

## **Chủ đề 1. LỰC – TỔNG HỢP LỰC - CÂN BẰNG CỦA CHẤT ĐIỂM VÀ PHÂN TÍCH LỰC**

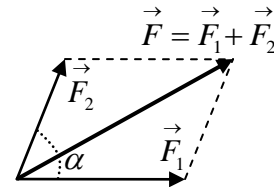
**1. Lực  $\vec{F}$  :** được biểu diễn bằng một mũi tên (véc – tơ )

- \* Góc 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 tỷ lệ xích nhất định.

### **2. Tổng hợp lực:**

là thay thế hai hay nhiều lực tác dụng đồng thời vào một vật bởi một lực sao cho tác dụng vẫn không thay đổi.

- \* Lực thay thế gọi là hợp lực.
- \* Phương pháp tìm hợp lực gọi là tổng hợp lực.



## **BÀI TẬP TỔNG HỢP LỰC**

### **LOẠI 1: TỔNG HỢP HAI LỰC**

- sử dụng quy tắc hình bình hành
- sử dụng quy tắc 2 lực cùng phương cùng chiều
- sử dụng quy tắc 2 lực cùng phương ngược chiều

### **LOẠI 2: TỔNG HỢP 3 LỰC $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$**

**BƯỚC 1:** lựa 2 cặp lực theo thứ tự ưu tiên cùng chiều hoặc ngược chiều or vuông góc tổng hợp chúng thành 1 lực tổng hợp  $\vec{F}_{12}$

**BƯỚC 2:** tiếp tục tổng hợp lực tổng hợp  $\vec{F}_{12}$  trên với lực  $\vec{F}_3$  còn lại cho ra được lực tổng hợp cuối cùng  $\vec{F}$

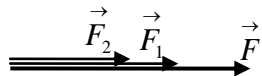
**Phương pháp:** theo quy tắc hình bình hành

$$* F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2.F_1.F_2.\cos \alpha}$$

$$* F_{\min} = |F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2 = F_{\max}$$

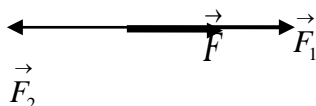
### BA TRƯỜNG HỢP ĐẶC BIỆT

\* Hai lực cùng phương, cùng chiều:



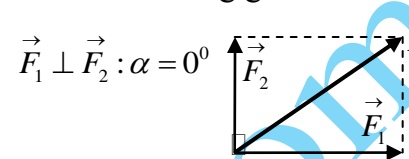
$$\vec{F}_1 \uparrow \vec{F}_2 : \alpha = 0^\circ \Rightarrow \\ F = F_1 + F_2$$

\* Hai lực cùng phương, trái chiều:



$$\vec{F}_1 \uparrow \vec{F}_2 : \alpha = 0^\circ \Rightarrow \\ F = |F_1 - F_2|$$

\* Hai lực vuông góc:



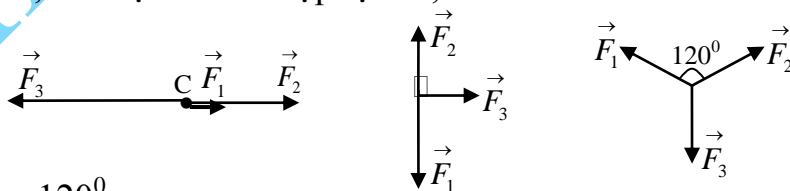
$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

**Bài 1:** Cho 2 lực  $F_1 = 6N$ ;  $F_2 = 8N$ . Tìm độ lớn hợp lực của  $\vec{F}$  của  $\vec{F}_1$  &  $\vec{F}_2$ ; vẽ hình  $\vec{F}_1$ ;  $\vec{F}_2$  và trong các trường hợp góc kẹp giữa hai lực bằng :

- a.  $\alpha = 0^\circ$       b.  $\alpha = 180^\circ$       c.  $\alpha = 90^\circ$       d.  $\alpha = 120^\circ$   
e.  $\alpha = 60^\circ$       f.  $\alpha = 30^\circ$

**Bài 2:** Cho 3 lực đồng phẳng như hình vẽ, tìm độ lớn của hợp lực  $F$ ; vẽ hình .

- a.  $F_1 = 1N$ ;  $F_2 = 3N$ ;  $F_3 = 5N$   
b.  $F_1 = 7N$ ;  $F_2 = 4N$ ;  $F_3 = 3N$   
c.  $F_1 = F_2 = F_3 = \sqrt{3}N$ ; các góc đều bằng  $120^\circ$  .



**Bài 3:** Hai lực  $F_1 = 9N$  &  $F_2 = 4N$  cùng tác dụng vào một vật. Hợp lực của 2 lực là :

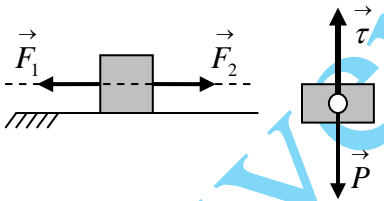
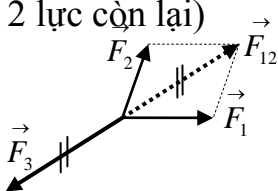
- A. 2N      B. 4N      C. 6N      D. 15N

## Chủ đề 1.2. SỰ CÂN BẰNG LỰC (kiểm tra thường hỏi dạng này)

**a. Các lực cân bằng :** là các lực khi tác dụng đồng thời vào một vật thì không gây ra gia tốc cho vật.

**b. Điều kiện cân bằng của chất điểm :**  $\vec{F}_{hl} = 0$

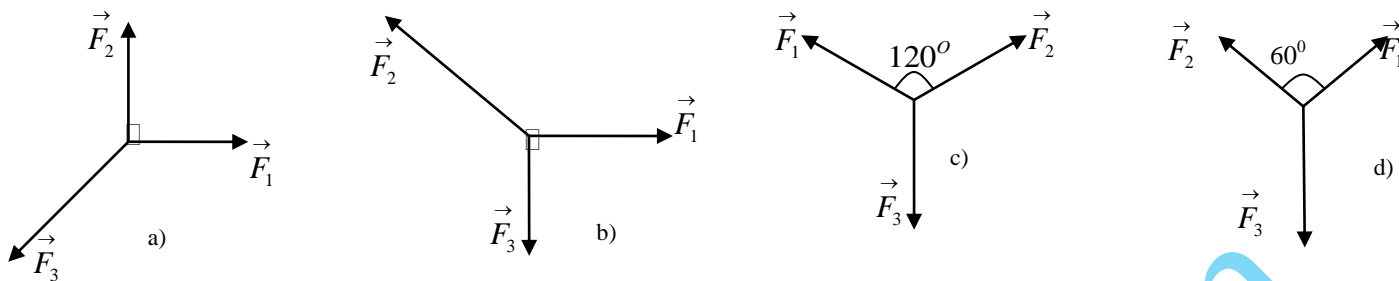
### BÀI TẬP CÂN BẰNG LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Vật chịu tác dụng của 2 lực đồng quy	Vật chịu tác dụng của 3 lực đồng quy
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ (gọi là 2 lực trực đối) * 2 lực cùng phương, ngược chiều: $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2$ * bằng nhau về độ lớn: $F_1 = F_2$ <b>VD:</b> 	$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_3 = -(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) \Rightarrow \vec{F}_3 = -\vec{F}_{12}$ (lực thứ ba trực đối với hợp lực của 2 lực còn lại)  * 2 lực cùng phương, ngược chiều: $\vec{F}_3 \uparrow \downarrow \vec{F}_{12}$ * bằng nhau về độ lớn: $F_3 = F_{12}$ <b>PP giải bài tập:</b> 1. Tìm hợp lực của hai lực $\vec{F}_{12} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$ 2. Lấy lực thứ ba đối với hợp lực của hai lực kia $\vec{F}_3 = -\vec{F}_{12}$

**Bài 4:** Chất điểm chịu tác dụng của 3 lực đồng phẳng cân bằng như hình vẽ. Tìm độ lớn của lực  $\vec{F}_3$ , vẽ hình.

- a.  $F_1 = F_2 = 5N$       b.  $F_1 = 60N; F_2 = 80N$       c.  $F_1 = F_2 = 21N$       d.  $F_1 = F_2 = \sqrt{3}N$

ĐS: a.  $5\sqrt{2}N$       b.  $20\sqrt{7} \approx 52,9N$       c.  $21N$       d.  $3N$



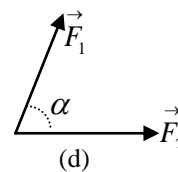
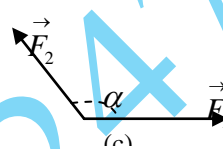
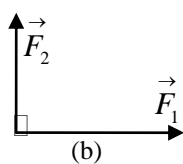
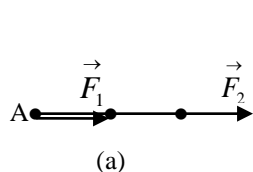
**Bài 5:** Chất điểm chịu tác dụng của 3 lực cân bằng. Tìm độ lớn của lực  $\vec{F}_3$ , vẽ hình.

a.  $F_1 = 1N$ ;  $F_2 = 3N$

b.  $F_1 = 6N$ ;  $F_2 = 8N$

c.  $F_1 = F_2 = 10N$ ;  $\alpha = 120^\circ$

d.  $F_1 = F_2 = 5\sqrt{3}N$ ;  $\alpha = 60^\circ$



**Bài 6:** a. Một chất điểm đứng yên khi chịu tác dụng đồng thời của 3 lực 3N; 4N và 5N. Tìm góc hợp bởi 2 lực 3N và 4N.

b. Hai lực có độ lớn bằng nhau  $F_1 = F_2 = F$ ; hợp lực của hai lực cũng có độ lớn bằng  $F$ . Tìm góc hợp bởi hai lực  $F_1$  và  $F_2$ .

c. Một vật chịu tác dụng của hai lực  $F_1 = F_2 = \sqrt{3}N$  hợp với nhau một góc  $60^\circ$ . Tìm độ lớn của lực  $F_3$  (vẽ hình) để tổng hợp lực của 3 lực này bằng không.

**Bài 7:** Ba lực 60N; 80N và 100N có tổng hợp lực bằng không.

a. Nếu lực 100N thôi không tác dụng nữa thì hợp lực của hai lực còn lại là bao nhiêu?

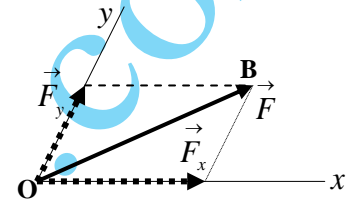
b. Nếu lực 60N thôi không tác dụng nữa thì hợp lực của hai lực còn lại là bao nhiêu?

### Chủ đề 1.3. PHÂN TÍCH LỰC

**Phân tích lực (Ngược với tổng hợp lực):** là thay thế 1 lực bởi 2 hay nhiều lực tác dụng đồng thời sao cho tác dụng vẫn không thay đổi.

**Phương pháp phân tích 1 lực  $\vec{F}$  theo 2 phương cho trước**

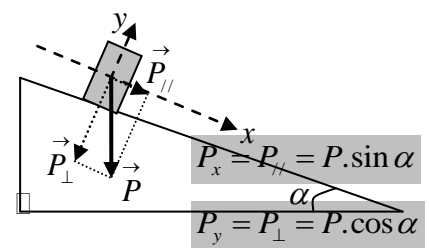
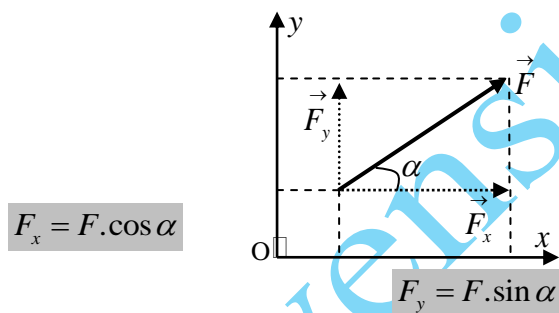
- \* Từ điểm mút B của  $\vec{F}$  kẻ 2 đường thẳng  $Bx'$  &  $By'$  lần lượt song song với
- \* 2 đường thẳng vừa kẻ trên cắt  $Ox$  &  $Oy$  tạo thành hình bình hành



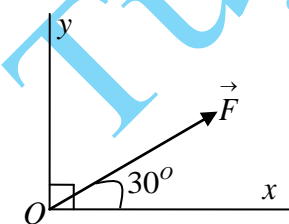
Các véc-tơ  $\vec{F}_x$  và  $\vec{F}_y$  biểu diễn các lực thành phần của  $\vec{F}$  theo 2 phương  $Ox$  &  $Oy$ .

\* Phân tích theo 2 trục tọa độ vuông góc  $Ox$  &  $Oy$

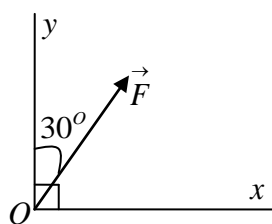
\* Phân tích trên mặt phẳng nghiêng:  
theo 2 phương song song và vuông góc với mặt phẳng nghiêng.



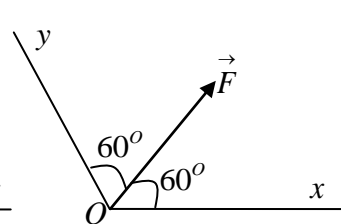
1. Phân tích lực  $\vec{F}$  có độ lớn  $10\sqrt{3}N$  theo 2 phương  $Ox$  và  $Oy$ , tìm độ lớn của 2 lực này.



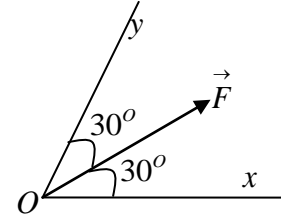
ĐS:  $15N$  &  $5\sqrt{3}N$



$5\sqrt{3}N$  &  $15N$



$10\sqrt{3}N$



$10N$

## BÀI TẬP: SỰ CÂN BẰNG LỰC VÀ PHÂN TÍCH LỰC – BÀI TOÁN LỰC CĂNG DÂY.

**Bài toán :** Treo vật có trọng lực  $\vec{P}$  vào hai sợi dây như hình vẽ. Tìm lực căng dây  $\vec{T}_A$  và  $\vec{T}_B$ .

### Nhớ:

- + vật có khối lượng làm xuất hiện trọng lực  $P$  có gốc vectơ đặt trên vật, hướng xuống
- + vật đè lên mặt sàn làm xuất hiện phản lực  $N$  gốc vectơ đặt trên vật, hướng lên
- + vật tì lên tường sẽ xuất hiện phản lực có gốc vectơ đặt trên vật, hướng ngược lại
- + vật treo vào dây làm xuất hiện lực căng dây  $T$  có gốc vectơ đặt trên vật, hướng về điểm treo.

### PP: (3 lực cân bằng)

- \* **BƯỚC 1:** Xác định các lực tác dụng lên vật theo đúng phương và chiều của nó trên vật.
- \* **BƯỚC 2:** Dịch chuyển các lực theo đúng phương chiều của các lực sang hệ trục Oxy sao cho các lực đồng quy tại gốc tọa độ ( gốc các vectơ lực đều nằm chung tại gốc tọa độ O và hướng các vectơ lực như hướng trên vật )
- \* **BƯỚC 3:** Phân tích các lực *không nằm trên trục tọa độ* thành các thành phần theo phương của hai trục  $Ox$  &  $Oy$ . Kết hợp với công thức **lượng giác sin cos tan**

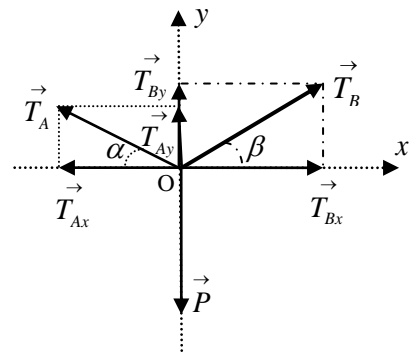
### **BƯỚC 4: GIẢI BÀI TẬP CÂN BẰNG LỰC**

- \* Áp dụng điều kiện cân bằng, ta có:

$$\vec{P} + \vec{T}_A + \vec{T}_B = \vec{0} \quad \text{hay} \quad \vec{P} + \vec{T}_{Ax} + \vec{T}_{Ay} + \vec{T}_{Bx} + \vec{T}_{By} = \vec{0} \quad (*)$$

- \* Xét theo phương  $Ox$ , ta có:

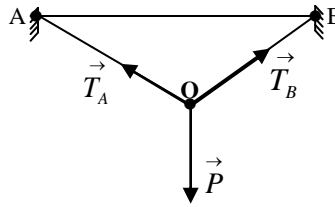
$$-T_A \cdot \cos \alpha + T_B \cdot \cos \beta = 0 \quad (1)$$



\* Xét theo phương  $Oy$ , ta có:

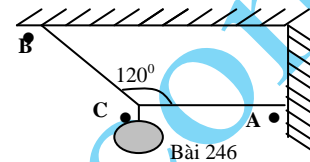
$$-P + T_A \cdot \sin \alpha + T_B \cdot \sin \beta = 0 \quad (2)$$

Giải (1) & (2).



**Bài 1:** Một vật có trọng lực 60N được treo vào 2 sợi dây nằm cân bằng như hình vẽ. Tìm lực căng của mỗi dây.

Biết dây AC nằm ngang. ĐS: 69N ; 35N

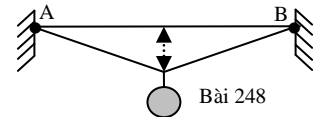
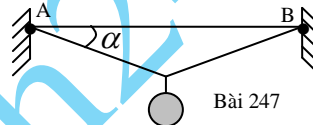


**Bài 2:** Một đèn tín hiệu giao thông ở đại lộ có trọng lượng 100N được treo vào trung điểm của dây AB.

Bỏ qua trọng lượng của dây, tính lực căng dây trong 2 trường hợp:

a.  $\alpha = 30^\circ$  b.  $\alpha = 60^\circ$

ĐS: 100N ; 59N



**Bài 3:** Một đèn tín hiệu giao thông ở đại lộ có trọng lượng 120N được treo vào trung điểm của dây

AB dài 8m làm dây thòng xuống 0,5m. Bỏ qua trọng lượng của dây, tính lực căng dây.

ĐS: 242N

**Bài 4:** Một vật có trọng lực 80N đặt trên mặt phẳng nghiêng 1 góc  $30^\circ$  so với phương ngang. Phân tích trọng lực của vật theo hai phương : phương song song với mặt phẳng nghiêng và phương vuông góc với mặt phẳng nghiêng.

ĐS: 40N ;  $40\sqrt{3}$  N

## Chủ đề 2. BA ĐỊNH LUẬT NIU – TƠN.

**1. Định luật I Niu –tơn :** khi không có lực tác dụng vào vật hoặc tổng hợp lực tác dụng vào vật bằng không thì vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, vật đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.  $\vec{F}_{hl} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0$

**2. Định luật II Niu –tơn :** \*  $\vec{a} = \frac{\vec{F}_{hl}}{m}$  Hay  $\vec{F}_{hl} = m \cdot \vec{a}$  ( $\vec{a}$  luôn cùng chiều với  $\vec{F}_{hl}$ )

\* **Độ lớn**  $F_{hl} = m \cdot a$

**3. Định luật III Niu –tơn :** khi vật A tác dụng lên vật B một lực thì ngược lại vật B cũng tác dụng lại vật A một lực

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA} \text{ hay } m_B \cdot (\vec{v}_B - \vec{v}_{OB}) = -m_A \cdot (\vec{v}_A - \vec{v}_{OA})$$

Nếu  $\vec{F}_{AB}$  gọi là lực thì  $\vec{F}_{BA}$  gọi là phản lực và ngược lại.

### Khối lượng

- \* Khối lượng không đổi đối với mỗi vật.
- \* Khối lượng có tính cộng được.

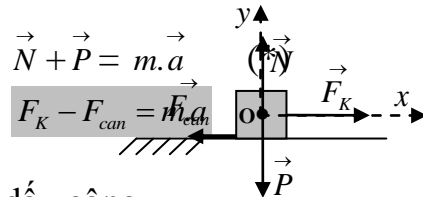
## Chủ đề 2.2B. Định luật II Niu –tơn khi có lực cản (lực ma –sát; lực hãm phanh ...).

### Tổng quát cho : định luật II Niu –tơn

**PP:** \* *Chọn hệ trục như hình vẽ.*

\* Áp dụng định luật II Niu –tơn ta có :

Chiếu (\*) xuống trục  $Ox$ , ta có:



**Chú ý :** chiều dương cùng chiều chuyển động.

1. Lực “kéo” cùng chiều với chiều chuyển động lấy dấu cộng.
2. Lực “cản” ngược chiều với chiều chuyển động lấy dấu trừ .
3. Trọng lực P và phản lực N vuông góc phương chuyển động nên bằng 0

Lực kéo động cơ xe (lực phát động) và cùng chiều chuyển động, lực cản hay lực ma sát luôn cùng phương và ngược chiều với chuyển động !

## CHUYÊN ĐỀ BÀI TẬP ĐỊNH LUẬT II NEWTON THƯỜNG CHO

**Dạng 1 :** Tìm lực tác dụng (hoặc hợp lực):  $F = m \cdot a$

**PP :** + sử dụng kết hợp các công thức chuyển động biến đổi đều liên quan gia tốc  $a$   
+ công thức tính lực :  $F = m \cdot a$

**Dạng 2.** Cho gia tốc  $a$ , tìm các đại lượng còn lại  $F_K$ ;  $m$ .

**PP:**

**Dạng 3.** Cho gia tốc và  $F_K$ , tìm  $a$  và các đại lượng còn lại.

**PP:**



+ tìm $a$ bằng các công thức của chuyển động biến đổi đều + rồi thế $a$ vào $F_K - F_{can} = ma$	+ thế $F_K$ vào $F_K - F_{can} = ma$ để tìm $a$ + rồi dựa vào các công thức của chuyển động biến đổi đều để tìm các đại lượng còn lại.
* <b>Nếu vật chuyển động thẳng đều thì <math>a = 0</math></b> * <b>Khi thắng (phanh): Lực kéo bằng không.</b> * Gia tốc $a$ theo phương chuyển động $Ox$ ; viết dưới dạng đại số (âm hoặc dương) và các quy ước về dấu giống với CĐTBDĐEU. * <b><u>Các công thức chuyển động biến đổi đều:</u></b> + <b>Vận tốc:</b> $v = v_0 + a.t$ ; + <b>Công thức liên hệ giữa đường đi, vận tốc và gia tốc:</b> $v^2 - v_0^2 = 2as$ + <b>Liên quan quãng đường đi:</b> $s = v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$	

## BÀI TẬP.

### Chủ đề 2.1A. Tìm lực tác dụng (hoặc hợp lực): $F = m.a$

- a. Một vật khối lượng 10kg chuyển động dưới tác dụng của lực kéo  $F = 10N$ . Tính gia tốc và cho biết tính chất của chuyển động.  
 b. Một vật khối lượng 200g chuyển động với gia tốc  $2m/s^2$ . Tìm lực tác dụng vào vật.  
 ĐS:  $1m/s^2$ ;  $0,4N$ .
- Một vật có khối lượng 50kg bắt đầu chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi được 50cm thì đạt vận tốc  $0,7m/s$ . Bỏ qua ma sát, tính lực tác dụng vào vật.  
 ĐS:  $24,5 N$ .
- Một quả bóng có khối lượng 700g đang nằm yên trên sân cỏ. Sau khi bị đá nó đạt vận tốc  $10m/s$ . Tính lực đá của cầu thủ, biết khoảng thời gian va chạm là  $0,02s$ .  
 ĐS:  $350 N$ .
- Một ô-tô khối lượng 1 tấn sau khi khởi hành 10s thì đạt vận tốc  $36km/h$ . Bỏ qua ma sát, tính lực kéo của ô tô.  
 ĐS:  $1\ 000N$ .
- Một ô-tô có khối lượng 3tấn, sau khi khởi hành 10s đi được quãng đường 25m. Bỏ qua ma sát, tìm:
  - Lực phát động của động cơ xe.
  - Vận tốc và quãng đường xe đi được sau 20s.
 ĐS:  $1\ 500N$ ;  $10m/s$ ;  $100m$ .
- Một xe khối lượng 1 tấn đang chạy với tốc độ  $36km/h$  thì hãm phanh (thắng lại). Biết lực hãm là  $250N$ . Tính quãng đường xe còn chạy thêm được đến khi dừng hẳn.  
 ĐS:  $200m$ .
- Một xe khởi hành với lực phát động là  $2\ 000N$ , lực cản tác dụng vào xe là  $400N$ , khối lượng của xe là  $800kg$ . Tính quãng đường xe đi được sau khi khởi hành 10s.  
 ĐS:  $100m$ .

9. Một ô – tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động với vận tốc 72km/h thì hãm phanh. Sau khi hãm phanh , ô – tô chạy thêm được 50m nữa thì dừng hẳn . Tính :
- Lực hãm.
  - Thời gian từ lúc ô – tô hãm phanh đến khi dừng hẳn.
- ĐS : 8 000N ; 5s .
10. Một xe có khối lượng 1 tấn sau khi khởi hành 10s đạt vận tốc 72km/h. Lực cản của mặt đường tác dụng lên xe là 500N. Tính :
- Gia tốc của xe.
  - Lực phát động của động cơ.
- ĐS :  $2\text{m/s}^2$  ; 2 500N.
11. Một xe có khối lượng 1 tấn, sau khi khởi hành 10s đi được quãng đường 50m. Tính :
- Lực phát động của động cơ xe , biết lực cản của mặt đường là 500N.
  - Nếu lực cản của mặt đường không thay đổi, muốn xe chuyển động thẳng đều thì lực phát động là bao nhiêu?
- ĐS : 1 500N ; 500N .
12. Một vật có khối lượng 100g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều và đi được 80cm trong 4s .
- Tính lực kéo, biết lực cản bằng 0,02N .
  - Sau quãng đường ấy, lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật chuyển động thẳng đều?
- ĐS: 0,03 N ; 0,02 N .
13. Một lực F không đổi tác dụng vào vật trong khoảng thời gian 0,6s theo phương của vận tốc làm vận tốc của nó thay đổi từ 8m/s còn 5m/s. Sau đó tăng độ lớn của lực lên gấp đôi trong khoảng thời gian 2,2s nhưng vẫn giữ nguyên hướng của lực. Xác định vận tốc của vật tại thời điểm cuối.
- ĐS: – 17m/s.
14. Một lực  $F = 5\text{N}$  nằm ngang tác dụng vào vật khối lượng  $m = 10\text{kg}$  đang đứng yên làm vật chuyển động trong 10 s. Bỏ qua ma sát.
- Tính gia tốc của vật.
  - Tìm vận tốc của vật khi lực vừa ngừng tác dụng và quãng đường vật đi được trong thời gian này.
  - Sau 10s lực ngừng tác dụng thì vật sẽ chuyển động như thế nào, giải thích?
- ĐS:  $0,5\text{m/s}^2$ ; 5m/s; 25m.
15. Một vật có khối lượng 500g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của lực kéo 4N, sau 2s vật đạt vận tốc 4m/s. Tính lực cản tác dụng vào vật và quãng đường vật đi được trong thời gian này.
- ĐS: 3N; 4m.

### **Chủ đề 2.2B. TỔNG HỢP**

16. Một ô – tô khối lượng 2 tấn đang chạy với vận tốc  $v_0$  thì hãm phanh, xe đi thêm được quãng đường 15m trong 3s thì dừng hẳn.

Tính: a.  $v_0$

b. Lực hãm .

ĐS :  $10\text{m/s}$  ;  $6\,666,7\text{N}$  .

17. Lực  $F$  truyền cho vật  $m_1$  một gia tốc  $a_1 = 2\text{m/s}^2$ ; truyền cho vật  $m_2$  gia tốc  $a_2 = 6\text{m/s}^2$ .

Hỏi nếu lực  $F$  truyền cho vật có khối lượng

$m = m_1 + m_2$  thì gia tốc  $a$  của nó là bao nhiêu?

ĐS :  $1,5\text{m/s}^2$  .

18. Một ô – tô có khối lượng 2 tấn, khởi hành với gia tốc  $0,3\text{m/s}^2$ . Ô – tô đó chờ hàng thì khởi hành với gia tốc  $0,2\text{m/s}^2$ . Hãy tính khối lượng của hàng hóa, biết rằng hợp lực tác dụng vào ô – tô trong hai trường hợp đều bằng nhau.

ĐS :  $1\,000\text{kg}$  .

19. Một xe đang chạy với vận tốc  $1\text{m/s}$  thì tăng tốc sau 2s có vận tốc  $3\text{m/s}$  . Sau đó xe tiếp tục chuyển động đều trong thời gian 1s rồi tắt

máy, chuyển động chậm dần đều sau 2s thì dừng hẳn. Biết xe có khối lượng  $100\text{kg}$ .

a) Xác định gia tốc của ô – tô trong từng giai đoạn ?

b) Lực cản tác dụng vào xe.

c) Lực kéo của động cơ trong từng giai đoạn.

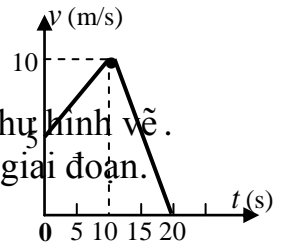
ĐS: a)  $1\text{m/s}^2$  ;  $0$  ;  $1,5\text{m/s}^2$  b)  $150\text{N}$ ;  $250\text{N}$ ;  $150\text{N}$ ;  $0\text{N}$  .

20. Một chất điểm có khối lượng  $10\text{kg}$ , chuyển động có đồ thị vận tốc như hình vẽ .

a) Tìm gia tốc của chất điểm và lực tác dụng lên chất điểm ứng với hai giai đoạn.

b) Tìm quãng đường vật đi được từ lúc  $t = 5\text{s}$  cho đến khi vật dừng lại.

ĐS : a)  $a_1 = 0,5\text{m/s}^2$  ;  $F_1 = 5\text{N}$  ;  $a_2 = -1\text{m/s}^2$  ;  $F_2 = -10\text{N}$  b)  $93,75\text{m}$ .



21. Một xe lăn khối lượng  $50\text{kg}$ , dưới tác dụng của một lực kéo theo phương ngang,

chuyển động không vận tốc đầu từ đầu đến cuối phòng mất  $10\text{s}$ . Nếu chất lên xe một kiện

hàng , xe phải mất  $20\text{s}$  để đi từ đầu phòng đến cuối phòng. Bỏ qua ma sát, tìm khối lượng của kiện hàng?

ĐS :  $150\text{kg}$  .

22. a) Một lực  $\vec{F}_1$  không đổi , cùng phương với vận tốc , tác dụng vào vật trong khoảng thời gian  $0,8\text{s}$  làm vận tốc của nó thay đổi từ  $0,6\text{ m/s}$  đến  $1\text{ m/s}$  . Tìm gia tốc  $a_1$  vật thu được trong khoảng thời gian  $\vec{F}_1$  tác dụng .

b) Một lực  $\vec{F}_2$  không đổi , cùng phương với vận tốc , tác dụng vào vật trong khoảng thời gian  $2\text{s}$  làm vận tốc của nó thay đổi từ  $1\text{ m/s}$  đến  $0,2\text{ m/s}$  . Tìm gia tốc  $a_2$  vật thu được trong khoảng thời gian  $\vec{F}_2$  tác dụng . Vẽ  $\vec{a}_2$  và  $\vec{F}_2$  . Tính tỷ số :  $F_1 / F_2$

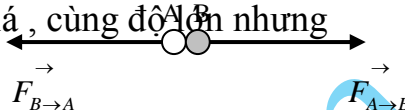
## Chủ đề 2.3. Định luật III Niu – tơn

### ĐỊNH LUẬT III NEWTON – LỰC VÀ PHẢN LỰC

#### 1. Định luật :

+ 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 .”

+ Công thức :  $\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$



#### 2. ĐẶC ĐIỂM CỦA LỰC VÀ PHẢN LỰC ( $\vec{N}$ ):

\* Xuất hiện & mất đi cùng lúc \* Cùng giá, cùng độ lớn, nhưng ngược chiều. \* Không cân bằng vì **chúng đặt lên hai vật khác nhau**

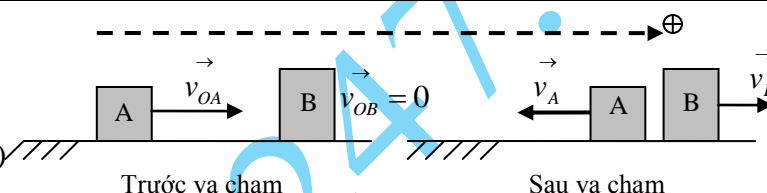
#### Phương pháp

\* Ta có :  $\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$

$\Rightarrow m_B \cdot \vec{a}_B = -m_A \cdot \vec{a}_A$

$m_B (v_B - v_{OB}) = -m_A (v_A - v_{OA})$

\* **Chú ý : đến dấu của vận tốc.**



23. Một sợi dây chịu được lực căng tối đa là 100N.

a. Một người cột dây vào tường rồi kéo dây với một lực bằng 80N. Hỏi dây có bị đứt không, giải thích ?

b. Hai người cùng kéo hai đầu dây với lực kéo của mỗi người bằng 80N. Hỏi dây có bị đứt không, giải thích ?

24. Một quả cầu có khối lượng 2kg đang bay với vận tốc 4m/s đến đập vào quả cầu thứ hai đang đứng yên trên cùng một đường thẳng . Sau va chạm cả hai chuyển động cùng chiều, quả cầu I có vận tốc 1m/s, quả cầu II có vận tốc 1,5m/s. Hãy xác định khối lượng của quả cầu II ?

ĐS : 4kg.

25. Xe thứ nhất đang chuyển động với vận tốc 50cm/s trên đường ngang thì bị xe thứ hai chuyển động với vận tốc 150cm/s va chạm từ phía sau. Sau va chạm, cả hai chuyển động tới trước với cùng tốc độ 100cm/s. Tìm tỷ số khối lượng của hai xe trên.

ĐS: 1.

26. Hai quả cầu chuyển động trên một đường thẳng ngược chiều nhau với vận tốc lần lượt là 1m/s và 0,5m/s đến va chạm vào nhau. Sau va chạm cả hai bật ngược trở lại với vận tốc lần lượt là 0,5m/s và 1,5m/s. Biết :  $m_1 = 1\text{kg}$ , tính  $m_2$  ?

ĐS: 0,75kg .

27. Một xe A đang chuyển động với vận tốc 3,6km/h đến đụng vào một xe B đang đứng yên. Sau khi va chạm xe A dội ngược trở lại với vận tốc 0,1m/s còn xe B chạy tới với vận tốc 0,55m/s. Cho  $m_B = 200\text{g}$ , tìm  $m_A$  ?

ĐS: 100g HD: chú ý chiều của vận tốc.

**BÀI TẬP TỔNG HỢP BA ĐỊNH LUẬT NIU – TƠN.**

28. Một ô – tô khối lượng 1 tấn, sau khi khởi hành 10s trên đường thẳng đạt vận tốc 36km/h. Bỏ qua ma sát

a. Tính lực kéo của động cơ ô – tô.

b. Nếu tăng lực kéo lên 2 lần thì sau khi khởi hành 10s, ô – tô có vận tốc bao nhiêu

29. Một ô – tô khối lượng 3 tấn, sau khi khởi hành 10s đi được quãng đường 25m. Bỏ qua ma sát. Tìm:

a. Lực phát động của động cơ xe.

b. Vận tốc và quãng đường xe đi được sau 20s.

c. Muốn sau khi khởi hành 10m đạt vận tốc 10m/s thì lực phát động của động cơ phải tăng bao nhiêu?

ĐS: 1 500N; 10m/s; 100m.

30. Một ô – tô khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc 72km/h thì hãm phanh. Sau khi hãm phanh,

ô – tô chạy thêm 50m nữa thì dừng hẳn lại. Bỏ qua các lực bên ngoài.

a. Tìm lực hãm phanh.

b. Tìm thời gian từ lúc hãm phanh đến khi ô – tô dừng hẳn.

c. Muốn sau khi hãm phanh ô – tô chỉ đi được 20m thì dừng lại thì cần tăng lực hãm lên mấy lần

ĐS: 8 000N; 5s.

31. Một ô – tô khối lượng 2 tấn đang chạy trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc  $v_0$  thì hãm phanh, xe còn đi thêm 15m trong 3s thì dừng lại.

a. Tìm  $v_0$ .

b. Tìm lực hãm. Bỏ qua các lực cản bên ngoài.

c. Nếu tăng lực hãm lên 1,5 lần thì kể từ lúc hãm phanh đến khi dừng hẳn lại ô – tô đi quãng đường bao nhiêu?

ĐS:  $v_0 = 10\text{m/s}$ ; 6 666,67N

32. Một ô – tô khối lượng 1 tấn, sau khi khởi hành 10s trên đường thẳng nằm ngang đi được quãng đường 50m. Biết lực cản tác dụng

vào xe là 500N. Tìm:

a. Lực phát động của động cơ xe.

b. Nếu lực hãm tác dụng vào xe giảm 2 lần thì lực phát động của động cơ phải tăng hay giảm mấy lần để sau khi khởi hành 10s xe vẫn đi được 50m.

33. Một xe đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với vận tốc 1m/s thì tăng tốc sau 2s đạt vận tốc 3m/s. Sau đó xe tiếp tục

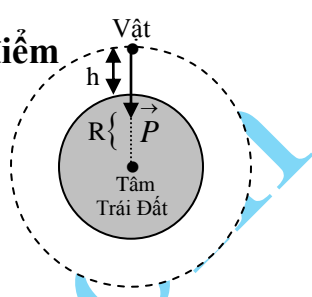
chuyển động thẳng đều trong 1s rồi tắt máy, chuyển động chậm dần đều đi thêm 2s nữa thì dừng lại.

a. Xác định gia tốc của xe trong từng giai đoạn.

- b. Tính lực cản tác dụng vào xe.  
 c. Xác định lực kéo của động cơ xe trong từng giai đoạn.  
 Biết xe có khối lượng 100kg và lực cản có giá trị không đổi trong cả 3 giai đoạn.  
 ĐS: a.  $1\text{m/s}^2$ ; 0;  $1,15\text{m/s}^2$ . b. 150N c. 250N; 150N; 0.
34. Một ô – tô khởi hành chuyển động trên đường thẳng nằm ngang với lực phát động là 2000N, lực cản tác dụng vào xe luôn bằng 400N, khối lượng của xe là 800kg.  
 a. Tính quãng đường xe đi được sau 10s.  
 b. Muốn sau 8s xe đi được quãng đường trên thì lực phát động tăng hay giảm bao nhiêu?
35. Một xe có khối lượng 5kg chuyển động trên đường thẳng nằm ngang bởi lực kéo  $F = 20\text{N}$  có phương nằm ngang trong 5s. Sau đó lực kéo không tác dụng nữa nên xe chuyển động chậm dần đều và dừng hẳn lại. Biết lực cản tác dụng vào xe luôn bằng 15N. Tính quãng đường xe đi được từ lúc khởi hành cho đến khi dừng hẳn.  
 ĐS: 16,7m
36. Một xe khối lượng 2kg đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang không ma sát với vận tốc  $v_0 = 10\text{m/s}$  thì chịu tác dụng của lực  $F = 4\text{N}$  ngược hướng với chuyển động.  
 a. Tính gia tốc của xe.  
 b. Kể từ khi chịu tác dụng của lực  $F$  trên thì sau bao lâu xe dừng hẳn?  
 ĐS:  $-2\text{m/s}^2$ ; 5s.
37. Vật chịu tác dụng của lực  $F$  ngược chiều chuyển động thì trong 6s vận tốc giảm từ  $8\text{m/s}$  xuống còn  $5\text{m/s}$ . Trong 10s kế tiếp, lực  $F$  tăng gấp đôi về độ lớn nhưng không thay đổi hướng. Tính vận tốc của vật ở cuối thời điểm trên.  
 ĐS:  $-5\text{m/s}$ .
38. Một vật có khối lượng 500g đặt trên mặt bàn nằm ngang chịu tác dụng của hai lực 0,6N và 0,8N theo phương vuông góc nhau. Bỏ qua ma sát, tính gia tốc của vật.  
 ĐS:  $2\text{m/s}^2$ .

Lực hấp dẫn	
<b>1. Định luật hấp dẫn:</b> * <b>Phát biểu:</b> Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kỳ tỷ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng. * <b>Công thức:</b> $F_{hd} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ * <b>Đơn vị:</b> + $F_{hd}$ lực hấp dẫn (N).	<b>2. Trọng lực &amp; trọng lượng:</b> * <b>trọng lực:</b> là lực hút của Trái Đất tác dụng lên vật. * <b>trọng lượng:</b> là độ lớn của trọng lực $P = m \cdot g$ <b>3. Gia tốc rơi tự do:</b> * <b>Tại nơi có độ cao h:</b> $g_h = \frac{G \cdot M}{(R + h)^2}$ * <b>Tại mặt đất:</b> $g_d = \frac{G \cdot M}{R^2}$ (tại mặt đất h = 0.)



$+ G = 6,67.10^{-11} \left( \frac{N.m^2}{kg^2} \right)$ $+ m_1; m_2$ khối lượng của các vật (kg) $+ r$ khoảng cách giữa hai vật – tính từ trọng tâm (m).	<p><b>@ Với:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <math>M; R</math> khối lượng &amp; bán kính Trái Đất.</li> <li>* <math>h</math> là độ cao.</li> <li>* <math>r = R + h</math></li> </ul> <p><b>@ Trọng tâm của vật là điểm đặt của trọng lực của vật.</b></p> 
--	--

### BÀI TẬP:

39. Hai quả cầu giống nhau có bán kính 40cm, khối lượng 50kg.
- a. Tính lực hấp dẫn giữa chúng khi đặt cách nhau 1m? b. Tính lực hấp dẫn lớn nhất giữa chúng? ĐS:  $0,26.10^{-6} N$ .
40. Hai chiếc tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 50 000 tấn ở cách nhau 1km. Tính lực hấp dẫn giữa chúng? So sánh lực này với trọng lượng của quả cân 20g ( $g = 10m/s^2$ )
41. Hai vật có khối lượng bằng nhau và bằng  $10^6 kg$  đặt cách nhau  $\sqrt{6,67} km$ .
- a. Tính lực hút giữa chúng.
- b. Muốn lực hút giữa chúng tăng 16 lần thì phải tăng hay giảm khoảng cách giữa chúng mấy lần.
- c. Nếu tăng khoảng cách giữa chúng lên 5 lần thì lực hút giữa chúng tăng hay giảm mấy lần?
42. a. Hai vật đặt cách nhau 1 đoạn  $r$  thì hút nhau một lực  $F$ . Hỏi khi tăng khoảng cách giữa chúng lên 3 lần thì lực hút giữa chúng tăng hay giảm mấy lần?
- b. Nếu tăng đồng thời khối lượng của mỗi vật và khoảng cách giữa chúng lên 2 lần thì lực hấp dẫn sẽ như thế nào?
43. Gia tốc rơi tự do trên mặt đất là  $g = 9,8m/s^2$ . Khối lượng Sao hỏa bằng 0,11 lần khối lượng Trái đất, bán kính Sao hỏa bằng 0,53 lần bán kính Trái đất. Tính gia tốc rơi tự do trên Sao hỏa.  
ĐS:  $3,8m/s^2$ .
44. Bán kính của Trái đất là 6 400km, gia tốc trọng trường trên mặt đất là  $9,8m/s^2$ . Tính khối lượng của Trái đất. Biết hằng số hấp dẫn  $G = 6,68.10^{-11} N.m^2 / kg^2$ .  
ĐS:  $6.10^{24} kg$ .
45. Tính gia tốc rơi tự do ở độ cao 10km. Biết bán kính trái đất là 6 400 km và gia tốc rơi tự do ở mặt đất là  $9,8 m/s^2$ .

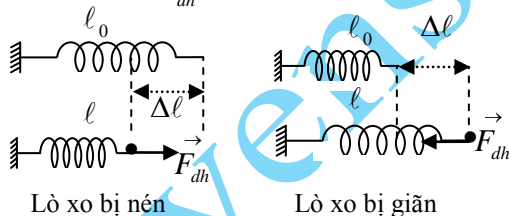
46. a. Ở độ cao nào so với mặt đất, gia tốc rơi tự do bằng một phần tư gia tốc rơi tự do trên mặt đất. Cho biết bán kính Trái đất là 6400km.  
 b. Tại nơi có độ cao bằng một nửa bán kính trái đất, gia tốc rơi tự do có giá trị là bao nhiêu? Cho  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .
47. Một vật có khối lượng 1kg, khi ở trên mặt đất có trọng lượng 10N. Khi chuyển vật tới một điểm cách tâm Trái Đất một khoảng  $2R$  ( $R$  là bán kính Trái Đất) có trọng lượng bao nhiêu?

### BÀI TẬP NÂNG CAO.

48. 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 khối lượng trái đất 81 lần.  
 a. Hỏi trái đất và mặt trăng hút nhau một lực bằng bao nhiêu? Biết bán kính trái đất là 6400 km, khối lượng trái đất bằng  $6 \cdot 10^{24}$  kg.  
 b. Tại điểm nào trên đường thẳng nối hai tâm của chúng, lực hút của trái đất và lực hút của mặt trăng đặt vào một vật đặt tại điểm đó cân bằng nhau?  
 ĐS:  $2 \cdot 10^{20}$  N; cách trái đất 345 600 km.
49. Hai vật đặt cách nhau 8cm thì lực hút giữa chúng bằng  $125,25 \cdot 10^{-9}$  N. Tính khối lượng của mỗi vật trong hai trường hợp sau:  
 a. Hai vật có khối lượng bằng nhau.      b.  $m_1 = 3m_2$       c. Tổng khối lượng của hai vật bằng 8kg.  
 ĐS: 3,5kg; 2kg & 6kg.

### Lực đàn hồi

#### 1. Lực đàn hồi $\vec{F}_{dh}$ có :



- \* **Điểm đặt:** tại 2 đầu của lò xo.
- \* **Phương:** trùng với trục của lò xo.
- \* **Chiều:** ngược với chiều biến dạng.
- \* **Độ lớn:**

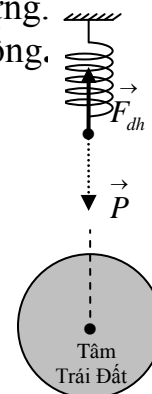
$$F_{dh} = k \cdot |do \square gian| = k \cdot |do \square nen|$$

$$F_{dh} = k \cdot |\Delta l| = k \cdot |l - l_0|$$

+  $l_0$  là chiều dài tự nhiên hay chiều dài ban đầu

#### Nhắc lại :

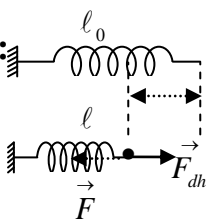
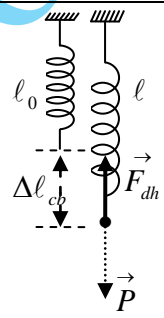
- @ **Véc-tơ trọng lực  $\vec{P}$**  có :
- \* **Điểm đặt:** tại trọng tâm của vật.
- \* **Phương:** thẳng đứng.
- \* **Chiều:** từ trên xuống.
- \* **Độ lớn:**  $P = m \cdot g$



@ **Ví dụ khi treo vật vào lò xo.**



–khi lò xo không bị biến dạng ( chưa gắn vật ) (m) + $\ell$ là chiều dài hiện tại của lò xo ( sau khi biến dạng hay gắn vật ) (m). + $ \Delta\ell  =  \ell - \ell_0 $ là độ biến dạng của lò xo (m). + k là độ cứng của lò xo hay hệ số đàn hồi (N/m) + $F_{dh}$ là lực đàn hồi (N).	
---	--

Phương pháp giải bài tập	
Tác dụng lực F vào lò xo	Treo vật m vào lò xo
<b>Khi vật cân bằng :</b>  $\vec{F} + \vec{F}_{dh} = \vec{0}$ $\Rightarrow F_{dh} = F$	<b>Khi vật cân bằng :</b>  $\vec{P} + \vec{F}_{dh} = \vec{0}$ $\Rightarrow F_{dh} = P$ <p><b>Hay :</b> <math>k \cdot \Delta\ell_{cb} = m \cdot g</math></p>

### Bài tập

50. Một lò xo có độ cứng 250N/m, bị biến dạng một đoạn 5cm khi chịu lực tác dụng.
- Tính lực tác dụng vào lò xo.
  - Nếu không tác dụng lực thì phải treo vào lò xo một vật có khối lượng bao nhiêu? Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
51. a. Phải treo vật có khối lượng là bao nhiêu để lò xo có độ cứng 15N/m giãn ra 10cm. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- b. Nếu không treo vật thì phải tác dụng vào lò xo một lực có độ lớn bao nhiêu, để lò xo có cùng độ biến dạng trên?
- ĐS : 0.15kg; 1,5N.
52. Một lò xo có chiều dài tự nhiên 25cm, độ cứng 1N/cm. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- Phải treo vật có khối lượng là bao nhiêu để lò xo có chiều dài 30cm.
  - Khi treo vật 200g thì lò xo có chiều dài bao nhiêu?
53. Một lò xo khi treo vật có khối lượng  $m = 100\text{g}$  thì nó giãn ra 5 cm . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- Tìm độ cứng của lò xo.
  - Tìm khối lượng  $m'$  của vật khi treo vào đầu lò xo để nó giãn ra 3cm.
54. Một lò xo giãn ra 2,5cm khi treo vật  $m_1 = 200\text{g}$ , còn khi treo vật  $m_2 = 300\text{g}$  thì lò xo giãn ra bao nhiêu? ĐS : 3,75cm .
55. Một lò xo có chiều dài tự nhiên  $\ell_0$ , khi treo vật  $m_1 = 100\text{g}$  vào thì chiều dài của lò xo là 31cm, nếu treo thêm vật  $m_2 = 100\text{g}$  vào thì

- độ dài của lò xo là 32cm. Xác định chiều dài tự nhiên của lò xo?  
 ĐS : 30cm .
56. Một lò xo treo thẳng đứng. Khi treo vật  $m_1 = 10g$  thì lò xo có chiều dài 50,4cm, khi treo vật  $m_2 = 50g$  thì lò xo có chiều dài 52cm. Tính độ cứng và chiều dài tự nhiên của lò xo. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
 ĐS: 50cm ; 25N/m .
57. Một ô-tô tải kéo một ô –tô con bắt đầu chuyển động nhanh dần đều, đi được 400m trong 50s. Ô-tô con có khối lượng 2 tấn, dây cáp nối 2 xe có độ cứng là  $2 \cdot 10^6 \text{ N/m}$ .  
 a. Tính gia tốc của đoàn xe.  
 b. Tính lực kéo của xe tải tác dụng lên xe con và độ giãn của dây cáp nối 2 xe trong hai trường hợp:  
 $\alpha$  . Bỏ qua ma sát.  $\beta$  . Lực ma sát bằng 2% trọng lượng và  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
 ĐS: 640N; 0,32mm; 1 040N; 0,52mm.
58. Một đầu máy kéo một toa xe , toa xe có khối lượng 20 tấn. Khi chuyển động lò xo nối với đầu máy giãn ra 8cm. Độ cứng của lò xo là  $5 \cdot 10^4 \text{ N/m}$ . Tính lực kéo của đầu máy và gia tốc của đoàn tàu , bỏ qua ma sát cản trở chuyển động .  
 ĐS : 4 000N ; 0,2  $\text{m/s}^2$  .
- BÀI TẬP NÂNG CAO.**
59. Một tàu hỏa gồm đầu máy và hai toa. Một toa có khối lượng 20 tấn và một toa có khối lượng 10 tấn được nối với nhau bằng những lò xo giống nhau. Độ cứng của lò xo bằng 60 000N/m. Cho biết sau khi chuyển động 20s thì vận tốc của tàu là 3m/s. Tính độ giãn của mỗi lò xo, bỏ qua ma sát trong hai trường hợp:  
 a) Toa 10 tấn ở cuối. b) Toa 20 tấn ở cuối.  
 ĐS : 2,5cm & 7,5cm ; 5cm & 7,5cm.

**Lực ma sát & hệ số ma sát:**  $F_{ms} = \mu \cdot N$

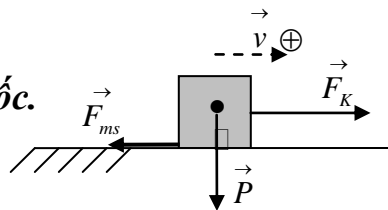
**Chú ý:** N có thể là áp lực hoặc phản lực

$\vec{F}_{ms}$  có :

- \* Điểm đặt: tại mặt tiếp xúc.
- \* Phương chiều: **ngược với hướng của vận tốc.**
- \* Độ lớn:  $F_{ms} = \mu \cdot N = \mu \cdot mg$

**Với:** \*  $\mu$  là hệ số ma sát (không có đơn vị)

- \*  $N$  là áp lực –lực tác dụng vuông góc với mặt bị ép (N)



## DẠNG BÀI TẬP LỰC NẴM NGANG

**Dạng 1.** Cho gia tốc  $a$ , tìm các đại lượng  $F_K$ ;  $\mu$ ;  $m$ :

**Phương pháp:** tìm  $a$  rồi thế vào  $\vec{F}_{hl} = m \cdot \vec{a}$

**Dạng 2.** Cho gia tốc  $F_K$ , tìm  $a$  và các đại lượng  $\mu$ ;  $m$

**Phương pháp:** thế  $F_K$  vào  $\vec{F}_{hl} = m \cdot \vec{a}$  để tìm  $a$  và các đại lượng  $\mu$ ;  $m$ .

### BÀI TẬP

#### Đường ngang – Lực ngang.

Phương pháp giải bài tập (tùy theo trường).  $F_{ms} = \mu \cdot mg$

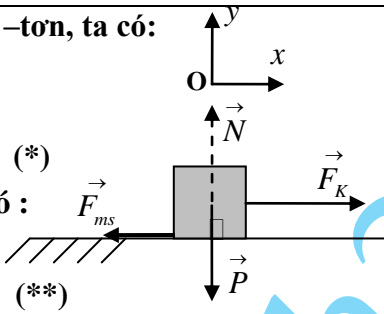
Áp dụng định luật II Niu – tơn, ta có:

$$\Rightarrow \vec{F}_K + \vec{F}_{ms} + \vec{P} + \vec{N} = m \cdot \vec{a} \quad (*)$$

Chiếu (\*) xuống  $Ox$ , ta có:

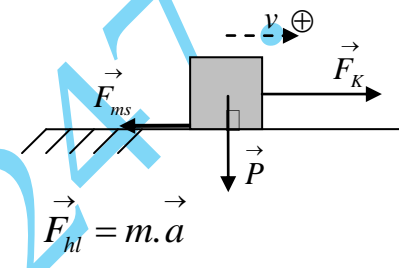
$$F_K - F_{ms} = ma$$

$$F_K - \mu mg = ma$$



**Chú ý:** + gia tốc  $a$  có thể tìm dựa vào các công thức chuyển động biến đổi đều  
+ có hệ số ma sát  $\mu$  tức có lực ma sát và ngược lại

Áp dụng định luật II Niu – tơn, ta có:



$$\Rightarrow \vec{F}_K + \vec{F}_{ms} = m \cdot \vec{a}$$

$$\Rightarrow F_K - F_{ms} = ma \Rightarrow F_K - \mu mg = ma \quad (**)$$

60. Một xe khối lượng 1 tấn, chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường ngang với gia tốc  $1 \text{ m/s}^2$ . Biết  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\mu = 0,02$ .

a. Tính lực ma sát.

b. Tính lực kéo.

ĐS: 1 200N .

61. Một ô – tô khối lượng 1 tấn, chuyển động trên đường ngang. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường là  $\mu = 0,1$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tính lực kéo của động cơ nếu:

a. Xe chuyển động thẳng đều.

b. Xe khởi hành sau 10s đi được 100m.

ĐS: 1 000N ; 3 000N .

62. Kéo đều một tấm bê tông khối lượng 12000kg trên mặt đất, lực kéo theo phương ngang có độ lớn 54 000N. Tính hệ số ma sát? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

ĐS: 0,45 .

63. Một vật khối lượng 2kg chuyển động thẳng đều trên mặt sàn nằm ngang . Lực kéo tác dụng lên vật theo phương ngang là 4N. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tìm hệ số ma sát?

ĐS: 0,2 .

64. Một xe đang chuyển động với vận tốc  $72\text{km/h}$  thì hãm phanh. Xe còn đi được  $40\text{m}$  thì dừng hẳn. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tính gia tốc của xe và hệ số ma sát giữa xe và mặt đường.  
ĐS:  $-5\text{m/s}^2$  ;  $0,5$  .
65. Một xe đang chuyển động với vận tốc  $36\text{km/h}$  thì tắt máy. Tính thời gian và quãng đường xe đi thêm được cho đến khi dừng lại?  
Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$  và  $\mu = 0,02$ .  
ĐS:  $50\text{s}$  ;  $250\text{m}$  .
66. Một xe đang chuyển động thì tắt máy rồi đi thêm được  $250\text{m}$  nữa thì dừng lại. Biết hệ số ma sát là  $0,02$  và  $g = 10\text{m/s}^2$  . Tính vận tốc của xe lúc bắt đầu tắt máy?  
ĐS:  $10\text{m/s}$  .
67. Một ô – tô có khối lượng  $2$  tấn đang chuyển động với vận tốc  $72\text{km/h}$  thì tài xế tắt máy. (  $g = 10\text{m/s}^2$  ).
- Nếu tài xế không thắng thì xe đi thêm được  $100\text{m}$  nữa thì dừng lại. Tìm lực ma sát.
  - Nếu tài xế đạp thắng thì xe chỉ đi được  $25\text{m}$  nữa thì dừng lại. Giả sử khi đạp thắng bánh xe chỉ trượt mà không lăn. Tìm lực thắng
  - Nếu tài xế đạp thắng thì xe chỉ đi được  $25\text{m}$  nữa thì dừng lại . Giả sử khi đạp thắng bánh xe vẫn còn lăn. Tìm lực thắng
- ĐS:  $4\ 000\text{N}$  ;  $16\ 000\text{N}$  ;  $12\ 000\text{N}$  .
68. Một xe lăn , khi được đẩy bởi một lực  $F = 20\text{ N}$  nằm ngang thì chuyển động thẳng đều. Khi chất lên xe một kiện hàng khối lượng  $20\text{kg}$  thì phải tác dụng một lực  $F' = 60\text{ N}$  nằm ngang thì xe mới chuyển động thẳng đều. Tìm hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường  
(  $g = 10\text{m/s}^2$  ).  
ĐS:  $0,2$ .
69. Một người đẩy một cái thùng có khối lượng  $50\text{kg}$  trượt đều trên sàn nằm ngang với một lực  $F = 200\text{N}$  (  $g = 10\text{m/s}^2$  ).
- Tìm hệ số ma sát trượt giữa thùng và mặt sàn.
  - Bây giờ người ta không đẩy thùng nữa, hỏi thùng sẽ chuyển động như thế nào?
- ĐS:  $0,4$  ;  $-4\text{ m/s}^2$ .
70. Một ô – tô có khối lượng  $1,5$  tấn , chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $2\text{m/s}^2$ . Hệ số ma sát lăn giữa xe và mặt đường là  $0,02$  .  
Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .
- Tính lực phát động của động cơ xe.
  - Để xe chuyển động thẳng đều thì lực phát động phải bằng bao nhiêu?
  - Tài xế tắt máy, lực phát động bây giờ là bao nhiêu? Xe chuyển động như thế nào?
- ĐS:  $F_1 = 3\ 300\text{N}$  ;  $F_2 = 300\text{N}$  ;  $F_3 = 0$  ;  $a = -0,2\text{m/s}^2$ .
71. Một xe có khối lượng  $4$  tấn đang chạy với vận tốc  $36\text{km/h}$  thì tài xế thấy một chướng ngại vật cách xe  $10\text{m}$  nên đạp thắng.
- Trời khô, lực thắng bằng  $22\ 000\text{N}$ , hỏi có xảy ra tai nạn không? Nếu không, thì xe dừng lại cách vật bao xa?

b. Trời mưa đường ướt nên lực thắng chỉ còn 8 000N, tính vận tốc của xe lúc chạm vào vật?

ĐS: 0,9m; 7,7m/s.

### Dạng bài tập về mặt phẳng nghiêng

$$\sin \alpha = \frac{h}{\ell}; \cos \alpha = \frac{\sqrt{\ell^2 - h^2}}{\ell}$$

**phân tích  $\vec{P}$  làm hai phần  $\vec{P}_{//}$  và  $\vec{P}_{\perp}$**

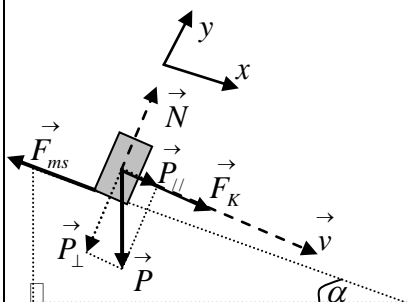
1. Thành phần :  $P_x = P_{//} = P.\sin \alpha$  có tác dụng kéo vật xuống.

2. Thành phần :  $N = P_y = P_{\perp} = P.\cos \alpha$  có tác dụng tạo áp lực.

3. Vật đi xuống : lực ma sát hướng lên và ngược lại.

$$F_{ms} = \mu.N = \mu.P.\cos \alpha = \mu mg.\cos \alpha$$

#### Vật đi xuống



**Áp dụng định luật II Niu –tơn, ta có:**

$$\vec{F}_K + \vec{F}_{ms} + \vec{P}_{//} + \vec{P}_{\perp} + \vec{N} = m.\vec{a} (*)$$

**Chiều (\*) xuống  $Oy$ , ta có :**

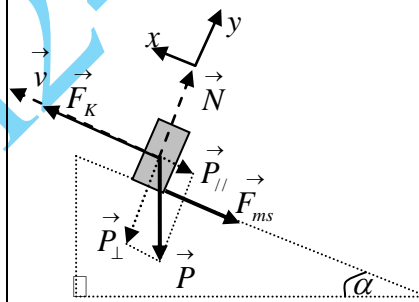
$$N = P.\cos \alpha = mg.\cos \alpha (1)$$

**Chiều (\*) xuống  $Ox$ , ta có :**

$$F_K - F_{ms} + P.\sin \alpha = ma (2)$$

**Thế (1) vào (2), ta có:**

#### Vật đi lên



**Áp dụng định luật II Niu –tơn, ta có:**

$$\vec{F}_K + \vec{F}_{ms} + \vec{P}_{//} + \vec{P}_{\perp} + \vec{N} = m.\vec{a} (*)$$

**Chiều (\*) xuống  $Oy$ , ta có :**

$$N = P.\cos \alpha = mg.\cos \alpha (1)$$

**Chiều (\*) xuống  $Ox$ , ta có :**

$$F_K - F_{ms} - P.\sin \alpha = ma (2)$$

$F_k - \mu mg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha = ma \quad (**)$ <p>Hoặc : <math>a = \frac{F_k - \mu mg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha}{m}</math></p>	<p><b>Thế (1) vào (2), ta có:</b></p> $F_k - \mu mg \cdot \cos \alpha - mg \cdot \sin \alpha = ma$ <p>(**)</p> <p>Hoặc : <math>a = \frac{F_k - \mu mg \cdot \cos \alpha - mg \cdot \sin \alpha}{m}</math></p>
<p><b>Tóm lại:</b> Chọn chiều dương cùng chiều chuyển động</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math>F_k - \mu mg \cdot \cos \alpha \pm mg \cdot \sin \alpha = ma</math> </div> <div>Hoặc</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math>a = \frac{F_k - \mu mg \cdot \cos \alpha \pm mg \cdot \sin \alpha}{m}</math> </div> </div> <p>Dấu ( + ) vật đi xuống; dấu ( - ) đi lên.</p> <p><b>1. Đặc biệt:</b> <math>F_k = 0 \&amp; F_{ms} = 0 \Rightarrow a = \pm g \cdot \sin \alpha</math></p> <p><b>2. Bài toán không cho khối lượng m :</b> nếu <math>F_k = 0</math> thì <math>a = -\mu g \cdot \cos \alpha \pm g \cdot \sin \alpha</math></p>	

**BÀI TẬP : mặt phẳng nghiêng –Vật đi xuống.**

72. Thả một vật khối lượng 1kg trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mpn dài 10m, nghiêng  $30^\circ$  so với phương ngang. Bỏ qua ma sát , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

a. Tìm thành phần của trọng lực theo phương song song với mpn và theo phương vuông góc với mpn.

b. Tìm gia tốc & vận tốc của vật ở cuối mpn.

ĐS : a. 5N;  $5\sqrt{3}\text{N}$     b.  $5\text{ m/s}^2$  ;  $10\text{m/s}$

73. Thả một vật khối lượng 1kg trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mpn dài 10m, nghiêng  $30^\circ$  so với phương ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mpn là  $\mu = 0,2$  , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

a. Tìm lực ma sát.

b. Tìm gia tốc & vận tốc của vật ở cuối mpn.

ĐS : b)  $3,3\text{m/s}^2$  ;  $8,1\text{ m/s}$ .

74. Một vật trượt đều đi xuống từ đỉnh của một mpn cao 1,5m, với vận tốc  $0,5\text{m/s}$ . Sau 5s thì vật đến chân mpn. Tìm hệ số ma sát.

ĐS : 0,75

75. Trên mặt phẳng nghiêng một góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang, một tấm ván có khối lượng M trượt xuống với hệ số ma sát  $\mu$ .

Xác định  $\mu$  để tấm ván có thể trượt xuống đều.

ĐS: 0,57

**BÀI TẬP : mặt phẳng nghiêng –Vật đi lên.**

76. Một chiếc xe khối lượng 1 tấn bắt đầu lên một con dốc dài 200m, cao 50m với vận tốc ban đầu là  $5\text{m/s}$ . Lực phát động là  $3\,250\text{N}$  , lực ma sát lăn là  $250\text{N}$  , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

a) Tìm gia tốc của xe khi lên dốc .

b) Tìm khoảng thời gian để xe lên hết dốc và vận tốc của xe lúc đó.

ĐS :  $0,5\text{m/s}^2$  ; 20s ;  $15\text{m/s}$ .

77. Để kéo vật khối lượng 100kg đi lên đều trên một mpn nghiêng  $30^\circ$  so với phương ngang, cần một lực 600N song song với mpn .

Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

a) Tính hệ số ma sát.

b) Tính gia tốc của vật khi nó được thả cho trượt xuống.

ĐS : 0,01 ;  $4,9\text{m/s}^2$ .

#### Bài 14. Lực hướng tâm.

**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. Lực hướng tâm  $\vec{F}_{ht}$  có:**

\* **Điểm đặt:** lên vật.

\* **Phương:** trùng với đường thẳng nối vật và tâm quỹ đạo.

\* **Chiều:** từ vật hướng vào tâm quỹ đạo.

\* **Độ lớn:**  $F_{ht} = m.a_{ht} = m.\frac{v^2}{r} = m.\omega^2.r$  VỚI :  $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2.r$

**3. Ví dụ:**

\* **DẠNG BT 1:** Vệ tinh chuyển động tròn đều quanh Trái Đất: lực hướng tâm là lực hấp dẫn giữa vệ tinh và Trái Đất.

$F_{hd} = F_{ht} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G.M}{R+h}}$  **M: khối lượng trái đất**

\* **DẠNG BT 2:** Vật chuyển động tròn đều trên đĩa nằm ngang quay đều: lực hướng tâm là lực ma sát nghỉ giữa vật và đĩa:  $F_{ms} = F_{ht} \Rightarrow \mu mg = m\frac{v^2}{r}$

\* **DẠNG BT 3:** Xe chuyển động qua cầu cong : luôn chọn chiều dương hướng vào tâm. Nên các lực nào hướng vào tâm thì dương, hướng ngược lại thì âm

+Vòng lên:  $P - N = m.a_{ht} \rightarrow N = mg - m\frac{v^2}{R} < P$

+Vòng xuống:  $N - P = m.a_{ht} \rightarrow N = mg + m\frac{v^2}{R} > P$

\* **DẠNG BT 4:** Chuyển động trên vòng xiếc:  $N = m.\frac{v^2}{R} - mg$  và  $v \geq \sqrt{g.R}$  (R là bán kính vòng xiếc)

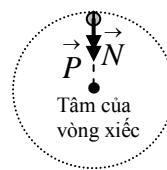
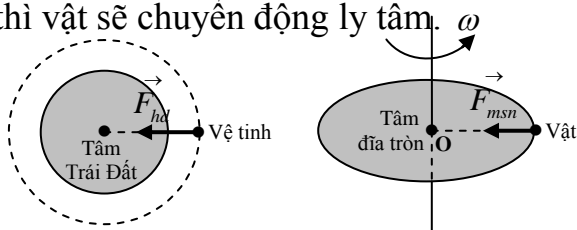
\* **DẠNG BT 5:** Xe chuyển động qua cầu cong : Vòng lên:  $N = mg - m\frac{v^2}{R} = 0$  xe bay khỏi mặt cầu, mặt dốc.

\* **Chuyển động của xe đi vào khúc quanh:**(mặt đường phải làm nghiêng) lực hướng



tâm là hợp lực của phản lực  $\vec{N}$  và trọng lực  $\vec{P}$

**4. Chuyển động ly tâm:** nếu lực hướng tâm không còn đủ lớn để giữ cho vật chuyển động theo quỹ đạo tròn thì vật sẽ chuyển động ly tâm.



\* **Vệ tinh:**  $v > \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$  (tàu vũ trụ)

\* **Vật chuyển động tròn trên đĩa quay đều:**  $v^2 > \mu gr$  (sản xuất đường ly tâm, máy giặt....)

\* **Chuyển động trên vòng xiếc:**  $v < \sqrt{g.R}$  (diễn viên bị rơi)

\* **Chuyển động của xe đi vào khúc quanh:** tai nạn xảy ra.

### BÀI TẬP:

78. Một vệ tinh nhân tạo bay quanh Trái Đất ở độ cao  $h$  bằng bán kính  $R$  của Trái Đất. Tính tốc độ dai và chu kỳ của vệ tinh. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $R = 6400 \text{ km}$ .

ĐS:  $5660 \text{ m/s}$ ;  $14200 \text{ s}$ .

79. Một vệ tinh khối lượng  $200 \text{ kg}$  đang bay trên quỹ đạo tròn quanh Trái Đất mà tại đó nó có trọng lượng  $920 \text{ N}$ . Chu kỳ của vệ tinh là  $5300 \text{ s}$ .

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

ĐS:  $2661 \text{ N}$ ;  $2994 \text{ km}$ .

80. Một vật nhỏ đặt trên một đĩa hát đang quay với vận tốc  $78$  vòng/phút. Để vật đứng yên thì khoảng cách giữa vật và trục quay bằng  $7 \text{ cm}$ . Tính hệ số ma sát giữa vật và đĩa?

ĐS :  $0,16$ .

81. Một ô-tô khối lượng  $2,5$  tấn chuyển động qua cầu với vận tốc không đổi  $v = 54 \text{ km/h}$ . Tìm áp lực của ô-tô lên cầu khi nó đi qua điểm giữa của cầu trong các trường hợp sau ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ):

a. Cầu nằm ngang.

b. Cầu vồng lên với bán kính  $50 \text{ m}$ .

c. Cầu vồng xuống với bán kính  $50 \text{ m}$ .

ĐS:  $24500 \text{ N}$ ;  $13250 \text{ N}$ ;  $35750 \text{ N}$ .

82. Một xe chạy qua cầu vồng, bán kính  $40 \text{ m}$ , xe phải chạy với vận tốc bao nhiêu để tại điểm cao nhất:

a. Không đè lên cầu một lực nào cả.



b. Đè lên cầu một lực bằng nửa trọng lực của xe.

c. Đè lên cầu một lực lớn hơn trọng lực của xe.

ĐS : 20m/s ; 4,1m/s ; không có.

83. Một người đi xe đạp trên vòng xiếc bán kính 10m. Phải đi qua điểm cao nhất của vòng với vận tốc tối thiểu bằng bao nhiêu để khỏi rơi? Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS : 10m/s.

84. Một người đi xe đạp (khối lượng tổng cộng 60kg) trên vòng tròn làm xiếc bán kính 6,4m. Hỏi người đó phải đi qua điểm cao nhất với vận tốc tối thiểu là bao nhiêu để không bị rơi ? Xác định lực nén lên vòng tròn khi xe qua điểm cao nhất nếu chuyển động với vận tốc 10m/s. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS: 8m/s ; 337,5N.

c. Lực căng dây.

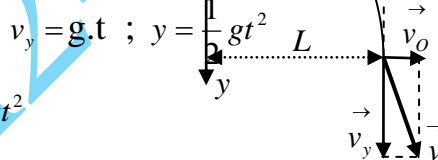
### Bài 15. CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT BỊ NÉM NGANG

Xét vật M được ném theo phương ngang với vận tốc  $\vec{v}_0$ , từ độ cao h.

Chuyển động của vật M được phân làm 2 thành phần.

+Theo phương Ox: **M chuyển động thẳng đều**  $v_x = v_0$ ;  $x = v_0 t$

+Theo phương Oy: **M rơi tự do**



\* **Phương trình chuyển động là:**  $x = v_0 t$ ;  $y = \frac{1}{2} g t^2$

\* **Vận tốc thực của M là:**  $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$

\* **Góc nghiêng của  $\vec{v}$ :**  $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{2gy}{v_0^2}$

\* **Phương trình quỹ đạo là:**  $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$  là một nhánh của parabol đỉnh O.

**Khi vật chạm đất:** Ở cùng độ cao : vật rơi tự do và vật ném ngang có cùng thời gian để chạm đất.

\* **Thời gian rơi:**  $t = \sqrt{2h/g}$  h là độ cao khi ném vật.

\* **Tầm xa:**  $L = x_{\max} = v_0 \sqrt{2h/g}$

**BÀI TẬP:** phần này đề không cho thì lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

85. Từ độ cao  $h = 80\text{m}$ , người ta ném một vật theo phương ngang với vận tốc ban đầu  $v_0 = 20\text{m/s}$ .

a. Viết phương trình chuyển động của vật. Hỏi sau khi ném vật 1s vật ở đâu ?

b. Viết phương trình quỹ đạo của vật, quỹ đạo của vật có hình dạng hình gì?

c. Xác định vị trí của vật khi chạm đất và vận tốc của vật khi đó.

ĐS: a )  $x = 20t$  ;  $y = 5t^2$  ; (20m;5m)    b)  $y = \frac{x^2}{80}$  parabol    c) (80;80) ;  $\sqrt{2000}\text{ m/s}$  .

86. Từ độ cao  $h = 20\text{m}$ , một vật được ném ngang với vận tốc ban đầu  $v_0 = 5\text{m/s}$ . Chọn hệ trục tọa độ  $O_{xy}$  như hình vẽ.
- Hai chuyển động thành phần của vật theo phương  $Ox$  &  $Oy$  là loại chuyển động gì? Viết phương trình những chuyển động đó.
  - Viết phương trình quỹ đạo của vật.
  - Sau bao lâu thì vật chạm đất?
- Tính vận tốc của vật lúc chạm đất?
- Tính vận tốc của vật tại vị trí ứng với độ cao  $h' = 10\text{m}$ .
- ĐS: a)  $x = 5t$ ;  $y = 5t^2$  b)  $y = \frac{x^2}{5}$  c)  $t = 2\text{s}$ ;  $v = 20,8\text{ m/s}$  d)  $v' = 15\text{m/s}$
87. Một vật được ném ngang từ độ cao  $20\text{m}$ , có tầm xa  $6\text{m}$ . Tính :
- Thời gian chuyển động của vật.
  - Vận tốc ban đầu.
  - Vận tốc của vật khi chạm đất.
- ĐS:  $2\text{s}$ ;  $3\text{m/s}$ ;  $20,2\text{m/s}$ .
88. Ở một độ cao  $0,9\text{m}$  không đổi, một người thả một viên bi vào lỗ trên mặt đất. Lần thứ nhất viên bi rời khỏi tay với vận tốc  $10\text{m/s}$  thì vị trí của viên bi thiếu một đoạn  $\Delta x$ , lần thứ hai với vận tốc  $20\text{m/s}$  thì viên bi lại dư một đoạn  $\Delta x$ . Hãy xác định khoảng cách giữa lỗ và người.
- ĐS:  $6,345\text{m}$ .
89. Một người ném một viên bi theo phương ngang với vận tốc  $20\text{m/s}$  từ đỉnh một tháp cao  $320\text{m}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .
- Viết phương trình tọa độ của viên bi.
  - Xác định vị trí và vận tốc của viên bi khi chạm đất.
- ĐS : a.  $x = 20.t$ ;  $y = 5.t^2$  b.  $160\text{m}$ ;  $82,5\text{m}$ .
90. Viên bi sắt được ném theo phương ngang từ độ cao  $80\text{m}$ . Sau  $3\text{s}$  vận tốc viên bi hợp với phương ngang một góc  $45^\circ$ . Hỏi viên bi chạm đất lúc nào, ở đâu, với vận tốc là bao nhiêu?
- ĐS:  $4\text{s}$ ;  $120\text{m}$ ;  $50\text{m/s}$ .
91. Từ đỉnh một ngọn tháp cao  $80\text{m}$ , một quả cầu được ném theo phương ngang với vận tốc ban đầu  $20\text{m/s}$ .
- Viết phương trình tọa độ của quả cầu. Xác định tọa độ của nó sau khi ném  $2\text{s}$ .
  - Viết phương trình quỹ đạo của quả cầu. Quỹ đạo này là đường gì?
  - Quả cầu chạm đất ở vị trí nào? Vận tốc của nó khi chạm đất là bao nhiêu?
- ĐS :  $x = 20.t$ ;  $y = 5.t^2$  &  $x = 40\text{m}$ ;  $y = 20\text{m}$  b)  $y = \frac{1}{80}.x^2$  c)  $4\text{s}$ ;  $44,7\text{m/s}$ .
92. Một quả bóng được ném theo phương ngang với vận tốc ban đầu  $v_0 = 25\text{m/s}$  và rơi xuống đất sau  $3\text{s}$ . Hỏi quả bóng được ném ở độ cao nào? Tầm ném xa của quả bóng là bao nhiêu? Tính vận tốc của quả bóng khi chạm đất.
- ĐS :  $45\text{m}$ ;  $75\text{m}$ ;  $5.\sqrt{61}\text{ m/s} = 39,05\text{m/s}$ .
93. Một hòn đá được ném theo phương ngang với vận tốc ban đầu  $v_0 = 10\text{m/s}$  rơi xuống đất cách chỗ ném  $10\text{m}$ . Xác định độ cao nơi

ném vật và vận tốc của vật lúc chạm đất. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .  
 $10\sqrt{2}\text{ m/s}$ .

ĐS : 5m ;

94. Một vật được ném theo phương ngang từ độ cao  $h = 20\text{m}$  so với mặt đất. Vật đạt được tầm ném xa 10m. Tìm vận tốc đầu và vận tốc lúc chạm đất? Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS: 5m/s ; 5.

$\sqrt{17}\text{ m/s}$ .