

PHẦN 1. CƠ HỌC

CHƯƠNG I. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

BÀI 1. CHUYỂN ĐỘNG CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Chuyển động cơ. Chất điểm

1. Chuyển động cơ

- Chuyển động cơ của một vật (gọi tắt là chuyển động) là sự thay đổi vị trí của vật đó so với các vật khác theo thời gian.

2. Chất điểm

- Một vật chuyển động được coi là chất điểm nếu kích thước của nó rất nhỏ so với độ dài đường đi (hoặc so với khoảng cách mà ta đề cập đến).
- Ví dụ: Một ô tô dài 4m đang chạy trên đường Hà Nội – Hải Phòng, dài 105km

3. Quỹ đạo

- Tập hợp tất cả các vị trí của một chất điểm chuyển động tạo ra một đường nhất định. Đường đó gọi là quỹ đạo của chuyển động.

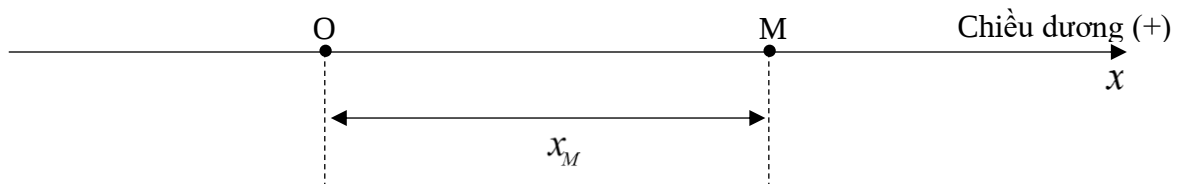
II. Cách xác định vị trí của vật trong không gian

1. Vật mốc và thước đo

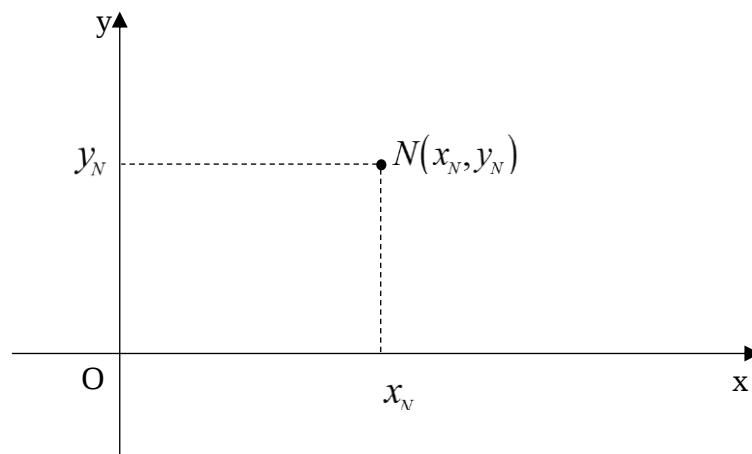
- Để xác định vị trí của một vật ta phải chọn một vật làm mốc, vật làm mốc được coi là đứng yên.
- Nếu đã biết đường đi (quỹ đạo) của vật, ta chỉ cần chọn một vật làm mốc và chọn chiều dương trên đường đó là có thể xác định chính xác vị trí của vật bằng cách dùng một cái thước đo chiều dài đoạn đường từ vật làm mốc đến vật.

2. Hệ tọa độ

- Để xác định vị trí của vật trong không gian, người ta gắn vật vào một hệ tọa độ có:
 - Gốc tọa độ: là vật mốc
 - Chiều dương: chọn theo quỹ đạo của vật
- Nếu vật chuyển động theo quỹ đạo thẳng thì ta chọn đường thẳng đó làm trục Ox, gốc tọa độ tại O, chiều dương là chiều chuyển động.



- Nếu vật chuyển động theo quỹ đạo cong trên mặt phẳng thì sử dụng hệ tọa độ Oxy



III. Cách xác định thời gian trong chuyển động

- Để xác định thời gian phải chọn mốc thời gian (hoặc gốc thời gian) và sử dụng một đồng hồ để đo thời gian.
- Mốc thời gian là thời điểm được chọn để bắt đầu tính thời gian.
- Nếu lấy mốc thời gian là thời điểm vật bắt đầu chuyển động thì số chỉ của thời điểm sẽ trùng với số đo khoảng thời gian đã trôi qua kể từ mốc thời gian.

IV. Hệ quy chiếu

- Một hệ quy chiếu bao gồm:
 - một vật làm mốc, một hệ tọa độ gắn với vật làm mốc;
 - một mốc thời gian và một đồng hồ.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 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.

Câu 2. Một xe đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ trung bình $v_1 = 12km/h$ và nửa đoạn đường sau với tốc độ trung bình $v_2 = 20km/h$. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường.

Câu 3. Một ô tô đi từ A đến B. Đầu đoạn đường ô tô đi $\frac{1}{4}$ tổng thời gian với $v_1 = 50km/h$. Giữa đoạn đường ô tô đi $\frac{1}{2}$ tổng thời gian với $v_2 = 40km/h$. Cuối đoạn đường ô tô đi $\frac{1}{4}$ tổng thời gian với $v_3 = 20km/h$. Tính tốc độ trung bình của ô tô?

Câu 10. Một người đi bộ trên đường thẳng từ A đến B. Cứ đi được $10m$ thì người đó lại nhìn đồng hồ đo khoảng thời gian đã đi. Kết quả đo độ dời và thời gian thực hiện được ghi trong bảng dưới đây:

$\Delta x(m)$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$\Delta t(s)$	8	8	10	10	12	12	12	14	14	14
$v(m/s)$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

- Tính tốc độ trung bình trên từng đoạn đường $10m$.
- Tính tốc độ trung bình trên cả quãng đường đi. So sánh với giá trị trung bình của các tốc độ trung bình trên mỗi đoạn đường $10m$.

BÀI 2. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Chuyển động thẳng đều****1. Tốc độ trung bình**

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

Trong đó: v_{tb} : tốc độ trung bình (km/h hoặc m/s)

s: quãng đường đi được (km hoặc m)

 Δt : thời gian chuyển động (h hoặc s)**2. Chuyển động thẳng đều**

- 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.

3. Quãng đường đi được trong chuyển động thẳng đều

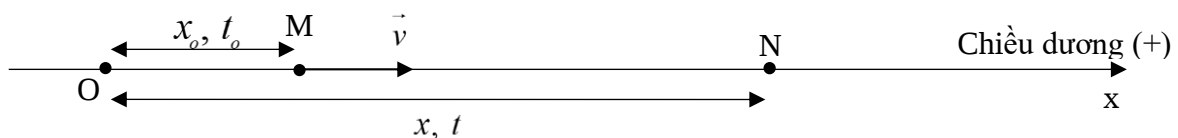
- Trong chuyển động thẳng đều, quãng đường đi được s tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t.

$$s = v \cdot \Delta t$$

II. Phương trình chuyển động (hay phương trình tọa độ) của chuyển động thẳng đều

- Xét chuyển động thẳng đều của một chất điểm trên trục Ox:

- Tại thời điểm ban đầu t_0 , chất điểm đang ở M, có tọa độ ban đầu x_0
- Tại thời điểm t bất kì nào đó, chất điểm đang ở N, có tọa độ lúc sau x



- Lập biểu thức:

$$v = \frac{s}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \Rightarrow x - x_0 = v \cdot (t - t_0)$$

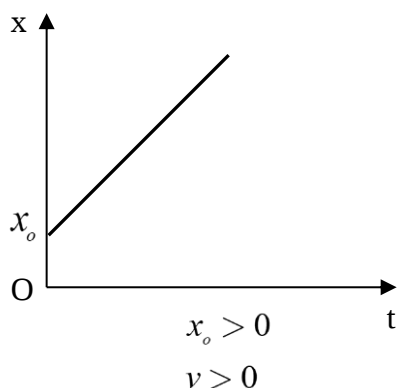
$$\Rightarrow \boxed{x = x_0 + v(t - t_0)}$$

- Trong đó:

- x_0 : tọa độ ban đầu (m)
- x : tọa độ lúc sau (m)
- t_0 : thời điểm ban đầu (s)
- t : thời điểm lúc sau (s)
- v : vận tốc (m/s)

III. Đồ thị của chuyển động thẳng đều**1. Đồ thị tọa độ - thời gian**

- Đồ thị tọa độ - thời gian biểu diễn sự phụ thuộc tọa độ vào thời gian của vật chuyển động.

**B. BÀI TẬP ÁP DỤNG****DẠNG 1. XÁC ĐỊNH CÁC ĐẠI LƯỢNG CỦA VẬT CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU**

Câu 1. Người đi xe đạp xuất phát từ điểm A, chuyển động thẳng đều dọc theo trục Ox có phương trình dạng: $x = 3 + 10t$ (km; h). Cho biết người này xuất phát từ điểm nào? Định vị trí người đó lúc $t = 2h$?

Câu 2. Phương trình chuyển động của chất điểm dọc theo trục Ox có dạng: $x = 5 + 60t$ (km; h). Chất điểm đó xuất phát từ điểm nào? Và chuyển động với vận tốc bao nhiêu?

Câu 3. Phương trình chuyển động của chất điểm dọc theo trục Ox có dạng: $x = 4t - 10$ (km; h). Quãng đường đi được của chất điểm sau 2h chuyển động là bao nhiêu?

DẠNG 2. VIẾT PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

Câu 1. Lúc 7h sáng một người đi thẳng đều từ tỉnh A về phía tỉnh B với vận tốc $25km/h$. Viết phương trình tọa độ và cho biết lúc 10 h người đó ở đâu?

Câu 2. Lúc 8h sáng một người đi xe đạp từ tỉnh A đến tỉnh B với vận tốc không đổi $12km/h$. Biết $AB = 54km$

a. Viết phương trình chuyển động của người đi xe đạp.

b. Lúc 9h30 người đó ở đâu?

c. Người đó đến B lúc mấy giờ?

Câu 3. Một ô tô khởi hành lúc 6h sáng tại bến A cách trung tâm thành phố $4km$, chuyển động thẳng đều về B với vận tốc $40km/h$ (xét trường hợp bến A nằm giữa trung tâm thành phố và B).

a. Lập phương trình chuyển động của ô tô trong các trường hợp chọn:

- Gốc tọa độ tại trung tâm thành phố, chiều dương cùng chiều chuyển động, gốc thời gian lúc 6h
- Gốc tọa độ tại bến A, chiều dương cùng chiều chuyển động, gốc thời gian lúc 6h
- Gốc tọa độ tại bến A, chiều dương ngược chiều chuyển động, gốc thời gian lúc 5h
- Gốc tọa độ tại bến A, chiều dương ngược chiều chuyển động, gốc thời gian lúc 7h

b. Lúc 8h30, ô tô cách trung tâm thành phố bao nhiêu km?

DẠNG 3. TÌM VỊ TRÍ, THỜI ĐIỂM HAI VẬT GẶP NHAU - KHOẢNG CÁCH GIỮA HAI VẬT

Câu 1. Lúc 6h sáng một người đi xe đạp đuổi theo một người đi bộ đã đi được 8km. Cả hai chuyển động thẳng đều với các vận tốc 12km/h và 4km/h. Tìm vị trí và thời điểm người đi xe đạp đuổi kịp người đi bộ.

Câu 2. Lúc 8h sáng một ô tô đi từ A về B với vận tốc 60km/h. Cùng lúc đó, một ô tô khác đi từ B về A với vận tốc 40km/h. Biết $AB = 200\text{km}$.

- Viết phương trình chuyển động của hai xe.
- Tìm vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau.
- Tìm thời điểm khi hai xe cách nhau 50km trước khi gặp nhau.

DANG 4. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ĐỒ THỊ

Câu 1. Trên một đường thẳng tại hai điểm A và B cách nhau 10km, có hai ô tô xuất phát cùng một lúc và chuyển động cùng chiều. Ô tô xuất phát từ A có tốc độ 60km/h và ô tô xuất phát từ B có tốc độ 40km/h.

- Lấy gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc xuất phát, hay viết công thức tính quãng đường đi được và phương trình chuyển động của hai xe.
- Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của hai xe trên cùng một hệ trục $(x - t)$.
- Dựa vào đồ thị tọa độ - thời gian để xác định vị trí và thời điểm mà xe A đuổi kịp xe B.

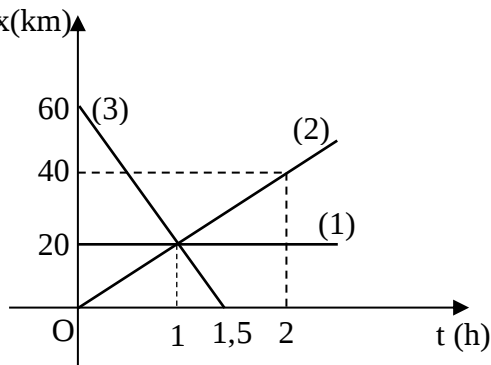
Câu 2. Lúc 7h một ô tô chạy từ Hải Phòng về Hà Nội với vận tốc 60km/h. Cùng lúc một ô tô chạy từ Hà Nội về Hải Phòng với vận tốc 75km/h. Biết Hải Phòng cách Hà Nội 105km và coi chuyển động là thẳng đều.

- Lập phương trình chuyển động của hai xe, chọn gốc tọa độ tại Hà Nội, chiều dương từ Hà Nội đi Hải Phòng và lấy lúc 7h làm gốc thời gian.
- Xác định thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.
- Vẽ đồ thị hai xe trên cùng một hình. Dựa vào đồ thị xác định vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau.

Câu 3. Cho đồ thị tọa độ - thời gian của 3 xe như

hình 1. Dựa vào đồ thị hãy cho biết:

- Vận tốc của mỗi xe.
- Lập phương trình chuyển động của mỗi xe.
- Vị trí và thời điểm 3 xe gặp nhau.



Hình 1

BÀI 3. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Chuyển động thẳng biến đổi đều****1. Định nghĩa**

- Chuyển động thẳng biến đổi đều là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và có độ lớn của vận tốc tăng đều hoặc giảm đều theo thời gian.

2. Phân loại

- Chuyển động thẳng biến đổi đều được chia làm 2 loại:
 - Chuyển động thẳng nhanh dần đều: độ lớn của vận tốc tăng đều theo thời gian
 - Chuyển động thẳng chậm dần đều: độ lớn của vận tốc giảm đều theo thời gian

II. Gia tốc trong chuyển động thẳng biến đổi đều

- Gia tốc là đại lượng đặc trưng cho sự biến đổi nhanh hay chậm của vận tốc.

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

- Gia tốc $\vec{a}$ là một đại lượng vector có:
 - Điểm đặt: tại vật (tại chất điểm)
 - Phương: là đường thẳng quỹ đạo
 - Chiều: chiều của $\vec{\Delta v}$
 - Độ lớn: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$

Trong đó: a : gia tốc m/s^2

v_0 : vận tốc ban đầu m/s

v : vận tốc lúc sau m/s

Δv : độ biến thiên vận tốc m/s

t_0 : thời điểm ban đầu (s)

t : thời điểm lúc sau (s)

Δt : thời gian s

- Chú ý:

- Gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều là **đại lượng không đổi**
- Chuyển động thẳng nhanh dần đều:
 - Độ lớn của vận tốc tăng đều theo thời gian
 - $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{v} \rightarrow a$ và v cùng dấu (hay $a.v > 0$)

- Chuyển động thẳng chậm dần đều:
 - Độ lớn của vận tốc giảm đều theo thời gian
 - $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{v} \rightarrow a$ và v khác dấu (hay $a.v < 0$)

III. Các công thức trong chuyển động thẳng biến đổi đều

$$\begin{aligned} (1) \quad v &= v_o + at \\ (2) \quad s &= v_o t + \frac{1}{2}at^2 \\ (3) \quad v^2 - v_o^2 &= 2as \end{aligned}$$

IV. Phương trình tọa độ của chuyển động thẳng biến đổi đều

$$x = x_o + v_o(t - t_o) + \frac{1}{2}a(t - t_o)^2$$

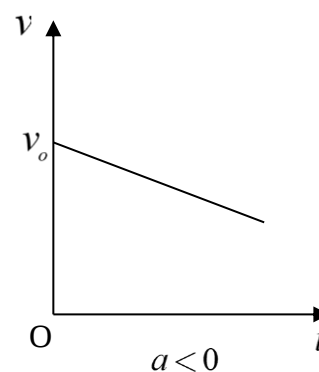
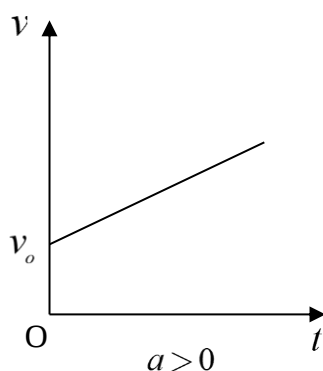
Trong đó:

- x_o : tọa độ ban đầu (m)
- x : tọa độ lúc sau (m)
- t_o : thời điểm ban đầu (s)
- t : thời điểm lúc sau (s)
- v_o : vận tốc ban đầu (m/s)
- a : gia tốc (m/s^2)

V. Đồ thị của chuyển động thẳng biến đổi đều

1. Đồ thị vận tốc – thời gian

- Đồ thị vận tốc - thời gian biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc vào thời gian của vật chuyển động.



A. BÀI TẬP ÁP DỤNG

DẠNG 1. TÌM GIA TỐC a

Câu 1. Ô tô đua hiện đại chạy bằng động cơ phản lực đạt vận tốc rất cao. Một trong các loại xe đó đạt vận tốc $360km/h$ sau $2s$ kể từ lúc xuất phát. Hãy tính gia tốc của loại xe trên.

Câu 2. Một xe bắt đầu khởi hành, sau $10s$ đi được quãng đường $20m$. Tìm a ?

Câu 3. Một máy bay muốn chở khách phải chạy trên đường băng dài $1,8\text{km}$ để đạt vận tốc 300km/h . Hỏi máy bay có gia tốc không đổi tối thiểu bằng bao nhiêu?

Câu 4. Một ô tô đang chạy với vận tốc 72km/h thì tắt máy chuyển động chậm dần đều, chạy thêm 200m thì dừng lại. Tìm a ?

Câu 5. Một ô tô đang chạy thẳng đều với vận tốc 36km/h bỗng tăng ga sau khi đi được quãng đường 625m thì ô tô đạt vận tốc 54km/h . Tìm a ?

DANG 2. CHO QUÃNG ĐƯỜNG ĐI ĐƯỢC TRONG GIẤY THỨ $n \rightarrow$ TÌM a

Câu 1. Một vật chuyển động biến đổi đều với vận tốc ban đầu 18km/h , trong giây thứ 6 vật đi được quãng đường 26m . Tìm a ?

Câu 2. Một vật chuyển động nhanh dần đều có vận tốc đầu 18km/h . Trong giây thứ 4 vật đi được quãng đường 12m . Tìm a ?

Câu 3. Một vật bắt đầu chuyển động nhanh dần đều. Trong giây thứ 2, vật đi được quãng đường $1,5\text{m}$. Tìm a ?

DANG 3. BÀI TẬP TỔNG HỢP TÌM v, s, t

Câu 1. Một vật chuyển động với tốc độ 72km/h thì hãm phanh, đi thêm được 100m thì dừng lại.

- Tìm thời gian từ lúc hãm phanh đến khi dừng hẳn
- Tìm vận tốc của vật sau 1s
- Tìm thời gian để vật đi được quãng đường 60m
- Khi đi được quãng đường 50m thì vận tốc của vật là bao nhiêu?
- Tính quãng thời gian vật đi trong 20m cuối cùng trước khi dừng hẳn

Câu 2. Một hạt điện tử chuyển động với vận tốc $3 \cdot 10^5 \text{m/s}$ đi vào một máy gia tốc hạt cơ bản, chịu gia tốc là $8 \cdot 10^{14} \text{m/s}^2$.

- Sau bao lâu hạt này đạt được vận tốc $5,4 \cdot 10^5 \text{m/s}$.
- Quãng đường nó đi được trong máy gia tốc là bao nhiêu?

Câu 3. Một máy bay phản lực khi hạ cánh có vận tốc tiếp đất là 100m/s . Biết rằng để giảm tốc độ, gia tốc cực đại của máy bay có thể đạt được -5m/s^2 .

- Tính thời gian nhỏ nhất cần để máy bay dừng lại hẳn kể từ lúc tiếp đất.
- Hỏi máy bay này có thể hạ cánh an toàn trên một đường băng dài $0,8\text{km}$ được không?

BÀI 4. SỰ RƠI TỰ DO**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Sự rơi trong không khí và sự rơi tự do****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.
- Nguyên nhân: do có sức cản của không khí

2. Sự rơi của các vật trong chân không

- 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 là sự rơi **chỉ dưới tác dụng của trọng lực**.

3. Những đặc điểm của chuyển động rơi tự do

- Chuyển động rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều.
- Phương của chuyển động rơi tự do là phương thẳng đứng.
- Chiều của chuyển động rơi tự do là chiều từ trên xuống dưới.

II. Gia tốc rơi tự do

- Gia tốc rơi tự do $\vec{g}$ (còn gọi là gia tốc trọng trường) là một đại lượng vector có:
 - Điểm đặt: tại vật
 - Phương: thẳng đứng
 - Chiều: từ trên xuống dưới
 - Độ lớn: $g \simeq 9,8m/s^2$
- Lưu ý:
 - Gia tốc g phụ thuộc vào độ cao và vị trí trên Trái Đất (càng lên cao và càng gần xích đạo thì g càng giảm).
 - Nếu đề không cho giá trị g , ta có thể lấy $g = 10m/s^2$.

III. Các công thức cần nhớ

$$\begin{cases} v = v_0 + at \\ s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \\ v^2 - v_0^2 = 2as \end{cases} \xrightarrow{v=0, a=g} \begin{cases} v = gt \\ s = \frac{1}{2}gt^2 \\ v^2 = 2gs \end{cases}$$

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu, tại vị trí có $g = 10m/s^2$

- a. Tính quãng đường vật rơi được sau 2 giây.
- b. Tính vận tốc của vật đạt được sau 3 giây.
- c. Tính quãng đường vật đi được trong giây thứ 4.

- d. Trong giây cuối cùng vật rơi được $65m$. Tính độ cao ban đầu.
- e. Tính quãng đường vật rơi được trong 2 giây cuối trước khi chạm đất.

Câu 2. Một vật rơi tự do ở nơi có $g = 10m/s^2$. Thời gian rơi là $10s$. Tính:

- a) Thời gian rơi $10m$ đầu tiên.
- b) Thời gian rơi $10m$ cuối cùng.

Câu 3. Theo thiết kế, tòa nhà Bitexco Financial có chiều cao từ mặt đất đến đỉnh là $262m$, cao thứ 4 trong các cao ốc ở Việt Nam hiện nay, xếp sau tòa Landmark 81 $461,5m$, Hanoi Landmark Tower $350m$ và Lotte Center Hanoi $272m$. Tại thời điểm khánh thành năm 2010, Bitexco Financial cao thứ 110 thế giới. Từ nơi cao nhất, một người thả rơi tự do một viên bi. Lấy $g = 10m/s^2$, tính:

- a. Thời gian rơi và vận tốc của vật lúc chạm đất.
- b. Tính quãng đường rơi được trong giây cuối cùng.

Câu 4. Một hòn đá rơi từ miệng một cái giếng xuống đáy mất $3s$. Lấy $g = 10m/s^2$.

- a) Tính độ sâu của giếng và vận tốc của đá khi vừa chạm đáy giếng.
- b) Tính quãng đường hòn đá rơi được trong giây thứ 3.

Câu 5. Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu. Lấy $g = 10m/s^2$.

- a) Tính quãng đường đi được trong giây thứ 7.
- b) Trong $7s$ cuối vật rơi được $385m$. Tính thời gian rơi của vật.
- c) Tính thời gian cần thiết để vật rơi $45m$ cuối cùng.

Câu 6. Trong $0,5s$ cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi tự do đi được quãng đường gấp đôi quãng đường đi được trong $0,5s$ ngay trước đó. Lấy $g = 10m/s^2$. Tính độ cao tại vị trí thả vật rơi tự do.

Câu 7. 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 vận tốc của vật khi chạm đất.

Câu 8. Thả một hòn đá từ miệng một cái hang sâu xuống đất. Sau $4s$ kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Tính chiều sâu của hang. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là $330m/s$. Lấy $g = 9,8m/s^2$.

BÀI 5. CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Khái niệm chung****1. Chuyển động tròn**

- Chuyển động tròn là chuyển động có quỹ đạo là một đường tròn.
- Ví dụ: Một điểm ở đầu cánh quạt chuyển động tròn khi cánh quạt quay, chiếc đu quay quay tròn,...

2. Tốc độ trung bình của chuyển động tròn

$$\text{Tốc độ trung bình} = \frac{\text{độ dài cung tròn mà vật đi được}}{\text{thời gian chuyển động}}$$

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.

II. Các đại lượng của chuyển động tròn đều**1. Tốc độ dài – tốc độ góc**

Tốc độ dài	Tốc độ góc
- Vector vận tốc trong chuyển động tròn đều $\vec{v}$ là vector vận tốc tức thời của chuyển động tròn đều. - Vector vận tốc $\vec{v}$ có: • Điểm đặt: tại vật • Phương: Tiếp tuyến với quỹ đạo tại vị trí đang xét. • Độ lớn: Gọi là tốc độ dài, được tính bằng công thức: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ Trong đó: Δs : độ dài cung tròn mà vật đi được (m) Δt : thời gian chuyển động (s) v : tốc độ dài (m/s) - Trong chuyển động tròn đều, tốc độ dài có độ lớn không đổi.	- Tốc độ góc là đại lượng được đo bằng góc mà bán kính OM quét được trong một đơn vị thời gian. $\omega = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t}$ Trong đó: $\Delta \alpha$: góc quét (rad) Δt : thời gian (s) ω : tốc độ góc (rad/s) - Trong chuyển động tròn đều, tốc độ góc là đại lượng vô hướng và có độ lớn không đổi.

Mối liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc: $v = \omega.r$ (trong đó: r là bán kính quỹ đạo (m))

2. Chu kì

- Chu kì T của chuyển động tròn đều là thời gian để vật đi được một vòng.

$$T = \frac{t}{N} = \frac{2\pi}{\omega}$$

- Đơn vị: Giây (s)

3. Tần số

- Tần số f của chuyển động tròn đều là số vòng mà vật đi được trong 1 giây.

$$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

- Đơn vị: vòng/s hoặc Hz

III. Gia tốc hướng tâm

- Trong chuyển động tròn đều, vector gia tốc đặc trưng cho sự biến đổi **về hướng** của vector vận tốc, gọi là vector gia tốc hướng tâm $\vec{a}_{ht}$ có:

- Điểm đặt: tại vật
- Phương: vuông góc với vector vận tốc $\vec{v}$ và trùng với bán kính
- Chiều: hướng vào tâm đường tròn

- Độ lớn: $a_{ht} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

- Đơn vị: m/s^2

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Một bánh xe quay đều với tần số không đổi 5 vòng/s. Bán kính bánh xe là 30cm. Tính tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của bánh xe.

Câu 2. Trong một máy gia tốc, electron chuyển động trên quỹ đạo tròn có bán kính $R = 1m$. Thời gian electron quay hết 5 vòng là $5 \cdot 10^{-7}s$. Hãy tính tốc độ góc, tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của electron.

Câu 3. Một bánh xe có bán kính 60cm, quay đều 200 vòng trong thời gian 4s.

- Tính chu kì, tần số, tốc độ góc của bánh xe.
- Tính tốc độ góc, tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành bánh xe.

Câu 4. Một đĩa đồng chất có dạng hình tròn có $R = 30cm$ đang quay tròn đều quanh trục của nó. Biết thời gian quay hết một vòng là 2s. Tính tốc độ dài, tốc độ góc của 2 điểm A và B nằm trên cùng một đường kính của đĩa. Biết điểm A nằm trên vành đĩa, điểm B nằm trên trung điểm giữa tâm O của vòng tròn và vành đĩa.

Câu 5. Một vệ tinh nhân tạo ở độ cao 250km bay quanh Trái Đất theo một quỹ đạo tròn. Chu kì quay của vệ tinh là 88 phút. Tính tốc độ góc, tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của vệ tinh. Cho bán kính Trái Đất $R = 6400km$.

Câu 6. Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều tăng hay giảm bao nhiêu nếu tốc độ góc giảm còn một nửa nhưng bán kính quỹ đạo tăng 2 lần.

Câu 7. 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.

Câu 8. Một đồng hồ treo tường có kim phút dài 10cm và kim giờ dài 8cm . Cho rằng các kim quay đều. Tính tốc độ dài và tốc độ góc của 2 đầu kim.

Câu 9. Cho các dữ kiện sau:

- Bán kính trung bình của Trái Đất $R = 6400\text{km}$.
- Khoảng cách Trái Đất – Mặt Trăng là 384000km .
- Thời gian Trái Đất quay 1 vòng quanh nó là 24 giờ .
- Thời gian Mặt Trăng quay 1 vòng quanh Trái Đất là $2,36.10^6\text{ s}$

Hãy tính:

- a. Gia tốc hướng tâm của một điểm ở xích đạo.
- b. Gia tốc hướng tâm của Mặt Trăng trong chuyển động quanh Trái Đất.

BÀI 6. TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG – CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Tính tương đối của chuyển động****1. Tính tương đối của quỹ đạo**

- Hình dạng quỹ đạo của chuyển động trong các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau $\rightarrow$ quỹ đạo có tính tương đối.
- Ví dụ:
 - Xét chuyển động của van xe
 - + Đối với người ngồi trên xe, quỹ đạo của van xe là hình tròn.
 - + Đối với người đứng bên đường, quỹ đạo của van xe là đường cycloid.
 - Xét chuyển động của giọt nước mưa
 - + Đối với người đứng bên đường, giọt nước mưa rơi theo đường thẳng
 - + Đối với người ngồi trên xe đang chuyển động thì quỹ đạo của giọt nước mưa là đường xiên.

2. Tính tương đối của vận tốc

- Vận tốc của vật đối với các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau $\rightarrow$ Vận tốc có tính tương đối.
- Ví dụ: Một hành khách đang ngồi yên trên toa tàu chuyển động với vận tốc 40km/h .
 - Đối với toa tàu, vận tốc của hành khách bằng 0 (ngồi yên)
 - Đối với người đứng bên đường, vận tốc hành khách là 40km/h (bằng vận tốc toa tàu)

II. Công thức cộng vận tốc**1. Hệ quy chiếu đứng yên và hệ quy chiếu chuyển động**

- Hệ quy chiếu gắn với vật đứng yên gọi là hệ quy chiếu đứng yên.
- Hệ quy chiếu gắn với vật chuyển động gọi là hệ quy chiếu chuyển động.

2. Công thức cộng vận tốc

- Vectơ vận tốc tuyệt đối bằng tổng vectơ của vận tốc tương đối và vận tốc kéo theo.

$$\boxed{\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}}$$

Trong đó: $\vec{v}_{13}$: vận tốc tuyệt đối (vận tốc đối với hệ quy chiếu đứng yên)

$\vec{v}_{12}$: vận tốc tương đối (vận tốc 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)

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Hai bến sông A và B cách nhau 18 km theo đường thẳng. Một chiếc canô phải mất bao nhiêu thời gian để đi từ A đến B rồi trở lại ngay từ B đến A? Biết rằng vận tốc của canô khi nước không chảy là 16,2 km/h và vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 1,5 m/s.

Câu 2. Hai ô tô chuyển động thẳng đều trên hai đường vuông góc, sau khi gặp nhau ở ngã tư, ô tô thứ nhất đi theo hướng Đông với vận tốc $10\sqrt{3}m/s$, ô tô thứ 2 theo hướng Bắc với vận tốc $10m/s$. Hỏi người ngồi trên xe thứ 2 nhìn thấy xe thứ nhất chạy theo hướng nào, với vận tốc bao nhiêu?

Câu 3. Hai xe máy của bạn Nam và An cùng chuyển động trên đoạn đường cao tốc, thẳng với vận tốc lần lượt là 45 km/h và 65km/h. Xác định vận tốc tương đối của Nam so với An trong các trường hợp sau:

- a. Hai xe chuyển động cùng chiều.
- b. Hai xe chuyển động ngược chiều.

Câu 4. Lúc trời không gió, một máy bay từ địa điểm M đến N theo 1 đường thẳng với vận tốc 120km/h 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.

Câu 5. Một ca nô 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 4km/h. Tính vận tốc của cano so với dòng nước và tính quãng đường AB.

Câu 6. Một chiếc thuyền chuyển động ngược chiều dòng nước với vận tốc 7,5km/h đối với dòng nước. Vận tốc của dòng nước đối với bờ sông là 2,1km/h. Vận tốc của thuyền đối với bờ sông là bao nhiêu?

CHƯƠNG II. ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM
BÀI 9. LỰC – TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC
A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT
I. Lực. Cân bằng lực
1. Định nghĩa

- Lực là đại lượng vectơ 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.
- Đơn vị của lực là Niuton (N)

2. Biểu diễn lực

- Lực được biểu diễn bằng một mũi tên (vectơ)
 - Gốc mũi tên là điểm đặt của lực.
 - Phương và chiều của mũi tên là phương và chiều của lực.
 - Độ dài của mũi tên biểu thị độ lớn của lực theo một tỉ lệ xích nhất định.

3. Cân bằng lực

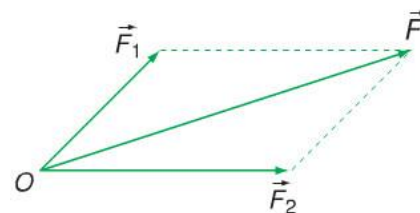
- Các lực cân bằng: là các lực khi tác dụng đồng thời vào một vật thì không gây ra gia tốc cho vật.
- Hai lực cân bằng: là hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng giá, cùng độ lớn và ngược chiều.

II. Tổng hợp lực
1. 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.

2. Quy tắc tổng hợp lực

- 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.



- Biểu thức: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

- Độ lớn: $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$ với $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2)$

- Một số trường hợp đặc biệt:

- Khi $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ cùng phương, cùng chiều ($\alpha = 0^\circ$) thì $F = F_1 + F_2$
- Khi $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ cùng phương, ngược chiều ($\alpha = 180^\circ$) thì $F = |F_1 - F_2|$
- Khi $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ vuông góc với nhau ($\alpha = 90^\circ$) thì $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$
- Khi $F_1 = F_2$ và hợp nhau góc α bất kì thì $F = 2F_1 \cos \frac{\alpha}{2}$

- Khi $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ hợp nhau một góc α bất kì thì $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$

- Lưu ý: $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2 \Leftrightarrow F_{\min} \leq F \leq F_{\max}$

III. 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 0.
- Biểu thức: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$
- Trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động thẳng đều gọi chung là trạng thái cân bằng.

IV. Phân tích lực

1. Định nghĩa

- 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 này gọi là các lực thành phần.
- Lưu ý: Phân tích lực cũng tuân theo quy tắc hình bình hành. Tuy nhiên, chỉ khi biết một lực có tác dụng cụ thể theo hai phương nào thì mới phân tích lực đó theo hai phương ấy.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = 3N$, $F_2 = 4N$. Xác định lực tổng hợp (tính độ lớn và vẽ hình) trong các trường hợp góc giữa hai lực bằng: 0° , 30° , 90° , 180° .

Câu 2. Cho hai lực $F_1 = 6N$, $F_2 = 14N$, lực tổng hợp $F_{hl} = 10N$. Tính góc hợp bởi hai lực đó.

Câu 3. Cho hai lực đồng quy có độ lớn bằng 9 N và 12 N.

a. Trong số các giá trị sau đây, giá trị nào là độ lớn của hợp lực:

- A. 1 N B. 2 N C. 15N D. 25 N

b. Góc giữa hai lực đồng quy bằng bao nhiêu?

Câu 4. Cho hai lực đồng quy $F_1 = 10N$, F_2 chưa biết. Hai lực hợp nhau một góc 120° và hợp lực là F.

a. Cho $F = 5N$. Tìm F_2 ?

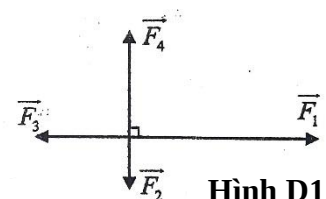
b. Tìm giá trị của F_2 sao cho F đạt giá trị nhỏ nhất. Tính giá trị nhỏ nhất đó.

Câu 5. Cho 4 lực như hình vẽ: $F_1 = 7N$, $F_2 = 1N$, $F_3 = 3N$, $F_4 = 4N$.

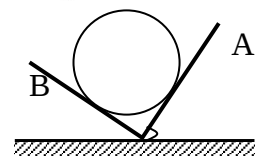
Xác định độ lớn và hướng của hợp lực. (Hình D1)

Câu 1. Một quả cầu đồng chất khối lượng $m = 6\text{ kg}$ nằm tựa trên hai mặt phẳng nghiêng trơn, vuông góc nhau (hình D2.5). Tìm lực nén của quả cầu lên mỗi mặt

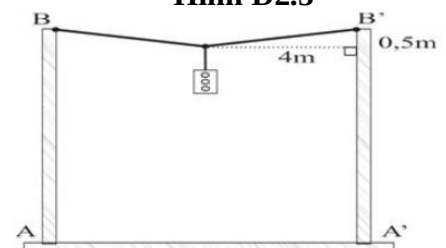
nghiêng lần lượt khi $\alpha = 30^\circ$ và $\alpha = 60^\circ$. **Câu 7.** Một đèn tín hiệu giao thông ba màu được treo ở một ngã tư nhờ một dây cáp có trọng lượng không đáng kể. Hai đầu dây cáp được giữ bằng hai cột đèn AB, A'B' cách nhau 8 m. Đèn nặng 60 N được treo vào điểm giữa O của dây cáp, làm dây cáp võng xuống 0,5m. Tính lực căng của dây. (Hình D2.7)



Hình D1



Hình D2.5



Hình D2.7

BÀI 10. BA ĐỊNH LUẬT NEWTON**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Định luật 1 Newton**

- Phát biểu: Nếu một vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng 0, thì vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, hoặc đang chuyển động thẳng đều sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.
- Quán tính: là tính chất của mọi vật có xu hướng bảo toàn vận tốc cả về hướng và độ lớn.

II. Định luật 2 Newton**1. Phát biểu**

- 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: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$

2. Khối lượng và mức quán tính

- Khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.
- Khối lượng là một đại lượng vô hướng, dương và không đổi đối với mỗi vật
- Khối lượng có tính chất cộng

3. Trọng lực – Trọng lượng

- 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 $\vec{P}$. Biểu thức: $\vec{P} = m\vec{g}$
- Ở gần Trái Đất, $\vec{P}$ có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống. Điểm đặt của $\vec{P}$ tại trọng tâm của vật.
- Trọng lượng: $P = mg$

III. Định luật III Newton**1. 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.

2. Phát biểu

- 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.

- Biểu thức: $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB} \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{AB} \uparrow \downarrow \vec{F}_{BA} \\ F_{AB} = F_{BA} \end{cases}$

3. 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 (hai lực trực đối)

- Lực và phản lực luôn xuất hiện (hoặc mất đi) đồng thời
- Lực và phản lực có cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều
- Lực và phản lực không cân bằng nhau vì chúng đặt vào 2 vật khác nhau.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Một vật chuyển động với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$ dưới tác dụng của một lực 40 N . Vật đó sẽ chuyển động với gia tốc bao nhiêu nếu lực tác dụng là 60 N ?

Câu 2. Tác dụng vào vật có khối lượng 4 kg đang nằm yên một lực 20 N . Sau 2 s kể từ lúc chịu tác dụng của lực vật đi được quãng đường là bao nhiêu và vận tốc đạt được khi đó?

Câu 3. Lực không đổi tác dụng vào vật trong $0,6 \text{ s}$ làm vận tốc của vật giảm từ 8 cm/s xuống 5 cm/s . Tiếp tục giữ nguyên hướng và tăng độ lớn của lực tác dụng lên gấp đôi. Xác định vận tốc của vật sau $2,2 \text{ s}$.

Câu 4. Một vật nhỏ khối lượng 2 kg lúc đầu đứng yên. Nó bắt đầu chịu tác dụng của đồng thời của hai lực $F_1 = 4 \text{ N}$ và $F_2 = 3 \text{ N}$, góc giữa $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ là 30° . Tính quãng đường vật đi được sau $1,2 \text{ s}$.

Câu 5. Một lực $\vec{F}$ truyền cho vật khối lượng m_1 gia tốc 2 m/s^2 , truyền cho vật khối lượng m_2 gia tốc 6 m/s^2 . Hỏi lực $\vec{F}$ truyền cho vật khối lượng $m_1 + m_2$ một gia tốc là?

Câu 6. Một máy bay phản lực có khối lượng 50 tấn , khi hạ cánh chuyển động chậm dần đều với gia tốc $0,5 \text{ m/s}^2$. Hãy tính lực hãm. Biểu diễn trên cùng một hình các vec tơ vận tốc, gia tốc và lực.

Câu 7. Một vật có khối lượng 250 g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều, nó đi được $1,2 \text{ m}$ trong 4 s .

- Tính lực kéo, biết lực cản bằng $0,04 \text{ N}$.
- Sau quãng đường ấy lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật có thể chuyển động đều?

BÀI 11. LỰC HẤP DẪN. ĐỊNH LUẬT VẠN VẬT HẤP DẪN**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. LỰC HẤP DẪN****1. Lực hấp dẫn**

- Mọi vật trong vũ trụ đều hút nhau với một lực, gọi là lực hấp dẫn.

2. Định luật vạn vật hấp dẫn

- Phát biểu: 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

- Biểu thức:
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Trong đó: m_1, 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 là hằng số hấp dẫn, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N.m^2 / kg^2$

3. Gia tốc trọng trường

- Gia tốc rơi tự do ở độ cao h (so với mặt đất): $g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} \Rightarrow g_h = g_0 \left(\frac{R}{R+h} \right)^2$

- Nếu ở gần mặt đất ($h \ll R$): $g_0 = \frac{GM}{R^2}$

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Mặt Trăng và Trái Đất có khối lượng lần lượt là $7,4 \cdot 10^{22}$ kg và $6 \cdot 10^{24}$ kg ở cách nhau 384 000 km. Tính lực hút giữa chúng.

Câu 2. Tính gia tốc rơi tự do của một vật ở độ cao $h = 5R$ ($R = 6400$ km), biết gia tốc rơi tự do tại mặt đất là $9,8 \text{ m/s}^2$.

Câu 3. Ở độ cao h so với mặt đất, trọng lực tác dụng vào vật chỉ còn bằng một nửa so với khi vật ở trên mặt đất. Tính h . Bán kính Trái Đất $R = 6400$ km.

Câu 4. Gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Mặt Trăng là $1,6 \text{ m/s}^2$ và bán kính Mặt Trăng bằng 1740 km. Hỏi ở độ cao nào so với Mặt Trăng thì $g = \frac{1}{9} g_{MT}$.

Câu 5. 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.

Câu 6. Khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng bằng 60 lần bán kính Trái Đất. Khối lượng Mặt Trăng nhỏ hơn Trái Đất 81 lần. Tại điểm nào trên đường thẳng nối tâm của chúng, lực hút của Trái Đất và Mặt Trăng lên một vật cân bằng nhau.

BÀI 12. LỰC ĐÀN HỒI**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Điều kiện xuất hiện**

- Lực đàn hồi xuất hiện khi vật bị biến dạng và có xu hướng chống lại nguyên nhân gây ra biến dạng (nghĩa là làm cho vật lấy lại hình dạng và kích thước cũ).

III. Một vài trường hợp thường gặp**1. Lực đàn hồi của lò xo**

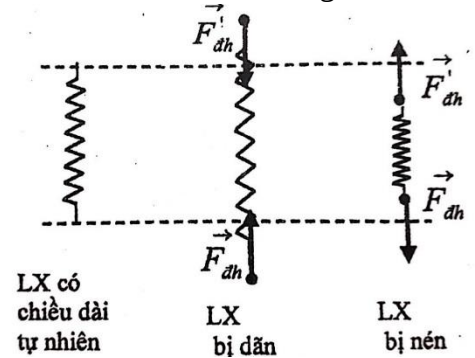
- Khi lò xo bị biến dạng (dãn hoặc nén) sẽ xuất hiện lực đàn hồi ở hai đầu lò xo và tác dụng vào các vật tiếp xúc với lò xo. Lực đàn hồi này có:

- Điểm đặt : trên vật gây ra biến dạng lò xo
- Phương: trùng với trục lò xo)
- Chiều: ngược chiều biến dạng
- Độ lớn : Tuân theo định luật Hooke (định luật Húc)

$$F_{dh} = k |\Delta l|$$

Trong đó: k : hệ số đàn hồi (hay độ cứng) của lò xo, đơn vị là N/m

Δl : độ biến dạng của lò xo, đơn vị là m

**2. Lực căng dây**

- Khi một sợi dây bị kéo căng, nó sẽ tác dụng lên hai vật gắn với hai đầu dây những lực căng. Lực này có:

- Điểm đặt: là điểm mà đầu dây tiếp xúc với vật
- Phương: trùng với sợi dây
- Chiều: hướng từ hai đầu dây vào phần giữa sợi dây

- Chú ý

- Với sợi dây có khối lượng không đáng kể thì lực căng ở hai đầu dây luôn bằng nhau về độ lớn.
- Lực căng tác dụng lên một vật chỉ có thể là lực kéo, không thể là lực đẩy.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Phải treo một vật có khối lượng bằng bao nhiêu vào một lò xo có độ cứng 100 N/m để nó dãn ra 10 cm ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Câu 2. Lò xo có khối lượng không đáng kể, chiều dài tự nhiên $l_0 = 30 \text{ cm}$. Khi treo vật $m = 100 \text{ g}$ thì lò xo có chiều dài 40 cm . Tìm Δl và k . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Câu 3. Một lò xo được treo thẳng đứng. Khi treo vật có khối lượng $m_1 = 200 \text{ g}$ vào đầu lò xo thì lò xo có chiều dài $l_1 = 25 \text{ cm}$. Nếu thay m_1 bằng vật có khối lượng $m_2 = 300 \text{ g}$ vào lò xo thì lò xo có chiều dài $l_2 = 27 \text{ cm}$. Hãy tính độ cứng k của lò xo và chiều dài tự nhiên l_0 của lò xo.

Câu 4. Một vật có khối lượng 100 g treo vào một lò xo làm nó dãn ra 5 cm . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

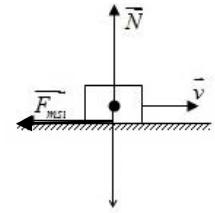
- a. Tìm độ cứng của lò xo.
- b. Thay m bằng vật có khối lượng m' , lò xo dãn ra 3 cm. Tính m' .
- c. Khi treo một vật khác có khối lượng 0,5 kg thì lò xo dãn ra bao nhiêu ?

Câu 5. Một lò xo có chiều dài tự nhiên l_0 treo thẳng đứng. Treo một vật khối lượng $m_1 = 100\text{ g}$ thì chiều dài lò xo là $l_1 = 31\text{ cm}$. Treo thêm một vật khối lượng $m_2 = 200\text{ g}$ thì chiều dài lò xo là $l_2 = 33\text{ cm}$. Tính độ cứng k và l_0 . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

BÀI 13. LỰC MA SÁT**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Lực ma sát trượt**

- Điều kiện xuất hiện: Lực ma sát trượt xuất hiện khi một vật trượt trên mặt một vật khác và có tác dụng cản trở lại chuyển động trượt của vật.
- Đặc điểm của lực ma sát trượt :

- Góc: trên vật chuyển động trượt (chỗ tiếp xúc)
- Phương: Tiếp tuyến với mặt tiếp xúc
- Chiều: ngược chiều với chuyển động trượt
- Độ lớn: tỉ lệ với áp lực ở mặt tiếp xúc $F_{mst} = \mu_t N$ (μ_t là hệ số ma sát trượt)

**II. Lực ma sát lăn (đọc thêm)**

- Điều kiện xuất hiện: Lực ma sát lăn xuất hiện khi một vật lăn trên mặt một vật khác và có tác dụng cản trở lại chuyển động lăn của vật.

III. Lực ma sát nghỉ (đọc thêm)

- Điều kiện xuất hiện: Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi một vật có xu hướng trượt (nhưng chưa trượt) trên mặt một vật khác do có ngoại lực tác dụng và có tác dụng cản trở lại xu hướng trượt của vật.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Vật 2 kg chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng ngang bằng một lực kéo có độ lớn 0,8 N. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính hệ số ma sát trượt.

Câu 2. Lò xo nằm ngang có độ cứng 20 N/m một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn với vật 800 g. Tính độ giãn lớn nhất của lò xo mà tại đó vật vẫn nằm cân bằng, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và hệ số ma sát trượt là 0,2.

Câu 3. Vật 1,2 kg trượt thẳng đều lên mặt phẳng nghiêng 30° , lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính độ lớn của lực kéo, biết hệ số ma sát trượt là 0,4.

Câu 4. Vật 8 kg chịu lực ép 80 N ở cả hai phía, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, hệ số ma sát trượt là 0,6.

- Độ lớn của lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật chuyển động thẳng đều thẳng đứng đi lên và chuyển động thẳng đều đi xuống.
- Lực ép là bao nhiêu thì vật sẽ trượt thẳng đều đi xuống.

Câu 5. Vật có khối lượng m trượt thẳng đều trên phương ngang bằng lực kéo có độ lớn 15 N theo phương ngang. Nếu khối lượng của vật tăng thêm 25 kg thì lực kéo phải có độ lớn 60 N thì vật mới trượt thẳng đều. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính hệ số ma sát trượt.

Câu 6. Vật 120 g đặt nằm ngang trên một tờ giấy có hệ số ma sát trượt 0,2. Xác định độ lớn lực kéo tối thiểu theo phương ngang để có thể rút tờ giấy ra mà không làm dịch chuyển vật. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

BÀI 14. LỰC HƯỚNG TÂM**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Lực hướng tâm**

- 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.

$$F_{ht} = ma_{ht} = m \frac{v^2}{r} = mr\omega^2$$

Trong đó: F_{ht} là lực hướng tâm (N); m : khối lượng của vật (kg); a_{ht} là gia tốc hướng tâm (m/s^2); v là tốc độ dài (m/s); ω là tốc độ góc (rad/s)

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Một vệ tinh có khối lượng $m = 200$ kg được phóng lên quỹ đạo tròn quanh Trái Đất ở độ cao tại đó nó có trọng lượng 920 N. Chu kì của vệ tinh 8950 s.

- Tính lực hướng tâm tác dụng lên vệ tinh.
- Tính khoảng cách từ mặt Trái Đất đến vệ tinh.

Câu 2. Bán kính Trái Đất là 6400 km. Tính tốc độ dài, chu kì quay, độ lớn lực hấp dẫn tác dụng lên vệ tinh khối lượng 600 kg chuyển động tròn đều quanh Trái Đất ở độ cao bằng bán kính Trái Đất, lấy $g = 9,8 m/s^2$.

Câu 3. Một ô tô có khối lượng 1500 kg chuyển động đều qua một đoạn cầu vượt (coi là cung tròn) với vận tốc 36 km/h. Hãy xác định áp lực của ô tô vào mặt đường tại điểm cao nhất. Biết bán kính cong của đoạn cầu vượt là 75 m. Lấy $g = 10 m/s^2$. Hãy so sánh kết quả tìm được với trọng lượng của xe và rút ra nhận xét.

BÀI 15. BÀI TOÁN VỀ CHUYỂN ĐỘNG NÉM NGANG – NÉM XIÊN**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Khảo sát chuyển động ném ngang****1. Chuyển động ném ngang**

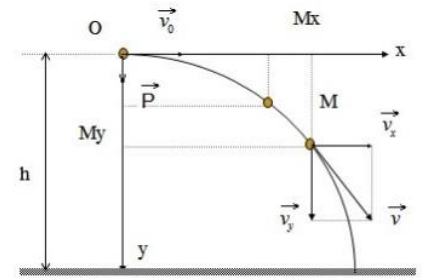
- Khi một vật m bị ném theo phương ngang từ O, ở độ cao h, có vận tốc ban đầu $\vec{v}_0$. Bỏ qua sức cản của không khí thì lực duy nhất tác dụng lên vật là trọng lực $\vec{P}$.

2. Chọn hệ tọa độ

- Chọn hệ trục tọa độ xOy, gốc tọa độ tại vị trí ném
- Chọn gốc thời gian lúc bắt đầu ném

3. Phân tích chuyển động ném ngang

- Chuyển động của các hình chiếu M_x , M_y trên các trục Ox và Oy gọi là các chuyển động thành phần.
- Trên trục Ox ta có: $a_x = 0$; $v_x = v_0$; $x = v_0 t$
- Trên trục Oy ta có: $a_y = g$; $v_y = gt$; $y = \frac{1}{2}gt^2$

**4. Xác định chuyển động của vật**

- Dạng của quỹ đạo: $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2 \rightarrow$ Quỹ đạo là một nhánh parabol
- Thời gian chuyển động: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow$ Bằng thời gian rơi tự do ở cùng độ cao
- Tầm ném xa: $L = x_{\max} = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow$ Phụ thuộc vào độ cao và vận tốc ném
- Phương trình vận tốc: $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} \rightarrow$ Vận tốc chạm đất $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$
- Góc giữa vectơ vận tốc với phương ngang: $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1. Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc ban đầu $v_0 = 10 \text{ m/s}$ ở độ cao $h = 80 \text{ m}$ so với mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Viết phương trình quỹ đạo chuyển động của vật.
- Khoảng thời gian từ lúc ném vật cho tới lúc vật chạm đất.
- Tầm bay xa của vật theo phương ngang.
- Vectơ và độ lớn vận tốc của vật ngay trước khi chạm đất.
- Viết thức xác định vận tốc của vật tại thời điểm t. Áp dụng $t = 2 \text{ s}$

Câu 2. Một diễn viên đóng thế, thực hiện một động tác nhảy từ tòa nhà A sang tòa nhà B. Biết rằng tòa nhà A cao hơn tòa nhà B 3 m và hai tòa nhà cách nhau 3,5 m.

- Hãy xác định vận tốc tối thiểu mà người này phải nhảy để thực hiện vai diễn được an toàn.
- Khi đó vận tốc chạm tòa nhà B là bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Câu 3. Một máy bay đang bay theo phương ngang ở độ cao 9 km. Viên phi công muốn thả bom trúng mục tiêu (theo phương ngang) cách máy bay 500 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Hỏi viên phi công phải điều chỉnh vận tốc máy bay là bao nhiêu?
- Xác định thời gian bay của quả bom?

Câu 4. Một máy bay đang bay với tốc độ 100 m/s ở độ cao 500 m thì thả một gói hàng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Bao lâu sau thì gói hàng rơi xuống đất?
- Tầm bay xa của gói hàng là bao nhiêu?

Câu 5. Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc $v_0 = 30 \text{ m/s}$ và ở độ cao $h = 80 \text{ m}$. Bỏ qua sức cản của không khí và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Viết phương trình quỹ đạo chuyển động của vật.
- Xác định tầm bay xa của vật (theo phương ngang).
- Xác định vận tốc vật lúc chạm đất của vật.

Câu 6. Một vật được ném từ một điểm M ở độ cao $h = 45 \text{ m}$ với vận tốc ban đầu $v_0 = 20 \text{ m/s}$ theo phương nằm ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy xác định:

- Dạng quỹ đạo của vật.
- Thời gian vật bay trong không khí
- Tầm bay xa của vật (khoảng cách từ hình chiếu của điểm ném trên mặt đất đến điểm rơi).
- Vận tốc của vật khi chạm đất. Tính góc tạo bởi vectơ vận tốc và phương ngang.

Câu 7. Một vật được ném ngang từ độ cao 80 m . Sau khi chuyển động được 3 s , vectơ vận tốc của vật hợp với phương ngang 1 góc 45° . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính vận tốc đầu của vật.
- Thời gian chuyển động của vật.
- Tầm bay xa của vật.

CHƯƠNG III.**CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN****BÀI 17. CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN CHỊU TÁC DỤNG CỦA HAI LỰC VÀ BA LỰC KHÔNG SONG SONG****A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****1. Cân bằng của một vật chịu tác dụng của hai lực không song song****- 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.

- Biểu thức $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2 \\ F_1 = F_2 \end{cases}$

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 quy**

- Muốn tổng hợp hai lực có giá đồng quy tác dụng lên một vật rắn, trước hết ta phải trượt hai vector lực đó trên giá của chúng đến điểm đồng quy, 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 có giá đồng phẳng và đồng quy
- Hợp lực của hai lực phải cân bằng với lực thứ ba

- Biểu thức: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{12} \uparrow \downarrow \vec{F}_3 \\ F_{12} = F_3 \end{cases}$

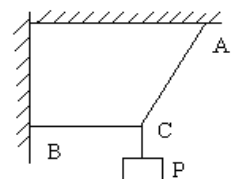
c. Xác định trọng tâm của một vật phẳng, mỏng bằng thực nghiệm

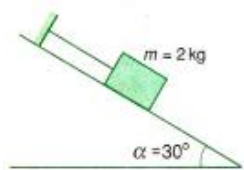
- Buộc dây lần lượt vào hai điểm khác nhau trên vật rồi lần lượt treo lên.
- Khi vật đứng yên, vẽ đường kéo dài của dây treo. Giao điểm của hai đường kéo dài này là trọng tâm của vật.
- Trọng tâm G các vật phẳng, mỏng và có dạng hình học đối xứng nằm ở tâm đối xứng

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

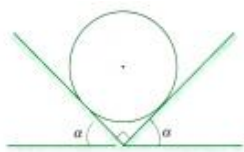
Câu 1. Cho hệ vật cân bằng (**Hình 1**), dây CB nằm ngang và có lực căng dây 30 N, dây CA hợp với trần nhà một góc 53° . Tính giá trị của lực căng của dây AC và trọng lượng P.

Câu 2. Một thanh nhẹ gắn vào sàn tại B. Tác dụng lên đầu A một lực kéo $F = 100 \text{ N}$ theo phương nằm ngang. Thanh được giữ cân bằng nhờ dây AC, góc $\alpha = 30^\circ$ (**Hình 2**). Tính lực căng dây và áp lực của thanh lên mặt sàn.

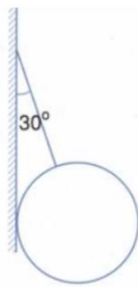




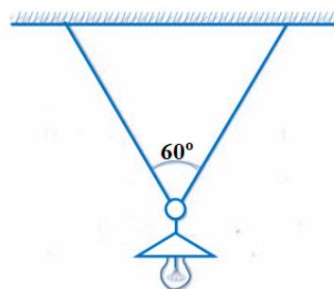
Hình 4



Hình



Hình



Câu 3. Một vật có khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ được giữ yên trên mặt phẳng nghiêng bởi một sợi dây song song với đường dốc chính. Biết góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và ma sát là không đáng kể (**Hình 3**). Hãy xác định:

- Lực căng của dây
- Phản lực của mặt phẳng nghiêng lên vật.

Câu 4. Hai mặt phẳng đỡ tạo với mặt phẳng nằm ngang các góc $\alpha = 45^\circ$. Trên hai mặt phẳng đó, người ta đặt một quả cầu đồng chất có khối lượng 2 kg . Bỏ qua ma sát và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hỏi áp lực của quả cầu lên mỗi mặt phẳng đỡ bằng bao nhiêu?

Câu 5. Một quả cầu có trọng lượng $P = 40 \text{ N}$ được treo vào tường nhờ một sợi dây hợp với mặt tường một góc $\alpha = 30^\circ$. Bỏ qua ma sát ở chỗ tiếp xúc giữa quả cầu và tường. Hãy xác định lực căng của dây và phản lực của tường tác dụng lên quả cầu. (**hình 5**)

Câu 6. Một ngọn đèn có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ được treo dưới trần nhà bằng một sợi dây. Dây chỉ chịu được lực căng lớn nhất là 8 N (**hình 6**).

- Chứng minh rằng không thể treo ngọn đèn này vào một đầu dây.
- Người ta đã treo đèn này bằng cách luồn sợi dây qua một cái móc của đèn và hai đầu dây được gắn chặt trên trần nhà (hình). Hai nửa sợi dây có chiều dài bằng nhau và hợp với nhau một góc bằng 60° . Hỏi lực căng của mỗi nửa sợi dây là bao nhiêu?

BÀI 18. CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH – QUY TẮC MOMEN LỰC
A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT
1. Momen lực

- Momen 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.
- Biểu thức: $M_{\vec{F}/O} = F \cdot d_{\vec{F}}$

Trong đó: F : độ lớn của lực tác dụng (N); d : cánh tay đòn (là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực) (m); $M_{\vec{F}/O}$: momen của lực $\vec{F}$ đối với trục quay O (N.m)

- **Lưu ý:** Khi lực tác dụng có giá đi qua trục quay ($d = 0$) thì momen lực bằng 0, vật sẽ không quay.

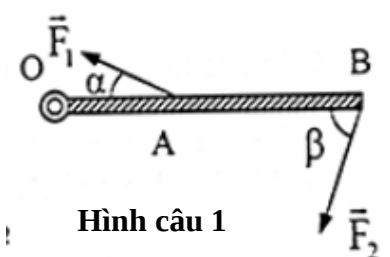
2. Điều kiện cân bằng của một vật có trục quay cố định

- **Quy tắc**
 - Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng, thì tổng các momen lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng các momen lực có xu hướng làm vật quay theo ngược chiều kim đồng hồ.
 - Biểu thức: $\sum M_{\text{cùng chiều}} = \sum M'_{\text{ngược chiều}}$
- **Chú ý**
 - Quy tắc momen còn được áp dụng cho cả trường hợp một vật không có trục quay cố định nếu như trong một tình huống cụ thể nào đó ở vật xuất hiện trục quay.
 - Momen lực tác dụng vào một vật quay quanh một trục cố định làm thay đổi tốc độ góc của vật.

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

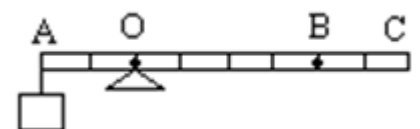
Câu 1. Thanh nhẹ OB có thể quay quanh O. Tác dụng lên thanh các lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ đặt tại A và B. Biết $F_1 = 20$ N, $OA = 10$ cm, $AB = 40$ cm. Thanh cân bằng, các lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ hợp với AB các góc α và β . Tính F_2 nếu:

- a. $\alpha = \beta = 90^\circ$
- b. $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 90^\circ$
- c. $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 60^\circ$

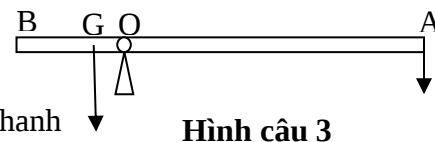


Câu 2. Cho hệ vật như hình, thanh AC đồng chất, tiết diện đều. Vật treo tại A có trọng lượng 8 N. Tính trọng lượng vật phải treo tại B để hệ cân bằng.

- a. Thanh nhẹ không có trọng lượng.
- b. Thanh có trọng lượng 3N.



Câu 3. Một thanh chắn dài 7,8 m, và có trọng tâm cách đầu bên trái B 1,2 m (hình vẽ). Thanh có thể quay quanh một trục O nằm ngang cách đầu bên trái 1,5 m. Hỏi phải tác dụng vào đầu bên phải một lực bằng bao nhiêu để thanh cân bằng?

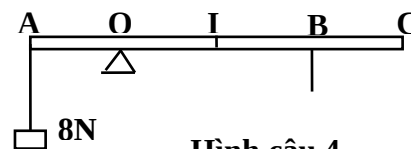


Hình câu 3

a. Thanh có khối lượng không đáng kể.

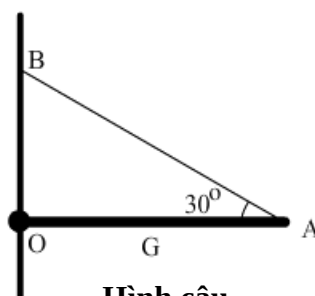
b. Thanh có trọng lượng $P = 210 \text{ N}$.

Câu 4. Cho hệ như hình vẽ, thanh AC đồng chất có trọng lượng 3 N. Tìm trọng lượng phải treo tại B để hệ cân bằng. Biết $OA = BC = 2 \text{ m}$.



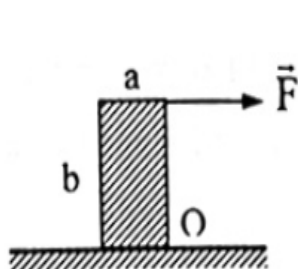
Hình câu 4

Câu 5. Một thanh dài OA đồng chất, có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$. Một đầu O của thanh liên kết với tường bằng một bản lề, còn đầu A được treo vào tường bằng một sợi dây AB. Thanh được giữ nằm ngang và dây làm với thanh một góc $\alpha = 30^\circ$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính lực căng dây.

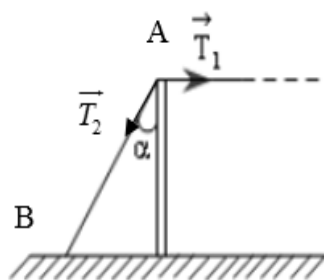


Hình câu

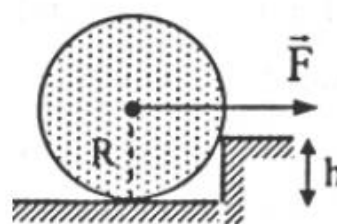
Câu 6. Tính lực F cần thiết để làm quay hộp đồng chất khối lượng $m = 10 \text{ kg}$ quanh O như hình vẽ. Biết $a = 50 \text{ cm}$, $b = 100 \text{ cm}$.



Hình câu 6



Hình câu



Hình câu 8

Câu 7. Dây phoi căng ngang tác dụng một lực $T_1 = 200 \text{ N}$ lên cột. Cho $\alpha = 30^\circ$. Tính lực căng T_2 của dây chống và áp lực của cột tác dụng vào mặt. Bỏ qua trọng lượng của cột.

Câu 8. Bánh xe bán kính R , khối lượng $m = 6 \text{ kg}$. Bỏ qua ma sát. Tính lực kéo nằm ngang đặt lên trên trục để kéo bánh xe vượt qua bậc thềm có độ cao $h = \frac{R}{2}$