

KIỀU QUANG VŨ

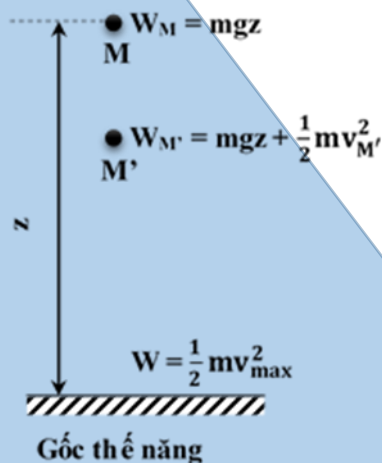
CÁC CHỦ ĐỀ BÀI TẬP

VẬT LÝ PHỔ THÔNG

TẬP 1

NỘI DUNG CHÍNH

- ✓ ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM
- ✓ ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM
- ✓ CÂN BẰNG VẬT RẮN
- ✓ CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÁN



MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	2
CHƯƠNG 1 - ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM	3
CHỦ ĐỀ 1: CHẤT ĐIỂM - CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU.....	4
CHỦ ĐỀ 2: CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU.....	24
CHỦ ĐỀ 3: RƠI TỰ DO	37
CHỦ ĐỀ 4: CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU	55
CHỦ ĐỀ 5: TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG	66
CHƯƠNG 2 - ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM	76
CHỦ ĐỀ 6: TỔNG HỢP LỰC. ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA CHẤT ĐIỂM.....	77
CHỦ ĐỀ 7: BA ĐỊNH LUẬT NEWTON	83
CHỦ ĐỀ 8: LỰC HẤP DẪN - GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG	96
CHỦ ĐỀ 9: LỰC ĐÀN HỒI LỰC	103
CHỦ ĐỀ 10: LỰC MA SÁT - PHƯƠNG PHÁP ĐỘNG HỌC.....	108
CHỦ ĐỀ 11: LỰC HƯỚNG TÂM.....	117
CHỦ ĐỀ 12: CHUYỂN ĐỘNG NÉM NGANG	124
CHƯƠNG 3 - CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN.....	132
CHỦ ĐỀ 13: CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CHỊU TÁC DỤNG CỦA HAI LỰC VÀ CỦA BA LỰC KHÔNG SONG SONG	133
CHỦ ĐỀ 14: CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MÔ MEN LỰC	144
CHỦ ĐỀ 15: QUI TẮC HỢP LỰC SONG SONG CÙNG CHIỀU - NGẪU LỰC.....	152
CHỦ ĐỀ 16: CÁC DẠNG CÂN BẰNG - CHUYỂN ĐỘNG TỊNH TIẾN - CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN.	161
CHƯƠNG 4 - CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN	172
CHỦ ĐỀ 17: ĐỘNG LƯỢNG.....	173
CHỦ ĐỀ 18: CÔNG - CÔNG SUẤT	183
CHỦ ĐỀ 19: ĐỘNG NĂNG - THẾ NĂNG - CƠ NĂNG	190

Lời nói đầu

Nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các em học sinh trong quá trình học tập môn vật lý ở trường trung học phổ thông đặc biệt là giúp học sinh lớp 12 chuẩn bị tốt trong kỳ thi **THPT** quốc gia, tôi đã tiến hành sưu tầm, tổng hợp các kiến thức vật lý 10, 11, 12, các dạng bài tập thường gặp trong đề thi đại học, **THPT** quốc gia và biên soạn thành bộ tài liệu **CÁC CHỦ ĐỀ BÀI TẬP VẬT LÝ PHỔ THÔNG**” gồm 8 tập. Bộ tài liệu **“CÁC CHỦ ĐỀ BÀI TẬP VẬT LÝ PHỔ THÔNG”** được biên soạn theo quan điểm là giúp cho học sinh hệ thống hóa lại hệ thống kiến thức trong ba năm học vật lý phổ thông từ đó chuẩn bị tốt cho kỳ thi **THPT** quốc gia nên bộ tài liệu đã trình bày các kiến thức, bài tập cơ bản nhất thường hay gặp trong chương trình vật lý 10, 11, 12. Các chủ đề kiến thức được nêu ra trong bộ tài liệu như sau:

Tập 1: Gồm 19 chủ đề về cơ học trong chương trình vật lý lớp 10 cơ bản.

Tập 2: Gồm 11 chủ đề về cơ nhiệt và sự chuyển thể của vật chất trong chương trình vật lý lớp 10 cơ bản.

Tập 3: Gồm 11 chủ đề về tĩnh điện, dòng điện không đổi, dòng điện trong các môi trường trong chương trình vật lý lớp 11 cơ bản.

Tập 4: Gồm 9 chủ đề về từ trường, cảm ứng điện từ, quang hình học trong chương trình vật lý lớp 11 cơ bản.

Tập 5: Gồm 17 chủ đề về Động động cơ và Sóng cơ trong chương trình vật lý lớp 12 cơ bản.

Tập 6: Gồm 10 chủ đề về Dòng điện xoay chiều và Sóng điện từ trong chương trình vật lý lớp 12 cơ bản.

Tập 7: Gồm 9 chủ đề về Sóng ánh sáng, Lượng tử ánh sáng và Vật lý hạt nhân trong chương trình vật lý lớp 12 cơ bản.

Tập 8: Gồm 3 chủ đề về sai số trong chương trình vật lý phổ thông, các đề thi **THPT** quốc gia và 5 đề thi thử 2017.

Riêng trong tập 1 này, chúng tôi sẽ trình bày các vấn đề cơ bản về động học chất điểm, động lực học chất điểm, các dạng cân bằng của vật rắn và các định luật bảo toàn. Tuy nhiên trong quá trình sưu tầm và biên soạn được thực theo ý kiến chủ quan cá nhân nên sẽ không tránh nhưng sai lầm, thiếu sót mong rằng các đồng nghiệp và học sinh đóng góp ý kiến để bộ tài liệu ngày càng hoàn thiện hơn.

Email: rlh2011@gmail.com

Phone: 01224491154.

Tác giả

CHƯƠNG I

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

- ✓ Chuyển động cơ - chuyển động thẳng đều.
- ✓ Chuyển động thẳng biến đổi đều.
- ✓ Rơi tự do
- ✓ Chuyển động tròn đều
- ✓ Tính tương đối của chuyển động.

VL10CB-TLTN

CHỦ ĐỀ 1: CHẤT ĐIỂM - CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Chuyển động cơ – Chất điểm

a) Chuyển động cơ

Chuyển động của một vật là sự thay đổi vị trí của vật đó so với các vật khác theo thời gian.

b) Chất điểm

Những vật có kích thước rất nhỏ so với độ dài đường đi (hoặc với những khoảng cách mà ta đề cập đến), được coi là chất điểm.

Khi một vật được coi là chất điểm thì khối lượng của vật coi như tập trung tại chất điểm đó.

c) Quỹ đạo

Quỹ đạo của chuyển động là đường mà chất điểm chuyển động vạch ra trong không gian.

2. Cách xác định vị trí của vật trong không gian.

a) Vật làm mốc và thước đo

Để xác định chính xác vị trí của vật ta chọn một vật làm mốc và một chiều dương trên quỹ đạo rồi dùng thước đo chiều dài đoạn đường từ vật làm mốc đến vật.

b) Hệ toạ độ

- Hệ toạ độ 1 trục (sử dụng khi vật chuyển động trên một đường thẳng): Toạ độ của vật ở vị trí M: $x = \overline{OM}$

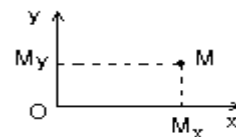


- Hệ toạ độ 2 trục (sử dụng khi vật chuyển động trên một đường cong trong một mặt phẳng):

Toạ độ của vật ở vị trí M :

$$x = \overline{OM_x}$$

$$y = \overline{OM_y}$$



3. Cách xác định thời gian trong chuyển động .

a) Mốc thời gian và đồng hồ.

Để xác định từng thời điểm ứng với từng vị trí của vật chuyển động ta phải chọn mốc thời gian và đo thời gian trôi đi kể từ mốc thời gian bằng một chiếc đồng hồ.

b) Thời điểm và thời gian.

Vật chuyển động đến từng vị trí trên quỹ đạo vào những thời điểm nhất định còn vật đi từ vị trí này đến vị trí khác trong những khoảng thời gian nhất định.

4. Hệ qui chiếu.

Một hệ qui chiếu gồm :

- + Một vật làm mốc, một hệ toạ độ gắn với vật làm mốc.
- + Một mốc thời gian và một đồng hồ

5. Chuyển động thẳng đều

a) Tốc độ trung bình:

$$v_{tb} = \frac{s}{t}$$

Với:

$$+ s = x_2 - x_1$$

$$+ t = t_2 - t_1$$

b) Chuyển động thẳng đều: là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và có tốc độ trung bình như nhau trên mọi quãng đường.

c) Quãng đường đi trong chuyển động thẳng đều

$$s = v_{tb}t = vt$$

Trong chuyển động thẳng đều, quãng đường đi được s tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t .

6. Phương trình chuyển động và đồ thị tọa độ – thời gian của chuyển động thẳng đều

a) Phương trình chuyển động.

$$x = x_0 + s = x_0 + vt$$

Trong đó:

+ s : là quãng đường đi

+ v : là vận tốc của vật hay tốc độ

+ t : là thời gian chuyển động

+ x_0 : là tọa độ ban đầu lúc $t = 0$

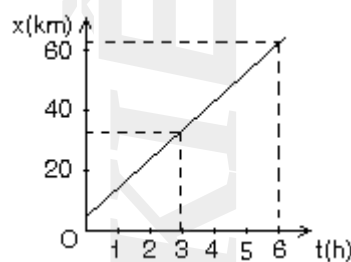
+ x : là tọa độ ở thời điểm t

b) Đồ thị tọa độ – thời gian của chuyển động thẳng đều.

- Bảng

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6
$x(km)$	5	15	25	35	45	55	65

- Đồ thị



II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: XÁC ĐỊNH VẬN TỐC TRUNG BÌNH TRONG CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

Hướng giải quyết:

+ Sử dụng công thức tính quãng đường $s = v.t$ trong quá trình tìm s , v , t .

+ Để tính vận tốc trung bình áp dụng công thức: $v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$.

VÍ DỤ 1

Một xe chạy trong 5h: 2h đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60km/h, 3h sau xe chạy với tốc độ trung bình 40km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động.

Giải

Quãng đường đi trong 2h đầu: $S_1 = v_1 \cdot t_1 = 120 \text{ km}$

Quãng đường đi trong 3h sau: $S_2 = v_2 \cdot t_2 = 120 \text{ km}$

Vận tốc trung bình: $v_{tb} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = 48 \text{ km/h}$

VÍ DỤ 2

Một xe đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ trung bình $v_1 = 12 \text{ km/h}$ và nửa đoạn đường sau với tốc độ trung bình $v_2 = 20 \text{ km/h}$. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường.

Giải

Thời gian đi nửa đoạn đường đầu: $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{24}$

Thời gian đi nửa đoạn đường cuối: $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{40}$

Tốc độ trung bình: $v_{tb} = \frac{S}{t_1 + t_2} = 15 \text{ km/h}$

VÍ DỤ 3

Một ô tô đi từ A đến B. Đầu chặng ô tô đi $\frac{1}{4}$ tổng thời gian với $v = 50 \text{ km/h}$. Giữa chặng ô tô đi $\frac{1}{2}$ thời gian với $v = 40 \text{ km/h}$. Cuối chặng ô tô đi $\frac{1}{4}$ tổng thời gian với $v = 20 \text{ km/h}$. Tính vận tốc trung bình của ô tô?

Giải

Quãng đường đi đầu chặng: $S_1 = v_1 \cdot \frac{t}{4} = 12,5t$

Quãng đường chặng giữa: $S_2 = v_2 \cdot \frac{t}{2} = 20t$

Quãng đường đi chặng cuối: $S_3 = v_3 \cdot \frac{t}{4} = 5t$

Vận tốc trung bình: $v_{tb} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t} = 37,5 \text{ (km/h)}$

VÍ DỤ 4

Một người đi xe máy từ A tới B cách 45km. Trong nửa thời gian đầu đi với vận tốc v_1 , nửa thời gian sau đi với $v_2 = \frac{2}{3} v_1$. Xác định v_1, v_2 biết sau 1h 30min người đó đến B.

Giải

Quãng đường S người đi xe máy viết theo 2 giai đoạn: $S = S_1 + S_2 = 45 \text{ km}$

Trong đó: $S_1 = v_1 \cdot \frac{1,5}{2}$ và $S_2 = v_2 \cdot \frac{1,5}{2}$

$\Rightarrow v_1 \cdot \frac{1,5}{2} + \frac{2}{3} v_1 \cdot \frac{1,5}{2} = 45 \Rightarrow v_1 = 10,4 \text{ km/h}$ và $v_2 = 6,9 \text{ km/h}$

VÍ DỤ 5

Một ô tô đi trên con đường bằng phẳng với $v = 60 \text{ km/h}$ trong thời gian 5min, sau đó leo dốc 3 min với $v = 40 \text{ km/h}$. Coi ô tô chuyển động thẳng đều. Tính quãng đường ô tô đã đi trong cả giai đoạn.

Giải

Quãng đường ô tô đi được trong thời gian 5min: $S_1 = v_1 t_1 = 5 \text{ km}$.

Quãng đường ô tô đi được trong thời gian 3min: $S_2 = v_2 t_2 = 2 \text{ km}$.

Tổng quãng đường: $S = S_1 + S_2 = 7 \text{ km}$

VÍ DỤ 6

Một ô tô đi trên quãng đường AB với $v = 54 \text{ km/h}$. Nếu tăng vận tốc thêm 6 km/h thì ô tô đến B sớm hơn dự định 30 phút. Tính quãng đường AB và thời gian dự định để đi quãng đường đó.

Giải

+ Biểu diễn quãng đường ô tô đi theo vận tốc $v_1 = 54 \text{ km/h}$: $S_1 = v_1 \cdot t_1 = 54 t_1$

+ Biểu diễn quãng đường ô tô đi theo vận tốc $v_2 = 60 \text{ km/h}$: $S_2 = v_2 \cdot t_2 = 60(t_1 - 0,5)$

Vì $S_1 = S_2 \Rightarrow t_1 = 5 \text{ h}$

Vậy $AB = S = v_1 \cdot t_1 = 270 \text{ km}$.

VÍ DỤ 7

Một ô tô đi trên quãng đường AB với $v = 54 \text{ km/h}$. Nếu giảm vận tốc đi 9 km/h thì ô tô đến B trễ hơn dự định 45 phút. Tính quãng đường AB và thời gian dự tính để đi quãng đường đó.

Giải

+ Biểu diễn quãng đường ô tô đi theo vận tốc $v_1 = 54 \text{ km/h}$: $S_1 = 54 t_1$

+ Biểu diễn quãng đường ô tô đi theo vận tốc $v_2 = 45 \text{ km/h}$: $S_2 = 45(t_1 + \frac{3}{4})$

Vì $S_1 = S_2 \Rightarrow t_1 = 3,75 \text{ h}$

Vậy quãng đường $AB = v_1 \cdot t_1 = 202,5 \text{ km}$.

VÍ DỤ 8

Hai xe cùng chuyển động đều trên đường thẳng. Nếu chúng đi ngược chiều thì cứ 30 phút khoảng cách của chúng giảm 40km. Nếu chúng đi cùng chiều thì cứ sau 20 phút khoảng cách giữa chúng giảm 8km. Tính vận tốc mỗi xe.

Giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của mỗi xe.

+ Nếu đi ngược chiều thì $S_1 + S_2 = 40 \Rightarrow \frac{v_1 + v_2}{2} = 40$ (1)

+ Nếu đi cùng chiều thì $S_1 - S_2 = (v_1 - v_2)t = 8 \Rightarrow \frac{v_1 - v_2}{3} = 8$ (2)

Giải (1), (2) $\Rightarrow v_1 = 52 \text{ km/h}$; $v_2 = 28 \text{ km/h}$

VÍ DỤ 9

Một người đi xe máy chuyển động thẳng đều từ A lúc 5 giờ sáng và tới B lúc 7 giờ 30 phút, $AB = 150\text{km}$.

a) Tính vận tốc của xe.

b) Tới B xe dừng lại 45 phút rồi đi về A với $v = 50\text{km/h}$. Hỏi xe tới A lúc mấy giờ.

Giải

a) Thời gian lúc đi: $t = 7\text{h}30' - 5\text{h} = 2,5\text{h}$

+ Vận tốc của xe: $v = \frac{S}{t} = 60\text{km/h}$

+ Thời điểm người đó lúc bắt đầu về: $t = 7\text{h}30' + 45' = 8\text{h}15'$

b) Thời gian để xe đi từ B về A với vận tốc $v = 50\text{km/h}$: $t = \frac{S}{v} = 3\text{h}$

+ Xe tới A lúc: $8\text{h}15' + 3\text{h} = 11\text{h}15'$

VÍ DỤ 10

Một người đi xe máy từ A đến B cách nhau 2400m. Nửa quãng đường đầu, xe đi với v_1 , nửa quãng đường sau đi với $v_2 = \frac{1}{2}v_1$. Xác định v_1, v_2 sao cho sau 10 phút xe tới B.

Giải

+ Quãng đường xe đi với vận tốc v_1 : $S_1 = v_1.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{2v_1}$

+ Quãng đường xe đi với vận tốc v_2 : $S_2 = v_2.t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{\frac{2v_1}{2}} = \frac{S}{v_1}$

+ Mà ta có $t_1 + t_2 = 600 \Rightarrow \frac{S}{2v_1} + \frac{S}{v_1} = 600 \Rightarrow v_1 = 6\text{m/s}$ và $v_2 = 3\text{m/s}$

VÍ DỤ 11

Một ô tô chuyển động trên đoạn đường MN. Trong $\frac{1}{2}$ quãng đường đầu đi với $v = 40\text{km/h}$. Trong $\frac{1}{2}$ quãng đường còn lại đi trong $\frac{1}{2}$ thời gian đầu với $v = 75\text{km/h}$ và trong $\frac{1}{2}$ thời gian cuối đi với $v = 45\text{km/h}$. Tính vận tốc trung bình trên đoạn MN.

Giải

Quãng đường đi với vận tốc $v_1 = 40\text{km/h}$: $S_1 = v_1.t_1 = 40t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S}{80}$

Quãng đường đi với vận tốc $v_2 = 75\text{km/h}$: $S_2 = v_2.\frac{t-t_1}{2} = \frac{75(t-t_1)}{2}$

Quãng đường đi với vận tốc $v_3 = 45\text{km/h}$: $S_3 = v_3.\frac{t-t_1}{2} = \frac{45(t-t_1)}{2}$

$\Rightarrow S_3 + S_2 = \frac{45(t-t_1)}{2} + \frac{75(t-t_1)}{2} = 60t - 60t_1 = \frac{S}{2} \Rightarrow 60t - \frac{60S}{80} = \frac{S}{2} \Rightarrow \frac{S}{t} = 48$

Vậy vận tốc trung bình trên đoạn đường MN là: $v_{tb} = \frac{S}{t} = 48\text{km/h}$

VÍ DỤ 12

Một ô tô chạy trên đoạn đường thẳng từ A đến B phải mất khoảng thời gian t . Tốc độ của ô tô trong nửa đầu của khoảng thời gian này là 60km/h. Trong nửa khoảng thời gian cuối là 40km/h. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn AB.

Giải

Trong nửa thời gian đầu: $S_1 = v_1.t_1 = 30t$

Trong nửa thời gian cuối: $S_2 = v_2.t_2 = 20t$

Vận tốc trung bình của ô tô trên cả quãng đường là: $v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S_1+S_2}{t_1+t_2} = 50\text{km/h}$

VÍ DỤ 13

Một người đua xe đạp đi trên $\frac{1}{3}$ quãng đường đầu với 25km/h. Tính vận tốc của người đó đi trên đoạn đường còn lại. Biết rằng $v_{tb} = 20\text{km/h}$.

Giải

Trong $\frac{1}{3}$ quãng đường đầu: $S_1 = v_1.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S}{75}$

Trong $\frac{2}{3}$ quãng đường đầu: $S_2 = v_2.t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{2S}{3v_2}$

Vận tốc trung bình trên toàn bộ quãng đường là: $v_{tb} = \frac{S}{t_1+t_2} = \frac{S}{\frac{S}{75} + \frac{2S}{3v_2}} = 20 \text{ km/h}$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{200}{11} \text{ km/h}$$

VÍ DỤ 14

Một người đi xe đạp trên một đoạn đường thẳng AB. Trên $\frac{1}{3}$ đoạn đường đầu đi với $v = 12\text{km/h}$, $\frac{1}{3}$ đoạn đường tiếp theo với $v = 8\text{km/h}$ và $\frac{1}{3}$ đoạn đường cuối cùng đi với $v = 6\text{km/h}$. Tính v_{tb} trên cả đoạn AB.

Giải

Trong $1/3$ đoạn đường đầu: $S_1 = v_1.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{3v_1}$

Thực hiện tương tự có: $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{3v_2}$; $t_3 = \frac{S_3}{v_3} = \frac{S}{3v_3}$

Tổng thời gian vật đi $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{S}{3v_1} + \frac{S}{3v_2} + \frac{S}{3v_3} \Rightarrow v_{tb} = \frac{S}{t} = 8 \text{ km/h}$

VÍ DỤ

Một người đi xe máy chuyển động theo 3 giai đoạn: Giai đoạn 1 chuyển động thẳng đều với $v_1 = 12\text{km/h}$ trong 2km đầu tiên; giai đoạn 2 chuyển động với $v_2 = 20\text{km/h}$ trong 30 phút; giai đoạn 3 chuyển động trên 4km trong 10 phút. Tính vận tốc trung bình trên cả đoạn đường.

Giải

+ Giai đoạn 1: $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{1}{6} \text{ (h)}$

- + Giai đoạn 2: $S_2 = v_2 \cdot t_2 = 10\text{km}$;
 - + Tổng quãng đường xe máy đi: $S = S_1 + S_2 + S_3 = 16\text{km}$
 - + Thời gian xe máy đi hết quãng đường S: $t = t_1 + t_2 + t_3 = 5/6$ giờ.
- Vận tốc trung bình trên toàn bộ quãng đường: $v_{tb} = \frac{S}{t} = 19,2 \text{ (km/h)}$

DẠNG 2: PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

1. Bài toán lập phương trình chuyển động:

- Chọn trục chiều dương của hệ trục, gốc tọa độ, gốc thời gian và vẽ hình biểu diễn các vectơ vận tốc, vị trí ban đầu của chất điểm.
- Viết phương trình chuyển động:
 - + Nếu $t_0 = 0$ thì $x = x_0 + v \cdot t$.
 - + Nếu $t_0 \neq 0$ thì $x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$

Trong đó:

- + x_0 là vị trí ban đầu của chất điểm có thể âm hoặc dương tùy thuộc vào vị trí tương đối so với gốc tọa độ và chiều dương. $x_0 > 0$ khi nằm phần dương của trục tọa độ, x_0 nằm phần âm của trục tọa độ, $x_0 = 0$ tại gốc tọa độ.
- + v vận tốc của chất điểm. Vectơ vận tốc có giá trị $v > 0$ khi $\vec{v}$ cùng hướng với chiều dương, vectơ vận tốc có giá trị $v < 0$ khi $\vec{v}$ ngược hướng với chiều dương.

2. Bài toán xác định vị trí và thời gian gặp nhau:

- Áp dụng điều kiện gặp nhau: $x_1 = x_2$.
- Giải phương trình $x_1 = x_2$ tìm giá trị t .
- Thay t vào x_1 hoặc x_2 xác định vị trí gặp nhau.

VÍ DỤ 1

Trên đường thẳng AB, cùng một lúc xe 1 khởi hành từ A đến B với $v = 40\text{km/h}$. Xe thứ 2 từ B đi cùng chiều với $v = 30\text{km/h}$. Biết AB cách nhau 20km. Lập phương trình chuyển động của mỗi xe với cùng hệ quy chiếu.

Giải

Chọn gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Chiều dương cùng chiều với chiều chuyển động với hai xe.

+ Phương trình chuyển động xe A: $x_A = x_0 + v_A \cdot t = 40t$

+ Phương trình chuyển động xe B: $x_B = x_0 + v_B \cdot t = 20 + 30t$.

VÍ DỤ 2

Lúc 7 giờ, một người ở A chuyển động thẳng đều với $v = 36\text{km/h}$ đuổi theo người ở B đang chuyển động với $v = 5\text{m/s}$. Biết $AB = 18\text{km}$. Viết phương trình chuyển động của 2 người. Lúc mấy giờ và ở đâu 2 người gặp nhau nhau.

Giải

Chọn gốc toạ độ tại A, gốc thời gian lúc 7 giờ.

Phương trình chuyển của xe A: $x_A = 36t$

Phương trình chuyển của xe B: $x_B = x_0 + v_B.t = 18 + 18t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$

$\Rightarrow t = 1\text{h}$. $\Rightarrow x_A = x_B = 36\text{km}$

Vậy hai xe gặp nhau cách gốc toạ độ 36km và vào lúc 8 giờ

VÍ DỤ 3

Lúc 6 giờ sáng, một người đi xe máy khởi hành từ A chuyển động với vận tốc không đổi 36km/h để đuổi theo một người đi xe đạp chuyển động với $v = 5\text{m/s}$ đã đi được 12km kể từ A. Hai người gặp nhau lúc mấy giờ.

Giải

Chọn gốc toạ độ tại vị trí A, gốc thời gian lúc xe máy chuyển động.

Phương trình chuyển động của xe máy: $x_m = 36t$

Phương trình chuyển động của xe đạp: $x_D = 12 + 18t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_m = x_D$

$\Rightarrow t = 2/3$ phút

Vậy hai xe gặp nhau lúc 6 giờ 40 phút

VÍ DỤ 4

Hai ô tô xuất phát cùng một lúc, xe 1 xuất phát từ A chạy về B, xe 2 xuất phát từ B cùng chiều xe 1, $AB = 20\text{km}$. Vận tốc xe 1 là 50km/h, xe B là 30km/h. Hỏi sau bao lâu xe 1 gặp xe 2.

Giải

Chọn gốc toạ độ tại vị trí tại A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Phương trình chuyển động của xe một: $x_1 = 50t$

Phương trình chuyển động của xe một: $x_2 = 20 + 30t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$

$\Rightarrow t = 1\text{h}$

VÍ DỤ 5

Lúc 6 giờ sáng, một người đi xe máy khởi hành từ A chuyển động với $v = 36\text{km/h}$ đi về B. Cùng lúc một người đi xe đạp chuyển động với v_{kd} xuất phát từ B đến A. Khoảng cách $AB = 108\text{km}$. Hai người gặp nhau lúc 8 giờ. Tìm vận tốc của xe đạp.

Giải

Gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát, gốc toạ độ tại A.

Hai xe xuất phát từ lúc 6 giờ và gặp nhau lúc 8 giờ $\Rightarrow t = 2\text{h}$

Phương trình chuyển động của xe máy: $x_m = 36t = 72$

Phương trình chuyển động của xe đạp: $x_D = 108 - 2v_2$

Khi hai xe gặp nhau: $x_m = x_D$

$\Rightarrow v_2 = 18\text{km/h}$

VÍ DỤ 6

Lúc 7 giờ sáng một ô tô khởi hành từ A chuyển động với $v_{\text{kd}} = 54\text{km/h}$ để đuổi theo một người đi xe đạp chuyển động với $v_{\text{kd}} = 5,5 \text{ m/s}$ đã đi được cách 18km . Hỏi 2 xe gặp nhau lúc mấy giờ.

Giải

Chọn gốc toạ độ ở vị trí A, gốc thời gian lúc ô tô xuất phát.

Chọn gốc thời gian lúc 7 giờ.

Phương trình chuyển động của xe A: $x_1 = 54t$

Phương trình chuyển động của xe B: $x_2 = 18 + 19,8.t$

Khi 2 xe gặp nhau: $x_1 = x_2$

$\Leftrightarrow 54t = 18 + 19,8.t$

$\Rightarrow t = 0,52 \text{ h} = 31\text{phút}$

Vậy hai xe gặp nhau lúc 7 giờ 31 phút.

VÍ DỤ 7

Lúc 5 giờ hai xe ô tô xuất phát đồng thời từ 2 địa điểm A và B cách nhau 240km và chuyển động ngược chiều nhau. Hai xe gặp nhau lúc 7 giờ. Biết vận tốc xe xuất phát từ A là 15m/s . Chọn trục Ox trùng với AB , gốc toạ độ tại A.

a) Tính vận tốc của xe B.

b) Lập phương trình chuyển động của 2 xe.

c) Xác định toạ độ lúc 2 xe gặp nhau.

Giải

a) Quãng đường xe A đi: $S_1 = v_1.t = 108\text{km}$

Do hai xe chuyển động ngược chiều $\Rightarrow S_2 = 132 \text{ km}$ là quãng đường xe ở B đi.

$\Rightarrow v_2 = \frac{S_2}{t} = 66\text{km/h}$

b) Phương trình chuyển động xe thứ nhất: $x_1 = 54t$

Phương trình chuyển động xe thứ hai: $x_2 = 240 - 66t$

c) Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = 54.4 = 108\text{km}$

VÍ DỤ 8

Lúc 8 giờ sáng, xe 1 khởi hành từ A chuyển động thẳng đều về B với $v = 10\text{m/s}$. Nửa giờ sau, xe 2 chuyển động thẳng đều từ B đến A và gặp nhau lúc 9 giờ 30 phút. Biết $AB = 72\text{km}$.

a) Tìm vận tốc của xe 2.

b) Lúc 2 xe cách nhau 13,5km là mấy giờ.

Giải

a) Chọn gốc toạ độ tại A, gốc thời gian lúc xe 1 khởi hành.

Phương trình chuyển động của xe A: $x_1 = 36t$

Phương trình chuyển động của xe B: $x_2 = 72 - v_2 (t - 0,5)$

Sau $t = 1,5$ giờ hai xe gặp nhau.

Điều kiện để hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 36t = 72 - v_2 (t - 0,5) \Rightarrow v_2 = 18\text{km/h}$

b) Khi hai xe cách nhau 13,5km

$x_2 - x_1 = 13,5 \Rightarrow t = 1,25\text{h}$ tức là lúc 9h25'

$x_1 - x_2 = 13,5 \Rightarrow t = 1,75\text{h}$ tức là lúc 9h45'

VÍ DỤ 9

Lúc 8 giờ sáng, một ô tô khởi hành từ A đến B với $v_{kd} = 40\text{km/h}$. Ở thời điểm đó 1 xe đạp khởi hành từ B đến A với $v_2 = 5\text{m/s}$. Coi AB là thẳng và dài 95km.

a) Tìm thời điểm 2 xe gặp nhau.

b) Nơi gặp nhau cách A bao nhiêu km.

Giải

a) Chọn gốc toạ độ tại A, chiều dương từ A đến B. Gốc thời gian lúc 8h.

Phương trình chuyển động của xe A: $x_1 = 40t$

Phương trình chuyển động của xe B: $x_2 = 95 - 18t$

b) Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow t = 1,64\text{h} = 1\text{h}38'$

Thời điểm gặp nhau là 9h38' và cách A: $x_1 = 40.1,64 = 65,6\text{km}$

VÍ DỤ 10

Một xe khách chạy với $v = 95\text{km/h}$ phía sau một xe tải đang chạy với $v = 75\text{km/h}$. Nếu xe khách cách xe tải 110m thì sau bao lâu nó sẽ bắt kịp xe tải? Khi đó xe tải phải chạy một quãng đường bao xa.

Giải

Chọn gốc toạ độ tại vị trí xe khách chạy

Phương trình chuyển động của xe 1: $x_1 = 95t$

Phương trình chuyển động của xe 2: $x_2 = 0,11 + 75t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$

$$\Rightarrow t = 5,5.10^{-3}$$

$$\text{Vậy } S_2 = v_2.t = 0,4125\text{km}$$

VÍ DỤ 11

Lúc 14h, một ô tô khách khởi hành từ một địa điểm A ở Quảng Ngãi đến TP Đà Nẵng với $v_1 = 50\text{km/h}$. Cùng lúc đó, xe tải đi từ TP Đà Nẵng đến địa điểm A ở Quảng Ngãi với $v_2 = 60\text{km/h}$, biết khoảng cách từ địa điểm A ở Quảng Ngãi đến Đà Nẵng là 110km. Hai xe gặp nhau lúc mấy giờ?

Giải

Chọn gốc toạ độ tại Huế, gốc thời gian lúc 14h.

Phương trình chuyển động của xe 1: $x_1 = 50t$

Phương trình chuyển động của xe 2: $x_2 = 110 - 60t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow t = 1\text{h}$

Vậy hai xe gặp nhau lúc 15 giờ

VÍ DỤ 12

Hai ô tô cùng lúc khởi hành ngược chiều từ 2 điểm A, B cách nhau 120km. Xe chạy từ A với $v = 60\text{km/h}$, xe chạy từ B với $v = 40\text{km/h}$.

- Lập phương trình chuyển động của 2 xe, chọn gốc thời gian lúc 2 xe khởi hành, gốc toạ độ A, chiều dương từ A đến B.
- Xác định thời điểm và vị trí 2 xe gặp nhau.
- Tìm khoảng cách giữa 2 xe sau khi khởi hành được 1 giờ.
- Nếu xe đi từ A khởi hành trễ hơn xe đi từ B nửa giờ, thì sau bao lâu chúng gặp nhau.

Giải

a) Phương trình chuyển động của xe A: $x_1 = 60t$

Phương trình chuyển động của xe B: $x_2 = 120 - 40t$

b) Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow t = 2\text{h}$

Toạ độ khi gặp nhau: $x_1 = 60. 2 = 120\text{km}$

c) Khi khởi hành được 1 giờ

$$x_1 = 60\text{km}; x_2 = 80\text{km}$$

$$\Delta x = |x_1 - x_2| = 20\text{km}$$

d) Nếu xe A xuất phát trễ hơn nửa giờ.

Phương trình chuyển động của xe A: $x_1 = 60(t - 0,5)$

Phương trình chuyển động của xe B: $x_2 = 120 - 40t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow t = 1,5\text{h}$

VÍ DỤ 13

Một vật xuất phát từ A chuyển động đều về B cách A 630m với $v = 13\text{m/s}$. Cùng lúc đó, một vật khác chuyển động đều từ B đến A. Sau 35 giây 2 vật gặp nhau. Tính vận tốc của vật thứ 2 và vị trí 2 vật gặp nhau.

Giải

Chọn gốc toạ độ tại vị trí A, chiều dương là chiều chuyển động từ A đến B.

Phương trình chuyển động của vật A: $x_1 = 13.t = 455\text{m}$

Phương trình chuyển động của vật B: $x_2 = 630 - 35v_2$

Khi hai vật gặp nhau: $x_1 = x_2$

$$\Rightarrow 455 = 630 - 35v_2 \Rightarrow v_2 = 5\text{m/s}$$

Vị trí hai vật gặp nhau cách A 455m

VÍ DỤ 14

Hai vật xuất phát từ A và B cách nhau 340m, chuyển động cùng chiều hướng từ A đến B. Vật từ A có v_1 , vật từ B có $v_2 = \frac{1}{2} v_1$. Biết rằng sau 136 giây thì 2 vật gặp nhau. Tính vận tốc mỗi vật.

Giải

Chọn gốc toạ độ tại A

Phương trình chuyển động của vật A: $x_1 = v_1 t = 136v_1$

Phương trình chuyển động của vật B: $x_2 = 340 + 68v_1$

Khi hai vật gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow v_1 = 5\text{m/s}; v_2 = 2,5\text{m/s}$

VÍ DỤ 15

Xe máy đi từ A đến B mất 4 giờ, xe thứ 2 đi từ B đến A mất 3 giờ. Nếu 2 xe khởi hành cùng một lúc từ A và B để đến gần nhau thì sau 1,5 giờ 2 xe cách nhau 15km. Hỏi quãng đường AB dài bao nhiêu.

Giải

Vận tốc xe A: $v_A = \frac{1}{4} S$

Vận tốc xe B: $v_B = \frac{1}{3} S \Rightarrow v_A = \frac{3}{4} v_B$

Chọn gốc toạ độ tại vị trí A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Phương trình chuyển động của vật A: $x_1 = \frac{3}{4} v_B . t$

Phương trình chuyển động của vật B: $x_2 = 3 . v_B - v_B . t$

Sau 1,5 giờ:

$$x = |x_1 - x_2| = 15\text{m} \Rightarrow v_B = 40\text{km/h} \Rightarrow S = 3 . v_B = 120\text{km}.$$

DẠNG 3: ĐỒ THỊ CỦA CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

Hướng giải quyết:

Để giải các bài tập về đồ thị chuyển động thẳng đều cần chú ý một số vấn đề sau:

- + Đồ thị tọa độ theo thời gian là một đường thẳng xiên lên khi vật chuyển động thẳng đều cùng chiều dương.
- + Đồ thị tọa độ theo thời gian là một đường thẳng xiên xuống khi vật chuyển động thẳng đều ngược chiều dương.
- + Đồ thị tọa độ theo thời gian là đường thẳng nằm ngang khi vật nằm yên không chuyển động.
- + Tính tốc độ chuyển động theo công thức: $v = \frac{|x_2 - x_1|}{t_2 - t_1}$

Các bước vẽ đồ thị thông thường gồm:

- + Lập bảng giá trị (thông thường chỉ cần 2 giá trị đối với chuyển động thẳng đều).
- + Dựng hệ trục xOy vuông góc, dựa vào bảng giá trị xác định 2 điểm cần vẽ trên bảng giá trị và vẽ đường thẳng qua hai điểm đặc biệt vừa xác định.

VÍ DỤ 1

Một người đi xe đạp từ A và một người đi bộ từ B cùng lúc và cùng theo hướng AB. Người đi xe đạp đi với vận tốc $v = 12\text{km/h}$, người đi bộ đi với $v = 5\text{ km/h}$. $AB = 14\text{km}$.

- Họ gặp nhau khi nào, ở đâu?
- Vẽ đồ thị tọa độ theo thời gian theo hai cách chọn A làm gốc và chọn B làm gốc

Giải

a) Chọn gốc tọa độ tại A, chiều dương là chiều chuyển động của xe.

Phương trình chuyển động của xe đạp: $x_1 = x_0 + v_1.t = 12.t$

Phương trình chuyển động của người đi bộ: $x_2 = x_0 + v_2.t = 14 + 5t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$

$$\Rightarrow 12.t = 14 + 5t \Rightarrow t = 2\text{ h}$$

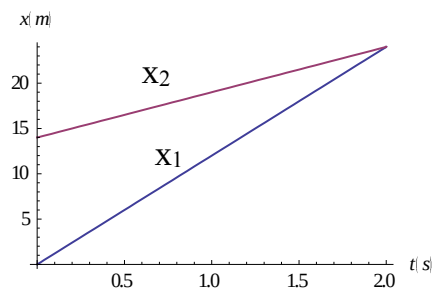
Tọa độ khi gặp nhau: $x_1 = 12. 2 = 24\text{km}$

b) Vẽ đồ thị:

Bảng giá trị

t	0	1	2
x_1	0	12	24
x_2	14	19	24

Đồ thị:



VÍ DỤ 2

Hai ô tô xuất phát cùng một lúc từ 2 địa điểm A và B cách nhau 20km trên một đường thẳng đi qua B, chuyển động cùng chiều theo hướng A đến B. Vận tốc của ô tô xuất phát từ A với $v = 60\text{km/h}$, vận tốc của xe xuất phát từ B với $v = 40\text{km/h}$.

- Viết phương trình chuyển động.
- Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của 2 xe trên cùng hệ trục.
- Dựa vào đồ thị để xác định vị trí và thời điểm mà 2 xe đuổi kịp nhau.

Giải

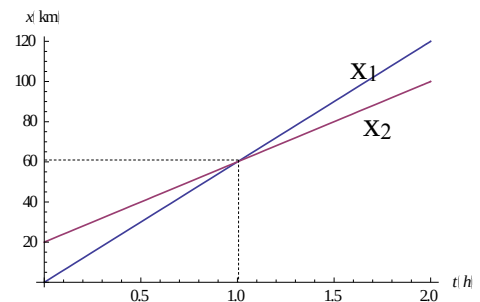
a) Chọn gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát

Phương trình chuyển động của oto A: $x_1 = 60t$

Phương trình chuyển động của oto B: $x_2 = 20 + 40t$

b) Bảng (x, t)

t (h)	0	1	2
x_1 (km)	0	60	120
x_2 (km)	20	60	100



Đồ thị hình bên

c) Dựa vào đồ thị ta thấy 2 xe gặp nhau ở vị trí cách A 60km và thời điểm mà hai xe gặp nhau 1h

VÍ DỤ 3

Cho đồ thị như hình vẽ. Dựa vào đồ thị.

- Tính vận tốc của xe.
- Lập phương trình chuyển động của xe
- Xác định thời điểm và vị trí 2 xe gặp nhau.

Giải

a) Vận tốc xe 1: $v_1 = \frac{x_{21} - x_{11}}{t} = \frac{80}{2} = 40 \text{ km/h}$

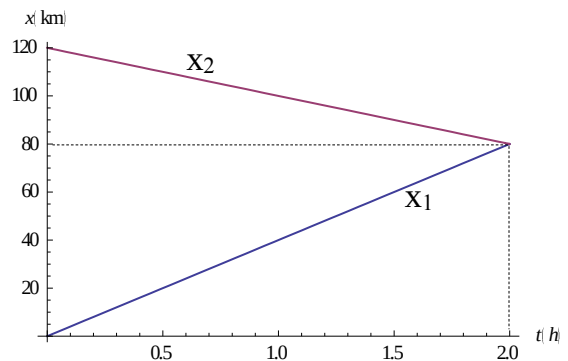
Vận tốc xe 2: $v_2 = \frac{x_{22} - x_{12}}{t} = \frac{120 - 80}{2} = 20 \text{ km/h}$

b) Phương trình chuyển động của xe 1: $x_1 = 40t$

Phương trình chuyển động của xe 2: $x_2 = 120 - 20t$

c) Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 40t = 120 - 20t \Rightarrow t = 2\text{h}$

Vị trí gặp nhau cách O: $x_1 = 80\text{km}$



III-BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một xe chuyển động thẳng trong 5 giờ: 2 giờ đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60km/h ; 3 giờ sau xe chạy với tốc độ trung bình 40km/h . Tính vận tốc trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động?

ĐS: $v_{tb} = 48\text{km/h}$

Bài 2. Một xe chuyển động thẳng từ A đến B. Nửa đoạn đường đầu xe chuyển động với tốc độ không đổi 12km/h; nửa đoạn đường còn lại xe chuyển động với tốc độ không đổi 20km/h. Tính vận tốc của xe trên cả đoạn đường?

ĐS: $v_{tb} = 15\text{km/h}$

Bài 3. Một xe chuyển động thẳng, đi 1/3 đoạn đường đầu với tốc độ 30km/h, đi 2/3 đoạn đường còn lại với tốc độ 60km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trên toàn bộ quãng đường.

ĐS: $v_{tb} = 22,5\text{km/h}$

Bài 4. Từ B lúc 8h, một người đi về C, chuyển động thẳng đều với vận tốc 60km/h.

- Viết phương trình chuyển động và xác định vị trí của người này lúc 10h.
- Biết $BC = 270\text{km}$. Dùng phương trình tọa độ xác định thời điểm người ấy đến C.

ĐS: a) $x = 60t$, $x_{10h} = 120\text{km}$; b) $t = 12\text{h}30\text{ph}$

Bài 5. Một xe ô tô chuyển động thẳng đều qua A với tốc độ không đổi $v = 40\text{km/h}$. Chọn trục tọa độ Ox trùng với hướng chuyển động, gốc tọa độ O trùng với vị trí A. Gốc thời gian là lúc xuất phát.

- Viết phương trình chuyển động.
- Dùng phương trình chuyển động xác định vị trí ô tô sau 1,5h
- Tìm thời gian ô tô đi đến B cách A là 30km.

ĐS: a) $x = 40t$; b) $x_{1,5} = 60\text{km}$; c) $t = 45\text{ph}$

Bài 6. Hai ô tô cùng một lúc đi qua hai địa điểm A và B cách nhau 40km, chuyển động thẳng đều cùng chiều từ A đến B với tốc độ lần lượt là 60km/h và 40km/h. Chọn trục tọa độ Ox trùng với đường thẳng AB, gốc tọa độ O trùng với A, chiều dương $A \rightarrow B$. Gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát.

- Viết công thức tính quãng đường đi của mỗi xe?
- Viết phương trình chuyển động của mỗi xe?
- Tìm thời gian xe từ A đuổi kịp xe từ B và vị trí hai xe gặp nhau?
- Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian chuyển động của hai xe.

ĐS: a) $s_A = 60t$; $s_B = 40t$; b) $x_A = 60t$, $x_A = 40 - 40t$
c) $t = 24\text{ph}$, $x_A = x_B = 24\text{km}$

Bài 7. Hai người cùng lúc đi bộ từ hai điểm A và B để đi đến điểm C cách A là 7,2km và cách B là 6km, với vận tốc không đổi lần lượt là 20km/h và 15km/h.

- Lập phương trình chuyển động của hai người.
- Hai người có gặp nhau trước khi đến C hay không ?

ĐS: a) $x_A = -7,2 + 20t$; $x_B = -6 + 15t$ (gốc tại C)
b) $t_A = 0,35\text{h}$; $t_B = 0,4\text{h}$ không gặp tại C

Bài 8. Lúc 6h một người đi xe đạp xuất phát từ A chuyển động thẳng đều với tốc độ 12km/h đuổi theo một người đi bộ đang đi thẳng đều với tốc độ 4km/h tại B cách A 12km. Chọn trục tọa độ Ox trùng với đường thẳng AB, gốc tọa độ O trùng với A, chiều dương từ $A \rightarrow B$. Gốc thời gian là lúc người đi xe đạp xuất phát.

- Viết phương trình chuyển động của mỗi người
- Tìm thời điểm người đi xe đạp đuổi kịp người đi bộ và vị trí lúc gặp nhau.

c) Hai người cách nhau 4km vào những thời điểm nào?

ĐS: a) $x_A = 12t$; $x_B = 12 + 4t$; b) $t = 1,5h$; $x_A = x_B = 18km$; c) $t = 1h$

Bài 9. Một người đi bộ xuất phát từ A chuyển động thẳng đều với tốc độ 4km/h, 1giờ sau một người đi xe đạp cũng xuất phát từ A chuyển động thẳng đều với tốc độ 12km/h đuổi theo người đi bộ. Chọn trục tọa độ Ox trùng với hướng chuyển động của hai người, gốc tọa độ O trùng với A, gốc thời gian là lúc người đi bộ xuất phát.

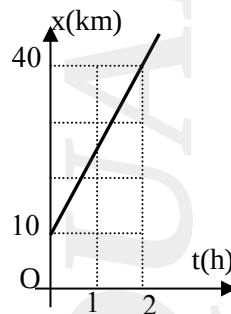
a) Viết phương trình chuyển động của hai người

b) Tìm thời gian chuyển động của mỗi người để đi gặp nhau và vị trí lúc gặp nhau?

c) Vẽ đồ thị tọa độ- thời gian của hai người.

ĐS: a) $x_A = 4t$, $x_B = -12 + 12t$; b) $t = 1,5h$; $x_A = x_B = 18km$

Bài 10. Đồ thị tọa độ- thời gian của một vật chuyển động thẳng đều như hình vẽ 1. Dựa vào đồ thị tìm vận tốc và viết phương trình chuyển động của vật.



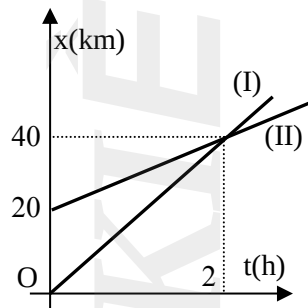
Hình 1

ĐS: $v = 15km/h$, $x = 10 + 15t$

Bài 11. Đồ thị tọa độ- thời gian của hai vật chuyển động thẳng đều như hình vẽ 2:

a) Dựa vào đồ thị tìm vận tốc và lập phương trình chuyển động của mỗi vật ?

b) Bằng phép tính tìm thời gian chuyển động để hai vật gặp nhau và vị trí lúc gặp nhau?



Hình 2

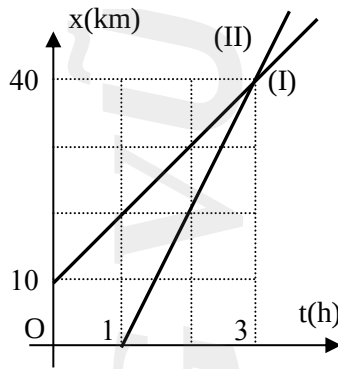
ĐS: a) $v_I = 20km/h$ và $x_I = 20t$, $v_{II} = 10km/h$ và $x_{II} = 20 + 10t$

b) $t = 2h$; $x_I = x_{II} = 40km$

Bài 12. Đồ thị tọa độ- thời gian của hai động tử chuyển động thẳng đều như hình vẽ 3.

a) Dựa vào đồ thị tìm vận tốc và lập phương trình chuyển động của mỗi động tử?

b) Bằng phép tính tìm thời gian chuyển động để hai động tử gặp nhau và vị trí lúc gặp nhau?



Hình 3

ĐS: a) $v_I = 10\text{km/h}$ và $x_I = 10 + 10t$, $v_{II} = 20\text{km/h}$ và $x_{II} = -20 + 20t$

b) $t = 3\text{h}$; $x_I = x_{II} = 40\text{km}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD1VL10-001) Đứng ở Trái Đất ta sẽ thấy

- A. Mặt Trời đứng yên, Trái Đất quay quanh Mặt Trời, Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.
- B. Mặt Trời và Trái Đất đứng yên, Mặt Trăng quay quanh trái đất.
- C. Mặt Trời đứng yên, Trái Đất và Mặt Trăng quay quanh Mặt Trời.
- D. Trái Đất đứng yên, Mặt Trời và Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.

Câu 2: (CD1VL10-002) Điều nào sau đây là **đúng nhất** khi nói về chất điểm?

- A. Chất điểm là những vật có kích thước nhỏ
- B. Chất điểm là những vật có kích thước rất nhỏ
- C. Chất điểm là những vật có kích thước rất nhỏ so với chiều dài quỹ đạo của vật
- D. Chất điểm là những vật không có kích thước và khối lượng

Câu 3: (CD1VL10-003) Trường hợp nào dưới đây có thể coi vật là chất điểm?

- A. Trái đất trong chuyển động tự quay quanh mình nó.
- B. Hai hòn bi lúc va chạm vào nhau.
- C. Người nhảy cầu lúc đang rơi xuống nước.
- D. Giọt nước mưa lúc đang rơi.

Câu 4: (CD1VL10-004) Trường hợp nào sau đây **không thể** coi vật chuyển động như một chất điểm?

- A. Viên đạn bay trong không khí loãng.
- B. Trái đất quay quanh mặt trời.
- C. Viên bi rơi từ tầng thứ năm của một tòa nhà xuống đất.
- D. Trái đất quay quanh trục của nó.

Câu 5: (CD1VL10-005) Trường hợp nào sau đây vật có thể coi là chất điểm?

- A. Ôtô đang di chuyển trong sân trường
- B. Trái Đất chuyển động tự quay quanh trục của nó
- C. Viên bi rơi từ tầng thứ năm của toà nhà xuống đất

D. Giọt cà phê đang nhỏ xuống ly

Câu 6: (CD1VL10-006) Nếu nói " Trái Đất quay quanh Mặt Trời " thì trong câu nói này vật nào được chọn làm vật mốc?

A. cả Mặt Trời và Trái Đất.

B. Trái Đất.

C. Mặt Trăng.

D. Mặt Trời.

Câu 7: (CD1VL10-007) Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về chuyển động cơ?

A. Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí từ nơi này sang nơi khác

B. Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của vật này so với vật khác theo thời gian

C. Chuyển động cơ là sự di chuyển của vật

D. chuyển động cơ là sự thay đổi vận tốc của vật.

Câu 8: (CD1VL10-008) Chọn câu phát biểu **đúng**? Một hệ quy chiếu gồm

A. một mốc thời gian và một đồng hồ.

B. một vật làm mốc, một hệ trục tọa độ gắn với vật làm mốc đó và một thước đo.

C. vật làm mốc, hệ trục tọa độ, gốc thời gian và đồng hồ.

D. một vật làm mốc, một hệ trục tọa độ.

Câu 9: (CD1VL10-009) Từ thực tế, hãy xem trường hợp nào dưới đây quỹ đạo chuyển động của vật là đường thẳng?

A. Một viên bi rơi từ độ cao 2m

B. Một Ôtô đang chạy trên quốc lộ 1 theo hướng Hà Nội – TP Hồ Chí Minh

C. Một hòn đá được ném theo phương ngang

D. Một tờ giấy rơi từ độ cao 3m

Câu 10: (CD1VL10-010) Trong chuyển động thẳng đều

A. đường đi S tỉ lệ thuận với vận tốc v

B. tọa độ x tỉ lệ thuận với vận tốc v

C. tọa độ x tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t

D. đường đi S tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t

Câu 11: (CD1VL10-011) Chọn công thức đúng của tọa độ chất điểm chuyển động thẳng đều?

A. $x + x_0 = vt$

B. $x = v + x_0t$

C. $x - x_0 = vt$

D. $x = (x_0 + v)t$

Câu 12: (CD1VL10-012) Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng: $x = 5 + 60t$ (x đo bằng kilômét và t đo bằng giờ). Chất điểm đó xuất phát từ điểm nào và chuyển động với vận tốc bằng bao nhiêu ?

A. Từ điểm O, với vận tốc 5km/h

B. Từ điểm O, với vận tốc 60 km/h

C. Từ điểm M, cách O là 5 km, với vận tốc 5 km/h

D. Từ điểm M, cách O là 5 km, với vận tốc 60 km/h

Câu 13: (CD1VL10-013) Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng: $x = 4 - 10t$ (x đo bằng kilômét và t đo bằng giờ). Quãng đường đi được của chất điểm sau 2h chuyển động là

- A. -20 km B. 20 km C. -8 km D. 8 km

Câu 14: (CD1VL10-014) Phương trình của một vật chuyển động thẳng có dạng: $x = -3t + 4$ (m; s). Kết luận nào sau đây ĐÚNG

- A. Vật chuyển động theo chiều dương trong suốt thời gian chuyển động
B. Vật chuyển động ngược chiều dương trong suốt thời gian chuyển động
C. Vật đổi chiều chuyển động từ dương sang âm tại thời điểm $t = 4/3$
D. Vật đổi chiều chuyển động từ âm sang dương tại tọa độ $x = 4$

Câu 15: (CD1VL10-015) Trên hình là đồ thị tọa độ-thời gian của một vật chuyển động thẳng. Cho biết kết luận nào sau đây là **sai**?

- A. Tọa độ ban đầu của vật là $x_0 = 10\text{m}$
B. Trong 5 giây đầu tiên vật đi được 25m
C. Vật đi theo chiều dương của trục tọa độ
D. Gốc thời gian được chọn là thời điểm vật ở cách gốc tọa độ 10m

Câu 16: (CD1VL10-016) Một người đi bộ trên một đường thẳng với vận tốc không đổi 2m/s. Thời gian để người đó đi hết quãng đường 780m là

- A. 6min15s B. 7min30s C. 6min30s D. 7min15s

Câu 17: (CD1VL10-017) Hai vật cùng chuyển động đều trên một đường thẳng. Vật thứ nhất đi từ A đến B trong 6 giây. Vật thứ 2 cũng xuất phát từ A cùng lúc với vật thứ nhất nhưng đến B nhanh hơn 2 giây. Biết $AB = 24\text{m}$. Vận tốc của các vật có giá trị

- A. $v_1 = 4\text{m/s}$; $v_2 = 12\text{ m/s}$ B. $v_1 = 4\text{m/s}$; $v_2 = 11\text{ m/s}$
C. $v_1 = 4\text{m/s}$; $v_2 = 6\text{m/s}$ D. $v_1 = 4\text{m/s}$; $v_2 = 3\text{m/s}$

Câu 18: (CD1VL10-018) Hai người đi bộ theo một chiều trên một đường thẳng AB, cùng xuất phát tại vị trí A, với vận tốc lần lượt là 1,5m/s và 2,0m/s, người thứ hai đến B sớm hơn người thứ nhất 5,5min. Quãng đường AB dài

- A. 220m B. 1980m C. 283m D. 1155m

Câu 19: (CD1VL10-019) Một xe chạy trong 5h: 2h đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60km/h, 3h sau xe chạy với tốc độ trung bình 40km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động

- A. 48km/h B. 8km/h C. 58km/h D. 4km/h

Câu 20: (CD1VL10-020) Một xe đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ trung bình $v_1=12\text{km/h}$ và nửa đoạn đường sau với tốc độ trung bình $v_2=20\text{km/h}$. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường

- A. 30km/h B. 15km/h C. 16km/h D. 32km/h

Câu 21: (CD1VL10-021) Một người đi xe đạp trên 2/3 đoạn đường đầu với tốc độ trung bình 10km/h và 1/3 đoạn đường sau với tốc độ trung bình 20km/h. Tốc độ trung bình của người đi xe đạp trên cả quãng đường là

- A. 12km/h B. 15km/h C. 17km/h D. 13,3km/h

Câu 22: (CD1VL10-022) Một vật chuyển động thẳng đều với vận tốc $v = 2\text{m/s}$. Lúc $t = 2\text{s}$ thì vật có toạ độ $x = 5\text{m}$. Phương trình chuyển động của vật là

- A. $x = 2t + 5$ B. $x = -2t + 5$ C. $x = 2t + 1$ D. $x = -2t + 1$

Câu 23: (CD1VL10-023) Trong các phương trình chuyển động thẳng đều sau đây, phương trình nào biểu diễn chuyển động không xuất phát từ gốc toạ độ và ban đầu hướng về gốc toạ độ?

- A. $x = 15 + 40t$ (km,h) B. $x = 80 - 30t$ (km,h)
C. $x = -60t$ (km,h) D. $x = -60 - 20t$ (km,h)

Câu 24: (CD1VL10-024) Lúc 6h sáng một người bắt đầu chuyển động thẳng đều từ địa điểm A với vận tốc 54km/h. Nếu chọn trục toạ độ trùng với chiều chuyển động, chiều dương ngược chiều chuyển động, gốc thời gian là lúc 6h, gốc toạ độ ở A thì phương trình chuyển động của người này là

- A. $x = 54t$ B. $x = -54(t-6)$ C. $x = 54(t-6)$ D. $x = -54t$

Câu 25: (CD1VL10-025) Lúc 7h sáng, một người đi mô tô từ A đến B cách A 100km với vận tốc 40km/h. Nếu chọn gốc toạ độ là điểm A, chiều dương là chiều từ A đến B và gốc thời gian là lúc 7h thì phương trình chuyển động của mô tô là

- A. $x = 100 + 40t$ (km) B. $x = 100 - 40t$ (km)
C. $x = 40t$ (km) D. $x = -40t$ (km)

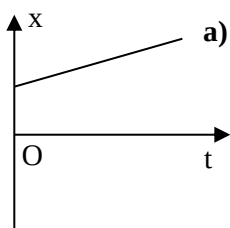
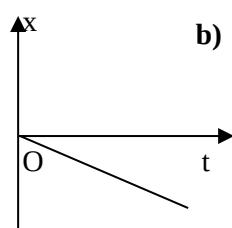
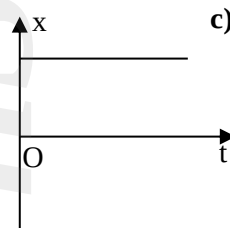
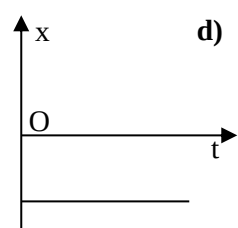
Câu 26: (CD1VL10-026) Lúc 7h sáng, một người đi mô tô từ A đến B cách A 100km với vận tốc 40km/h. Nếu chọn gốc toạ độ là điểm A, chiều dương là chiều từ A đến B và gốc thời gian là lúc 7h thì quãng đường mà mô tô đi được sau 30 phút là

- A. 20km B. 20m C. 120km D. 80km

Câu 27: (CD1VL10-027) Cùng một lúc tại hai điểm A và B cách nhau 10 km có hai ô tô chạy cùng chiều nhau trên đường thẳng từ A đến B. Vận tốc của ô tô chạy từ A là 54 km/h và của ô tô chạy từ B là 48 km/h. Chọn A làm mốc, chọn thời điểm xuất phát của hai xe ô tô làm mốc thời gian và chọn chiều chuyển động của hai xe làm chiều dương. Phương trình chuyển động của các ô tô trên như thế nào ?

- A. Ô tô chạy từ A : $x_A = 54t$; Ô tô chạy từ B : $x_B = 48t + 10$
B. Ô tô chạy từ A : $x_A = 54t + 10$; Ô tô chạy từ B : $x_B = 48t$
C. Ô tô chạy từ A : $x_A = 54t$; Ô tô chạy từ B : $x_B = 48t - 10$
D. Ô tô chạy từ A : $x_A = -54t$; Ô tô chạy từ B : $x_B = 48t$

Câu 28: (CD1VL10-028) Trong các đồ thị sau đây, đồ thị nào có dạng của vật chuyển động thẳng đều?



A. Đồ thị a

B. Đồ thị a và b

C. Đồ thị a và c

D. Các đồ thị a, b và c

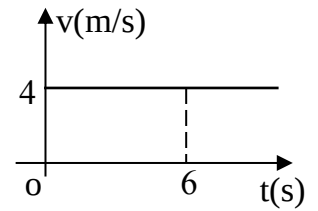
Câu 29: (CD1VL10-029) Vật chuyển động thẳng đều có đồ thị vận tốc – thời gian như hình vẽ. Sau 6s vận tốc của vật là

A. $v = 4\text{m/s}$

B. $v = 6\text{m/s}$

C. $v = 4\text{m/s}$

D. $v = 6\text{m/s}$



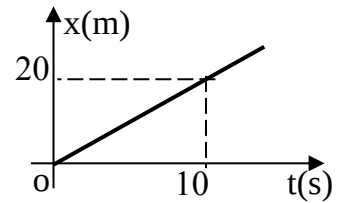
Câu 30: (CD1VL10-030) Vật chuyển động thẳng đều có đồ thị toạ độ – thời gian như hình vẽ. Sau 10s vận tốc của vật là

A. $v = 20\text{m/s}$

B. $v = 10\text{m/s}$

C. $v = 20\text{m/s}$

D. $v = 2\text{m/s}$



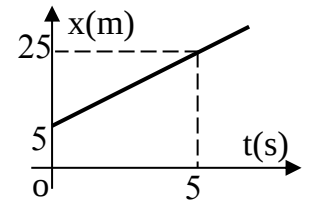
Câu 31: (CD1VL10-031) Vật chuyển động thẳng đều có đồ thị toạ độ – thời gian như hình vẽ. Phương trình chuyển động của vật là

A. $x = 5 + 5t$

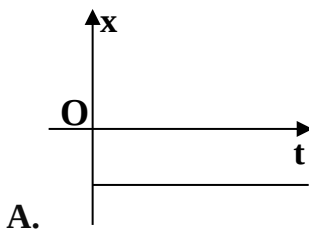
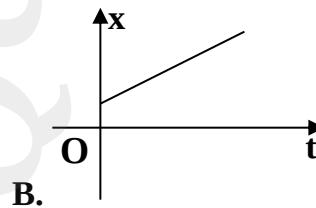
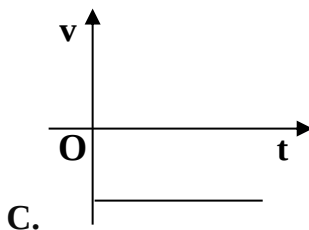
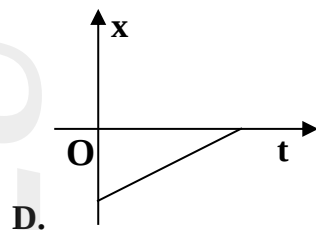
B. $x = 4t$

C. $x = 5 - 5t$

D. $x = 5 + 4t$



Câu 32: (CD1VL10-032) Trong các đồ thị vật dưới đây, đồ thị nào mô tả chuyển động thẳng đều ngược chiều trục toạ độ



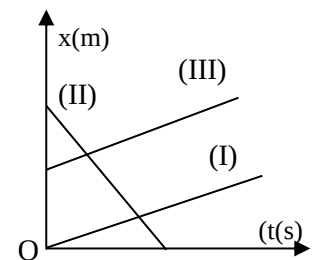
Câu 33: (CD1VL10-033) Cho đồ thị như hình, điều khẳng định nào sau đây là đúng?

A. Hai vật (I) và (II) chuyển động cùng hướng

B. Hai vật (I) và (II) chuyển động ngược hướng

C. Vận tốc của vật (I) lớn hơn vận tốc vật (II)

D. Hai vật (I) và (II) không gặp nhau

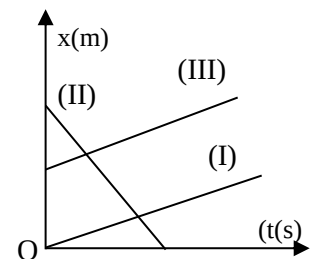


Câu 34: (CD1VL10-034) Cho đồ thị như hình, điều khẳng định nào sau đây là *sai*?

A. Vận tốc của các vật (I) và (III) không bằng nhau

B. Hai vật (II) và (III) gặp nhau

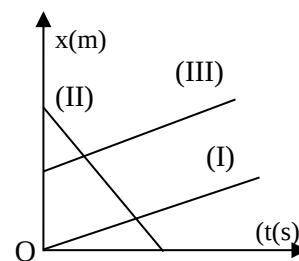
C. Toạ độ ban đầu của các vật (II) và (III) đều dương



D. Toạ độ ban đầu của vật (I) bằng không

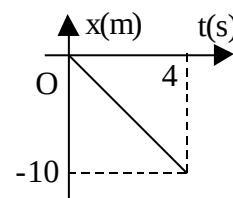
Câu 35: (CD1VL10-035) Kết luận nào sau đây là **không phù hợp** với đồ thị đã cho của các chuyển động?

- A. Các vật chuyển động thẳng đều
- B. Vật (II) chuyển động ngược chiều so với các vật (I) và (III)
- C. Phương trình chuyển động của các vật (I) và (III) giống hệt nhau
- D. Trong phương trình chuyển động, vận tốc của vật (II) có giá trị âm



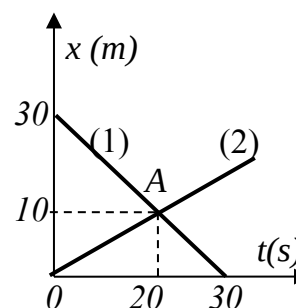
Câu 36: (CD1VL10-036) Cho đồ thị $x(t)$ của một chất điểm như hình bên. Nhận xét nào sau đây đúng?

- A. Chất điểm chuyển động với tốc độ 2,5 m/s cùng chiều dương
- B. Chất điểm chuyển động với tốc độ 0,4 m/s cùng chiều dương
- C. Chất điểm chuyển động với tốc độ 2,5 m/s ngược chiều dương
- D. Chất điểm chuyển động với tốc độ 0,4 m/s ngược chiều dương



Câu 37: (CD1VL10-037) Cho đồ thị tọa độ của hai vật 1 và 2 như hình vẽ. Tìm thời điểm và vị trí hai vật gặp nhau.

- A. 20s; 30m
- B. 20s; 10m
- C. 30s; 10m
- D. 30s; 30m



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: D	Câu 2: C	Câu 3: D	Câu 4: D	Câu 5: D	Câu 6: D	Câu 7: B
Câu 8: C	Câu 9: A	Câu 10: A	Câu 11: C	Câu 12: D	Câu 13: B	Câu 14: B
Câu 15: B	Câu 16: C	Câu 17: C	Câu 18: B	Câu 19: A	Câu 20: B	Câu 21: A
Câu 22: C	Câu 23: B	Câu 24: D	Câu 25: C	Câu 26: A	Câu 27: A	Câu 28: B
Câu 29: C	Câu 30: D	Câu 31: D	Câu 32: D	Câu 33: B	Câu 34: A	Câu 35: C
Câu 36: C	Câu 37: B					

CHỦ ĐỀ 2: CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Độ lớn của vận tốc tức thời.

Đại lượng: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ là độ lớn vận tốc tức thời của vật tại M khi Δt rất nhỏ, Δs rất ngắn.

Đơn vị vận tốc là m/s

2. Véc tơ vận tốc tức thời.

Vecto vận tốc tức thời tại một điểm trong chuyển động thẳng có:

- + Gốc nằm trên vật chuyển động khi qua điểm đó
- + Hướng trùng với hướng chuyển động
- + Độ dài biểu diễn độ lớn vận tốc theo một tỉ xích nào đó và được tính bằng:

$$\mathbf{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Với

- + Δs là quãng đường đi rất nhỏ tính từ điểm cần tính vận tốc tức thời
- + Δt là khoảng thời gian rất ngắn để đi đoạn Δs

3. Chuyển động thẳng biến đổi đều

- Chuyển động thẳng nhanh dần đều là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời tăng đều theo thời gian.
- Chuyển động thẳng chậm dần đều là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời giảm đều theo thời gian.

Nói tóm lại *chuyển động thẳng biến đổi đều là chuyển động thẳng có vận tốc tức thời biến đổi đều theo thời gian (tăng hoặc giảm đều theo thời gian)*

5. Gia tốc trong chuyển động thẳng nhanh dần đều và thẳng chậm dần đều.

a) Khái niệm gia tốc.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{hằng số}$$

Với: $\Delta v = v - v_0$; $\Delta t = t - t_0$

Đơn vị gia tốc là m/s^2 .

b) Véc tơ gia tốc

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t - t_0} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

- Đối với chuyển động nhanh dần đều: vectơ gia tốc $\vec{a}$ luôn cùng chiều với các vectơ vận tốc nên ta luôn có: $a \cdot v > 0$
- Đối với chuyển động chậm dần đều: vectơ gia tốc $\vec{a}$ luôn ngược chiều với các vectơ vận tốc nên ta luôn có: $a \cdot v < 0$

6. Vận tốc, quãng đường đi, phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều và thẳng chậm dần đều:

- Công thức vận tốc: $v = v_0 + at$

- Công thức tính quãng đường đi: $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
- Phương trình chuyển động: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
- Công thức liên hệ giữa a , v và s của chuyển động thẳng biến đổi đều:

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

Trong đó:

- + v_0 là vận tốc ban đầu
- + v là vận tốc ở thời điểm t
- + a là gia tốc của chuyển động
- + t là thời gian chuyển động
- + x_0 là tọa độ ban đầu
- + x là tọa độ ở thời điểm t

* Nếu chọn chiều dương là chiều chuyển động thì:

- + $v_0 > 0$ và $a > 0$ với chuyển động thẳng nhanh dần đều
- + $v_0 > 0$ và $a < 0$ với chuyển động thẳng chậm dần đều.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: XÁC ĐỊNH VẬN TỐC, GIA TỐC, QUÃNG DƯỜNG ĐI TRONG CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU.

Vận dụng các công thức sau:

- Tính gia tốc: $a = \frac{v - v_0}{t}$
- Công thức vận tốc theo t : $v = v_0 + at$
- Quãng đường theo t : $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
- Hệ thức độc lập thời gian: $v^2 - v_0^2 = 2.a.s$

Trong đó:

- + $a > 0$ nếu CĐNDĐ
- + $a < 0$ nếu CĐCĐĐ

VÍ DỤ 1

Một đoàn tàu đang chuyển động với $v_0 = 72\text{km/h}$ thì hãm phanh chuyển động chậm dần đều, sau 10 giây đạt $v_1 = 54\text{km/h}$.

- Sau bao lâu kể từ lúc hãm phanh thì tàu đạt $v = 36\text{km/h}$ và sau bao lâu thì dừng hẳn.
- Tính quãng đường đoàn tàu đi được cho đến lúc dừng lại.

Giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của tàu, gốc thời gian lúc bắt đầu hãm phanh.

a) Gia tốc của đoàn tàu: $a = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t} = -0.5\text{m/s}^2$

Thời gian để đoàn tàu đạt vận tốc $v_2 = 36\text{km/h}$: $v_2 = v_0 + at \Rightarrow t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = 20\text{s}$

Khi dừng lại hẳn: $v_3 = 0 \Rightarrow t_2 = \frac{v_3 - v_0}{a} = 40s$

b) Quãng đường tàu đi được đến khi dừng hẳn: $v_3^2 - v_0^2 = 2a.S \Rightarrow S = \frac{v_3^2 - v_0^2}{2a} = 400m$

VÍ DỤ 2

Một xe lửa dừng lại hẳn sau 20s kể từ lúc bắt đầu hãm phanh. Trong thời gian đó xe chạy được 120m. Tính vận tốc của xe lúc bắt đầu hãm phanh và gia tốc của xe.

Giải

Vận tốc của tàu lửa khi dừng lại: $v = v_0 + at = 0 \Rightarrow v_0 = -20a. (1)$

Đoạn đường tàu lửa đi được khi dừng hẳn: $S = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 (2)$

Từ (1), (2) $\Rightarrow a = -0,6m/s^2, v_0 = 12m/s$

VÍ DỤ 3

Một đoàn tàu bắt đầu chuyển động nhanh dần đều khi đi hết 1km thứ nhất thì $v_1 = 10m/s$. Tính vận tốc v sau khi đi hết 2km.

Giải

Theo hệ thức độc lập thời gian tương ứng với S_1 : $v^2 - v_0^2 = 2.a.S_1 \Rightarrow a = 0,05m/s^2$

Vận tốc sau khi đi hết đoạn đường S_2 : $v_1^2 = 2.a.S_2 + v_0^2 \Rightarrow v_1 = 10\sqrt{2} m/s$

VÍ DỤ 4

Một chiếc xe lửa chuyển động trên đoạn thẳng qua điểm A với $v = 20m/s, a = 2m/s^2$. Tại B cách A 100m. Tìm vận tốc của xe.

Giải

Áp dụng hệ thức: $v_B^2 - v_A^2 = 2.a.AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a.AB + v_A^2} = 28m/s$

VÍ DỤ 5

Một chiếc canô chạy với $v = 16m/s, a = 2m/s^2$ cho đến khi đạt được $v = 24m/s$ thì bắt đầu giảm tốc độ cho đến khi dừng hẳn. Biết canô bắt đầu tăng vận tốc cho đến khi dừng hẳn là 10s. Hỏi quãng đường canô đã chạy.

Giải

Thời gian canô tăng tốc đến 24km/h: $t_1 = \frac{v_1 - v_0}{a} = 4s.$

Nên thời gian giảm tốc độ: $t_2 = t - t_1 = 6s$

Quãng đường đi được khi tăng tốc độ: $S_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2}at_1^2 = 80m$

Quãng đường đi được từ khi bắt đầu giảm tốc độ đến khi dừng hẳn:

$$S_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2}at_2^2 = 72m$$

Tổng quãng đường canô đi chạy: $S = S_1 + S_2 = 152m$

VÍ DỤ 6

Một xe chuyển động nhanh dần đều đi được $S_1 = 24\text{m}$, $S_2 = 64\text{m}$ trong 2 khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là 4s. Xác định vận tốc ban đầu và gia tốc.

Giải

Áp dụng công thức tính quãng đường trong chuyển động nhanh dần đều:

$$S_1 = v_{01}t_1 + \frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow 4.v_{01} + 8a = 24 \quad (1)$$

$$S_2 = v_{02}t_2 + \frac{1}{2}at_2^2 \Leftrightarrow 4.v_{01} + 8a = 64 \quad (2)$$

$$\text{Mà } v_{02} = v_{01} + at_2 \quad (3)$$

Giải hệ 3 phương trình (1), (2), (3) ta được: $v_{01} = 1\text{m/s}$, $a = 2,5\text{m/s}^2$

VÍ DỤ 7

Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều với $v_0 = 10,8\text{km/h}$. Trong giây thứ 6 xe đi được quãng đường 14m.

a) Tính gia tốc của xe.

b) Tính quãng đường xe đi trong 20s đầu tiên.

Giải

$$\text{a) Quãng đường đi trong 5s đầu: } S_1 = v_0t_1 + \frac{1}{2}at_1^2$$

$$\text{Quãng đường đi trong 6s: } S_2 = v_0t_2 + \frac{1}{2}at_2^2$$

$$\text{Quãng đường đi trong giây thứ 6: } S = S_2 - S_1 = 14 \Rightarrow a = 2\text{m/s}^2$$

$$\text{b) Quãng đường xe đi trong 20s đầu tiên: } S_{20} = v_0t_{20} + \frac{1}{2}at_{20}^2 = 460\text{m}$$

VÍ DỤ 8

Một xe chở hàng chuyển động chậm dần đều với $v_0 = 25\text{m/s}$, $a = -2\text{m/s}^2$.

a) Tính vận tốc khi nó đi thêm được 100m.

b) Quãng đường lớn nhất mà xe có thể đi được.

Giải

$$\text{a) Theo hệ thức: } v^2 - v_0^2 = 2.a.S \Rightarrow v = \sqrt{2a.S + v_0^2} = 15\text{m/s}$$

$$\text{b) Theo hệ thức: } v^2 - v_0^2 = 2.a.S \quad (v = 0) \Rightarrow S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = 156,25\text{ m.}$$

VÍ DỤ 9

Một xe máy đang đi với $v = 50,4\text{km/h}$ bỗng người lái xe thấy có ổ gà trước mắt cách xe 24,5m. Người ấy phanh gấp và xe đến ổ gà thì dừng lại.

a) Tính gia tốc

b) Tính thời gian hãm phanh.

Giải

a) Theo hệ thức: $v^2 - v_0^2 = 2.s.S \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = -4\text{m/s}^2$

b) Thời gian hãm phanh: $t = \frac{v - v_0}{a} = 3.5\text{s}$

VÍ DỤ 10

Một viên bi lăn nhanh dần đều từ đỉnh một máng nghiêng với $v_0 = 0$, $a = 0,5\text{m/s}^2$.

a) Sau bao lâu viên bi đạt $v_1 = 2,5\text{m/s}$

b) Biết vận tốc khi chạm đất $v_2 = 3,2\text{m/s}$. Tính chiều dài máng và thời gian viên bi chạm đất.

Giải

a) Thời gian để viên bi đạt vận tốc $v_1 = 2.5\text{m/s}$ là: $t = \frac{v_1 - v_0}{a} = 5\text{s}$

b) Áp dụng hệ thức: $v^2 - v_0^2 = 2.a.S \Rightarrow S = \frac{v_2^2 - v_0^2}{2.a} = 10,24\text{ m}$

Thời gian để viên bi chạm đất: $t = \frac{v_2 - v_0}{a} = 6.4\text{s}$

DẠNG 2: TÍNH QUÃNG ĐƯỜNG VẬT ĐI ĐƯỢC TRONG GIÂY THỨ n VÀ TRONG n GIÂY CUỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU.

Cách giải:

*** Quãng đường vật đi trong giây thứ n .**

- Tính quãng đường vật đi trong n giây: $S_1 = v_0.n + \frac{1}{2}a.n^2$

- Tính quãng đường vật đi trong $(n - 1)$ giây: $S_2 = v_0.(n - 1) + \frac{1}{2}a.(n - 1)^2$

- Tính quãng đường vật đi trong giây thứ n : $\Delta S = S_1 - S_2$

*** Quãng đường vật đi trong n giây cuối.**

- Tính quãng đường vật đi trong t giây: $S_1 = v_0.t + \frac{1}{2}a.t^2$

- Tính quãng đường vật đi trong $(t - n)$ giây: $S_2 = v_0.(t - n) + \frac{1}{2}a.(t - n)^2$

- Tính quãng đường vật đi trong n giây cuối : $\Delta S = S_1 - S_2$

VÍ DỤ 1

Một xe chuyển động nhanh dần đều với $v = 18\text{km/h}$. Trong giây thứ 5 xe đi được 5,45m.

a) Tính gia tốc của xe.

b) Tính quãng đường đi được trong giây thứ 10.

Giải

a) Quãng đường đi trong 5s đầu: $S_5 = v_0t_5 + \frac{1}{2}at_5^2 = 25 + 12,5a$

Quãng đường đi trong 4s: $S_4 = v_0t_4 + \frac{1}{2}at_4^2 = 20 + 8a$

Quãng đường đi trong giây thứ 5: $S = S_5 - S_4 = 5,45 \Rightarrow a = 0,1\text{ m/s}^2$

b) Quãng đường đi trong 10s đầu: $S_{10} = v_0t_{10} + \frac{1}{2}at_{10}^2 = 55\text{m}$

Quãng đường đi trong 9s: $S_9 = v_0 t_9 + \frac{1}{2} a t_9^2 = 49,05\text{m}$

Quãng đường đi trong giây thứ 10: $S = S_{10} - S_9 = 5,45$

VÍ DỤ 2

Một vật chuyển động nhanh dần đều trong 10s với $a = 4\text{m/s}^2$. Quãng đường vật đi được trong 2s cuối cùng là bao nhiêu?

Giải

Quãng đường vật đi được trong 10s: $S_{10} = v_0 t_{10} + \frac{1}{2} a t_{10}^2 = 200\text{m}$

Quãng đường vật đi được trong 8s đầu: $S_8 = v_0 t_8 + \frac{1}{2} a t_8^2 = 128\text{m}$

Quãng đường vật đi trong 2s cuối: $S = S_{10} - S_8 = 72\text{m}$

VÍ DỤ 3

Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều không vận tốc đầu và đi được quãng đường S mất 3s. Tìm thời gian vật đi được 8/9 đoạn đường cuối.

Giải

Quãng đường đi được trong 3s: $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 4,5a$

Thời gian vật đi trong 1/9 quãng đường đầu: $S' = v_0 t' + \frac{1}{2} a t'^2 = 0,5a.t'$

$\Rightarrow 1/9 S = 0,5a.t' \Rightarrow t' = 1\text{s}$

Thời gian vật đi trong 8/9 quãng đường cuối: $t'' = t - t' = 2\text{s}$

III-BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. Một xe chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau khi khởi hành được 10s thì đạt vận tốc 54km/h.

a) Tìm gia tốc của xe?

b) Tìm vận tốc và quãng đường xe đi được sau khi khởi hành được 6s?

ĐS: a) $a = 1,5\text{m/s}^2$; b) $v = 9\text{m/s}$

Bài 2. Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều từ A đến B trong 1 phút thì vận tốc tăng từ 18km/h lên đến 72km/h.

a) Tìm gia tốc của ô tô?

b) Tìm quãng đường AB?

c) Nếu ô tô đi từ A đến C với $AC = 400\text{m}$ thì mất thời gian bao lâu?

ĐS: a) $a = 0,25\text{m/s}^2$; b) 750 m ; c) $t = 40\text{s}$

Bài 3. Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc 36km/h thì hãm phanh chuyển động thẳng chậm dần đều, sau 10s thì dừng lại.

a) Tìm gia tốc của đoàn tàu?

b) Sau thời gian 4s kể từ lúc hãm phanh, thì tàu chạy được một đoạn đường bao nhiêu? Tìm vận tốc của tàu khi đó?

ĐS: a) $a = - 1\text{m/s}^2$; b) $v = 6\text{m/s}$; $s = 32\text{ m}$;

Bài 4. Một đoàn tàu chuyển động thẳng chậm dần đều với vận tốc đầu 72km/h sau 10s vận tốc của đoàn tàu còn lại 15m/s.

- Tìm gia tốc của đoàn tàu?
- Sau bao lâu thì tàu dừng hẳn?

ĐS: a) $a = -0,5\text{m/s}^2$; b) $s = 400\text{m}$

Bài 5. Một xe đang chuyển động với vận tốc 36km/h thì hãm phanh, chuyển động chậm dần đều đi được 100m thì dừng hẳn.

- Tìm gia tốc của xe?
- Quãng đường xe đi được và vận tốc của xe sau khi hãm phanh 10s?

ĐS: a) $a = -0,5\text{m/s}^2$; b) $s = 75\text{m}$; $v = 5\text{m/s}$

Bài 6. Một người đi xe đạp chuyển động chậm dần đều lên một dốc dài 50m. Vận tốc ở chân dốc là 18km/h, ở đỉnh dốc là 3m/s.

- Tìm gia tốc và thời gian để xe lên hết dốc?
- Nếu lên dốc được 10s thì vận tốc của xe khi đó là bao nhiêu? Còn bao nhiêu mét nữa thì tới đỉnh dốc?

ĐS: a) $a = -0,16\text{m/s}^2$, $t = 12,5\text{s}$ b) $v = 3,4\text{m/s}$, $\Delta d = 8\text{m}$

Bài 7. Một đoàn tàu dừng hẳn lại sau 20s kể từ lúc bắt đầu hãm phanh, trong thời gian đó tàu chạy được 120m. Tìm vận tốc lúc tàu hãm phanh và gia tốc của tàu?

ĐS: a) $a = -0,6\text{m/s}^2$; b) $v_0 = 12\text{m/s}$

Bài 8. Một quả cầu chuyển động thẳng nhanh dần đều lăn từ đỉnh một dốc dài 100m, sau 10s thì đến chân dốc. Sau đó quả cầu chuyển động thẳng chậm dần đều tiếp tục lăn trên mặt phẳng nằm ngang được 50m thì dừng lại.

- Tìm gia tốc của quả cầu trên dốc và trên mặt phẳng ngang?
- Thời gian quả cầu chuyển động?
- Vận tốc trung bình của quả cầu?

ĐS: a) $a_1 = 2\text{m/s}^2$, $a_2 = -4\text{m/s}^2$; b) $t = 15\text{s}$; c) $v_{tb} = 10\text{m/s}$

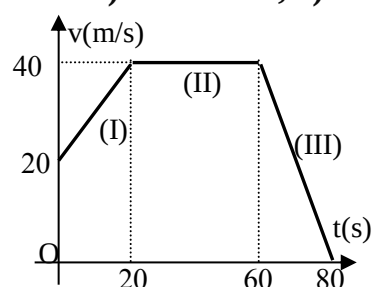
Bài 9. Một ô tô đang chuyển động với vận tốc 36km/h thì xuống dốc chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $0,1\text{m/s}^2$ đến cuối dốc thì đạt vận tốc 72km/h.

- Tìm thời gian xe xuống hết dốc?
- Tìm chiều dài của dốc?
- Khi xuống dốc được 625m thì vận tốc ô tô là bao nhiêu? Còn bao lâu nữa thì ô tô xuống hết dốc?

ĐS: a) $t = 100\text{s}$; b) $s = 1500\text{m}$; c) $v = 15\text{m/s}$

Bài 10. Đồ thị vận tốc - thời gian của một vật chuyển động thẳng như hình vẽ:

- Cho biết tính chất chuyển động của từng giai đoạn?
- Xác định gia tốc của từng giai đoạn?
- Lập công thức vận tốc của giai đoạn I?



ĐS: a) (I) - nhanh dần đều, (II) - thẳng đều, (III) - chậm dần đều
b) $a_I = 1 \text{ m/s}^2$; $a_{II} = 0$; $a_{III} = -2 \text{ m/s}^2$; c) $v_I = 10 + t \text{ (m/s)}$

Bài 11. Các công thức vận tốc trong chuyển động thẳng là:

- a) $v = 5 - 2t \text{ (m/s)}$
- b) $v = 2 + 4t \text{ (m/s)}$
- c) $v = 4 \text{ (m/s)}$

Hãy viết công thức tính quãng đường đi tương ứng

ĐS: a) $s = 5t - t^2$; b) $v = 2t + 2t^2$; c) $4t$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CĐ2VL10-001) Trong công thức tính vận tốc của chuyển động thẳng chậm dần đều $v = v_0 + at$ thì

- A. $v < 0$
- B. $a < 0$
- C. $a \cdot v > 0$
- D. $a \cdot v < 0$.

Câu 2: (CĐ2VL10-002) Một vật chuyển động chậm dần đều thì gia tốc

- A. Độ lớn của gia tốc càng lúc càng giảm.
- B. Luôn luôn có giá trị âm.
- C. Có chiều ngược với chiều của vận tốc.
- D. Độ dài của vector gia tốc luôn nhỏ hơn độ dài của vector vận tốc.

Câu 3: (CĐ2VL10-003) Điều nào sau đây là phù hợp với đặc điểm của vật chuyển động thẳng biến đổi đều?

- A. Vận tốc biến thiên theo thời gian theo qui luật hàm số bậc hai.
- B. Gia tốc thay đổi theo thời gian.
- C. Vận tốc biến thiên những lượng bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.
- D. Gia tốc là hàm số bậc nhất theo thời gian.

Câu 4: (CĐ2VL10-004) Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về vận tốc trung bình?

- A. Vận tốc trung bình là trung bình của các vận tốc.
- B. Trong khoảng thời gian t vật đi được quãng đường s . Vận tốc trung bình trên quãng đường s là: $v_{tb} = \frac{s}{t}$.
- C. Trong chuyển động biến đổi, vận tốc trung bình trên các quãng đường là như nhau.
- D. Vận tốc trung bình cho biết tốc độ của vật tại mọi thời điểm nhất định.

Câu 5: (CĐ2VL10-005) Trong chuyển động biến đổi của một chất điểm, giá trị vận tốc lớn nhất là $v_{\max}$, nhỏ nhất là $v_{\min}$ và giá trị trung bình là v_{tb} . Điều khẳng định nào sau đây là đúng?

- A. $v_{tb} > v_{\min}$
- B. $v_{tb} < v_{\min}$
- C. $v_{\max} > v_{tb} > v_{\min}$
- D. $v_{\max} \geq v_{tb} \geq v_{\min}$

Câu 6: (CĐ2VL10-006) Điều khẳng định nào dưới đây chỉ **đúng** cho chuyển động thẳng nhanh dần đều?

- A. Gia tốc của chuyển động không đổi.
- B. Chuyển động có vector gia tốc không đổi.
- C. Vận tốc của chuyển động là hàm bậc nhất của thời gian.

D. Vận tốc của chuyển động tăng đều theo thời gian.

Câu 7: (CD2VL10-007) Chọn câu trả lời **sai**. *Chuyển động thẳng nhanh dần đều là chuyển động có*

A. quỹ đạo là đường thẳng.

B. vector gia tốc của vật có độ lớn là một hằng số

C. quãng đường đi được của vật luôn tỉ lệ thuận với thời gian vật đi.

D. vận tốc có độ lớn tăng theo hàm bậc nhất đối với thời gian.

Câu 8: (CD2VL10-008) Chuyển động thẳng chậm dần đều là chuyển động có

A. vận tốc giảm đều, gia tốc giảm đều

B. vận tốc giảm đều, gia tốc không đổi

C. vận tốc không đổi, gia tốc giảm đều

D. vận tốc không đổi, gia tốc không đổi

Câu 9: (CD2VL10-009) Chọn phát biểu **đúng**

A. Chuyển động thẳng nhanh dần đều có gia tốc luôn luôn âm.

B. Vận tốc trong chuyển động chậm dần đều luôn luôn âm.

C. Chuyển động thẳng nhanh dần đều có gia tốc luôn cùng chiều với vận tốc.

D. Chuyển động thẳng chậm dần đều có vận tốc nhỏ hơn chuyển động nhanh dần đều

Câu 10: (CD2VL10-010) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về khái niệm gia tốc?

A. gia tốc là đại lượng vật lý đặc trưng cho sự biến thiên nhanh hay chậm của vận tốc.

B. gia tốc là một đại lượng vô hướng.

C. gia tốc là một đại lượng vector.

D. gia tốc đo bằng thương số giữa độ biến thiên vận tốc và khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên đó.

Câu 11: (CD2VL10-011) Điều nào sau đây là phù hợp với chuyển động thẳng biến đổi đều?

A. vận tốc biến thiên được những lượng bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.

B. gia tốc là hàm số bậc nhất theo thời gian.

C. gia tốc thay đổi theo thời gian.

D. vận tốc biến thiên theo thời gian theo quy luật hàm số bậc hai.

Câu 12: (CD2VL10-012) Một vật chuyển động thẳng, chậm dần đều theo chiều dương. Hỏi chiều của gia tốc vectơ như thế nào?

A. $\vec{a}$ hướng theo chiều dương

B. $\vec{a}$ ngược chiều dương

C. $\vec{a}$ cùng chiều với $\vec{v}$

D. không xác định được

Câu 13: (CD2VL10-013) Câu phát biểu nào sau đây **không** chính xác

A. Trong chuyển động thẳng biến đổi đều gia tốc không đổi theo thời gian

B. Trong chuyển động chậm dần đều gia tốc có giá trị âm

C. Trong chuyển động chậm dần đều vector gia tốc ngược chiều chuyển động

D. Trong chuyển động nhanh dần đều vector gia tốc cùng chiều chuyển động

Câu 14: (CD2VL10-014) Chuyển động nhanh dần đều là chuyển động có

A. Gia tốc $a > 0$

B. Tích số $a \cdot v > 0$

C. Tích số $a \cdot v < 0$

D. Vận tốc tăng theo thời gian.

Câu 15: (CD2VL10-015) Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều là

A. $s = v_0 + \frac{1}{2}at^2$ ($a \cdot v_0 > 0$)

B. $s = v_0 + \frac{1}{2}at^2$ ($a \cdot v_0 < 0$)

C. $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ($a \cdot v_0 > 0$)

D. $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ($a \cdot v_0 < 0$)

Câu 16: (CD2VL10-016) Vận tốc của vật chuyển động thẳng có giá trị âm hay dương phụ thuộc vào

A. chiều chuyển động.

B. chiều dương được chọn.

C. chuyển động là nhanh hay chậm.

D. chiều dương đã chọn và chiều chuyển động.

Câu 17: (CD2VL10-017) Một đoàn tàu rời ga chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau 1 phút tàu đạt tốc độ 40 km/h. Tính gia tốc v quãng đường mà đoàn tàu đi được trong 1 phút đó.

A. 0,1m/s²; 300m

B. 0,3m/s²; 330m

C. 0,2m/s²; 340m

D. 0,185m/s²; 333m

Câu 18: (CD2VL10-018) Thời gian cần thiết để tăng vận tốc từ 10 m/s đến 40 m/s của một chuyển động có gia tốc 3m/s² là

A. 10s

B. 10/3s

C. 40/3s

D. 50/3s

Câu 19: (CD2VL10-019) Phương trình chuyển động của 1 chất điểm là $x = 10t + 4t^2$. Tính vận tốc của chất điểm lúc $t = 2s$.

A. 16m/s

B. 18m/s

C. 26m/s

D. 28m/s

Câu 20: (CD2VL10-020) Một ô tô bắt đầu rẽ nhanh dần đều sau 5s vận tốc là 10 m/s. Tính quãng đường mà vật đi được

A. 200m

B. 50m

C. 25m

D. 150m

Câu 21: (CD2VL10-021) Một đoàn tàu rời ga chuyển động nhanh dần đều. Sau 100s tàu đạt tốc độ 36km/h. Gia tốc và quãng của đoàn tàu đi được trong 1 phút

A. 0,185 m/s²; 333m/s

B. 0,1m/s²; 180m

C. 0,185 m/s²; 333m

D. 0,185m/s²; 333m

Câu 22: (CD2VL10-022) Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau 10s, vận tốc của ô tô tăng từ 4m/s đến 6 m/s. Quãng đường s mà ô tô đã đi được trong khoảng thời gian này là bao nhiêu ?

A. $s=100m$

B. $s=50m$

C. $s=25m$

D. $s=500m$

Câu 23: (CD2VL10-023) Cho phương trình chuyển động của chất điểm là: $x = 10t - 0,4t^2$, gia tốc của của chuyển động l

A. -0,8 m/s²

B. -0,2 m/s²

C. 0,4 m/s²

D. 0,16 m/s²

Câu 24: (CD2VL10-024) Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc 36km/h thì hãm phanh, chuyển động chậm dần đều và sau 30s thì dừng hẳn. Độ lớn gia tốc của đoàn tàu có thể nhận giá trị nào sau đây

A. 0,33m/s²

B. 180m/s²

C. 7,2m/s²

D. 9m/s²

Câu 25: (CD2VL10-025) Một ô tô đang chuyển động với vận tốc là 36km/h thì hãm phanh, sau 20s thì ô tô dừng lại hẳn. Gia tốc và quãng đường mà ô tô đi được là

A. - 1m/s²; 100m

B. 2 m/s²; 50m

C. -0,5 m/s²; 100m

D. 1m/s²; 100m

Câu 26: (CD2VL10-026) Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều đi được quãng đường $s_1 = 35m$ trong thời gian 5s, $s_2 = 120m$ trong thời gian 10s. Tính gia tốc a vận tốc ban đầu của xe?

- A. 1m/s^2 ; 1m/s B. 2m/s^2 ; 2m/s C. 3m/s^2 ; 3m/s D. 4m/s^2 ; 4m/s

Câu 27: (CD2VL10-027) Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều có vận tốc đầu là 18km/h . Trong giây thứ 5 vật đi được quãng đường $5,9\text{m}$. Gia tốc của vật là

- A. $0,1\text{m/s}^2$ B. $0,2\text{m/s}^2$ C. $0,3\text{m/s}^2$ D. $0,4\text{m/s}^2$

Câu 28: (CD2VL10-028) Chuyển động nhanh dần đều và chậm dần đều khác nhau ở điểm nào?

- A. Chuyển động nhanh dần đều luôn có vận tốc đầu, chậm dần đều có thể có hoặc không.
B. Gia tốc của chuyển động nhanh dần đều âm, chậm dần đều dương.
C. Chuyển động nhanh dần đều có hoặc không có vận tốc đầu, chậm dần đều luôn có.
D. Gia tốc của chuyển động nhanh dần đều dương, chậm dần đều âm.

Câu 29: (CD2VL10-029) Một vật chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu là 3m/s và gia tốc là 2m/s^2 , xuất phát từ gốc tọa độ và chuyển động ngược chiều dương. Phương trình tọa độ sẽ có dạng

- A. $x = 3.t + t^2$ B. $x = -3.t - 2.t^2$ C. $x = -3.t + t^2$ D. $x = 3.t - t^2$

Câu 30: (CD2VL10-030) Phương trình $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ cho ta biết

- A. tọa độ của một vật chuyển động biến đổi đều
B. quãng đường đi được của chuyển động đều
C. quãng đường đi được của chuyển động nhanh dần đều
D. quãng đường đi được của chuyển động chậm dần đều

Câu 31: (CD2VL10-031) Trong các phương trình sau đây, phương trình nào mô tả chuyển động thẳng nhanh dần đều ?

- A. $x = 4t$. B. $x = -3t^2 - t$. C. $x = 5t + 4$. D. $x = t^2 - 3t$.

Câu 32: (CD2VL10-032) Trong các phương trình sau đây, phương trình nào mô tả chuyển động thẳng nhanh dần đều ?

- A. $x = -3t^2 + 1$. B. $x = t^2 + 3t$. C. $x = 5t + 4$. D. $x = 4t$.

Câu 33: (CD2VL10-033) Trong các phương trình sau đây, phương trình nào mô tả chuyển động thẳng chậm dần đều ?

- A. $x = -4t$. B. $x = 5t + 4$. C. $x = -t^2 + 3t$. D. $x = -3t^2 - t$.

Câu 34: (CD2VL10-034) Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều có phương trình vận tốc theo thời gian là: $v = -t + 3$. Phương trình chuyển động của vật sẽ là

- A. $x = -\frac{1}{2}t^2 + 3t$ B. $x = -\frac{1}{2}t^2 + 3$ C. $x = t^2 + 3t$ D. $x = -t^2 + 3t$

Câu 35: (CD2VL10-035) Đồ thị đường đi của một chuyển động thẳng biến đổi đều là:

- A. một đường thẳng B. một đường tròn
C. một đường hypebol D. một phần của đường parabol

-

-

-

-

-

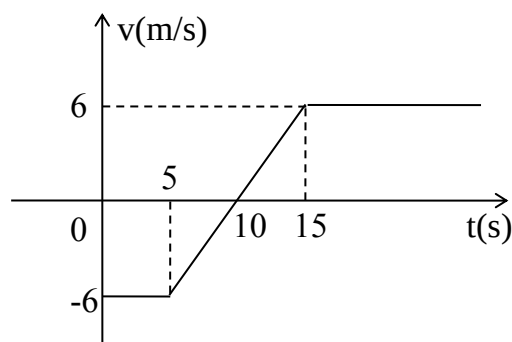
-

-

- 35

Câu 44: (CD2VL10-044) Cho đồ thị vận tốc của một chất điểm chuyển động dọc theo trục Ox được biểu diễn trên hình vẽ. Gia tốc của chất điểm trong những khoảng thời gian 0 đến 5s; 5s đến 15s; $>15s$ lần lượt là

- A. -6m/s^2 ; $-1,2\text{m/s}^2$; 6m/s^2
- B. 0m/s^2 ; $1,2\text{m/s}^2$; 0m/s^2
- C. 0m/s^2 ; $-1,2\text{m/s}^2$; 0m/s^2
- D. -6m/s^2 ; $1,2\text{m/s}^2$; 6m/s^2



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: D	Câu 2: C	Câu 3: C	Câu 4: B	Câu 5: C	Câu 6: D	Câu 7: C
Câu 8: B	Câu 9: C	Câu 10: B	Câu 11: A	Câu 12: B	Câu 13: B	Câu 14: B
Câu 15: C	Câu 16: D	Câu 17: D	Câu 18: A	Câu 19: C	Câu 20: C	Câu 21: B
Câu 22: B	Câu 23: A	Câu 24: A	Câu 25: C	Câu 26: B	Câu 27: B	Câu 28: C
Câu 29: C	Câu 30: A	Câu 31: B	Câu 32: B	Câu 33: C	Câu 34: A	Câu 35: D
Câu 36: B	Câu 37: C	Câu 38: A	Câu 39: B	Câu 40: C	Câu 41: B	Câu 42: A
Câu 43: C	Câu 44: B					

CHỦ ĐỀ 3: RƠI TỰ DO

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Sự rơi của các vật trong không khí.

Các vật rơi trong không khí xảy ra nhanh chậm khác nhau là do lực cản của không khí tác dụng vào chúng khác nhau.

2. Sự rơi của các vật trong chân không (sự rơi tự do).

- Nếu loại bỏ được ảnh hưởng của không khí thì mọi vật sẽ rơi nhanh như nhau. Sự rơi của các vật trong trường hợp này gọi là sự rơi tự do.

Định nghĩa: “Sự rơi tự do của vật là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.”

Trường hợp trọng lực lớn hơn rất nhiều so với lực cản môi trường cũng có thể xem vật rơi tự do.

3. Những đặc điểm của chuyển động rơi tự do

- Phương của chuyển động rơi tự do là phương thẳng đứng (phương của dây dọi).
- Chiều của chuyển động rơi tự do là chiều từ trên xuống dưới.
- Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc g .

4. Các công thức của chuyển động rơi tự do không có vận tốc đầu:

- Vận tốc rơi của vật theo thời gian: $v = g.t$
- Quãng đường vật rơi được sau thời gian t : $S = \frac{1}{2}gt^2$
- Mối liên hệ giữa quãng đường và vận tốc tại một thời điểm bất kì: $v^2 = 2.g.S$

Trong đó:

- + v vận tốc của vật tại thời điểm t
- + S là quãng đường vật đi được trong $t(s)$

5. Gia tốc rơi tự do.

- Tại một nơi nhất định trên Trái Đất và ở gần mặt đất, các vật đều rơi tự do với cùng một gia tốc g .
- Ở những nơi khác nhau trên Trái Đất và ở những độ cao khác nhau, gia tốc rơi tự do sẽ khác nhau
- Ở địa cực g lớn nhất : $g = 9,8324m/s^2$.
- Ở xích đạo g nhỏ nhất : $g = 9,7872m/s^2$
- Nếu không đòi hỏi độ chính xác cao, ta có thể lấy $g = 9,8m/s^2$ hoặc $g = 10m/s^2$.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: VẬN DỤNG CÔNG THỨC TÍNH QUÃNG ĐƯỜNG VẬN TỐC TRONG RƠI TỰ DO

- Công thức tính quãng đường: $S = \frac{1}{2}gt^2$
- Công thức vận tốc: $v = g.t$

- Hệ thức liên hệ v và S : $v^2 = 2g.S$

VÍ DỤ 1

Một vật rơi tự do từ độ cao 20m xuống đất, $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) Tính thời gian để vật rơi đến đất.
- b) Tính vận tốc lúc vừa chạm đất.

Giải

a) Từ công thức $S = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 2\text{s}$

b) Vận tốc vật khi chạm đất $v = gt = 20 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 2

Một vật được thả rơi không vận tốc đầu khi vừa chạm đất có $v = 70\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$

- a) Xác định quãng đường rơi của vật.
- b) Tính thời gian rơi của vật.

Giải

a) Áp dụng hệ thức $v^2 = 2.g.S \Rightarrow S = \frac{v^2}{2.g} = 245\text{m}$

b) Theo công thức: $v = gt \Rightarrow t = 7\text{s}$

VÍ DỤ 3

Từ độ cao 120m người ta thả một vật thẳng đứng xuống với $v = 10\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) Sau bao lâu vật chạm đất.
- b) Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Giải

a) Từ công thức $S = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 100 = 20t + t^2 \Rightarrow t = 4\text{s}$ (nhận) hoặc $t = -6\text{s}$ (loại)

b) Vận tốc của vật lúc vừa chạm đất: $v = v_0 + gt = 50 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 4

Thả một hòn đá từ độ cao h xuống đáy, hòn đá rơi trong 1s. Nếu thả hòn đá đó từ $h' = 4h$ thì thời gian rơi là bao nhiêu?

Giải

Áp dụng công thức: $S = h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1(\text{s})$

Từ $S' = h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = 2(\text{s})$

VÍ DỤ 5

Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt $v = 30\text{m/s}$. Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào? $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Giải

Áp dụng công thức: $v = gt \Rightarrow t = 3,06s$

Quãng đường vật rơi: $h = S = \frac{1}{2}gt^2 = 45,9m$

VÍ DỤ 6

Người ta thả một vật rơi tự do, sau 4s vật chạm đất, $g = 10m/s^2$. Xác định.

- a) Tính độ cao lúc thả vật.
- b) Vận tốc khi chạm đất.
- c) Độ cao của vật sau khi thả được 2s.

Giải

- a) Độ cao lúc thả vật: $h = S = \frac{1}{2}gt^2 = 80m$
- b) Vận tốc khi chạm đất: $v = v_0 + gt = 40 m/s$
- c) Quãng đường vật rơi 2s đầu tiên: $S_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = 20m$
Độ cao của vật sau khi thả 2s: $h = S_2 = S - S_1 = 60m$

VÍ DỤ 7

Một người thả vật rơi tự do, vật chạm đất có $v = 30m/s$, $g = 10m/s^2$.

- a) Tìm độ cao thả vật.
- b) Vận tốc vật khi rơi được 20m.
- c) Độ cao của vật sau khi đi được 2s.

Giải

- a) Độ cao lúc thả vật: $h = S = \frac{1}{2}gt^2 = 45m$
Vận tốc của vật khi chạm đất: $v = gt \Rightarrow t = 3s$
- b) Thời gian vật rơi 20m đầu tiên: $S' = \frac{1}{2}gt'^2 \Rightarrow t' = 2s$
Vận tốc khi vật rơi được 20m: $v' = gt' = 20m/s$
- c) Độ cao của vật khi rơi được 2s: $h' = S - S' = 25m$

DẠNG 2: TÍNH QUÃNG ĐƯỜNG VẬT RƠI TRONG N GIÂY CUỐI HOẶC TRONG GIÂY THỨ N.

Hướng giải quyết:

*** Quãng đường vật đi được trong n giây cuối.**

- Quãng đường vật đi trong t giây: $S_1 = \frac{1}{2}g.t^2$

- Quãng đường vật đi trong (t - n) giây: $S_2 = \frac{1}{2}g.(t - n)^2$

- Quãng đường vật đi trong n giây cuối: $\Delta S = S_1 - S_2 = \frac{1}{2}g(2.t - n).n$

*** Quãng đường vật đi được trong giây thứ n.**

- Quãng đường vật đi trong n giây: $S_1 = \frac{1}{2}g.n^2$
- Quãng đường vật đi trong $(n - 1)$ giây: $S_2 = \frac{1}{2}g.(n - 1)^2$
- Quãng đường vật đi được trong giây thứ n : $\Delta S = S_1 - S_2 = \frac{1}{2}g(2.n - 1)$

*** Thời gian rơi được ΔS (m) cuối cùng:**

- Thời gian rơi đến khi chạm đất: $t = \sqrt{\frac{2S}{g}}$
- Thời gian rơi trong khoảng $S - \Delta S$ là: $t_1 = \sqrt{\frac{2(S-\Delta S)}{g}}$
- Thời gian rơi trong ΔS (m) cuối cùng: $\Delta t = t - t_1 = \sqrt{\frac{2S}{g}} - \sqrt{\frac{2(S-\Delta S)}{g}}$

VÍ DỤ 1

Một vật rơi không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất.

- Tìm vận tốc lúc vừa chạm đất và thời gian của vật từ lúc rơi tới lúc chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi được trong 0,5s đầu tiên và 0,5s cuối cùng, $g = 10\text{m/s}^2$

Giải

a) Vận tốc: $v = \sqrt{2gh} = 40\text{m/s}$

Thời gian lúc chạm đất: $t = \frac{v}{g} = 4\text{s}$

b) Quãng đường vật rơi trong 0,5s đầu tiên: $S_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 1.25\text{m/s}$

Quãng đường vật đi được trong 0.5s cuối: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2t - n).n = 18,75\text{m}$

VÍ DỤ 2

Một vật rơi tự do tại một địa điểm có $g = 10\text{m/s}^2$. Tính

- Quãng đường vật rơi được trong 5s đầu tiên.
- Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5.

Giải

a) Quãng đường vật rơi trong 5s đầu: $S_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = 125\text{m}$

b) Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.n - 1) = 45\text{m}$

VÍ DỤ 3

Trong 3s cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi tự do được quãng đường 345m. Tính thời gian rơi và độ cao của vật lúc thả, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Giải

Gọi t là thời gian vật rơi.

Áp dụng công thức: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.t - n).n$

Trong đó $n = 3$

Suy ra: $345 = 5 \times 3(2 \times t - 3) \Rightarrow t = 10$

Độ cao lúc thả vật: $S = \frac{1}{2}gt^2 = 500\text{m}$

VÍ DỤ 4

Một vật rơi tự do từ độ cao h . Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng quãng đường đi trong 5s đầu tiên, $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tìm độ cao lúc thả vật và thời gian vật rơi.
- Tìm vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Giải

a) Chọn chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí vật bắt đầu rơi, gốc thời gian lúc vật rơi.

Gọi t là thời gian vật rơi.

Áp dụng công thức: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2 \cdot t - n) \cdot n$

Trong đó $n = 2$

Ngoài ra $\Delta S = \frac{1}{2}gt_5^2 = 125$

Suy ra: $125 = 5 \times 2(2 \times t - 2) \Rightarrow t = 7.25\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $S = \frac{1}{2}gt^2 = 252,81\text{m}$

b) Vận tốc lúc vừa chạm đất: $v = gt = 72,5\text{m/s}$

VÍ DỤ 5

Một vật rơi tự do từ độ cao 50m, $g = 10\text{m/s}^2$. Tính

- Thời gian vật rơi 1m đầu tiên.
- Thời gian vật rơi được 1m cuối cùng.

Giải

a) Thời gian vật rơi 1m đầu tiên: $S_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = 0,45\text{s}$

b) Thời gian vật rơi đến mặt đất: $S = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = 3,16\text{s}$

Thời gian vật rơi 49m đầu tiên: $S_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow t_2 = 3,13\text{s}$

Thời gian vật rơi 1m cuối cùng: $t' = t - t_2 = 0,03\text{s}$

VÍ DỤ 6

Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu, $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 7.
- Trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m. Xác định thời gian rơi của vật.
- Tính thời gian cần thiết để vật rơi 45m cuối cùng

Giải

a) Quãng đường đi trong giây thứ $t = 7$: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2 \cdot t - 1) = 65\text{m}$

b) Gọi t là thời gian để vật rơi chạm đất.

Áp dụng công thức: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.t - n).n$

Trong đó $n = 7$

Suy ra: $385 = 5 \times 7(2 \times t - 7) \Rightarrow t = 9s$

c) Quãng đường vật rơi trong 9s: $S = \frac{1}{2}gt^2 = 405m$

Thời gian vật rơi trong 45m cuối là $\Delta t = \sqrt{\frac{2S}{g}} - \sqrt{\frac{2(S-45)}{g}} = 0,51s$

VÍ DỤ 7

Một vật rơi tự do trong 10 s. Quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng là bao nhiêu?, lấy $g = 10m/s^2$.

Giải

Gọi t là thời gian để vật rơi chạm đất.

Áp dụng công thức: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.t - n).n$

Trong đó $n = 7$

$\Rightarrow \Delta S = 5 \times 2(2 \times 10 - 2) = 180m$

VÍ DỤ 8

Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 45m xuống đất. Lấy $g = 10m/s$.

a) Tính thời gian rơi và tốc độ của vật khi vừa khi vừa chạm đất.

b) Tính thời gian vật rơi 10m đầu tiên và thời gian vật rơi 10m cuối cùng trước khi chạm đất.

Giải

a) Thời gian rơi: $t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 3s$

Vận tốc của vật lúc chạm đất: $v = g.t = 30m/s$

b) Áp dụng công thức $S_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 10m \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S_1}{g}} = \sqrt{2} s$

Thời gian vật rơi 10m cuối cùng trước khi chạm đất: $\Delta t = \sqrt{\frac{2S}{g}} - \sqrt{\frac{2(S-45)}{g}} = 0.35s$

VÍ DỤ 9

Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất. Lấy $g = 10m/s^2$. Tính:

a) Thời gian từ lúc bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất và tốc độ của vật khi chạm đất

b) Quãng đường vật rơi được trong 2s đầu tiên và quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng trước khi chạm đất.

Giải

a) Thời gian rơi của vật: $t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 4s$

Vận tốc của vật lúc chạm đất: $v = g.t = 40\text{m/s}$

b) Quãng đường rơi trong 2s đầu tiên: $S_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = 20\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong 2s cuối: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2t - 2).2 = 60\text{m}$

VÍ DỤ 10

Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ của vật khi chạm đất là 30m/s .

a) Tính độ cao h , thời gian từ lúc vật bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất.

b) Tính quãng đường vật rơi trong hai giây đầu và trong giây thứ hai.

Giải

a) Áp dụng hệ thức: $v^2 = 2gh \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = 45\text{ m}$

Thời gian rơi: $t = \frac{v}{g} = 3\text{s}$

b) Quãng đường vật rơi trong 2s đầu: $S_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = 20\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ hai: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.t - 1) = 15\text{m}$ với $t = 3\text{s}$.

VÍ DỤ 11

Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi là 4 giây.

a) Tính độ cao h , vận tốc của vật khi vật chạm đất.

b) Tính quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng trước khi chạm đất.

Giải

a) Độ cao lúc thả vật: $S = \frac{1}{2}g.t^2 = 80\text{m}$

Vận tốc của vật khi chạm đất: $v = g.t = 40\text{m/s}$

b) Quãng đường vật rơi trong giây thứ hai: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.t - 1) = 35\text{m}$ với $t = 4\text{s}$.

VÍ DỤ 12

Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi 10 m cuối cùng trước khi chạm đất là $0,2\text{s}$. Tính độ cao h , thời gian rơi và tốc độ của vật khi chạm đất.

Giải

Gọi S là quãng đường vật rơi trong $t(\text{s})$.

Áp dụng hệ thức tính thời gian trong ΔS (m) cuối có: $\Delta t = \sqrt{\frac{2S}{g}} - \sqrt{\frac{2(S-\Delta S)}{g}}$

Trong đó: $\Delta t = 0,2\text{s}$, $\Delta S = 10\text{m}$, $g = 10\text{m/s}^2$

Suy ra: $\sqrt{\frac{2S}{10}} - \sqrt{\frac{2(S-10)}{10}} = 0,2 \Rightarrow S = h = 130\text{ m}$

Thời gian vật để vật chạm đất: $t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 5,1s$

Vận tốc khi vừa chạm đất: $v = g.t = 51m/s$

VÍ DỤ 13

Một vật rơi tự do không vận tốc đầu tại nơi có gia tốc trọng trường g . Trong giây thứ 3, quãng đường rơi được là 24,5m và tốc độ của vật khi vừa chạm đất là 39,2m/s. Tính g và độ cao nơi thả vật.

Giải

Quãng đường vật rơi trong 3 giây: $S_1 = \frac{1}{2}g.t_1^2 = 4,5.g$

Quãng đường vật rơi trong 2s đầu: $S_2 = \frac{1}{2}g.t_2^2 = 2.g$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ 3: $\Delta S = S_1 - S_2 \Rightarrow 24,5 = 4,5g - 2.g \Rightarrow g = 9,8 m/s^2$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{v^2}{2g} = 78.4 m$

VÍ DỤ 14

Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10m/s^2$. Quãng đường vật rơi trong nửa thời gian sau dài hơn quãng đường vật rơi trong nửa thời gian đầu 40m. Tính h , thời gian rơi và tốc độ của vật khi chạm đất.

Giải

Quãng đường vật rơi nửa thời gian đầu: $S_1 = \frac{1}{2}g.\left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{gt^2}{8}$

Quãng đường vật rơi nửa thời gian cuối: $S_2 = \frac{1}{2}g\left(2t - \frac{t}{2}\right)\frac{t}{2} = \frac{3gt^2}{8}$

Mà theo giả thiết $S_2 = 40 + S_1 \Rightarrow 40 + \frac{gt^2}{8} = \frac{3gt^2}{8} \Rightarrow t = 4s$

Độ cao lúc thả vật: $S = \frac{1}{2}g.t^2 = 80m$

Vận tốc khi chạm đất: $v = g.t = 40m/s$

DẠNG 3: XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ 2 VẬT GẶP NHAU KHI ĐƯỢC THẢ RƠI CÙNG THỜI ĐIỂM KHÁC NHAU.

Hướng giải quyết bài toán:

- Chọn chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí vật bắt đầu rơi, gốc thời gian lúc bắt đầu rơi (của vật rơi trước)

- Phương trình chuyển động có dạng: $y = y_0 + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$

+ Vật 1: $y_1 = y_{01} + \frac{1}{2}g.t^2$

+ Vật 2: $y_2 = y_{02} + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$

- Hai vật gặp nhau khi chúng có cùng tọa độ: $y_1 = y_2 \Rightarrow t$

- Thay t vào y_1 hoặc y_2 để tìm được vị trí gặp nhau.

VÍ DỤ 1

Từ tầng 9 của một tòa nhà, Nam thả rơi viên bi A. Sau 1s, Hùng thả rơi viên bi B ở tầng thấp hơn 10m. Tính từ khi viên bi A rơi hai viên bi sẽ gặp nhau lúc nào? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Giải

Chọn trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí thả, gốc thời gian lúc bi A rơi.

Phương trình chuyển động cho từng viên bi có dạng:

+ Bi A: $y_1 = y_{01} + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gt^2$ (với $y_{01} = 0$)

+ Bi B: $y_2 = y_{02} + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2 = 10 + \frac{1}{2}g(t - 1)^2$ (với $y_{02} = 10\text{m}$, $t_0 = 1\text{s}$)

Khi 2 viên bi gặp nhau: $y_1 = y_2 \Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 = 10 + \frac{1}{2}g(t - 1)^2 \Rightarrow t = 1,5\text{s}$

VÍ DỤ 2

Từ 1 đỉnh tháp cao 20m, người ta buông một vật. Sau 2s thì người ta lại buông vật thứ 2 ở tầng thấp hơn đỉnh tháp 5m. Chọn trục Oy thẳng đứng, gốc O ở đỉnh tháp, chiều (+) hướng xuống, thời gian lúc vật 1 bắt đầu rơi, $g = 10\text{m/s}^2$

- Lập phương trình chuyển động và phương trình vận tốc của 2 vật.
- Hai vật có chạm đất cùng lúc không.
- Vận tốc lúc chạm đất của mỗi vật là bao nhiêu?

Giải

a) Phương trình chuyển động cho từng vật có dạng:

+ Vật 1: $y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$ & $v_1 = gt = 10t$

+ Vật 2: $y_2 = y_0 + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2 = 5(t^2 - 4t + 5)$ & $v_2 = g(t - 2) = 10(t - 2)$

b) Thời điểm vật 1 chạm đất: $y_1 = 20\text{m} \Rightarrow t_1 = 2\text{s}$

Thời điểm vật 2 chạm đất: $y_2 = 5(t^2 - 4t + 5) = 20$

$\Rightarrow t_2 = 3,73\text{s}$ (nhận) hoặc $t_2 = 0,27\text{s} < 2$ (loại)

Vì $t_1 \neq t_2$: 2 vật không chạm đất cùng lúc.

c) Vận tốc của viên bi 1: $v_1 = 10t_1 = 20\text{m/s}$

Vận tốc của viên bi 2: $v_2 = 10(t_2 - 2) = 17,3 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 3

Một viên bi A được thả rơi từ độ cao 30m. Cùng lúc đó, một viên bi B được bắn theo phương thẳng đứng từ dưới đất lên với $v = 25\text{m/s}$ tới va chạm vào bi A. Chọn trục Oy thẳng đứng, gốc O ở mặt đất, chiều dương hướng lên, gốc thời gian lúc 2 viên bi bắt đầu chuyển động, $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản không khí.

- Lập phương trình chuyển động của mỗi viên bi.

- b) Tính thời điểm và tọa độ 2 viên bi gặp nhau.
c) Vận tốc mỗi viên bi khi gặp nhau.

Giải

a) Phương trình chuyển động có dạng:

+ Vật 1: $y_1 = y_{01} + v_{01}t + \frac{1}{2}gt^2 = 30 - 5t^2$

+ Vật 2: $y_2 = y_{02} + v_{02}t + \frac{1}{2}at^2 = 25t - 5t^2$ với $a = -g$

b) Khi hai viên bi gặp nhau: $y_1 = y_2 \Rightarrow 30 - 5t^2 = 25t - 5t^2 \Rightarrow 5t = 6 \Rightarrow t = 1,2s$

c) Vận tốc của mỗi viên bi khi gặp nhau:

- Viên bi 1: $v_1 = -gt = -12m/s$

- Viên bi 2: $v_2 = v_0 - gt = 13m/s$

III-BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một hòn đá rơi từ miệng đến đáy giếng mất 2,5s. Tính độ sâu của giếng. Lấy $g = 10m/s^2$.

Bài 2. Một vật nặng rơi từ độ cao 20m xuống đất. Lấy $g = 10m/s^2$.

- a) Tính thời gian rơi.
b) Xác định vận tốc của vật khi chạm đất.

ĐS: a) 2s; b) 20m/s

Bài 3. Một vật rơi từ độ cao 45m. Lấy $g = 10m/s^2$.

- a) Tính thời gian vật rơi và vận tốc khi chạm đất.
b) Tính quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng.

ĐS: a) 30m/s; b) 25m

Bài 4. Một vật rơi tự do trong giây cuối rơi được 35m. Tính thời gian từ lúc bắt đầu rơi cho đến khi chạm đất và độ cao nơi thả vật.

ĐS: 4s; 80m.

Bài 5. Một vật thả rơi không vận tốc đầu. Cho $g = 10m/s^2$.

- a) Tính quãng đường vật rơi được trong giây thứ 7.
b) Trong 7s cuối vật rơi được 385m. Tính thời gian rơi của vật.

ĐS: a) $\Delta S = 65m$; b) $t = 9s$

Bài 6. Tính khoảng thời gian rơi của một viên đá. Biết trong giây cuối cùng trước khi chạm đất, vật đã rơi được đoạn đường dài 24,5m. Lấy $g = 10m/s^2$.

ĐS: $t = 2.95s$

Bài 7. Tính quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ 5. Trong khoảng thời gian đó vận tốc của vật đã tăng lên bao nhiêu? Lấy $g = 10m/s^2$.

ĐS: $\Delta S = 45m$

Bài 8. Hai giọt nước rơi cách nhau một giây. Tìm khoảng cách giữa hai giọt khi giọt thứ hai rơi được một giây.

ĐS: $d = 15m$

Bài 9. Hai hòn đá được thả rơi từ cùng một độ cao. Hòn đá 1 rơi sau hòn đá 2 một khoảng thời gian 0,5s. Tính khoảng cách giữa hai hòn đá sau thời gian 2s kể từ khi hòn đá 1 bắt đầu rơi. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $d = 11,25\text{m}$

Bài 10. Một vật tự do từ độ cao h xuống tới mặt đất. Cho biết trong 2s cuối cùng, vật đi được đoạn đường bằng $1/4$ độ cao h . Hãy tính độ cao h và khoảng thời gian rơi của vật. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $h_1 = 1114,25\text{m}$, $t_1 = 8+4\sqrt{3}\text{ s}$

$h_2 = 5,74\text{m}$, $t_2 = 8-4\sqrt{3}\text{ s}$

Bài 11. Một vật rơi tự do trong thời gian 10s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính:

a) Thời gian vật rơi trong 10m đầu.

b) Thời gian vật rơi trong 10m cuối cùng.

ĐS: a) $t = \sqrt{2}\text{(s)}$; b) $t_1 = 10 + 7\sqrt{2}\text{(s)}$; $t_2 = 10 - 7\sqrt{2}\text{(s)}$

Bài 12. Một vật rơi tự do từ độ cao 19,6m xuống đất. Tính thời gian rơi và vận tốc khi chạm đất. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$

ĐS: $t = 2\text{s}$; $v = 20\text{m/s}$

Bài 13. Một vật rơi từ độ cao 45m xuống đất. Tính quãng đường vật rơi sau 2s và trong 2s cuối cùng.

ĐS: $S_2 = 20\text{m}$; $\Delta S = 40\text{m}$

Bài 14. Một vật rơi tự do tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Trong 2 giây cuối vật rơi được 180m. Tính thời gian rơi và độ cao buông vật.

ĐS: $t = 10\text{s}$

Bài 15. Một vật được buông rơi tự do tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Lập biểu thức tính quãng đường vật đi được trong n giây, giây thứ n .

b) Tính quãng đường vật đi được trong 3 giây và trong giây thứ 3.

ĐS: a) $S_n = \frac{1}{2}gt^2$; $\Delta S_5 = \frac{1}{2}g(2n-1)$

b) $S_3 = 45\text{m}$; $\Delta S_3 = 25\text{m}$

Bài 16. Trong 0,5s cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi tự do đi được gấp đôi quãng đường đi được trong 0,5 giây ngay trước đó. Tính độ cao vật rơi.

ĐS: $125/16\text{ m}$

Bài 17. Thả rơi một vật từ độ cao 78,4m; lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Tính:

a) Quãng đường vật rơi trong giây đầu tiên và giây cuối cùng.

b) Thời gian để vật đi hết 19,6m đầu tiên và 9,8m cuối cùng.

ĐS: a) $S_1 = 5\text{m}$; $\Delta S = 35\text{m}$; b) 2(s) ; $t_1 = 4-\sqrt{14}\text{ (s)}$

Bài 18. Một vật được thả rơi tự do trong giây cuối cùng đi được đoạn đường dài 63,7m. Tính thời gian rơi và độ cao thả vật. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$

ĐS: $t = 7\text{s}$; $h = 240,1\text{m}$

Bài 19. Trong 1s cuối cùng trước khi chạm đất vật rơi tự do đã rơi được quãng đường gấp đôi quãng đường vật rơi trong 1s trước đó. Tính độ cao vật được thả rơi.

ĐS: $t = 2,5s$

Bài 20. Một vật rơi tự do tại nơi có gia tốc $g = 10m/s^2$, thời gian rơi là 10s. Tính thời gian rơi 1m đầu tiên và thời gian rơi 1m cuối cùng.

ĐS: $t_1 = \frac{\sqrt{5}}{5} (s); t = 0,01s$

Bài 21. Một vật rơi tự do tại nơi có gia tốc g . Trong giây thứ 3, quãng đường rơi được là 24,5m và vận tốc vừa chạm đất là 39,2m/s. Tính g và độ cao nơi thả vật.

ĐS: $g = 9,8m/s^2; h = 78,4m$

Bài 22. Người ta thả rơi tự do hai vật A và B ở cùng một độ cao. Vật B được thả rơi sau vật A một thời gian là 0,1s. Hỏi sau bao lâu kể từ lúc thả vật A thì khoảng cách giữa chúng là 1m. Lấy $g = 10m/s$.

ĐS: $t = 1,05s$

Bài 23. Từ một vách núi người ta thả một viên gạch cho rơi tự do xuống vực sâu. Người đó thấy từ lúc thả đến khi nghe thấy hòn đá chạm đất (tiếng kêu) hết 6,5s. Tính thời gian rơi, khoảng cách từ chỗ thả đến chân núi. Cho $g=10m/s^2$ và vận tốc truyền âm trong không khí là 330m/s.

ĐS: $h = 177,7m; t = 5,96s$

Bài 24. Từ một đỉnh nhà cao 45m, người ta thả rơi một vật, một giây sau người ta ném vật thứ hai xuống theo phương thẳng đứng, hai vật chạm đất cùng một lúc. Tính vận tốc ban đầu của vật hai. Lấy $g = 10m/s^2$.

ĐS: $v_0 = 12,5m/s$

Bài 25. Từ nóc một ngôi nhà cao 25m người ta ném 1 viên đá theo phương thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu $v_0 = 20m/s$. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10m/s^2$.

- Viết phương trình chuyển động của viên đá.
- Xác định độ cao cực đại của viên đá và thời điểm nó đạt độ cao đó.
- Tính thời gian tính từ khi ném đến khi nó chạm đất.

ĐS: a) $y = 25 + 20t - 5t^2; y_{\max} = 45m; t = 2s$; c) $t = 5s$

Bài 26. Một viên đá được ném thẳng đứng từ mặt đất với vận tốc ban đầu v_0 , viên đá lên tới độ cao 20m thì rơi xuống. Cho $g = 10m/s^2$.

- Viết phương trình chuyển động của viên đá.
- Tính vận tốc v_0 .
- Tính khoảng thời gian từ lúc ném đến khi chạm đất.

ĐS: a) $y = 20t - 5t^2; v_0 = 20m/s$; c) $t = 4s$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CĐ3VL10-001) Chuyển động của vật nào dưới đây được coi là chuyển động rơi tự do?

- A. Một chiếc lá rụng đang rơi từ trên cây xuống đất
- B. Một viên đá nhỏ được thả rơi từ trên cao xuống đất
- C. Người phi công đang nhảy dù
- D. Một chiếc khăn tay rơi từ tầng thứ năm của toà nhà xuống đất

Câu 2: (CĐ3VL10-002) Chuyển động rơi tự do là chuyển động của

- A. chiếc lá rơi.
- B. người nhảy dù.
- C. hạt bụi bay.
- D. mẫu giấy trong bình rút hết không khí.

Câu 3: (CĐ3VL10-003) Chuyển động của vật nào dưới đây **không thể** coi là chuyển động rơi tự do?

- A. Một viên đá nhỏ được thả rơi từ trên cao xuống đất
- B. Các hạt mưa nhỏ lúc bắt đầu rơi
- C. Một chiếc lá rụng đang rơi từ trên cây xuống đất
- D. Một viên bi chì đang rơi ở trong ống thủy tinh đặt thẳng đứng và đã được hút chân không

Câu 4: (CĐ3VL10-004) Vật nào được xem là rơi tự do ?

- A. Viên đạn đang bay trên không trung .
- B. Phi công đang nhảy dù .
- C. Quả táo rơi từ trên cây xuống .
- D. Máy bay đang bay gặp tai nạn và lao xuống.

Câu 5: (CĐ3VL10-005) Chuyển động của vật nào dưới đây sẽ được coi là rơi tự do nếu được thả rơi?

- A. Một lá cây rụng.
- B. Một sợi chỉ.
- C. Một chiếc khăn tay.
- D. Một mẫu phấn.

Câu 6: (CĐ3VL10-006) Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sự rơi tự do của các vật?

- A. Sự rơi tự do là sự rơi của các vật trong chân không, chỉ dưới tác dụng của trọng lực.
- B. Các vật rơi tự do tại cùng một nơi thì có gia tốc như nhau.
- C. Trong quá trình rơi tự do, vận tốc giảm dần theo thời gian.
- D. Trong quá trình rơi tự do, gia tốc của vật không đổi cả về hướng và độ lớn.

Câu 7: (CĐ3VL10-007) Trường hợp nào dưới đây có thể coi như là sự rơi tự do ?

- A. Ném một hòn sỏi theo phương xiên góc.
- B. Ném một hòn sỏi theo phương nằm ngang.
- C. Ném một hòn sỏi lên cao.
- D. Thả một hòn sỏi rơi xuống.

Câu 8: (CĐ3VL10-008) Công thức tính quãng đường đi của vật rơi tự do là

- A. $S = V_{0t} + \frac{1}{2}at^2$
- B. $S = \frac{1}{2}(gt^2)$
- C. $S = v_0t + \frac{1}{2}(gt^2)$
- D. $S = \frac{1}{2}at^2$

Câu 9: (CĐ3VL10-009) Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống đất. Công thức tính vận tốc là

- A. $v = 2gh$.
- B. $v = \sqrt{2gh}$
- C. $\sqrt{gh}$
- D. $\sqrt{\frac{2h}{g}}$

Câu 10: (CĐ3VL10-010) Tại cùng một vị trí trên Trái Đất, các vật rơi tự do

- A. chuyển động thẳng đều
- B. chịu lực cản lớn;

- C. vận tốc giảm dần theo thời gian; D. có gia tốc như nhau.

Câu 11: (CD3VL10-011) Chọn câu trả lời **sai**. Chuyển động rơi tự do

- A. công thức tính vận tốc ở thời điểm t là $v = gt$
B. có phương của chuyển động là phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.
C. là chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $a = g$ và vận tốc đầu $v_0 > 0$
D. công thức tính quãng đường đi được trong thời gian t là: $h = \frac{1}{2}gt^2$.

Câu 12: (CD3VL10-012) Chọn câu **sai**

- A. Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực .
B. Phương của chuyển động rơi tự do là phương thẳng đứng .
C. Chiều của chuyển động rơi tự do là chiều từ trên xuống dưới.
D. Chuyển động rơi tự do là chuyển động chậm dần đều.

Câu 13: (CD3VL10-013) Một vật rơi trong không khí nhanh chậm khác nhau, nguyên nhân nào sau đây quyết định điều đó?

- A. các vật nặng nhẹ khác nhau B. các vật to nhỏ khác nhau
C. lực cản của không khí lên các vật D. các vật làm bằng các chất khác nhau

Câu 14: (CD3VL10-014) Khi rơi tự do thì vật sẽ

- A. có gia tốc tăng dần.
B. rơi theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.
C. chịu sức cản của không khí hơn so với các vật rơi bình thường khác.
D. chuyển động thẳng đều.

Câu 15: (CD3VL10-015) Đặc điểm nào sau đây phù hợp với sự rơi tự do?

- A. chuyển động thẳng đều. B. lực cản của không khí lớn.
C. có vận tốc $v = g.t$ D. vận tốc giảm dần theo thời gian.

Câu 16: (CD3VL10-016) Đặc điểm nào sau đây không phù hợp với chuyển động rơi tự do?

- A. chuyển động có phương thẳng đứng và có chiều từ trên xuống.
B. chuyển động chỉ dưới tác dụng của trọng lực.
C. chuyển động thẳng nhanh dần đều.
D. chuyển động thẳng chậm dần đều.

Câu 17: (CD3VL10-017) Đặc điểm nào dưới đây **không phải** là đặc điểm của vật chuyển động rơi tự do?

- A. Chuyển động theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.
B. Chuyển động nhanh dần đều.
C. Tại một vị trí xác định và ở gần mặt đất, mọi vật rơi tự do như nhau.
D. Công thức tính vận tốc $v = g.t^2$

Câu 18: (CD3VL10-018) Tại cùng một vị trí xác định trên mặt đất và ở cùng độ cao thì

- A. Hai vật rơi với cùng vận tốc.

- B. Vận tốc của vật nặng lớn hơn vận tốc của vật nhẹ.
- C. Vận tốc của vật nặng nhỏ hơn vận tốc của vật nhẹ.
- D. Vận tốc của hai vật không đổi.

Câu 19: (CD3VL10-019) Chọn câu sai

- A. Khi rơi tự do mọi vật chuyển động hoàn toàn như nhau
- B. Vật rơi tự do là vật rơi không chịu sức cản của không khí
- C. Chuyển động của người nhảy dù là rơi tự do
- D. Mọi vật chuyển động gần mặt đất đều chịu gia tốc rơi tự do

Câu 20: (CD3VL10-020) Hòn bi A có khối lượng lớn gấp đôi hòn bi B. Cùng một lúc từ độ cao h , bi A được thả rơi còn bi B được ném theo phương ngang. Bỏ qua sức cản của không khí. Hãy cho biết câu nào dưới đây là đúng?

- A. A chạm đất trước.
- B. A chạm đất sau.
- C. Cả hai chạm đất cùng một lúc.
- D. Chưa đủ thông tin để trả lời.

Câu 21: (CD3VL10-021) Chọn đáp án sai.

- A. Tại một vị trí xác định trên Trái Đất và ở gần mặt đất, các vật đều rơi tự do với cùng một gia tốc g .
- B. Trong chuyển động nhanh dần đều gia tốc cùng dấu với vận tốc v_0 .
- C. Gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều là đại lượng không đổi.
- D. Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng chậm dần đều.

Câu 22: (CD3VL10-022) Một vật rơi trong không khí nhanh chậm khác nhau, nguyên nhân nào sau đây quyết định điều đó?

- A. Do các vật nặng nhẹ khác nhau
- B. Do các vật to nhỏ khác nhau
- C. Do lực cản của không khí lên các vật
- D. Do các vật làm bằng các chất khác nhau

Câu 23: (CD3VL10-023) Một vật được thả từ trên máy bay ở độ cao 80m. Cho rằng vật rơi tự do với $g = 10\text{m/s}^2$, thời gian rơi là

- A. $t = 4,04\text{s}$.
- B. $t = 8,00\text{s}$.
- C. $t = 4,00\text{s}$.
- D. $t = 2,86\text{s}$.

Câu 24: (CD3VL10-024) Một vật được thả rơi tự do từ độ cao 4,9 m xuống mặt đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Vận tốc của vật khi chạm đất là

- A. $v = 9,8\text{ m/s}$.
- B. $v = 9,9\text{ m/s}$.
- C. $v = 1,0\text{ m/s}$.
- D. $v = 9,6\text{ m/s}$.

Câu 25: (CD3VL10-025) Một vật nặng rơi từ độ cao 20m xuống mặt đất. Sau bao lâu vật chạm đất? Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

- A. $t = 1\text{s}$.
- B. $t = 2\text{s}$.
- C. $t = 3\text{ s}$.
- D. $t = 4\text{ s}$.

Câu 26: (CD3VL10-026) Nếu lấy gia tốc rơi tự do là $g = 10\text{ m/s}^2$ thì tốc độ trung bình của một vật trong chuyển động rơi tự do từ độ cao 20m xuống tới đất sẽ là

- A. $v_{tb} = 15\text{m/s}$.
- B. $v_{tb} = 8\text{m/s}$.
- C. $v_{tb} = 10\text{m/s}$.
- D. $v_{tb} = 1\text{m/s}$.

Câu 27: (CD3VL10-027) Hai viên bi sắt được thả rơi cùng độ cao cách nhau một khoảng thời gian 0,5s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khoảng cách giữa hai viên bi sau khi viên thứ nhất rơi được 1,5s là

- A. 6,25m
- B. 12,5m
- C. 5,0m
- D. 2,5m

Câu 28: (CD3VL10-028) Một vật bắt đầu rơi tự do từ độ cao $h = 80$ m. Quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng là (lấy $g = 10\text{m/s}^2$)

- A. $S = 35$ m. B. $S = 45$ m. C. $S = 5$ m. D. $S = 20$ m.

Câu 29: (CD3VL10-029) Một vật được thả không vận tốc đầu. Nếu nó rơi xuống được một khoảng s_1 trong giây đầu tiên và thêm một đoạn s_2 trong giây kế tiếp thì tỉ số s_2/s_1 là

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 30: (CD3VL10-030) Vật rơi tự do ở độ cao 240m trong 7s. Quãng đường vật đi trong giây cuối cùng là?

- A. 40,5m. B. 63,7m. C. 60m. D. 112,3m.

Câu 31: (CD3VL10-031) Một vật rơi tự do ở độ cao 6,3m, lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Hỏi vận tốc của vật khi chạm đất là bao nhiêu?

- A. 123,8m/s B. 11,1m/s C. 1,76m/s D. 1,13m/s

Câu 32: (CD3VL10-032) Một vật rơi tự do ở nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Khi rơi được 44,1m thì thời gian rơi là:

- A. 3s. B. 1,5s. C. 2s. D. 9s.

Câu 33: (CD3VL10-033) Một hòn đá rơi xuống một cái giếng cạn, đến đáy giếng mất 3s. Cho $g = 9,8\text{m/s}^2$. Độ sâu của giếng là:

- A. $h = 29,4$ m. B. $h = 88,2$ m. C. $h = 44,1$ m D. Một giá trị khác.

Câu 34: (CD3VL10-034) Một vật được thả rơi tự do từ độ cao 4,9m xuống đất. Tính vận tốc v của vật khi chạm đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do bằng $g = 9,8\text{m/s}^2$.

- A. $v = 9,8\text{m/s}$. B. $v = 9.9\text{m/s}$. C. $v = 1,0\text{m/s}$. D. $v = 96\text{m/s}$.

Câu 35: (CD3VL10-035) Một vật rơi tự do không vận tốc đầu ở độ cao 10m xuống đất, vận tốc mà vật đạt được khi chạm đất là:

- A. $v = 10 \text{ m/s}$ B. $v = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$ C. $v = \sqrt{20} \text{ m/s}$ D. $v = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$

Câu 36: (CD3VL10-036) Một giọt nước rơi từ độ cao 45m xuống, cho $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi tới mặt đất là bao nhiêu?

- A. 3s B. 2,1s. C. 4,5s. D. 9 s.

Câu 37: (CD3VL10-037) Một vật rơi tự do không vận tốc đầu ở độ cao 5m xuống đất, vận tốc mà vật đạt được khi chạm đất là:

- A. $v = 10 \text{ m/s}$ B. $v = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$ C. $v = \sqrt{20} \text{ m/s}$ D. $v = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$

Câu 38: (CD3VL10-038) Một vật nặng rơi từ độ cao 5m xuống đất. (Cho $g = 10\text{m/s}^2$) thời gian vật rơi tới đất là:

- A. 1s. B. 4s. C. 5s. D. 6s.

Câu 39: (CD3VL10-039) Một vật được thả không vận tốc đầu. Nếu nó rơi xuống được một khoảng s_1 trong giây đầu tiên và thêm một đoạn s_2 trong giây kế tiếp thì tỉ số s_2/s_1 là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 40: (CD3VL10-040) Một vật rơi tự do không vận tốc đầu ở nơi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. khi rơi được 44,1 m thì thời gian rơi là:

A. 3 s.

B. 1,5 s.

C. 2 s.

D. 9 s.

Câu 41: (CD3VL10-041) Một giọt nước từ độ cao 5m rơi xuống , cho $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi tới mặt đất là bao nhiêu?

A. 2,1s

B. 3s

C. 4,5s

D. 1s

Câu 42: (CD3VL10-042) Từ một sân thượng cao ốc có độ cao $h = 500\text{ m}$ một người buông rơi một hòn sỏi. Biết gia tốc rơi tự do là 10m/s^2 . Thời gian chạm đất của hòn sỏi là:

A. 1s

B. 5 s

C. 10s

D. 5 s

Câu 43: (CD3VL10-043) Một vật rơi tự do từ độ cao 20m. Thời gian chuyển động và vận tốc khi chạm đất là:

A. 2s và 10m/s .

B. 4s và 20m/s .

C. 4s và 40m/s .

D. 2s và 20m/s .

Câu 44: (CD3VL10-044) Một giọt nước rơi tự do từ độ cao 20m xuống . Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Sau bao lâu giọt nước rơi tới mặt đất?

A. 2s

B. 9s

C. 3s

D. 4,5s

Câu 45: (CD3VL10-045) Thả cho một vật rơi tự do sau 5s quãng đường và vận tốc của vật là (cho $g = 10\text{m/s}^2$)

A. 150m; 50m/s

B. 150m; 100m/s

C. 125m; 50m/s

D. 25m; 25m/s

Câu 46: (CD3VL10-046) Một giọt nước rơi từ độ cao 30m xuống đất. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi xuống đất là bao nhiêu?

A. 4,5s

B. 3s

C. 2,45s

D. 9s

Câu 47: (CD3VL10-047) Một giọt nước rơi từ độ cao 10m xuống mặt đất. Vận tốc của giọt nước khi chạm đất là:

A. 14. 14m/s

B. 1. 4m/s

C. 200m/s

D. 100m/s

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B	Câu 2: D	Câu 3: C	Câu 4: C	Câu 5: D	Câu 6: C	Câu 7: D
Câu 8: B	Câu 9: B	Câu 10: D	Câu 11: C	Câu 12: D	Câu 13: C	Câu 14: B
Câu 15: C	Câu 16: D	Câu 17: D	Câu 18: A	Câu 19: C	Câu 20: C	Câu 21: D
Câu 22: C	Câu 23: C	Câu 24: A	Câu 25: B	Câu 26: C	Câu 27: A	Câu 28: A
Câu 29: C	Câu 30: C	Câu 31: B	Câu 32: B	Câu 33: C	Câu 34: A	Câu 35: D
Câu 36: A	Câu 37: A	Câu 38: A	Câu 39: D	Câu 40: A	Câu 41: D	Câu 42: C
Câu 43: D	Câu 44: A	Câu 45: C	Câu 46: C	Câu 47: A		

CHỦ ĐỀ 4: CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Chuyển động tròn

Chuyển động tròn là chuyển động có quỹ đạo là một đường tròn.

2. Tốc độ trung bình trong chuyển động tròn

Tốc độ trung bình của chuyển động tròn là đại lượng đo bằng thương số giữa độ dài cung tròn mà vật đi được và thời gian đi hết cung tròn đó.

$$v_{tb} = \frac{\text{độ dài của cung tròn}}{\text{thời gian đi hết cung tròn}}$$

3. Chuyển động tròn đều

Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo tròn và có tốc độ trung bình trên mọi cung tròn là như nhau.

4. Tốc độ dài

Trong chuyển động tròn đều tốc độ dài là một đại lượng véc - tơ có độ lớn không đổi và được xác định bởi biểu thức:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

với:

+ Δs : độ dài cung tròn (m)

+ Δt thời gian để đi hết cung trong Δs .

5. Véc tơ vận tốc dài trong chuyển động tròn đều

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

Véc tơ vận tốc dài trong chuyển động tròn đều luôn có phương tiếp tuyến với đường tròn quỹ đạo và có phương luôn luôn thay đổi.

6. Tần số góc, chu kì, tần số

a) Tốc độ góc.

Tốc độ góc của chuyển động tròn đều là đại lượng đo bằng góc mà bán kính quay quét được trong một đơn vị thời gian.

$$\omega = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t}$$

trong đó: $\Delta \alpha$: góc mà bán kính quét được trong thời gian Δt .

Tốc độ góc của chuyển động tròn đều là một đại lượng không đổi.

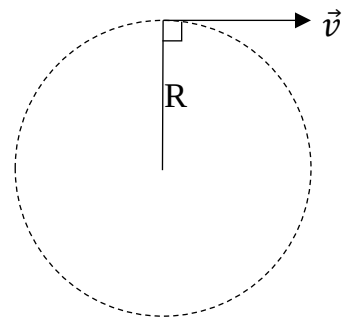
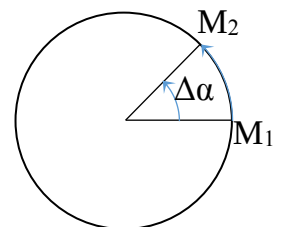
Đơn vị tốc độ góc là rad/s.

b) Chu kì

Chu kì T của chuyển động tròn đều là thời gian để vật đi được một vòng trên quỹ đạo.

Liên hệ giữa tốc độ góc và chu kì :

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$



Đơn vị chu kì là giây (s).

c) Tần số

Tần số f của chuyển động tròn đều là số vòng mà vật đi được trong 1 giây.

Liên hệ giữa chu kì và tần số: $f = \frac{1}{T}$

Đơn vị tần số là vòng trên giây (vòng/s) hoặc héc (Hz).

d) Liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc

$$v = R \cdot \omega$$

7. Gia tốc trong chuyển động tròn đều

Trong chuyển động tròn đều, mặc dù vectơ vận tốc dài có độ lớn không đổi, nhưng có hướng luôn thay đổi, nên chuyển động này có gia tốc. Gia tốc trong chuyển động tròn đều luôn hướng vào tâm của quỹ đạo nên gọi là gia tốc hướng tâm.

- Độ lớn của gia tốc hướng tâm.

$$a_{ht} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 \cdot R$$

trong đó R là bán kính quỹ đạo

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Hướng giải quyết:

+ Công thức chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega}$

+ Công thức tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

+ Công thức gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

+ Công thức liên hệ giữa tốc độ dài, tốc độ góc: $v = r\omega$

VÍ DỤ 1

Xe đạp của 1 vận động viên chuyển động thẳng đều với $v = 36\text{km/h}$. Biết bán kính của lốp bánh xe đạp là $32,5\text{cm}$. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm tại một điểm trên lốp bánh xe.

Giải

Vận tốc xe đạp cũng là tốc độ dài của một điểm trên lốp xe: $v = 10 \text{ m/s}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{R} = 30,77 \text{ (rad/s)}$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{R} = 307,7 \text{ (m/s}^2\text{)}$

VÍ DỤ 2

Một vật điểm chuyển động trên đường tròn bán kính 15cm với tần số không đổi 5 vòng/s . Tính chu kì, tần số góc, tốc độ dài.

Giải

Tốc độ góc: $\omega = 2\pi f = 10\pi \text{ (rad/s)}$

Chu kỳ: $T = \frac{1}{f} = 0,2 \text{ (s)}$

Tốc độ dài: $v = r.\omega = 4,71 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 3

Trong 1 máy gia tốc electron chuyển động trên quỹ đạo tròn có $R = 1\text{m}$. Thời gian e quay hết 5 vòng là 5.10^{-7}s . Hãy tính tốc độ góc, tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của electron.

Giải

Chu kỳ: $T = \frac{t}{N} = 10^{-7} \text{ (s)}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.10^7 \text{ (rad/s)}$

Tốc độ dài: $v = \omega.R = 2\pi.10^7 \text{ (m/s)}$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \omega^2.R = 4.10^{15} \text{ (m/s}^2\text{)}$ với $\pi^2 = 10$

VÍ DỤ 4

Một xe tải có bánh xe có đường kính 80cm, chuyển động đều với tốc độ 10m/s. Tính chu kỳ, tần số, tốc độ góc của đầu van xe.

Giải

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{R} = 12.5 \text{ (rad/s)}$

Chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5 \text{ (s)}$

Tần số: $f = \frac{1}{T} = 2 \text{ (Hz)}$

VÍ DỤ 5

Một đĩa quay đều quanh trục qua tâm O, với vận tốc qua tâm là 300vòng/ phút.

a) Tính tốc độ góc, chu kỳ.

b) Tính tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của 1 điểm trên đĩa cách tâm 10cm, $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Tần số quay của đĩa: $f = 300 \text{ vòng/ phút} = 5 \text{ vòng/s}$

a) Tốc độ góc: $\omega = 2\pi f = 10\pi \text{ (rad/s)}$

Chu kỳ: $T = \frac{1}{f} = 0,2 \text{ (s)}$

b) Tốc độ dài: $v = r.\omega = 3,14 \text{ m/s};$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 98,7 \text{ (m/s}^2\text{)}$

VÍ DỤ 6

Một đĩa đồng chất có dạng hình tròn có $R = 30\text{cm}$ đang quay tròn đều quanh trục của nó. Biết thời gian quay hết 1 vòng là 2s. Tính tốc độ dài, tốc độ góc của 2 điểm A nằm trên vành đĩa và B trung điểm OA.

Giải

Ta có bán kính: $R_A = 30\text{cm}$ và $R_B = 15\text{cm}$

Tốc độ góc của từng điểm:

+ A: $\omega_A = \frac{2\pi}{T_A} = \pi$

+ B: Chu kì không phụ thuộc vào R nên: $\omega_A = \omega_B$

Tốc độ dài của từng điểm:

+ A: $v_A = r_A \cdot \omega_A = 0,94 \text{ m/s}$

+ B: $v_B = r_B \cdot \omega_B = 0,47 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 7

Một vệ tinh quay quanh Trái Đất tại độ cao 200km so với mặt đất. Ở độ cao đó $g = 9,2 \text{ m/s}^2$. Hỏi tốc độ dài của vệ tinh là bao nhiêu?

Giải

Áp dụng công thức $a_{ht} = g = \frac{v^2}{R+h} \Rightarrow v = \sqrt{g(R+h)} = 7785,8 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 8

Một vệ tinh nhân tạo có quỹ đạo là một đường tròn cách mặt đất 400km, quay quanh Trái đất 1 vòng hết 90 phút. Gia tốc hướng tâm của vệ tinh là bao nhiêu, $R_{TD} = 6389 \text{ km}$.

Giải

Chu kỳ chuyển động của vệ tinh nhân tạo: $T = 90 \text{ phút} = 5400 \text{ s}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ (rad/s)}$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \frac{[(R+r)\omega]^2}{h+R} = 9,13 \text{ (m/s}^2\text{)}$

VÍ DỤ 9

Vệ tinh A của Việt Nam được phóng lên quỹ đạo ngày 19/4/2008. Sau khi ổn định, vệ tinh chuyển động tròn đều với $v = 2,21 \text{ km/s}$ ở độ cao 24000km so với mặt đất. Bán kính TD là 6389km. Tính tốc độ góc, chu kì, tần số của vệ tinh.

Giải

Tốc độ dài: $v = 2,21 \text{ km/s} = 2210 \text{ m/s}$

Bán kính quỹ đạo: $r = R + h = 24689 \text{ km} = 24689 \cdot 10^3 \text{ m}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{r} = 8,95 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$

Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 7,04 \cdot 10^4 \text{ s}$

Tần số: $f = \frac{1}{T} = 1,42 \cdot 10^{-5} \text{ vòng/s}$

VÍ DỤ 10

Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều tăng hay giảm bao nhiêu nếu vận tốc góc giảm còn một nửa nhưng bán kính quỹ đạo tăng 2 lần.

Giải

Gia tốc hướng tâm ứng với bán kính r và tốc độ góc ω : $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$

Gia tốc hướng tâm ứng với bán kính $r' = 2r$ và tốc độ góc $\omega' = \frac{\omega}{2}$: $a'_{ht} = r' \cdot (\omega')^2 = \frac{a_{ht}}{2}$

VÍ DỤ 11

Một đồng hồ treo tường có kim giờ dài 2,5cm, kim phút dài 3cm. So sánh tốc độ góc, tốc độ dài của 2 đầu kim nói trên.

Giải

+ Đối với kim giờ:

Chu kỳ của kim giờ: $T_h = 43200(s)$

Tốc độ góc: $\omega_h = \frac{2\pi}{T_h}$

Tốc độ dài: $v_h = R_h \cdot \omega_h$

+ Đối với kim phút:

Chu kỳ của kim giờ: $T_p = 3600(s)$

Tốc độ góc: $\omega_p = \frac{2\pi}{T_p}$

Tốc độ dài: $v_p = R_p \cdot \omega_h$

Vậy tỉ số:

+ Tốc độ góc: $\frac{\omega_h}{\omega_p} = \frac{T_p}{T_h} = \frac{1}{12} \Rightarrow \omega_p = 12\omega_h$

+ Tốc độ dài: $\frac{v_h}{v_p} = \frac{\omega_h}{\omega_p} \cdot \frac{R_h}{R_p} = \frac{1}{12} \cdot \frac{2,5}{3} = \frac{5}{72} \Rightarrow v_p = 14,4v_h$

VÍ DỤ 12

Một bánh xe đạp có đường kính là 20cm, khi chuyển động có vận tốc góc là 12,56 rad/s. Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe là bao nhiêu?

Giải

Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe: $v = R \cdot \omega = 2,512 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 13

Một điểm nằm trên vành ngoài của lốp xe máy cách trục bánh xe 30cm. Bánh xe quay đều với tốc độ 8vòng/s. Số vòng bánh xe quay để số chỉ trên đồng hồ tốc độ của xe sẽ nhảy 1 số ứng với 1km và thời gian quay hết số vòng ấy là bao nhiêu?

Giải

Ta có 1 vòng có chiều dài là: $2\pi R \Rightarrow S = 1000m = N \cdot 2\pi \cdot R \Rightarrow N = 531 \text{ vòng}$.

Thời gian để bánh xe quay hết N vòng: $t = N \cdot T = \frac{N}{f} = 66(s)$

III-BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một đĩa tròn có bán kính 36cm, quay đều mỗi vòng trong 0,6s. Tính vận tốc dài, vận tốc góc, gia tốc hướng tâm của một điểm nằm trên vành đĩa)

ĐS: 3,77 m/s; 10,5 rad/s; 3948 m/s².

Bài 2. Một bánh xe có bán kính 50cm lăn đều với vận tốc 36km/h. Tính gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành bánh xe và một điểm cách vành bánh xe 10cm.

ĐS: $a = 200\text{m/s}^2$

Bài 3. Một ô tô bánh có bán kính 30cm, quay đều mỗi giây 10 vòng. Tính vận tốc của ô tô.

ĐS: $18,84\text{ m/s}$

Bài 4. Một đồng hồ treo tường có kim phút dài 10cm và kim giờ dài 8cm. Cho rằng các kim quay đều. Tính vận tốc dài, vận tốc góc của điểm đầu hai kim.

ĐS: $\omega_g = 1,45.10^{-4}\text{ rad/s}; v_g = 1,16.10^{-5}\text{ m/s};$

$\omega_p = 1,74.10^{-3}\text{ rad/s}; v_p = 1,16.10^{-5}\text{ m/s}.$

Bài 5. Kim giờ của đồng hồ dài bằng $\frac{3}{4}$ kim phút. Tìm tỉ số giữa vận tốc góc của hai kim và tỉ số của vận tốc dài của đầu mút hai kim. Cho rằng các kim đồng hồ quay đều.

ĐS: $\frac{\omega_p}{\omega_g} = 12; \frac{v_p}{v_g} = 16$

Bài 6. Một ô tô chuyển động theo một đường tròn bán kính 100m với vận tốc 54km/h. Xác định độ lớn gia tốc hướng tâm của ô tô.

ĐS: $2,25\text{m/s}^2.$

Bài 7. Một bánh xe ô tô có bán kính 30cm, xe chuyển động đều và bánh xe quay đều 12 vòng/s (không trượt). Tính vận tốc của ô tô.

ĐS: $22,6\text{m/s}.$

Bài 8. Vệ tinh nhân tạo của Trái đất ở cao $h=280\text{km}$ bay với vận tốc 7,9km/s. Tính vận tốc góc, chu kì và tần số của nó. Coi chuyển động là tròn đều. Bán kính Trái đất bằng 6400km.

ĐS: $1,18.10^{-3}\text{s}^{-1}; 1\text{h } 28\text{ph } 40\text{s}; 0,188.10^{-3}\text{vòng/giây}.$

Bài 9. Một đồng hồ có chiều dài kim phút gấp 1,5 chiều dài kim giờ. So sánh vận tốc góc và vận tốc dài giữa hai đầu kim.

ĐS: $\omega_m = 12\omega_h; v_m = 18v_h$

Bài 10. Một vệ tinh nhân tạo chuyển động tròn đều quanh Trái đất mỗi vòng hết 84 phút. Vệ tinh bay cách trái đất 300km. Cho biết bán kính trái đất là 6400km. Tính vận tốc và gia tốc hướng tâm của vệ tinh.

ĐS: $28073\text{km/h}; 117625,9\text{km/h}$

Bài 11. Một vệ tinh của Trái đất chuyển động tròn đều trên vòng tròn đồng tâm với Trái đất có bán kính $r = R+h$ với $R = 6400\text{km}$ là bán kính Trái đất và h là độ cao của vệ tinh so với mặt đất. Biết ở mặt đất gia tốc trọng lực là $g_0 = 9,8\text{m/s}^2$, còn ở độ cao h gia tốc là $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$. Vận tốc dài của vệ tinh là 11000km/h. Tính độ cao h và chu kì quay của vệ tinh.

ĐS: 36593km

Bài 12. So sánh vận tốc góc, vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của điểm nằm ở vành ngoài và điểm nằm ở chính giữa bán kính một bánh xe.

ĐS: $\omega_1 = \omega_2; v_2 = 2v_1$

Bài 13. Một cái đĩa tròn bán kính R lăn không trượt ở vành ngoài một đĩa cố định khác có bán kính $R' = 2R$. Muốn lăn hết một vòng xung quanh đĩa lớn thì đĩa nhỏ phải quay mấy vòng xung quanh trục của nó.

ĐS: 2 vòng

Bài 14. Trái đất quay xung quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo coi như tròn bán kính $R = 1,5.10^8 \text{ km}$, Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất theo một quỹ đạo xem như tròn bán kính $r = 3,8.10^5 \text{ km}$.

a) Tính quãng đường Trái Đất vạch được trong thời gian Mặt Trăng quay đúng một vòng (1 tháng âm lịch).

b) Tính số vòng quay của Mặt Trăng quanh Trái Đất trong thời gian Trái Đất quay đúng một vòng (1 năm).

Cho chu kỳ quay của Trái Đất và Mặt Trăng là: $T_D = 365,25$ ngày; $T_T = 27,25$ ngày.

ĐS: a) 7.10^7 km ; b) 13,4 vòng

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD4VL10-001) Chọn câu **sai**. Chuyển động tròn đều có

- A. tốc độ góc thay đổi
- B. tốc độ góc không đổi
- C. quỹ đạo là đường tròn
- D. tốc độ dài không đổi

Câu 2: (CD4VL10-002) Khi vật chuyển động tròn đều thì

- A. vectơ gia tốc không đổi
- B. vectơ gia tốc luôn hướng vào tâm
- C. vectơ vận tốc không đổi
- D. vectơ vận tốc luôn hướng vào tâm

Câu 3: (CD4VL10-003) Chu kỳ trong chuyển động tròn đều là

- A. thời gian vật chuyển động
- B. số vòng vật đi được trong 1 giây
- C. thời gian vật đi được một vòng
- D. thời gian vật di chuyển

Câu 4: (CD4VL10-004) Gia tốc hướng tâm trong chuyển động tròn đều có

- A. hướng không đổi
- B. chiều không đổi
- C. phương không đổi
- D. độ lớn không đổi

Câu 5: (CD4VL10-005) Chỉ ra câu **sai**. Chuyển động tròn đều có các đặc điểm sau

- A. Quỹ đạo là đường tròn
- B. vectơ gia tốc không đổi
- C. Tốc độ góc không đổi
- D. vectơ gia tốc luôn hướng vào tâm

Câu 6: (CD4VL10-006) Một chất điểm chuyển động tròn đều thì giữa tốc độ dài và tốc độ góc, giữa gia tốc hướng tâm và tốc độ dài có sự liên hệ. (r là bán kính quỹ đạo)

- A. $v = r.\omega$; $a_{ht} = \frac{v^2}{r}$
- B. $v = \frac{\omega}{r}$; $a_{ht} = \frac{v^2}{r}$
- C. $v = r.\omega$; $a_{ht} = v^2.r$
- D. $v = \frac{\omega}{r}$; $a_{ht} = v^2.r$

Câu 7: (CD4VL10-007) Chọn câu **sai**. Trong chuyển động tròn đều,

- A. chu kỳ quay là khoảng thời gian chất điểm quay được một vòng
- B. tần số cho biết số vòng mà chất điểm quay được trong một giây
- C. Giữa tần số góc ω và chu kỳ T có mối liên hệ: $\omega = \frac{1}{T}$

D. Giữa tần số f và chu kì T có mối liên hệ: $f = \frac{1}{T}$

Câu 8: (CD4VL10-008) Chuyển động của vật nào dưới đây là chuyển động tròn đều?

- A. Chuyển động của một con lắc đồng hồ
- B. Chuyển động của một mắt xích xe đạp
- C. Chuyển động của đầu van xe đạp đối với người ngồi trên xe; xe chạy đều
- D. Chuyển động của đầu van xe đạp đối với mặt đường; xe chạy đều

Câu 9: (CD4VL10-009) Chọn câu **đúng**

- A. Vận tốc dài của chuyển động tròn đều tỉ lệ thuận với bán kính quỹ đạo
- B. Vận tốc góc của chuyển động tròn đều tỉ lệ thuận với vận tốc dài
- C. Gia tốc hướng tâm tỉ lệ thuận với bán kính
- D. Gia tốc hướng tâm tỉ lệ nghịch với bán kính

Câu 10: (CD4VL10-010) Chuyển động của vật nào dưới đây là chuyển động tròn đều ?

- A. Chuyển động quay của bánh xe ô tô khi vừa khởi hành
- B. Chuyển động quay của Trái Đất quanh Mặt Trời
- C. Chuyển động quay của cánh quạt khi đang quay ổn định
- D. Chuyển động quay của cánh quạt khi vừa tắt điện

Câu 11: (CD4VL10-011) Hãy nêu những đặc điểm của gia tốc hướng tâm trong chuyển động tròn đều

- A. Đặt vào vật chuyển động tròn
- B. Luôn hướng vào tâm của quỹ đạo tròn
- C. Độ lớn không đổi, phụ thuộc tốc độ quay và bán kính quỹ đạo tròn
- D. Bao gồm cả ba đặc điểm trên

Câu 12: (CD4VL10-012) Các công thức liên hệ giữa tốc độ góc ω với chu kì T và giữa tốc độ góc ω với tần số f trong chuyển động tròn đều là gì?

- A. $\omega = 2\pi/T$; $\omega = 2\pi f$
- B. $\omega = 2\pi/T$; $\omega = 2\omega/f$
- C. $\omega = 2\pi T$; $\omega = 2\pi/f$
- D. $\omega = 2\pi T$; $\omega = 2\pi f$

Câu 13: (CD4VL10-013) Chọn biểu thức đúng về độ lớn của gia tốc hướng tâm ?

- A. $a_{ht} = \frac{\omega^2}{r}$
- B. $a_{ht} = \frac{r}{\omega^2}$
- C. $a_{ht} = r\omega^2$
- D. $a_{ht} = r\omega$

Câu 14: (CD4VL10-014) Chỉ ra câu **sai**. Chuyển động tròn đều có đặc điểm sau

- A. Quỹ đạo là đường tròn
- B. Tốc độ góc không đổi
- C. Véc tơ vận tốc không đổi
- D. Véc tơ gia tốc luôn hướng vào tâm

Câu 15: (CD4VL10-015) Chuyển động của vật nào dưới đây là chuyển động tròn đều?

- A. Chuyển động của con lắc đồng hồ
- B. Chuyển động của mắt xích xe đạp
- C. Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với người ngồi trên xe xe chạy đều
- D. Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với mặt đường, xe chạy đều

Câu 16: (CD4VL10-016) Viết công thức liên hệ giữa vận tốc góc ω với chu kỳ T và tần số n trong chuyển động tròn đều

A. $\omega = 2\pi T$; $\omega = 2\pi n$

B. $\omega = \frac{2\pi}{T}$; $\omega = 2\pi n$

C. $\omega = 2\pi T$; $\omega = \frac{2\pi}{n}$

D. $\omega = \frac{2\pi}{T}$; $\omega = \frac{2\pi}{n}$

Câu 17: (CD4VL10-017) Trong chuyển động tròn đều khi vận tốc góc tăng lên 2 lần thì

A. vận tốc dài giảm đi 2 lần

B. gia tốc tăng lên 2 lần

C. gia tốc tăng lên 4 lần

D. vận tốc dài tăng lên 4 lần

Câu 18: (CD4VL10-018) Chọn câu *sai*. Chu kỳ quay

A. là số vòng quay được trong 1 giây

B. là thời gian 1 điểm chuyển động quay được 1 vòng

C. được tính bằng công thức $T = \frac{2\pi}{\omega}$

D. liên hệ với tần số bằng công thức $T = \frac{1}{f}$

Câu 19: (CD4VL10-019) Chu kỳ quay của Trái Đất quay quanh trục địa cực là

A. 365 ngày

B. 1 năm

C. 12 giờ

D. 24 giờ

Câu 20: (CD4VL10-020) Trong chuyển động tròn đều, gia tốc hướng tâm đặc trưng cho

A. mức độ tăng hay giảm của vận tốc

B. mức độ tăng hay giảm của tốc độ góc

C. sự nhanh hay chậm của chuyển động

D. sự biến thiên về hướng của vectơ vận tốc

Câu 21: (CD4VL10-021) Các công thức nào sau đây là đúng với chuyển động tròn đều?

A. $v = R\omega$ và $a_{ht} = R\omega^2$

B. $v = R\omega$ và $a_{ht} = R^2\omega$

C. $\omega = Rv$ và $a_{ht} = Rv^2$

D. $\omega = Rv$ và $a_{ht} = R^2\omega$

Câu 22: (CD4VL10-022) Công thức nào biểu diễn *không đúng* mối quan hệ giữa các đại lượng của một vật chuyển động tròn đều: Chu kỳ T , vận tốc dài v , vận tốc góc ω , bán kính quỹ đạo r ?

A. $\omega = 2\pi/T$

B. $T = v/2\pi$

C. $T = 2\pi r/v$

D. $v = \omega \cdot r$

Câu 23: (CD4VL10-023) Biểu thức nào sau đây đúng với biểu thức gia tốc hướng tâm

A. $a_{ht} = \omega^2/R = v^2/R$

B. $a_{ht} = v/R = \omega R$

C. $a_{ht} = v^2/R = \omega^2 R$

D. $a_{ht} = v^2/2R = \omega R^2$

Câu 24: (CD4VL10-024) Biểu thức nào sau đây thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ dài, tốc độ góc và chu kỳ quay?

A. $v = \omega R = 2\pi T \cdot R$

B. $v = \frac{\omega}{R} = \frac{2\pi}{T} R$

C. $v = \omega R = \frac{2\pi}{T} R$

D. $v = \frac{\omega}{R} = \frac{2\pi}{TR}$

Câu 25: (CD4VL10-025) Đặc điểm nào sau đây không phải của chuyển động tròn đều?

A. vectơ vận tốc có độ lớn, phương, chiều không đổi

B. tốc độ góc tỉ lệ thuận với vận tốc dài

C. bán kính quỹ đạo luôn quay với tốc độ không đổi

D. quỹ đạo là đường tròn

Câu 26: (CD4VL10-026) Chọn câu đúng trong các câu sau khi nói về chuyển động tròn đều

A. Tần số quay được xác định bằng công thức $n = 2\pi/\omega$ với ω là vận tốc góc

- B. Vận tốc góc thay đổi theo thời gian
- C. Gia tốc hướng tâm có độ lớn không đổi
- D. Gia tốc đặc trưng cho sự biến thiên của vận tốc về phương và độ lớn

Câu 27: (CD4VL10-027) Chọn ra câu phát biểu **sai**

- A. Trong chuyển động tròn đều gia tốc tức thời có độ lớn không đổi theo thời gian
- B. Trong chuyển động tròn đều gia tốc tức thời có phương luôn thay đổi theo thời gian
- C. Trong chuyển động tròn đều độ lớn vận tốc dài không đổi còn vận tốc góc thay đổi
- D. Trong chuyển động tròn đều vận tốc góc không đổi

Câu 28: (CD4VL10-028) Một chiếc xe đang chạy với tốc độ dài 36 km/h trên một vng đĩa có bán kính 100 m. Độ lớn gia tốc hướng tâm của xe là:

- A. $0,1 \text{ m/s}^2$
- B. $12,96 \text{ m/s}^2$
- C. $0,36 \text{ m/s}^2$
- D. 1 m/s^2

Câu 29: (CD4VL10-029) Một chiếc xe đạp chạy với vận tốc 40 Km/h trên một vòng đua có bán kính 100m. Độ lớn gia tốc hướng tâm của xe bằng bao nhiêu?

- A. $0,11 \text{ m/s}^2$
- B. $0,1 \text{ m/s}^2$
- C. $1,23 \text{ m/s}^2$
- D. 11 m/s^2

Câu 30: (CD4VL10-030) Một chất điểm chuyển động tròn đều với chu kì $T = 4\text{s}$. Tốc độ góc có giá trị nào sau đây

- A. $1,57 \text{ rad/s}$
- B. $3,14 \text{ rad/s}$
- C. $6,28 \text{ m/s}$
- D. $12,56 \text{ rad/s}$

Câu 31: (CD4VL10-031) Một đĩa tròn bán kính 10cm, quay đều mỗi vòng hết 0,2s. Vận tốc dài của một điểm nằm trên vành đĩa có giá trị:

- A. $v = 314 \text{ m/s}$
- B. $v = 31,4 \text{ m/s}$
- C. $v = 0,314 \text{ m/s}$
- D. $v = 3,14 \text{ m/s}$

Câu 32: (CD4VL10-032) Tìm vận tốc góc của Trái Đất quanh trục của nó. Trái Đất quay 1 vòng quanh trục của nó mất 24 giờ

- A. $\approx 7,27 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$;
- B. $\approx 7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$;
- C. $\approx 6,20 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}$
- D. $\approx 5,42 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$;

Câu 33: (CD4VL10-033) Tính gia tốc hướng tâm a_{ht} tác dụng lên một người ngồi trên ghế của một chiếc đu quay khi chiếc đu đang quay với tốc độ 5 vòng/phút. Khoảng cách từ chỗ người ngồi đến trục quay của chiếc đu là 3m

- A. $a_{ht} = 8 \cdot 2 \text{ m/s}^2$
- B. $a_{ht} \approx 2,96 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$
- C. $a_{ht} = 29 \cdot 6 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$
- D. $a_{ht} \approx 0,82 \text{ m/s}^2$

Câu 34: (CD4VL10-034) Một chiếc xe đạp chạy với vận tốc 20 km/h trên một vòng đua có bán kính 50m. Độ lớn gia tốc hướng tâm của xe bằng bao nhiêu?

- A. $1,23 \text{ m/s}^2$
- B. $0,11 \text{ m/s}^2$
- C. $0,62 \text{ m/s}^2$
- D. 16 m/s^2

Câu 35: (CD4VL10-035) Một đĩa tròn có bán kính 20cm quay đều mỗi vòng hết 0,1s. Tốc độ dài của một điểm trên vành đĩa là

- A. $3,14 \text{ m/s}$
- B. $31,4 \text{ m/s}$
- C. $12,56 \text{ m/s}$
- D. $1,57 \text{ m/s}$

Câu 36: (CD4VL10-036) Một đĩa tròn bán kính 5cm quay đều mỗi vòng hết 0,2 giây. Tốc độ dài của một điểm trên vành đĩa là

- A. $31,4 \text{ m/s}$
- B. $1,57 \text{ m/s}$
- C. $3,14 \text{ m/s}$
- D. $15,7 \text{ m/s}$

Câu 37: (CD4VL10-037) Một vành bánh xe đạp chuyển động với tần số 2 Hz. Chu kì của một điểm trên vành bánh xe đạp là:

- A. 15s B. 0,5s C. 50s D. 1,5s

Câu 38: (CD4VL10-038) Một vật quay với chu kì 3,14 s. tính tốc độ góc của vật đó?

- A. 7 (rad/s) B. 5(rad/s) C. 3(rad/s) D. 2(rad/s)

Câu 39: (CD4VL10-039) Một cánh quạt quay đều, trong một phút quay được 120 vòng. Tính chu kì, tần số quay của quạt

- A. 0,5s và 2 vòng/s B. 1 phút và 120 vòng/phút
C. 1 phút và 2 vòng/phút D. 0,5s và 120 vòng/phút

Câu 40: (CD4VL10-040) Chu kì quay của Trái Đất quay quanh trục địa cực là?

- A. 365 ngày B. 1 năm C. 12 giờ D. 24 giờ

Câu 41: (CD4VL10-041) Vật chuyển động tròn đều với vận tốc góc $\omega = 0,1\text{đ} \text{ (rad/s)}$ thì có chu kỳ quay là ?

- A. 5s B. 10s C. 20s D. 30s

Câu 42: (CD4VL10-042) Một vệ tinh phải có chu kỳ quay là bao nhiêu để trở thành vệ tinh địa tĩnh của trái đất ?

- A. 24 v/s B. 12 giờ
C. 1 ngày D. Còn phụ thuộc cao độ của vệ tinh

Câu 43: (CD4VL10-043) Một chất điểm chuyển động tròn đều trong 1s thực hiện 3vòng. Vận tốc góc của chất điểm là:

- A. $\omega = 2\pi/3 \text{ (rad/s)}$ B. $\omega = 3\pi/2 \text{ (rad/s)}$ C. $\omega = 3\pi \text{ (rad/s)}$ D. $\omega = 6\pi \text{ (rad/s)}$

Câu 44: (CD4VL10-044) Một chất điểm chuyển động tròn đều thực hiện một vòng mất 4s. Vận tốc góc của chất điểm là:

- A. $\omega = \pi/2 \text{ (rad/s)}$ B. $\omega = 2/\pi \text{ (rad/s)}$ C. $\omega = \pi/8 \text{ (rad/s)}$ D. $\omega = 8\pi \text{ (rad/s)}$

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: A	Câu 2: B	Câu 3: C	Câu 4: D	Câu 5: B	Câu 6: B	Câu 7: C
Câu 8: C	Câu 9: A	Câu 10: C	Câu 11: D	Câu 12: A	Câu 13: C	Câu 14: C
Câu 15: C	Câu 16: B	Câu 17: C	Câu 18: A	Câu 19: D	Câu 20: D	Câu 21: A
Câu 22: B	Câu 23: C	Câu 24: C	Câu 25: A	Câu 26: C	Câu 27: C	Câu 28: D
Câu 29: C	Câu 30: A	Câu 31: D	Câu 32: B	Câu 33: D	Câu 34: C	Câu 35: C
Câu 36: B	Câu 37: B	Câu 38: D	Câu 39: A	Câu 40: D	Câu 41: C	Câu 42: C
Câu 43: D	Câu 44: A					

CHỦ ĐỀ 5: TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Tính tương đối của quỹ đạo.

Hình dạng quỹ đạo của chuyển động trong các hệ qui chiếu khác nhau thì khác nhau. Quỹ đạo có tính tương đối

2. Tính tương đối của vận tốc.

Vận tốc của vật chuyển động đối với các hệ qui chiếu khác nhau thì khác nhau. Vận tốc có tính tương đối

3. Hệ qui chiếu đứng yên và hệ qui chiếu chuyển động.

- Hệ qui chiếu gắn với vật đứng yên gọi là hệ qui chiếu đứng yên.
- Hệ qui chiếu gắn với vật chuyển động gọi là hệ qui chiếu chuyển động.

5. Công thức cộng vận tốc.

Công thức cộng vận tốc:

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

Trong đó:

- + $\vec{v}_{13}$ vận tốc tuyệt đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên)
- + $\vec{v}_{12}$ vận tốc tương đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động)
- + $\vec{v}_{23}$ vận tốc kéo theo (vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên)

* Trường hợp $\vec{v}_{12}$ cùng phương, cùng chiều $\vec{v}_{23}$

- Về độ lớn: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

- Về hướng: $\vec{v}_{13}$ cùng hướng với $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}_{23}$

* Trường hợp $\vec{v}_{12}$ cùng phương, ngược chiều $\vec{v}_{23}$

- Về độ lớn: $v_{13} = |v_{12} - v_{23}|$

- Về hướng:

+ $\vec{v}_{13}$ cùng hướng với $\vec{v}_{12}$ khi $v_{12} > v_{23}$

+ $\vec{v}_{13}$ cùng hướng với $\vec{v}_{23}$ khi $v_{12} < v_{23}$

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Hướng giải quyết bài toán

- Đặt:

+ v_{13} : vận tốc của vật đối với hệ qui chiếu đứng yên.

+ v_{12} : vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động.

+ v_{23} : vận tốc của hệ qui chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên

- Xác định các đại lượng: v_{13} ; v_{12} ; v_{23}

- Vận dụng công thức cộng vận tốc: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

- Khi cùng chiều: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

- Khi ngược chiều: $v_{13} = v_{12} - v_{23}$

- Quãng đường: $v_{13} = \frac{s}{t}$

VÍ DỤ 1

Hai xe máy của Nam và An cùng chuyển động trên đoạn đường cao tốc, thẳng với vận tốc $v_N = 45\text{km/h}$, $v_A = 65\text{km/h}$. Xác định vận tốc tương đối (độ lớn và hướng) của Nam so với An.

- a) Hai xe chuyển động cùng chiều.
- b) Hai xe chuyển động ngược chiều

Giải

Gọi:

+ v_{12} là vận tốc của Nam đối với An

+ v_{13} là vận tốc của Nam đối với mặt đường

+ v_{23} là vận tốc của An đối với mặt đường

a) Khi chuyển động cùng chiều: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{12} = -20\text{km/h}$

Hướng: $\vec{v}_{12}$ ngược lại với hướng chuyển động của 2 xe.

Độ lớn: là 20km/h

b) Khi chuyển động ngược chiều: $v_{13} = v_{12} - v_{23} \Rightarrow v_{12} = 110\text{km/h}$

Hướng: $\vec{v}_{12}$ theo hướng của xe Nam

Độ lớn: là 110km/h

VÍ DỤ 2

Lúc trời không gió, một máy bay từ địa điểm M đến N theo 1 đường thẳng với $v = 120\text{km/s}$ mất thời gian 2 giờ. Khi bay trở lại, gặp gió nên bay mất thời gian 2 giờ 20 phút. Xác định vận tốc gió đối với mặt đất.

Giải

Gọi:

+ v_{12} là vận tốc của máy bay đối với gió

+ v_{13} là vận tốc của máy bay đối với mặt đất

+ v_{23} là vận tốc của gió đối với mặt đất.

Khi máy bay bay từ M đến N lúc không gió: $v_{23} = 0$

$v_{13} = 120\text{m/s} \Rightarrow v_{12} = 120\text{m/s}$

Khi bay từ N đến M ngược gió $v'_{13} = \frac{s}{t} = 102,9\text{m/s}$

Mà $v'_{13} = v_{12} - v_{23} \Rightarrow v_{23} = v_{12} - v'_{13} = 17,1 \text{ m/s}$.

VÍ DỤ 3

Một canô đi xuôi dòng nước từ A đến B mất 4 giờ, còn nếu đi ngược dòng nước từ B đến A mất 5 giờ. Biết vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 4 km/h. Tính vận tốc của canô so với dòng nước và tính quãng đường AB.

Giải

Gọi v_{12} là vận tốc của canô so với dòng nước.

Khi đi xuôi dòng: $S_{AB} = v_{13}.t_1 = (v_{12} + v_{23}).4 \Rightarrow (v_{12} + 4).4 = S_{AB}$

Khi đi ngược dòng: $S_{AB} = v'_{13}.t_2 = (v_{12} - v_{23}).5 \Rightarrow (v_{12} - 4).5 = S_{AB}$

$\Rightarrow (v_{12} + 4).4 = (v_{12} - 4).5 \Rightarrow v_{12} = 36\text{km/h} \Rightarrow S_{AB} = 160\text{km}$

VÍ DỤ 4

Một chiếc thuyền chuyển động ngược chiều dòng nước với $v = 7,5 \text{ km/h}$ đối với dòng nước. Vận tốc chảy của dòng nước đối với bờ sông là 2,1 km/h. Vận tốc của thuyền đối với bờ sông là bao nhiêu?

Giải

Khi đi ngược dòng ta có: $v_{13} = v_{12} - v_{23} = 7,5 - 2,1 = 5,4 \text{ km/h}$

VÍ DỤ 5

Một canô chuyển động đều và xuôi dòng từ A đến B mất 1 giờ. Khoảng cách AB là 24km, vận tốc của nước so với bờ là 6km/h.

a) Tính vận tốc của canô so với nước.

b) Tính thời gian để canô quay về từ B đến A.

Giải

Gọi v_{12} là vận tốc của canô so với nước.

a) Ta có: $v_{13} = \frac{S}{t} = 24\text{km/h}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{12} = v_{13} - v_{23} = 18\text{km/h}$

b) Khi ngược dòng: $v_{13} = v_{12} - v_{23} = 12\text{km/h}$

Thời gian để canô quay về: $t = \frac{S}{v_{13}} = 2\text{h}$

VÍ DỤ 6

Một người lái xuồng máy dự định mở máy cho xuồng chạy ngang con sông rộng 320m, mũi xuồng luôn luôn vuông góc với bờ sông. Nhưng do nước chảy nên xuồng sang đến bờ bên kia tại một điểm cách bến dự định 240m và mất 100s. Xác định vận tốc của xuồng so với dòng sông.

Giải

Khoảng cách giữa 2 bờ sông là 360m, xuồng đến bờ cách bến 240m:

$$S = \sqrt{l^2 + d^2} = 400 \text{ m}$$

Vận tốc của xuồng khi xuôi dòng: $v = \frac{s}{t} = 4 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 7

Một tàu hoả chuyển động thẳng đều với $v = 10\text{m/s}$ so với mặt đất. Một người đi đều trên sàn tàu có $v = 1\text{m/s}$ so với tàu. Xác định vận tốc của người đó so với mặt đất trong các trường hợp.

- Người và tàu chuyển động cùng chiều.
- Người và tàu chuyển động ngược chiều.
- Người và tàu chuyển động vuông góc với nhau.

Giải

Gọi

+ v_{13} là vận tốc của người so với mặt đất.

+ v_{12} là vận tốc của người so với tàu.

+ v_{23} là vận tốc của tàu so với mặt đất.

a) Khi cùng chiều: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 11 \text{ (m/s)}$

b) Khi ngược chiều: $v_{13} = v_{23} - v_{12} = 9 \text{ (m/s)}$

c) Khi vuông góc: $v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2} = 10,05 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 8

Một chiếc thuyền xuôi dòng từ A đến B và quay về A. Biết vận tốc của nước so với bờ là 2km/h , $AB = 14\text{km}$. Tính thời gian tổng cộng đi và về của thuyền.

Giải

Vận tốc thuyền đối với nước: $v_{12} = 12\text{km/h}$

Vận tốc của nước đối với bờ: $v_{23} = 2\text{km/h}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 14\text{km/h} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{v_{13}} = 1\text{h}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 10\text{km/h} \Rightarrow t_2 = \frac{s}{v'_{13}} = 1,4\text{h}$

Thời gian tổng cộng: $t = t_1 + t_2 = 2,4\text{h}$

VÍ DỤ 9

Một xuồng máy đi trong nước yên lặng với $v = 30\text{km/h}$. Khi xuôi dòng từ A đến B mất 2 giờ, ngược dòng từ B đến A mất 3 giờ.

- Tính quãng đường AB.
- Vận tốc của dòng nước so với bờ sông.

Giải

Gọi

+ v_{12} là vận tốc của xuồng đối với nước: $v_{12} = 30\text{km/h}$

+ v_{13} là vận tốc của xuồng đối với bờ

+ v_{23} là vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.

a) Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 30 + v_{23}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 30 - v_{23}$

$$v_{13} + v'_{13} = \frac{1}{2}S + \frac{1}{2}S = 60 \Rightarrow S = 72\text{km}$$

b) Vận tốc của dòng nước đối với bờ sông: $v_{23} = \frac{S}{2} - 30 = 6 \text{ (km/h)}$

VÍ DỤ 10

Một canô chạy thẳng đều xuôi dòng từ A đến B cách nhau 36km mất khoảng thời gian 1,5h. Vận tốc của dòng chảy là 6km/h.

a) Tính vận tốc của canô đối với dòng chảy.

b) Tính khoảng thời gian nhỏ nhất để canô ngược dòng từ B đến A.

Giải

a) Vận tốc canô đối với bờ: $v_{13} = \frac{S}{t} = 24 \text{ (km/h)}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{12} = 18\text{km/h}$

b) Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 12\text{km/h} \Rightarrow t' = \frac{S}{v'_{13}} = 3\text{h}$

VÍ DỤ 11

Một canô đi từ bến sông P đến Q rồi từ Q đến P. Hai bến sông cách nhau 21km trên một đường thẳng. Biết vận tốc của canô khi nước không chảy là 19,8km/h và vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 1,5m/s. Tìm thời gian chuyển động của canô.

Giải

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 7\text{m/s} \Rightarrow t_1 = \frac{S}{v_{13}} = 3000(\text{s})$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 4\text{m/s} \Rightarrow t_2 = \frac{S}{v'_{13}} = 5250\text{s}$

Tổng thời gian: $t = t_1 + t_2 = 8250\text{s}$.

VÍ DỤ 12

Một thuyền máy chuyển động xuôi dòng từ M đến N rồi chạy ngược dòng từ N đến M với tổng cộng thời gian là 4 giờ. Biết dòng nước chảy với $v = 1,25\text{m/s}$ so với bờ, vận tốc của thuyền so với dòng nước là 20km/h. Tìm quãng đường MN.

Giải

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 6,81\text{m/s} \Rightarrow t_1 = \frac{S}{v_{13}}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 4,31\text{m/s} \Rightarrow t_2 = \frac{S}{v'_{13}}$

$$t_1 + t_2 = 4 \Rightarrow \frac{S}{v_{13}} + \frac{S}{v'_{13}} = 4.3600 \Rightarrow S = 37894,7 \text{ (m)} = 37,9\text{km}$$

VÍ DỤ 13

Một chiếc thuyền xuôi dòng sông từ A đến B hết 2 giờ 30 phút. Khi quay ngược dòng từ B đến A mất 3 giờ. Vận tốc của nước so với bờ sông và vận tốc của thuyền so với nước là không đổi. Tính thời gian để 1 cành củi khô tự trôi từ A đến B là bao nhiêu?

Giải

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23}$

$$v_{13} - v'_{13} = 2v_{23} \Rightarrow \frac{S}{2,5} - \frac{S}{3} = 2 \cdot v_{23} \Rightarrow v_{23} = \frac{1}{2} \left(\frac{S}{2,5} - \frac{S}{3} \right) \Rightarrow t_c = \frac{S}{v_{23}} = 30h$$

III-BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Hai đầu máy xe lửa cùng chạy trên đoạn đường sắt thẳng với vận tốc 42km/h và 58km/h. Tính độ lớn vận tốc tương đối của đầu máy thứ nhất so với đầu máy thứ hai trong các trường hợp sau:

- a) Hai đầu chạy ngược chiều.
- b) Hai đầu máy chạy cùng chiều.

ĐS: 100km/h; 20km/h

Bài 2. Hai ô tô cùng xuất từ hai bến xe A và B cách nhau 20km trên một đoạn đường thẳng. Nếu hai ô tô chạy ngược chiều thì chúng gặp nhau sau 15phút. Nếu hai ô tô chạy cùng chiều thì chúng sẽ đuổi kịp nhau sau 1 giờ. Tính vận tốc của mỗi ô tô.

ĐS: $v_A=50\text{km/h}$; $v_B=30\text{km/h}$

Bài 3. Một chiếc canô chạy thẳng đều xuôi theo dòng chảy từ bến A đến bến B phải mất 2 giờ và khi chạy ngược dòng từ bến B về bến A phải mất 3 giờ. Cho rằng vận tốc canô đối với nước là 30km/h.

- a) Tìm khoảng cách giữa hai bến A và B.
- b) Tìm vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.

ĐS: a) $AB = 72\text{km}$; b) $v_{23} = 6\text{km/h}$

Bài 4. Một canô chạy thẳng đều xuôi dòng từ bến A về bến B cách nhau 36km mất khoảng thời gian là 1 giờ 15 phút. Vận tốc dòng chảy là 6km/h.

- a) Tính vận tốc của canô đối với dòng chảy.
- c) Tính khoảng thời gian ngắn nhất để canô chạy ngược dòng chảy từ bến B về bến A)

ĐS: a) 22,8km/h; b) 2 giờ 8phút.

Bài 5. Một người chèo thuyền qua sông với vận tốc 5,4km/h theo hướng vuông góc với bờ sông. Do sông chảy nên thuyền đã bị đưa xuôi theo dòng chảy xuống phía dưới hạ lưu một đoạn 120m. Độ rộng của dòng sông là 450m. Hãy tính vận tốc của dòng nước chảy đối với bờ sông và thời gian thuyền qua sông.

ĐS: 0,4m/s; 5 phút.

Bài 6. Một chiếc canô chạy thẳng đều xuôi theo dòng chảy từ bến A đến bến B phải mất 2 giờ và khi chạy ngược dòng từ bến B về bến A phải mất 3 giờ. Nếu canô bị tắt máy và thả trôi theo dòng chảy thì phải mất bao nhiêu thời gian để trôi từ A đến B)

ĐS: 12 giờ.

Bài 7. Lúc trời không có gió, một máy bay bay từ địa điểm A đến địa điểm B với vận tốc không đổi 110m/s trong thời gian 1 giờ. Khi bay trở lại gặp gió nên từ B về A máy bay bay hết 1 giờ 5 phút. Xác định vận tốc của gió. Coi vận tốc của máy bay là không đổi cả đi và về.

ĐS: 8,5m/s

Bài 8. Một hành khách ngồi trong một ô tô đang chạy với vận tốc 54km/h nhìn qua cửa sổ thấy một đoàn tàu dài 120m chạy song song ngược chiều và đi qua trước mặt mình hết 5s. Tìm vận tốc của đoàn tàu.

ĐS: 30km/h

Bài 9. Một canô chuyển động đều và xuôi dòng từ bến A đến bến B mất 1 giờ. Khoảng cách $AB = 24\text{km}$, vận tốc của nước so với bờ là 6km/h.

- a) Tính vận tốc của canô so với nước.
- b) Tính thời gian để canô quay từ B về A.

ĐS: a) 18km/h; b) 2h

Bài 10. Một ô tô đang chạy với vận tốc 64,8km/h thì đuổi kịp một đoàn tàu đang chạy trên đường sắt song song với đường ô tô. Một hành khách ngồi trên ô tô nhận thấy từ lúc ô tô gặp đoàn tàu đến lúc vượt hết đoàn tàu mất 40s. Biết chiều dài của đoàn tàu là 145m. Tìm vận tốc của đoàn tàu.

ĐS: 51,75km/h

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD4VL10-001) Nếu xét trạng thái của một vật trong các hệ quy chiếu khác nhau thì điều nào sau đây là **sai**?

- A. vật có thể có vận tốc khác nhau
- B. vật có thể chuyển động với quỹ đạo khác nhau.
- C. vật có thể có hình dạng khác nhau.
- D. vật có thể đứng yên hoặc chuyển động.

Câu 2: (CD4VL10-002) Khi khảo sát đồng thời chuyển động của cùng một vật trong những hệ quy chiếu khác nhau thì quỹ đạo, vận tốc và gia tốc của vật đó giống nhau hay khác nhau ?

- A. Quỹ đạo, vận tốc và gia tốc đều khác nhau.
- B. Quỹ đạo, vận tốc và gia tốc đều giống nhau.
- C. Quỹ đạo khác nhau, còn vận tốc và gia tốc giống nhau.
- D. Quỹ đạo giống nhau, còn vận tốc và gia tốc khác nhau.

Câu 3: (CD4VL10-003) Trong công thức cộng vận tốc

- A. Vận tốc tuyệt đối bằng tổng véc tơ của vận tốc tương đối và vận tốc kéo theo.
- B. Vận tốc tương đối bằng tổng véc tơ của vận tốc tuyệt đối và vận tốc kéo theo

C. Vận tốc kéo theo bằng tổng véc tơ của vận tốc tương đối và vận tốc tuyệt đối

D. Vận tốc tuyệt đối bằng hiệu véc tơ của vận tốc tương đối và vận tốc kéo theo

Câu 4: (CD4VL10-004) Một người đạp xe coi như đều. Đối với người đó thì đầu van xe đạp chuyển động như thế nào ?

A. chuyển động thẳng đều

B. chuyển động thẳng biến đổi đều

C. chuyển động tròn đều

D. vừa chuyển động tròn, vừa chuyển động tịnh tiến

Câu 5: (CD4VL10-005) Tại sao trạng thái đứng yên hay chuyển động của chiếc xe ô tô có tính tương đối?

A. Vì chuyển động của ô tô được quan sát trong các hệ qui chiếu khác nhau.

B. Vì chuyển động của ô tô không ổn định, lúc đứng yên, lúc chuyển động.

C. Vì chuyển động của ô tô được xác định bởi những người quan sát khác nhau đứng bên lề.

D. Vì chuyển động của ô tô được quan sát ở các thời điểm khác nhau.

Câu 6: (CD4VL10-006) Trên một toa tàu xe hỏa đang chạy, các hành khách ngồi trên ghế, trong khi nhân viên kiểm soát vé đi từ đầu đến cuối toa. Nhận định nào sau đây là đúng?

A. Các hành khách chuyển động so với mặt đất

B. Các hành khách đứng yên so với mặt đất

C. Toa tàu chuyển động so với người kiểm soát vé

D. Hành khách chuyển động so với toa xe/

Câu 7: (CD4VL10-007) Một người đang ngồi trên chiếc thuyền thả trôi theo dòng nước, trong các nhận định sau nhận định nào là **không đúng**?

A. Người đó đứng yên so với dòng nước

B. Người đó chuyển động so với bờ sông

C. Người đó đứng yên so với bờ sông

D. Người đó đứng yên so với chiếc thuyền

Câu 8: (CD4VL10-008) Chọn câu khẳng định đúng . đứng ở trái đất, ta sẽ thấy

A. Mặt trời đứng yên, Trái đất quay quanh Mặt Trời, Mặt Trăng quay quanh Trái đất

B. Mặt Trời và Trái Đất đứng yên, Mặt Trăng quay quanh Trái Đất

C. Mặt Trời đứng yên, Trái Đất và Mặt Trăng quay quanh Mặt Trời

D. Trái Đất đứng yên, Mặt Trời và Mặt Trăng quay quanh Trái Đất

Câu 9: (CD4VL10-009) Từ công thức $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$. Kết luận nào sau đây là **SAI**

A. Ta luôn có $v_{13} \geq v_{12} - v_{23}$

B. Nếu $\vec{v}_{12} \uparrow \vec{v}_{23}$ và $v_{12} > v_{23}$ thì $v_{13} = v_{12} - v_{23}$

C. Nếu $\vec{v}_{12} \uparrow \vec{v}_{23}$ thì $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

D. Nếu $\vec{v}_{12} \perp \vec{v}_{23}$ thì $v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$

Câu 10: (CD4VL10-010) Trong các yếu tố sau, yếu tố nào có tính tương đối?

A. Quỹ đạo

B. Vận tốc

C. Tọa độ

D. Thời gian

Câu 11: (CD4VL10-011) Theo công thức vận tốc thì

A. vận tốc tổng bằng vận tốc thành phần

B. vectơ vận tốc tổng là vectơ đường chéo

- C. vận tốc tổng luôn lớn hơn tổng 2 vận tốc thành phần
- D. vận tốc tổng luôn nhỏ hơn hiệu 2 vận tốc thành phần

Câu 12: (CD4VL10-012) Hãy tìm phát biểu **sai**

- A. Đối với các hệ quy chiếu khác nhau thì quỹ đạo là khác nhau.
- B. Trong các hệ quy chiếu khác nhau thì vận tốc của cùng một vật là khác nhau.
- C. Khoảng cách giữa hai điểm trong không gian là tương đối.
- D. Tọa độ của một chất điểm phụ thuộc vào hệ quy chiếu.

Câu 13: (CD4VL10-013) Một ô tô đang chạy trên đường, trong các câu sau đây câu nào **không đúng**?

- A. Ô tô chuyển động so với mặt đường
- B. Ô tô đứng yên so với người lái xe
- C. Ô tô chuyển động so với người lái xe
- D. Ô tô chuyển động so với cây bên đường

Câu 14: (CD4VL10-014) Tại sao nói quỹ đạo có tính tương đối?

- A. Vì quỹ đạo thông thường là đường cong chứ không phải đường thẳng.
- B. Vì quỹ đạo của vật phụ thuộc vào hệ quy chiếu.
- C. Vì quỹ đạo của vật phụ thuộc vào tốc độ chuyển động.
- D. Vì vật chuyển động nhanh chậm khác nhau ở từng thời điểm.

Câu 15: (CD4VL10-015) Một đoàn tàu hỏa đang chuyển động đều. Nhận xét nào sau đây không chính xác ?

- A. Đối với đầu tàu thì các toa tàu chuyển động chạy chậm hơn.
- B. Đối với toa tàu thì các toa khác đều đứng yên.
- C. Đối với nhà ga đoàn tàu có chuyển động.
- D. Đối với tàu nhà ga có chuyển động.

Câu 16: (CD4VL10-016) Một chiếc thuyền chuyển động thẳng ngược chiều dòng nước với vận tốc 6,5km/h đối với dòng nước. Vận tốc chảy của dòng nước đối với bờ sông là 1,5km/h. Vận tốc của thuyền đối với bờ sông.

- A. $v = 8,00\text{km/h}$;
- B. $v = 5,00\text{km/h}$;
- C. $\approx 6,70\text{km/h}$
- D. $v \approx 6,30\text{km/h}$;

Câu 17: (CD4VL10-017) Hai ô tô A và B chạy cùng chiều trên một đoạn đường với vận tốc lần lượt là 50 km/h và 40 km/h. Vận tốc của ô tô A so với B là:

- A. 70 km/h
- B. 90 km/h
- C. 10 km/h
- D. - 10 km/h

Câu 18: (CD4VL10-018) Một chiếc thuyền chuyển động ngược chiều dòng nước với vận tốc là 5,5km/h , vận tốc chảy của dòng nước đối với bờ là 1,5km/h. Tính vận tốc của thuyền so với nước:

- A. 7km/h.
- B. 3km/h.
- C. 3,5km/h.
- D. 2km/h.

Câu 19: (CD4VL10-019) Hai đầu máy xe lửa chạy ngược chiều trên một đoạn đường sắt thẳng với vận tốc 40km/h và 60km/h. Vận tốc của đầu máy thứ nhất so với đầu máy thứ hai là ?

- A. 100km/h.
- B. 20km/h.
- C. 2400km/h.
- D. 50km/h.

Câu 20: (CD4VL10-020) Một chiếc thuyền chuyển động cùng chiều với dòng nước với vận tốc 8km/h đối với nước, vận tốc của nước chảy đối với bờ là 2,5 km/h. Vận tốc của thuyền chuyển đối với bờ là:

A. 5,5km/h

B. 10,5 km/h

C. 8,83km/h

D. 5,25 km/h

Câu 21: (CD4VL10-021) một máy bay bay từ điểm A đến điểm B cách nhau 900km theo chiều gió mát 2,5h. Biết vận tốc của máy bay đối với $v = 300\text{km/h}$. Hỏi vận tốc của gió là bao nhiêu:

A. 360km/h

B. 60km/s.

C. 420km/h

D. 180km/h

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: C

Câu 2: A

Câu 3: A

Câu 4: C

Câu 5: A

Câu 6: A

Câu 7: C

Câu 8: D

Câu 9: A

Câu 10: D

Câu 11: B

Câu 12: C

Câu 13: C

Câu 14: B

Câu 15: A

Câu 16: B

Câu 17: C

Câu 18: A

Câu 19: A

Câu 20: B

Câu 21: B

CHƯƠNG II

ĐỘNG HỌC LỰC CHẤT ĐIỂM

- ✓ *Tổng hợp và phân tích lực.*
- ✓ *Ba định luật Newton.*
- ✓ *Lực hấp dẫn.*
- ✓ *Lực đàn hồi*
- ✓ *Lực ma sát - phương trình động lực học chất điểm.*
- ✓ *Lực hướng tâm.*
- ✓ *Chuyển động ném ngang*

VL10CB-TLTN

CHỦ ĐỀ 6: TỔNG HỢP LỰC. ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA CHẤT ĐIỂM

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Lực. Cân bằng lực

- Lực là đại lượng véctơ đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác mà kết quả là gây ra gia tốc cho vật hoặc làm cho vật biến dạng.
- Hai lực cân bằng là hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng giá, cùng độ lớn và ngược chiều.
- Đơn vị của lực là Niutơn (N).

2. Tổng hợp lực

a) Định nghĩa

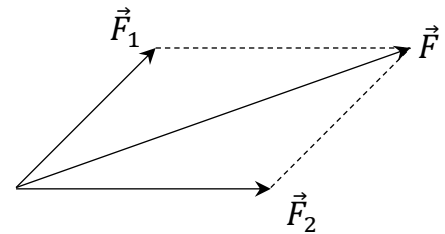
Tổng hợp lực là thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt các lực ấy.

Lực thay thế này gọi là hợp lực.

b) Quy tắc hình bình hành

Nếu hai lực đồng quy làm thành hai cạnh của một hình bình hành, thì đường chéo kẻ từ điểm đồng quy biểu diễn hợp lực của chúng.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



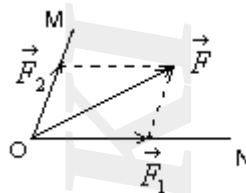
3. Điều kiện cân bằng của chất điểm

Muốn cho một chất điểm đứng cân bằng thì hợp lực của các lực tác dụng lên nó phải bằng không.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$$

4. Phân tích lực

Phân tích lực là thay thế một lực bằng hai hay nhiều lực có tác dụng giống hệt như lực đó. Các lực thay thế gọi là các lực thành phần.



II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

1. Tổng hợp lực

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

- Vẽ các lực thành phần sau đó sử dụng quy tắc hình bình hành vẽ lực tổng hợp.
- Tính toán độ lớn của lực tổng hợp. Khi tính toán độ lớn lực tổng hợp ta cần chú ý:

+ Nếu $\vec{F}_1 \uparrow \uparrow \vec{F}_2$ thì độ lớn của lực tổng hợp là $F = F_1 + F_2$ và có chiều cùng chiều với 2 lực.

+ Nếu $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2$ thì lực tổng hợp: $F = |F_1 - F_2|$ và có chiều cùng chiều với lực có độ lớn lớn hơn.

+ Nếu 2 lực không cùng phương thì lực tổng hợp:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

Trong đó: $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ là góc tạo bởi hai véc-tơ thành phần.

Trường hợp nếu $F_1 = F_2$ thì $F = 2F_1 \cos \frac{\alpha}{2}$

Ngoài ra trong quá trình tính toán giá trị độ lớn của lực tổng hợp có thể sử dụng máy tính cầm tay để tính nhanh kết quả bài toán như sau:

+ Chuyển đổi chế độ tính bấm máy tính: **Mode** **2**

+ Tính toán: **F₁** **+** **F₂** **shift** **(-)** **α** **shift** **2** **3** **=** kết quả $F \angle \beta$

+ Để trở lại chế độ tính toán thông thường bấm: **Mode** **1**

Trong đó α là góc hợp bởi hai lực F_1 và F_2 ; β là góc hợp bởi F và F_1

2. Phân tích lực

Thực hiện ngược lại quá trình tổng hợp lực

VÍ DỤ 1

Cho $F_1 = F_2 = 30 \text{ N}$, $\alpha = 60^\circ$.

a) Hợp lực của $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ là bao nhiêu?

b) Vẽ hợp lực.

Giải

a) Áp dụng công thức: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha} = 30\sqrt{3} \text{ N}$

Hoặc công thức: $F = 2F_1 \cos 30 = 30\sqrt{3} \text{ N}$

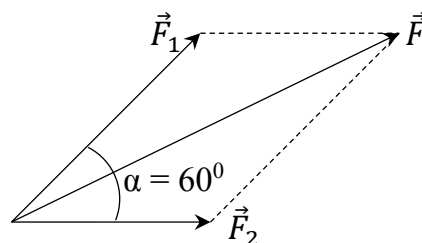
Cũng có thể sử dụng máy tính bấm nhanh như sau:

MODE **2** **30** **+** **30** **SHIFT** **(-)** **60** **SHIFT** **2** **3** **=**

Thu được kết quả $30\sqrt{3} \angle 30$

Vậy hợp lực có độ lớn $F = 30 \text{ N}$ và hợp với $\vec{F}_1$ một góc 30°

b) Hình vẽ hợp lực.



DẠNG 2: BÀI TOÁN CÂN BẰNG LỰC

- Biểu diễn lực tác dụng lên vật, cho hai phương để phân tích lực.
- Áp dụng điều kiện cân bằng lực: $\vec{F} = 0$
- Chiếu các lực thành phần lên các phương đã chọn, dùng các phép biến đổi toán học tìm ra kết quả.

VÍ DỤ 1

Một vật có trọng lượng 60N được treo vào vòng nhẫn O (coi là chất điểm). Vòng nhẫn được giữ yên bằng dây OA và OB. Biết OA nằm ngang hợp với OB góc 135° . Tìm lực căng của dây OA và OB.

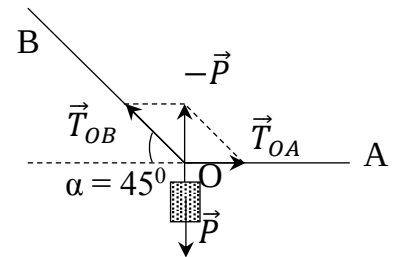
Giải

Biểu diễn các lực tác dụng vào vật có:

Góc α là góc giữa OA và OB: $\alpha = 45^\circ$.

Từ hình vẽ có: $T_{OA} = P \cdot \tan \alpha = 60 \text{ N}$

Tương tự: $T_{OB} = P \cdot \sin \alpha = 60\sqrt{2} \text{ N}$



III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Cho ba lực đồng quy, đồng phẳng, có độ lớn bằng nhau và từng đôi một làm thành góc 120° . Chứng minh rằng đó là hệ lực cân bằng nhau.

$$\text{ĐS: } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

Bài 2. Hai lực đồng quy $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ có độ lớn bằng 6 N và 8 N. Tìm độ lớn và hướng của hợp lực $\vec{F}$ khi góc hợp bởi hướng của $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ là:

- a) $\alpha = 0^\circ$
- b) $\alpha = 180^\circ$
- c) $\alpha = 90^\circ$

$$\text{ĐS: a) } F = 14\text{N; b) } F = 2\text{N; c) } F = 10\text{N}$$

Bài 3. Hai lực đồng quy có cùng độ lớn. Góc hợp bởi hướng của hai lực này là bao nhiêu khi độ lớn của hợp lực cũng bằng độ lớn của hai lực thành phần đó?

$$\text{ĐS: } \alpha = 120^\circ$$

Bài 4. Hai lực đồng quy $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ có độ lớn bằng 12N và 16N thì hợp lực $\vec{F}$ của chúng có độ lớn là 20N. Tìm góc hợp bởi hướng của $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$.

$$\text{ĐS: } \alpha = 90^\circ$$

Bài 5. Phân tích lực $\vec{F}$ có gốc là O thành hai lực thành phần $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ theo hai hướng Ox và Oy vuông góc với nhau. Tìm độ lớn của hai lực thành phần $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ theo độ lớn của lực $\vec{F}$? Biết $\vec{F}$ là phân giác của góc xOy.

$$\text{ĐS: } F_1 = F_2 = \frac{F\sqrt{2}}{2}$$

Bài 6. Một đèn tín hiệu giao thông được treo ở ngã tư nhờ một dây cáp có trọng lượng không đáng kể. Hai đầu dây cáp được giữ cân bằng hai cột AA và A'A', cách nhau 8m. Trọng lượng đèn là 60N, được treo vào điểm giữa O của dây cáp, làm dây võng xuống 0,5m. Tính lực căng của dây?

ĐS: 287N

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD6VL10-001) Gọi F_1 , F_2 là độ lớn của hai lực thành phần, F là độ lớn hợp lực của chúng. Câu nào sau đây là đúng ?

- A. F không bao giờ nhỏ hơn cả F_1 và F_2 B. F luôn luôn lớn hơn cả F_1 và F_2
C. F không bao giờ bằng F_1 hoặc F_2 D. Trong mọi trường hợp: $|F_1 - F_2| \leq F < F_1 + F_2$

Câu 2: (CD6VL10-002) Độ lớn của hợp lực hai lực đồng quy hợp với nhau góc α là

- A. $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha$ B. $F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2\cos\alpha$
C. $F = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha$ D. $F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2$

Câu 3: (CD6VL10-003) Có hai lực đồng quy $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$. Gọi α là góc hợp bởi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ và $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Nếu $F = F_1 + F_2$ thì

- A. $\alpha = 0^\circ$ B. $\alpha = 90^\circ$ C. $\alpha = 180^\circ$ D. $0 < \alpha < 90^\circ$

Câu 4: (CD6VL10-004) Có hai lực đồng quy $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$. Gọi α là góc hợp bởi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ và $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Nếu $F = F_1 - F_2$ thì

- A. $\alpha = 0^\circ$ B. $\alpha = 90^\circ$ C. $\alpha = 180^\circ$ D. $0 < \alpha < 90^\circ$

Câu 5: (CD6VL10-005) Có hai lực đồng quy $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$. Gọi α là góc hợp bởi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ và $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Nếu $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ thì

- A. $\alpha = 0^\circ$ B. $\alpha = 90^\circ$ C. $\alpha = 180^\circ$ D. $0 < \alpha < 90^\circ$

Câu 6: (CD6VL10-006) Hai lực $F_1 = F_2$ hợp với nhau một góc α . Hợp lực của chúng có độ lớn

- A. $F = F_1 + F_2$ B. $F = F_1 - F_2$
C. $F = 2F_1\cos\alpha$ D. $F = \sqrt{2F^2 + 2F^2\cos\alpha}$

Câu 7: (CD6VL10-007) Điều nào sau đây là **không đúng** khi nói về phép phân tích lực

- A. Phép phân tích lực là phép thay thế một lực bằng hai hay nhiều lực thành phần
B. Phép phân tích lực là phép làm ngược lại với phép tổng hợp lực
C. Phép phân tích lực tuân theo qui tắc hình bình hành
D. Phép thay thế nhiều lực thành phần bằng một lực.

Câu 8: (CD6VL10-008) Các lực tác dụng lên một vật gọi là cân bằng khi

- A. hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật bằng không
B. hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật là hằng số
C. vật chuyển động với gia tốc không đổi
D. vật đứng yên

Câu 9: (CD6VL10-009) Một sợi dây có khối lượng không đáng kể, một đầu được giữ cố định, đầu kia có gắn một vật nặng có khối lượng m . Vật đứng yên cân bằng. Khi đó

- A. vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực.
- B. vật chịu tác dụng của trọng lực, lực ma sát và lực căng dây
- C. vật chịu tác dụng các lực có hợp lực bằng không
- D. vật chịu tác dụng của trọng lực và lực căng dây

Câu 10: (CD6VL10-010) Hai lực cân bằng không thể có

- A. cùng hướng
- B. cùng phương
- C. cùng giá
- D. cùng độ lớn

Câu 11: (CD6VL10-011) Có hai lực đồng qui có độ lớn bằng 9N và 12N. Giá trị nào có thể là độ lớn của hợp lực ?

- A. 25N
- B. 15N
- C. 2N
- D. 1N

Câu 12: (CD6VL10-012) Lực có môđun 30N là hợp lực của hai lực nào ?

- A. 12N, 12N
- B. 16N, 10N
- C. 16N, 46N
- D. 16N, 50N

Câu 13: (CD6VL10-013) Hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ vuông góc với nhau. Các độ lớn là 3N và 4N. Hợp lực của chúng tạo với hai lực này các góc bao nhiêu? (lấy tròn tới độ)

- A. 30° và 60°
- B. 42° và 48°
- C. 37° và 53°
- D. 57° và 33°

Câu 14: (CD6VL10-014) Cho hai lực đồng qui có cùng độ lớn 600N. Hỏi góc giữa 2 lực bằng bao nhiêu thì hợp lực cũng có độ lớn bằng 600N

- A. $\alpha = 0^\circ$
- B. $\alpha = 90^\circ$
- C. $\alpha = 180^\circ$
- D. 120°

Câu 15: (CD6VL10-015) Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 30N$. Góc tạo bởi hai lực là 120° . Độ lớn của hợp lực

- A. 60N
- B. $30\sqrt{2}$ N
- C. 30N
- D. $15\sqrt{3}$ N

Câu 16: (CD6VL10-016) Phân tích lực và $\vec{F}$ thành hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ hai lực này vuông góc nhau. Biết độ lớn của lực $F = 100N$; $F_1 = 60N$ thì độ lớn của lực F_2 là

- A. $F_2 = 40N$
- B. $\sqrt{13600}N$
- C. $F_2 = 80N$
- D. $F_2 = 640N$

Câu 17: (CD6VL10-017) Lực 10N là hợp lực của cặp lực nào dưới đây, cho biết góc giữa cặp lực đó?

- A. 3N, 5N, 120°
- B. 3N, 13N, 180°
- C. 3N, 6N, 60°
- D. 3N, 5N, 0°

Câu 18: (CD6VL10-018) Một vật chịu 4 lực tác dụng . Lực $F_1 = 40N$ hướng về phía Đông, lực $F_2 = 50N$ hướng về phía Bắc, lực $F_3 = 70N$ hướng về phía Tây, lực $F_4 = 90N$ hướng về phía Nam. Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật là bao nhiêu ?

- A. 50N
- B. 170N
- C. 131N
- D. 250N

Câu 19: (CD6VL10-019) Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của 3 lực 12N, 20N, 16N. Nếu bỏ lực 20N thì hợp lực của 2 lực còn lại có độ lớn bằng bao nhiêu ?

- A. 4N
- B. 20N
- C. 28N
- D. thiếu dữ kiện

Câu 20: (CD6VL10-020) Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của ba lực $F_1 = 4N$, $F_2 = 5N$ và $F_3 = 6N$. Trong đó F_1 , F_2 cân bằng với F_3 . Hợp lực của hai lực F_1 , F_2 bằng bao nhiêu ?

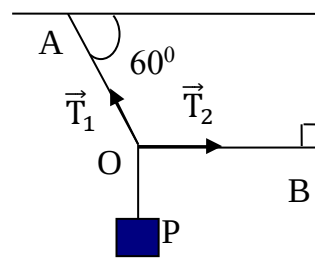
- A. 9N
- B. 1N
- C. 6N
- D. thiếu dữ kiện góc giữa hai lực F_1 và F_2 .

Câu 21: (CĐ6VL10-021) Một chạt điểm đứng yên dưới tác dụng của 3 lực 6N, 8N và 10N. Hỏi góc giữa hai lực 6N và 8N bằng bao nhiêu ?

- A. 30^0 B. 45^0 C. 60^0 D. 90^0

Câu 22: (CĐ6VL10-022) Một vật có trọng lượng P đứng cân bằng nhờ 2 dây OA làm với trần một góc 60^0 và OB nằm ngang. Độ lớn của lực căng T_1 của dây OA bằng:

- A. P B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}P$
C. $\sqrt{3}P$ D. 2P



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: D	Câu 2: A	Câu 3: A	Câu 4: C	Câu 5: B	Câu 6: D	Câu 7: D
Câu 8: A	Câu 9: C	Câu 10: A	Câu 11: B	Câu 12: C	Câu 13: C	Câu 14: D
Câu 15: C	Câu 16: C	Câu 17: B	Câu 18: A	Câu 19: B	Câu 20: C	Câu 21: D
Câu 22: B						

CHỦ ĐỀ 7: BA ĐỊNH LUẬT NEWTON

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Định luật I Newton

Nếu một vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng không. Thì vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

2. Quán tính

Là tính chất của mọi vật có xu hướng bảo toàn vận tốc của nó cả về hướng và độ lớn.

Ví dụ:

- + Đang ngồi trên xe chuyển động thẳng đều, xe rẽ sang trái, tất cả các hành khách đều nghiêng sang phải theo hướng chuyển động cũ.
- + Đang ngồi trên xe chuyển động thẳng đều, xe đột ngột hãm phanh, tất cả các hành khách trên xe

3. Định luật hai Newton

Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với độ lớn của lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ hay } \vec{F} = m\vec{a}$$

Trong trường hợp vật chịu nhiều lực tác dụng $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$ thì $\vec{F}$ là hợp lực của các lực đó:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

4. Khối lượng và mức quán tính

a) Định nghĩa.

Khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.

b) Tính chất của khối lượng.

- + Khối lượng là một đại lượng vô hướng, dương và không đổi đối với mỗi vật.
- + Khối lượng có tính chất cộng.

5. Trọng lực. Trọng lượng

a) Trọng lực.

- Trọng lực là lực của Trái Đất tác dụng vào vật, gây ra cho chúng gia tốc rơi tự do. Trọng lực được kí hiệu là $\vec{P}$.

- Ở gần trái đất trọng lực có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống. Điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật gọi là trọng tâm của vật.

b) Trọng lượng.

Độ lớn của trọng lực tác dụng lên một vật gọi là trọng lượng của vật, kí hiệu là P. Trọng lượng của vật được đo bằng lực kế.

c) Công thức của trọng lực.

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

6. Sự tương tác giữa các vật

Khi một vật tác dụng lên vật khác một lực thì vật đó cũng bị vật kia tác dụng ngược trở lại một lực. Ta nói giữa 2 vật có sự tương tác.

7. Định luật ba Newton

Trong mọi trường hợp, khi vật A tác dụng lên vật B một lực, thì vật B cũng tác dụng lại vật A một lực. Hai lực này có cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

8. Lực và phản lực

Một trong hai lực tương tác giữa hai vật gọi là lực tác dụng còn lực kia gọi là phản lực.

Đặc điểm của lực và phản lực :

- + Lực và phản lực luôn luôn xuất hiện (hoặc mất đi) đồng thời.
- + Lực và phản lực có cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều. Hai lực có đặc điểm như vậy gọi là hai lực trực đối.
- + Lực và phản lực không cân bằng nhau vì chúng đặt vào hai vật khác nhau.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Một số kiến thức cần nhớ:

- Định luật II Niu-ton: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$

- Định luật III Niu-Ton: $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$

- Kiến thức chương 1:

+ Công thức tính gia tốc: $a = \frac{v-v_0}{\Delta t} = \frac{v^2-v_0^2}{2s}$

+ Vận tốc: $v = v_0 + at = \sqrt{2as + v_0^2}$

VÍ DỤ 1

Một ô tô có khối lượng 1 tấn đang chuyển động với $v = 54\text{km/h}$ thì hãm phanh, chuyển động chậm dần đều. Biết lực hãm 3000N.

- Xác định quãng đường xe đi được cho đến khi dừng lại.
- Xác định thời gian chuyển động cho đến khi dừng lại.

Giải

a) Chọn chiều (+) là chiều chuyển động, gốc thời gian lúc bắt đầu hãm phanh.

Theo định luật II Newton: $\vec{F} = m\vec{a}$.

Chiều lên phương chuyển động: $-F_h = m.a \Rightarrow a = -\frac{F}{m} = -3 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Áp dụng hệ thức: $v^2 - v_0^2 = 2a.S \Rightarrow S = 37,5\text{m}$.

b. Ta có: $v = v_0 + at \Rightarrow t = 5\text{s}$

Vậy thời gian chuyển động cho đến khi dừng hẳn là: $t = 5\text{s}$

VÍ DỤ 2

Một quả bóng $m = 0,4\text{kg}$ đang nằm yên trên mặt đất. Một cầu thủ đá bóng với lực 300N . Thời gian chân tác dụng vào quả bóng là $0,015\text{s}$. Tính tốc độ của quả bóng lúc bay đi.

Giải

Theo định luật II Newton có: $a = \frac{F}{m} = 750 \text{ m/s}^2$

Vận tốc của quả bóng lúc bay đi: $v = at = 11,25 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 3

Cho viên bi A chuyển động tới va chạm vào bi B đang đứng yên, $v_A = 20\text{m/s}$ sau va chạm bi A tiếp tục chuyển động theo phương cũ với $v = 10\text{m/s}$, thời gian xảy ra va chạm là $0,4\text{s}$. Tính gia tốc của 2 viên bi, biết $m_A = 200\text{g}$, $m_B = 100\text{g}$.

Giải

Gia tốc của bi A: $a_A = \frac{v-v_0}{\Delta t} = -2,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Theo định luật III Niu-tơn có: $F_{AB} = F_{BA} \Rightarrow a_B = \frac{F_{AB}}{m_B} = \frac{m_A \cdot |a_A|}{m_B} = 5\text{m/s}^2$

Vậy gia tốc của viên bi B: $a_B = 5\text{m/s}^2$

VÍ DỤ 4

Một vật đang đứng yên, được truyền 1 lực F thì sau 5s vật này tăng $v = 2\text{m/s}$. Nếu giữ nguyên hướng của lực mà tăng gấp 2 lần độ lớn lực F vào vật thì sau 8s , vận tốc của vật là bao nhiêu?

Giải

Gia tốc của vật: $a_1 = \frac{v-v_0}{\Delta t} = 0,4 \text{ (m/s}^2\text{)} \Rightarrow F_1 = ma_1 = 0,4m \text{ (N)}$

Khi tăng $F' = 2.F_1 = 0,8m \Rightarrow a_2 = 0,8\text{m/s}^2$

Vận tốc của vật sau 8s : $v_2 = 6,4\text{m/s}$

VÍ DỤ 5

Lực F_1 tác dụng lên viên bi trong khoảng $\Delta t = 0,5\text{s}$ làm thay đổi vận tốc của viên bi từ 0 đến 5 cm/s . Tiếp theo tác dụng lực $F_2 = 2.F_1$ lên viên bi trong khoảng $\Delta t = 1,5\text{s}$ thì vận tốc tại thời điểm cuối của viên bi là? (biết lực tác dụng cùng phương chuyển động).

Giải

Gia tốc của vật khi chịu tác dụng của F_1 : $a_1 = \frac{v-v_0}{\Delta t} = 0,1 \text{ (m/s}^2\text{)} \Rightarrow F_1 = ma_1 = 0,1m \text{ (N)}$

Khi tăng $F' = 2.F_1 = 0,2m \Rightarrow a_2 = 0,2\text{m/s}^2$

Vận tốc của vật sau $1,5\text{s}$: $v_2 = 0,3 \text{ m/s}$

VÍ DỤ 6

Một ô tô có khối lượng 500kg đang chuyển động thẳng đều thì hãm phanh chuyển động chậm dần đều trong 2s cuối cùng đi được 1,8 m. Hỏi lực hãm phanh tác dụng lên ô tô có độ lớn là bao nhiêu?

Giải

Áp dụng hệ thức: $v^2 - v_0^2 = 2a.S \Rightarrow v_0^2 = 3,6a$ (1)

Ta lại có: $v = v_0 + a.t \Rightarrow v_0 = -a.t = -2.a$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $a = -0,9 \text{ m/s}^2$

$\Rightarrow F_h = m.a = -450\text{N}$.

Vậy lực hãm có độ lớn là 450N

VÍ DỤ 7

Lực F truyền cho vật khối lượng m_1 thì vật có gia tốc $a_1 = 2\text{m/s}^2$, truyền cho vật khối lượng m_2 thì vật có $a_2 = 3\text{m/s}^2$. Hỏi lực F sẽ truyền cho vật có khối lượng $m_3 = m_1 + m_2$ thì vật có gia tốc là bao nhiêu?

Giải

Áp dụng định luật II Newton ta có: $m_1 = \frac{F}{a_1}$, $m_2 = \frac{F}{a_2}$

Gia tốc của hệ hai vật $m_1 + m_2$ là: $a_3 = \frac{F}{m_1+m_2} = \frac{F}{\frac{F}{a_1} + \frac{F}{a_2}} = \frac{a_1.a_2}{a_1+a_2} = 1,2\text{m/s}^2$

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một hợp lực 1N tác dụng vào một vật có khối lượng 2kg lúc đầu đứng yên. Tìm quãng đường vật đi được trong thời gian 2 giây?

ĐS: 1 m

Bài 2. Một quả bóng có khối lượng 500g đang nằm trên mặt đất thì bị đá bằng một lực 250N. Nếu thời gian quả bóng tiếp xúc với bàn chân là 0,02s thì bóng sẽ bay với vận tốc là bao nhiêu?

ĐS: 10m/s

Bài 3. Một vật có khối lượng 2kg bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều. Vật đi được 8cm trong 0,5s. Tìm độ lớn của hợp lực tác dụng vào vật?

ĐS: 128N

Bài 4. Một lực không đổi tác dụng vào một vật có khối lượng 5kg làm vận tốc của vật tăng từ 2m/s đến 8m/s trong thời gian 3s. Tìm độ lớn của lực đó?

ĐS: 10N

Bài 5. Một xe ô tô có khối lượng $m = 1$ tấn bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau 10s đạt vận tốc 36km/h. Bỏ qua ma sát.

a) Tính lực kéo của động cơ xe?

b) Nếu tăng lực kéo lên hai lần, thì sau khi xe khởi hành được 10s ô tô có vận tốc là bao nhiêu?

ĐS: a) 1000N; b) $v = 72\text{km/h}$

Bài 6. Một vật có khối lượng 50kg bắt đầu chuyển động nhanh dần đều trên đường thẳng nằm ngang và sau khi đi được 50cm thì đạt vận tốc 0,7m/s. Tính lực tác dụng vào vật ? Bỏ qua lực cản tác dụng vào vật.

ĐS: 24,5N

Bài 7. Một ô tô khối lượng 2 tấn bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau 10s đi được 50m. Bỏ qua ma sát. Tìm:

- a) Lực kéo của động cơ xe?
- b) Muốn xe sau khi khởi hành được 5s đạt vận tốc 10m/s thì lực kéo của động cơ xe bằng bao nhiêu?

ĐS: a) 2000N; b) 4000N

Bài 8. Một ô tô khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc v_0 thì tài xế tắt máy, hãm phanh. Xe đi thêm được 24m trong 4s thì dừng lại.

- a) Tìm v_0 ?
- b) Tìm độ lớn lực hãm? Bỏ qua các lực cản bên ngoài.
- c) Nếu lực hãm tăng lên gấp ba kể từ lúc hãm, ô tô sẽ đi thêm được quãng đường bao nhiêu thì dừng lại?

ĐS: a) $v_0 = 6\text{m/s}$; b) 1500N; c) 8m

Bài 9. Một xe khối lượng 1 tấn, bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau 10s đạt vận tốc 72km/h. Lực cản ngược chiều chuyển động tác dụng lên xe luôn bằng 500N. Tính lực kéo của động cơ xe?

ĐS: 2500N

Bài 10. Một xe khối lượng 1 tấn, bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau 10s đi được quãng đường 50m. Lực cản ngược chiều chuyển động tác dụng lên xe luôn bằng 500N.

- a) Tính lực kéo của động cơ xe?
- b) Nếu lực cản giảm đi một nửa, thì lực kéo của động cơ xe cần tăng hay giảm bao nhiêu?

ĐS: a) 1500N; b)

Bài 11. Một ô tô có khối lượng 800kg bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều với lực kéo động cơ là 2000N, lực cản tác dụng vào xe luôn bằng 400N.

- a) Tính quãng đường xe đi được sau 12s khởi hành?
- b) Muốn sau 8s xe đi được quãng đường như câu a thì lực kéo của động cơ phải tăng hay giảm bao nhiêu lần?

ĐS: a) 144m; b) tăng 2 lần

Bài 12. Lực F truyền cho vật khối lượng m_1 gia tốc $a_1 = 2\text{m/s}^2$; truyền cho vật khối lượng m_2 gia tốc $a_2 = 6\text{m/s}^2$. Hỏi nếu lực F truyền cho vật khối lượng $m = m_1 + m_2$ thì gia tốc của nó bằng bao nhiêu?

ĐS: $a = 1,5\text{m/s}^2$

Bài 13. Một xe đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc 1m/s thì tăng tốc, sau 2 s có vận tốc 3m/s . Sau đó, xe tiếp tục chuyển động đều trong thời gian 1s rồi tắt máy, chuyển động chậm dần đều đi thêm 2 s nữa thì dừng lại.

- a) Xác định gia tốc của xe trong từng giai đoạn ?
- b) Lực cản tác dụng vào xe ?
- c) Lực kéo của động cơ trong từng giai đoạn ?

Biết khối lượng của xe là 100kg và lực cản có giá trị không đổi trong cả 3 giai đoạn.

ĐS: a) $a_1 = 1\text{m/s}^2$; $a_2 = 0$; $a_3 = -1,5\text{m/s}^2$; b) $F_c = 150\text{N}$

c) $F_1 = 250\text{N}$; $F_2 = 150\text{N}$; $F_3 = 0\text{N}$

Bài 14. Một ô tô khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc 72 km/h thì tài xế tắt máy, hãm phanh. Sau khi hãm phanh, ô tô chạy thêm được 50m thì dừng hẳn. Tìm:

- a) Lực hãm tác dụng lên ô tô. Bỏ qua các lực cản bên ngoài.
- b) Thời gian từ lúc hãm phanh đến khi ô tô dừng hẳn?
- c) Muốn cho ô tô sau khi hãm phanh chỉ đi được 20m thì dừng hẳn thì lực hãm phanh khi đó bằng bao nhiêu?

ĐS: a) $F_h = 8000\text{N}$; b) $t = 5\text{s}$; c) $F_h = 10000\text{N}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CĐ7VL10-001) Nếu một vật đang chuyển động mà tất cả các lực tác dụng vào nó bỗng nhiên ngừng tác dụng thì vật

- A. chuyển động chậm dần rồi dừng lại
- B. lập tức dừng lại
- C. vật chuyển ngay sang trạng thái chuyển động thẳng đều
- D. vật chuyển động chậm dần trong một thời gian, sau đó sẽ chuyển động thẳng đều

Câu 2: (CĐ7VL10-002) Khi đang đi xe đạp trên đường nằm ngang, nếu ta ngừng đạp, xe vẫn tự di chuyển. Đó là nhờ

- A. trọng lượng của xe
- B. lực ma sát nhỏ
- C. quán tính của xe
- D. phản lực của mặt đường

Câu 3: (CĐ7VL10-003) Đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của một vật là

- A. trọng lượng
- B. khối lượng
- C. vận tốc
- D. lực

Câu 4: (CĐ7VL10-004) Tìm kết luận chưa chính xác về định luật I Niuton ?

- A. còn gọi là định luật quán tính
- B. chỉ là trường hợp riêng của định luật II Niuton
- C. Hệ qui chiếu mà trong đó định luật I Niuton được nghiệm đúng gọi là hệ qui chiếu quán tính
- D. cho phép giải thích về nguyên nhân của trạng thái cân bằng của vật

Câu 5: (CĐ7VL10-005) Hiện tượng nào sau đây không thể hiện tính quán tính

- A. Khi bút máy bị tắt mực, ta vẩy mạnh để mực văng ra
- B. Viên bi có khối lượng lớn lăn xuống máng nghiêng nhanh hơn viên bi có khối lượng nhỏ

C. Ôtô đang chuyển động thì tắt máy nó vẫn chạy thêm một đoạn nữa rồi mới dừng lại

D. Một người đứng trên xe buýt, xe hãm phanh đột ngột, người có xu hướng bị ngã về phía trước

Câu 6: (CD7VL10-006) Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nào xảy ra không do quán tính

A. Bụi rơi khỏi áo khi ta rũ mạnh áo

B. Xuồng tiến về phía trước ta phải đẩy nước về phía sau

C. Lưỡi búa được tra vào cán khi gõ cán búa xuống nền

D. Khi xe chạy, hành khách ngồi trên xe nghiêng sang trái, khi xe rẽ sang phải

Câu 7: (CD7VL10-007) Hành khách ngồi trên xe ô tô đang chuyển động, xe bất ngờ rẽ sang phải. Theo quán tính hành khách sẽ

A. nghiêng sang phải

B. nghiêng sang trái

C. ngã người về phía sau

D. chúi người về phía trước

Câu 8: (CD7VL10-008) Một vật đang chuyển động với vận tốc 3m/s. Nếu bỗng nhiên các lực tác dụng lên nó mất đi thì

A. vật tiếp tục chuyển động theo hướng cũ với vận tốc 3m/s

B. vật chuyển động chậm dần rồi mới dừng lại

C. vật đổi hướng chuyển động

D. vật dừng lại ngay

Câu 9: (CD7VL10-009) Chọn phát biểu sai

A. Quán tính là tính chất của mọi vật có xu hướng chống lại sự thay đổi vận tốc

B. Nếu không chịu tác dụng của lực nào thì một vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên

C. Nếu chịu tác dụng của hệ lực không cân bằng thì vận tốc của vật không thay đổi

D. Nếu chịu tác dụng của hệ lực cân bằng thì vận tốc của vật không thay đổi

Câu 10: (CD7VL10-010) Theo định luật II Niu-tơn

A. Gia tốc của vật tỉ lệ thuận với lực tác dụng vào vật và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật và được tính bởi công thức $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

B. Lực tác dụng vào vật tỉ lệ thuận với khối lượng của vật và được tính bởi công thức $\vec{F} = m\vec{a}$

C. Lực tác dụng vào vật tỉ lệ thuận với gia tốc của vật và được tính bởi công thức $\vec{F} = m\vec{a}$

D. Khối lượng của vật tỉ lệ thuận với lực tác dụng vào vật và được tính bởi công thức $m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$

Câu 11: (CD7VL10-011) Khi một vật chỉ chịu tác dụng của một vật khác thì nó sẽ

A. biến dạng mà không thay đổi vận tốc

B. chuyển động thẳng đều mãi mãi

C. chuyển động thẳng nhanh dần đều

D. bị biến dạng và thay đổi vận tốc

Câu 12: (CD7VL10-012) Nếu hợp lực tác dụng vào vật có hướng không đổi và có độ lớn tăng lên 2 lần thì ngay khi đó

A. Vận tốc của vật tăng lên 2 lần

B. Gia tốc của vật giảm đi 2 lần

C. Gia tốc của vật tăng lên 2 lần

D. Vận tốc của vật giảm đi 2 lần

Câu 13: (CD7VL10-013) Chọn câu đúng

- A. Lực là nguyên nhân gây ra chuyển động
- B. Lực là nguyên nhân làm biến đổi vận tốc
- C. Có lực tác dụng lên vật thì vật mới chuyển động
- D. Lực không thể cùng hướng với gia tốc

Câu 14: (CD7VL10-014) Định luật II Niuton xác nhận rằng

- A. Khi lực tác dụng lên vật bằng 0 thì vật chuyển động thẳng đều do quán tính
- B. Gia tốc của một vật tỉ lệ với lực tác dụng vào vật và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật đó
- C. Khi một vật chịu tác dụng của một vật khác thì nó cũng tác dụng lên vật khác đó một phản lực trực đối
- D. Khi chịu tác dụng của một lực không đổi thì vật chuyển động với vận tốc không đổi

Câu 15: (CD7VL10-015) Chọn câu đúng?

- A. Khi thấy vận tốc của vật thay đổi thì chắc chắn là có lực tác dụng lên vật
- B. Nếu không chịu lực nào tác dụng thì mọi vật phải đứng yên
- C. Khi không còn lực nào tác dụng lên vật nữa, thì vật đang chuyển động thì lập tức dừng lại
- D. Vật chuyển động được là nhờ có lực tác dụng lên nó

Câu 16: (CD7VL10-016) Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tính chất của khối lượng?

- A. Khối lượng là đại lượng vô hướng, dương và không đổi đối với mỗi vật
- B. Khối lượng có tính chất cộng
- C. Khối lượng đo bằng đơn vị (kg)
- D. Vật có khối lượng càng lớn thì mức độ quán tính càng nhỏ và ngược lại

Câu 17: (CD7VL10-017) Từ công thức của định luật II Newton ta suy ra

- A. gia tốc ngược hướng với lực
- B. khối lượng của vật tỉ lệ nghịch với độ lớn của lực
- C. hướng chuyển động của vật luôn vuông góc với hướng của lực tác dụng
- D. vật luôn chuyển động theo hướng của hợp lực tác dụng

Câu 18: (CD7VL10-018) Tìm phát biểu đúng sau đây

- A. Không có lực tác dụng, vật không chuyển động
- B. Ngừng tác dụng lực, vật sẽ dừng lại
- C. Gia tốc của vật nhất thiết theo hướng của lực
- D. khi tác dụng lực lên vật, vận tốc của vật tăng

Câu 19: (CD7VL10-019) Chọn câu **sai** trong các câu sau

- A. Trọng lực có phương thẳng đứng, có chiều từ trên xuống.
- B. Điểm đặt của trọng lực tại trọng tâm của vật
- C. Trọng lượng của vật bằng trọng lực tác dụng lên vật khi vật đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều so với trái đất
- D. Trọng lực được tính bởi công thức: $\vec{P} = m\vec{g}$

Câu 20: (CD7VL10-020) Khối lượng của một vật **không** ảnh hưởng đến những đại lượng nào, tính chất nào sau đây?

- A. Gia tốc khi vật chịu tác dụng của một lực
- B. vận tốc khi vật chịu tác dụng của một lực
- C. cả phương, chiều và độ lớn của lực tác dụng lên vật
- D. Mức quán tính của vật

Câu 21: (CD7VL10-021) Điều nào sau đây là **sai** khi nói về trọng lực?

- A. Trọng lượng xác định bởi biểu thức $P = mg$
- B. Điểm đặt của trọng lực là trọng tâm của vật
- C. Trọng lực tỉ lệ nghịch với khối lượng của chúng
- D. Trọng lực là lực hút của trái đất tác dụng lên vật

Câu 22: (CD7VL10-022) Một trái bóng bàn bay từ xa đến đập vào tường và bật ngược trở lại

- A. Lực của trái bóng tác dụng vào tường nhỏ hơn lực của tường tác dụng vào quả bóng
- B. Lực của trái bóng tác dụng vào tường bằng lực của tường tác dụng vào quả bóng
- C. Lực của trái bóng tác dụng vào tường lớn hơn lực của tường tác dụng vào quả bóng
- D. Không đủ cơ sở để kết luận

Câu 23: (CD7VL10-023) Lực và phản lực **không** có tính chất sau

- A. luôn xuất hiện từng cặp
- B. luôn cùng loại
- C. luôn cân bằng nhau
- D. luôn cùng giá ngược chiều

Câu 24: (CD7VL10-024) Điều nào sau đây là **sai** khi nói về lực về phản lực?

- A. Lực và phản lực luôn xuất hiện và mất đi đồng thời
- B. Lực và phản lực bao giờ cũng cùng loại
- C. Lực và phản lực luôn cùng hướng với nhau
- D. Lực và phản lực không thể cân bằng nhau

Câu 25: (CD7VL10-025) Chọn phát biểu **không đúng**

- A. Những lực tương tác giữa hai vật là lực trực đối.
- B. Lực và phản lực luôn xuất hiện và mất đi đồng thời
- C. Lực và phản lực là hai lực trực đối nên cân bằng nhau
- D. Lực tác dụng là lực đàn hồi thì phản lực cũng là lực đàn hồi

Câu 26: (CD7VL10-026) Hai lực trực đối là hai lực

- A. có cùng độ lớn, cùng chiều
- B. có cùng độ lớn, ngược chiều
- C. có cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều
- D. có cùng giá, cùng độ lớn và cùng chiều

Câu 27: (CD7VL10-027) Chọn kết quả đúng. Cặp " Lực và phản lực " trong định luật III Niuton

- A. có độ lớn không bằng nhau
- B. có độ lớn bằng nhau nhưng không cùng giá
- C. tác dụng vào cùng một vật
- D. tác dụng vào hai vật khác nhau

Câu 28: (CD7VL10-028) Một quả bóng từ độ cao h rơi xuống sàn rồi nảy lên đến độ cao $h' < h$

- A. phản lực từ mặt sàn tác dụng vào quả bóng thì nhỏ hơn trọng lực tác dụng vào quả bóng

- B. phản lực từ mặt sàn tác dụng vào quả bóng thì lớn hơn trọng lực tác dụng vào quả bóng
- C. phản lực từ mặt sàn tác dụng vào quả bóng thì bằng với trọng lực tác dụng vào quả bóng
- D. không thể xác định lực nào lớn hơn

Câu 29: (CD7VL10-029) Một chiếc xe nằm yên trên mặt đường nằm ngang. Gọi P là trọng lượng của xe, N là phản lực vuông góc của mặt đường, Q là lực do xe nén xuống mặt đường. Phát biểu nào sau đây chính xác

- A. P và N là hai lực trực đối và cân bằng nhau
- B. N và Q là cặp lực cân bằng theo định luật III Newton
- C. N và Q là cặp lực trực đối và cân bằng nhau
- D. P và N là hai lực cân bằng nhau

Câu 30: (CD7VL10-030) Một người thực hiện động tác nằm sấp, chống tay xuống sàn nhà để nâng người lên. Hỏi sàn nhà đẩy người đó như thế nào?

- A. Đẩy lên
- B. Đẩy xuống
- C. Đẩy sang bên
- D. không đẩy gì cả

Câu 31: (CD7VL10-031) Khi một con ngựa kéo xe, lực tác dụng vào con ngựa làm nó chuyển động về phía trước là?

- A. Lực mà mặt đất tác dụng vào ngựa
- B. Lực mà ngựa tác dụng vào xe
- C. Lực mà xe tác dụng vào ngựa
- D. Lực mà ngựa tác dụng vào mặt đất

Câu 32: (CD7VL10-032) Hai lớp A1 và A2 tham gia trò chơi kéo co, lớp A1 đã thắng lớp A2, lớp A1 tác dụng vào lớp A2 một lực F_{12} , lớp A2 tác dụng vào lớp A1 một lực F_{21} . Quan hệ giữa hai lực đó là

- A. $F_{12} > F_{21}$
- B. $F_{12} < F_{21}$
- C. $F_{12} = F_{21}$
- D. không thể so sánh được

Câu 33: (CD7VL10-033) Lực và phản lực có đặc điểm

- A. khác bản chất
- B. tác dụng vào hai vật
- C. cùng phương, cùng chiều, cùng độ lớn
- D. xuất hiện và mất đi đồng thời

Câu 34: (CD7VL10-034) An và Bình đi giày patanh, mỗi người cầm một đầu sợi dây, An giữ nguyên một đầu dây, Bình kéo đầu dây còn lại. Hiện tượng xảy ra như sau

- A. An đứng yên, Bình chuyển động về phía An
- B. Bình đứng yên, An chuyển động về phía Bình
- C. An và Bình cùng chuyển động
- D. An và Bình vẫn đứng yên

Câu 35: (CD7VL10-035) Một lực không đổi tác dụng vào một vật có khối lượng 2kg làm vận tốc của nó tăng dần từ 2m/s đến 8m/s trong 3s. Hỏi lực tác dụng vào vật là bao nhiêu?

- A. 2N
- B. 3N
- C. 4N
- D. 5N

Câu 36: (CD7VL10-036) Một ô tô đang chạy với tốc độ 60km/h thì người lái xe hãm phanh, xe đi được 50m thì dừng lại. Hỏi nếu ô tô chạy với tốc độ 120km/h thì quãng đường ô tô đi được từ lúc hãm đến lúc dừng lại là bao nhiêu? (biết lực hãm trong hai trường hợp là như nhau)

- A. 100m
- B. 150m
- C. 200m
- D. 2500m

Câu 37: (CD7VL10-037) Phải tác dụng vào vật có khối lượng là 5 kg theo phương ngang một lực là bao nhiêu để vật thu được gia tốc là 1m/s^2

A. 3N

B. 4N

C. 5N

D. 6N

Câu 38: (CD7VL10-038) Dưới tác dụng của một lực 20N, một vật chuyển động với gia tốc $0,4\text{m/s}^2$. Hỏi vật đó chuyển động với gia tốc bằng bao nhiêu nếu lực tác dụng bằng 50N? Chọn kết quả đúng trong các kết quả sau

A. $a = 0,5\text{m/s}^2$;

B. $a = 1\text{m/s}^2$;

C. $a = 2\text{m/s}^2$;

D. $a = 4\text{m/s}^2$;

Câu 39: (CD7VL10-039) Một vật có khối lượng 1 tấn, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi được 100m thì có vận tốc là 5m/s. Lực tác dụng vào Vật có giá trị

A. 125 N

B. 150 N

C. 175 N

D. 200 N

Câu 40: (CD7VL10-040) Một vật có khối lượng $m = 2\text{kg}$ được kéo thẳng đứng lên với lực kéo 24N. Bỏ qua lực cản của không khí, $g = 10\text{m/s}^2$. Gia tốc của vật có độ lớn

A. $2,4\text{ m/s}^2$

B. 12 m/s^2

C. 2 m/s^2

D. 5 m/s^2

Câu 41: (CD7VL10-041) Vật chịu tác dụng lực 10N thì có gia tốc 2m/s^2 . Nếu vật đó thu gia tốc là 1 m/s^2 thì lực tác dụng là

A. 1N

B. 2N

C. 5N

D. 50N

Câu 42: (CD7VL10-042) Một quả bóng có khối lượng 500g đang nằm trên mặt đất thì bị đá bằng một lực 200N. Nếu thời gian quả bóng tiếp xúc với bàn chân là 0,02s thì bóng sẽ bay đi với tốc độ bằng

A. 0,008 m/s

B. 2 m/s

C. 8 m/s

D. 0,8 m/s

Câu 43: (CD7VL10-043) Một vật có khối lượng bằng 50 kg, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều. Sau khi đi được 50 cm thì có vận tốc 0,7m/s. Lực đã tác dụng vào vật đã có một giá trị nào sau đây?

A. $F = 35\text{N}$

B. $F = 24,5\text{N}$

C. $F = 102\text{N}$

D. $F = 71,4\text{N}$

Câu 44: (CD7VL10-044) Dưới tác dụng của một lực 20N, một vật chuyển động với gia tốc $0,4\text{m/s}^2$. Hỏi vật đó chuyển động với gia tốc bằng bao nhiêu nếu lực tác dụng bằng 50N?

A. $a = 0,5\text{m/s}^2$

B. $a = 1\text{m/s}^2$

C. $a = 2\text{m/s}^2$

D. $a = 4\text{m/s}^2$

Câu 45: (CD7VL10-045) Một ô tô khối lượng 1 tấn đang chuyển động với tốc độ 72km/h thì hãm phanh, đi thêm được 500m rồi dừng lại. Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Lực hãm tác dụng lên xe là

A. 800 N

B. 800 N

C. 400 N

D. -400 N

Câu 46: (CD7VL10-046) Lực F truyền cho vật khối lượng m_1 gia tốc $a_1 = 6\text{m/s}^2$, truyền cho vật khối lượng m_2 gia tốc $a_2 = 3\text{m/s}^2$. Hỏi lực F truyền cho vật khối lượng $m = m_1 + m_2$ một gia tốc là bao nhiêu?

A. 1m/s^2

B. 2m/s^2

C. 3m/s^2

D. 4m/s^2

Câu 47: (CD7VL10-047) Phải tác dụng vào vật có khối lượng là 5 kg theo phương ngang một lực là bao nhiêu để vật thu được gia tốc là 1m/s^2

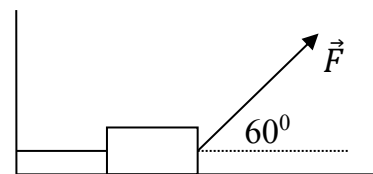
A. 3N

B. 4N

C. 5N

D. 6N

Câu 48: (CĐ7VL10-048) Vật khối lượng $m=20\text{kg}$ đặt nằm yên trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang được giữ bởi một dây nối vào tường như hình. Tác dụng lên vật lực $F=100\text{N}$ như hình vẽ, vật vẫn không chuyển động. Lực căng dây khi này là



- A. 50N
B. 86,6N
C. 100N
D. 250N

Câu 49: (CĐ7VL10-049) Một người có trọng lượng 500N đứng trên mặt đất. Lực mà mặt đất tác dụng lên người đó có độ lớn?

- A. Bằng 500N
B. Bé hơn 500N
C. lớn hơn 500 N
D. Phụ thuộc vào nơi mà người đó đứng trên mặt đất

Câu 50: (CĐ7VL10-050) Hai xe lăn m và M có khối lượng 1 kg và 2 kg được đặt ngang nhau và có 2 lực bằng nhau tác dụng cùng lúc lên 2 xe làm chúng chuyển động trên mặt sàn. Phát biểu nào sau đây là đúng khi chúng đi được đoạn đường bằng nhau?

- A. Vận tốc của m gấp đôi vận tốc của M
B. Vận tốc của m gấp 4 lần vận tốc của M
C. Gia tốc của m gấp đôi gia tốc của M
D. Thời gian chuyển động của m bằng phân nửa thời gian chuyển động của M

Câu 51: (CĐ7VL10-051) Một A vật có khối lượng 1kg chuyển động với tốc độ 5m/s va chạm vào một vật B đứng yên. Sau va chạm vật A chuyển động ngược trở lại với tốc độ 1m/s, còn vật B chuyển động với tốc độ 2m/s. Hỏi khối lượng của vật B bằng bao nhiêu?

- A. 2kg
B. 3kg
C. 4kg
D. 5kg

Câu 52: (CĐ7VL10-052) Một A vật có khối lượng 1kg chuyển động với tốc độ 5m/s va chạm vào một vật B có khối lượng 3kg đứng yên. Sau va chạm vật A chuyển động ngược trở lại với tốc độ 1m/s, còn vật B chuyển động với tốc độ bao nhiêu?

- A. 2m/s
B. 3m/s
C. 4m/s
D. 5m/s

Câu 53: (CĐ7VL10-053) Bi (1) chuyển động thẳng đều với vận tốc v_0 đến va chạm vào bi(2) đang nằm yên. Sau va chạm, bi (1) nằm yên còn bi (2) chuyển động theo hướng của bi (1) với cùng vận tốc v_0 . Tỉ số khối lượng của hai bi là

- A. $\frac{m_2}{m_1} = 1$
B. $\frac{m_2}{m_1} = 2$
C. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2}$
D. $\frac{m_2}{m_1} = 1,5$

Câu 54: (CĐ7VL10-054) Một quả bóng, khối lượng 500g bay với tốc độ 20 m/s đập vuông góc vào bức tường và bay ngược lại với tốc độ 20m/s. Thời gian va đập là 0,02 s. Lực do bóng tác dụng vào tường có độ lớn và hướng

- A. 1000N, cùng hướng chuyển động ban đầu của bóng
B. 500N, cùng hướng chuyển động ban đầu của bóng
C. 1000N, ngược hướng chuyển động ban đầu của bóng

D. 200N, ngược hướng chuyển động ban đầu của bóng

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: C	Câu 2: C	Câu 3: B	Câu 4: B	Câu 5: B	Câu 6: B	Câu 7: B
Câu 8: A	Câu 9: C	Câu 10: A	Câu 11: D	Câu 12: C	Câu 13: B	Câu 14: B
Câu 15: A	Câu 16: D	Câu 17: A	Câu 18: C	Câu 19: C	Câu 20: C	Câu 21: C
Câu 22: B	Câu 23: C	Câu 24: C	Câu 25: C	Câu 26: C	Câu 27: D	Câu 28: A
Câu 29: A	Câu 30: A	Câu 31: A	Câu 32: C	Câu 33: D	Câu 34: C	Câu 35: C
Câu 36: C	Câu 37: C	Câu 38: B	Câu 39: A	Câu 40: C	Câu 41: C	Câu 42: C
Câu 43: B	Câu 44: B	Câu 45: D	Câu 46: B	Câu 47: C	Câu 48: A	Câu 49: A
Câu 50: C	Câu 51: B	Câu 52: A	Câu 53: A	Câu 54: B		

CHỦ ĐỀ 8: LỰC HẤP DẪN - GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Lực hấp dẫn

Mọi vật trong vũ trụ đều hút nhau với một lực, gọi là lực hấp dẫn.

Lực hấp dẫn giữa Mặt Trời và các hành tinh giữ cho các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời.

Lực hấp dẫn là lực tác dụng từ xa, qua khoảng không gian giữa các vật.

2. Định luật vạn vật hấp dẫn

Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F_{hd} = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Trong đó:

- + m_1 và m_2 là khối lượng của hai chất điểm (kg)
- + r là khoảng cách giữa hai chất điểm (m)
- + F_{hd} độ lớn lực hấp dẫn (N)
- + $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (N.m}^2/\text{kg}^2)$ hằng số hấp dẫn

* Định luật được áp dụng cho các trường hợp:

- + Hai vật là hai chất điểm
- + Hai vật đồng chất hình cầu với khoảng cách giữa chúng được tính từ tâm vật này đến tâm vật kia.

3. Trọng lực là trường hợp riêng của lực hấp dẫn

Trọng lực tác dụng lên một vật là lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật đó.

Trọng lực đặt vào một điểm đặc biệt của vật, gọi là trọng tâm của vật.

Độ lớn của trọng lực (trọng lượng): $P = G \cdot \frac{mM}{(R+h)^2}$

Gia tốc rơi tự do: $g = \frac{G \cdot M}{(R+h)^2}$

Nếu ở gần mặt đất ($h \ll R$): $P_0 = G \cdot \frac{mM}{(R+h)^2} = mg_0 \Rightarrow g_0 = \frac{G \cdot M}{R^2} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN LỰC HẤP DẪN - TRỌNG LỰC

Hướng giải quyết các bài toán có liên quan đến lực hấp dẫn, trọng lực ta vận dụng các công thức sau:

- Lực hấp dẫn giữa hai vật: $F_{hd} = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$

- Trọng lượng của vật khối lượng m khi vật ở trên mặt đất: $P = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} = mg_0$

- Trọng lượng của vật khối lượng m khi vật ở độ cao h so với mặt đất: $P = G \cdot \frac{M \cdot m}{(R+h)^2} = mg$

VÍ DỤ 1

Một vật có $m = 10\text{kg}$ khi đặt ở mặt đất có trọng lượng là 100N . Khi đặt ở nơi cách mặt đất $3R$ thì nó có trọng lượng là bao nhiêu?

Giải

Ở mặt đất: $P = F = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2}$

Ở độ cao h : $P_h = G \cdot \frac{M \cdot m}{(R+h)^2} = \frac{P}{16} = 6,25 \text{ N}$

VÍ DỤ 2

Nếu khối lượng của 2 vật đều tăng gấp đôi để lực hấp dẫn giữa chúng không đổi thì khoảng cách giữa chúng phải là bao nhiêu?

Giải

Lực hấp dẫn ban đầu: $F_1 = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r_1^2}$

Lực hấp dẫn khi tăng khối lượng m_1 và m_2 gấp đôi: $F_2 = G \cdot \frac{2m_1 \cdot 2m_2}{r_2^2}$

Khi $F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{1}{r_1^2} = \frac{4}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = 2r_1$

VÍ DỤ 3

Một vật có $m = 20\text{kg}$. Tính trọng lượng của vật ở $4R$ so với mặt đất, $R = R_{\text{TD}}$. Biết gia tốc trọng trường trên bề mặt TD là 10m/s^2 .

Giải

Áp dụng hệ thức: $P_h = m \cdot g_h = m \cdot g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = 8\text{N}$

DẠNG 2: TÍNH GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG

Hướng giải quyết các bài toán có liên quan đến gia tốc trọng trường của vật ở độ cao h ta vận dụng các công thức sau:

- Gia tốc rơi tự do của vật khi vật ở mặt đất: $g_0 = G \cdot \frac{M}{R^2}$

- Gia tốc rơi tự do của vật khi vật ở độ cao h so với mặt đất: $g = G \cdot \frac{M}{(R+h)^2} = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$

VÍ DỤ 1

Tính gia tốc rơi tự do của một vật ở độ cao $h = 5R$ ($R = 6400\text{km}$), biết gia tốc rơi tự do tại mặt đất là $9,8\text{m/s}^2$.

Giải

Gia tốc ở mặt đất: $g_0 = G \cdot \frac{M}{R^2} = 9,8 \text{ m/s}^2$

Gia tốc ở độ cao h : $g = g_0 \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2} = 0,27 \text{ m/s}^2$

VÍ DỤ 2

Tìm gia tốc rơi tự do của một vật ở độ cao bằng nửa bán kính TĐ. Cho biết gia tốc rơi tự do trên bề mặt đất là $9,81\text{m/s}^2$.

Giải

Gia tốc ở mặt đất: $g_0 = G \cdot \frac{M}{R^2} = 9,81 \text{ m/s}^2$

Gia tốc ở độ cao h : $g = g_0 \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2} = G \cdot \frac{M}{(\frac{3}{2}R)^2} = 4,36 \text{ m/s}^2$

VÍ DỤ 3

Gia tốc rơi tự do trên bề mặt của mặt trăng là $1,6\text{m/s}^2$ và $R_{MT} = 1740\text{km}$. Hỏi ở độ cao nào so với mặt trăng thì $g = 1/9 g_{MT}$.

Giải

Gia tốc ở mặt trăng: $g_T = G \cdot \frac{M}{R_T^2}$

Gia tốc ở độ cao h : $g = g_T \cdot \frac{R^2}{(R_T+h)^2}$

$$\Rightarrow \frac{g_T}{g} = \frac{(R_T+h)^2}{R_T^2} = 9 \Rightarrow h = 3480 \text{ km}$$

Vậy độ cao h là: 3480km

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Hai quả cầu giống nhau đặt sát nhau, mỗi quả có bán kính 40cm , khối lượng 50kg . Tính lực hấp dẫn của chúng?

ĐS: $1,04 \cdot 10^{-6} \text{ N}$

Bài 2. Mặt Trăng và Trái Đất có khối lượng lần lượt là $7,4 \cdot 10^{22}\text{kg}$ và $6 \cdot 10^{22}\text{kg}$ ở cách nhau 384000km . Tính lực hấp dẫn giữa chúng?

ĐS: $2 \cdot 10^{18} \text{N}$

Bài 3. Hai chiếc tàu thủy, mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1km. Tính lực hấp dẫn giữa chúng? So sánh lực này với trọng lượng của quả cân 20g? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

ĐS: $F_{hd} = 1,67 \cdot 10^{-1} \text{N}$; $P = 0,2 \text{N} > F_{hd}$

Bài 4. Xác định độ cao h so với mặt đất để trọng lực tác dụng vào vật chỉ còn bằng một nửa so với khi vật ở trên mặt đất. Biết bán kính trái đất là $R = 6400 \text{km}$.

ĐS: $h = 2651 \text{km}$

Bài 5. Xác định độ cao h so với mặt đất để trọng lực tác dụng lên vật giảm đi 4 lần so với khi vật ở trên mặt đất? Biết bán kính trái đất là R .

ĐS: $h = R$

Bài 6. Gia tốc rơi tự do trên mặt đất là $g = 9,8 \text{m/s}^2$. Khối lượng sao hỏa bằng 0,11 khối lượng trái đất, bán kính sao hỏa bằng 0,53 bán kính Trái Đất. Tính gia tốc rơi tự do trên sao hỏa?

ĐS: $2,03 \text{m/s}^2$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD8VL10-001) Hai chất điểm bất kì hút nhau với một lực

- A. tỉ lệ nghịch với tích hai khối lượng, tỉ lệ thuận với bình phương khoảng cách giữa chúng
- B. tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng, tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng
- C. tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng
- D. tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng

Câu 2: (CD8VL10-002) Trọng lực là

- A. lực hút của Trái Đất tác dụng vào vật
- B. lực hút giữa hai vật bất kì
- C. lực hút của vật lên Trái Đất
- D. lực hấp dẫn của Mặt Trời tác dụng lên vật

Câu 3: (CD8VL10-003) Khi khối lượng của hai vật (coi như hai chất điểm) và khoảng cách giữa chúng tăng lên gấp đôi thì lực hấp dẫn giữa chúng có độ lớn

- A. tăng gấp bốn
- B. tăng gấp đôi
- C. giảm đi một nửa
- D. giữ nguyên như cũ

Câu 4: (CD8VL10-004) Công thức tính trọng lực $P = mg$ được suy ra từ

- A. định luật I Niuton
- B. định luật II Niuton
- C. định luật III Niuton
- D. định luật vạn vật hấp dẫn

Câu 5: (CD8VL10-005) Chọn câu sai

- A. Trọng lực của vật là lực hút của Trái Đất lên vật
- B. Trọng lượng của vật là tổng hợp của trọng lực và lực quán tính
- C. Trọng lượng của vật có thể tăng hoặc giảm
- D. Trọng lực luôn hướng xuống và có độ lớn $P = mg$

Câu 6: (CD8VL10-006) Gia tốc của hòn đá ném thẳng lên sẽ

- A. nhỏ hơn gia tốc của hòn đá ném xuống
- B. bằng gia tốc của hòn đá ném xuống
- C. giảm dần
- D. bằng không khi lên cao tối đa

Câu 7: (CD8VL10-007) Chọn phát biểu **đúng** về lực hấp dẫn giữa hai vật

- A. Lực hấp dẫn giảm đi hai lần khi khoảng cách tăng hai lần
- B. Lực hấp dẫn tăng 4 lần khi khối lượng mỗi vật tăng hai lần
- C. Hằng số hấp dẫn có giá trị $G = 6,67 \cdot 10^{11} \text{ N/kg}^2$ trên mặt đất
- D. Hằng số G của các hành tinh càng gần Mặt Trời thì có giá trị càng lớn

Câu 8: (CD8VL10-008) Chọn phát biểu **sai** về lực hấp dẫn giữa hai vật

- A. Lực hấp dẫn tăng 4 lần khi khoảng cách giảm đi một nửa
- B. Lực hấp dẫn không đổi khi khối lượng một vật tăng gấp đôi còn khối lượng vật kia giảm còn một nửa
- C. Rất hiếm khi lực hấp dẫn là lực đẩy
- D. Hằng số hấp dẫn có giá trị như nhau ở cả trên mặt Trái Đất và trên Mặt Trăng

Câu 9: (CD8VL10-009) Một quả cam khối lượng m ở tại nơi có gia tốc g , khối lượng Trái đất là M . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Quả cam hút Trái đất một lực có độ lớn bằng Mg
- B. Quả cam hút Trái đất một lực có độ lớn bằng mg
- C. Trái đất hút quả cam một lực bằng Mg
- D. Trái đất hút quả cam 1 lực lớn hơn lực mà quả cam hút trái đất vì khối lượng trái đất lớn hơn

Câu 10: (CD8VL10-010) Lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng lên Mặt Trăng và lực hấp dẫn do Mặt Trăng tác dụng lên Trái Đất là hai lực

- A. cân bằng
- B. trực đối
- C. cùng phương cùng chiều
- D. có phương không trùng nhau

Câu 11: (CD8VL10-011) Lực hấp dẫn do một hòn đá ở trên mặt đất tác dụng vào Trái Đất thì có độ lớn

- A. lớn hơn trọng lượng của hòn đá
- B. nhỏ hơn trọng lượng của hòn đá
- C. bằng trọng lượng của hòn đá
- D. bằng 0

Câu 12: (CD8VL10-012) Khi khối lượng hai vật tăng gấp đôi, còn khoảng cách giữa chúng tăng gấp ba thì độ lớn lực hấp dẫn sẽ

- A. Không đổi
- B. Giảm còn một nửa
- C. Tăng 2,25 lần
- D. Giảm 2,25 lần

Câu 13: (CD8VL10-013) Gia tốc rơi tự do trên bề mặt mặt trăng là g_0 và bán kính mặt trăng là 1740km. Ở độ cao $h = 3480 \text{ km}$ so với bề mặt mặt trăng thì gia tốc rơi tự do bằng

- A. $\frac{g_0}{9}$
- B. $\frac{g_0}{3}$
- C. $3g_0$
- D. $9g_0$

Câu 14: (CD8VL10-014) Cần phải tăng hay giảm khoảng cách giữa hai vật bao nhiêu, để lực hút tăng 6 lần?

- A. Tăng 6 lần
- B. Tăng $\sqrt{6}$ lần
- C. Giảm 6 lần
- D. Giảm $\sqrt{6}$ lần

Câu 15: (CD8VL10-015) Khối lượng Trái Đất bằng 80 lần khối lượng Mặt Trăng. Lực hấp dẫn mà Trái Đất tác dụng lên Mặt Trăng bằng bao nhiêu lần lực hấp dẫn mà Mặt Trăng tác dụng lên Trái Đất ?

- A. bằng nhau B. lớn hơn 6400 lần C. lớn hơn 80 lần D. nhỏ hơn 80 lần

Câu 16: (CD8VL10-016) Cho gia tốc g ở mặt đất là 10m/s^2 thì ở độ cao bằng bán kính trái đất, gia tốc này sẽ là

- A. 5m/s^2 B. $7,5\text{m/s}^2$ C. 20m/s^2 D. $2,5\text{m/s}^2$

Câu 17: (CD8VL10-017) Hai vật có khối lượng bằng nhau đặt cách nhau 10cm thì lực hút giữa chúng là $1,0672 \cdot 10^{-7}\text{N}$. Khối lượng của mỗi vật là

- A. 2kg B. 4kg C. 8kg D. 16kg

Câu 18: (CD8VL10-018) Cho gia tốc g ở mặt đất là 10m/s^2 thì ở độ cao bằng hai lần bán kính trái đất, gia tốc này sẽ là

- A. 5m/s^2 B. $1,1\text{m/s}^2$ C. 20m/s^2 D. $2,5\text{m/s}^2$

Câu 19: (CD8VL10-019) Một vật có khối lượng 2kg ở trên mặt đất có trọng lượng 20N. Nếu di chuyển vật tới một địa điểm cách tâm trái đất $2R$, thì nó có trọng lượng bao nhiêu ?

- A. 10N B. 5N C. 1N D. 0,5N

Câu 20: (CD8VL10-020) Ở độ cao nào so với mặt đất, gia tốc rơi tự do có giá trị bằng một nửa gia tốc rơi tự do ở mặt đất ? Cho biết bán kính Trái Đất $R = 6400\text{km}$

- A. 2550km B. 2650km C. 2600km D. 2700km

Câu 21: (CD8VL10-021) R là bán kính Trái Đất. Muốn lực hút của Trái Đất lên vật giảm đi 9 lần so với khi vật ở trên mặt đất, thì vật phải ở cách mặt đất là

- A. $9R$ B. $3R$ C. $2R$ D. $8R$

Câu 22: (CD8VL10-022) Người ta phóng một con tàu vũ trụ từ Trái Đất bay về hướng Mặt Trăng. Biết rằng khoảng cách từ tâm Trái Đất đến tâm Mặt Trăng bằng 60 lần bán kính R của Trái Đất; khối lượng Mặt Trăng nhỏ hơn khối lượng Trái Đất 81 lần. Hỏi ở cách tâm Trái Đất bao nhiêu thì lực hút của Trái Đất và của Mặt Trăng lên con tàu vũ trụ sẽ cân bằng nhau?

- A. $50R$ B. $60R$ C. $54R$ D. $45R$

Câu 23: (CD8VL10-023) Một quả cầu khối lượng m . Để trọng lượng của quả cầu bằng $1/4$ trọng lượng của nó trên mặt đất thì phải đưa nó lên độ cao h bằng:

- A. 1600km B. 3200km C. 6400km D. 12000km

Câu 24: (CD8VL10-024) Hai quả cầu mỗi quả có khối lượng 200kg, bán kính 5m đặt cách nhau 100m. Lực hấp dẫn giữa chúng lớn nhất bằng:

- A. $2,668 \cdot 10^{-6}\text{N}$ B. $2,204 \cdot 10^{-8}\text{N}$ C. $2,668 \cdot 10^{-8}\text{N}$ D. $2,204 \cdot 10^{-10}\text{N}$

Câu 25: (CD8VL10-025) Chia một vật khối lượng M thành 2 phần m_1 và m_2 rồi đặt chúng ở một khoảng cách xác định thì lực hấp dẫn giữa m_1 và m_2 lớn nhất khi

- A. $m_1 = 0,9M$; $m_2 = 0,1M$ B. $m_1 = 0,8M$; $m_2 = 0,2M$
C. $m_1 = 0,7M$; $m_2 = 0,3M$ D. $m_1 = m_2 = 0,5M$

Câu 26: (CD8VL10-026) Gia tốc rơi tự do của vật tại mặt đất là $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Độ cao của vật đối với mặt đất mà tại đó gia tốc rơi $g_h = 8,9 \text{ m/s}^2$ có thể nhận giá trị nào sau đây. Biết bán kính trái đất 6.400 Km

A. 26.500 Km

B. 62.500 km

C. 316 Km

D. 5.000 Km

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B

Câu 2: A

Câu 3: D

Câu 4: B

Câu 5: B

Câu 6: B

Câu 7: B

Câu 8: C

Câu 9: B

Câu 10: B

Câu 11: C

Câu 12: D

Câu 13: A

Câu 14: D

Câu 15: A

Câu 16: D

Câu 17: B

Câu 18: B

Câu 19: B

Câu 20: B

Câu 21: C

Câu 22: C

Câu 23: C

Câu 24: D

Câu 25: D

Câu 26: C

CHỦ ĐỀ 9: LỰC ĐÀN HỒI LỰC

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Hướng và điểm đặt của lực đàn hồi của lò xo

- Lực đàn hồi xuất hiện ở hai đầu của lò xo và tác dụng vào vật tiếp xúc (hay gắn) với lò xo, làm nó biến dạng.
- Hướng của mỗi lực đàn hồi ở mỗi đầu của lò xo ngược với hướng của ngoại lực gây biến dạng.

2. Giới hạn đàn hồi của lò xo

Mỗi lò xo hay mỗi vật đàn hồi có một giới hạn đàn hồi nhất định.

3. Định luật Húc (Hookes)

Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo.

$$F_{dh} = k \cdot |\Delta l|$$

Trong đó:

- + F_{dh} là độ lớn của lực đàn hồi (N)
- + $\Delta l = l - l_0$ là độ biến dạng của lò xo (m)
- + k là độ cứng hay hệ số đàn hồi của lò xo (N/m)

4. Chú ý

- Đối với dây cao su hay dây thép, lực đàn hồi chỉ xuất hiện khi bị ngoại lực kéo dãn. Vì thế lực đàn hồi trong trường hợp này gọi là lực căng.
- Đối với mặt tiếp xúc bị biến dạng khi bị ép vào nhau thì lực đàn hồi có phương vuông góc với mặt tiếp xúc.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Áp dụng công thức của định luật Húc: $F_{dh} = k \cdot |\Delta l|$

Trong đó:

- + $\Delta l = |l - l_0|$ độ biến dạng của lò xo
- + l là chiều dài lúc sau của lò xo
- + l_0 là chiều dài tự nhiên (ban đầu)
- + k độ cứng của lò xo.

Khi lò xo treo thẳng đứng ở trạng thái cân bằng thì: $F_{dh} = P$

VÍ DỤ 1

Một lò xo dãn ra đoạn 3cm khi treo vật có $m = 60g$, $g = 10m/s^2$

- Tính độ cứng của lò xo.
- Muốn $\Delta l = 5cm$ thì m là bao nhiêu?

Giải

a) Khi cân bằng: $F_{dh} = P \Rightarrow k|\Delta l| = mg \Rightarrow k = 20(N/m)$

b) Khi $\Delta l = 5cm \Rightarrow m = \frac{k|\Delta l|}{g} = 0,1 \text{ kg}$

VÍ DỤ 2

Một lò xo có $l_0 = 40\text{cm}$ được treo thẳng đứng. Treo vào đầu dưới của lò xo một quả cân 500g thì chiều dài của lò xo là 45cm. Hỏi khi treo vật có $m = 600\text{g}$ thì chiều dài lúc sau là bao nhiêu?
 $g = 10\text{m/s}^2$

Giải

Điều kiện cân bằng: $F_{\text{đh}} = P \Rightarrow k|\Delta l| = mg \Rightarrow k = 100(\text{N/m})$

Khi tăng khối lượng lên đến $m = 600\text{g}$: $F_{\text{đh}} = P \Rightarrow k(\ell - \ell_0) = mg \Rightarrow \ell = 0,46 \text{ (m)}$

VÍ DỤ 3

Một lò xo có chiều dài tự nhiên 20cm được treo thẳng đứng. Treo vào đầu tự do của lò xo vật có $m = 25\text{g}$ thì chiều dài của lò xo là 21cm, $g = 10\text{m/s}^2$. Nếu treo thêm vật có $m = 75\text{g}$ thì chiều dài của lò xo là bao nhiêu?

Giải

Khi treo vật 25g: $k(\ell - \ell_0) = m_1g \Rightarrow k = 25 \text{ (N/m)}$

Khi treo thêm 75g: $k(\ell' - \ell_0) = mg \Rightarrow \ell' = 0,24 \text{ (m)}$

VÍ DỤ 4

Một lò xo có chiều dài tự nhiên l_0 , được treo vào điểm cố định O. Nếu treo vào lò xo vật 100g thì chiều dài của lò xo là 31cm, treo thêm vật $m_2 = 200\text{g}$ thì chiều dài của lò xo là 33cm. Tìm độ cứng và độ dài tự nhiên của lò xo, $g = 9,8\text{m/s}^2$, bỏ qua khối lượng lò xo.

Giải

Khi treo vật m_1 : $k(\ell_1 - \ell_0) = m_1g \quad (1)$

Khi treo thêm m_2 : $k(\ell_2 - \ell_0) = (m_1 + m_2)g \quad (2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \ell_0 = 30\text{cm} \Rightarrow k = 97 \text{ N/m}$

VÍ DỤ

Treo vật có $m = 200\text{g}$ vào một lò xo làm nó dãn ra 5cm, $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm độ cứng của lò xo.

Giải

Điều kiện cân bằng: $F = P \Rightarrow k|\Delta l| = mg \Rightarrow k = 40 \text{ (N/m)}$

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Phải treo một khối lượng bằng bao nhiêu vào đầu một lò xo có độ cứng 100N/m để nó giãn ra 10cm? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$?

ĐS: 1kg

Bài 2. Một lò xo treo thẳng đứng có độ dài $\ell_0 = 25\text{cm}$. Khi treo vào đầu dưới của lò xo vật nặng có khối lượng $m = 0,5\text{kg}$ thì lò xo có chiều dài ℓ . Biết lò xo có độ cứng 100N/m; lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm ℓ ?

ĐS: 30cm

Bài 3. Treo một vật có khối lượng $m = 1\text{kg}$ vào lò xo có độ cứng thì có chiều dài là 25cm . Nếu treo thêm vào lò xo có khối lượng 500g thì chiều dài lò xo lúc này là 30cm . Tính chiều dài của lò xo khi chưa treo vật nặng và độ cứng của lò xo?

$$\text{ĐS: } k = \frac{\Delta mg}{\ell_2 - \ell_1} = 100\text{N/m; } \ell_0 = 15\text{cm}$$

Bài 4. Một lò xo được treo thẳng đứng. Khi móc một vật có khối lượng $m_1 = 200\text{g}$ vào đầu dưới của lò xo thì lò xo có chiều dài $\ell_1 = 25\text{cm}$. Nếu thay m_1 bằng vật khối lượng $m_2 = 300\text{g}$ thì lò xo có chiều dài $\ell_2 = 27\text{cm}$. Hãy tìm chiều dài tự nhiên ℓ_0 của lò xo và độ cứng k của nó?

$$\text{ĐS: } k = 50\text{N/m; } \ell_0 = 21\text{cm}$$

Bài 5. Một lò xo dãn ra 5cm khi treo vật khối lượng $m = 100\text{g}$. Cho $g = 10\text{ m/s}^2$.

a) Tìm độ cứng của lò xo.

b) Khi treo vật m' lò xo dãn 3cm . Tìm m' ?

$$\text{ĐS: a) } k = 20\text{N/m; b) } m' = 60\text{g}$$

Bài 6. Một lò xo treo thẳng đứng có chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 27\text{cm}$. Khi móc một vật có trọng lượng $P_1 = 5\text{N}$ thì lò xo dài $\ell_1 = 32\text{cm}$. Khi treo một vật khác có trọng lượng P_2 thì lò xo dài $\ell_2 = 35\text{cm}$. Tìm độ cứng của lò xo và trọng lượng P_2 ?

$$\text{ĐS: } k = 100\text{N/m; } P_2 = 8\text{N}$$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD9VL10-001) Điều nào sau đây là sai khi nói về đặc điểm của lực đàn hồi ?

A. Lực đàn hồi xuất hiện khi vật có tính đàn hồi bị biến dạng

B. Khi độ biến dạng của vật càng lớn thì lực đàn hồi cũng càng lớn, giá trị của lực đàn hồi là không có giới hạn

C. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ với độ biến dạng của vật biến dạng

D. Lực đàn hồi luôn ngược hướng với biến dạng

Câu 2: (CD9VL10-002) Điều nào sau đây là sai khi nói về phương và độ lớn của lực đàn hồi?

A. Với cùng độ biến dạng như nhau, độ lớn của lực đàn hồi phụ thuộc vào kích thước và bản chất của vật đàn hồi

B. Với các mặt tiếp xúc bị biến dạng, lực đàn hồi vuông góc với các mặt tiếp xúc

C. Với các vật như lò xo, dây cao su, thanh dài, lực đàn hồi hướng dọc theo trục của vật

D. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ nghịch với độ biến dạng của vật biến dạng.

Câu 3: (CD9VL10-003) Một lò xo có chiều dài tự nhiên là 20cm . Khi lò xo có chiều dài 24cm thì lực đàn hồi của nó bằng 5N . Hỏi khi lực đàn hồi của lò xo bằng 10N thì chiều dài của nó bằng bao nhiêu ?

A. 22cm

B. 28cm

C. 40cm

D. 48cm

Câu 4: (CD9VL10-004) Phải treo một vật có khối lượng bằng bao nhiêu vào lò xo có độ cứng $K = 100\text{N/m}$ để lò xo dãn ra được 10cm ? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

A. 1kg

B. 10kg

C. 100kg

D. 1000kg

Câu 5: (CD9VL10-005) Phải treo một vật có trọng lượng bằng bao nhiêu vào một lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ để nó dãn ra được 10cm . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$?

A. 1000N

B. 100N

C. 10N

D. 1N

Câu 6: (CD9VL10-006) Trong 1 lò xo có chiều dài tự nhiên bằng 21cm. Lò xo được giữ cố định tại 1 đầu, còn đầu kia chịu 1 lực kéo bằng 5,0N. Khi ấy lò xo dài 25cm. Hỏi độ cứng của lò xo bằng bao nhiêu ?

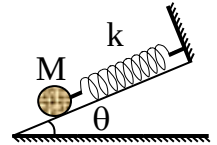
- A. 1,25N/m B. 20N/m C. 23,8N/m D. 125N/m

Câu 7: (CD9VL10-007) Dùng một lò xo để treo một vật có khối lượng 300 g thì thấy lò xo giãn một đoạn 2 cm. Nếu treo thêm một vật có khối lượng 150 g thì độ giãn của lò xo là:

- A. 1 cm B. 2 cm C. 3 cm D. 4 cm

Câu 8: (CD9VL10-008) Một vật có khối lượng M được gắn vào một đầu của lò xo có độ cứng k đặt trên mặt phẳng nghiêng một góc α , không ma sát vật ở trạng thái đứng yên. Độ giãn x của lò xo là

- A. $x = \frac{2.M.g.\sin\theta}{k}$ B. $x = \frac{M.g.\sin\theta}{k}$
C. $x = \frac{M.g}{k}$ D. $x = \sqrt{2Mgk}$



Câu 9: (CD9VL10-009) Một lò xo khi treo vật $m = 100g$ sẽ giãn ra 5cm. Khi treo vật m' , lò xo giãn 3cm. Tìm m' .

- A. 0,5 kg B. 6 g C. 75 g D. 0,06 kg

Câu 10: (CD9VL10-010) Người ta treo một vật có khối lượng 0,3kg vào đầu dưới của một lò xo (đầu trên cố định), thì lò xo dài 31 cm. Khi treo thêm một vật 200g nữa thì lò xo dài 33 cm. Lấy $g = 10m/s^2$. Độ cứng của lò xo là:

- A. 9,7N/m B. 1N/m C. 100N/m D. 97N/m

Câu 11: (CD9VL10-011) Lực đàn hồi của lò xo có tác dụng làm cho lò xo

- A. chuyển động
B. thu gia tốc
C. có xu hướng lấy lại hình dạng và kích thước ban đầu
D. vừa biến dạng vừa thu gia tốc

Câu 12: (CD9VL10-012) Câu nào sau đây *sai*

- A. Lực căng của dây có bản chất là lực đàn hồi
B. Lực căng của dây có điểm đặt là điểm mà đầu dây tiếp xúc với vật
C. Lực căng có phương trùng với chính sợi dây, chiều hướng từ hai đầu vào phần giữa của dây
D. Lực căng có thể là lực kéo hoặc lực nén

Câu 13: (CD9VL10-013) Dùng hai lò xo có độ cứng lần lượt là k_1 và k_2 để treo hai vật có cùng khối lượng thì độ biến dạng của lò xo lần lượt là $\Delta\ell_1 = 2\Delta\ell_2$. Khi đó

- A. $k_1 = k_2$ B. $k_1 = 2k_2$ C. $k_1 = \frac{k_2}{2}$ D. $k_1 = 4k_2$

Câu 14: (CD9VL10-014) Người ta dùng một sợi dây treo (khối lượng không đáng kể) một quả nặng vào một cái móc trên trần nhà. Trong những điều sau đây nói về lực căng của sợi dây, điều nào là *đúng* ?

- A. Lực căng là lực mà sợi dây tác dụng vào quả nặng và cái móc
B. Lực căng là lực mà quả nặng và cái móc tác dụng vào sợi dây, làm nó căng ra
C. Lực căng hướng từ mỗi đầu sợi dây ra phía ngoài sợi dây
D. Lực căng ở đầu dây buộc vào quả nặng lớn hơn ở đầu dây buộc vào cái móc

Câu 15: (CD9VL10-015) Điều nào sau đây là *sai* ?

- A. Độ cứng của lò xo cũng được gọi là hệ số đàn hồi của lò xo
B. Lò xo có độ cứng càng nhỏ càng khó biến dạng
C. Độ cứng cho biết sự phụ thuộc tỉ lệ của độ biến dạng của lò xo vào lực gây ra sự biến dạng đó

D. Độ cứng phụ thuộc hình dạng, kích thước lò xo và chất liệu làm lò xo

Câu 16: (CD9VL10-016) Chọn phát biểu **sai** về lực đàn hồi của lò xo

A. Lực đàn hồi của lò xo có xu hướng chống lại nguyên nhân gây ra biến dạng

B. Lực đàn hồi của lò xo dài có phương là trục lò xo, chiều ngược với chiều biến dạng của lò xo

C. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn tuân theo định luật Húc

D. Lực đàn hồi của lò xo chỉ xuất hiện ở đầu lò xo đặt ngoại lực gây biến dạng

Câu 17: (CD9VL10-017) Một lò xo có độ cứng k . Cắt đôi lò xo thành hai phần bằng nhau thì mỗi nửa có độ cứng là:

A. $k/2$

B. k

C. $2k$

D. $4k$

Câu 18: (CD9VL10-018) Một lò xo khi treo $m_1 = 500\text{g}$ thì dài $72,5\text{cm}$, còn khi treo $m_2 = 200\text{g}$ thì dài 65cm . Độ cứng của lò xo là

A. $k = 20\text{N/m}$

B. $k = 30\text{N/m}$

C. $k = 40\text{N/m}$

D. $k = 50\text{N/m}$

Câu 19: (CD9VL10-019) Một lò xo treo thẳng đứng có độ dài tự nhiên 30cm . Treo vật 150g vào đầu dưới lò xo thì thấy lò xo dài 33cm . Hỏi nếu treo vật $0,1\text{kg}$ thì thấy lò xo dài bao nhiêu ?

A. 29cm

B. 32cm

C. 35cm

D. 31cm

Câu 20: (CD9VL10-020) Một lò xo được giữ cố định ở một đầu. Khi tác dụng vào đầu kia của nó một lực kéo 2N thì nó có chiều dài 18cm ; còn khi lực kéo là $3,6\text{N}$ thì nó có chiều dài 22cm . Chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo là :

A. $12\text{cm}; 40\text{N/m}$

B. $12,5\text{cm}; 40\text{N/m}$

C. $13\text{cm}; 40\text{N/cm}$

D. $13\text{cm}; 45\text{N/m}$

Câu 21: (CD9VL10-021) Một ô tô tải kéo một ô tô con có khối lượng 2 tấn chạy nhanh dần đều sau 50s đi được 400m . Hỏi khi đó dây cáp nối hai ô tô dãn ra bao nhiêu nếu độ cứng của nó là $2 \cdot 10^6\text{ N/m}$. Bỏ qua ma sát.

A. $\Delta l = 3,2 \cdot 10^{-4}\text{ m}$

B. $\Delta l = 3,2 \cdot 10^{-3}\text{ m}$

C. $\Delta l = 3,2 \cdot 10^{-2}\text{ m}$

D. $\Delta l = 0,32\text{ m}$

Câu 22: (CD9VL10-022) Một lò xo có độ cứng 100N/m treo một vật có khối lượng 500g . Nếu dùng lò xo kéo vật lên trên với gia tốc 2m/s^2 thì lò xo dãn ra một đoạn là bao nhiêu? Lấy $g=10\text{ m/s}^2$

A. 5cm

B. $5,5\text{cm}$

C. $6,5\text{cm}$

D. 6cm

Câu 23: (CD9VL10-023) Một lò xo bị gãy làm đôi thì lò xo đã gãy có độ cứng

A. không thay đổi

B. gấp đôi độ cứng lò xo cũ

C. giảm hai lần

D. tăng $1/2$ so với độ cứng lò xo cũ

Câu 24: (CD9VL10-024) Một lò xo nhẹ được cắt làm hai đoạn bằng nhau. Gắn hai đoạn lại với nhau bằng cách nối các điểm đầu và cuối lại để có một lò xo ghép song song. Trong điều kiện đó, so sánh độ cứng của lò xo ghép với lò xo ban đầu thì kết quả là

A. tăng 2 lần

B. tăng 4 lần

C. giảm 2 lần

D. giảm 4 lần

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B

Câu 2: D

Câu 3: B

Câu 4: A

Câu 5: C

Câu 6: D

Câu 7: C

Câu 8: B

Câu 9: D

Câu 10: C

Câu 11: C

Câu 12: C

Câu 13: B

Câu 14: A

Câu 15: B

Câu 16: D

Câu 17: D

Câu 18: C

Câu 19: B

Câu 20: C

Câu 21: A

Câu 22: D

Câu 23: B

Câu 24: B

CHỦ ĐỀ 10: LỰC MA SÁT - PHƯƠNG PHÁP ĐỘNG HỌC

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Cách xác định độ lớn của ma sát trượt

Móc lực kéo vào vật rồi kéo theo phương ngang cho vật trượt gần như thẳng đều. Khi đó, lực kéo chỉ độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng vào vật.

2. Đặc điểm của độ lớn của ma sát trượt

- Không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc và tốc độ của vật.
- Tỉ lệ với độ lớn của áp lực.
- Phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

3. Hệ số ma sát trượt

$$\mu_t = \frac{F_{mst}}{N}$$

Hệ số ma sát trượt μ_t phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

4. Công thức của lực ma sát trượt

$$F_{mst} = \mu_t \cdot N$$

Trong đó:

- + F_{mst} là độ lớn lực ma sát trượt.
- + N là áp lực vật đè lên mặt tiếp xúc.
- + μ_t là hệ số ma sát trượt, không có đơn vị.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

- Phân tích các lực tác dụng lên vật.
- Biểu diễn các lực tác dụng lên hình vẽ, chọn hệ trục xOy thích hợp
 - + Ox : trùng với hướng chuyển động.
 - + Oy : trùng với phương vuông góc với chuyển động
- Công thức lực ma sát: $F_{mst} = \mu_t \cdot N$. Chú ý trong trường hợp:
 - + Nằm ngang: $F_{mst} = \mu_t \cdot m \cdot g$
 - + Nằm trên mặt phẳng nghiêng góc α : $F_{mst} = \mu_t \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha$
- Áp dụng phương trình định luật II: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$ (1)
 - + Chiếu phương trình (1) lên trục Ox : $F_{1x} + F_{2x} + \dots + F_{nx} = ma_x$ (2)
 - + Chiếu phương trình (1) lên Oy : $F_{1y} + F_{2y} + \dots + F_{ny} = ma_y$ (3)

Thông thường $a_x = a$ và $a_y = 0$.

Từ (2) và (3) suy ra đại lượng cần tìm

VÍ DỤ 1

Một ô tô con chuyển động thẳng đều trên mặt đường. Hệ số ma sát lăn 0,023. Biết rằng $m = 1500\text{kg}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Tính lực ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường.

Giải

Ta có $N = P$

Lực ma sát lăn giữa bánh xe và nền đường: $F_{\text{mst}} = \mu_t \cdot N = 0,023 \times 1500 \times 10 = 345\text{N}$

VÍ DỤ 2

Một vật chuyển động trượt đều trên mặt phẳng nghiêng khi hệ số ma sát là $\sqrt{3}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng với phương ngang, $m = 0,1\text{kg}$. $F = 10\text{N}$.

Giải

Vẽ hình phân tích các lực tác dụng lên vật.

Hợp lực tác dụng lên vật: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{mst}} = m\vec{a}$

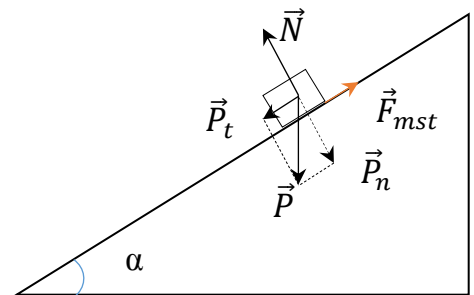
Chiếu lên Ox: $-F_{\text{mst}} + P\sin\alpha = 0$ vì chuyển động thẳng đều nên $a = 0$

$$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{F_{\text{mst}}}{P} \quad (1)$$

Khi chiếu lên trục Oy: $N - P\cos\alpha = 0 \Rightarrow N = P\cos\alpha$

$$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{N}{P} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{F_{\text{mst}}}{N} = \mu_t = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 54,7^\circ$$



VÍ DỤ 3

Một ô tô có khối lượng 3,6 tấn bắt đầu chuyển động trên đường nằm ngang với lực kéo F_k . Sau 20s vận tốc của xe là 12m/s . Biết lực ma sát của xe với mặt đường bằng $0,25F_k$, $g = 10\text{m/s}^2$. Tính lực ma sát, lực kéo.

Giải

Vẽ hình phân tích các lực tác dụng lên vật.

Hợp lực tác dụng lên vật: $\vec{F}_k + \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{mst}} = m\vec{a}$

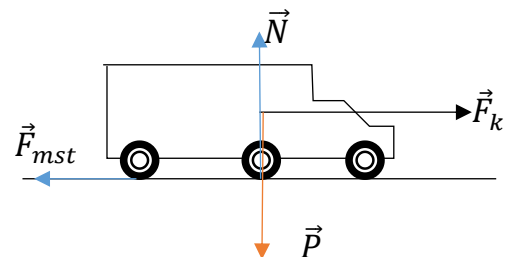
Chiếu lên Ox, Oy.

$$\text{Ox: } F_k - F_{\text{ms}} = ma \quad (1)$$

$$\text{Oy: } N - P = 0 \Rightarrow N = 36 \cdot 10^3\text{N} \quad (2)$$

$$\text{Mà ta có: } a = \frac{v - v_0}{t} = 0,6\text{m/s}^2 \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) suy ra: $F_k = 2880\text{N}$; $F_{\text{ms}} = 720\text{N}$



VÍ DỤ 3

Một vật trượt từ đỉnh một cái dốc phẳng dài 55m, chiều cao 33m xuống không vận tốc đầu, hệ số ma sát 0,2. Hãy tính thời gian trượt hết chiều dài của dốc và vận tốc của người đó ở cuối chân dốc.

Giải

Vẽ hình phân tích các lực tác dụng lên vật: $\vec{N}$, $\vec{P}$, $\vec{F}_{mst}$

Theo định luật II Niu-Ton ta có:

$$\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{mst} = m\vec{a}$$

Chiều lên trục Ox: $P\sin\alpha - F_{mst} = ma$ (1)

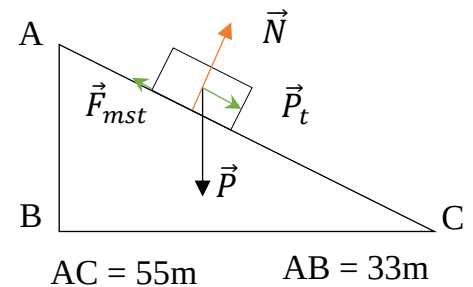
Chiều lên trục Oy: $N - P\cos\alpha = 0 \Rightarrow N = mg\cos\alpha$ (2)

Mà $\sin\alpha = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \alpha = 37^\circ$

Từ (1) và (2) $P\sin\alpha - \mu_t mg\cos\alpha = ma \Rightarrow a = 4,4 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Vận tốc cuối chân dốc: $v^2 = 2a.AC \Rightarrow v = \sqrt{2a.AC} = 22 \text{ (m/s)}$

Thời gian chuyển động: $t = \frac{v-v_0}{a} = 5s$



VÍ DỤ 4

Vật có $m = 1\text{kg}$ được kéo chuyển động theo phương hợp với lực kéo góc 30° , $F = 5\text{N}$. Sau khi chuyển động 3s, vật đi được $S = 25\text{m}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt sàn là bao nhiêu?

Giải

Vẽ hình phân tích các lực tác dụng lên vật: $\vec{N}$, $\vec{P}$, $\vec{F}_{mst}$, $\vec{F}$.

Theo định luật II Niu-Ton ta có:

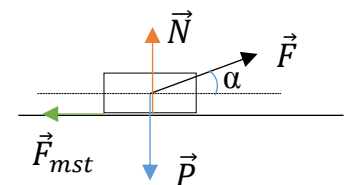
$$\vec{F} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{mst} = m\vec{a}$$

Chiều lên trục Ox: $F\cos\alpha - F_{mst} = ma$ (1)

Chiều lên trục Oy: $N - P + F\sin\alpha = 0 \Rightarrow N = mg - F\sin\alpha$ (2)

Ta lại có: $S = \frac{1}{2}a.t^2 \Rightarrow a = \frac{2S}{t^2} = 0,56 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Từ (1) và (2) có: $F\cos\alpha - \mu_t(mg - F\sin\alpha) = m.a \Rightarrow \mu_t = \frac{F\cos\alpha - ma}{mg - F\sin\alpha} = 0,5$



III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một vật có khối lượng $m = 2\text{kg}$ chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang nhờ tác dụng một lực kéo theo phương nằm ngang là 4N. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt phẳng nằm ngang?

ĐS: $\mu_t = 0,2$

Bài 2. Kéo đều một tấm bê-tông khối lượng 12000kg trên mặt đất nằm ngang bằng lực kéo theo phương nằm ngang có độ lớn 54000N. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính hệ số ma sát giữa tấm bê-tông và mặt đất?

ĐS: $\mu_t = 0,45$

Bài 3. Một vận động viên môn hock-cây dùng gậy gạt quả bóng để truyền cho nó một vận tốc ban đầu 10m/s. Hệ số ma sát trượt giữa bóng với mặt băng là 0,1. Hỏi bóng đi được một đoạn đường bao nhiêu thì dừng lại? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 51m

Bài 4. Một ô tô có khối lượng 1 tấn, chuyển động trên đường nằm ngang. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường là 0,1. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm độ lớn lực kéo của động cơ xe trong trường hợp:

- a) Ô tô chuyển động thẳng đều.
- b) Ô tô khởi hành chuyển động thẳng nhanh dần đều sau 10s đi được 100m.

ĐS: a) $F_k = 1000\text{N}$; b) 3000N

Bài 5. Một xe ô tô đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc 72km/h thì tài xế tắt máy hãm phanh. Xe trượt trên mặt đường một đoạn dài 40m thì dừng hẳn. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm gia tốc của xe? Suy ra hệ số ma sát trượt giữa bánh xe với mặt đường?

ĐS: $a = -5\text{m/s}^2$; $\mu_t = 0,5$

Bài 6. Một ô tô đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc 36km/h thì tài xế tắt máy để xe chuyển động thẳng chậm dần đều rồi dừng lại. Bỏ qua lực cản không khí. Biết hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường là 0,02. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm thời gian xe chuyển động kể từ lúc tắt máy đến khi xe dừng lại và quãng đường xe đi được trong trường hợp này.

ĐS: $t = 50\text{s}$; $S = 250\text{m}$

Bài 7. Một xe ô tô đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc là bao nhiêu, nếu khi tắt máy nó chuyển động thẳng chậm dần đều đi được 250m thì mới dừng hẳn? Biết hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường là 0,02. Bỏ qua lực cản không khí tác dụng lên xe, lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 10m/s

Bài 8. Một người đẩy một cái thùng có khối lượng 55kg theo phương ngang với một lực có độ lớn 220N làm thùng trượt trên mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa thùng với mặt phẳng ngang là 0,35. Coi chuyển động của thùng là nhanh dần đều. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Tìm gia tốc của thùng?

ĐS: $0,57\text{m/s}^2$

Bài 9. Một ô tô khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường ngang với vận tốc 72km/h thì tài xế tắt máy. Bỏ qua lực cản không khí tác dụng lên xe. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$:

- Nếu tài xế không thắng thì xe đi thêm 100m rồi dừng lại.
- Nếu tài xế dùng thắng thì xe trượt thêm một đoạn 25m rồi dừng lại.

Coi chuyển động của xe là thẳng chậm dần đều. Tìm độ lớn lực ma sát lăn trong trường hợp một và độ lớn lực ma sát trượt trong trường hợp hai?

ĐS: $F_{\text{lăn}} = 4000\text{N}$; $F_{\text{trượt}} = 16000\text{N}$

Bài 10. Một vật khối lượng $m = 1$ tấn chuyển động trên đường ngang dưới tác dụng kéo của một động cơ. Hệ số ma sát giữa vật với mặt đường là 0,1. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) Phân tích lực tác dụng lên xe khi xe đang chuyển động?
 b) Tính lực kéo của động cơ xe khi:
 + Xe chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $a = 2\text{m/s}^2$.
 + Xe chuyển động thẳng đều.

ĐS: a) Vật chịu $\vec{F}_{\text{kéo}}$; $\vec{F}_{\text{ms}}$; $\vec{N}$; $\vec{P}$

b) $F_{k1} = 3000\text{N}$; $F_2 = 1000\text{N}$

Bài 11. Một ô tô khối lượng 1 tấn, bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang, khi đi được 150m thì đạt vận tốc 54km/h. Lực ma sát giữa xe và mặt đường luôn luôn là 400N.

- a) Tính gia tốc của ô tô?
 b) Tìm lực kéo của động cơ?
 c) Sau đó tài xế tắt máy. Hỏi xe chạy thêm trong bao lâu và đi thêm quãng đường bao nhiêu thì dừng lại?

ĐS: a) $a = 0,7\text{m/s}^2$; b) 1150N;

c) $t = 37,5\text{s}$; $S = 281,25\text{m}$

Bài 12. Một ô tô khối lượng 1 tấn bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường ngang, sau khi đi được 100m thì đạt vận tốc 36km/h. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường luôn luôn là 0,05. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) Tìm lực kéo của động cơ xe?
 b) Sau quãng đường trên xe chuyển động đều trong 200m tiếp theo. Tính lực kéo động cơ và thời gian xe chuyển động trên đoạn đường này?

ĐS: a) 1000N; b) $F_k = 500\text{N}$; $t = 20\text{s}$

Bài 13. Một vật có khối lượng 1kg nằm yên trên sàn nhà. Người ta kéo vật bằng một lực nằm ngang làm nó đi được 80cm trong 2s. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn nhà là 0,3. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

- a) Tính lực kéo
 b) Sau quãng đường trên lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật chuyển động thẳng đều ?

ĐS: a) 43N; b) $F_k = 3\text{N}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD10VL10-001) Chọn phát biểu đúng

- A. Khi có lực đặt vào vật mà vật vẫn đứng yên nghĩa là đã có lực ma sát.
 B. Lực ma sát trượt luôn tỉ lệ với trọng lượng của vật
 C. Lực ma sát tỉ lệ với diện tích tiếp xúc
 D. Lực ma sát phụ thuộc vào bề mặt tiếp xúc.

Câu 2: (CD10VL10-002) Chọn câu sai

- A. Lực ma sát trượt chỉ xuất hiện khi có sự trượt tương đối giữa hai vật rắn
 B. Hướng của lực ma sát trượt tiếp tuyến với mặt tiếp xúc và ngược chiều chuyển động tương đối

- C. Viên gạch nằm yên trên mặt phẳng nghiêng chịu tác dụng của lực ma sát nghỉ
- D. Lực ma sát lăn tỉ lệ với lực nén vuông góc với mặt tiếp xúc và hệ số ma sát lăn bằng hệ số ma sát trượt

Câu 3: (CD10VL10-003) Chọn phát biểu đúng

- A. Lực ma sát trượt phụ thuộc diện tích mặt tiếp xúc
- B. Lực ma sát trượt phụ thuộc vào tính chất của các mặt tiếp xúc
- C. Khi một vật chịu tác dụng của lực F mà vẫn đứng yên thì lực ma sát nghỉ lớn hơn ngoại lực
- D. Vật nằm yên trên mặt sàn nằm ngang vì trọng lực và lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật cân bằng nhau

Câu 4: (CD10VL10-004) Phát biểu nào sau đây là **không** chính xác ?

- A. Lực ma sát nghỉ cực đại lớn hơn lực ma sát trượt.
- B. Lực ma sát nghỉ luôn luôn trực đối với lực đặt vào vật
- C. Lực ma sát xuất hiện thành từng cặp trực đối đặt vào hai vật tiếp xúc
- D. Khi vật chuyển động hoặc có xu hướng chuyển động đối với mặt tiếp xúc với nó thì phát sinh lực ma sát

Câu 5: (CD10VL10-005) Điều gì xảy ra đối với hệ số ma sát giữa 2 mặt tiếp xúc nếu lực pháp tuyến ép hai mặt tiếp xúc tăng lên ?

- A. tăng lên
- B. giảm đi
- C. không đổi
- D. Tùy trường hợp, có thể tăng lên hoặc giảm đi

Câu 6: (CD10VL10-006) Trong các cách viết công thức của lực ma sát trượt dưới đây, cách viết nào đúng ?

- A. $F_{mst} = \mu_t \vec{N}$
- B. $\vec{F}_{mst} = \mu_t \vec{N}$
- C. $F_{mst} = \mu_t \cdot N$
- D. $\vec{F}_{mst} = \mu_t N$

Câu 7: (CD10VL10-007) Ôtô chuyển động thẳng đều mặc dù có lực kéo vì

- A. Trọng lực cân bằng với phản lực
- B. Lực kéo cân bằng với lực ma sát với mặt đường
- C. Các lực tác dụng vào ô tô cân bằng nhau
- D. Trọng lực cân bằng với lực kéo

Câu 8: (CD10VL10-008) Lực ma sát nào tồn tại khi vật rắn chuyển động trên bề mặt vật rắn khác ?

- A. Ma sát nghỉ
- B. Ma sát lăn hoặc ma sát trượt
- C. Ma sát lăn
- D. Ma sát trượt

Câu 9: (CD10VL10-009) Chiều của lực ma sát nghỉ

- A. ngược chiều với vận tốc của vật
- B. ngược chiều với gia tốc của vật
- C. ngược chiều với ngoại lực có xu hướng làm vật chuyển động
- D. vuông góc với mặt tiếp xúc

Câu 10: (CD10VL10-010) Có hai phát biểu:

I. “*Lực ma sát trượt tỉ lệ với áp lực N nên luôn luôn tỉ lệ với trọng lực P* ”.

II. “*Trong quá trình chuyển động của một vật, ta có áp lực N cân bằng với trọng lực P* ”

- A. Phát biểu I đúng, phát biểu II đúng, hai phát biểu có tương quan.
- B. Phát biểu I đúng, phát biểu II sai
- C. Phát biểu I sai, phát biểu II sai.
- D. Phát biểu I đúng, phát biểu II đúng, hai phát biểu không tương quan

Câu 11: (CD10VL10-011) Lực ma sát nghỉ có

- A. tác dụng cản trở chuyển động
- B. tác dụng giữ cho vật đứng yên
- C. tác dụng làm cho vật chuyển động
- D. thể là lực phát động hoặc cũng có thể là lực giữ vật đứng yên

Câu 12: (CD10VL10-012) Chọn câu sai

- A. Lực ma sát lăn xuất hiện trên mặt tiếp xúc giữa hai vật khi chuyển động lăn trên nhau
- B. Lực ma sát trượt xuất hiện trên mặt tiếp xúc giữa hai vật khi chuyển động trượt trên nhau
- C. Lực ma sát nghỉ trở thành lực ma sát trượt khi vật từ trạng thái đứng yên sang trạng thái trượt
- D. Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi một vật đứng yên

Câu 13: (CD10VL10-013) Câu nào sau đây sai. Một vật đặt nằm yên trên mặt phẳng nghiêng thì

- A. Trọng lượng, phản lực và lực ma sát nghỉ không cân bằng nhau
- B. Trọng lực có phương vuông góc với mặt phẳng ngang chiều hướng xuống
- C. Phản lực có phương vuông góc với mặt phẳng nghiêng chiều hướng lên
- D. Lực ma sát nghỉ cùng phương ngược chiều với hợp lực của trọng lực và phản lực

Câu 14: (CD10VL10-014) Một vật trượt có ma sát trên một mặt tiếp xúc nằm ngang. Nếu diện tích tiếp xúc của vật đó giảm 3 lần thì độ lớn lực ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

- A. giảm 3 lần
- B. tăng 3 lần
- C. giảm 6 lần
- D. không thay đổi

Câu 15: (CD10VL10-015) Một vật trượt có ma sát trên một mặt tiếp xúc nằm ngang. Nếu vận tốc của vật đó tăng 2 lần thì độ lớn lực ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

- A. tăng 2 lần
- B. tăng 4 lần
- C. giảm 2 lần
- D. không đổi

Câu 16: (CD10VL10-016) Một vật trượt có ma sát trên một mặt tiếp xúc nằm ngang. Nếu khối lượng của vật đó giảm 2 lần thì hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

- A. tăng 2 lần
- B. tăng 4 lần
- C. giảm 2 lần
- D. không đổi

Câu 17: (CD10VL10-017) Một người đẩy một vật trượt thẳng đều trên sàn nhà nằm ngang với một lực nằm ngang có độ lớn 300N. Khi đó, độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ

- A. lớn hơn 300N
- B. nhỏ hơn 300N
- C. bằng 300N
- D. bằng trọng lượng của vật

Câu 18: (CD10VL10-018) Một người đẩy một vật trượt thẳng nhanh dần đều trên sàn nhà nằm ngang với một lực nằm ngang có độ lớn 400N. Khi đó, độ lớn lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ

- A. lớn hơn 400N
- B. nhỏ hơn 400N
- C. bằng 400N
- D. bằng độ lớn phản lực của sàn nhà tác dụng lên vật

Câu 19: (CD10VL10-019) Lấy tay ép một quyển sách vào tường. Sách đứng yên và chịu tác dụng của

- A. 4 lực: Trong đó có một lực ma sát nghỉ
- B. 5 lực: Trong đó có hai lực ma sát nghỉ
- C. 6 lực: Trong đó có hai lực ma sát nghỉ
- D. 6 lực: Trong đó có một lực ma sát nghỉ

Câu 20: (CD10VL10-020) Một tủ lạnh có khối lượng 90kg trượt thẳng đều trên sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa tủ lạnh và sàn nhà là 0,50. Hỏi lực đẩy tủ lạnh theo phương ngang bằng bao nhiêu ? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

- A. $F = 45\text{N}$
- B. $F = 450\text{N}$
- C. $F > 450\text{N}$
- D. $F = 900\text{N}$

Câu 21: (CD10VL10-021) Một chiếc tủ có trọng lượng 1000N đặt trên sàn nhà nằm ngang. Hệ số ma sát nghỉ giữa tủ và sàn là 0,6N. Hệ số ma sát trượt là 0,50. Người ta muốn dịch chuyển tủ thì phải tác dụng vào tủ lực theo phương nằm ngang có độ lớn

- A. 450N
- B. 500N
- C. 550N
- D. 610N

Câu 22: (CD10VL10-022) Một vật có vận tốc đầu có độ lớn là 10m/s trượt trên mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng là 0,10. Hỏi vật đi được 1 quãng đường bao nhiêu thì dừng lại ? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

- A. 20m
- B. 50m
- C. 100m
- D. 500m

Câu 23: (CD10VL10-023) Một xe hơi chạy trên đường cao tốc với vận tốc có độ lớn là 15m/s. Lực hãm có độ lớn 3000N làm xe dừng trong 10s. Khối lượng của xe là

- A. 1500 kg
- B. 2000kg
- C. 2500kg
- D. 3000kg

Câu 24: (CD10VL10-024) Một người có trọng lượng 150N tác dụng 1 lực 30N song song với mặt phẳng nghiêng, đã đẩy một vật có trọng lượng 90N trượt lên mặt phẳng nghiêng với vận tốc không đổi. Lực ma sát tác dụng lên vật có độ lớn

- A. nhỏ hơn 30N
- B. 30N
- C. 90N
- D. Lớn hơn 30N nhưng nhỏ hơn 90N

Câu 25: (CD10VL10-025) An và Bình đẩy cùng chiều một thùng nặng 1200kg theo phương nằm ngang. An đẩy với lực 500N và Bình đẩy với lực 300N. Nếu lực ma sát là 200N thì gia tốc của thùng là bao nhiêu?

- A. $1,0\text{m/s}^2$
- B. $0,5\text{m/s}^2$
- C. $0,87\text{m/s}^2$
- D. $0,75\text{m/s}^2$

Câu 26: (CD10VL10-026) Kéo một vật có khối lượng 70 kg trên mặt sàn nằm ngang bằng lực có độ lớn 210 N theo phương ngang làm vật chuyển động đều. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là

- A. 0,147
- B. 0,3
- C. 1/3
- D. 3

Câu 27: (CD10VL10-027) Một xe lăn, khi được kéo bằng lực $F = 2\text{ (N)}$ nằm ngang thì xe chuyển động đều. Khi chất lên xe một kiện hàng có khối lượng $m = 2\text{(kg)}$. thì phải tác dụng lực $F' = 3F$ nằm

ngang thì xe lăn mới chuyển động thẳng đều như cũ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa xe lăn và mặt đường

A. 0,125

B. 0,2

C. 0,25

D. 0,3

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: D

Câu 2: D

Câu 3: B

Câu 4: B

Câu 5: C

Câu 6: C

Câu 7: C

Câu 8: B

Câu 9: C

Câu 10: B

Câu 11: D

Câu 12: D

Câu 13: A

Câu 14: D

Câu 15: D

Câu 16: D

Câu 17: C

Câu 18: B

Câu 19: A

Câu 20: B

Câu 21: D

Câu 22: B

Câu 23: B

Câu 24: A

Câu 25: B

Câu 26: B

Câu 27: B

CHỦ ĐỀ 11: LỰC HƯỚNG TÂM

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Định nghĩa

Lực (hay hợp lực của các lực) tác dụng vào một vật chuyển động tròn đều và gây ra cho vật gia tốc hướng tâm gọi là lực hướng tâm.

2. Công thức

$$F_{ht} = ma_{ht} = m \cdot \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r$$

Trong đó:

- + F_{ht} là lực hướng tâm (N)
- + m là khối lượng của vật (kg)
- + a_{ht} là gia tốc hướng tâm (m/s^2)
- + v là tốc độ dài của vật chuyển động tròn đều (m/s)
- + r là bán kính quỹ đạo tròn (m)
- + ω là tốc độ góc của vật chuyển động tròn đều (rad/s)

3. Ví dụ

- + Lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vệ tinh nhân tạo đóng vai trò lực hướng tâm, giữ cho vệ tinh nhân tạo chuyển động tròn đều quanh Trái Đất.
- + Đặt một vật trên bàn quay, lực ma sát nghỉ đóng vai trò lực hướng tâm giữ cho vật chuyển động tròn.
- + Đường ô tô và đường sắt ở những đoạn cong phải làm nghiêng về phía tâm cong để hợp lực giữa trọng lực và phản lực của mặt đường tạo ra lực hướng tâm giữ cho xe, tàu chuyển động dễ dàng trên quỹ đạo.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Sử dụng công thức tính lực hướng tâm: $F_{ht} = m \cdot a_{ht} = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$

Công thức tính gia tốc: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r \cdot \omega^2$

Công thức tính tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

Công thức tính chu kỳ: $T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$

Để vật không bị trượt ra khỏi bàn: $F_{ht} < F_{ms}$

Chu kỳ của kim giờ là 12h, chu kỳ của kim phút là 60 phút, chu kỳ của kim giây là 60s; chu kỳ tự quay của TĐ là $(24 \times 3600)s$, chu kỳ quay của TĐ quanh MT là 365 ngày.

VÍ DỤ 1

Một vật có $m = 200\text{g}$ chuyển động tròn đều trên đường tròn có $r = 50\text{cm}$. Lực hướng tâm tác dụng lên vật 10N . Tính tốc độ góc của vật.

Giải

Từ công thức tính lực hướng tâm: $F_{ht} = m.\omega^2.r \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{F_{ht}}{m.r}} = 10 \text{ (rad/s)}$

VÍ DỤ 2

Một vật có $m = 100\text{g}$ chuyển động tròn đều trên đường tròn có $r = 50\text{cm}$, tốc độ dài 5m/s . Tính lực hướng tâm.

Giải

Ta có lực hướng tâm: $F_{ht} = m.\frac{v^2}{r} = 0,1 \times \frac{25}{0,5} = 5\text{N}$

VÍ DỤ 3

Một vật có $m = 0,5\text{kg}$ chuyển động theo vòng tròn bán kính 1m dưới tác dụng lực 8N . Tính vận tốc dài của vật.

Giải

Từ công thức tính lực hướng tâm: $F_{ht} = m.\frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{r.F_{ht}}{m}} = 4 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 4

Đặt vật có $m = 1\text{kg}$ lên trên một bàn tròn có $r = 50\text{cm}$. Khi bàn quay đều quanh một trục thẳng đứng qua tâm bàn thì vật quay đều theo bàn với $v = 0,8\text{m/s}$. Vật cách rìa bàn 10cm . Lực ma sát nghỉ giữa vật và bàn là bao nhiêu?

Giải

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{r} = 1,6 \text{ (rad/s)}$

Khi vật cách rìa bàn là 10cm thì $r_1 = 0,4\text{m} \Rightarrow F_{ht} = m.\omega^2.r = 1,024(\text{N})$

Vậy lực ma sát nghỉ giữa bàn và vật là: $F_{msn} = F_{ht} = 1,024 \text{ (N)}$

VÍ DỤ 5

Một vật có $m = 200\text{g}$ chuyển động tròn đều trên đường tròn có bán kính 50cm , tốc độ 2vòng/s . Tính lực hướng tâm tác dụng lên vật.

Giải

Lực hướng tâm: $F_{ht} = m.\omega^2.r = 4\pi^2 m.f^2.r = 15,8(\text{N})$

VÍ DỤ 6

Một vật được đặt tại mép 1 mặt bàn tròn $r = 1,4\text{m}$, bàn quay đều quanh trục thẳng đứng đứng qua tâm O của mặt bàn với tốc độ góc ω . Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn $0,875$. Hỏi ω có giá trị max là bao nhiêu để vật không bị trượt ra khỏi bàn.

Giải

Để vật không bị trượt ra khỏi bàn: $F_{ht} \leq F_{msn}$

$$\Rightarrow m\omega^2 r \leq \mu N \Rightarrow \omega \leq \sqrt{\frac{\mu g}{r}} = 2,5 \text{ (rad/s)}$$

VÍ DỤ 7

Đặt một vật $m = 100\text{g}$ lên một bàn tròn có bán kính 60cm . Khi bàn quay quanh một trục thẳng qua tâm bàn thì thấy vật quay đều theo bàn với $v = 2\text{m/s}$ và vật bắt đầu bị trượt. Tính lực ma sát trượt giữa vật và bàn

Giải

Tốc độ góc: $\omega = \frac{10}{3} \text{ (rad/s)}$

Khi vật cách rìa bàn là 10cm thì $r_1 = 0,5 \text{ (m)} \Rightarrow F_{ht} = m \cdot \frac{v^2}{r} = 0,8\text{(N)}$

Ta có điều kiện để vật bị trượt là $F_{ht} \geq F_{ms}$

Vậy lực ma sát trượt giữa bàn và vật là: $F_{mst} = 0,8 \text{ (N)}$

VÍ DỤ 8

Một ô tô $m = 2\text{tấn}$ chuyển động với $v_{kd} = 57,6\text{km/h}$, lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$ bỏ qua ma sát. Tìm lực nén của ô tô lên cầu khi đi qua điểm giữa cầu trong các TH.

a) Cầu võng xuống bán kính 60cm .

b) Cầu võng lên với $r = 60\text{cm}$.

Giải

a) $\vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}_{ht}$

Chọn chiều dương hướng vào tâm khi đó có: $N - P = ma_{ht}$

$$\Rightarrow N = P + m \cdot a_{ht} = 28133\text{N}$$

b) $\vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}_{ht}$

Chọn chiều dương hướng vào tâm khi đó có: $P - N = ma_{ht}$

$$\Rightarrow N = P - m \cdot a_{ht} = 11067\text{N}$$

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một vệ tinh khối lượng 100 kg được phóng lên quỹ đạo quanh Trái Đất ở độ cao mà tại đó nó có trọng lượng 920 N . Chu kỳ của vệ tinh là $5,3 \cdot 10^3 \text{ s}$.

a) Lực hướng tâm tác dụng lên vệ tinh.

b) Tính khoảng cách từ bề mặt Trái Đất đến vệ tinh.

c) Tính vận tốc dài của vệ tinh.

ĐS: a) 920N; b) h = 6546km; v = 7,76km/s

Bài 2. Một quả cầu khối lượng $0,5 \text{ kg}$ được buộc vào đầu của một sợi dây dài $0,5 \text{ m}$ rồi quay dây sao cho quả cầu chuyển động tròn đều trong mặt phẳng nằm ngang và sợi dây làm thành một góc 30° so với phương thẳng đứng. Xác định tốc độ dài của quả cầu. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 1,2m/s

Bài 3. Một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 100\text{g}$ được buộc vào đầu 1 sợi dây dài $l = 2\text{m}$ không co giãn và khối lượng không đáng kể. Đầu kia của dây được giữ cố định ở điểm A trên trục quay (A) thẳng đứng. Cho trục quay với vận tốc góc $\omega = 3,76\text{ rad/s}$. Khi chuyển động đã ổn định hãy tính bán kính quỹ đạo tròn của vật. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 1,87m

Bài 4. Một ô tô khối lượng 2,5 tấn chuyển động đều qua một đoạn cầu vượt (coi là cung tròn) với vận tốc 54km/h . Biết bán kính cong của đoạn cầu vượt là 50m . Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$, bỏ qua ma sát. Hãy xác định áp lực của ô tô lên cầu khi đi qua điểm giữa cầu trong 2 trường hợp:

- Cầu vòng xuống.
- Cầu vòng lên.

ĐS: a) $N = 35750\text{N}$; b) 13250N

Bài 5. Một ô tô khối lượng 4 tấn chuyển động đều trên mặt cầu cong vòng lên. Bán kính cong của mặt cầu là 50m . Hỏi khi ô tô lên đến điểm cao nhất của cầu thì áp lực của ô tô lên cầu và lực phát động tác dụng lên ô tô là bao nhiêu? Biết hệ số ma sát giữa ô tô và mặt cầu là $0,05$ và vận tốc của ô tô là 15m/s .

ĐS: $Q = 22000\text{N}$, $F = 1100\text{N}$.

Bài 6.

- Một xe có khối lượng 1600 kg chuyển động trên một đường phẳng, tròn có bán kính $r = 100\text{m}$ với vận tốc không đổi 72 km/h . Hỏi giá trị của hệ số ma sát giữa lốp xe và mặt đường ít nhất phải bằng bao nhiêu để xe không trượt.
- Nếu mặt đường nghiêng một góc θ (so với mặt đường nằm ngang và mặt nghiêng hướng về phía tâm của đường cong) để xe đi với tốc độ trên mà không cần tới lực ma sát thì góc θ bằng bao nhiêu? Cho $g = 9,8\text{m/s}^2$.

ĐS: $\mu = 0,408$; $\theta = 24^\circ$

Bài 7. Một đĩa phẳng tròn có bán kính $R = 10\text{cm}$, nằm ngang quay đều quanh trục thẳng đứng đi qua tâm của đĩa.

- Nếu mỗi giây đĩa quay được 1,5 vòng thì vận tốc dài của một điểm ở mép đĩa là bao nhiêu?
- Trên mặt đĩa có đặt một vật có kích thước nhỏ, hệ số ma sát giữa vật và đĩa là $\mu = 0,1$. Hỏi với những giá trị nào của vận tốc góc ω của đĩa thì vật đặt trên đĩa dù ở vị trí nào cũng không bị trượt ra phía ngoài đĩa. Cho $g = 10\text{m/s}^2$

ĐS: a) $0,3\pi\text{ (m/s)}$; $\omega \leq \sqrt{\frac{\mu g}{R}} = \sqrt{10}\text{ (rad/s)}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD11VL10-001) Chọn câu trả lời **đúng** khi nói về lực tác dụng lên vật chuyển động tròn đều?

- Ngoài các lực cơ học, vật còn chịu thêm tác dụng của lực hướng tâm
- Hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật đóng vai trò là lực hướng tâm
- Vật không chịu tác dụng của lực nào ngoài lực hướng tâm

D. Hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật nằm theo phương tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm khảo sát

Câu 2: (CD11VL10-002) Khi nói về chuyển động tròn của một vật, câu nào sau đây là **sai** ?

- A. Lực quán tính li tâm và lực hướng tâm ngược chiều nhau
- B. Lực quán tính li tâm và lực hướng tâm có cùng giá và cùng độ lớn như nhau
- C. Nếu coi lực quán tính li tâm là lực tác dụng thì lực hướng tâm là phản lực và ngược lại
- D. Lực quán tính li tâm và lực hướng tâm là hai cân bằng nhau

Câu 3: (CD11VL10-003) Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **SAI**

- A. Khi vật chuyển động tròn đều, hợp lực tác dụng lên vật bằng 0
- B. Khi vật chuyển động tròn đều, hợp lực tác dụng lên vật có hướng hướng vào tâm
- C. Khi vật chuyển động thẳng đều, hợp lực tác dụng lên vật bằng 0
- D. Lực hướng tâm không phải là một loại lực trong tự nhiên

Câu 4: (CD11VL10-004) Khi nói về một vật đang chuyển động tròn, câu nào sau đây là **sai** ?

- A. Lực hướng tâm và lực quán tính li tâm có độ dài bằng nhau
- B. Lực quán tính li tâm không thể lớn hơn lực hướng tâm
- C. Lực quán tính li tâm phụ thuộc tốc độ quay của vật
- D. Lực quán tính li tâm và lực hướng tâm là hai lực cân bằng nhau

Câu 5: (CD11VL10-005) Chọn phát biểu **sai**

- A. Vệ tinh nhân tạo chuyển động tròn đều quanh Trái Đất do lực hấp dẫn đóng vai trò lực hướng tâm
- B. Xe chuyển động vào một đoạn đường cong (khúc cua), lực đóng vai trò hướng tâm luôn là lực ma sát
- C. Xe chuyển động đều trên đỉnh một cầu cong, hợp lực của trọng lực và phản lực vuông góc đóng vai trò lực hướng tâm
- D. Vật nằm yên đối với mặt bàn nằm ngang đang quay đều quanh trục thẳng đứng thì lực ma sát nghỉ đóng vai trò lực hướng tâm

Câu 6: (CD11VL10-006) Ở những đoạn đường vòng, mặt đường được nâng lên một bên. Việc làm này nhằm mục đích nào kể sau đây?

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| A. Giới hạn vận tốc của xe | B. Tạo lực hướng tâm |
| C. Tăng lực ma sát | D. Cho nước mưa thoát dễ dàng |

Câu 7: (CD11VL10-007) Một vật khối lượng m đặt trên đĩa quay đều với vận tốc góc ω . Vật đã vạch nên đường tròn bán kính R . Vật đã chuyển động tròn nên lực đóng vai trò lực hướng tâm là

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| A. Trọng lực | B. Phản lực của đĩa |
| C. Lực ma sát nghỉ | D. Hợp lực của 3 lực trên |

Câu 8: (CD11VL10-008) Đặt một miếng gỗ lên một bàn quay nằm ngang rồi quay bàn từ từ thì thấy miếng gỗ quay theo. Lực nào tác dụng lên miếng gỗ đóng vai trò lực hướng tâm?

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| A. Lực hút của trái đất | B. Lực ma sát trượt |
| C. Phản lực của bàn quay | D. Lực ma sát nghỉ |

Câu 9: (CD11VL10-009) Một đĩa tròn đặt nằm ngang có thể quay quanh một trục thẳng đứng qua tâm đĩa A. Trên đĩa có đặt một vật nhỏ. Ma sát giữa vật và đĩa là đáng kể. Quay đĩa quanh trục với vận tốc góc không đổi. Phát biểu nào sau đây là phát biểu sai

- A. Khi vật không trượt trên đĩa, nó chuyển động tròn đều
- B. Lực hướng tâm tác dụng vào vật là lực ma sát nghỉ
- C. Có thể coi là vật nằm yên dưới tác dụng của lực ma sát và lực ly tâm
- D. Khi vật trượt trên đĩa, nó chuyển động theo hướng của lực hướng tâm

Câu 10: (CD11VL10-010) Một ô tô khối lượng m chuyển động với vận tốc độ v không đổi, bỏ qua lực ma sát. Lực nén của ô tô khi qua điểm giữa cầu trong trường hợp cầu vồng lên với bán kính R là

- A. $N = m(\frac{v^2}{R} + g)$
- B. $N = m(\frac{v^2}{R} - g)$
- C. $N = P$
- D. $N = m(\frac{v^2}{R} - R)$

Câu 11: (CD11VL10-011) A, B, C là ba khối gỗ đặt trên một đĩa quay tròn và cùng quay theo đĩa. Hệ số ma sát của đĩa đối với ba khối là như nhau. Khối lượng của ba khối lần lượt là $m_A = 2m_B = 2m_C$, khoảng cách từ trục quay đến các vật lần lượt là $R_A = R_B = R_C/2$. Khi tăng dần vận tốc góc ω của đĩa thì

- A. Khối A sẽ trượt trước
- B. Khối B sẽ trượt trước
- C. Khối C sẽ trượt trước
- D. Cả ba khối sẽ trượt cùng một lúc

Câu 12: (CD11VL10-012) Một vật đang chuyển động tròn đều với lực hướng tâm F . Khi ta tăng bán kính quỹ đạo lên gấp đôi, và giảm vận tốc xuống 1 nửa thì lực F

- A. không thay đổi
- B. giảm 2 lần
- C. giảm 4 lần
- D. giảm 8 lần

Câu 13: (CD11VL10-013) Một vệ tinh nhân tạo nặng 20kg bay quanh trái đất ở độ cao 1000km có chu kỳ $T=24h$. Hỏi vệ tinh chịu lực hấp dẫn bằng bao nhiêu biết bán kính trái đất $R=6400km$?

- A. 0.782N
- B. 0.676N
- C. 0.106N
- D. Một kết quả khác

Câu 14: (CD11VL10-014) Một xe đua chạy quanh một đường tròn nằm ngang, bán kính 250m. Vận tốc xe không đổi có độ lớn là 50m/s. Khối lượng xe là $2 \cdot 10^3$ kg. Lực hướng tâm tác dụng lên xe lúc này là

- A. lực đẩy của động cơ
- B. lực hãm
- C. lực ma sát
- D. lực của vô lăng (tay lái)

Câu 15: (CD11VL10-015) Một xe đua chạy quanh một đường tròn nằm ngang, bán kính 250m. Vận tốc xe không đổi có độ lớn là 50m/s. Khối lượng xe là $2 \cdot 10^3$ kg. Độ lớn của lực hướng tâm tác dụng vào chiếc xe là

- A. 10 N
- B. $4 \cdot 10^2$ N
- C. $4 \cdot 10^3$ N
- D. $2 \cdot 10^4$ N

Câu 16: (CD11VL10-016) Một tài xế điều khiển một ô tô có khối lượng 1000kg chuyển động quanh vòng tròn có bán kính 100m nằm trên một mặt phẳng nằm ngang với vận tốc có độ lớn là 10m/s. Lực ma sát cực đại giữa lốp xe và mặt đường là 900N. Ô tô sẽ

- A. trượt vào phía trong của vòng tròn
- B. Trượt ra khỏi đường tròn
- C. Chạy chậm lại vì tác dụng của lực ly tâm
- D. Chưa đủ cơ sở để kết luận

Câu 17: (CĐ11VL10-017) Một vật nặng 4kg được gắn vào một dây thừng dài 2m. Nếu vật đó quay tự do thành một vòng tròn quanh trục thẳng đứng gắn với đầu dây thì sức căng của dây là bao nhiêu khi căng tối đa và vật có vận tốc 5m/s ?

- A. 5,4N B. 10,8N C. 21,6N D. 50N

Câu 18: (CĐ11VL10-018) Một chiếc xe chuyển động với tốc độ dài không đổi $v = 20\text{m/s}$ theo đường tròn với bán kính $R = 200\text{m}$ trên một mặt đường nằm ngang ($g = 10\text{m/s}^2$). Để xe không bị trượt thì hệ số ma sát giữa lốp xe và mặt đường phải

- A. nhỏ hơn 0,1 B. lớn hơn hoặc bằng 0,1
C. nhỏ hơn 0,2 D. lớn hơn hoặc bằng 0,2

Câu 19: (CĐ11VL10-019) Một ô tô có khối lượng 1200kg chuyển động đều qua một đoạn cầu vượt (coi là cung tròn, với tốc độ có độ lớn là 36km/h. Biết bán kính cong của đoạn cầu vượt là 50m. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Áp lực của ô tô vào mặt đường tại điểm cao nhất theo đơn vị kN

- A. 119,5 B. 117,6 C. 14,4 D. 9,6

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B	Câu 2: C	Câu 3: A	Câu 4: B	Câu 5: B	Câu 6: B	Câu 7: D
Câu 8: D	Câu 9: D	Câu 10: D	Câu 11: C	Câu 12: D	Câu 13: A	Câu 14: C
Câu 15: D	Câu 16: B	Câu 17: D	Câu 18: D	Câu 19: D		

CHỦ ĐỀ 12: CHUYỂN ĐỘNG NÉM NGANG

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Khảo sát chuyển động của vật ném ngang.

1. Chọn hệ trục tọa độ và gốc thời gian

- Chọn hệ trục tọa độ Đề-các xOy, trục Ox hướng theo véc tơ vận tốc $\vec{v}_0$, trục Oy hướng theo véc tơ trọng lực $\vec{P}$
- Chọn gốc thời gian lúc bắt đầu ném.

2. Phân tích chuyển động ném ngang.

Chuyển động của các hình chiếu M_x và M_y trên các trục Ox và Oy gọi là các chuyển động thành phần của vật M.

- Trên trục Ox ta có : $a_x = 0$; $v_x = v_0$; $x = v_0 t$

- Trên trục Oy ta có : $a_y = g$; $v_y = gt$; $y = \frac{1}{2}gt^2$

3. Xác định chuyển động của vật.

- **Dạng của quỹ đạo và vận tốc của vật.**

+ Phương trình quỹ đạo: $y = \frac{g}{2v_0^2} \cdot x^2$

+ Vận tốc của vật ném ngang ở thời điểm t bất kỳ: $v = \sqrt{(gt)^2 + v_0^2}$

- **Thời gian chuyển động.**

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- **Tầm ném xa.**

$$L = x_{\max} = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Áp dụng các công thức:

- Tầm ném xa: $L = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

- Thời gian chuyển động: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

- Vận tốc khi chạm đất: $v^2 = v_0^2 + v_y^2 = v_0^2 + (g \cdot t)^2$

- Phương trình quỹ đạo: $y = \frac{g}{2v_0^2} \cdot x^2$

VÍ DỤ 1

Một viên đạn được bắn theo phương ngang ở độ cao 180m phải có vận tốc ban đầu là bao nhiêu để ngay lúc chạm đất có $v = 100\text{m/s}$. Tính tầm ném xa của vật khi chạm đất.

Giải

$$\text{Thời gian bay của viên đạn: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 6\text{s}$$

$$\text{Vận tốc lúc chạm đất: } v^2 = v_x^2 + v_y^2 = v_0^2 + (gt)^2 \Rightarrow v_0 = 80\text{m/s}$$

$$\text{Tầm bay xa: } L = v_0.t = 480\text{m}$$

VÍ DỤ 2

Một máy bay ném bom bay theo phương ngang ở độ cao 2km với $v = 504\text{km/h}$. Hỏi viên phi công phải thả bom từ xa cách mục tiêu (theo phương ngang) bao nhiêu để bom rơi trúng mục tiêu?, lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

$$\text{Tầm bay xa: } L = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2800\text{m}$$

VÍ DỤ 3

Từ độ cao $h = 80\text{m}$, người ta ném một quả cầu theo phương nằm ngang với $v_0 = 20\text{m/s}$. Xác định vị trí và vận tốc của quả cầu khi chạm đất. Cho rằng sức cản của KK không đáng kể, $g = 10\text{m/s}^2$

Giải

$$\text{Tầm bay xa: } L = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = 80\text{m} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4\text{s}.$$

$$\text{Vận tốc khi chạm đất: } v^2 = v_x^2 + v_y^2 = v_0^2 + (gt)^2 = 44,7\text{m/s}$$

VÍ DỤ 4

Một vật được ném lên thẳng đứng xuống dưới từ vị trí cách mặt đất 30cm, $v_0 = 5\text{m/s}$, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của KK.

a) Thời gian từ lúc ném đến lúc vật chạm đất.

b) Vận tốc của vật lúc chạm đất.

Giải

$$\text{a) Phương trình chuyển động theo Oy: } y = v_0 t + \frac{1}{2}g.t^2 = 5t + 5t^2$$

$$\text{Khi chạm đất: } y = 30\text{cm} \Rightarrow 5t + 5t^2 = 30 \Rightarrow t = 2(\text{s})$$

$$\text{b) Vận tốc khi chạm đất: } v = v_0 + at = 25\text{m/s}$$

VÍ DỤ 5

Từ sân thượng cao 20m một người đã ném một hòn sỏi theo phương ngang với $v_0 = 4\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$.

- Viết phương trình chuyển động của hòn sỏi theo trục Ox, Oy.
- Viết phương trình quỹ đạo của hòn sỏi.
- Hòn sỏi đạt tầm xa bằng bao nhiêu? Vận tốc của nó khi vừa chạm đất.

Giải

a) Chọn gốc tọa độ O ở sân thượng. Trục Ox thẳng đứng hướng xuống.

Gốc thời gian là lúc ném hòn sỏi.

Phương trình chuyển động của hòn sỏi theo các phương:

$$+ \text{Ox: } x = v_0 t = 4t \quad (1)$$

$$+ \text{Oy: } y = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 \quad (2)$$

b) Phương trình quỹ đạo của hòn sỏi.

Từ phương trình (1) suy ra: $t = \frac{x}{4}$

Thay $t = \frac{x}{4}$ vào phương trình (2) có: $y = \frac{5}{16}x^2$, $x \geq 0$.

Có dạng $y = ax^2$ là dạng parabol ($a > 0$; $x \geq 0$) nên nó là nhánh hướng xuống của parabol đỉnh O.

$$\text{c) Khi rơi chạm đất: } y = 20\text{cm} \Rightarrow \frac{5}{16}x^2 = 20 \Rightarrow x = 8$$

Tầm xa của viên sỏi: $L = 8\text{m} \Rightarrow t = 2\text{s}$

$$\text{Vận tốc của viên sỏi khi chạm đất: } v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = 20,4 \text{ (m/s)}$$

VÍ DỤ 6

Một vật được ném ngang ở độ cao 20m và lúc chạm đất có $v = 25\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm vận tốc đầu thả vật.

Giải

$$\text{Thời gian để vật chạm đất: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\text{s}$$

$$\text{Ta có vận tốc khi chạm đất: } v^2 = v_0^2 + (g.t)^2$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{v^2 - (gt)^2} = 15 \text{ (m/s)}$$

Vậy vận tốc ban đầu là 15 (m/s)

VÍ DỤ 7

Một vật được ném theo phương ngang từ độ cao $h = 80\text{m}$, có tầm ném xa là 120m . Bỏ qua sức cản KK, $g = 10\text{m/s}^2$. Tính vận tốc ban đầu và vận tốc của vật lúc chạm đất.

Giải

Thời gian để vật chạm đất: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4\text{s}$

Tầm bay xa: $L = v_0.t$

Vận tốc ban đầu: $v_0 = \frac{L}{t} = 30 \text{ (m/s)}$

Vận tốc lúc chạm đất: $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = 50 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 8

Một người đứng ở độ cao 45m so với mặt đất, $g = 10\text{m/s}^2$. Ném 1 hòn đá theo phương ngang. Tính thời gian hòn đá chạm đất?.

Giải

Thời gian để vật chạm đất: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 3\text{s}$

VÍ DỤ 9

Từ một đỉnh tháp cao 80m , một vật nhỏ được ném theo phương ngang với $v_0 = 20\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) Vật chạm đất cách chân tháp bao xa.
- b) Tính tốc độ chạm đất của vật.

Giải

a) Thời gian để vật chạm đất: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4\text{s}$

Tầm bay xa của vật: $L = v_0.t = 80\text{m}$

b) Vận tốc lúc chạm đất: $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = 50 \text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 10

Một vật được ném thẳng đứng từ mặt đất lên cao với $v = 57,6\text{km/h}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua ma sát.

- a) Xác định gia tốc, vận tốc và phương trình tọa độ theo thời gian.
- b) Xác định độ cao cực đại của vật.
- c) Xác định khoảng thời gian từ khi ném đến khi vật rơi trở lại mặt đất.
- d) Tìm vận tốc của vật khi vừa chạm đất.

Giải

Chọn hệ tọa độ Oy thẳng đứng hướng lên, gốc tọa độ O tại mặt đất, gốc thời gian lúc bắt đầu ném.

a) Gia tốc: $a = -g = -10 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Phương trình vận tốc: $v = v_0 - gt = 16 - 10t$ (m/s)

Phương trình tọa độ: $y = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 = 16t - 5t^2$

b) Khi vật đạt độ cao max ($v = 0$)

Áp dụng hệ thức: $v^2 - v_0^2 = 2.a.S$ với $S = h_{\max}$

$\Rightarrow h_{\max} = 12,8\text{m}$

c) Phương trình tọa độ theo t: $y = 16t - 5t^2$

Khi ở mặt đất: $y = 0 \Rightarrow t = 0$ và $t = 3,2$ (s)

d) Phương trình vận tốc theo t: $v = 16 - 10t$

Khi $t = 3,2\text{s}$ có $v = -16\text{m/s}$

Tại mặt đất độ lớn của vận tốc là 16 (m/s)

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Từ đỉnh một ngọn tháp cao 80m , một quả cầu được ném theo phương ngang với vận tốc đầu 20m/s .

a) Viết phương trình tọa độ của quả cầu. Xác định tọa độ của quả cầu sau khi ném 2s

b) Viết phương trình quỹ đạo của quả cầu. quỹ đạo này là đường gì?

c) Quả cầu chạm đất ở vị trí nào? Vận tốc chạm đất của quả cầu là bao nhiêu?

ĐS: a) ($x=40\text{m}$; $y=20\text{m}$)

(4s ; $44,7\text{m/s}$)

Bài 2. Một vật được ném theo phương ngang ở độ cao 25m với vận tốc đầu 20m/s . Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g=10\text{m/s}^2$. Hỏi vận tốc của vật ngay trước lúc chạm đất là bao nhiêu?

ĐS: 30m/s

Bài 3. Người ta ném một hòn bi theo phương ngang với vận tốc đầu là 15m/s , và rơi xuống đất sau 4s . Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hỏi hòn bi được ném ở độ cao nào và tầm bay xa là bao nhiêu?

ĐS: $h = 80\text{m}$; $L = 60\text{m}$

Bài 4. Một máy bay bay theo phương ngang ở độ cao 9km với tốc độ 720km/h . Viên phi công phải thả bom từ cách xa mục tiêu (theo phương ngang) bao nhiêu để bom rơi đúng mục tiêu? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $6000\sqrt{2}\text{ m}$

Bài 5. Một hòn bi lăn dọc theo cạnh của một mặt bàn hình chữ nhật nằm ngang cao $1,25\text{m}$. Khi ra khỏi mép, nó rơi xuống nền nhà tại điểm cách mép bàn $1,5\text{m}$ (theo phương ngang). Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính thời gian chuyển động và vận tốc của bi lúc rời bàn.

ĐS: $t = 0,5\text{s}$; $v = 3\text{m/s}$

Bài 6. Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc 10m/s từ một vị trí cách mặt đất 45m . lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Viết phương trình quỹ đạo của vật.

b) Xác định vị trí, vận tốc của vật khi chạm đất.

ĐS: a) $y = 5x^2$; b) $L = 30\text{m}$; $v = 10\sqrt{10}\text{m/s}$

Bài 7. Một vật được ném theo phương nằm ngang với vận tốc 30m/s ở độ cao $h = 80\text{m}$.

- a) Vẽ quỹ đạo chuyển động.
- b) Xác định vị trí, vận tốc của vật khi chạm đất. Bỏ qua sức cản của không khí và lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: a) $y = 45x^2$; b) $L = 120\text{m}$; $v = 50\text{m/s}$

Bài 8. Một vật được ném ngang ở độ cao 20m phải có vận tốc đầu là bao nhiêu để khi sắp chạm đất vận tốc của nó là 25m/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 15m/s

Bài 9. Một vật được ném ngang từ độ cao 80m . Sau khi chuyển động được 3s , vector vận tốc của vật hợp với phương ngang một góc 45° .

- a) Tính vận tốc đầu của vật.
- b) Thời gian chuyển động của vật.
- c) Tầm bay xa của vật. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: a) $v_0 = 30\text{m/s}$; b) $t = 4\text{s}$; c) $L = 120\text{m}$

Bài 10. Một quả bóng ném theo phương ngang với vận tốc đầu 40m/s và rơi xuống đất sau $t = 3\text{s}$. Hỏi quả bóng đã được ném đi từ độ cao nào và tầm ném xa của quả bóng bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $h = 45\text{m}$; $L = 120\text{m}$

Bài 11. Từ đỉnh ngọn tháp cao 100m , một quả cầu được ném theo phương ngang với vận tốc đầu 30m/s .

- a) Viết phương trình tọa độ của quả cầu. Xác định tọa độ của quả cầu sau khi ném 2s .
- b) Viết phương trình quỹ đạo của quả cầu. Quỹ đạo này là đường gì?
- c) Quả cầu chạm đất ở vị trí nào? Vận tốc khi chạm đất là bao nhiêu?

ĐS: a) $x = 30t$; $y = 5t^2$; M (60; 20)

b) $y = 45x^2$, Parabol; c) $L = 60\sqrt{5}\text{ m}$; $v = 10\sqrt{29}\text{ m/s}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD12VL10-001) Bi A có khối lượng gấp đôi bi B. Cùng một lúc tại cùng một vị trí, bi A được thả rơi còn bi B được ném theo phương ngang với tốc độ v_0 . Bỏ qua sức cản của không khí. Hãy cho biết câu nào dưới đây là đúng :

- A. A chạm đất trước B
- B. cả hai chạm đất cùng lúc
- C. A chạm đất sau B
- D. chưa đủ thông tin để trả lời

Câu 2: (CD12VL10-002) Hai vật ở cùng một độ cao, vật I được ném ngang với vận tốc đầu $\vec{v}_0$, cùng lúc đó vật II được thả rơi tự do không vận tốc đầu. Bỏ qua sức cản không khí. Kết luận nào đúng?

- A. Vật I chạm đất trước vật II.
- C. Vật I chạm đất cùng một lúc với vật II.
- B. Vật I chạm đất sau vật II
- D. Thời gian rơi phụ thuộc vào khối lượng của mỗi vật.

Câu 3: (CD12VL10-003) Một người chạy bộ với vận tốc có độ lớn không đổi v xuyên qua một rừng thông. Khi người đó vừa chạy tới bên dưới một gốc thông thì có một trái thông từ cây đó rơi thẳng xuống từ độ cao h (bỏ qua ma sát). Hỏi khi trái thông vừa chạm xuống đất người chạy bộ cách trái thông một khoảng là bao nhiêu?

A. $\sqrt{\frac{2hv}{g}}$

B. $\sqrt{\frac{hv^2}{2g}}$

C. $\frac{gh}{2v^2}$

D. $\frac{2gh^2}{v^2}$

Câu 4: (CD12VL10-004) Chọn câu **sai**. Từ một máy bay chuyển động đều theo phương nằm ngang, người ta thả một vật rơi xuống đất. Bỏ qua sức cản của không khí.

A. Người đứng trên mặt đất nhìn thấy quỹ đạo của vật là một phần của Parabol.

B. Người đứng trên máy bay nhìn thấy quỹ đạo của vật là một phần của Parabol.

C. Người đứng trên máy bay nhìn thấy quỹ đạo của vật là một đường thẳng đứng.

D. Khi vật rơi tới đất thì máy bay ở ngay phía trên vật.

Câu 5: (CD12VL10-005) Một vật khối lượng m , được ném ngang từ độ cao h với vận tốc ban đầu v_0 . Tầm bay xa của nó phụ thuộc vào:

A. m và v_0 .

B. m và h .

C. v_0 và h .

D. m , v_0 và h .

Câu 6: (CD12VL10-006) Trong chuyển động ném ngang, gia tốc của vật tại một vị trí bất kỳ luôn có

A. Phương ngang, chiều cùng chiều chuyển động.

B. Phương ngang, chiều ngược chiều chuyển động.

C. Phương thẳng đứng, chiều lên trên.

D. Phương thẳng đứng, chiều xuống dưới.

Câu 7: (CD12VL10-007) Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc $\vec{v}_0$ từ độ cao h so với mặt đất. Chọn hệ trục tọa độ Oxy sao cho gốc O trùng với vị trí ném, Ox theo chiều $\vec{v}_0$, Oy hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc thời gian là lúc ném. Phương trình quỹ đạo của vật:

A. $y = \frac{gx^2}{2v_0}$

B. $y = \frac{gx^2}{2v_0^2}$

C. $y = \frac{gx^2}{v_0^2}$

D. $y = \frac{2v_0x^2}{g}$

Câu 8: (CD12VL10-008) Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc $\vec{v}_0$ từ độ cao h so với mặt đất. Chọn hệ trục tọa độ Oxy sao cho gốc O trùng với vị trí ném, Ox theo chiều $\vec{v}_0$, Oy hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc thời gian là lúc ném. Thời gian chuyển động của vật từ lúc ném đến lúc chạm đất xác định bằng biểu thức:

A. $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

B. $t = \sqrt{\frac{h}{2g}}$

C. $t = \sqrt{\frac{h}{g}}$

D. $t = \sqrt{\frac{2g}{h}}$

Câu 9: (CD12VL10-009) Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc $\vec{v}_0$ từ độ cao h so với mặt đất. Chọn hệ trục tọa độ Oxy sao cho gốc O trùng với vị trí ném, Ox theo phương vận tốc ban đầu, Oy hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc thời gian là lúc ném. Độ lớn vận tốc của vật tại thời điểm t xác định bằng biểu thức:

A. $v = v_0 + gt$

B. $v = \sqrt{v_0^2 + g^2t^2}$

C. $v = \sqrt{v_0 + gt}$

D. $v = v_0 - gt$

Câu 10: (CD12VL10-010) Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc $\vec{v}_0$ từ độ cao h so với mặt đất. Chọn hệ trục tọa độ Oxy sao cho gốc O trùng với vị trí ném, Ox theo chiều $\vec{v}_0$, Oy hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc thời gian là lúc ném. Tầm xa L tính theo phương ngang xác định bằng biểu thức:

A. $v_0\sqrt{\frac{g}{h}}$

B. $v_0\sqrt{\frac{h}{g}}$

C. $v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$

D. $v_0\sqrt{\frac{h}{2g}}$

Câu 11: (CD12VL10-011) Một vật được ném theo phương ngang với tốc độ $v_0 = 10\text{m/s}$ từ độ cao h so với mặt đất. Chọn hệ trục tọa độ Oxy sao cho gốc O trùng với vị trí ném, Ox theo chiều $\vec{v}_0$, Oy

hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc thời gian là lúc ném. Phương trình quỹ đạo của vật là: (với $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A. $y = 10t + 5t^2$ B. $y = 10t + 10t^2$ C. $y = 0,05x^2$ D. $y = 0,1x^2$

Câu 12: (CD12VL10-012) Một quả bóng bàn được đặt trên mặt bàn và được truyền một vận tốc đầu theo phương ngang. Hình nào miêu tả quỹ đạo bóng khi rời bàn ?



Câu 13: (CD12VL10-013) Một quả bóng được ném theo phương ngang với vận tốc đầu có độ lớn là $v_0 = 20 \text{ m/s}$ từ độ cao 45 m và rơi xuống đất sau 3 s . Hỏi tầm bay xa (theo phương ngang. của quả bóng bằng bao nhiêu ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua sức cản của không khí.

- A. 30 m B. 45 m C. 60 m D. 90 m

Câu 14: (CD12VL10-014) Một hòn bi lăn dọc theo một cạnh của một mặt bàn hình chữ nhật nằm ngang cao $h = 1,25 \text{ m}$. Khi ra khỏi mép bàn, nó rơi xuống nền nhà tại điểm cách mép bàn $L = 1,50 \text{ m}$ (theo phương ngang.. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian rơi của bi là:

- A. $0,25 \text{ s}$ B. $0,35 \text{ s}$ C. $0,5 \text{ s}$ D. $0,125 \text{ s}$

Câu 15: (CD12VL10-015) Một hòn bi lăn dọc theo một cạnh của một mặt bàn hình chữ nhật nằm ngang cao $h = 1,25 \text{ m}$. Khi ra khỏi mép bàn, nó rơi xuống nền nhà tại điểm cách mép bàn $L = 1,50 \text{ m}$ (theo phương ngang.. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ của viên bi lúc rơi khỏi bàn là :

- A. 12 m/s B. 6 m/s C. $4,28 \text{ m/s}$ D. 3 m/s

Câu 16: (CD12VL10-016) Một quả bóng được ném theo phương ngang với vận tốc đầu có độ lớn là $v_0 = 20 \text{ m/s}$ và rơi xuống đất sau 3 s . Hỏi quả bóng được ném từ độ cao nào ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua sức cản của không khí.

- A. 30 m B. 45 m C. 60 m D. 90 m

Câu 17: (CD12VL10-017) Một vật được ném ngang từ độ cao $h = 9 \text{ m}$. Vận tốc ban đầu có độ lớn là v_0 . Tầm xa của vật 18 m . Tính v_0 . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 19 m/s B. $13,4 \text{ m/s}$ C. 10 m/s D. $3,16 \text{ m/s}$

Câu 18: (CD12VL10-018) Một vật được ném từ độ cao $h = 45 \text{ m}$ với vận tốc đầu $v_0 = 20 \text{ m/s}$ theo phương nằm ngang. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tầm ném xa của vật là:

- A. 30 m B. 60 m C. 90 m D. 180 m

Câu 19: (CD12VL10-019) Một vật được ném ngang với tốc độ 30 m/s ở độ cao $h = 80 \text{ m}$. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tầm xa của vật có giá trị:

- A. 120 m B. 480 m C. $30\sqrt{8} \text{ m}$ D. 80 m

Câu 20: (CD12VL10-020) Một vật được ném ngang với vận tốc $v_0 = 30 \text{ m/s}$, ở độ cao $h = 80 \text{ m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tầm bay xa và vận tốc của vật khi chạm đất là:

- A. $S = 120 \text{ m}; v = 50 \text{ m/s}$. B. $S = 50 \text{ m}; v = 120 \text{ m/s}$.
C. $S = 120 \text{ m}; v = 70 \text{ m/s}$. D. $S = 120 \text{ m}; v = 10 \text{ m/s}$.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B	Câu 2: C	Câu 3: A	Câu 4: B	Câu 5: C	Câu 6: D	Câu 7: B
Câu 8: A	Câu 9: B	Câu 10: C	Câu 11: C	Câu 12: C	Câu 13: C	Câu 14: C
Câu 15: D	Câu 16: B	Câu 17: B	Câu 18: B	Câu 19: A	Câu 20: A	

CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

- ✓ Cân bằng của vật rắn
- ✓ Momen lực
- ✓ Hợp lực song song - Ngẫu lực
- ✓ Các dạng cân bằng - Chuyển động tịnh tiến - Chuyển động quay của vật rắn.

VL10CB-TLTN

CHỦ ĐỀ 13: CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CHỊU TÁC DỤNG CỦA HAI LỰC VÀ CỦA BA LỰC KHÔNG SONG SONG

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Cân bằng của một vật chịu tác dụng của hai lực

a. Điều kiện cân bằng

Muốn cho một vật chịu tác dụng của hai lực ở trạng thái cân bằng thì hai lực đó phải cùng giá, cùng độ lớn và ngược chiều.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

b. Xác định trọng tâm của một vật phẳng, mỏng bằng thực nghiệm

Buộc dây lần lượt vào hai điểm khác nhau trên vật rồi lần lượt treo lên. Khi vật đứng yên, vẽ đường kéo dài của dây treo. Giao điểm của hai đường kéo dài này là trọng tâm của vật. Kí hiệu trọng tâm là G.

Trọng tâm G của các vật phẳng, mỏng và có dạng hình học đối xứng nằm ở tâm đối xứng của vật.

2. Cân bằng của một vật chịu tác dụng của ba lực không song song.

a. Quy tắc hợp lực hai lực có giá đồng qui.

Muốn tổng hợp hai lực có giá đồng qui tác dụng lên một vật rắn, trước hết ta phải trượt hai véc tơ lực đó trên giá của chúng đến điểm đồng qui, rồi áp dụng quy tắc hình bình hành để tìm hợp lực.

b. Điều kiện cân bằng của một vật chịu tác dụng của ba lực không song song.

Muốn cho một vật chịu tác dụng của ba lực không song song ở trạng thái cân bằng thì :

- + Ba lực đó phải đồng phẳng và đồng qui.
- + Hợp lực của hai lực phải cân bằng với lực thứ ba.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_3$$

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Khi giải các bài toán cân bằng của vật chịu tác dụng của hai hoặc ba lực không song song ta cần chú ý một số vấn đề sau:

Bước 1:

- Vẽ hình
- Xác định các lực tác dụng rồi trượt các lực về điểm đồng quy.
- Chọn hệ trục Oxy thích hợp, nếu lực nào không trùng với một trục Ox hay Oy thì phân tích lực này theo hai trục Ox, Oy.
 - + Bắt đầu từ trọng lực: có điểm đặt tại trọng tâm; phương thẳng đứng; chiều từ trên xuống.
 - + Nếu là mặt bị ép thì phản lực vuông góc với mặt bị ép.
 - + Nếu thanh cứng: thì phản lực có phương trùng với thanh cứng.
 - + Nếu là sợi dây: thì chỉ có lực căng dây.

Bước 2. Tìm kết quả

- Áp dụng điều kiện cân bằng $\vec{F}_{hl} = 0$

- Chiếu lên các trục Ox , Oy và kết hợp với các phép biến đổi toán học tìm ra kết quả bài toán.

VÍ DỤ 1

Một vật chịu tác dụng của ba lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ và $\vec{F}_3$ như hình vẽ. Tìm F_1 và F_2 để vật cân bằng; biết $F_3 = 30\text{N}$; $\alpha = 150^\circ$.

Giải

Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ

Điều kiện cân bằng của vật là:

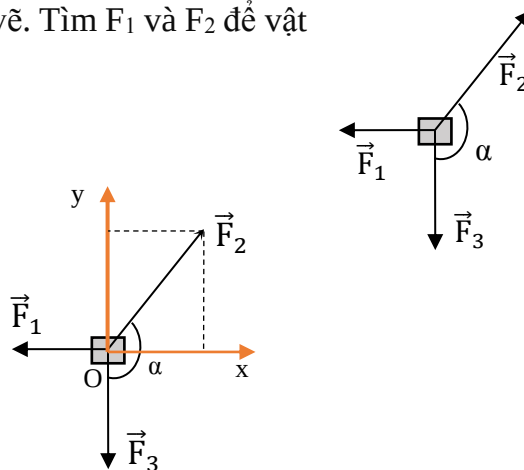
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

Chiếu lên trục Oy có:

$$F_3 = F_2 \sin(\alpha - 90^\circ) \Rightarrow F_2 = 20\sqrt{3}\text{N}$$

Chiếu lên trục Ox có:

$$F_1 = F_2 \cos(\alpha - 90^\circ) = 20\sqrt{3}\text{N}$$



VÍ DỤ 2

Một hòn bi sắt có trọng lượng 2N được treo vào một sợi dây không dẫn có khối lượng không đáng kể.

a) Tính lực căng dây

b) Bây giờ đặt phía dưới hòn bi phương thẳng đứng một nam châm theo như hình vẽ, biết lực hút của nam châm lên hòn bi bằng 1N . Tính lại lực căng dây.

Giải

a) Vật chịu tác dụng của các lực gồm: trọng lực $\vec{P}$ và lực căng dây $\vec{T}$. Các lực được biểu diễn như hình vẽ.

Điều kiện cân bằng của vật là:

$$\vec{P} + \vec{T} = 0$$

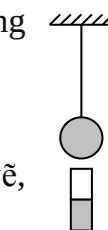
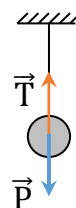
Chiếu lên phương sợi dây có: $T = P = 2\text{N}$

b) Vật chịu tác dụng của các lực gồm: trọng lực $\vec{P}$, lực hút $\vec{F}$ của nam châm và lực căng dây $\vec{T}$. Các lực được biểu diễn như hình vẽ.

Điều kiện cân bằng của vật là:

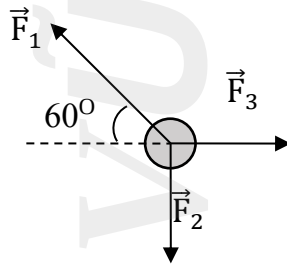
$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = 0$$

Chiếu lên phương sợi dây có: $T = P + F = 3\text{N}$



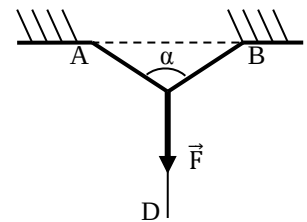
III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một vật nằm cân bằng dưới tác dụng của ba lực như hình vẽ. Tìm F_1 và F_3 biết $F_2 = 10\text{N}$.



ĐS: $\frac{20}{\sqrt{3}}\text{N}$; $10\sqrt{3}\text{N}$

Bài 2. Buộc sợi dây mảnh CD vào trung điểm của sợi dây căng ngang giữa hai điểm A và B. Kéo dây CD theo phương thẳng đứng hướng xuống bởi lực $F = 20\text{N}$ như hình vẽ.

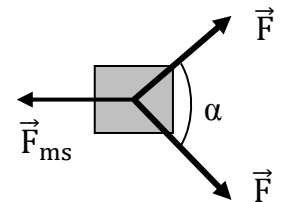


a) Cho $\alpha = 120^\circ$ tính lực căng của mỗi đoạn dây.

b) Lập biểu thức của lực căng dây theo α . Từ đó giải thích vì sao khi căng dây phơi đồ không nên căng dây quá thẳng

ĐS: 20N .

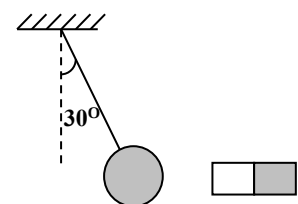
Bài 3. Kéo một vật nặng trên một mặt phẳng nằm ngang bởi hai sợi dây song song với mặt phẳng ngang và hợp thành một góc α như hình vẽ, lực kéo vào mỗi dây là $F = 500\text{N}$ thì vật trượt đều. Tính lực ma sát nếu góc α có giá trị lần lượt là 0° ; 60° ; 90° ; 120° và 180° .



ĐS: $1\ 000\text{N}$; $500\sqrt{3}\text{N}$; $500\sqrt{2}\text{N}$; 500N và 0 .

Bài 4. Vật có cân bằng không nếu nó chịu tác dụng của 3 lực đồng phẳng, đồng quy, cùng độ lớn và góc tạo bởi 2 lực kế tiếp nhau là 120° ?

Bài 5. Một hòn bi sắt có trọng lượng $\sqrt{3}\text{N}$ được treo vào một sợi dây không dẫn có khối lượng không đáng kể. Lực hút của nam châm nằm ngang có phương trùng với trọng tâm của hòn bi như hình vẽ. Dây treo hòn bi lệch so với phương thẳng đứng một góc 30° . Tính lực căng dây và lực hút của nam châm lên hòn bi.

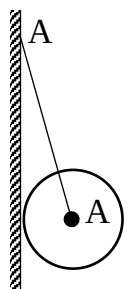


ĐS: 2N ; 1N .

Bài 6. Một vật khối lượng 2kg được giữ yên trên một mặt phẳng nghiêng 30° so với phương ngang bởi một sợi dây song song với mặt phẳng nghiêng. Bỏ qua ma sát, lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Tìm lực căng dây và phản lực của mặt phẳng nghiêng tác dụng lên vật.

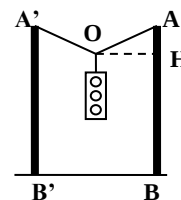
ĐS: $9,8\text{N}$; $16,9\text{N}$

Bài 7. Cho quả cầu có $m = 10\text{kg}$ bán kính $R = 10\text{cm}$ được treo vào một điểm cố định A nhờ một sợi dây và nằm tựa trên một bức tường nhẵn. Cho $AC = 20\text{cm}$. Tìm lực căng dây T và lực nén của quả cầu lên bức tường. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.



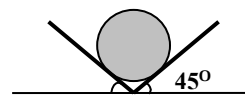
ĐS: $25\sqrt{2}\text{ (N)}$; $75\sqrt{2}\text{ (N)}$.

Bài 8. Một đèn tín hiệu giao thông được treo ở ngã tư nhờ một dây cáp có trọng lượng không kể. Hai đầu dây cáp được giữ bằng hai cột đèn AB và A'B' cách nhau 8m. Trọng lượng của đèn là 60N, được treo vào điểm chính giữa O dây cáp, làm dây võng xuống 0,5m. Tính lực căng dây?



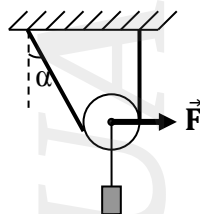
ĐS: 240N.

Bài 9. Hai mặt phẳng tạo với mặt nằm ngang các góc 45° . Trên hai mặt đó, người ta đặt một quả cầu có $m=2\text{ kg}$ (hình vẽ). Hãy xác định áp lực của quả cầu lên 2 mặt phẳng đó. Bỏ qua ma sát ở chỗ tiếp xúc. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.



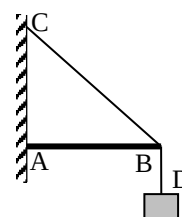
ĐS: $N_1 = N_2 = 14\text{N}$

Bài 10. Vật $m = 4\text{kg}$ được treo như hình vẽ cân bằng nhờ lực kéo $\vec{F}$. Cho $\alpha = 30^\circ$, $g = 10\text{m/s}^2$, tính F và lực căng dây.



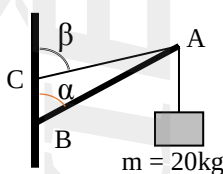
ĐS: 21,4; 10,7N

Bài 11. Thanh AB nhẹ nằm ngang được gắn vào tường tại A, đầu B nối với tường bằng dây BC không giãn có khối lượng không đáng kể. Vật có khối lượng $m = 1,2\text{kg}$ được treo vào B bởi dây BD. Biết: $AB = 20\text{cm}$; $AC = 48\text{cm}$, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính lực căng dây BC và lực nén lên thanh AB.



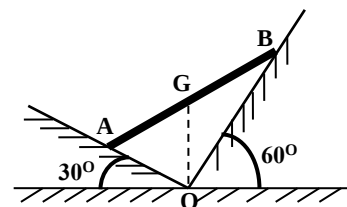
ĐS: 13N; 5N.

Bài 12. Cho hệ như hình vẽ: $\alpha = 45^\circ$; $\beta = 60^\circ$. Tìm lực căng dây T_{AC} và lực đàn hồi của thanh AB.



ĐS: 546N; 669N

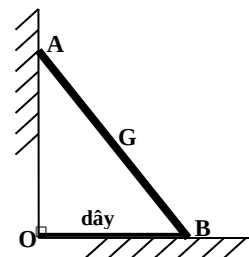
Bài 13. Một thanh AB đồng chất khối lượng 2kg tựa vào hai mặt phẳng nghiêng không ma sát, với các góc nghiêng 30° và 60° . Biết giá của trọng lực của thanh đi qua giao tuyến O của hai mặt phẳng nghiêng như hình vẽ. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định áp lực của thanh lên mỗi mặt phẳng nghiêng.



ĐS: 10N; $10\sqrt{3}\text{N}$.

Bài 14. Một thanh gỗ đồng chất, khối lượng 3kg được đặt dựa vào tường. Do sàn và tường đều không có ma sát nên người ta phải dùng một dây buộc đầu dưới B vào chân tường để giữ cho thanh đứng yên. Cho $OA = OB \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$; Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định lực căng dây T.

ĐS: $10\sqrt{3}\text{N}$



IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD13VL10-001) Chọn phát biểu **đúng**

- A. Hai lực trực đối là hai lực cùng giá, cùng chiều, có độ lớn bằng nhau
- B. Hai lực trực đối là hai lực có giá song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau
- C. Hai lực trực đối là hai lực cùng giá, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau
- D. Hai lực trực đối là hai lực có giá song song, cùng chiều, có độ lớn bằng nhau

Câu 2: (CD13VL10-002) Hai lực trực đối không cân bằng là

- A. hai lực trực đối cùng đặt trên một vật
- B. hai lực cùng giá, cùng độ lớn, ngược chiều
- C. hai lực cùng giá, cùng độ lớn, ngược chiều và cùng đặt lên một vật
- D. hai lực trực đối đặt lên hai vật khác nhau

Câu 3: (CD13VL10-003) Điền từ đúng vào chỗ trống: “Trọng tâm là điểm đặt của tác dụng lên vật”

- A. lực
- B. trọng lực
- C. trọng lượng
- D. lực hấp dẫn

Câu 4: (CD13VL10-004) Tác dụng của một lực lên một vật rắn sẽ

- A. thay đổi khi trượt lực đó trên giá của nó
- B. không thay đổi khi trượt lực đó trên giá của nó
- C. thay đổi khi tịnh tiến lực đó trên giá của nó
- D. không thay đổi khi tịnh tiến lực đó

Câu 5: (CD13VL10-005) Một quyển sách được đặt nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Cặp lực trực đối cân bằng trong trường hợp này là

- A. trọng lực tác dụng lên quyển sách và trọng lực tác dụng lên bàn
- B. trọng lực tác dụng lên quyển sách và phản lực của mặt bàn tác dụng lên quyển sách
- C. lực nén của quyển sách tác dụng lên mặt bàn và phản lực của mặt bàn tác dụng lên quyển sách
- D. lực nén của quyển sách tác dụng lên mặt bàn và trọng lượng của quyển sách

Câu 6: (CD13VL10-006) Chọn câu trả lời **sai**. Điều kiện cân bằng của vật rắn khi chịu tác dụng của ba lực không song song là

- A. hợp lực của ba lực phải bằng không
- B. hợp lực của hai lực phải cân bằng với lực thứ ba
- C. ba lực phải đồng phẳng và đồng quy và có hợp lực bằng không

D. ba lực đồng quy nhưng không đồng phẳng

Câu 7: (CD13VL10-007) Hợp lực của hai lực đồng quy là một lực

A. có độ lớn bằng tổng độ lớn của hai lực

B. có độ lớn bằng hiệu độ lớn của hai lực

C. có độ lớn được xác định bất kì

D. có phương, chiều được xác định theo quy tắc hình bình hành

Câu 8: (CD13VL10-008) Chọn câu **sai** khi nói về trọng tâm của vật

A. Một vật rắn xác định chỉ có một trọng tâm

B. Trọng tâm là điểm đặt trọng lực tác dụng vào vật.

C. Vật có dạng hình học đối xứng thì trọng tâm là tâm đối xứng của vật.

D. Nếu lực tác dụng có phương qua trọng tâm thì vật chuyển động tịnh tiến

Câu 9: (CD13VL10-009) Chọn câu **sai**. Một vật phẳng mỏng đồng chất có dạng là một tam giác đều. Trọng tâm của vật đó nằm tại

A. giao điểm của một đường cao và một đường phân giác

B. giao điểm của một đường cao và một đường trung tuyến

C. giao điểm của một đường trung trực và một đường phân giác

D. giao điểm của đường trung trực và một cạnh của tam giác

Câu 10: (CD13VL10-010) Kết luận nào dưới đây về điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là đầy đủ ?

A. Hợp lực của hai lực bất kì phải cân bằng với lực thứ ba

B. Ba lực đó có giá đồng phẳng

C. Ba lực phải đồng quy

D. Ba lực đó phải đồng phẳng và đồng quy

Câu 11: (CD13VL10-011) Một vật cân bằng chịu tác dụng của hai lực thì hai lực đó sẽ

A. cùng giá, cùng chiều, cùng độ lớn

B. cùng giá, ngược chiều, cùng độ lớn

C. có giá vuông góc nhau và cùng độ lớn

D. được biểu diễn bằng hai vectơ giống hệt nhau

Câu 12: (CD13VL10-012) Hai lực cân bằng là hai lực

A. cùng tác dụng lên một vật

B. trực đối

C. có độ lớn bằng không

D. cùng tác dụng lên một vật và trực đối

Câu 13: (CD13VL10-013) Tác dụng của một lực lên một vật rắn là không đổi khi

A. lực đó trượt trên giá của nó

B. giá của lực quay một góc 90°

C. lực đó dịch chuyển sao cho phương của lực không đổi

D. độ lớn của thay đổi ít

Câu 14: (CD13VL10-014) Trọng tâm của vật rắn là

- A. tâm hình học của vật
- B. điểm chính giữa vật
- C. điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật
- D. điểm bất kì trên vật

Câu 15: (CD13VL10-015) Khi vật rắn được treo bằng dây và ở trạng thái cân bằng thì

- A. dây treo trùng với đường thẳng đứng đi qua trọng tâm của vật
- B. lực căng của dây treo lớn hơn trọng lượng của vật
- C. không có lực nào tác dụng lên vật
- D. các lực tác dụng lên vật luôn cùng chiều

Câu 16: (CD13VL10-016) Chỉ có thể tổng hợp được hai lực không song song nếu hai lực đó

- A. vuông góc nhau
- B. hợp với nhau một góc nhọn
- C. hợp với nhau một góc tù.
- D. đồng quy

Câu 17: (CD13VL10-017) Một vật chịu tác dụng của ba lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ và $\vec{F}_3$. Vật cân bằng nếu

- A. ba lực đồng phẳng
- B. ba lực đồng quy
- C. ba lực đồng quy và đồng phẳng
- D. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

Câu 18: (CD13VL10-018) Một chiếc vành xe đạp phân bố đều khối lượng, có dạng hình tròn tâm

C. Trọng tâm của vành nằm tại

- A. một điểm bất kì trên vành xe
- B. một điểm bất kì ngoài vành xe
- C. điểm C
- D. mọi điểm của vành xe

Câu 19: (CD13VL10-019) Điều kiện nào sau đây là đủ để hệ ba lực tác dụng lên cùng một vật rắn là cân bằng

- A. ba lực đồng quy
- B. ba lực đồng phẳng
- C. ba lực đồng quy và đồng phẳng
- D. hợp lực của hai trong lực cân bằng với lực thứ ba

Câu 20: (CD13VL10-020) Một vật rắn muốn cân bằng khi chịu tác dụng của hai lực, thì hai lực đó phải là

- A. Trục đối không cân bằng.
- B. Trục đối cân bằng.
- C. Trục đối bằng nhau.
- D. Trục đối không bằng nhau.

Câu 21: (CD13VL10-021) Chọn câu sai: Trọng tâm của vật rắn là

- A. điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật rắn.
- B. điểm mà hai giá của trọng lực giao nhau tại vật rắn.
- C. điểm mà khi vật rắn dời chỗ thì nó cũng dời chỗ.
- D. điểm mà giá của trọng lực tác dụng lên vật rắn đi qua.

Câu 22: (CD13VL10-022) Chọn câu sai: Điều kiện nào sau đây để ba lực cùng tác dụng lên một vật rắn có thể cân bằng?

- A. Ba lực cùng nằm trong một mặt phẳng.

- B. Giá của ba lực đó giao nhau tại một điểm.
- C. Tổng độ lớn của ba lực đó phải bằng không.
- D. Hợp của hai trong ba lực phải cùng giá với lực thứ ba.

Câu 23: (CD13VL10-023) Hệ hai lực cân bằng và ba lực cân bằng có chung tính chất

- A. tổng momen lực bằng 0.
- B. cùng giá và cùng độ lớn.
- C. ngược chiều và cùng độ lớn.
- D. đồng phẳng và đồng quy.

Câu 24: (CD13VL10-024) Chọn đáp án đúng

- A. Hai lực cân bằng là hai lực được đặt vào cùng một vật, cùng giá, ngược chiều và có cùng độ lớn
- B. Hai lực cân bằng là hai lực cùng giá, ngược chiều và có cùng độ lớn
- C. Hai lực cân bằng là hai lực được đặt vào cùng một vật, ngược chiều và có cùng độ lớn
- D. Hai lực cân bằng là hai lực được đặt vào cùng một vật, cùng giá, cùng chiều và có cùng độ lớn

Câu 25: (CD13VL10-025) kiện cân bằng của một vật chịu tác dụng của ba lực không song song là: Ba lực đó phải có giá đồng phẳng, đồng quy và thoả mãn điều kiện

- A. $\vec{F}_1 - \vec{F}_3 = \vec{F}_2$;
- B. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$;
- C. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_3$;
- D. $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = \vec{F}_3$.

Câu 26: (CD13VL10-026) Trong các phát biểu sau, phát biểu nào sai? Vị trí trọng tâm của một vật

- A. phải là một điểm của vật
- B. có thể trùng với tâm đối xứng của vật
- C. có thể ở trên trục đối xứng của vật
- D. phụ thuộc sự phân bố của khối lượng vật

Câu 27: (CD13VL10-027) Trọng tâm của vật là điểm đặt của

- A. trọng lực tác dụng vào vật
- B. lực đàn hồi tác dụng vào vật
- C. lực hướng tâm tác dụng vào vật
- D. lực từ trường Trái Đất tác dụng vào vật

Câu 28: (CD13VL10-028) Kết luận nào dưới đây về điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là đầy đủ?

- A. ba lực đó phải đồng phẳng và đồng quy
- B. ba lực đó phải đồng quy
- C. ba lực đó phải đồng phẳng
- D. hợp lực của hai lực bất kỳ phải cân bằng với lực thứ ba

Câu 29: (CD13VL10-029) Chọn câu đúng

- A. Khi vật rắn cân bằng thì trọng tâm là điểm đặt của tất cả các lực
- B. Trọng tâm của bất kỳ vật rắn nào cũng nằm trên trục đối xứng của vật
- C. Mỗi vật rắn chỉ có một trọng tâm và có thể là một điểm không thuộc vật đó
- D. Trọng tâm của bất kỳ vật rắn nào cũng đặt tại một điểm trên vật

Câu 30: (CD13VL10-030) Hai lực trực đối là hai lực:

- A. cùng độ lớn, cùng phương và cùng tác dụng vào một vật
- B. cùng giá, cùng độ lớn và ngược chiều
- C. cùng phương, ngược chiều và có độ lớn bằng nhau

D. cùng giá, cùng độ lớn và cùng chiều

Câu 31: (CD13VL10-031) Treo một vật rắn không đồng chất ở đầu một sợi dây mềm. Khi cân bằng, dây treo không trùng với

- A. đường thẳng đứng nối điểm treo N với trọng tâm G
- B. trục đối xứng của vật
- C. đường thẳng đứng đi qua điểm treo N
- D. đường thẳng đứng đi qua trọng tâm G

Câu 32: (CD13VL10-032) Một vật có trọng lượng 100 N đặt trên mặt phẳng nghiêng $\alpha = 30^\circ$ thì vật đứng yên. Vậy lực ma sát tác dụng lên vật là

- A. $50\sqrt{3}$ N
- B. 50N
- C. 100N
- D. 3000N

Câu 33: (CD13VL10-033) Ba lực đồng quy tác dụng lên vật rắn cân bằng có độ lớn lần lượt là 12N, 16N và 20N. Nếu lực 16N không tác dụng vào vật nữa thì hợp lực tác dụng lên vật là:

- A. 16N
- B. 20N
- C. 15N
- D. 12N

Câu 34: (CD13VL10-034) Lực 10 N là hợp lực của cặp lực nào dưới đây ? Cho biết góc giữa cặp lực đó

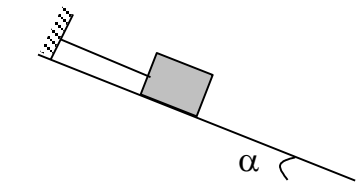
- A. 3 N, 15 N ; 120°
- B. 3 N, 13 N ; 180°
- C. 3 N, 6 N ; 60°
- D. 3 N, 5 N ; 0°

Câu 35: (CD13VL10-035) Một chạt điểm đứng yên dưới tác dụng của 3 lực 6N, 8N và 10N. Hỏi góc giữa hai lực 6N và 8N bằng bao nhiêu ?

- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 90°

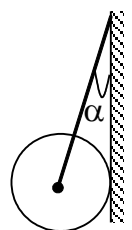
Câu 36: (CD13VL10-036) Một vật có khối lượng m được giữ yên trên một mặt phẳng nghiêng bởi một sợi dây song song với đường dốc chính. Biết $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Chọn kết luận đúng.

- A. Lực căng dây treo luôn lớn hơn trọng lượng của vật.
- B. Lực căng dây treo có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn trọng lượng của vật tùy thuộc vào góc α .
- C. Lực căng dây treo luôn nhỏ hơn trọng lượng của vật.
- D. Lực căng dây treo luôn bằng trọng lượng của vật.



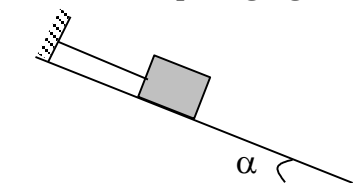
Câu 37: (CD13VL10-037) Một quả cầu có khối lượng 2,5kg được treo vào tường nhờ một sợi dây. Dây hợp với tường góc $\alpha = 60^\circ$. Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua ma sát ở chỗ tiếp xúc giữa quả cầu và tường. Lực căng T của dây treo là

- A. 49 N.
- B. 12,5 N.
- C. 24,5 N.
- D. 150 N.



Câu 38: (CD13VL10-038) Một vật có khối lượng 1 kg được giữ yên trên một mặt phẳng nghiêng bởi một sợi dây song song với đường dốc chính. Biết $\alpha = 30^\circ$. Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Lực căng T của dây treo là

- A. 4,9 N.
- B. 8,5 N.
- C. 19,6 N.
- D. 9,8 N.

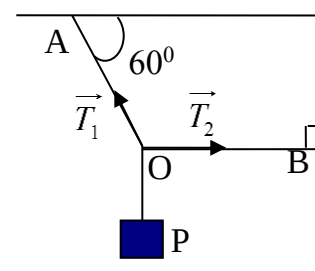


A diagram showing a sphere of radius r in contact with a vertical wall. A string of length l is attached to the center of the sphere and the wall. The string makes an angle α with the wall.

A diagram showing a rectangular block on an inclined plane. The plane is represented by a line sloping upwards from left to right, with a dashed line perpendicular to it indicating the surface. The angle between the incline and the horizontal is labeled α . The block is shaded gray and is positioned on the incline.

A diagram showing a sphere of radius r in contact with a vertical wall. A string of length l is attached to the center of the sphere and the wall. The angle between the string and the wall is α .

A diagram showing a sphere of radius R in contact with a vertical wall. A string of length l is attached to the center of the sphere and the wall, making an angle α with the wall.



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: C	Câu 2: B	Câu 3: B	Câu 4: D	Câu 5: B	Câu 6: C	Câu 7: D
Câu 8: A	Câu 9: D	Câu 10: A	Câu 11: B	Câu 12: D	Câu 13: A	Câu 14: C
Câu 15: A	Câu 16: D	Câu 17: D	Câu 18: C	Câu 19: D	Câu 20: B	Câu 21: D
Câu 22: C	Câu 23: D	Câu 24: A	Câu 25: B	Câu 26: A	Câu 27: A	Câu 28: D
Câu 29: C	Câu 30: B	Câu 31: A	Câu 32: A	Câu 33: A	Câu 34: B	Câu 35: D
Câu 36: C	Câu 37: A	Câu 38: A	Câu 39: C	Câu 40: D	Câu 41: D	Câu 42: D
Câu 43: A	Câu 44: B					

CHỦ ĐỀ 14: CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MÔMEN LỰC

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Mômen lực

Mômen lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực và được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó.

$$M = F \cdot d$$

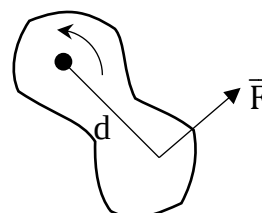
Trong đó :

+ F là độ lớn của lực tác dụng (N)

+ d là cánh tay đòn, là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực (m)

+ M là momen lực (N.m)

- Khi lực tác dụng có giá đi qua trục quay ($d = 0$) thì momen lực bằng không, vật sẽ không quay.



2. Điều kiện cân bằng của một vật có trục quay cố định.

Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng, thì tổng các mômen lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng các mômen lực có xu hướng làm vật quay theo chiều ngược lại.

$$M_{\text{cùng}} = M_{\text{ngược}}$$

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Khi giải các bài toán về momen lực và momen ngẫu lực cần chú một số kiến thức sau:

- Momen của lực được xác định bởi: $M = F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2 + \dots$

Trong đó d_1, d_2 là khoảng cách từ giá của các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots$ đến trục quay.

- Điều kiện cân bằng khi chịu tác dụng của lực làm quay: $\sum \vec{M} = 0$

- Momen của ngẫu lực: $M = F \cdot d$

Trong đó d là khoảng cách giữa hai giá của hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$

VÍ DỤ 1

Thước AB = 100cm, trọng lượng $P = 10\text{N}$, trọng tâm ở giữa thước. Thước có thể quay dễ dàng xung quanh một trục nằm ngang đi qua O với OA = 30cm. Để thước cân bằng và nằm ngang, ta cần treo một vật tại đầu A có trọng lượng bằng bao nhiêu?

Giải

Gọi d_1 là khoảng cách từ A đến O, d_2 là khoảng cách từ B đến O.

Điều kiện hợp lực song song: $d_1 \cdot P_2 = d_2 \cdot P_1$

$$\Rightarrow 3P_2 = 7P_1 \quad (1)$$

Mặt khác: $P = P_1 + P_2 \quad (2)$

Từ (1) và (2) suy ra: $P_1 = 0,3P$; $P_2 = 0,7P$

Gọi P' là trọng lượng của vật cần treo vào đầu A

Áp dụng quy tắc mô men lực có:

$$M_{P_1(O)} + M_{P(O)} = M_{P_2(O)}$$

$$\Rightarrow P_1 \cdot 15 + P' \cdot 30 = P_2 \cdot 35$$

$$\Rightarrow P' = 6,67N$$

VÍ DỤ 2

Một thanh AB dài 2m đồng chất có tiết diện đều, $m = 2kg$. Người ta treo vào đầu A của thanh một vật $m = 5kg$, đầu B một vật 1kg. Hỏi phải đặt một giá đỡ tại điểm O cách đầu A một khoảng OA là bao nhiêu để thanh cân bằng.

Giải

Áp dụng quy tắc momen lực: $M_A = M_P + M_B$

$$\Rightarrow P_A \cdot OA = P \cdot OI + P_B \cdot OB$$

$$\text{Có: } AI = IB = 1m$$

$$OI = AI - OA = 1 - OA$$

$$OB = OI - IB = 2 - OA$$

$$\Rightarrow 50 \cdot OA = 20(1 - OA) + 10(2 - OA)$$

$$\Rightarrow OA = 0,5m$$

VÍ DỤ 3

Một người dùng chiếc búa dài 25cm để nhổ một cây đinh đóng ở một tấm gỗ. Biết lực tác dụng vào cây búa 180N là có thể nhổ được cây đinh. Hãy tìm lực tác dụng lên cây đinh để nó có thể bị nhổ ra khỏi tấm gỗ, $d_2 = 9cm$.

Giải

$$\text{Điều kiện vị trí đặt hợp lực: } F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2 \Rightarrow 180 \cdot 0,25 = F_2 \cdot 0,09$$

$$\text{Suy ra: } F_2 = 500N$$

VÍ DỤ 4

Một người đang quẩy trên vai một cái giỏ có trọng lượng 50N. Cái giỏ buộc ở đầu gậy cách vai 60cm. Tay người giữ ở đầu kia cách vai 30cm. Bỏ qua trọng lượng của gậy.

a) Tính lực giữ của tay.

b) Nếu dịch chuyển gậy cho giỏ cách vai 30cm và tay cách vai 60cm thì lực giữ là ?.

c) Trong 2 trường hợp trên, vai người chịu một áp lực?

Giải

a) P_1 là trọng lượng giỏ, d_1 là khoảng cách từ vai đến giỏ.

F_2 là lực của tay, d_2 là khoảng cách từ vai đến tay.

$$\text{Điều kiện vị trí đặt hợp lực: } P_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2 \Rightarrow F_2 = \frac{P_1 d_1}{d_2} = 100N$$

b) Khi dịch chuyển gậy cho giỏ cách vai 30cm ta có:

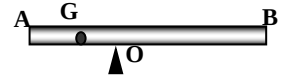
$$\frac{P_1}{F'_2} = \frac{d'_2}{d'_1} \Rightarrow F'_2 = P_1 \cdot \frac{d'_2}{d'_1} = 25 \text{ N}$$

c) Trường hợp 1: $P = P_1 + F_2 = 150 \text{ N}$

Trường hợp 2: $P = P_1 + F'_2 = 125 \text{ N}$

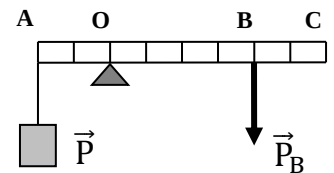
III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một thanh chắn đường, dài 7,8m, trọng lượng 2 100N và trọng tâm G cách đầu bên trái A 1,2m. Thanh có thể quay quanh một trục nằm ngang O ở cách đầu bên trái 1,5m. Để giữ thanh đó nằm ngang thì lực tác dụng vào đầu bên phải B là bao nhiêu?



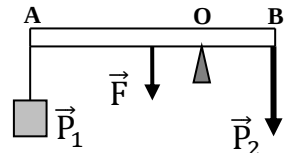
ĐS: 100N

Bài 2. Cho hệ như hình vẽ. Thanh AC đồng chất, tiết diện đều có trọng lượng 3N. Vật treo tại A có trọng lượng 8N. Tìm trọng lượng phải treo tại B để hệ cân bằng.



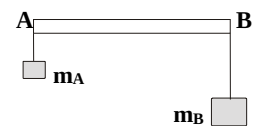
ĐS: 2,5N.

Bài 3. Thanh AB đồng chất dài 1m, tiết diện đều có trọng lượng $P = 10 \text{ N}$. Người ta treo các trọng vật $P_1 = 20 \text{ N}$, $P_2 = 30 \text{ N}$ lần lượt tại A, B và đặt giá đỡ tại O để thanh cân bằng. Tính OA?



ĐS: 70cm.

Bài 4. $AB = 20 \text{ cm}$, $m_A = 2 \text{ kg}$, $m_B = 6 \text{ kg}$. Hỏi phải treo AB tại điểm nào để thanh cân bằng ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

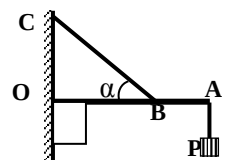


a) Thanh AB có khối lượng không đáng kể.

b) Thanh AB có khối lượng 2 kg.

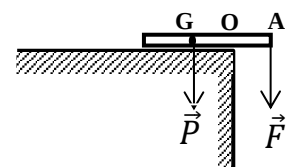
ĐS: a) Cách B là 5 cm; b) Cách trung điểm AB một khoảng 4 cm.

Bài 5. Thanh OA trọng lượng không đáng kể, gắn vào tường tại O, đầu A có treo vật nặng trọng lượng $P = 10 \text{ N}$. Để giữ thanh nằm ngang, người ta dùng dây BC. Biết $OB = 2BA$. Tính sức căng dây. Biết góc $\alpha = 30^\circ$.



ĐS: 30N.

Bài 6. Một thanh sắt dài, đồng chất, tiết diện đều, được đặt trên bàn sao cho 1/4 chiều dài của nó nhô ra khỏi mặt bàn (hình vẽ). Tại đầu nhô ra, người ta đặt một lực $\vec{F}$ hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi lực đạt tới giá trị 40N thì đầu kia của thanh sắt bắt đầu vênh lên. Hỏi trọng lượng của thanh sắt bằng bao nhiêu?

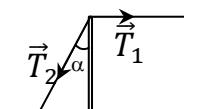


ĐS: 40N

Bài 7. Một dây phoi căng ngang dưới tác dụng một lực căng $T_1 = 100 \text{ N}$ lên cột thẳng đứng tựa trên một sàn cứng. Hãy xác định:

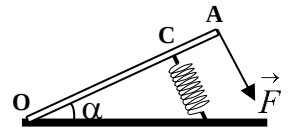
a) Lực căng T_2 của dây chống. Biết góc $\alpha = 30^\circ$

b) Áp lực của cột vào mặt sàn. Bỏ qua trọng lực của cột.



ĐS: 200N; $100\sqrt{3}$ N.

Bài 8. Một bàn đạp có trọng lượng không đáng kể, có chiều dài $OC = 30\text{cm}$; $CA = 10\text{cm}$, quay dễ dàng quanh trục O nằm ngang như hình vẽ. Một lò xo gắn vào điểm C . Người ta tác dụng lên bàn đạp tại A một lực F vuông góc với bàn đạp và có độ lớn 20N . Bàn đạp ở trạng thái cân bằng khi lò xo có phương vuông góc với OA .

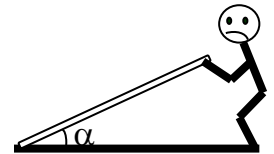


a) Xác định độ lớn của lực tác dụng lên bàn đạp.

b) Tính độ cứng của lò xo, biết rằng lò xo bị ngắn đi một đoạn 5cm so với khi không bị nén.

ĐS: 30N; 600N/m.

Bài 9. Một người nâng một tấm gỗ đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng $m = 20\text{kg}$. Người ấy tác dụng một lực $\vec{F}$ vào đầu trên của tấm gỗ để giữ cho nó hợp với mặt đất một góc $\alpha = 30^\circ$. Hãy tính lực F trong trường hợp:

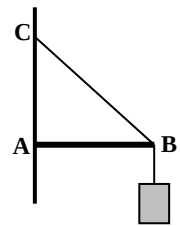


a) Lực nâng vuông góc với tấm gỗ

b) Lực nâng hướng thẳng đứng lên trên

ĐS: 87N; 100N.

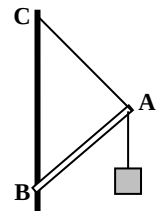
Bài 10. Một vật khối lượng 4kg được treo vào tường bởi sợi dây BC và thanh cứng AB . Thanh AB đồng chất, tiết diện đều có khối lượng $m = 2\text{kg}$, gắn vào tường nhờ bản lề A , biết AB vuông góc với tường. Xác định độ lớn và hướng của lực căng dây và phản lực mà tường tác dụng lên thanh BC . Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Góc ACB là 30° .



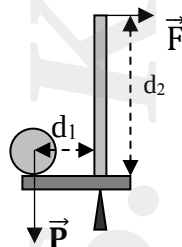
ĐS: 46,2N; 23,1N

Bài 11. Hai thanh AB và AC được nối với nhau và nối vào tường nhờ các bản lề. Treo vật có trọng lượng 1000N tại A , góc $CBA = 60^\circ$; góc $ACB = 30^\circ$. Tìm lực dụng vào các thanh AB và AC . Bỏ qua trọng lượng các thanh.

ĐS: 500N; $500\sqrt{3}$ N

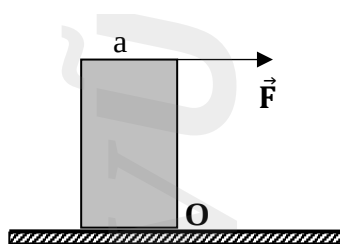


Bài 12. Một cái cuốc như hình vẽ. Hỏi lực F có độ lớn tối thiểu là bao nhiêu để làm khối đá bị đẩy lên? Cho $g = 10\text{m/s}^2$; $m = 30\text{kg}$; $d_1 = 30\text{cm}$; $d_2 = 1,2\text{m}$.



ĐS: 75N.

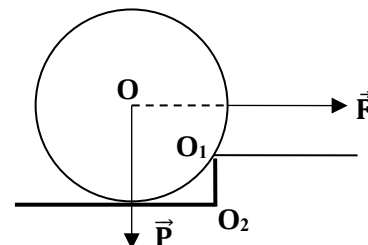
Bài 13. Tìm lực F cần để quay vật hình hộp đồng chất khối lượng 10kg quay quanh O như hình vẽ. Biết $a = 50\text{cm}$; $b = 100\text{cm}$.



ĐS: $F > 25N$.

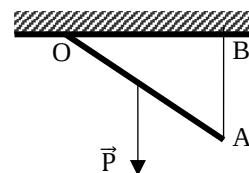
Bài 14. Một vật hình trụ tròn bằng kim loại có trọng lượng $1\,000N$, bán kính $R = 15cm$ đặt nằm ngang như hình vẽ. Buộc vào hình trụ một sợi dây nằm ngang đi qua trục

- Khi $F = 500N$, tìm chiều cao h để hình trụ có thể vượt qua bậc thang của hình trụ để kéo hình trụ lên bậc thang cao $O_1O_2 = h$.
- Khi $h = 5cm$, tìm lực F tối thiểu để có thể kéo vật vượt qua bậc thang.



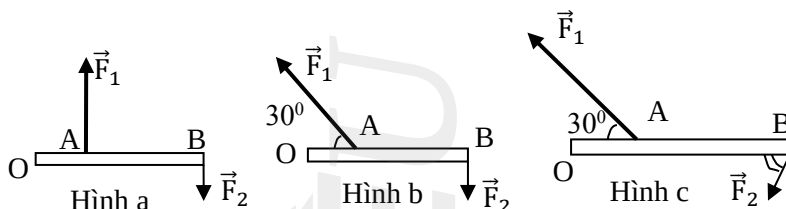
ĐS: a) $1,58cm$. b) $400\sqrt{5}N$.

Bài 15. Một thanh dài $\ell = 1m$ có trọng lượng $P = 15N$. Hãy tính lực căng dây nếu trọng tâm cách đầu O một đoạn $d = 0,4m$.



ĐS: $6\,(N)$

Bài 16. Một thanh gỗ nhẹ có trục quay ở O, chịu tác dụng của lực $F_1 = 20\,(N)$, phương và chiều như hình vẽ. $OA = 10cm$; $AB = 40cm$. Tính lực F_2 (độ lớn) trong các trường hợp sau để thanh gỗ nằm yên.



ĐS: $4(N)$; $2(N)$; $2,3\,(N)$.

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CĐ14VL10-001) Một vật rắn có thể quay quanh một trục cố định chịu tác dụng của một lực F . Chuyển động của vật là chuyển động

- tịnh tiến
- quay
- vừa quay vừa tịnh tiến
- đứng yên.

Câu 2: (CĐ14VL10-002) Chọn câu trả lời sai

- Lực tác dụng lên vật có giá đi qua trục quay thì không có tác dụng làm quay vật
- Tác dụng làm quay của một lực lên vật rắn có trục quay cố định không phụ thuộc vào độ lớn của lực
- Tác dụng làm quay của một lực lên vật rắn có trục quay cố định phụ thuộc vào khoảng cách từ trục quay tới giá của lực

D. Lực tác dụng lên vật có giá không đi qua trục quay cố định (không song song) thì có tác dụng làm quay vật

Câu 3: (CD14VL10-003) Chọn câu phát biểu sai

- A.** Mômen lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực
- B.** Mômen lực được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của vật đó
- C.** Mômen lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của vật
- D.** Cánh tay đòn là khoảng cách từ trục quay tới giá của lực

Câu 4: (CD14VL10-004) Trong hệ SI, đơn vị của mômen lực là

- A.** N/m
- B.** N (Niuton)
- C.** Jun (J)
- D.** N. m

Câu 5: (CD14VL10-005) Mô men lực là

- A.** Là đại lượng vô hướng
- B.** Là đại lượng vectơ
- C.** Là đại lượng vectơ vuông góc với mặt phẳng bởi lực với cánh tay đòn của lực và có độ lớn bằng tích độ lớn của lực với cánh tay đòn của nó.
- D.** Luôn tích bằng tích vectơ của lực với cánh tay đòn của nó

Câu 6: (CD14VL10-006) Mô men lực tác dụng lên một vật là đại lượng

- A.** đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực
- B.** đặc trưng cho tác dụng làm quay của vật
- C.** dùng để xác định độ lớn của lực tác dụng
- D.** luôn có giá trị dương

Câu 7: (CD14VL10-007) Khi một vật rắn quay quanh một trục thì tổng mômen lực tác dụng lên vật có giá trị

- A.** bằng không
- B.** luôn dương
- C.** luôn âm
- D.** khác không

Câu 8: (CD14VL10-008) Muốn cho một vật có trục quay cố định nằm cân bằng thì

- A.** tổng mômen của các lực có khuynh hướng làm vật quay theo một chiều phải bằng tổng mômen của các lực có khuynh hướng làm vật quay theo chiều ngược lại.
- B.** tổng mômen của các lực phải bằng hằng số
- C.** tổng mômen của các lực phải khác không
- D.** tổng mômen của các lực phải là một vectơ có giá đi qua trục quay

Câu 9: (CD14VL10-009) Ở trường hợp nào sau đây, lực có tác dụng làm cho vật rắn quay quanh trục?

- A.** Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và cắt trục quay
- B.** Lực có giá song song với trục quay
- C.** Lực có giá cắt trục quay
- D.** Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và không cắt trục quay

Câu 10: (CD14VL10-010) Điều kiện cân bằng của một chất điểm có trục quay cố định còn được gọi là

- A.** Quy tắc hợp lực đồng quy
- B.** Quy tắc hợp lực song song
- C.** Quy tắc hình bình hành
- D.** Quy tắc mômen lực

Câu 11: (CD14VL10-011) Biểu thức nào sau đây là biểu thức của quy tắc mômen lực áp dụng cho trường hợp vật rắn có trục quay cố định chịu tác dụng của lực F_1 làm cho vật quay theo chiều kim đồng hồ và lực F_2 làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ

- A. $\vec{M}_1 + \vec{M}_2 = 0$ B. $F_1 d_2 = F_2 d_1$ C. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_1}{d_2}$ D. $\vec{M}_1 = \vec{M}_2$

Câu 12: (CD14VL10-012) Cánh tay đòn của lực F đối với tâm quay O là

- A. khoảng cách từ O đến điểm đặt của lực F
B. khoảng cách từ O đến ngọn của vec tơ lực F
C. khoảng cách từ O đến giá của lực F
D. khoảng cách từ điểm đặt của lực F đến trục quay

Câu 13: (CD14VL10-013) Một vật có trục quay cố định, chịu tác dụng của 1 lực F thì

- A. vật chuyển động quay
B. vật đứng yên
C. vật vừa quay vừa tịnh tiến
D. vật chuyển động quay khi giá của lực không đi qua trục quay

Câu 14: (CD14VL10-014) Một vật có trục quay cố định Δ chịu tác dụng của một lực có độ lớn F và có giá đi qua trục quay. Momen lực đối với trục quay Δ

- A. sẽ làm quay vật quanh trục
B. có giá trị khác không
C. có giá trị bằng 0
D. làm cho vật vừa chuyển động quay quanh trục Δ và chuyển động tịnh tiến theo hướng của $\vec{F}$

Câu 15: (CD14VL10-015) Mô men của một lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho

- A. tác dụng kéo của lực. B. tác dụng làm quay vật của lực.
C. tác dụng uốn của lực. D. tác dụng nén của lực.

Câu 16: (CD14VL10-016) Điền từ cho sẵn dưới đây vào chỗ trống. “Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng, thì tổng có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng các có xu hướng làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ.

- A. mômen lực. B. hợp lực. C. trọng lực. D. phản lực.

Câu 17: (CD14VL10-017) Biểu thức mômen của lực đối với một trục quay là

- A. $M = Fd$ B. $M = \frac{F}{d}$ C. $\frac{F_1}{d_1} = \frac{F_2}{d_2}$ D. $F_1 d_1 = F_2 d_2$

Câu 18: (CD14VL10-018) Quy tắc mômen lực

- A. chỉ được dùng cho vật rắn có trục cố định.
B. chỉ được dùng cho vật rắn không có trục cố định.
C. không dùng cho vật nào cả.
D. dùng được cho cả vật rắn có trục cố định và không cố định.

Câu 19: (CD14VL10-019) Cánh tay đòn của lực là

- A. khoảng cách từ trục quay đến giá của lực.
- B. khoảng cách từ trục quay đến điểm đặt của lực.
- C. khoảng cách từ vật đến giá của lực.
- D. khoảng cách từ trục quay đến vật

Câu 20: (CD14VL10-020) Một vật có thể quay quanh một trục cố định đang ở trạng thái cân bằng khi chịu tác dụng của hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$. Nhận định nào sau đây không đúng.

- A. Hai lực cân bằng.
- B. Tổng momen lực tác dụng vào vật bằng không.
- C. $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ là cặp ngẫu lực.
- D. Độ lớn momen lực của F_1 bằng độ lớn momen lực F_2

Câu 21: (CD14VL10-021) Mômen lực của một lực đối với trục quay là bao nhiêu nếu độ lớn của lực là 5,5 N và cánh tay đòn là 2 mét?

- A. 10 N.
- B. 10 Nm.
- C. 11N.
- D. 11Nm.

Câu 22: (CD14VL10-022) Để có mômen của một vật có trục quay cố định là 10 Nm thì cần phải tác dụng vào vật một lực bằng bao nhiêu? Biết khoảng cách từ giá của lực đến tâm quay là 20cm.

- A. 0.5 (N).
- B. 50 (N).
- C. 200 (N).
- D. 20(N)

Câu 23: (CD14VL10-023) Một vật chịu tác dụng của một lực có độ lớn 50N thì quay quanh trục. Người ta xác định được momen lực là 200N.cm. Độ dài của cánh tay đòn là:

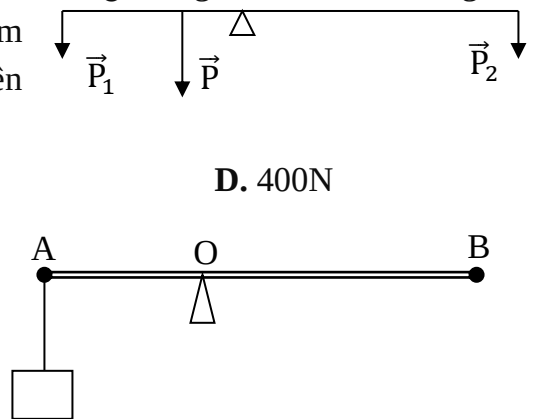
- A. 4cm
- B. 4m
- C. 0,4cm
- D. 400m

Câu 24: (CD14VL10-024) Một thanh chắn đường dài 7,8m, có trọng lượng 2100N và có trọng tâm ở cách đầu trái 1,2m. Thanh có thể quay quanh một trục nằm ngang ở cách đầu bên trái 1,5m. Hỏi phải tác dụng vào đầu bên phải một lực bằng bao nhiêu để thanh ấy nằm ngang.

- A. 100N.
- B. 200N.
- C. 300N.
- D. 400N

Câu 25: (CD14VL10-025) Có đòn bẩy như hình vẽ. Đầu A của đòn bẩy treo một vật có trọng lượng 30 N. Chiều dài đòn bẩy dài 50 cm. Khoảng cách từ đầu A đến trục quay O là 20 cm. Vậy đầu B của đòn bẩy phải treo một vật khác có trọng lượng là bao nhiêu để đòn bẩy cân bằng như ban đầu?

- A. 15 N
- B. 20 N
- C. 25 N
- D. 30 N



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B	Câu 2: B	Câu 3: C	Câu 4: D	Câu 5: C	Câu 6: A	Câu 7: D
Câu 8: A	Câu 9: D	Câu 10: D	Câu 11: A	Câu 12: C	Câu 13: D	Câu 14: C
Câu 15: B	Câu 16: A	Câu 17: A	Câu 18: D	Câu 19: A	Câu 20: C	Câu 21: D
Câu 22: B	Câu 23: A	Câu 24: A	Câu 25: B			

CHỦ ĐỀ 15: QUI TẮC HỢP LỰC SONG SONG CÙNG CHIỀU - NGẪU LỰC

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Quy tắc tổng hợp hai lực song song cùng chiều

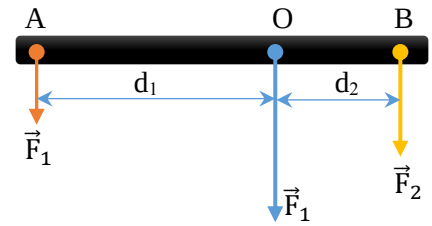
a) Quy tắc.

- Hợp lực của hai lực song song cùng chiều là một lực song song, cùng chiều và có độ lớn bằng tổng các độ lớn của hai lực ấy.

$$F = F_1 + F_2$$

- Giá của hợp lực chia khoảng cách giữa hai giá của hai lực song song thành những đoạn tỉ lệ nghịch với độ lớn của hai lực ấy.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} \text{ (chia trong)}$$



b) Chú ý

- Quy tắc tổng hợp hai lực song song cùng chiều giúp ta hiểu thêm về trọng tâm của vật.

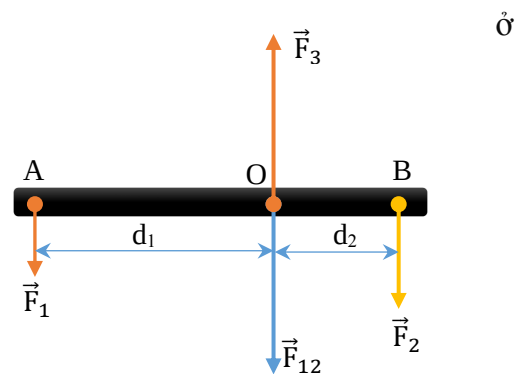
Đối với những vật đồng chất và có dạng hình học đối xứng thì trọng tâm nằm ở tâm đối xứng của vật.

- Có nhiều khi ta phải phân tích một lực $\vec{F}$ thành hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ song song và cùng chiều với lực $\vec{F}$. Đây là phép làm ngược lại với tổng hợp lực.

2. Cân bằng của một vật chịu tác dụng của ba lực song song

Muốn cho một vật chịu tác dụng của ba lực song song trạng thái cân bằng thì hợp lực của hai lực song song cùng chiều phải cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều với lực thứ ba.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$



3. Ngẫu lực

Hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng tác dụng vào một vật gọi là ngẫu lực.

Ví dụ:

- Dùng tay vặn vòi nước ta đã tác dụng vào vòi một ngẫu lực.

- Khi ô tô sắp qua đoạn đường ngoặt, người lái xe tác dụng một ngẫu lực vào tay lái.

4. Tác dụng của ngẫu lực đối với một vật rắn.

a) Trường hợp vật không có trục quay cố định.

Dưới tác dụng của ngẫu lực vật sẽ quay quanh trục đi qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.

Xu hướng chuyển động li tâm của các phần của vật ở ngược phía đối với trọng tâm triệt tiêu nhau nên trọng tâm đứng yên. Trục quay đi qua trọng tâm không chịu lực tác dụng.

b) Trường hợp vật có trục quay cố định.

Dưới tác dụng của ngẫu lực vật sẽ quay quanh trục cố định đó. Nếu trục quay không đi qua trọng tâm thì trọng tâm sẽ chuyển động tròn xung quanh trục quay. Khi ấy vật có xu hướng chuyển động li tâm nên tác dụng lực vào trục quay.

Khi chế tạo các bộ phận quay của máy móc phải phải làm cho trục quay đi qua trọng tâm của nó.

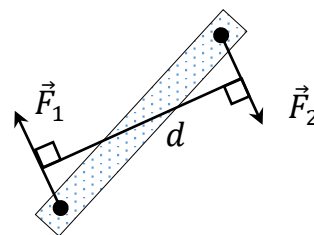
c) Mômen của ngẫu lực.

Đối với các trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực thì mômen của ngẫu lực không phụ thuộc vào vị trí trục quay và luôn luôn có giá trị:

$$M = F.d$$

Trong đó:

- + $F = F_1 = F_2$ là độ lớn của mỗi lực
- + d là cánh tay đòn của ngẫu lực hay khoảng cách giữa hai giá của hai lực hợp thành ngẫu lực.
- + M là momen của ngẫu lực. (N.m)



II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: BÀI TOÁN THUẬN

Cho F_1, F_2 và chiều dài thanh tìm độ lớn lực tổng hợp và vị trí đặt $\vec{F}$

- Bước 1: Tìm F theo công thức: $F = F_1 + F_2$

- Bước 2: Tìm vị trí đặt $\vec{F}$:

- + Tìm mối liên hệ giữa d_1, d_2 với độ dài ℓ của thanh, thông thường là: $d_1 + d_2 = \ell$ (1)
- + Áp dụng công thức: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$ (2)
- + Giải hệ phương trình (1) và (2) tìm ra d_1 và d_2 .

VÍ DỤ 1

Hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ song song cùng chiều, cách nhau đoạn 30cm. Một lực có $F_1 = 18\text{N}$, hợp lực $F = 24\text{N}$. Điểm đặt của hợp lực cách điểm đặt của lực F_2 đoạn là bao nhiêu?

Giải

Hai lực song song cùng chiều nên: $F = F_1 + F_2 = 24 \Rightarrow F_2 = 6\text{N}$

Vị trí đặt $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ thỏa mãn điều kiện: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$ và $d_1 + d_2 = AB$

$$\Rightarrow 18(AB - d_2) = 6d_2 \Rightarrow d_2 = 22,5 \text{ (m)}$$

VÍ DỤ 2

Một người gánh 2 thùng, thùng gạo nặng 300N, thùng ngô nặng 200N. Đòn gánh dài 1,5m. Hỏi vai người ấy phải đặt ở điểm nào để đòn gánh cân bằng và vai chịu một lực là bao nhiêu? Bỏ qua trọng lượng của đòn gánh.

Giải

Gọi

+ d_1 là khoảng cách từ thùng gạo đến vai, với lực P_1

+ d_2 là khoảng cách từ thùng ngô đến vai, với lực P_2

Điều kiện vị trí đặt hợp lực: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow 300d_1 = (1,5 - d_1) \cdot 200$

$\Rightarrow d_1 = 0,6m \Rightarrow d_2 = 0,9m$

Hợp lực: $F = P_1 + P_2 = 500N$

DẠNG 2: BÀI TOÁN NGHỊCH

Cho d_1 , d_2 và độ lớn của $\vec{F}$ tìm độ lớn của hai lực thành phần $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$

Để giải quyết bài toán nghịch về hợp lực song song ta giải hai phương trình sau:

$$F = F_1 + F_2 \quad (1)$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (2)$$

VÍ DỤ 1

Một tấm ván nặng 240N được bắc qua con mương. Trọng tâm của tấm ván cách điểm tựa A 2,4m, cách B 1,2m. Xác định lực mà tấm ván tác dụng lên 2 bờ mương.

Giải

Điều kiện hợp lực: $P = P_1 + P_2 = 240N \Rightarrow P_1 = 240 - P_2$

Điều kiện vị trí đặt hợp lực: $P_1 \cdot d_1 = P_2 \cdot d_2 \Rightarrow (240 - P_2) \cdot 2,4 = 1,2P_2$

$\Rightarrow P_2 = 160N \Rightarrow P_1 = 80N$

VÍ DỤ 2

Hai người khiêng một vật nặng 1000N bằng một đòn dài 2m, người thứ nhất đặt điểm treo của vật cách vai mình 120cm. Bỏ qua trọng lượng của đòn gánh. Hỏi mỗi người chịu một lực là ?

Giải

Gọi

+ d_1 là khoảng cách từ vật đến vai người thứ nhất: $d_1 = 1,2$ (m).

+ d_2 là khoảng cách từ vật đến vai người thứ hai: $d_2 = 2 - d_1 = 0,8$ (m)

Hợp lực của hai lực song song: $P = P_1 + P_2 \Rightarrow P_2 = P - P_1 = 1000 - P_1$

Điều kiện vị trí đặt hợp lực: $P_1 \cdot d_1 = P_2 \cdot d_2 \Rightarrow P_1 \cdot 1,2 = 0,8 \cdot (1000 - P_1)$

$$\Rightarrow P_1 = 400\text{N và } P_2 = 600\text{N}$$

VÍ DỤ 3

Hai người khiêng một vật nặng 1200N bằng một đòn tre dài 1m, một người đặt điểm treo của vật cách vai mình 40cm. Bỏ qua trọng lượng của đòn tre. Mỗi người phải chịu một lực bao nhiêu?

Giải

Gọi:

+ d_1 là khoảng cách từ điểm treo đến vai người thứ nhất: $d_1 = 40\text{cm}$

+ d_2 là khoảng cách từ điểm treo đến vai người thứ hai: $d_2 = 60\text{cm}$

$$\text{Hợp lực: } P = P_1 + P_2 = 1200 \Rightarrow P_1 = P - P_2 = 1200 - P_2$$

$$\text{Điều kiện vị trí đặt hợp lực: } P_1 \cdot d_1 = P_2 \cdot d_2 \Rightarrow (1200 - P_2) \cdot 0,4 = P_2 \cdot 0,6$$

$$\Rightarrow P_2 = 480\text{N và } P_1 = 720\text{N}$$

DẠNG 3: MOMEN NGẪU LỰC

- Momen của ngẫu lực: $M = F \cdot d$

Trong đó d là khoảng cách giữa hai giá của hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$

VÍ DỤ 1

Hai lực song song ngược chiều có độ lớn bằng nhau là 20N, giá của chúng cách nhau 50cm tác dụng vào cùng một vật. Tính mô men quay của hai lực này.

Giải

Momen làm quay của hai lực chính là momen ngẫu lực và được xác định theo công thức:

$$M = F \cdot d = 10\text{N.m}$$

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Hai lực song song cùng chiều lần lượt đặt vuông góc tại hai đầu thanh AB có chiều dài 40cm. Biết $F_1 = 8\text{N}$ và $F_2 = 12\text{N}$. Hợp lực F đặt tại O cách A và B một đoạn bao nhiêu? Tìm độ lớn của F .

ĐS: 12N; 8N.

Bài 2. Một người gánh một thùng gạo nặng 400N và một thùng bắp nặng 200N. Đòn gánh dài 9dm. Vai người ấy đặt ở điểm O cách hai đầu treo thùng gạo và thùng bắp các khoảng lần lượt là d_1 và d_2 bằng bao nhiêu để đòn gánh cân bằng và nằm ngang?

ĐS: 0,3m; 0,6m.

Bài 3. Một người gánh hai cái thùng, một thùng gạo nặng 30kg và một thùng bắp nặng 20kg; đòn gánh dài 1,2m. Hỏi vai người đó phải đặt ở điểm nào để đòn gánh cân bằng tự nhiên mà không cần phải dùng tay vịn? Tính lực tác dụng vào vai – bỏ qua khối lượng của đòn gánh, lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 0,48m; 0,72m và 500N.

Bài 4. Thanh nhẹ nằm ngang có chiều dài $\ell = 1\text{m}$, chịu tác dụng của ba lực song song cùng chiều và vuông góc với thanh $F_1 = 20\text{N}$; $F_3 = 50\text{N}$ đặt ở hai đầu thanh và $F_2 = 30\text{N}$ chính giữa thanh. Tìm độ lớn và điểm đặt của hợp lực, vẽ hình?

ĐS: 100N; 65cm.

Bài 5. Hai lực song song cùng chiều đặt vuông góc tại hai đầu thanh AB có chiều dài 40cm. Hợp lực F đặt tại O cách A 24cm và có độ lớn bằng 20N. Tìm F_1 và F_2 ?

ĐS: 12N; 8N.

Bài 6. Hai người dùng một chiếc đòn để khiêng một cỗ máy nặng 1 000N, điểm treo máy cách vai người thứ nhất 60cm và cách vai người thứ hai 40cm. Bỏ qua khối lượng của chiếc đòn. Hỏi vai của mỗi người chịu tác dụng một lực tác dụng bằng bao nhiêu?

ĐS : 400N; 600N .

Bài 7. Hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ song song cùng chiều đặt tại hai đầu thanh AB dài 20cm, có hợp lực $\vec{F}_{hl}$ đặt tại O cách A 12cm và có độ lớn $F_{hl} = 10\text{N}$. Tìm F_1 và F_2 ?

ĐS: 4N; 6N

Bài 8. Một tấm ván nặng 240N được bắc qua một con mương tại hai điểm tựa A và B. Trọng tâm của tấm ván cách điểm tựa A 2,4m và cách điểm tựa B 1,2m. Hãy xác định lực mà tấm ván tác dụng lên điểm tựa A.

ĐS: 160; 80N

Bài 9. Một người đang giữ trên vai một chiếc bị có trọng lượng 30N. Chiếc bị buộc ở đầu gậy cách vai 40cm. Tay người giữ ở đầu kia cách vai 20cm. Bỏ qua trọng lượng của gậy.

a) Hãy tính lực giữ của tay

b) Nếu dịch chuyển gậy cho bị cách vai 20cm và tay cách vai 40cm, thì lực giữ bằng bao nhiêu?

c) Trong hai trường hợp trên, vai người chịu một áp lực bằng bao nhiêu?

ĐS: 100N; 25N; 150N; 75N.

Bài 10. Hai lực song song ngược chiều có độ lớn bằng nhau là 20N, giá của chúng cách nhau 50cm tác dụng vào cùng một vật. Tính mô men quay của hai lực này.

ĐS: 10N.m

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD15VL10-001) Điền từ vào chỗ trống: “Hợp lực của hai lực song song cùng chiều tác dụng vào một vật rắn là một lực. với hai lực thành phần và có độ lớn bằng..... của hai lực đó”

A. song song ngược chiều; tổng

B. song song cùng chiều; tổng

C. song song cùng chiều; hiệu

D. song song ngược chiều; hiệu

Câu 2: (CD15VL10-002) Theo quy tắc hợp lực song song cùng chiều. Điểm đặt của hợp lực được xác định dựa trên biểu thức sau

A. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_1}{d_2}$

B. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$

C. $\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_2}{d_1}$

D. $\frac{F_1}{d_1} = \frac{F_2}{d_2}$

Câu 3: (CD15VL10-003) Chọn câu **sai**. Hợp lực của hai lực song song cùng chiều là một lực

- A. có phương song song với hai lực thành phần
- B. cùng chiều với hai lực thành phần
- C. độ lớn bằng tổng độ lớn của hai lực thành phần
- D. có điểm đặt thỏa mãn điều kiện: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_1}{d_2}$

Câu 4: (CD15VL10-004) Một vật chịu tác dụng của ba lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ và $\vec{F}_3$ song song, vật sẽ cân bằng nếu

- A. ba lực cùng chiều
- B. một lực ngược chiều với hai lực còn lại
- C. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$
- D. ba lực có độ lớn bằng nhau

Câu 5: (CD15VL10-005) Nhận định nào sau đây đúng khi nói về cách phân tích một lực thành hai lực song song?

- A. Có vô số cách phân tích một lực thành hai lực song song
- B. Chỉ có duy nhất một cách phân tích một lực thành hai lực song song
- C. Việc phân tích một lực thành hai lực song song phải tuân theo quy tắc hình bình hành
- D. Chỉ có thể phân tích một lực thành hai lực song song nếu lực ấy có điểm đặt ở trọng tâm của vật mà nó tác dụng

Câu 6: (CD15VL10-006) Hợp lực của hai lực song song cùng chiều là một lực

- A. song song với hai lực ấy còn chiều thì tùy thuộc vào hai lực thành phần.
- B. có phương phụ thuộc vào độ lớn hai lực thành phần.
- C. song song ngược chiều với hai lực ấy.
- D. song song cùng chiều với hai lực ấy.

Câu 7: (CD15VL10-007) Hợp lực của hai lực song song cùng chiều là

- A. $\begin{pmatrix} F_1 - F_2 = F \\ \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_1}{d_2} \end{pmatrix}$
- B. $\begin{pmatrix} F_1 + F_2 = F \\ \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} \end{pmatrix}$
- C. $\begin{pmatrix} F_1 + F_2 = F \\ \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_1}{d_2} \end{pmatrix}$
- D. $\begin{pmatrix} F_1 - F_2 = F \\ \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} \end{pmatrix}$

Câu 8: (CD15VL10-008) Hệ thức nào sau đây đúng với trường hợp tổng hợp 2 lực song song, cùng chiều:

- A. $F_1 d_2 = F_2 d_1$; $F = F_1 + F_2$
- B. $F_1 d_1 = F_2 d_2$; $F = F_1 + F_2$
- C. $F_1 d_1 = F_2 d_2$; $F = F_1 - F_2$
- D. $F_1 d_2 = F_2 d_1$; $F = F_1 - F_2$

Câu 9: (CD15VL10-009) Ngẫu lực là

- A. hai lực có giá song song, cùng chiều, có độ lớn bằng nhau
- B. hai lực có giá không song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau
- C. hai lực có giá song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau, tác dụng lên hai vật khác nhau
- D. hai lực song song, ngược chiều và có độ lớn bằng nhau, nhưng có giá khác nhau và cùng tác dụng lên một vật

Câu 10: (CD15VL10-010) Chọn câu trả lời **sai**

- A. Ngẫu lực có tác dụng làm cho vật quay

- B. Ngẫu lực là hợp lực của hai lực song song ngược chiều
- C. Mômen ngẫu lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của ngẫu lực
- D. Không thể tìm được hợp lực của ngẫu lực

Câu 11: (CD15VL10-011) Mômen ngẫu lực được tính bằng biểu thức nào sau đây

- A. $\vec{M}_1 + \vec{M}_2 = \vec{M}$
- B. $M = M_1 = M_2$
- C. $M = (F_1 + F_2)(d_1 + d_2)$
- D. $M = F_1(d_1 + d_2) = F_2(d_1 + d_2)$

Câu 12: (CD15VL10-012) Câu phát biểu đúng

- A. Mô men lực chỉ phụ thuộc vào độ lớn của lực
- B. Qui tắc mô men chỉ áp dụng cho vật có trục quay cố định
- C. Ngẫu lực là hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau, có giá khác nhau cùng tác dụng vào một vật.
- D. Ngẫu lực không có đơn vị đo

Câu 13: (CD15VL10-013) Một vật không có trục quay cố định khi chịu tác dụng của ngẫu lực thì sẽ

- A. chuyển động tịnh tiến
- B. chuyển động quay
- C. vừa quay, vừa tịnh tiến
- D. cân bằng

Câu 14: (CD15VL10-014) Chọn câu sai

- A. Khi giá của lực đi qua trục quay thì vật cân bằng
- B. Mô men ngẫu lực phụ thuộc vào vị trí trục quay
- C. Đơn vị của mô men ngẫu lực là N. m
- D. Mô men của lực phụ thuộc vào cánh tay đòn của lực

Câu 15: (CD15VL10-015) Đơn vị của mô men ngẫu lực là

- A. N/m
- B. N.m
- C. N/m²
- D. Không có

Câu 16: (CD15VL10-016) Chọn đáp án đúng

- A. Ngẫu lực là hệ hai lực song song, cùng chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng tác dụng vào một vật.
- B. Ngẫu lực là hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng tác dụng vào một vật.
- C. Ngẫu lực là hệ hai lực song song, có độ lớn bằng nhau và cùng tác dụng vào một vật.
- D. Ngẫu lực là hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và tác dụng vào hai vật.

Câu 17: (CD15VL10-017) Mômen của ngẫu lực được tính theo công thức.

- A. $M = Fd$.
- B. $M = F.d/2$.
- C. $M = F/2.d$.
- D. $M = F/d$

Câu 18: (CD15VL10-018) Một ngẫu lực gồm hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ có độ lớn $F_1 = F_2 = F$, cánh tay đòn là d. Mômen của ngẫu lực này là

- A. $(F_1 - F_2)d$.
- B. $2Fd$.
- C. Fd .
- D. $F.d/2$.

Câu 19: (CD15VL10-019) Khi vật rắn không có trục quay cố định chịu tác dụng của mômen ngẫu lực thì vật sẽ quay quanh

- A. trục đi qua trọng tâm.
- B. trục nằm ngang qua một điểm.
- C. trục thẳng đứng đi qua một điểm.
- D. trục bất kỳ.

Câu 20: (CD15VL10-020) Khi vật rắn có trục quay cố định chịu tác dụng của mômen ngẫu lực thì vật rắn sẽ quay quanh

- A. trục đi qua trọng tâm.
- B. trục cố định đó.
- C. trục xiên đi qua một điểm bất kỳ.
- D. trục bất kỳ.

Câu 21: (CD15VL10-021) Cánh tay đòn của ngẫu lực là khoảng cách

- A. từ trục quay đến giá của lực
- B. giữa 2 giá của lực
- C. giữa 2 điểm đặt của ngẫu lực
- D. từ trục quay đến điểm đặt của lực

Câu 22: (CD15VL10-022) Một tấm ván nặng 48N được bắc qua một bể nước. trọng tâm của tấm ván cách điểm tựa A 1,2m và cách điểm tựa B 0,6m. Các lực mà tấm ván tác dụng lên điểm tựa A là

- A. 16N
- B. 12N
- C. 8N
- D. 6N

Câu 23: (CD15VL10-023) Một người gánh hai thùng, một thùng gạo nặng 300N, một thùng ngô nặng 200N. Đòn gánh dài 1m. Vai người ấy đặt ở điểm O cách hai đầu treo các khoảng d_1 và d_2 bằng bao nhiêu để đòn gánh cân bằng và nằm ngang ?

- A. $d_1 = 0,5\text{m}$, $d_2 = 0,5\text{m}$
- B. $d_1 = 0,6\text{m}$, $d_2 = 0,4\text{m}$
- C. $d_1 = 0,4\text{m}$, $d_2 = 0,6\text{m}$
- D. $d_1 = 0,25\text{m}$, $d_2 = 0,75\text{m}$

Câu 24: (CD15VL10-024) Hai người dùng một chiếc gậy để khiêng một vật nặng 1000N. Điểm treo vật cách vai người thứ nhất 60cm và cách vai người thứ hai 40cm. Bỏ qua trọng lượng của đòn gánh. Hỏi vai người thứ nhất và thứ hai lần lượt chịu các lực F_1 và F_2 bằng bao nhiêu ?

- A. $F_1 = 500\text{N}$, $F_2 = 500\text{N}$
- B. $F_1 = 600\text{N}$, $F_2 = 400\text{N}$
- C. $F_1 = 400\text{N}$, $F_2 = 600\text{N}$
- D. $F_1 = 450\text{N}$, $F_2 = 550\text{N}$

Câu 25: (CD15VL10-025) Xác định hợp lực $\vec{F}$ của hai lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ song song cùng chiều đặt tại A và B với độ lớn của chúng lần lượt là 4N và 6N, biết $AB = 30\text{cm}$?

- A. $F = 10\text{N}$; cách lực $\vec{F}_1$ là 12cm.
- B. $F = 10\text{N}$; cách lực $\vec{F}_1$ là 17cm.
- C. $F = 10\text{N}$; cách lực $\vec{F}_1$ là 20cm.
- D. $F = 10\text{N}$; cách lực $\vec{F}_1$ là 18cm.

Câu 26: (CD15VL10-026) Hai người dùng một chiếc gậy để khiêng một cỗ máy nặng 1000N. Điểm treo cỗ máy cách vai người thứ nhất 60cm và cách vai người thứ hai là 40cm. Bỏ qua trọng lượng của gậy. Mỗi người sẽ chịu một lực bằng:

- A. Người thứ nhất: 400N, người thứ hai: 600N
- B. Người thứ nhất 600N, người thứ hai: 400N
- C. Người thứ nhất 500N, người thứ hai: 500N.
- D. Người thứ nhất: 300N, người thứ hai: 700N.

Câu 27: (CD15VL10-027) Một người gánh một thùng gạo nặng 300N và một thùng ngô nặng 200N. Đòn gánh dài 1m. Hỏi vai người đó phải đặt ở điểm nào, chịu một lực bằng bao nhiêu? Bỏ qua trọng lượng của đòn gánh.

- A. Cách thùng ngô 30cm, chịu lực 500N.
- B. Cách thùng ngô 40cm, chịu lực 500N.

C. Cách thùng ngô 50 cm, chịu lực 500N.

D. Cách thùng ngô 60 cm, chịu lực 500N.

Câu 28: (CD15VL10-028) Một tấm ván nặng 270N được bắc qua một con mương. Trọng tâm của tấm ván cách điểm tựa trái 0,80 m và cách điểm tựa phải là 1,60m. Hỏi lực mà tấm ván tác dụng lên điểm tựa bên trái là:

A. 180N.

B. 90N.

C. 160N.

D. 80N.

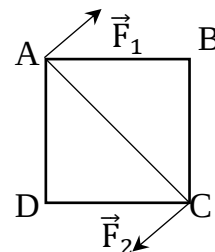
Câu 29: (CD15VL10-029) Một vật rắn phẳng, mỏng có dạng một hình vuông ABCD, cạnh $a = 50\text{cm}$. Người ta tác dụng vào vật một ngẫu lực nằm trong mặt phẳng của hình vuông. Các lực có độ lớn 10N và đặt vào hai đỉnh A và C. Mômen của ngẫu lực trong trường hợp các lực vuông góc với AC là

A. 5 N.m

B. $5\sqrt{2}$ N.m

C. 500 N.m

D. $500\sqrt{2}$ N.m



Câu 30: (CD15VL10-030) Hai lực của một ngẫu lực có độ lớn $F = 20\text{N}$. cánh tay đòn của ngẫu lực $d = 30\text{cm}$. Mômen của ngẫu lực là

A. 600 N.m

B. 60 N.m

C. 6 N.m

D. 0,6 N.m

Câu 31: (CD15VL10-031) Hai lực của một ngẫu lực có độ lớn $F = 5,0\text{N}$. Cánh tay đòn của ngẫu lực $d = 20\text{ cm}$. Mômen của ngẫu lực là:

A. 100Nm.

B. 2,0Nm.

C. 0,5Nm.

D. 1,0Nm.

Câu 32: (CD15VL10-032) Một vật rắn phẳng, mỏng có dạng một hình tròn tâm O, bán kính $r = 40\text{cm}$. Người ta tác dụng vào vật một ngẫu lực nằm trong mặt phẳng của hình tròn tại hai đầu A và B của một đường kính. Các lực có độ lớn 5N. Mômen của ngẫu lực này là

A. 2 N.m

B. 4 N.m

C. 200 N.m

D. 400N.m

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: B	Câu 2: B	Câu 3: D	Câu 4: C	Câu 5: A	Câu 6: D	Câu 7: B
Câu 8: B	Câu 9: D	Câu 10: B	Câu 11: B	Câu 12: C	Câu 13: C	Câu 14: B
Câu 15: B	Câu 16: B	Câu 17: A	Câu 18: C	Câu 19: A	Câu 20: B	Câu 21: B
Câu 22: A	Câu 23: C	Câu 24: C	Câu 25: D	Câu 26: A	Câu 27: D	Câu 28: A
Câu 29: B	Câu 30: C	Câu 31: D	Câu 32: B			

CHỦ ĐỀ 16: CÁC DẠNG CÂN BẰNG - CHUYỂN ĐỘNG TỊNH TIẾN - CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN.

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Ba dạng cân bằng

- Cân bằng bền là dạng cân bằng khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một chút thì trọng lực của vật có xu hướng kéo vật trở về vị trí cân bằng. Đối với vật ở trạng thái cân bằng bền thì trọng tâm của vật luôn ở vị trí thấp nhất so với các vị trí lân cận.
- Cân bằng không bền là dạng cân bằng khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một chút thì trọng lực của vật có xu hướng kéo vật ra xa vị trí cân bằng. Đối với vật ở trạng thái cân bằng không bền thì trọng tâm của vật luôn ở vị trí cao nhất so với các vị trí lân cận.
- Cân bằng phiếm định là dạng cân bằng khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một chút thì trọng lực của vật có xu hướng giữ vật đứng yên ở vị trí mới. Đối với vật ở trạng thái cân bằng phiếm định thì trọng tâm của vật không thay đổi hoặc ở một độ cao không đổi.

2. Cân bằng của một vật có mặt chân đế

a) Mặt chân đế

- Khi vật tiếp xúc với mặt phẳng đỡ chúng bằng cả một mặt đáy thì mặt chân đế là mặt đáy của vật.
- Khi vật tiếp xúc với mặt phẳng đỡ chỉ ở một số diện tích rời nhau thì mặt chân đế là hình đa giác lồi nhỏ nhất bao bọc tất cả các diện tích tiếp xúc đó.

b) Điều kiện cân bằng

Điều kiện cân bằng của một vật có mặt chân đế là giá của trọng lực phải xuyên qua mặt chân đế.

c) Mức vững vàng của sự cân bằng

Mức vững vàng của sự cân bằng được xác định bởi độ cao của trọng tâm và diện tích của mặt chân đế. Trọng tâm của vật càng cao và mặt chân đế càng nhỏ thì vật càng dễ bị lật đổ và ngược lại.

3. Chuyển động tịnh tiến của một vật rắn

- Định nghĩa

Chuyển động tịnh tiến của một vật rắn là chuyển động trong đó đường nối hai điểm bất kỳ của vật luôn luôn song song với chính nó.

- Gia tốc của vật chuyển động tịnh tiến được xác định theo định luật II Newton:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ hay } \vec{F} = m\vec{a}$$

Trong đó $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$ là hợp lực của các lực tác dụng vào vật còn m là khối lượng của vật.

- Trong chuyển động tịnh tiến, tất cả các điểm của vật đều chuyển động như nhau. Nghĩa là đều có cùng một gia tốc.

4. Chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định

- Khi vật rắn quay quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật có cùng một tốc độ góc ω gọi là tốc độ góc của vật.
- Nếu vật quay đều thì $\omega = \text{const}$. Vật quay nhanh dần thì ω tăng dần. Vật quay chậm dần thì ω giảm dần.
- Mômen lực tác dụng vào một vật quay quanh một trục cố định làm thay đổi tốc độ góc của vật.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

- Phân tích các lực tác dụng lên vật.
- Biểu diễn các lực tác dụng lên hình vẽ, chọn hệ trục xOy thích hợp
 - + Ox : trùng với hướng chuyển động.
 - + Oy : trùng với phương vuông góc với chuyển động
- Công thức lực ma sát: $F_{mst} = \mu_t.N$. Chú ý trong trường hợp:
 - + Nằm ngang: $F_{mst} = \mu_t.m.g$
 - + Nằm trên mặt phẳng nghiêng góc α : $F_{mst} = \mu_t.m.g.\cos\alpha$
- Áp dụng phương trình định luật II: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$ (1)
 - + Chiếu phương trình (1) lên trục Ox : $F_{1x} + F_{2x} + \dots + F_{nx} = ma_x$ (2)
 - + Chiếu phương trình (1) lên Oy : $F_{1y} + F_{2y} + \dots + F_{ny} = ma_y$ (3)

Thông thường $a_x = a$ và $a_y = 0$.

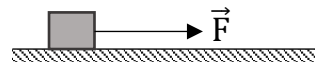
Từ (2) và (3) suy ra đại lượng cần tìm

VÍ DỤ 1

Một vật có khối lượng 0,5g đặt trên bàn nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt bàn là $\mu = 0,25$. Vật bắt đầu được kéo bằng một lực $F = 2\text{N}$ có phương nằm ngang.

a) Tính quãng đường vật đi được sau thời gian 2s.

b) Sau đó lực F ngừng tác dụng. Tính quãng đường vật đi liên tiếp cho đến khi dừng lại. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



Giải

a) Vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{F}$, $\vec{N}$, $\vec{P}$, $\vec{F}_{ms}$

Phương trình động lực học: $\vec{F} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$

Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ.

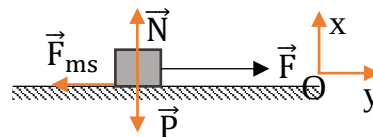
Theo phương Ox có: $F - F_{ms} = ma$

Theo phương Oy có: $N = P$

Từ đó suy ra: $F - \mu mg = ma \Rightarrow a = \frac{F - \mu mg}{m} = 1,5 \text{ m/s}^2$

Giả sử ban đầu vật đứng yên ta có: $S = \frac{1}{2}at^2 = 3 \text{ m}$

b) Vận tốc của vật lúc F ngừng tác dụng: $v_1 = at = 3\text{m/s}$



Lúc này vật chịu tác dụng của $\vec{N}$, $\vec{P}$, $\vec{F}_{ms}$

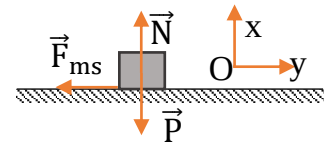
Phương trình động lực học: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$

Theo phương Ox có: $F_{ms} = ma$

Theo phương Oy có: $N = P$

Từ đó suy ra: $-\mu mg = ma \Rightarrow a = \frac{-\mu mg}{m} = -2,5 \text{ m/s}^2$

Quãng đường mà vật đi được đến khi dừng hẳn là $S' = -\frac{v_1^2}{2a} = 1,8 \text{ m}$.



VÍ DỤ 2

Cho hệ vật như hình vẽ. Vật $m_1 = 6\text{kg}$, $m_2 = 1\text{kg}$, góc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát $k = 0,1$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tính gia tốc của chuyển động.

b) Tính sức căng của dây.

Giải

Ta có:

$$P_1 \sin \alpha - P_2 = 20\text{N}$$

$$F_{ms} = \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot \cos \alpha = 3\sqrt{3}\text{N}$$

$\Rightarrow P_1 \sin \alpha - P_2 > F_{ms}$ nên vật trượt xuống mặt phẳng nghiêng (hình vẽ)

Cơ hệ chịu tác dụng của các lực: $\vec{T}_1$, $\vec{N}_1$, $\vec{P}_1$, $\vec{F}_{ms}$, $\vec{P}_2$, $\vec{T}_2$

Phương trình động lực học cho từng vật:

$$\text{Vật } m_1: \vec{T}_1 + \vec{N}_1 + \vec{P}_1 + \vec{F}_{ms} = m_1 \vec{a}$$

$$\text{Vật } m_2: \vec{T}_2 + \vec{P}_2 = m_2 \vec{a}$$

Chiều lên phương chuyển động của m_1 có:

$$P_1 \sin \alpha - T_1 - F_{ms} = m_1 a \quad (1)$$

Chiều lên phương chuyển động của m_2 có:

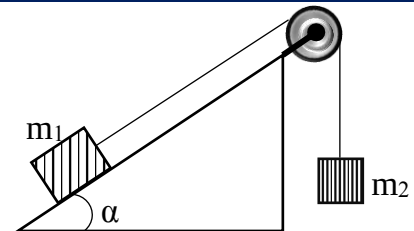
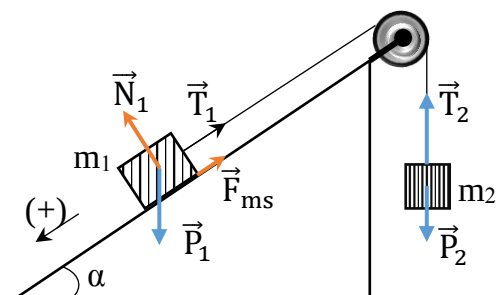
$$T_2 - P_2 = m_2 a \quad (2)$$

Và do dây không giãn và không có khối lượng nên $T_1 = T_2 \quad (3)$

Từ (1), (2) và (3) có: $P_1 \sin \alpha - \mu \cdot P_1 \cdot \cos \alpha - P_2 = (m_2 + m_1) a$

$$\Rightarrow a = \frac{m_1 g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{20 - 3\sqrt{3}}{7} \text{ m/s}^2$$

b) Từ phương trình (2) $\Rightarrow T = T_2 = m_2 a + P_2 = 12,11\text{N}$



III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một vật có trọng lượng 800N đang đứng yên trên sàn nhà nằm ngang. Hệ số ma sát trượt và hệ số ma sát nghỉ giữa vật và sàn nhà lần lượt là 0,6 và 0,5.

a) Muốn cho vật dịch chuyển thì phải đẩy nó với một lực nằm ngang bằng bao nhiêu?

b) Muốn vật chuyển động thẳng đều, lực đẩy nằm ngang bằng bao nhiêu?

ĐS: a) $F_d \geq 400\text{N}$; b) $F_d = 480\text{N}$

Bài 2. Một xe điện đang chạy với vận tốc $v_0 = 36\text{km/h}$ thì hãm lại đột ngột. Bánh xe không lăn mà chỉ trượt trên đường ray. Kể từ lúc hãm xe điện còn đi được bao nhiêu thì dừng hẳn? Biết hệ số ma sát trượt giữa bánh xe và đường ray là 0,2 và lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 25m

Bài 3. Một ô tô đang chuyển động thẳng đều trên mặt đường. Hệ số ma sát lăn là 0,023. Tính lực ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường. Biết rằng khối lượng của ô tô là 1500kg và lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 345N

Bài 4. Một ô tô có khối lượng 5tấn đang đứng yên và bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực động cơ F_k . Sau khi được quãng đường 250m, vận tốc của ô tô đạt được 72km/h. Trong quá trình chuyển động, hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là 0,05. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tính lực ma sát và lực kéo F_k .

b) Thời gian ô tô chuyển động.

ĐS: a) $F_{ms} = 2500\text{N}$; $F_k = 6500\text{N}$; b) $t = 12,5\text{s}$

Bài 5. Một vật có khối lượng 200g bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực $F_k = 2\text{N}$ trong thời gian $t = 3\text{s}$, sau đó lực kéo mất đi. Hệ số ma sát là $\mu = 0,6$ và $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định quãng đường vật đã đi được từ lúc bắt đầu chuyển động đến khi dừng lại.

ĐS: 30m

Bài 6. Một ô tô đang chuyển động với vận tốc 72km/h thì tắt máy, chuyển động chậm dần đều do ma sát. Biết rằng hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là 0,05. Tính gia tốc, thời gian, quãng đường xe chuyển động chậm dần đều. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $a = 0,5\text{m/s}^2$; $t = 40\text{s}$; $S = 400\text{m}$

Bài 7. Người ta đo hệ số ma sát trượt như sau: Đặt một vật trên mặt phẳng ngang, rồi nghiêng dần mặt đó. Khi góc nghiêng vượt quá một giá trị α_0 nào đó thì vật bắt đầu trượt. Khi ấy hệ số ma sát trượt $\mu = \tan\alpha_0$. Hãy giải thích cách làm đó.

ĐS: Khi thành phần theo phương chuyển động của trọng lực lớn hơn lực ma sát vật chuyển động $\mu = \tan\alpha$

Bài 8. Một vật có khối lượng $m = 20\text{kg}$ bắt đầu trượt trên sàn nhà dưới tác dụng của một lực nằm ngang $F = 100\text{N}$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là $\mu = 0,25$. Hãy tính:

a) Gia tốc của vật.

b) Vận tốc của vật ở cuối giây thứ ba.

c) Đoạn đường vật đi được trong 3 giây đầu. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: a) $a = 2,5\text{m/s}^2$; b) $v = 7,5\text{m/s}$; c) $S = 11,25\text{m}$

Bài 9. Một ô tô có khối lượng $m = 2800\text{kg}$ rời khỏi bến. Lực phát động bằng 2100N. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường là $\mu = 0,06$. Hỏi sau khi chuyển bánh 3 phút thì ô tô đạt được vận tốc là bao nhiêu và đã đi được quãng đường là bao nhiêu? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

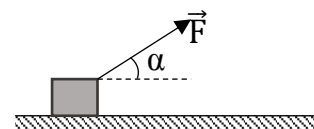
ĐS: $v = 27\text{m/s}$; $S = 2430\text{m}$

Bài 10. Một người dùng dây buộc vào thùng gỗ rồi kéo nó trượt trên sân bằng một lực 90N theo hướng nghiêng 30° so với mặt sàn. Thùng có khối lượng 20kg. Hệ số ma sát trượt giữa đáy thùng và sàn là 0,5. Tìm gia tốc của thùng. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$.

ĐS: $a = 0,12\text{m/s}^2$

Bài 11. Một vật có khối lượng $m = 12\text{kg}$ chuyển động trên mặt sàn nằm ngang dưới tác dụng của một lực $\vec{F}$ làm với hướng chuyển động một góc $\alpha = 30^\circ$ như hình vẽ. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là $\mu = 0,3$. Tính độ lớn của lực để:

- Vật chuyển động với gia tốc bằng $1,25\text{m/s}^2$.
- Vật chuyển động thẳng đều. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



ĐS: a) 50N; b) 35,4N

Bài 12. Vật có khối lượng $m = 1\text{kg}$ được kéo chuyển động ngang bởi lực $F = 2\text{N}$ hợp góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Biết sau khi bắt đầu chuyển động được 2s, vật đi được quãng đường 1,66m. Cho $g = 10\text{m/s}^2$, $\sqrt{3} = 1,73$.

- Tính hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn.
- Tính lại hệ số ma sát trượt nếu với lực F nói trên, vật chuyển động thẳng đều.

ĐS: a) $\mu_t = 0,1$; b) $\mu_t = 0,19$

Bài 13. Một vật trượt được một quãng đường $s = 48\text{m}$ thì dừng lại. Tính vận tốc ban đầu của vật. Biết lực ma sát trượt bằng 0,06 trọng lượng của vật, lấy $g = 10\text{m/s}^2$ và vật chuyển động của vật là chậm dần đều.

ĐS: $v = 7,59\text{ m/s}$

Bài 14. Một quyển sách được thả trượt từ đỉnh của một bàn nghiêng một góc $\alpha = 35^\circ$ so với phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa mặt dưới của quyển sách với mặt bàn là $\mu = 0,5$. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Tìm gia tốc của chuyển động.

ĐS: $a = 1,6\text{m/s}^2$

Bài 15. Một xe lăn chuyển động không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng dài 1m, cao 0,2m. Hỏi sau bao lâu thì xe đến chân mặt phẳng nghiêng. Bỏ qua ma sát và lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$.

ĐS: $t = 0,26\text{s}$

Bài 16. Một vật có khối lượng 10kg trượt từ đỉnh mặt phẳng nghiêng có góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và phẳng nghiêng là $\mu = 0,5$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính gia tốc của vật.
- Để giữ cho vật không trượt xuống, người ta tác dụng lên vật lực $\vec{F}$ song song với mặt phẳng nghiêng. Tính F .

ĐS: a) $a = 0,67\text{m/s}^2$; b) 6,7N

Bài 17. Một vật có khối lượng 10kg trượt từ đỉnh mặt phẳng nghiêng có chiều dài $\ell = 10\text{m}$, chiều cao $h = 5\text{m}$ (không ma sát). Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính gia tốc chuyển động của vật trên mặt phẳng nghiêng.

b) Khi xuống hết mặt phẳng nghiêng, vật tiếp tục chuyển động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát $\mu = 0,5$. Tính gia tốc chuyển động của vật và thời gian từ lúc bắt đầu chuyển động trên mặt ngang đến khi dừng lại.

ĐS: a) $a_1 = 5\text{m/s}^2$; b) $a_2 = -5\text{m/s}^2$; $t = 2\text{s}$

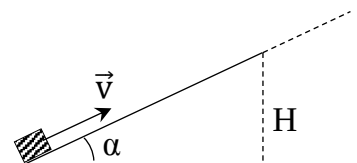
Bài 18. Một vật được đặt ở đỉnh mặt phẳng nghiêng có chiều dài 100m, hệ số ma sát $\mu = 0,5$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Xác định giá trị góc α của mặt phẳng nghiêng để vật nằm yên.

b) Cho $\alpha = 30^\circ$. Xác định thời gian và vận tốc của vật khi xuống hết dốc.

ĐS: a) $\alpha = 26,6^\circ$; b) $t = 17,3\text{s}$; $v = 11,57\text{m/s}$

Bài 19. Một vật đặt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$ như hình vẽ, được truyền một vận tốc ban đầu $v_0 = 2\text{m/s}$. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,3 và lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



a) Tính gia tốc của vật.

b) Tính độ cao lớn nhất H mà vật đạt tới.

c) Sau khi đạt độ cao H, vật sẽ chuyển động như thế nào?

ĐS: a) $a = -7,6\text{m/s}^2$; b) $H_{\max} = 13\text{cm}$;

c) Chuyển động nhanh dần đều xuống chân mp nghiêng với $a' = 2,4\text{m/s}^2$

Bài 20. Một vật có khối lượng 50kg, được kéo chuyển động đều trên mặt phẳng nghiêng nhờ lực $F = 300\text{N}$ có phương song song với mặt phẳng nghiêng. Ma sát của vật trên mặt phẳng nghiêng là đáng kể, với góc $\alpha = 30^\circ$. Hỏi khi thả vật tự do trên mặt phẳng nghiêng, nó chuyển động với gia tốc bao nhiêu? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $a = 3,96\text{m/s}^2$

Bài 21. Vật đang chuyển động với vận tốc 25m/s thì trượt lên dốc. Biết dốc dài 50m, cao 14m, hệ số ma sát giữa vật và dốc là $\mu = 0,25$. Tìm gia tốc của vật khi lên dốc.

a) Vật có lên hết dốc không?

b) Nếu có, tìm vận tốc của vật ở đỉnh dốc và thời gian lên dốc. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: a) $S = 60\text{m} \Rightarrow$ lên hết dốc;

b) $v = 10,25\text{m/s}$; $t = 2,84\text{s}$

Bài 22. Một đầu tàu có khối lượng 50 tấn được nối với hai toa, mỗi toa có khối lượng 20 tấn. Đoàn tàu bắt đầu chuyển động với gia tốc $0,2\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường ray là 0,05. Hãy tính:

a) Lực tác dụng lên đầu tàu.

b) Lực căng ở những chỗ nối các toa.

ĐS: a) 63000N ; b) $T_1 = 28000\text{N}$; $T_2 = 14000\text{N}$

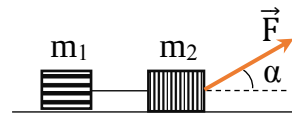
Bài 23. Một xe ca có khối lượng 1250kg được dùng để kéo một xe moóc có khối lượng 325kg. Cả hai xe cùng chuyển động với gia tốc $2,15\text{m/s}^2$. Hãy xác định:

a) Hợp lực tác dụng lên xe ca .

- b) Hợp lực tác dụng lên xe moóc.
c) Lực căng của dây cáp nối hai xe. Bỏ qua ma sát.

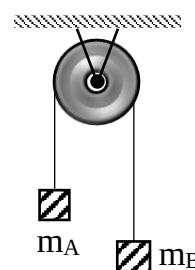
ĐS: a) $F_1 = 3386,25\text{N}$; b) $F_2 = 698,75\text{N}$; c) $T = 698,75\text{N}$

Bài 24. Cho một hệ gồm hai vật m_1 và m_2 nối với nhau bởi một sợi dây mảnh khảnh không giãn như hình vẽ. Tác dụng lực F lên vật m_2 theo phương hợp với phương ngang góc $\alpha = 30^\circ$. Biết $F = 60\text{N}$, $m_1 = 4\text{kg}$, $m_2 = 6\text{kg}$, hệ số ma sát của hai vật đối với mặt phẳng ngang là $\mu = 0,5$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính gia tốc của hệ vật và sức căng dây nối.



ĐS: $a = 1,7\text{m/s}^2$;

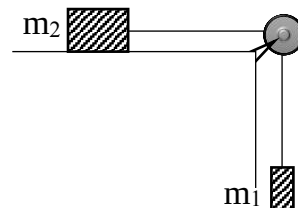
Bài 25. Người ta vắt qua một chiếc ròng rọc nhẹ một sợi dây, ở hai đầu có treo hai quả cân A và B có khối lượng là $m_A = 260\text{g}$ và $m_B = 240$ như hình vẽ. Thả cho hệ bắt đầu chuyển động. Bỏ qua ma sát ở ròng rọc, coi dây không giãn. Hãy tính:



- a) Vận tốc của mỗi quả cân ở cuối giây thứ nhất.
b) Quãng đường mà mỗi quả cân đi được trong giây thứ nhất.

ĐS: a) $v_1 = 0,4\text{m/s}$; b) $S = 0,2\text{m}$

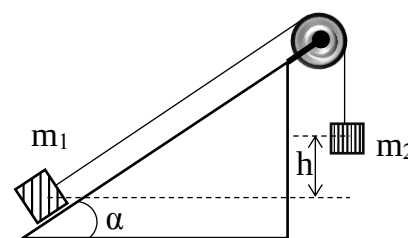
Bài 26. Một hệ vật được bố trí như hình vẽ. Biết khối lượng các vật $m_1 = 5\text{kg}$, $m_2 = 3\text{kg}$, dây nối có khối lượng không đáng kể, hệ số ma sát giữa vật m_1 và mặt phẳng ngang là $\mu = 0,2$.



- a) Xác định gia tốc và vận tốc của hệ sau 2s.
b) Viết phương trình chuyển động của mỗi vật. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: a) $a = 1,25\text{m/s}^2$; $v = 2,5\text{m/s}$; b) $x = 0,625t^2$; $y = 0,625t^2$

Bài 27. Cho hệ vật như hình vẽ. Trong đó: $m_1 = 3\text{kg}$, $m_2 = 2\text{kg}$, $\alpha = 30^\circ$, ban đầu m_1 được giữ ở vị trí thấp hơn m_2 một đoạn $h = 0,75$. Thả cho hai vật chuyển động. Bỏ qua ma sát và khối lượng của ròng rọc và dây. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Hỏi:



- a) Hai vật sẽ chuyển động theo chiều nào?
b) Bao lâu sau khi bắt đầu chuyển động, hai vật sẽ ở ngang nhau?
c) Tính lực nén trên trục ròng rọc.

ĐS: a) Do $P_1 \sin \alpha < P_2 \Rightarrow m_2$ đi xuống, m_1 đi lên.

b) $t = \sqrt{\frac{2h}{a(\sin \alpha + 1)}} = 1\text{s}$; c) $Q = 5\sqrt{37}\text{N}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD16VL10-001) Trong các vật sau vật nào có trọng tâm không nằm trên vật

- A. Mặt bàn học B. Cái tivi C. Chiếc nhẫn trơn D. Viên gạch

Câu 2: (CD16VL10-002) Mức vững vàng của cân bằng được xác định bởi

- A. độ cao của trọng tâm.

- B. diện tích của mặt chân đế.
- C. giá của trọng lực.
- D. độ cao của trọng tâm và diện tích của mặt chân đế.

Câu 3: (CD16VL10-003) Chọn câu trả lời sai

- A. Một vật cân bằng không bền là khi nó bị lệch khỏi VTCB đó thì trọng lực tác dụng lên nó kéo nó ra xa khỏi vị trí đó.
- B. Một vật bị lệch khỏi trạng thái cân bằng không bền thì không tự trở về vị trí đó được.
- C. Cân bằng không bền có trọng tâm ở vị trí thấp nhất so với các điểm lân cận.
- D. Nghệ sĩ xiếc đang biểu diễn thăng bằng trên dây là cân bằng không bền.

Câu 4: (CD16VL10-004) Chọn câu trả lời **không đúng**

- A. Một vật cân bằng bền là khi nó bị lệch khỏi vị trí cân bằng thì trọng lực tác dụng lên nó sẽ kéo nó trở về vị trí cân bằng.
- B. Cân bằng bền có trọng tâm ở vị trí thấp nhất so với các điểm lân cận
- C. Cái bút chì được cắm ngập vào con dao nhíp là cân bằng bền
- D. Cân bằng của con lật đật là cân bằng bền.

Câu 5: (CD16VL10-005) Chọn câu trả lời sai

- A. Một vật cân bằng phiếm định là khi nó bị lệch khỏi VTCB đó thì trọng lực tác dụng lên nó giữ nó ở VTCB mới
- B. Vật có trọng tâm càng thấp thì càng kém bền
- C. Cân bằng phiếm định có trọng tâm ở một vị trí xác định hay ở một độ cao không đổi
- D. Trái bóng bàn đặt trên bàn có cân bằng phiếm định

Câu 6: (CD16VL10-006) Một viên bi nằm cân bằng trong một cái lỗ trên mặt đất, dạng cân bằng của viên bi khi đó là

- A. cân bằng không bền
- B. cân bằng bền
- C. cân bằng phiếm định
- D. lúc đầu cân bằng bền, sau một thời chuyển thành cân bằng phiếm định

Câu 7: (CD16VL10-007) Cân bằng của một vật là không bền khi trọng tâm của nó

- A. có vị trí không thay đổi
- B. có vị trí thấp nhất
- C. có vị trí cao nhất
- D. ở gần mặt chân đế

Câu 8: (CD16VL10-008) Chọn câu **sai**

- A. Một vật chỉ có trạng thái cân bằng khi chịu tác dụng bởi cặp lực cân bằng
- B. Khi vật chịu tác dụng của một ngẫu lực, vật sẽ chuyển động quay
- C. Khi trọng tâm trùng với trục quay thì cân bằng của vật là cân bằng phiếm định
- D. Cân bằng của vật càng bền vững khi mặt chân đế càng rộng

Câu 9: (CD16VL10-009) Chọn câu **sai**. Điều kiện cân bằng của vật rắn có mặt chân đế là

- A. giá của trọng lực tác dụng lên vật rắn phải đi qua mặt chân đế.

B. đường thẳng đứng đi qua trọng tâm của vật rắn gặp mặt chân đế.

C. đường thẳng đi qua trọng tâm vật rắn gặp mặt chân đế.

D. hình chiếu của trọng lực theo phương thẳng đứng là một điểm và phải nằm trong mặt chân đế.

Câu 10: (CD16VL10-010) Điều kiện cân bằng của một vật có mặt chân đế là

A. hợp lực tác dụng vào vật phải bằng 0.

B. tổng momen lực tác dụng vào vật phải bằng 0.

C. mặt chân đế phải bằng diện tích tiếp xúc giữa vật và sàn.

D. giá của trọng lực phải xuyên qua mặt chân đế.

Câu 11: (CD16VL10-011) Để tăng mức vững vàng của đèn để bàn ta nên

A. làm thân và chân đèn bằng kim loại.

B. làm đèn thấp.

C. làm chân đèn rộng và nặng.

D. làm chân đèn rộng.

Câu 12: (CD16VL10-012) Các dạng cân bằng của vật rắn là

A. cân bằng bền, cân bằng không bền.

B. cân bằng không bền, cân bằng phiếm định.

C. cân bằng bền, cân bằng phiếm định.

D. cân bằng bền, cân bằng không bền, cân bằng phiếm định

Câu 13: (CD16VL10-013) Điều kiện cân bằng của một vật có mặt chân đế là giá của trọng lực

A. phải xuyên qua mặt chân đế.

B. không xuyên qua mặt chân đế.

C. nằm ngoài mặt chân đế.

D. trọng tâm ở ngoài mặt chân đế.

Câu 14: (CD16VL10-014) Dạng cân bằng của nghệ sĩ xiếc đang đứng trên dây là

A. cân bằng bền.

B. cân bằng không bền.

C. cân bằng phiếm định.

D. không cân bằng.

Câu 15: (CD16VL10-015) Để tăng mức vững vàng của trạng thái cân bằng đối với xe cần cầu người ta chế tạo

A. xe có khối lượng lớn.

B. xe có mặt chân đế rộng.

C. xe có mặt chân đế rộng và trọng tâm thấp.

D. xe có mặt chân đế rộng, và khối lượng lớn.

Câu 16: (CD16VL10-016) Tại sao không lật đổ được con lật đật?

A. Vì nó được chế tạo ở trạng thái cân bằng bền.

B. Vì nó được chế tạo ở trạng thái cân bằng không bền.

C. Vì nó được chế tạo ở trạng thái cân bằng phiếm định.

D. Vì nó có dạng hình tròn.

Câu 17: (CD16VL10-017) Ôtô chở hàng nhiều, chất đầy hàng nặng trên nóc xe dễ bị lật vì:

A. vị trí của trọng tâm của xe cao so với mặt chân đế.

B. giá của trọng lực tác dụng lên xe đi qua mặt chân đế.

C. mặt chân đế của xe quá nhỏ.

D. xe chở quá nặng.

Câu 18: (CD16VL10-018) Một vật đang quay quanh một trục với tốc độ góc $= 5\text{rad/s}$, bỏ qua sức cản không khí và ma sát với trục. Nếu bỗng nhiên mômen lực tác dụng lên nó mất đi thì

- A. vật dừng lại ngay
- B. vật đổi chiều quay
- C. vật quay đều với tốc độ góc $= 5\text{rad/s}$
- D. vật quay chậm dần rồi dừng lại

Câu 19: (CD16VL10-019) Đối với một vật quay quanh một trục cố định

- A. nếu không chịu mômen lực tác dụng thì vật phải đứng yên
- B. khi không còn mômen lực tác dụng thì vật đang quay sẽ lập tức dừng lại
- C. vật quay được là nhờ mômen lực tác dụng lên nó
- D. khi thấy tốc độ góc của vật thay đổi thì chắc chắn đã có mômen lực tác dụng lên vật

Câu 20: (CD16VL10-020) Tác dụng một lực F có giá đi qua trọng tâm của một vật thì vật đó sẽ

- A. chuyển động tịnh tiến
- B. chuyển động quay
- C. vừa quay vừa tịnh tiến
- D. chuyển động tròn đều

Câu 21: (CD16VL10-021) Chuyển động tịnh tiến của một vật rắn là chuyển động trong đó đường nối hai điểm bất kỳ của vật luôn luôn

- A. song song với chính nó.
- B. ngược chiều với chính nó.
- C. cùng chiều với chính nó.
- D. tịnh tiến với chính nó.

Câu 22: (CD16VL10-022) Trong các chuyển động sau, chuyển động của vật nào là chuyển động tịnh tiến?

- A. Đầu van xe đạp của một xe đạp đang chuyển động.
- B. Quả bóng đang lăn.
- C. Bè trôi trên sông.
- D. Chuyển động của cánh cửa quanh bản lề.

Câu 23: (CD16VL10-023) Một vật đang quay quanh một trục với tốc độ góc $\omega = 6,28 \text{ rad/s}$ (Bỏ qua ma sát). Nếu mômen lực tác dụng lên nó mất đi thì

- A. vật dừng lại ngay.
- B. vật đổi chiều quay.
- C. vật quay đều với tốc độ góc $\omega = 6,28 \text{ rad/s}$.
- D. vật quay chậm dần rồi dừng lại.

Câu 24: (CD16VL10-024) Chuyển động của đinh vít khi chúng ta vặn nó vào tấm gỗ là

- A. chuyển động thẳng và chuyển động xiên.
- B. chuyển động tịnh tiến.
- C. chuyển động quay.
- D. chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay.

Câu 25: (CD16VL10-025) Vật rắn không có trục quay cố định, chịu tác dụng của mômen ngẫu lực thì trọng tâm của vật

- A. đứng yên.
- B. chuyển động dọc trục.
- C. chuyển động quay.
- D. chuyển động lắc.

Câu 26: (CD16VL10-026) Khi chế tạo các bộ phận bánh đà, bánh ô tô.. người ta phải cho trục quay đi qua trọng tâm vì

- A. chắc chắn, kiên cố.
- B. làm cho trục quay ít bị biến dạng.
- C. để làm cho chúng quay dễ dàng hơn.
- D. để dừng chúng nhanh khi cần.

Câu 27: (CD16VL10-027) Mức quán tính của một vật quay quanh một trục phụ thuộc vào

- A. khối lượng và sự phân bố khối lượng đối với trục quay.
- B. hình dạng và kích thước của vật.
- C. tốc độ góc của vật.
- D. vị trí của trục quay.

Câu 28: (CD16VL10-028) Một vật có khối lượng $m = 40 \text{ kg}$ bắt đầu trượt trên sàn nhà dưới tác dụng của một lực nằm ngang $F = 200 \text{ N}$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn $\mu_t = 0,25$, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gia tốc của vật là

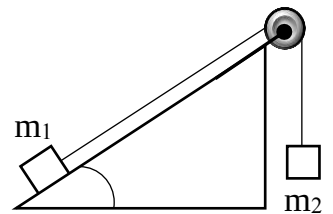
- A. $a = 2 \text{ m/s}^2$ B. $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ C. $a = 3 \text{ m/s}^2$ D. $a = 3,5 \text{ m/s}^2$

Câu 29: (CD16VL10-029) Một vật có khối lượng m bắt đầu chuyển động thẳng đều trên sàn nhà dưới tác dụng của một lực nằm ngang $F = 200 \text{ N}$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn $\mu_t = 0,25$, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khối lượng của vật là

- A. 80 g B. 80 kg C. 20 kg D. 5 kg

Câu 30: (CD16VL10-030) Cho cơ hệ như hình vẽ, $m_1 = 3 \text{ kg}$, $m_2 = 2,5 \text{ kg}$, hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn $\mu_t = 0,25$, $\alpha = 30^\circ$, sợi dây không biến dạng và bỏ qua khối lượng của sợi dây. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gia tốc của hệ:

- A. $a = 0,78 \text{ m/s}^2$ B. $a = 4,1 \text{ m/s}^2$
C. $a = 4,72 \text{ m/s}^2$ D. $a = -3,67 \text{ m/s}^2$



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: C	Câu 2: D	Câu 3: C	Câu 4: D	Câu 5: B	Câu 6: B	Câu 7: C
Câu 8: C	Câu 9: D	Câu 10: D	Câu 11: C	Câu 12: D	Câu 13: A	Câu 14: B
Câu 15: C	Câu 16: A	Câu 17: A	Câu 18: C	Câu 19: D	Câu 20: A	Câu 21: A
Câu 22: C	Câu 23: C	Câu 24: D	Câu 25: A	Câu 26: B	Câu 27: A	Câu 28: B
Câu 29: B	Câu 30: A					

CHƯƠNG IV

CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

- ✓ *Động lượng - định luật bảo toàn động lượng.*
- ✓ *Công - Công suất*
- ✓ *Động năng - Định lý động năng.*
- ✓ *Thế năng trọng trường - Thế năng đàn hồi.*
- ✓ *Cơ năng.*

VL10CB-TLTN

CHỦ ĐỀ 17: ĐỘNG LƯỢNG

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Xung lượng của lực.

- Khi một lực $\vec{F}$ không đổi tác dụng lên một vật trong khoảng thời gian Δt thì tích $\vec{F} \cdot \Delta t$ được định nghĩa là xung lượng của lực $\vec{F}$ trong khoảng thời gian Δt ấy.
- Đơn vị xung lượng của lực là N.s

2. Động lượng.

a) Tác dụng của xung lượng của lực

$$m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \vec{F} \cdot \Delta t$$

b) Động lượng.

Động lượng $\vec{p}$ của một vật là một véc tơ cùng hướng với vận tốc và được xác định bởi công thức: $\vec{p} = m\vec{v}$

Đơn vị động lượng là kgm/s = N.s

c) Mối liên hệ giữa động lượng và xung lượng của lực.

Biểu thức liên hệ:

$$\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \vec{F} \cdot \Delta t \text{ hay } \Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

+ Độ biến thiên động lượng của một vật trong khoảng thời gian Δt bằng xung lượng của tổng các lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

+ Ý nghĩa: Khi lực đủ mạnh tác dụng lên vật trong một khoảng thời gian hữu hạn sẽ làm động lượng của vật biến thiên.

3. Hệ cô lập (hệ kín).

- Một hệ nhiều vật được gọi là cô lập khi không có ngoại lực tác dụng lên hệ hoặc nếu có thì các ngoại lực ấy cân bằng nhau.
- Trong hệ cô lập chỉ có nội lực tương tác giữa các vật trong hệ trực đối nhau từng đôi một.

4. Định luật bảo toàn động lượng của hệ cô lập.

- Động lượng của một hệ cô lập là một đại lượng bảo toàn.

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \text{constant}$$

- Biểu thức của định luật ứng với hệ cô lập gồm hai vật m_1 và m_2 .

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \text{const}$$

hay

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2$$

Trong đó:

- + $\vec{p}_1 = m_1\vec{v}_1$ và $\vec{p}_2 = m_2\vec{v}_2$ là động lượng của vật 1 và vật 2 trước tương tác.
- + $\vec{p}'_1 = m_1\vec{V}_1$ và $\vec{p}'_2 = m_2\vec{V}_2$ là động lượng của vật 1 và vật 2 sau tương tác.

5. Va chạm mềm

Xét một vật khối lượng m_1 , chuyển động trên một mặt phẳng ngang với vận tốc $\vec{v}_1$ đến va chạm vào một vật có khối lượng m_2 đang đứng yên. Sau va chạm hai vật nhập làm một và cùng chuyển động với vận tốc $\vec{v}$, va chạm của hai vật như vậy gọi là va chạm mềm.

Công thức liên hệ vận tốc: $\vec{v} = \frac{m_1 \vec{v}_1}{m_1 + m_2}$

6. Chuyển động bằng phản lực

Trong một hệ kín đứng yên, nếu có một phần của hệ chuyển động theo một hướng, thì phần còn lại của hệ phải chuyển động theo hướng ngược lại. Chuyển động theo nguyên tắc như trên được gọi là chuyển động bằng phản lực.

Ví dụ: Sự giật lùi của súng khi bắn, chuyển động của máy bay phản lực, tên lửa...

Giả sử gọi M , m lần lượt là khối lượng của súng và đạn ta có:

$$\vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}$$

Trong đó:

- + $\vec{V}$ là vận tốc giật lùi của súng
- + $\vec{v}$ là vận tốc của viên đạn.

II- CÁC DẠNG BÀI TẬP

DẠNG 1: TÌM XUNG LƯỢNG - ĐỘNG LƯỢNG

- Đối với các bài toán yêu cầu tìm lực cản, lực tác dụng lên vật khi có sự biến đổi vận tốc ta thường vận dụng công thức liên hệ giữa độ biến thiên động lượng và xung của lực:

$$\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

- Bài toán chỉ đơn thuần tìm động lượng của vật ta áp dụng công thức:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Với độ lớn của động lượng được xác định bởi biểu thức:

$$p = mv$$

- Bài toán tìm vận tốc vật, động lượng của hệ một hệ ta cần chú ý các vấn đề:

- + Chọn chiều dương.
- + Biểu thức động lượng hệ:

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \dots + \vec{p}_n$$

+ Chiếu biểu thức động lượng lên chiều dương tìm được biểu thức tính độ lớn, sau đó dùng các phép biến đổi toán học tìm ra kết quả bài toán.

VÍ DỤ 1

Một HS có $m = 55\text{kg}$ thả mình rơi tự do từ vị trí cách mặt nước 4m . Sau khi chạm mặt nước $0,5\text{s}$ thì dừng lại, $g = 9,8\text{m/s}^2$. Tìm lực cản do nước tác dụng lên hs đó.

Giải

Vận tốc rơi tự do của vật khi đến mặt đất: $v = \sqrt{2gS}$

Độ biến thiên động lượng ngược chiều dương từ trên xuống.

$$\Delta p = F\Delta t \Rightarrow F = -\frac{m.v}{\Delta t} = -974 \text{ N là lực cản do nước tác dụng lên hs.}$$

VÍ DỤ 2

Một toa xe $m = 10$ tấn đang chuyển động trên đường ray nằm ngang với $v = 54\text{km/h}$. Người ta tác dụng lên toa xe một lực hãm theo phương ngang. Tính độ lớn lực hãm nếu toa xe dừng lại sau.

- a) Sau 1 phút 40s
- b) Sau 10 giây.

Giải

a) Độ biến thiên động lượng: $\Delta p = F\Delta t \Rightarrow F = -\frac{m.\Delta v}{\Delta t} = -1500\text{N}$

b) Độ biến thiên động lượng: $\Delta p = F\Delta t \Rightarrow F = -\frac{m.\Delta v}{\Delta t} = -15000\text{N}$

VÍ DỤ 3

Một vật có $m = 1\text{kg}$ rơi tự do xuống đất trong $t = 0,5\text{s}$. Độ biến thiên động lượng của vật trong khoảng thời gian đó là bao nhiêu? $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Giải

Mối liên hệ giữa độ biến thiên động lượng và xung của lực: $\Delta \vec{p} = \vec{F}.\Delta t$

Độ lớn của động lượng: $\Delta p = 4,5 \text{ (kg.m/s)}$

VÍ DỤ 4

Một phân tử khí $m = 4,65.10^{-26}\text{kg}$ bay với $v = 600\text{m/s}$ va chạm vuông góc với thành bình và bật trở lại với vận tốc cũ. Tính xung lượng của lực tác dụng vào thành bình.

Giải

Ta có $v_2 = v_1 = 600 \text{ (m/s)}$ nhưng ngược chiều nhau.

Độ biến thiên động lượng: $\Delta \vec{p} = \vec{F}\Delta t$

Chọn chiều (+) là chiều chuyển động ta có $\Delta p = m(v_1 + v_2) = 2m.v_1 = 2mv$

Suy ra độ lớn xung lượng của lực tác dụng vào thành bình là: $5,58.10^{-23} \text{ (N.s)}$

DẠNG 2: ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

Khi giải các bài toán liên quan đến định luật bảo toàn động lượng cần chú ý

- Chọn một hệ trục có chiều dương cụ thể

- Viết biểu thức định luật bảo toàn động lượng cho các trường hợp trước tương tác và sau tương tác:

+ Trước tương tác: $\vec{p}_{tr} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$

+ Sau tương tác: $\vec{p}_s = m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2$

- Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_{tr} = \vec{p}_s$$

- Để tìm các đại lượng cần tìm cần vận dụng thêm các kiến thức toán học như:

- + Các hệ thức lượng trong tam giác *cosin*, *sin*, *tan*, *cotan*, định lý *Pitago*, ...
- + Các phép biến đổi và cách tính đối với đại lượng *vec-tơ*.

Ví dụ: $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c}$ có độ lớn tính theo hệ thức: $a = \sqrt{c^2 + b^2 + 2bccos(\vec{a}, \vec{b})}$

Tuy nhiên trong một số trường hợp đặc biệt như va chạm mềm, chuyển động bằng phản lực ta có thể sử dụng trực tiếp các công thức sau:

+ Chuyển động bằng phản lực: $\vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}$

+ Va chạm mềm: $\vec{v} = \frac{m_1\vec{v}_1}{m_1+m_2}$

VÍ DỤ 1

Một hòn bi khối lượng m_1 đang CĐ với $v_1 = 3\text{m/s}$ và chạm vào hòn bi $m_2 = 2m_1$ nằm yên. Vận tốc 2 viên bi sau va chạm là bao nhiêu nếu va chạm là va chạm mềm?

Giải

Động lượng trước tương tác: $m_1v_1 + m_2v_2$

Động lượng sau tương tác: $(m_1 + m_2).v$

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có: $m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2).v$

$$\Rightarrow m_1v_1 + 0 = (m_1 + m_2).v \Rightarrow v = \frac{v_1}{3}$$

VÍ DỤ 2

Một vật khối lượng m_1 CĐ với $v_1 = 5\text{m/s}$ đến va chạm với $m_2 = 1\text{kg}$, $v_2 = 1\text{m/s}$. Sau va chạm 2 vật dính vào nhau và chuyển động với $v = 2,5\text{m/s}$. Tìm khối lượng m_1 .

Giải

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có: $m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2).v$

$$\Rightarrow 5m_1 + 1 = (m_1 + m_2).2,5 \Rightarrow m_1 = 0,6 \text{ kg}$$

VÍ DỤ 3

Một khẩu súng $M = 4\text{kg}$ bắn ra viên đạn $m = 20\text{g}$. Vận tốc của đạn ra khỏi nòng súng là 600m/s . Súng giật lùi với vận tốc V có độ lớn là bao nhiêu?

Giải

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có: $m.\vec{v} + M.\vec{V} = 0 \Rightarrow \vec{V} = -\frac{m.\vec{v}}{M} \Rightarrow V = 3 \text{ (m/s)}$

Vậy súng giật lùi với vận tốc 3m/s ngược chiều với hướng viên đạn.

VÍ DỤ 4

Một khẩu pháo có $m_1 = 130\text{kg}$ được đặt trên 1 toa xe nằm trên đường ray $m_2 = 20\text{kg}$ khi chưa nạp đạn. Viên bi được bắn ra theo phương nằm ngang dọc theo đường ray có $m_3 = 1\text{kg}$. Vận tốc của đạn khi ra khỏi nòng súng $v_0 = 400\text{m/s}$ so với súng. Hãy xác định vận tốc của toa xe sau khi bắn trong các trường hợp .

- Toa xe ban đầu nằm yên.
- Toa xe CĐ với $v = 18\text{km/h}$ theo chiều bắn đạn
- Toa xe CĐ với $v_1 = 18\text{km/h}$ theo chiều ngược với đạn.

Giải

Toa xe đứng yên $v = 0 \Rightarrow p = 0$

Chiều (+) là chiều CĐ của đạn:

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$(m_1 + m_2 + m_3) \cdot \vec{v} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V} + m_3 \vec{v}_0$$
$$\Rightarrow \vec{V} = \frac{(m_1 + m_2 + m_3) \vec{v} - m_3 \vec{v}_0}{m_1 + m_2} \Rightarrow V = 2,67 \text{ (m/s)}$$

Toa xe CĐ ngược chiều với chiều (+)

b) Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$(m_1 + m_2 + m_3) \cdot \vec{v}_1 = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V} + m_3 (\vec{v}_0 + \vec{v}_1)$$
$$\Rightarrow \vec{V} = \frac{(m_1 + m_2 + m_3) \vec{v}_1 - m_3 (\vec{v}_0 + \vec{v}_1)}{m_1 + m_2} \Rightarrow V = 2,3 \text{ (m/s)}$$

Toa xe CĐ theo chiều bắn nhưng vận tốc giảm đi.

c) Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$(m_1 + m_2 + m_3) \cdot \vec{v}_1 = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V} + m_3 (\vec{v}_0 + \vec{v}_1)$$
$$\Rightarrow -(m_1 + m_2 + m_3) \cdot V_1 = (m_1 + m_2) \cdot V + m_3 (v_0 - v_1)$$
$$\Rightarrow \vec{V} = \frac{-(m_1 + m_2 + m_3) V_1 - m_3 (v_0 - v_1)}{m_1 + m_2} = -7,67 \text{ (m/s)}$$

Vận tốc của toa vẫn theo chiều cũ và tăng tốc.

VÍ DỤ 5

Một người có $m_1 = 50\text{kg}$ nhảy từ 1 chiếc xe có $m_2 = 80\text{kg}$ đang chạy theo phương ngang với $v = 3\text{m/s}$, vận tốc nhảy của người đó đối với xe là $v_0 = 4\text{m/s}$. Tính V của xe sau khi người ấy nhảy trong 2 TH.

- Nhảy cùng chiều với xe.
- Nhảy ngược chiều với xe.

Giải

Chiều (+) là chiều CĐ.

a) Trường hợp nhảy cùng chiều chuyển động của xe.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe.

Gọi $\vec{v}_n$ là vận tốc của người đối với đất. Khi đó: $\vec{v}_n = \vec{v} + \vec{v}_0 \Rightarrow v_n = v_0 + v$

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$(m_1 + m_2) \cdot \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_n + m_2 \vec{V}$$

$$\Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot \vec{v} = m_1 \cdot (\vec{v} + \vec{v}_0) + m_2 \vec{V}$$

Chiều lên chiều dương có: $(m_1 + m_2) \cdot v = m_1(v_0 + v) + m_2 \cdot V$

$$\Rightarrow V = \frac{(m_1 + m_2)v - m_1(v_0 + v)}{m_2} = 0,6 \text{ (m/s)}$$

b) Trường hợp nhảy ngược chiều chuyển động của xe.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe.

Gọi $\vec{v}_n$ là vận tốc của người đối với đất. Khi đó: $\vec{v}_n = \vec{v} + \vec{v}_0 \Rightarrow v_n = v_0 - v$

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$(m_1 + m_2) \cdot \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_n + m_2 \vec{V} \Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot \vec{v} = m_1 \cdot (\vec{v} + \vec{v}_0) + m_2 \vec{V}$$

Chiều lên chiều dương có: $(m_1 + m_2) \cdot v = -m_1(v_0 - v) + m_2 \cdot V$

$$\Rightarrow V = \frac{(m_1 + m_2)v + m_1(v_0 - v)}{m_2} = 5,5 \text{ (m/s)}$$

VÍ DỤ 6

Một tên lửa khối lượng tổng cộng $m_0 = 70$ tấn đang bay với $v_0 = 200$ m/s đối với trái đất thì tức thời phụt ra lượng khí $m_2 = 5$ tấn, $v_2 = 450$ m/s đối với tên lửa. Tính Vận tốc tên lửa sau khi phụt khí ra.

Giải

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$m_0 \cdot v_0 = (m_0 - m_2) \cdot V + m_2(v_0 - v)$$

$$\Rightarrow v = \frac{m_0 v_0 - m_2(v_0 + v_2)}{m_0 - v_2} = 234,6 \text{ m/s}$$

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một máy bay có khối lượng 160 tấn bay với vận tốc 720 km/h. Tính động lượng của máy bay?

ĐS: $32 \cdot 10^6 \text{ (kg.m/s)}$

Bài 2. Xe A có khối lượng 1 tấn và vận tốc là 72 km/h, xe B có khối lượng 2 tấn và vận tốc là 36 km/h. So sánh động lượng của hai xe?

ĐS: $p_A = p_B = 20000 \text{ (kg.m/s)}$

Bài 3. Một vật nhỏ khối lượng $m = 2$ kg trượt thẳng nhanh dần đều xuống một đường dốc nhẵn. Tại một thời điểm xác định có vận tốc 3 m/s, sau đó 4 s có vận tốc 7 m/s. Tìm động lượng của vật sau 3 s kế tiếp.

ĐS: 20 kg.m/s

Bài 4. Quả bóng khối lượng $m = 500$ g chuyển động với vận tốc $v = 10$ m/s đến đập vào tường rồi bật trở lại với vận tốc $v' = v$, hướng vận tốc của bóng trước và sau va chạm tuân theo quy luật phản xạ gương. Tính độ biến thiên động lượng của bóng trong va chạm nếu bóng đập vào tường với góc tới:

a) $\alpha = 0^\circ$

b) $\alpha = 60^\circ$

Từ đó suy ra lực trung bình do tường tác dụng lên bóng, nếu thời gian va chạm giữa bóng và tường là 0,5 s.

ĐS: a) 10 (kgm/s); $F_{tb} = 20(N)$; b) 5(kgm/s); $F_{tb} = 10(N)$

Bài 5. Một toa xe khối lượng $m_1 = 3$ tấn đang chạy với vận tốc $v_1 = 4$ m/s thì va chạm vào toa xe thứ hai đang đứng yên có khối lượng $m_2 = 5$ tấn, sau va chạm toa xe hai chuyển động với vận tốc $v_2 = 3$ m/s. Hỏi toa 1 chuyển động với vận tốc là bao nhiêu? Theo hướng nào?

ĐS: $v = 1\text{m/s}$, theo hướng ngược lại

Bài 6. Một toa xe khối lượng $m_1 = 4$ tấn đang chuyển động với vận tốc v_1 thì va chạm vào toa xe thứ hai có khối lượng $m_2 = 2$ tấn đang đứng yên. Sau đó hai toa dính vào nhau và cùng chuyển động với vận tốc $v = 2\text{m/s}$. Tìm v_1 ?

ĐS: $v_1 = 3\text{m/s}$

Bài 7. Một người khối lượng $m_1 = 60\text{kg}$ đang chạy với vận tốc $v_1 = 4\text{m/s}$ thì nhảy lên một chiếc xe khối lượng $m_2 = 90$ kg đang chạy song song ngang qua người này với vận tốc $v_2 = 3\text{m/s}$. Sau đó người và xe vẫn tiếp tục chuyển động trên phương cũ. Tính vận tốc của xe sau khi người nhảy lên, nếu ban đầu xe và người chuyển động :

- a) cùng chiều
- b) ngược chiều

ĐS: a) 3,4m/s; b) 0,2 m/s

Bài 8. Một tên lửa khối lượng vỏ 200g, khối lượng nhiên liệu 100g, bay thẳng đứng lên nhờ nhiên liệu cháy phụt toàn bộ tức thời ra sau với vận tốc 400 m/s. Tìm độ cao mà tên lửa đạt tới, biết sức cản của không khí làm giảm độ bay cao của tên lửa 5 lần.

ĐS: $h = 400\text{m}$

Bài 9. Một tên lửa khối lượng tổng cộng $m = 500\text{kg}$ đang chuyển động với vận tốc $v = 200\text{m/s}$ thì khai hỏa động cơ. Một lượng nhiên liệu $m_1 = 50\text{kg}$ cháy và phụt tức thời ra phía sau với vận tốc $v_1 = 700$ m/s

- a) Tính vận tốc của tên lửa sau khi nhiên liệu cháy phụt ra?
- b) Sau đó phần vỏ chứa nhiên liệu đã sử dụng có khối lượng $m_3 = 50$ kg tách ra khỏi tên lửa chuyển động theo hướng cũ nhưng vận tốc giảm còn 1/3. Tìm vận tốc của phần tên lửa còn lại ?

ĐS: a) 300m/s; b) 325m/s

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD17VL10-001) Động lượng của một vật khối lượng m đang chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ là đại lượng được xác định bởi công thức:

- A. $\vec{p} = m\vec{v}$
- B. $p = mv$
- C. $p = ma$
- D. $p = F\Delta t$

Câu 2: (CD17VL10-002) Đơn vị của động lượng là:

- A. N/s
- B. Kg.m/s
- C. N.m
- D. Nm/s

Câu 3: (CD17VL10-003) Phát biểu nào sau đây là sai:

- A. Động lượng của mỗi vật trong hệ kín có thể thay đổi.

- B. Động lượng của vật là đại lượng vectơ
- C. Động lượng của một vật có độ lớn bằng tích khối lượng với vận tốc của vật
- D. Động lượng của một hệ kín luôn thay đổi

Câu 4: (CD17VL10-004) Trong các phát biểu sau đây phát biểu nào không đúng?

- A. Động lượng của vật là đại lượng vectơ
- B. Độ biến thiên động lượng của vật trong một khoảng thời gian ngắn bằng xung của lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian ấy
- C. Khi vật ở trạng thái cân bằng thì động lượng của vật bằng không
- D. Độ lớn của động lượng của một vật được xác định bởi biểu thức: $p = mv$

Câu 5: (CD17VL10-005) Động lượng của một hệ cô lập là một đại lượng

- A. không xác định B. bảo toàn C. không bảo toàn D. biến thiên

Câu 6: (CD17VL10-006) Động lượng của vật liên hệ chặt chẽ với

- A. vận tốc B. thế năng
- C. quãng đường đi được D. công suất

Câu 7: (CD17VL10-007) Quá trình nào sau đây, động lượng của ô tô được bảo toàn?

- A. Ô tô tăng tốc
- B. Ô tô chuyển động tròn
- C. Ô tô giảm tốc
- D. Ô tô chuyển động thẳng đều trên đường không có ma sát

Câu 8: (CD17VL10-008) Một vật có khối lượng 1 kg rơi tự do xuống đất trong khoảng thời gian 0,5 giây (Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$). Độ biến thiên động lượng của vật trong khoảng thời gian đó là:

- A. 5,0 kg.m/s B. 4,9 kg. m/s C. 10 kg.m/s D. 0,5 kg.m/s

Câu 9: (CD17VL10-009) Biểu thức định luật II Niuton có thể được viết dưới dạng:

- A. $\vec{F}\Delta t = \Delta \vec{p}$ B. $\vec{F}\Delta \vec{p} = \Delta t$ C. $\frac{\vec{F}\Delta p}{\Delta t} = m\vec{a}$ D. $\vec{F}\Delta p = m\vec{a}$

Câu 10: (CD17VL10-010) vật có cùng khối lượng m , chuyển động với vận tốc có độ lớn bằng nhau ($v_1 = v_2$). Hệ thức nào sau đây đúng khi đề đến động lượng của hệ?

- A. $\vec{p} = 2m\vec{v}_1$ B. $\vec{p} = 2m\vec{v}_2$ C. $\vec{p} = m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)$ D. $p = 2mv_1$

Câu 11: (CD17VL10-011) Vật m_1 chuyển động với vận tốc $\vec{v}_1$, vật m_2 chuyển động với vận tốc $\vec{v}_2$. Điều nào sau đây đúng khi nói về động lượng $\vec{p}$ của hệ?

- A. $\vec{p}$ tỷ lệ với $(m_1 + m_2)$ B. $\vec{p}$ tỷ lệ với $(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)$
- C. $\vec{p}$ cùng hướng với $\vec{v}$ (với $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$) D. $\vec{v}$ cùng chiều với $\vec{v}_1$

Câu 12: (CD17VL10-012) điều nào sau đây là sai khi nói về động lượng?

- A. Động lượng là một đại lượng vectơ
- B. Động lượng được xác định bằng tích của khối lượng của vật và vectơ vận tốc của vật ấy
- C. Động lượng có đơn vị là kg.m/s^2
- D. Trong hệ kín động lượng của hệ là một đại lượng bảo toàn

Câu 13: (CD17VL10-013) khi lực $\vec{F}$ (không đổi) tác dụng lên vật trong khoảng thời gian ngắn Δt thì biểu thức nào sau đây là xung của lực $\vec{F}$ trong khoảng thời gian Δt ?

- A. $\vec{F}\Delta t$ B. $\frac{\vec{F}}{\Delta t}$ C. $\frac{\Delta t}{\vec{F}}$ D. $F.\Delta t$

Câu 14: (CD17VL10-014) Phát biểu nào sau đây sai:

- A. Động lượng là một đại lượng vector
B. Xung lượng của lực là một đại lượng vector
C. Động lượng tỉ lệ với khối lượng vật
D. Độ biến thiên động lượng là một đại lượng vô hướng

Câu 15: (CD17VL10-015) Một hòn đá có khối lượng 5 kg, bay với vận tốc 72 km/h. Động lượng của hòn đá là:

- A. $p = 360 \text{ kg.m/s}$ B. $p = 360 \text{ N.s}$ C. $p = 100 \text{ kg.m/s}$ D. $p = 100 \text{ kg.km/h}$

Câu 16: (CD17VL10-016) Xe A có khối lượng 1000 kg, chuyển động với vận tốc 60 km/h; xe B có khối lượng 2000kg, chuyển động với vận tốc vận tốc 30km/h. Động lượng của:

- A. xe A bằng xe B B. không so sánh được
C. xe A lớn hơn xe B D. xe B lớn hơn xe A

Câu 17: (CD17VL10-017) một quả bóng bay với động lượng $\vec{p}$ đập vuông góc vào một bức tường thẳng, sau đó bật ngược trở lại với cùng vận tốc. Độ biến thiên của quả bóng là?

- A. 0 B. $\vec{p}$ C. $2\vec{p}$ D. $-2\vec{p}$

Câu 18: (CD17VL10-018) Một vật có khối lượng $m = 50\text{g}$ chuyển động thẳng đều với vận tốc $v = 50\text{cm/s}$ thì động lượng của vật là:

- A. 2500g.cm.s B. $0,025\text{kg.m/s}$ C. $0,25\text{kg.m/s}$ D. $2,5\text{kg.m/s}$

Câu 19: (CD17VL10-019) Dưới tác dụng của lực bằng 4N, một vật thu gia tốc và chuyển động. Sau thời gian 2s độ biến thiên động lượng của vật là :

- A. 8kg.m.s^{-1} B. 6kg.m.s C. 6kg.m.s^{-1} D. 8kg.m.s

Câu 20: (CD17VL10-020) rơi tự do vật có khối lượng 1kg trong khoảng thời gian 0,2s. Độ biến thiên động lượng của vật là:

- A. 20kg.m/s B. 2kg.m/s C. 10kg.m/s D. 1kg.m/s

Câu 21: (CD17VL10-021) Quả bóng 200g chuyển động với tốc độ 4m/s đập vào tường rồi bật trở lại ngược chiều với cùng tốc độ. Độ biến thiên động lượng của quả bóng là :

- A. $0,8\text{kg.m/s}$ B. $-0,8\text{kg.m/s}$ C. $-1,6\text{kg.m/s}$ D. $1,6\text{kg.m/s}$

Câu 22: (CD17VL10-022) Một chất điểm chuyển động không vận tốc đầu dưới tác dụng của lực $F = 10^2\text{N}$. Động lượng chất điểm ở thời điểm $t = 3\text{s}$ kể từ lúc bắt đầu chuyển động là:

- A. 3.10^2 kgm/s B. $0,3.10^2 \text{ kgm/s}$ C. 30.10^2 kgm/s D. 3 kgm/s

Câu 23: (CD17VL10-023) Khối lượng súng là 4kg và của đạn là 50g. Lúc thoát khỏi nòng súng, đạn có vận tốc 800m/s. Vận tốc giật lùi của súng(theo phương ngang) là:

- A. 6m/s B. 7m/s C. 10m/s D. 12m/s

Câu 24: (CD17VL10-024) Chiếc xe chạy trên đường ngang với vận tốc 10m/s và chạm mềm vào một chiếc xe khác đang đứng yên và có cùng khối lượng. Biết va chạm là va chạm mềm, sau va chạm vận tốc hai xe là:

A. $v_1 = 0 ; v_2 = 10\text{m/s}$

B. $v_1 = v_2 = 5\text{m/s}$

C. $v_1 = v_2 = 10\text{m/s}$

D. $v_1 = v_2 = 20\text{m/s}$

Câu 25: (CD17VL10-025) Một vật nhỏ khối lượng $m = 2\text{kg}$ trượt xuống một đường dốc thẳng nhẵn. Tại một thời điểm xác định, vật có vận tốc 3m/s, sau đó 4s có vận tốc 7m/s. Tiếp ngay sau đó 3s vật có động lượng (tính theo kg.m.s^{-1}) là

A. 6

B. 20

C. 10

D. 28

Câu 26: (CD17VL10-026) Một vật nặng 1kg rơi tự do xuống đất trong khoảng thời gian 0,5 giây. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Độ biến thiên động lượng của vật trong khoảng thời gian rơi là

A. 5,0kg.m/s

B. 4,9kg.m/s

C. 10kg.m/s

D. 0,5kg.m/s

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: A	Câu 2: B	Câu 3: D	Câu 4: C	Câu 5: B	Câu 6: A	Câu 7: D
Câu 8: B	Câu 9: A	Câu 10: C	Câu 11: C	Câu 12: C	Câu 13: A	Câu 14: D
Câu 15: C	Câu 16: A	Câu 17: D	Câu 18: B	Câu 19: A	Câu 20: B	Câu 21: B
Câu 22: A	Câu 23: C	Câu 24: B	Câu 25: B	Câu 26: B		

CHỦ ĐỀ 18: CÔNG - CÔNG SUẤT

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Công

Nếu lực không đổi $\vec{F}$ tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn s theo hướng hợp với hướng của lực góc α thì công của lực $\vec{F}$ được tính theo công thức :

$$A = F s \cos \alpha$$

* Chú ý:

+ Khi $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ thì $\cos \alpha > 0 \Rightarrow A > 0 \Rightarrow$ lực $\vec{F}$ thực hiện công dương hay công phát động.

+ Khi $\alpha = 90^\circ$ thì $A = 0 \Rightarrow$ Lực $\vec{F}$ không thực hiện công khi lực $\vec{F}$ vuông góc với hướng chuyển động.

+ Khi $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ thì $\cos \alpha < 0 \Rightarrow A < 0 \Rightarrow$ lực $\vec{F}$ thực hiện công âm hay công cản lại chuyển động.

- Trong hệ SI, đơn vị của công là jun (kí hiệu là J) : $1J = 1Nm$

2. Công suất

Công suất là công thực hiện được trong một đơn vị thời gian. Ký hiệu là P

$$P = \frac{A}{t}$$

Trong đó:

+ A là công thực hiện (J)

+ t là thời gian thực hiện công A(s)

+ P là công suất(W)

Đơn vị của công suất là oát (W): $1W = \frac{1J}{1s}$

Chú ý: Trong thực tế, người ta còn dùng

+ Đơn vị công suất là mã lực hay ngựa (HP): $1HP = 736W$

+ Đơn vị công kilowatt giờ (kwh): $1kwh = 3.600.000J$

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

a) Công của lực $\vec{F}$ làm dịch chuyển vật một đoạn đường s được xác định bởi biểu thức:

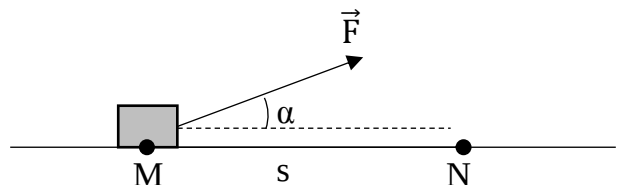
$$A = F.s.\cos \alpha$$

trong đó

+ α là góc hợp bởi $\vec{F}$ và hướng chuyển động.

+ F độ lớn của lực (N)

+ s quãng đường mà lực $\vec{F}$ làm dịch chuyển vật (m)



- Khi biết vận tốc, thời gian và độ lớn của lực ta có thể sử dụng công thức:

$$A = F.v.t.\cos \alpha$$

b) Công suất trung bình:

$$\bar{P} = \frac{A}{t} = F \cdot \frac{s}{t} \cdot \cos \alpha$$

- Công suất tức thời: $\mathcal{P} = F \cdot v \cdot \cos \alpha$

Trong đó: $v = v_0 + at$

VÍ DỤ 1

Một vật khối lượng $m = 10\text{kg}$ được kéo đều trên sàn bằng 1 lực $F = 20\text{N}$ hợp với phương ngang góc 30° . Nếu vật di chuyển 2m trên sàn trong thời gian 4s thì công suất của lực là bao nhiêu?

Giải

Công của lực F được cho bởi: $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

Công suất của lực: $P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s \cdot \cos \alpha}{t} = 5\sqrt{3} \text{ (W)}$

VÍ DỤ 2

Một gàu nước khối lượng 10kg kéo cho CĐ đều lên độ cao 5m trong thời gian 1 phút 40 giây. Tính công suất của lực kéo, $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Vì vật chuyển động thẳng đều nên $a = 0$. Theo định luật II Newton thì $\vec{F} + \vec{P} = m\vec{a}$

$$\Rightarrow F = P = m \cdot g = 100\text{N}$$

Vậy công suất là: $P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s \cdot \cos \alpha}{t} = 5 \text{ (W)}$ với $\alpha = 0$

VÍ DỤ 3

Một lực sĩ cử tạ nâng quả tạ $m = 125\text{kg}$ lên cao 70cm trong $t = 0,3\text{s}$. Trong trường hợp lực sĩ đã hoạt động với công suất là bao nhiêu? $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Giải

Công suất của lực sĩ tối thiểu là: $P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s \cdot \cos \alpha}{t}$ ở đây $\alpha = 0$

Nên $P = \frac{F \cdot s}{t} = 2858 \text{ (W)}$

VÍ DỤ 4

Một tàu thủy chạy trên sông theo đường thẳng kéo sà lan chở hàng với lực không đổi $F = 5 \cdot 10^3\text{N}$. Hỏi khi lực thực hiện được công $15 \cdot 10^6\text{J}$ thì sà lan đã dời chỗ theo phương của lực được quãng đường là bao nhiêu?

Giải

Công của lực kéo là: $A = F \cdot s$

Lực kéo là cho xà lan dịch chuyển một khoảng $s = \frac{A}{F} = 3 \cdot 10^3 \text{ (m)}$

VÍ DỤ 5

Một chiếc xe được kéo đi trên đường nằm ngang với $v_{kd} = 13\text{km/h}$ bằng lực kéo 450N hợp với phương ngang góc 45° . Tính công của lực thực hiện trong thời gian $0,5\text{h}$.

Giải

Công của lực F thực hiện trong thời gian $0,5\text{h}$:

$$A = F.s.\cos\alpha = F.v.t.\cos\alpha = 2061923,4 \text{ J}$$

VÍ DỤ 6

Một động cơ có công suất 360W , nâng thùng hàng 180kg chuyển động đều lên cao 12m . Hỏi phải mất thời gian là bao nhiêu? $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Do vật chuyển động thẳng đều đi lên nên: $P = F$

Công của lực F thực hiện là: $A = F.s = m.g.h$

Thời gian thực hiện với công suất P 360W là $t = \frac{A}{P} = 60 \text{ (s)}$

VÍ DỤ 7

Công của trọng lực trong 2 giây cuối khi vật có $m = 8\text{kg}$ được thả rơi từ độ cao 180m là bao nhiêu? $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Thời gian vật rơi tự do là: $t = \sqrt{2 \cdot \frac{s}{g}} = 6 \text{ (s)}$

Quãng đường vật đi được trong 2 giây cuối: $\Delta S = \frac{1}{2}g(2.t - 2).2 = 100 \text{ (m)}$

Công trọng lực thực hiện được trong 2 giây cuối là: $A_p = m.g.\Delta S = 8.10.100 = 8000 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 8

Một người nhấc một vật có $m = 6\text{kg}$ lên độ cao 1m rồi mang vật đi ngang được một độ dài 30m . Công tổng cộng mà người đã thực hiện là bao nhiêu?, $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Công nâng vật lên cao 1m : $A_1 = m.g.h_1 = 60\text{J}$

Công đi ngang được một độ dài 30m : $A_2 = mg.s = 1800\text{J}$

Công tổng cộng là: $A = A_1 + A_2 = 1860\text{J}$

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Dùng lực $F = 20\text{N}$ có phương nằm ngang để kéo một vật trượt đều trên một mặt sàn nằm ngang trong 10s với vận tốc 1m/s . Tìm công của lực kéo ?

ĐS: $A = 200\text{J}$

Bài 2. Một vật khối lượng 10kg trượt đều trên một mặt phẳng nằm ngang dưới tác dụng của lực $F = 20\text{N}$ cùng hướng chuyển động. Tính công của lực kéo và công của lực ma sát khi vật đi được 5m trên mặt ngang ?

ĐS: $A = 100\text{J}$; $A_{ms} = -100\text{J}$

Bài 3. Người ta kéo đều một vật khối lượng 20kg đi lên một mặt phẳng nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang với một góc $\alpha = 30^\circ$ bằng một lực hướng song song với mặt nghiêng có độ lớn $F = 150 \text{ N}$. Tính công của lực kéo F , công của trọng lực và công của lực ma sát thực hiện khi vật đi lên được 10m trên mặt nghiêng ?

ĐS: $A_F = 1500\text{J}; A_p = -1000\text{J}; A_{ms} = -500\text{J}$

Bài 4. Một vật chuyển động đều trên mặt đường nằm ngang dài 100m với vận tốc 72 km/h nhờ lực kéo $F = 40\text{N}$ có phương hợp với phương ngang một góc 60° . Tính công và công suất của lực F ?

ĐS: $A_F = 2000\text{J}, P = 400\text{W}$

Bài 5. Một ô tô khối lượng 2 tấn, khởi hành trên đường ngang sau 10 s đạt vận tốc 36 km/h. Hệ số ma sát giữa xe với mặt đường là $\mu = 0,05$. Tìm công và công suất trung bình của lực kéo động cơ xe trong thời gian trên. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $A = 150000\text{J}; P = 15000\text{W}$

Bài 6. Một ô tô khối lượng 1 tấn chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang với vận tốc 36 km/h. Biết công suất của động cơ ô tô là 5kW. Bỏ qua lực cản không khí. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tính độ lớn của lực ma sát tác dụng lên ô tô?

b) Sau đó, ô tô tăng tốc chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau khi đi thêm 125m thì đạt vận tốc 54km/h. Tính công suất trung bình của động cơ xe trên quãng đường này?

ĐS: a) $F_{ms} = 500\text{N};$ b) $P_{tb} = 12500\text{W}$

Bài 7. Một người kéo một hòm gỗ trượt trên sàn nhà bằng một sợi dây có phương hợp với góc 30° so với phương nằm ngang. Lực tác dụng lên dây bằng 150N. Tính công của lực đó khi hòm trượt đi được 20m.

ĐS: $A = 2595\text{J}$

Bài 8. Một xe khối lượng 200kg chuyển động thẳng đều lên một dốc dài 200m, cao 10m với vận tốc 18 km/h, lực ma sát không đổi và có độ lớn là 50N.

a) Tính công và công suất của động cơ xe?

b) Sau đó xe xuống dốc nhanh dần đều. Biết vận tốc ở đỉnh dốc là 18km/h ở chân dốc là 54km/h. Tính công và công suất trung bình của động cơ xe khi xe xuống dốc.

ĐS: a) $A = 409500(\text{J}), P = 10237.5 \text{ W};$ b) $A = 10000\text{J}; P_{tb} = 500\text{W}$

Bài 9. Một cần trục nâng một vật khối lượng $m = 100\text{kg}$ từ mặt đất lên cao theo phương thẳng đứng. Trong 10m đầu tiên, vật đi lên nhanh dần đều với gia tốc $0,8\text{m/s}^2$. Sau đó vật đi lên chậm dần đều thêm 10s nữa thì dừng lại. Tính công do cần trục thực hiện, lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: 47600J

Bài 10. Một cần trục nâng đều một vật khối lượng $m = 3 \text{ tấn}$ lên cao 10m trong 10s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tính công của lực nâng?

b) Hiệu suất của cần trục là 80%. Tính công suất của động cơ cần trục?

ĐS: a) 300000J; b) 37500W

Bài 11. Một động cơ điện cung cấp công suất 15kW cho một cần cẩu để nâng đều một vật khối lượng 1 tấn lên cao 30m theo phương thẳng đứng. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính thời gian tối thiểu để thực hiện công đó.

ĐS: 20s

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CĐ18VL10-001) Công có thể biểu thị bằng tích của

- A. năng lượng và khoảng thời gian.
- B. lực, quãng đường đi được và khoảng thời gian.
- C. lực và quãng đường đi được.
- D. lực và vận tốc.

Câu 2: (CĐ18VL10-002) Công cơ học là đại lượng

- A. vectơ.
- B. vô hướng.
- C. luôn dương.
- D. không âm.

Câu 3: (CĐ18VL10-003) khi nói về công của trọng lực, phát biểu nào sau đây là Sai?

- A. công của trọng lực luôn luôn mang giá trị dương.
- B. Công của trọng lực bằng không khi vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang.
- C. Công của trọng lực bằng không khi quỹ đạo chuyển động của vật là một đường khép kín.
- D. Công của trọng lực bằng độ giảm thế năng của vật.

Câu 4: (CĐ18VL10-004) Công thức tính công của một lực là

- A. $A = F \cdot s$.
- B. $A = mgh$.
- C. $A = F \cdot s \cdot \cos\alpha$.
- D. $A = \frac{1}{2}mv^2$.

Câu 5: (CĐ18VL10-005) Trường hợp nào sau đây công của lực bằng không

- A. lực hợp với phương chuyển động một góc nhỏ hơn 90°
- B. lực hợp với phương chuyển động một góc lớn hơn 90°
- C. lực cùng phương với phương chuyển động của vật
- D. lực vuông góc với phương chuyển động của vật

Câu 6: (CĐ18VL10-006) Trường hợp nào dưới đây công của lực có giá trị dương?

- A. Lực tác dụng lên vật ngược chiều chuyển động của vật.
- B. Vật dịch chuyển được một quãng đường khác không.
- C. Lực tác dụng lên vật có phương vuông góc với phương chuyển động của vật.
- D. Lực tác dụng lên vật cùng chiều với chiều chuyển động của vật.

Câu 7: (CĐ18VL10-007) Xét biểu thức của công $A = F\cos\alpha$. Trong trường hợp nào kể sau công sinh ra là công cản

- A. $\alpha = \pi/2$
- B. $\alpha < 0$
- C. $\pi/2 < \alpha < \pi$
- D. $\alpha < \pi/2$

Câu 8: (CĐ18VL10-008) trong các lực sau đây, lực nào có lúc thực hiện công dương ($A > 0$); có lúc thực hiện công âm ($A < 0$), có lúc không thực hiện công ($A = 0$)?

- A. lực kéo của động cơ.
- B. lực ma sát trượt.
- C. trọng lực.
- D. lực hãm phanh.

Câu 9: (CĐ18VL10-009) công của lực tác dụng lên vật bằng không khi góc hợp giữa lực tác dụng và chiều chuyển động là

- A. 0^0 . B. 60^0 . C. 180^0 . D. 90^0 .

Câu 10: (CD18VL10-010) Đơn vị nào sau đây không phải đơn vị của Công?

- A. Jun (J) B. kWh C. N/m D. N. m

Câu 11: (CD18VL10-011) Đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của một vật trong một đơn vị thời gian gọi là

- A. Công cơ học. B. Công phát động. C. Công cản. D. Công suất.

Câu 12: (CD18VL10-012) Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị công suất?

- A. J.s. B. W. C. N.m/s. D. HP.

Câu 13: (CD18VL10-013) Gọi A là công của lực thực hiện trong thời gian t. Biểu thức nào sau đây là đúng với biểu thức công suất?

- A. $P = \frac{A}{t}$ B. $P = At$ C. $P = \frac{t}{A}$ D. $P = A \cdot t^2$

Câu 14: (CD18VL10-014) Công suất của lực $\vec{F}$ làm vật di chuyển với vận tốc $\vec{v}$ theo hướng của $\vec{F}$ là

- A. $P = F \cdot vt$ B. $P = F \cdot v$ C. $P = F \cdot t$ D. $P = F v^2$

Câu 15: (CD18VL10-015) Một người kéo một thùng gỗ trượt trên sàn nhà bằng một sợi dây hợp với phương ngang một góc 60^0 , lực tác dụng lên dây là 100N, công của lực đó khi thùng gỗ trượt đi được 20m là bao nhiêu

- A. 1000J B. 1000KJ C. 0,5KJ D. 2KJ

Câu 16: (CD18VL10-016) Để nâng 1 vật có khối lượng 50kg lên cao 10m với vận tốc không đổi, người ta cần thực hiện 1 công là bao nhiêu? lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A. 5000J B. 500kJ C. 5000kJ D. 500J

Câu 17: (CD18VL10-017) Một người kéo một hòm gỗ trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp với phương ngang một góc 60^0 . Lực tác dụng lên dây bằng 150N. Công của lực đó thực hiện được khi hòm trượt đi được 10 mét là

- A. $A = 1275 \text{ J}$. B. $A = 750 \text{ J}$. C. $A = 1500 \text{ J}$. D. $A = 6000 \text{ J}$.

Câu 18: (CD18VL10-018) vật chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang $v = 72\text{km/h}$. dưới tác dụng của lực $F = 40\text{N}$ có hướng hợp với hướng chuyển động một góc 60^0 . Công mà vật thực hiện trong thời gian 1 phút là

- A. 48 kJ B. 24 kJ C. $24\sqrt{3}\text{kJ}$ D. 12 kJ

Câu 19: (CD18VL10-019) Một vật có khối lượng $m = 100\text{g}$ trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng AB cho $AC = 3\text{m}$, $g = 10\text{m/s}^2$.

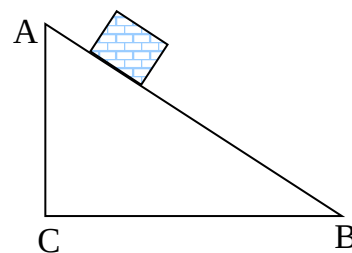
Công của trọng lực trên đoạn AB là:

- A. 0,3 J B. 3J
C. 4J D. 5J

Câu 20: (CD18VL10-020) một vật có khối lượng 100g trượt không

vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng dài 5m, nghiêng 1 góc 30^0 so với mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát là 0,1. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Công của lực ma sát trong quá trình chuyển động từ đỉnh mặt phẳng cho đến chân mặt phẳng là

- A. 0,5 J B. - 0,43 J C. - 0,25 J D. 0,37 J



Câu 21: (CD18VL10-021) Lực $\vec{F}$ có độ lớn 500N kéo vật làm vật dịch chuyển một đoạn đường 2m cùng hướng với lực kéo. Công của lực thực hiện là bao nhiêu

- A. 1KJ B. 2KJ C. 3KJ D. 4KJ

Câu 22: (CD18VL10-022) Một cần cẩu nâng một kiện hàng có $m = 800\text{kg}$ lên cao 5m trong 20s, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Công suất của cần cẩu là bao nhiêu

- A. 2000W. B. 400W C. 3200W D. 200W

Câu 23: (CD18VL10-023) Một gàu nước khối lượng 10 kg được kéo cho chuyển động đều lên độ cao 5m trong khoảng thời gian 1 phút 40 giây (Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$). Công suất trung bình của lực kéo là

- A. 0,5 W. B. 5W. C. 50W. D. 500 W.

Câu 24: (CD18VL10-024) Một người nâng một vật nặng 320N lên độ cao 2,7m trong 6s. Trong khi đó một thang máy đưa một khối lượng nặng 3500N lên độ cao 12m trong 4s. Hãy so sánh công và công suất của người và máy thực hiện.

- A. $A_2 > A_1; P_2 > P_1$ B. $A_2 < A_1; P_2 > P_1$ C. $A_2 = A_1; P_2 > P_1$ D. $A_2 > A_1; P_2 = P_1$

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: C	Câu 2: B	Câu 3: A	Câu 4: C	Câu 5: D	Câu 6: D	Câu 7: C
Câu 8: C	Câu 9: D	Câu 10: C	Câu 11: D	Câu 12: A	Câu 13: A	Câu 14: B
Câu 15: A	Câu 16: A	Câu 17: B	Câu 18: B	Câu 19: B	Câu 20: B	Câu 21: A
Câu 22: A	Câu 23: B	Câu 24: A				

CHỦ ĐỀ 19: ĐỘNG NĂNG - THẾ NĂNG - CƠ NĂNG

I- CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Động năng

- Động năng là dạng năng lượng của một vật có được do nó đang chuyển động và được xác định theo công thức :

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

- Tính chất

- + Chỉ phụ thuộc độ lớn vận tốc, không phụ thuộc hướng vận tốc
- + Là đại lượng vô hướng, có giá trị dương.
- + Mang tính tương đối.
- Đơn vị của động năng là jun (J)

* Định lí động năng:

Độ biến thiên động năng bằng công của các ngoại lực tác dụng vào vật, công này dương thì động năng của vật tăng, công này âm thì động năng của vật giảm.

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = A$$

Trong đó:

- + $\frac{1}{2}mv_0^2$ là động năng ban đầu của vật
- + $\frac{1}{2}mv^2$ là động năng lúc sau của vật
- + A là công của các ngoại lực tác dụng vào vật

2. Thế năng trọng trường

Thế năng trọng trường của một vật là dạng năng lượng tương tác giữa trái đất và vật, nó phụ thuộc vào vị trí của vật trong trọng trường. Nếu chọn thế năng tại mặt đất thì thế năng trọng trường của một vật có khối lượng m đặt tại độ cao z là:

$$W_t = mgz$$

- Tính chất

- + Là đại lượng vô hướng
- + Có giá trị dương, âm hoặc bằng không, phụ thuộc vào vị trí chọn làm gốc thế năng.
- Đơn vị của thế năng là: jun (J)

CHÚ Ý: Nếu chọn gốc thế năng tại mặt đất thì thế năng tại mặt đất bằng không ($W_t = 0$)

3. Thế năng đàn hồi.

- Khi đưa lò xo từ trạng thái biến dạng về trạng thái không biến dạng thì công của lực đàn hồi được xác định bằng công thức

$$A = \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

- Thế năng đàn hồi:

- + là dạng năng lượng của một vật chịu tác dụng của lực đàn hồi.
- + Công thức tính thế năng đàn hồi của một lò xo ở trạng thái có biến dạng Δl là :

$$W_{\text{tdh}} = \frac{1}{2} k(\Delta l)^2$$

+ là một đại lượng vô hướng, dương.

- Đơn vị của thế năng đàn hồi là jun (J)

4. Cơ năng

Cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của trọng lực bằng tổng động năng và thế năng của vật:

$$W = W_d + W_t$$

+ Cơ năng trong trường: $W_t = \frac{1}{2}mv^2 + mgz$

+ Cơ năng đàn hồi: $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

5. Sự bảo toàn cơ năng của vật chuyển động

a) Trọng trường:

Khi một vật chuyển động trong trọng trường chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của vật là một đại lượng bảo toàn.

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + mgz = \text{hằng số}$$

Hay:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgz_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgz_2$$

Trong quá trình chuyển động của một vật trong trọng trường

+ Nếu động năng giảm thì thế năng tăng và ngược lại (động năng và thế năng chuyển hoá lẫn nhau)

+ Tại vị trí nào động năng cực đại thì thế năng cực tiểu và ngược lại.

b) Đàn hồi

Khi một vật chỉ chịu tác dụng của lực đàn hồi gây bởi sự biến dạng của một lò xo đàn hồi thì cơ năng của vật là một đại lượng bảo toàn :

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \text{constant}$$

Hay:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l_1)^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l_2)^2 = \dots$$

Chú ý : Định luật bảo toàn cơ năng chỉ đúng khi vật chuyển động chỉ chịu tác dụng của trọng lực và lực đàn hồi. Nếu vật còn chịu tác dụng thêm các lực khác thì công của các lực khác này đúng bằng độ biến thiên cơ năng.

II- PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: ĐỘNG NĂNG - ĐỊNH LÝ ĐỘNG NĂNG

- Bài toán yêu cầu tính động năng của một vật ta áp dụng công thức:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 \text{ (J)}$$

- Đối với các bài toán có liên quan giữa lực, vận tốc ta nên vận dụng định lý động năng:

$$A = F.s.\cos\alpha = W_{d2} - W_{d1}$$

Lưu ý: Trong trường hợp là lực cản thì $\cos\alpha = -1$

VÍ DỤ 1

Một viên đạn $m = 1\text{kg}$ bay ngang với $v_1 = 300\text{m/s}$ xuyên qua tấm gỗ dày 5cm . Sau khi xuyên qua gỗ, đạn có $v_2 = 100\text{m/s}$. Tính lực cản của tấm gỗ tác dụng lên viên đạn.

Giải

Theo định lý động năng: $A = -F_c.s = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

$$\Rightarrow F_c = -\frac{mv_2^2 - mv_1^2}{2s} = 8000 \text{ (N)}$$

Vậy độ lớn của lực cản là 8000 (N)

VÍ DỤ 2

Một lực F không đổi làm vật bắt đầu chuyển động với không vận tốc đầu và đạt được vận tốc v sau khi đi được quãng đường S . Nếu tăng lực tác dụng lên 3 lần thì vận tốc v của nó là bao nhiêu khi đi cùng quãng đường S .

Giải

Theo định lý động năng: $A = F.S = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2F.S}{m}}$

$$\text{Khi } F_1 = 3F \text{ thì } A = 3F.S = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2.3.F.S}{m}} = \sqrt{3}.v$$

VÍ DỤ 3

Một viên đạn $m = 50\text{g}$ đang bay với $v_{kd} = 200\text{m/s}$

- Viên đạn đến xuyên qua một tấm gỗ dày và chui sâu vào gỗ 4cm . Xác định lực cản của gỗ.
- Trường hợp tấm gỗ chỉ dày 2cm thì viên đạn chui qua tấm gỗ và bay ra ngoài. Xác định vận tốc lúc ra khỏi tấm gỗ.

Giải

a) Theo định lý động năng: $A = -F_c.s = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -\frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow F_c = -25000\text{N}$

b) Áp dụng định lý động năng: $A = -F_s'.s' = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 - F_c.s'$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{v_0^2 - \frac{2F_c.s'}{m}} = 100\sqrt{2} \text{ (m/s)}$$

VÍ DỤ 4

Trọng lượng của một vận động viên điền kinh là 650N . Tìm động năng của VĐV khi chạy đều hết quãng đường 600m trong 50s , $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Trọng lượng của vận động viên là: $P = m.g = 650\text{N} \Rightarrow m = 65\text{kg}$

Vận động viên chạy đều nên $v = \frac{s}{t} = 12 \text{ (m/s)}$

Động năng của vận động viên: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = 4680 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 5

Một vật có trọng lượng 5N, $g = 10\text{m/s}^2$ có vận tốc ban đầu là 23km/h dưới tác dụng của một lực vật đạt 45km/h. Tìm động năng tại thời điểm ban đầu và công của lực tác dụng.

Giải

Trọng lượng của vật là: $P = m.g = 5\text{N} \Rightarrow m = 0,5\text{kg}$

Động năng ban đầu của vật: $W_{d0} = \frac{1}{2}mv_0^2 = 10,24 \text{ (J)}$

Áp dụng định lý động năng ta có: $A = W_{ds} - W_{d0} = 28,76 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 6

Một vật có trọng lượng 5N chuyển động với $v = 7,2\text{m/s}$. Tìm động năng của vật, $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

Trọng lượng của vật là: $P = m.g = 5\text{N} \Rightarrow m = 0,5\text{kg}$

Động năng của vật: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = 13 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 7

Một toa tàu có $m = 0,8 \text{ tấn}$, sau khi khởi hành CĐNDĐ với $a = 1\text{m/s}^2$. Tính động năng sau 12s kể từ lúc khởi hành?

Giải

Vận tốc của đoàn tàu: $v = v_0 + at = at = 12 \text{ (m/s)}$

Động năng của đoàn tàu: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = 57600 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 8

Một viên đạn $m = 20\text{g}$ bay ngang với $v_1 = 100\text{m/s}$ xuyên qua một bao cát dày 60cm. Sau khi ra khỏi bao, đạn có $v_2 = 20\text{m/s}$. Tính lực cản của bao cát lên viên đạn.

Giải

Áp dụng định lý động năng: $A = -F_c.S = W_{d2} - W_{d1} \Rightarrow F_c = \frac{W_{d1} - W_{d2}}{S} = 160 \text{ (N)}$

Độ lớn của lực cản là 160 (N)

VÍ DỤ 9

Hai xe goong chở than có $m_1 = 3m_2$, cùng chuyển động trên 2 tuyến đường ray song song nhau với $W_{d1} = \frac{1}{7}W_{d2}$. Nếu xe 1 giảm vận tốc đi 3m/s thì $W_{d1} = W_{d2}$. Tìm vận tốc v_1, v_2 .

Giải

Theo giả thiết có $W_{d1} = \frac{1}{7}W_{d2} \Rightarrow v_2 = 1,53v_1$

Mặt khác khi giảm vận tốc đi 3 m/s thì ta có $W_{d1} = W_{d2}$ nên:

$$\frac{m_1(v_1 - 3)}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{2m_1(1,53v_1)^2}{2}$$

$$\Rightarrow v_1 = 0,82 \text{ (m/s)} \text{ và } v_2 = 1,25 \text{ (m/s)}$$

VÍ DỤ 10

Một xe tải có $m = 1,2$ tấn đang chuyển động thẳng đều với $v_1 = 36\text{km/h}$. Sau đó xe tải bị hãm phanh, sau 1 đoạn đường 55m thì $v_2 = 23\text{km/h}$.

- Tính động năng lúc đầu của xe.
- Tính độ biến thiên động năng và lực hãm của xe trên đoạn đường trên.

Giải

a) Động năng ban đầu: $W_{đ0} = \frac{1}{2}mv_1^2 = 60000 \text{ (J)}$

b) Áp dụng định lý động năng: $A = W_{đ2} - W_{đ0} = -35424 \text{ (J)}$

Công của lực hãm: $A = -F_h \cdot S = -35424 \Rightarrow F_h = 644,1 \text{ (N)}$

Vậy độ lớn của lực hãm: $F_h = 644,1 \text{ (N)}$

DẠNG 2: THỂ NĂNG - ĐỘ BIẾN THIÊN THỂ NĂNG

Khi giải các bài toán về thế năng cần chú các vấn đề sau:

- Chọn gốc thế năng (thông thường chọn tại mặt đất $W_{tđất} = 0$)

- Tính thế năng tại một điểm có thể áp dụng các công thức sau:

+ Thế năng trong trường: $W_{tt} = mg \cdot z$

+ Thế năng đàn hồi: $W_{td} = \frac{1}{2}k(\Delta\ell)^2$.

- Trường hợp bài toán có liên quan đến độ giảm thế năng vận dụng công thức:

$$\Delta W_t = W_{t1} - W_{t2} = A$$

VÍ DỤ 1

Một lò xo nằm ngang có $k = 250\text{N/m}$, khi tác dụng lực hãm lò xo dãn ra 2cm thì thế năng đàn hồi là bao nhiêu?

Giải

Thế năng đàn hồi: $W_{td} = \frac{1}{2}k(\Delta\ell)^2 = 0,05 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 2

Lò xo nằm ngang có $k = 250\text{N/m}$. Công của lực đàn hồi thực hiện khi lò xo bị kéo dãn từ 2cm đến 4cm là bao nhiêu?

Giải

Công của lực đàn hồi: $A = W_{td1} - W_{td2} = \frac{1}{2} \cdot k(x_1^2 - x_2^2) = -0,15 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 3

Chọn gốc thế năng là mặt đất, thế năng của vật nặng 2kg ở dưới đáy 1 giếng sâu 10m, $g = 10\text{m/s}^2$ là bao nhiêu?

Giải

Thế năng đàn hồi: $W_t = mgz = -200\text{J}$

VÍ DỤ 4

Một vật có $m = 1,2\text{kg}$ đang ở độ cao 3,8m so với mặt đất. Thả cho rơi tự do, tìm công của trọng lực và vận tốc của vật khi vật rơi đến độ cao 1,5m.

Giải

Độ giảm thế năng: $\Delta W_t = mgz_1 - mgz_2 = 27\text{J}$

Công của trọng lực: $A_P = \Delta W_t = 27\text{ (J)}$

Mà theo định lý động năng có: $\Delta W_d = A = \frac{1}{2}mv^2 = A = 27 \Rightarrow v = 3\sqrt{5}\text{ m/s}$

VÍ DỤ 5

Một buồng cáp treo chở người với khối lượng tổng cộng là 800kg đi từ vị trí xuất phát cách mặt đất 10m tới 1 trạm dừng trên núi ở độ cao 550m, sau đó lại đi tiếp tục tới trạm khác ở độ cao 1300m.

a) Tìm thế năng trọng trường của vật tại vị trí xuất phát và tại các trạm trong các trường hợp:

- Lấy mặt đất làm mốc thế năng, $g = 9,8\text{m/s}^2$.

- Lấy trạm dừng thứ nhất làm mốc thế năng.

b) Tính công do trọng lực thực hiện khi buồng cáp treo di chuyển từ

- vị trí xuất phát đến trạm 1

- trạm 1 đến trạm kế tiếp.

Giải

a) Chọn MĐ làm mốc thế năng.

Ở vị trí xuất phát: $W_{t1} = mgz_1 = 78400\text{ J}$

Ở trạm 1: $W_{t2} = mgz_2 = 4312000\text{ J}$

Ở trạm 2: $W_{t3} = mgz_3 = 10192000\text{ J}$

- Chọn trạm 1 làm mốc thế năng

Ở vị trí xuất phát: $W_{t1} = mg(-z_4) = -4233600\text{ J}$

Ở trạm 1: $W_{t2} = mgz_2 = 0\text{J}$

Ở trạm 2: $W_{t3} = mgz_3 = 5880000\text{ J}$

b) Công của trọng lực khi đi từ vị trí xuất phát đến trạm 1:

$A_1 = mgz_1 - mgz_2 = -4233600\text{ J}$

Công của trọng lực khi đi từ trạm 1 đến trạm 2:

$A_2 = mgz_2 - mgz_3 = -5880000\text{ J}$

VÍ DỤ 6

Cho 1 lò xo nằm ngang ở trạng thái ban đầu không bị biến dạng. Khi tác dụng một lực $F = 3\text{N}$ kéo lò xo cũng theo phương ngang ta thấy nó dãn được 2cm.

- Tìm độ cứng của lò xo.
- Xác định giá trị thế năng của lò xo khi dãn ra 2cm.
- Tính công của lực đàn hồi thực hiện khi lò xo được kéo dãn thêm từ 2cm đến 3,5cm

Giải

- Lực đàn hồi của lò xo: $F = k \cdot |\Delta \ell| \Rightarrow k = 150 \text{ (N/m)}$
- Thế năng đàn hồi: $W_{td} = \frac{1}{2}k(\Delta \ell)^2 = 0,03 \text{ (J)}$
- Công của lực đàn hồi: $A = \frac{1}{2}k(\Delta \ell_1)^2 - \frac{1}{2}k(\Delta \ell_2)^2 = -0,062 \text{ (J)}$

VÍ DỤ 7

Một lò xo có chiều dài 21cm khi treo vật có $m_1 = 0,001\text{kg}$, có chiều dài 23cm khi treo vật có $m_2 = 3 \cdot m_1$, $g = 10\text{m/s}^2$. Tính công cần thiết để lò xo dãn từ 25cm đến 28cm là bao nhiêu?

Giải

Điều kiện cân bằng cho vật m_1 và m_2 là:

$$m_1 g = k(\ell_1 - \ell_0) \quad (1)$$

$$m_2 g = k(\ell_2 - \ell_0) \quad (2)$$

Chia (1) cho (2) ta có: $\frac{m_1 g}{m_2 g} = \frac{k(\ell_1 - \ell_0)}{k(\ell_2 - \ell_0)} \Rightarrow \ell_0 = 20 \text{ (cm)}$

Thay ℓ_0 vào (1) có: $k = 1 \text{ N/m}$

$$A = \frac{1}{2}k(0,28 - 0,2)^2 - \frac{1}{2}k(0,25 - 0,2)^2 = 1,95 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

VÍ DỤ 8

Thế năng của vật nặng ở đáy giếng sâu 10m so với mặt đất tại nơi có $g = 9,8\text{m/s}^2$ là - 294J. Tìm khối lượng vật.

Giải

Chọn mặt đất làm mốc thế năng.

Ta có thế năng tại độ sâu h là: $W = m \cdot g \cdot z \Rightarrow m = 3\text{kg}$

DẠNG 3: BẢO TOÀN CƠ NĂNG

Các bước giải bài toán bảo toàn cơ năng:

- Bước 1: Chọn gốc thế năng (thông thường chọn tại mặt đất $W_{\text{mặt đất}} = 0$)
- Bước 2: Viết biểu thức cơ năng
 - + tại vị trí A đã biết các thông số về vận tốc, độ cao, ...
 - + tại vị trí cần tìm B.
- Bước 3: Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng tại A và B

$$W_A = W_B$$

- Bước 4: Vận dụng biến đổi toán học để tìm ra kết quả.

* Lưu ý: Định luật bảo toàn cơ năng chỉ được áp dụng khi vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực không có ma sát. Nếu có lực ma sát ta cần áp dụng định lí biến thiên nội năng hoặc định luật bảo toàn năng lượng.

VÍ DỤ 1

Một vật có $m = 10\text{kg}$ rơi từ trên cao xuống. Biết tại vị trí vật cao 5m thì vận tốc của vật là 13km/h . Tìm cơ năng tại vị trí đó, $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Giải

Cơ năng tại độ cao $h = 5\text{m}$: $W = W_d + W_t = 554,8\text{ J}$

VÍ DỤ 2

Người ta thả vật 500g cho rơi tự do, biết vận tốc lúc vật vừa chạm đất là 36km/h . Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Cơ năng của vật lúc chạm đất là bao nhiêu?

Giải

Chọn gốc thế năng ở mặt đất: $W_t = 0$

Cơ năng tại mặt đất: $W = W_d + W_t = W_d = 2,5\text{J}$

VÍ DỤ 3

Cơ năng của vật m là 375J . Ở độ cao 3m vật có $W_d = \frac{3}{2} W_t$. Tìm khối lượng của vật và vận tốc của vật ở độ cao đó. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

Giải

Cơ năng tại độ cao $h = 3\text{m}$: $W = W_t + W_d$

Vì $W_d = \frac{3}{2}W_t$ nên $W = \frac{5}{2}W_t \Rightarrow m = 5,1\text{kg}$

Động năng tại độ cao h : $W_d = \frac{3}{2}W_t = 224,9\text{ J} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{3W_t}{m}} = 9,4\text{ m/s}$

Vậy vận tốc là $9,4\text{ (m/s)}$

VÍ DỤ 4

Một hòn bi $m = 25\text{g}$ được ném thẳng đứng lên cao với $v = 4,5\text{m/s}$ từ độ cao $1,5\text{m}$ so với mặt đất. Chọn gốc thế năng tại mặt đất, $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tính W_d , W_t , W tại lúc ném vật.

b) Tìm độ cao cực đại mà bi đạt được.

Giải

a) Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

Động năng tại độ cao h : $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = 0,25\text{ (J)}$

Thế năng tại độ cao h : $W_t = mgh = 0,375\text{ (J)}$

Cơ năng tại vị trí ném: $W = W_t + W_d = 0,625\text{ (J)}$

b) Ở độ cao cực đại thì $W_{t\max}$ và $W_d = 0$

$\Rightarrow W_{t\max} = W = 0,63\text{ J} \Rightarrow z_{\max} = 2,52\text{m}$

VÍ DỤ 5

Vật $m = 2,5\text{kg}$ được thả rơi tự do từ độ cao 45m so với mặt đất, $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính động năng lúc chạm đất.
- Ở độ cao nào vật có $W_d = 5.W_t$.

Giải

- Chọn gốc thế năng tại mặt đất

Gọi

+ W_0 : là cơ năng tại mặt đất: $W_0 = W_{đ0}$

+ W_h : là cơ năng tại độ cao h : $W_h = W_t$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W_0 = W_h \Leftrightarrow W_d = W_t = mgh = 1125 \text{ (J)}$

- Gọi M là vị trí mà $W_d = 5 W_t$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W = W_t + W_d = 6W_t = 1125 \text{ J} \Rightarrow z = 7,5\text{m}$

VÍ DỤ 6

Một vật rơi tự do từ độ cao 120m , $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí. Tìm độ cao mà ở đó thế năng của vật lớn bằng 2 lần động năng.

Giải

Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

Gọi:

W_0 là cơ năng của vật lúc thả $W_0 = W_t = mgh$

W_h là cơ năng tại vị trí có $W_t = 2W_d$: $W_h = \frac{3}{2}W_t$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W_0 = W_h \Leftrightarrow h' = \frac{2}{3}h = 80(\text{m})$

Vậy ở vị trí cách mặt đất 80 (m) vật có thế năng bằng 2 lần động năng.

VÍ DỤ 7

Thả vật rơi tự do từ độ cao 45m so với mặt đất, $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của KK.

- Tính vận tốc của vật khi vật chạm đất.
- Tính độ cao của vật khi $W_d = 2W_t$
- Khi chạm đất, do đất mềm nên vật bị lún sâu 10cm . Tính lực cản trung bình tác dụng lên vật, cho $m = 100\text{g}$.

Giải

- Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

W_0 là cơ năng của vật tại mặt đất: $W_0 = W_{đ0}$

W_h là cơ năng tại vị trí có $h = 45\text{m}$: $W_h = W_t$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W_0 = W_h \Leftrightarrow W_{đ0} = W_t \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = 30 \text{ (m/s)}$

- Gọi W_M là cơ năng tại vị trí có $W_d = 2W_t$: $W_M = 3W_t$.

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W_M = W_h \Leftrightarrow 3W_t = W_h \Rightarrow h' = \frac{h}{3} = 15(\text{m})$

Khi vật ở độ cao 15 m so với mặt đất thì $W_d = 2W_t$

c) Theo định lý động năng: $A_c = -F_c.s = W_{dh} - W_{d0} \Rightarrow F_c = 450N$

Lực cản có độ lớn là 450N.

VÍ DỤ 8

Thế năng của vật nặng 4kg ở đáy giếng sâu h so với mặt đất, tại nơi có $g = 9.8m/s^2$ là -1,96J. Hỏi độ sâu của giếng.

Giải

Chọn mặt đất làm mốc thế năng.

Thế năng của vật ở độ sâu h là: $W_t = mgh = -1,96 J \Rightarrow h = 5m$

Vậy độ sâu của giếng là: 5m

III- BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Một vật khối lượng 1 kg được thả rơi từ độ cao 20m. Bỏ qua lực cản không khí, lấy $g = 10m/s^2$.

- Tính thế năng của vật khi thả và suy ra cơ năng của vật?
- Tính thế năng của vật ở độ cao 10m, suy ra động năng của vật tại đây
- Tính động năng của vật khi chạm đất, suy ra vận tốc của vật khi chạm đất ?

ĐS: a) 200J; b) 100J; 100 J; c) 200J; 20m/s

Bài 2. Một viên đá nặng 100g được ném thẳng đứng từ dưới lên trên với vận tốc 10m/s từ mặt đất. Bỏ qua lực cản của không khí, lấy $g = 10m/s^2$.

- Tính động năng của viên đá khi ném, suy ra cơ năng của viên đá?
- Tìm độ cao cực đại mà viên đá đạt tới.
- Ở độ cao nào thì thế năng viên đá bằng với động năng của nó?

ĐS: a) 5J; b) 5m; c) 2,5m

Bài 3. Một quả bóng nặng 10g được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc 10m/s ở độ cao 5m. Bỏ qua lực cản của không khí, lấy $g = 10m/s^2$.

- Tìm cơ năng của bóng?
- Vận tốc của bóng khi chạm đất?

ĐS: a) 1J; b) $\sqrt{2}$ m/s; $10\sqrt{2}$ m/s

Bài 4. Một vật nặng được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc 20m/s từ độ cao $h = 10m$ so với mặt đất. Bỏ qua lực cản không khí, lấy $g = 10m/s^2$.

- Tìm độ cao cực đại mà vật đạt tới?
- Ở độ cao nào thì động năng của vật bằng 3 lần thế năng của nó? Tìm vận tốc của vật khi đó?
- Tìm vận tốc của vật khi chạm đất?

ĐS: a) 30m; b) 7,5 m; $15\sqrt{2}$ m/s; c) $10\sqrt{6}$ m/s

Bài 5. Một viên bi được thả lăn không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng cao 40 cm. Bỏ qua ma sát và lực cản không khí, lấy $g = 10m/s^2$.

- Tìm vận tốc của viên bi khi nó đi xuống được nửa dốc?

b) Tìm vận tốc của viên bi tại chân dốc?

c) Ở vị trí nào trên dốc thì thế năng của viên bi bằng 3 lần động năng của nó ? Tìm vận tốc của viên bi khi đó?

ĐS: a) $v = 2\text{m/s}$; b) $v = 2\sqrt{2}\text{ m/s}$; c) 0,3m so với mặt phẳng ngang; $v = \sqrt{2}\text{ m/s}$

Bài 6. Một xe khối lượng $m = 4\text{ tấn}$ đang chạy với vận tốc 36 km/h trên đường nằm ngang thì tài xế thấy một chướng ngại vật cách xe 10 m và đạp thắng.

a) Đường khô, lực hãm (gồm lực ma sát trượt và lực cản không khí) bằng 22000N . Hỏi xe trượt có đụng vào chướng ngại vật không?

b) Đường ướt, lực hãm bằng 8000N . Tính vận tốc của xe lúc va chạm vào chướng ngại vật khi trượt.

ĐS: a) không, cách chướng ngại vật 0,9m; b) 7,7 m/s

Bài 7. Một ô tô khối lượng 1 tấn khởi hành trên đường ngang, chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau khi đi được 100m thì đạt vận tốc 36 km/h . Lực cản trên đoạn đường này bằng 1% trọng lượng xe. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tìm lực kéo động cơ, tính công và công suất trung bình của động cơ xe?

b) Khi đạt vận tốc 36 km/h thì tài xế tắt máy hãm phanh và đi xuống đường dốc dài 100 m cao 10m . Biết vận tốc của xe ở chân dốc là $7,2\text{ km/h}$. Tính công của lực hãm và lực hãm trung bình tác dụng lên xe trên đoạn đường dốc. (giải câu này bằng định lý động năng)

ĐS: a) 600N ; 60000J ; 3000W ; b) -148000J ; 1480N

Bài 8. Một ô tô khối lượng 1 tấn khởi hành trên đường nằm ngang, chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc ban đầu $v_0 = 36\text{ km/h}$, sau khi đi được $0,3\text{ km}$ thì đạt vận tốc 72km/h . Hệ số ma sát lăn giữa xe với mặt đường là $\mu = 0,01$. Tính công suất trung bình của động cơ ? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐS: $P = 9000\text{W}$

Bài 9. Một xe khối lượng $m = 1\text{ tấn}$, khởi hành chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau 10s đạt vận tốc 10m/s . Lực cản bằng $0,1$ trọng lượng xe, lấy $g = 10\text{m/s}^2$

a) Tính công và công suất trung bình của động cơ xe trong thời gian trên?

b) Xe đang chạy với vận tốc trên, tài xế tắt máy để xe chuyển động thẳng chậm dần đều. Tính quãng đường xe đi thêm đến khi dừng lại ?

c) Nếu tài xế tắt máy và đạp thắng thì xe trượt thêm 5 m thì dừng lại. Tìm lực thắng?

Hãy giải bài toán bằng cách dùng định lý động năng.

ĐS: a) 100kJ ; 10kW ; b) 50m ; c) 10000N

Bài 10. Một xe khối lượng $m = 1\text{tấn}$, khởi hành chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau 10s đi được 100m trên đường ngang. Hệ số ma sát giữa xe với mặt đường là $\mu = 0,04$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tìm lực kéo của động cơ và công của động cơ thực hiện trong thời gian trên?

b) Sau đó xe chuyển động thẳng đều trên đoạn đường dài 200m . Dùng định lý động năng tìm công của lực kéo động cơ và suy ra công suất của động cơ xe trên đoạn đường này?

ĐS: a) 2400N ; 240kW ; b) 80kJ ; 8kW

Bài 11. Một xe khối lượng $m = 1\text{ tấn}$, khởi hành ở A trên đường ngang đến B rồi lên một dốc nghiêng $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang tại B, vận tốc của xe tại B là 10m/s và khi lên tới đỉnh dốc C thì vận tốc thì chỉ còn 2m/s . Cho $AB = 50\text{m}$, lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Tìm lực kéo của động cơ xe?

b) Tìm chiều dài của dốc BC?

Giải bài toán bằng cách dùng định lý động năng.

ĐS: a) 1000N; b) 12m

Bài 12. Một búa máy khối lượng 500kg rơi từ độ cao 2m vào một cọc bê tông làm cọc ngập sâu vào đất $0,1\text{m}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua lực cản không khí.

a) Tìm độ lớn lực cản của đất vào cọc?

b) Nếu búa máy có hiệu suất 80% thì cọc ngập sâu vào đất bao nhiêu?

ĐS: a) 10^5N ; b) 8cm

Bài 13. Một con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng 1kg , dây treo không giãn có chiều dài 1m , kéo con lắc lệch so với phương thẳng đứng góc $\alpha = 60^\circ$ rồi thả nhẹ. Bỏ qua lực cản không khí, lấy 10m/s^2 .

a) Tìm cơ năng của con lắc?

b) Tìm vận tốc của con lắc khi nó đi qua vị trí cân bằng?

c) Khi con lắc có vận tốc 1m/s , tìm thế năng của con lắc lúc này? chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng.

d) Khi dây treo hợp với phương thẳng đứng góc 30° thì động năng của con lắc là bao nhiêu?

ĐS: a) 5J ; b) $3,16\text{m}$; c) $4,5\text{J}$; d) $3,5\text{J}$

IV- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: (CD19VL10001) Động năng của một vật khối lượng m , chuyển động với vận tốc v là :

A. $W_d = \frac{1}{2}mv$

B. $W_d = mv$

C. $W_d = 2mv^2$

D. $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Câu 2: (CD19VL10002) Động năng là đại lượng được xác định bằng :

A. nửa tích khối lượng và vận tốc

B. tích khối lượng và bình phương một nửa vận tốc

C. tích khối lượng và bình phương vận tốc

D. nửa tích khối lượng và bình phương vận tốc

Câu 3: (CD19VL10003) Trong các câu sau đây câu nào là sai? Động năng của vật không đổi khi vật

A. chuyển động thẳng đều

B. chuyển động với gia tốc không đổi

C. chuyển động tròn đều

D. chuyển động cong đều

Câu 4: (CD19VL10004) độ biến thiên động năng của một vật bằng công của:

A. trọng lực tác dụng lên vật đó

B. lực phát động tác dụng lên vật đó

C. ngoại lực tác dụng lên vật đó

D. lực ma sát tác dụng lên vật đó

Câu 5: (CD19VL10005) khi nói về động năng của vật, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Động năng của vật tăng khi gia tốc của vật lớn hơn không

- B. Động năng của vật tăng khi vận tốc của vật lớn hơn không
- C. Động năng của vật tăng khi các lực tác dụng vào vật sinh công dương
- D. Động năng của vật tăng khi gia tốc của vật tăng

Câu 6: (CD19VL10006) Khi vận tốc của một vật tăng gấp đôi thì:

- A. Thế năng tăng gấp đôi
- B. Gia tốc tăng gấp đôi
- C. Động năng tăng gấp đôi
- D. Động lượng tăng gấp đôi

Câu 7: (CD19VL10007) Chọn phát biểu đúng. Khi vận tốc của một vật tăng gấp hai, thì

- A. gia tốc của vật tăng gấp hai
- B. động lượng của vật tăng gấp bốn
- C. động năng của vật tăng gấp bốn
- D. thế năng của vật tăng gấp hai

Câu 8: (CD19VL10008) Khi một tên lửa chuyển động thì cả vận tốc và khối lượng của nó đều thay đổi. Khi khối lượng giảm một nửa, vận tốc tăng gấp hai thì động năng của tên lửa:

- A. không đổi
- B. tăng gấp 2 lần
- C. tăng gấp 4 lần
- D. giảm 2 lần

Câu 9: (CD19VL10009) Thế năng trọng trường là năng lượng mà vật có được do vật

- A. chuyển động có gia tốc
- B. luôn hút Trái Đất
- C. được đặt tại một vị trí xác định trong trọng trường của Trái Đất
- D. chuyển động trong trọng trường

Câu 10: (CD19VL10010) Một vật khối lượng m , đặt ở độ cao z so với mặt đất trong trọng trường của Trái Đất thì thế năng trọng trường của vật được xác định theo công thức:

- A. $W_t = mgz$
- B. $W_t = \frac{1}{2}mgz$
- C. $W_t = mg$
- D. $W_t = mz$

Câu 11: (CD19VL10011) vật có khối lượng m gắn vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng k , đầu kia của lò xo cố định. Khi lò xo bị nén lại một đoạn Δl ($\Delta l < 0$) thì thế năng đàn hồi bằng:

- A. $W_{tdh} = \frac{1}{2} k(\Delta l)$
- B. $W_{tdh} = \frac{1}{2} k(\Delta l)^2$
- C. $W_{tdh} = -\frac{1}{2} k(\Delta l)^2$
- D. $W_{tdh} = -\frac{1}{2} k(\Delta l)$

Câu 12: (CD19VL10012) Chọn phát biểu đúng. Một vật nằm yên, có thể có

- A. vận tốc
- B. động lượng
- C. động năng
- D. thế năng

Câu 13: (CD19VL10013) Thế năng trọng trường của một vật không phụ thuộc vào:

- A. khối lượng của vật
- B. động năng của vật
- C. độ cao của vật
- D. gia tốc trọng trường

Câu 14: (CD19VL10014) Chọn phát biểu sai khi nói về thế năng trọng trường

- A. Thế năng trọng trường của một vật là năng lượng mà vật có do nó được đặt tại một vị trí xác định trong trọng trường của Trái đất
- B. Thế năng trọng trường có đơn vị là N/m^2
- C. Thế năng trọng trường xác định bằng biểu thức $W_t = mgz$
- D. Khi tính thế năng trọng trường, có thể chọn mặt đất làm mốc tính thế năng

Câu 15: (CD19VL10015) khi nói về thế năng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. thế năng trọng trường luôn mang giá trị dương vì độ cao h luôn dương
- B. Độ giảm thế năng phụ thuộc vào cách chọn gốc thế năng

C. động năng và thế năng đều phụ thuộc vào tính chất của lực tác dụng

D. trong trọng trường vật ở vị trí cao hơn luôn có thế năng lớn hơn

Câu 16: (CD19VL10016) khi nói về thế năng đàn hồi, phát biểu nào sau đây Sai?

A. thế năng đàn hồi là năng lượng dự trữ của những vật bị biến dạng

B. thế năng đàn hồi phụ thuộc vào vị trí cân bằng ban đầu của vật

C. trong giới hạn đàn hồi, khi vật bị biến dạng càng nhiều thì vật có khả năng sinh công càng lớn

D. thế năng đàn hồi tỷ lệ với bình phương độ biến dạng

Câu 17: (CD19VL10017) Khi một vật chuyển động từ điểm A đến điểm B trong trọng trường thì công của trọng lực trong chuyển động đó có giá trị bằng

A. tích thế năng của vật tại A và tại B

B. thương thế năng của vật tại A và tại B

C. tổng thế năng của vật tại A và tại B

D. hiệu thế năng của vật tại A và tại B

Câu 18: (CD19VL10018) Khi một vật chuyển động trong trọng trường thì cơ năng của vật được xác định theo công thức:

A. $W = \frac{1}{2}mv + mgz$

B. $W = \frac{1}{2}mv^2 + mgz$

C. $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

D. $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)$

Câu 19: (CD19VL10019) Khi vật chịu tác dụng của lực đàn hồi (Bỏ qua ma sát) thì cơ năng của vật được xác định theo công thức:

A. $W = \frac{1}{2}mv + mgz$

B. $W = \frac{1}{2}mv^2 + mgz$

C. $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

D. $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)$

Câu 20: (CD19VL10020) Cơ năng là một đại lượng

A. luôn luôn dương

B. luôn luôn dương hoặc bằng không

C. có thể âm dương hoặc bằng không

D. luôn khác không

Câu 21: (CD19VL10021) Phát biểu nào sau đây là đúng với định luật bảo toàn cơ năng

A. Trong một hệ kín, thì cơ năng của mỗi vật trong hệ được bảo toàn

B. khi một vật chuyển động trong trọng trường và chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của vật được bảo toàn

C. khi một vật chuyển động trong trọng trường thì cơ năng của vật được bảo toàn

D. khi một vật chuyển động thì cơ năng của vật được bảo toàn

Câu 22: (CD19VL10022) Nếu ngoài trọng lực và lực đàn hồi, vật còn chịu tác dụng của lực cản, lực ma sát thì cơ năng của hệ có được bảo toàn không? Khi đó công của lực cản, lực ma sát bằng

A. không; độ biến thiên cơ năng

B. có; độ biến thiên cơ năng

C. có; hằng số

D. không; hằng số

Câu 23: (CD19VL10023) Hai lò xo có độ cứng k_A và k_B ($k_A = \frac{1}{2} k_B$). Treo hai vật có cùng khối lượng vào hai lò xo ấy thì thấy lò xo A giãn ra một đoạn x_A , lò xo B giãn ra một đoạn x_B . So sánh thế năng đàn hồi của hai lò xo?

A. $W_{ta} = W_{tb}$

B. $W_{ta} = 2 W_{tb}$

C. $W_{ta} = \frac{1}{2}W_{tb}$

D. $W_{ta} = 4 W_{tb}$

Câu 24: (CD19VL10024) Một vật được ném thẳng đứng từ dưới lên, trong quá trình chuyển động của vật thì

A. Động năng giảm, thế năng tăng

B. Động năng giảm, thế năng giảm

C. Động năng tăng, thế năng giảm

D. Động năng tăng, thế năng tăng

Câu 25: (CD19VL10025) một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 2m/s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Độ cao cực đại của vật (tính từ điểm ném) là:

A. $h = 0,2\text{m}$

B. $h = 0,4\text{m}$

C. $h = 2\text{m}$

D. $h = 20\text{m}$

Câu 26: (CD19VL10026) Một vật có khối lượng $m = 500\text{g}$ chuyển động thẳng đều với vận tốc $v = 5\text{m/s}$ thì động năng của vật là:

A. 25J

B. 6,25 J

C. 6,25kg/m.s

D. 2,5kg/m.s

Câu 27: (CD19VL10027) một vật có trọng lượng 1,0N, có động năng 1,0J, gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Khi đó vận tốc của vật bằng:

A. 0,45 m/s

B. 1,0 m/s

C. 1,4 m/s

D. 4,5 m/s

Câu 28: (CD19VL10028) Một vật có khối lượng 500g rơi tự do (không vận tốc đầu) từ độ cao $h = 100\text{m}$ xuống đất, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Động năng của vật tại độ cao 50m là bao nhiêu?

A. 250J

B. 100J

C. 2500J

D. 5000J

Câu 29: (CD19VL10029) Một vật khối lượng $m = 2\text{ kg}$ đang nằm yên trên một mặt phẳng ngang không ma sát. dưới tác dụng của lực nằm ngang 5N vật chuyển động và đi được 10 m. Tính vận tốc của vật ở cuối chuyển dời ấy cỡ

A. 7m/s

B. 14m/s

C. 5 m/s

D. 10m/s

Câu 30: (CD19VL10030) Một ô tô có khối lượng 900kg đang chạy với vận tốc 36m/s. Độ biến thiên động năng của ô tô bằng bao nhiêu khi nó bị hãm và chuyển động với vận tốc 10m/s?

A. giảm 538200J

B. tăng 538200J

C. giảm 53820J

D. tăng 53820J

Câu 31: (CD19VL10031) Một ô tô có khối lượng 900kg đang chạy với vận tốc 36m/s. thì bị một lực cản chuyển động với vận tốc 10m/s. Tính lực cản trung bình mà ô tô đã chạy trên quãng đường 70m?

A. 7689N

B. 5838N

C. 5832N

D. 2000N

Câu 32: (CD19VL10032) Một vật khối lượng 1,0 kg có thế năng 1,0 J đối với mặt đất. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Khi đó, vật ở độ cao:

A. 0,102 m

B. 1,0 m

C. 9,8 m

D. 32 m

Câu 33: (CD19VL10033) Lò xo có độ cứng $k = 200\text{ N/m}$, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ. Khi lò xo bị giãn 2cm thì thế năng đàn hồi của hệ bằng:

A. 0,04 J

B. 400 J

C. 200J

D. 0,4 J

Câu 34: (CD19VL10034) Một thùng hàng có khối lượng 400kg được nâng từ mặt đất lên độ cao 2,2m, sau đó lại được hạ xuống độ cao 1,4m so với mặt đất. Coi thùng được nâng và hạ đều. Thế năng của thùng hàng tại độ cao 2,2 và 1,4m lần lượt là :

A. 8800J và 5600J

B. 5600J và 8800J

C. 560J và 880J

D. 880J và 560J

Câu 35: (CD19VL10035) Tác dụng một lực $F = 5,6\text{N}$ vào lò xo theo phương trục của lò xo thì lò xo giãn $2,8\text{cm}$. Độ cứng của lò xo có giá trị là :

- A. 200N/m B. 2N/m C. 200N/m^2 D. 2N/m^2

Câu 36: (CD19VL10036) Tác dụng một lực $F = 5,6\text{N}$ vào lò xo theo phương trục của lò xo thì lò xo giãn $2,8\text{cm}$. Thế năng đàn hồi có giá trị là :

- A. $0,1568\text{J}$ B. $0,0784\text{J}$ C. $2,8\text{J}$ D. $5,6\text{J}$

Câu 37: (CD19VL10037) Cho một lò xo đàn hồi nằm ngang ở trạng thái ban đầu không bị biến dạng. Khi tác dụng một lực $F = 3\text{N}$ kéo lò xo theo phương ngang ta thấy nó giãn được 2cm . Tính giá trị thế năng đàn hồi của lò xo. Chọn câu trả lời đúng:

- A. $0,04\text{J}$ B. $0,05\text{J}$ C. $0,03\text{J}$ D. $0,08\text{J}$

Câu 38: (CD19VL10038) Một vật được ném lên từ độ cao 1m so với mặt đất với vận tốc đầu 2m/s . Biết khối lượng của vật bằng $0,5\text{kg}$ (Lấy $g = 10\text{m/s}^2$). Cơ năng của vật so với mặt đất bằng:

- A. 4J B. 5J C. 6J D. 7J

Câu 39: (CD19VL10039) Một vật nhỏ khối lượng $m = 100\text{g}$ gắn vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng $k = 200\text{N/m}$ (khối lượng không đáng kể), đầu kia của lò xo được gắn cố định. Hệ được đặt trên một mặt phẳng ngang không ma sát. Kéo vật giãn ra 5cm so với vị trí ban đầu rồi thả nhẹ nhàng. Cơ năng của hệ vật tại vị trí đó là:

- A. $25 \cdot 10^{-2}\text{J}$ B. $50 \cdot 10^{-2}\text{J}$ C. $100 \cdot 10^{-2}\text{J}$ D. $200 \cdot 10^{-2}\text{J}$

Câu 40: (CD19VL10040) ở độ cao $h = 20\text{m}$ một vật được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc đầu $v_0 = 10\text{m/s}$. lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí. Độ cao mà ở đó động năng bằng thế năng của vật là:

- A. 15m B. 25m C. $12,5\text{m}$ D. 35m

Câu 41: (CD19VL10041) Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Một vật có khối lượng $2,0\text{kg}$ sẽ có thế năng $4,0\text{J}$ đối với mặt đất khi nó ở độ cao h là:

- A. $h = 0,204\text{m}$ B. $h = 0,206\text{m}$ C. $h = 9,8\text{m}$ D. $3,2\text{m}$

Câu 42: (CD19VL10042) một chiếc xe có khối lượng 2 tấn , đang chuyển động với vận tốc 15m/s thì người lái xe thấy có chướng ngại vật cách xe 20m và hãm phanh. Xe dừng lại cách chướng ngại vật 1m . Vậy độ lớn của lực hãm là:

- A. $1184,2\text{N}$ B. 22500N C. 15000N D. 11842N

Câu 43: (CD19VL10043) một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 6m/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Độ cao cực đại của vật nhận giá trị nào sau đây:

- A. $h = 2,4\text{m}$ B. $h = 2\text{m}$ C. $h = 1,8\text{m}$ D. $h = 0,3\text{m}$

Câu 44: (CD19VL10044) một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 6m/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Ở độ cao nào sau đây thì thế năng bằng động năng:

- A. $h = 0,45\text{m}$ B. $h = 0,9\text{m}$ C. $h = 1,15\text{m}$ D. $h = 1,5\text{m}$

Câu 45: (CD19VL10045) một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 6m/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Ở độ cao nào sau đây thì thế năng bằng nửa động năng:

- A. $h = 0,6\text{m}$ B. $h = 0,75\text{m}$ C. $h = 1\text{m}$ D. $h = 1,25\text{m}$

Câu 46: (CD19VL10046) một vật có khối lượng 100g trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng dài 5m, nghiêng 1 góc 30° so với mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát là 0,1. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Vận tốc của vật ở cuối chân mặt phẳng nghiêng là:

- A. 7,65 m/s B. 9,56 m/s C. 7,07 m/s D. 6,4 m/s

Câu 47: (CD19VL10047) một vật được ném thẳng đứng từ dưới lên với vận tốc 2m/s. Nếu bỏ qua sức cản của không khí thì khi chuyển động ngược lại từ trên xuống dưới, độ lớn vận tốc của vật khi đến vị trí bắt đầu ném là:

- A. $v < 2\text{m/s}$ B. $v = 2\text{m/s}$ C. $v > 2\text{m/s}$ D. $v \leq 2\text{m/s}$

Câu 48: (CD19VL10048) một vật có khối lượng 2kg trượt không vận tốc đầu trên một mặt phẳng nghiêng dài 2m, góc nghiêng so với mặt phẳng ngang là 60° , lực ma sát trượt có độ lớn 1N thì vận tốc của vật ở cuối chân mặt phẳng nghiêng là:

- A. $\sqrt{15}\text{m/s}$ B. $\sqrt{32}\text{m/s}$ C. $2\sqrt{2}\text{m/s}$ D. $\sqrt{20}\text{m/s}$

Câu 49: (CD19VL10049) Một xe có khối lượng $m = 100\text{ kg}$ chuyển động đều lên dốc, dài 10 m nghiêng 30° so với đường ngang. Lực ma sát $F_{\text{ms}} = 10\text{N}$. Công của lực kéo F (Theo phương song song với mặt phẳng nghiêng) khi xe lên hết dốc là:

- A. 100 J B. 860 J C. 5100 J D. 4900J

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: D	Câu 2: D	Câu 3: B	Câu 4: C	Câu 5: C	Câu 6: D	Câu 7: C
Câu 8: B	Câu 9: C	Câu 10: A	Câu 11: B	Câu 12: D	Câu 13: B	Câu 14: B
Câu 15: D	Câu 16: B	Câu 17: D	Câu 18: B	Câu 19: C	Câu 20: C	Câu 21: B
Câu 22: A	Câu 23: B	Câu 24: A	Câu 25: A	Câu 26: B	Câu 27: D	Câu 28: A
Câu 29: A	Câu 30: A	Câu 31: A	Câu 32: C	Câu 33: A	Câu 34: A	Câu 35: A
Câu 36: B	Câu 37: C	Câu 38: C	Câu 39: A	Câu 40: C	Câu 41: A	Câu 42: D
Câu 43: C	Câu 44: B	Câu 45: A	Câu 46: D	Câu 47: B	Câu 48: B	Câu 49: C

