

CÔNG THỨC TÍNH NHANH VẬT LÝ 10
HỌC KỲ I

I. Chuyển động thẳng đều:

1. Vận tốc trung bình

a. Trường hợp tổng quát: $v_{tb} = \frac{s}{t}$

b. Công thức khác: $v_{tb} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + \dots + v_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$

c. Một số trường hợp đặc biệt:

- Vật chuyển động trên một đoạn đường thẳng từ địa điểm A đến địa điểm B phải mất khoảng thời gian t. vận tốc của vật trong nửa đầu của khoảng thời gian này là v_1 trong nửa cuối là v_2 . vận tốc trung bình cả đoạn đường AB:

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

- Một vật chuyển động thẳng đều, đi một nửa quãng đường đầu với vận tốc v_1 , nửa quãng đường còn lại với vận tốc v_2 . Vận tốc trung bình trên cả quãng đường:

$$v = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

2. Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng đều:

$x = x_0 + vt$

Dấu của x_0	Dấu của v
$x_0 > 0$ Nếu tại thời điểm ban đầu chất điểm ở vị trí thuộc phần Ox	$v > 0$ Nếu \vec{v} cùng chiều Ox
$x_0 < 0$ Nếu tại thời điểm ban đầu chất điểm ở vị trí thuộc phần Ox ,	$v < 0$ Nếu \vec{v} ngược chiều Ox
$x_0 = 0$ Nếu tại thời điểm ban đầu chất điểm ở gốc tọa độ.	

3. Bài toán chuyển động của hai chất điểm trên cùng một phương:

Xác định phương trình chuyển động của chất điểm 1:

$$x_1 = x_{01} + v_1 t \quad (1)$$

Xác định phương trình chuyển động của chất điểm 2:

$$x_2 = x_{02} + v_2 t \quad (2)$$

Lúc hai chất điểm gặp nhau $x_1 = x_2 \Rightarrow t$ thế t vào (1) hoặc (2) xác định được vị trí gặp nhau

Khoảng cách giữa hai chất điểm tại thời điểm t

$$d = |x_1 - x_2|$$

II. Chuyển động thẳng biến đổi đều

1. Vận tốc: $v = v_0 + at$

2. Quãng đường: $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

3. Hệ thức liên hệ:

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

$$\Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2as}; a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s}; s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

4. Phương trình chuyển động: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

Chú ý: Chuyển động thẳng nhanh dần đều $a.v > 0$; Chuyển

Dấu của x_0	Dấu của v_0 ; s
$x_0 > 0$ Nếu tại thời điểm ban đầu chất điểm ở vị trí thuộc phần Ox	$v_0; a > 0$ Nếu $\vec{v}; \vec{a}$ cùng chiều Ox
$x_0 < 0$ Nếu tại thời điểm ban đầu chất điểm ở vị trí thuộc phần Ox ,	$v; a < 0$ Nếu $\vec{v}; \vec{a}$ ngược chiều Ox
$x_0 = 0$ Nếu tại thời điểm ban đầu chất điểm ở gốc tọa độ.	

động thẳng chậm dần đều $a.v < 0$

5. Bài toán gặp nhau của chuyển động thẳng biến đổi đều:

- Lập phương trình tọa độ của mỗi chuyển động:

$$x_1 = x_{01} + v_{01}t + \frac{a_1 t^2}{2}; x_2 = x_{02} + v_{02}t + \frac{a_2 t^2}{2}$$

- Khi hai chuyển động gặp nhau: $x_1 = x_2$ Giải phương trình này để đưa ra các ẩn của bài toán.

Khoảng cách giữa hai chất điểm tại thời điểm t

$$d = |x_1 - x_2|$$

6. Một số bài toán thường gặp:

Bài toán 1: Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều đi được những đoạn đường s_1 và s_2 trong hai khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là t. Xác định vận tốc đầu và gia tốc của vật.

Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} s_1 = v_0 t + \frac{at^2}{2} \\ s_1 + s_2 = 2v_0 t + 2at^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 \\ a \end{cases}$$

Bài toán 2: Một vật bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau khi đi được quãng đường s_1 thì vật đạt vận tốc v_1 . Tính vận tốc của vật khi đi được quãng đường s_2 kể từ khi vật bắt đầu chuyển động.

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{s_2}{s_1}}$$

Bài toán 3: Một vật bắt đầu chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu:

- Cho gia tốc a thì quãng đường vật đi được trong giây thứ n:

$$\Delta s = na - \frac{a}{2}$$

- Cho quãng đường vật đi được trong giây thứ n thì gia tốc xác định bởi:

$$a = \frac{\Delta s}{n - \frac{1}{2}}$$

Bài toán 4: Một vật đang chuyển động với vận tốc v_0 thì chuyển động chậm dần đều:

- Nếu cho gia tốc a thì quãng đường vật đi được cho đến khi

dừng hẳn: $s = \frac{-v_0^2}{2a}$

- Cho quãng đường vật đi được cho đến khi dừng hẳn s, thì

gia tốc: $a = \frac{-v_0^2}{2s}$

- Cho a, thì thời gian chuyển động: $t = \frac{-v_0}{a}$

- Nếu cho gia tốc a, quãng đường vật đi được trong giây cuối

cùng: $\Delta s = v_0 + na - \frac{a}{2}$

- Nếu cho quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng là

Δs , thì gia tốc: $a = \frac{\Delta s}{n - \frac{1}{2}}$

III. Sự rơi tự do:

1. Vận tốc rơi tại thời điểm t $v = gt$.

2. Quãng đường đi được của vật sau thời gian t:

$$s = \frac{1}{2}gt^2$$

3. Công thức liên hệ: $v^2 = 2gs$

4. Một số bài toán thường gặp:

Bài toán 1: Một vật rơi tự do từ độ cao h:

- Thời gian rơi xác định bởi: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

- Vận tốc lúc chạm đất xác định bởi: $v = \sqrt{2gh}$

- Quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng:

$$\Delta s = \sqrt{2gh} - \frac{g}{2}$$

Bài toán 2: Cho quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng:

Δs

- Thời gian rơi xác định bởi: $t = \frac{\Delta s}{g} + \frac{1}{2}$

- Vận tốc lúc chạm đất: $v = \Delta s + \frac{g}{2}$

- Độ cao từ đó vật rơi: $h = \frac{g}{2} \cdot \left(\frac{\Delta s}{g} + \frac{1}{2} \right)^2$

IV. Chuyển động ném đứng từ dưới lên từ mặt đất với vận tốc ban đầu v_0 : Chọn chiều dương thẳng đứng hướng lên, gốc thời gian lúc ném vật.

1. Vận tốc: $v = v_0 - gt$

2. Quãng đường: $s = v_0t - \frac{gt^2}{2}$

3. Hệ thức liên hệ: $v^2 - v_0^2 = -2gs$

4. Phương trình chuyển động: $y = v_0t - \frac{gt^2}{2}$

5. Một số bài toán thường gặp:

Bài toán 1: Một vật được ném thẳng đứng lên cao từ mặt đất với vận tốc đầu v_0 :

- Độ cao cực đại mà vật lên tới: $h = \frac{v_0^2}{2g}$

- Thời gian chuyển động của vật: $t = \frac{2v_0}{g}$

Bài toán 2: Một vật được ném thẳng đứng lên cao từ mặt đất độ cao. Độ cao cực đại mà vật lên tới là h_{max}

- Vận tốc ném: $v_0 = \sqrt{2gh_{max}}$

- Vận tốc của vật tại độ cao h_1 : Giải phương trình bậc 2

$$\frac{gt^2}{2} - v_0t + h_1 = 0 \Rightarrow t_1; t_2 \text{ thế vào } v = v_0 - gt$$

Ta nhận được 2 giá trị của v cùng độ lớn nhưng trái dấu

V. Chuyển động ném đứng từ dưới lên từ độ cao h_0 với vận tốc ban đầu v_0 :

Chọn gốc tọa độ tại mặt đất chiều dương thẳng đứng hướng lên, gốc thời gian lúc ném vật.

1. Vận tốc: $v = v_0 - gt$

2. Quãng đường: $s = v_0t - \frac{gt^2}{2}$

3. Hệ thức liên hệ: $v^2 - v_0^2 = -2gs$

4. Phương trình chuyển động: $y = h_0 + v_0t - \frac{gt^2}{2}$

5. Một số bài toán thường gặp:

Bài toán 1: Một vật ở độ cao h_0 được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc đầu v_0 :

- Độ cao cực đại mà vật lên tới: $h = h_0 + \frac{v_0^2}{2g}$

- Độ lớn vận tốc lúc chạm đất $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh_0}$
 - Thời gian chuyển động: Giải phương trình bậc 2
- $$-\frac{gt^2}{2} + v_0 t + h_0 = 0 \Rightarrow 2 \text{ giá trị của } t$$

Chỉ nhận giá trị dương

Bài toán 2: Một vật ở độ cao h_0 được ném thẳng đứng lên cao. Độ cao cực đại mà vật lên tới là h_{\max} :

- Vận tốc ném: $v_0 = \sqrt{2g(h_{\max} - h_0)}$
 - Vận tốc của vật tại độ cao h_1 : Giải phương trình bậc 2
- $$\frac{gt^2}{2} - v_0 t + h_1 - h_0 = 0 \Rightarrow t_1; t_2 \text{ thế vào } v = v_0 - gt$$

Ta nhận được 2 giá trị của v cùng độ lớn nhưng trái dấu

- Nếu bài toán chưa cho h_0 , cho v_0 và h_{\max} thì:

$$h_0 = h_{\max} - \frac{v_0^2}{2g}$$

VI. Chuyển động ném đứng từ trên xuống: Chọn gốc tọa độ tại vị trí ném; chiều dương thẳng đứng hướng xuống, gốc thời gian lúc ném vật.

1. **Vận tốc:** $v = v_0 + gt$

2. **Quãng đường:** $s = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$

3. **Hệ thức liên hệ:** $v^2 - v_0^2 = 2gs$

4. **Phương trình chuyển động:** $y = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$

5. **Một số bài toán thường gặp:**

Bài toán 1: Một vật ở độ cao h được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc đầu v_0 :

- Vận tốc lúc chạm đất: $v_{\max} = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$
- Thời gian chuyển động của vật $t = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2gh} - v_0}{g}$
- Vận tốc của vật tại độ cao h_1 : $v = \sqrt{v_0^2 + 2g(h - h_1)}$

Bài toán 2: Một vật ở độ cao h được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc đầu v_0 (chưa biết). Biết vận tốc lúc chạm đất là v_{\max} :

- Vận tốc ném: $v_0 = \sqrt{v_{\max}^2 - 2gh}$
- Nếu cho v_0 và v_{\max} chưa cho h thì độ cao: $h = \frac{v_{\max}^2 - v_0^2}{2g}$

VI. Chuyển động ném ngang: Chọn gốc tọa độ tại vị trí ném, Ox theo phương ngang, Oy thẳng đứng hướng xuống.

1. **Các phương trình chuyển động:**

- Theo phương Ox: $x = v_0 t$

- Theo phương Oy: $y = \frac{1}{2} gt^2$

2. **Phương trình quỹ đạo:** $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$

3. **Vận tốc:** $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$

4. **Tầm bay xa:** $L = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

5. **Vận tốc lúc chạm đất:** $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$

IV. Chuyển động của vật ném xiên từ mặt đất: Chọn gốc tọa độ tại vị trí ném, Ox theo phương ngang, Oy thẳng đứng hướng lên

1. **Các phương trình chuyển động:**

$$x = v_0 \cos \alpha \cdot t; y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

2. **Quỹ đạo chuyển động**

$$y = \tan \alpha \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \cdot x^2$$

2. **Vận tốc:**

$$v = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha - gt)^2}$$

3. **Tầm bay cao:** $H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

4. **Tầm bay xa:** $L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$

VII. Chuyển động tròn đều:

1. **Vector vận tốc trong chuyển động tròn đều.**

- Điểm đặt: Trên vật tại điểm đang xét trên quỹ đạo.
- Phương: Trùng với tiếp tuyến và có chiều của chuyển động.

- Độ lớn: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{hằng số}$.

2. **Chu kỳ:** $T = \frac{2\pi r}{v}$

3. **Tần số f:** $f = \frac{1}{T}$

4. **Tốc độ góc:** $\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$

5. **Tốc độ dài:** $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = r \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = r \omega$

6. **Liên hệ giữa tốc độ góc với chu kì T hay với tần số f**

$$v = r\omega = \frac{2\pi r}{T}; \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

7. Gia tốc hướng tâm \vec{a}_{ht}

- Điểm đặt: Trên chất điểm tại điểm đang xét trên quỹ đạo
- Phương: Đường thẳng nối chất điểm với tâm quỹ đạo.
- Chiều: Hướng vào tâm
- Độ lớn: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

Chú ý: Khi vật có hình tròn lăn không trượt, độ dài cung quay của 1 điểm trên vành bằng quãng đường đi

VIII. Tính tương đối của chuyển động:

1. Công thức vận tốc

$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}$$

2. Một số trường hợp đặc biệt:

a. Khi $\vec{v}_{1,2}$ cùng hướng với $\vec{v}_{2,3}$:

$\vec{v}_{1,3}$ cùng hướng với $\vec{v}_{1,2}$ và $\vec{v}_{2,3}$

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

b. Khi $\vec{v}_{1,2}$ ngược hướng với $\vec{v}_{2,3}$:

$\vec{v}_{1,3}$ cùng hướng với vec tơ có độ lớn lớn hơn

$$v_{1,3} = |v_{1,2} - v_{2,3}|$$

c. Khi $\vec{v}_{1,2}$ vuông góc với $\vec{v}_{2,3}$:

$$v_{1,3} = \sqrt{v_{1,2}^2 + v_{2,3}^2}$$

$\vec{v}_{1,3}$ hợp với $\vec{v}_{1,2}$ một góc α xác định bởi

$$\tan \alpha = \frac{v_{2,3}}{v_{1,2}} \Rightarrow \alpha$$

3. Một số bài toán thường gặp:

Bài toán 1: Một chiếc ca nô chạy thẳng đều xuôi dòng chảy từ A đến B hết thời gian là t_1 , và khi chạy ngược lại từ B về A phải mất thời gian t_2 .

Thời gian để ca nô trôi từ A đến B nếu ca nô tắt máy:

$$t = \frac{s}{v_{23}} = \frac{2t_1 t_2}{t_2 - t_1}$$

Bài toán 2: Một chiếc ca nô chạy thẳng đều xuôi dòng chảy từ A đến B hết thời gian là t_1 , và khi chạy ngược lại từ B về A phải mất t_2 giờ. Cho rằng vận tốc của ca nô đối với nước v_{12} tìm v_{23} ; AB

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = \frac{s}{t_1} = \frac{s}{2} \quad (1)$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = \frac{s}{t_2} \quad (2)$

Giải hệ (1); (2) suy ra: v_{23} ; s

IX. Tổng hợp và phân tích lực. Điều kiện cân bằng của chất điểm

1. Tổng hợp lực $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

a. \vec{F}_1 cùng hướng với \vec{F}_2 :

\vec{F} cùng hướng với \vec{F}_1 ; $F = F_1 + F_2$

b. \vec{F}_1 ngược hướng với \vec{F}_2 :

\vec{F} cùng hướng với vectơ lực có độ lớn lớn hơn

$$F = |F_1 - F_2|$$

c. \vec{F}_1 vuông góc với \vec{F}_2 :

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

\vec{F} hợp với \vec{F}_1 một góc α xác định bởi $\tan \alpha = \frac{F_2}{F_1}$

d. Khi \vec{F}_1 hợp với \vec{F}_2 một góc α bất kỳ:

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

\vec{F} hợp với \vec{F}_1 một góc β xác định bởi:

3. Điều kiện cân bằng của chất điểm:

a. Điều kiện cân bằng tổng quát:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

b. Khi có 2 lực: Muốn cho chất điểm chịu tác dụng của hai lực ở trạng thái cân bằng thì hai lực phải cùng giá, cùng độ lớn và ngược chiều

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

c. Khi có 3 lực: Muốn cho chất điểm chịu tác dụng của ba lực ở trạng thái cân bằng thì hợp lực của hai lực bất kỳ cân bằng với lực thứ ba

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

X. Các định luật Niu ton

1. Định luật 1 Newton Nếu không chịu tác dụng của một lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng 0 thì vật giữ nguyên trạng thái đứng yên hay chuyển động thẳng đều.

2. Định luật II Newton $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ Hoặc là: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

Trong trường hợp vật chịu tác dụng của nhiều lực thì gia tốc của vật được xác định bởi

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m \cdot \vec{a}$$

3. Định luật III Newton

Khi vật A tác dụng lên vật B một lực, thì vật B cũng tác dụng trở lại vật A một lực. Hai lực này là hai lực trực đối

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

XI. Các lực cơ học:

1. Lực hấp dẫn

- Điểm đặt: Tại chất điểm đang xét
- Phương: Đường thẳng nối hai chất điểm.
- Chiều: Là lực hút

- Độ lớn: $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

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

2. Trọng lực:

- Điểm đặt: Tại trọng tâm của vật.
- Phương: Thẳng đứng.
- Chiều: Hướng xuống.
- Độ lớn: $P = m \cdot g$

3. Biểu thức của gia tốc rơi tự do

- Tại độ cao h: $g = G \frac{M}{(R + h)^2}$

- Gần mặt đất: $g = G \frac{M}{R^2}$

4. Lực đàn hồi của lò xo

- Phương: Trùng với phương của trục lò xo.
- Chiều: Ngược với chiều biến dạng của lò xo
- Độ lớn: Tỷ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo

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

$k(\text{N/m})$: Hệ số đàn hồi (độ cứng) của lò xo.

Δl : độ biến dạng của lò xo (m).

2. Lực căng của dây:

- Điểm đặt: Là điểm mà đầu dây tiếp xúc với vật.
- Phương: Trùng với chính sợi dây.
- Chiều: Hướng từ hai đầu dây vào phần giữa của sợi dây (chỉ là lực kéo)

3. Lực ma sát nghỉ.

- Giá của \vec{F}_{msn} luôn nằm trong mặt phẳng tiếp xúc giữa hai vật.

- \vec{F}_{msn} ngược chiều với ngoại lực tác dụng vào vật.
- Lực ma sát nghỉ luôn cân bằng với ngoại lực tác dụng lên vật. $F_{msn} = F$

Khi F tăng dần, F_{msn} tăng theo đến một giá trị F_M nhất định thì vật bắt đầu trượt. F_M là giá trị lớn nhất của lực ma sát nghỉ

$F_{msn} \leq F_M ; F_M = \mu_n N$

Với μ_n : hệ số ma sát nghỉ

$F_{msn} \leq F_M ; F_{msn} = F_x$

F_x thành phần ngoại lực song song với mặt tiếp xúc

4. Lực ma sát trượt

- Lực ma sát trượt tác dụng lên một vật luôn cùng phương và ngược chiều với vận tốc tương đối của vật ấy đối với vật kia.

- Độ lớn của lực ma sát trượt không phụ thuộc vào diện tích mặt tiếp xúc, không phụ thuộc vào tốc độ của vật mà chỉ phụ thuộc vào tính chất của các mặt tiếp xúc

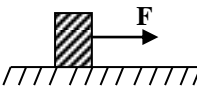
- Lực ma sát trượt tỉ lệ với áp lực N :

$F_{mst} = \mu_t N$

μ_t là hệ số ma sát trượt

5. Lực ma sát lăn

- Lực ma sát lăn cũng tỷ lệ với áp lực N giống như lực ma sát trượt, nhưng hệ số ma sát lăn nhỏ hơn hệ số ma sát trượt hàng chục lần.



6. Lực quán tính

- Điểm đặt : Tại trọng tâm của vật
- Hướng : Ngược hướng với gia tốc \vec{a} của hệ quy chiếu
- Độ lớn :

$F_{qt} = m \cdot a$

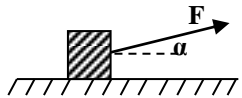
7. Lực hướng tâm

- Điểm đặt: Trên chất điểm tại điểm đang xét trên quỹ đạo

- Phương: Dọc theo bán kính nối chất điểm với tâm quỹ đạo

- Chiều: Hướng vào tâm của quỹ đạo

- Độ lớn: $F_{ht} = m a_{ht} = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \omega^2 r$



8. Lực quán tính li tâm

- Điểm đặt: Trên chất điểm tại điểm đang xét trên quỹ đạo
- Phương: Dọc theo bán kính nối chất điểm với tâm quỹ đạo
- Chiều: Hướng xa tâm của quỹ đạo

- Độ lớn: $F_{lt} = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \omega^2 r$

XII. Phương pháp động lực học

1. Bài toán thuận :

Biết các lực tác dụng : $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$ Xác định chuyển động : a, v, s, t

Phương pháp giải :

- Bước 1 : Chọn hệ quy chiếu thích hợp.
- Bước 2 : Vẽ hình – Biểu diễn các lực tác dụng lên vật
- Bước 3 : Xác định gia tốc từ định luật II Newton

$\vec{F}_{hl} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = m \vec{a} \quad (1)$

Chiếu (1) lên các trục tọa độ suy ra gia tốc $a \quad a = \frac{F_{hl}}{m} \quad (2)$

- Bước 4 : Từ (2), áp dụng những kiến thức động học, kết hợp điều kiện đầu để xác định v, t, s

2. Bài toán ngược: Biết chuyển động : v, t, s Xác định lực tác dụng

Phương pháp giải :

- Bước 1 : Chọn hệ quy chiếu thích hợp.
- Bước 2 : Xác định gia tốc a dựa vào chuyển động đã cho (áp dụng phần động học)
- Bước 3 : Xác định hợp lực tác dụng vào vật theo định luật II Niuton

$$F_{hi} = ma$$

- Bước 4 : Biết hợp lực ta suy ra các lực tác dụng vào vật .

3. Một số bài toán thường gặp:

Bài toán 1: Một ô tô đang chuyển động với vận tốc v_0 thì hãm phanh; biết hệ số ma sát trượt giữa ô tô và sàn là μ :

Gia tốc của ô tô là: $a = -\mu g$

Bài toán 2: Cho cơ hệ như hình vẽ. Cho lực kéo F , khối lượng của vật m

- Nếu bỏ qua ma sát thì gia tốc của vật là:

$$a = \frac{F}{m}$$

- Nếu hệ số ma sát giữa vật và sàn là μ thì gia tốc của vật là:

$$a = \frac{F - \mu mg}{m}$$

Bài toán 3: Cho cơ hệ như hình vẽ. Cho lực kéo F , khối lượng của vật m , góc α .

- Nếu bỏ qua ma sát thì gia tốc của vật là:

$$a = \frac{F \cos \alpha}{m}$$

- Nếu hệ số ma sát giữa vật và sàn là μ thì gia tốc của vật là:

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu (mg - F \sin \alpha)}{m}$$

Bài toán 4 (trượt trên mặt phẳng nghiêng từ trên xuống): Một vật bắt đầu trượt từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng α , chiều dài mặt phẳng nghiêng là l :

- Nếu bỏ qua ma sát

Gia tốc của vật: $a = g \sin \alpha$

- Vận tốc tại chân mặt phẳng nghiêng: $v = \sqrt{2g \sin \alpha \cdot l}$

- Nếu ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ

Gia tốc của vật: $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

- Vận tốc tại chân mặt phẳng nghiêng:

$$v = \sqrt{2g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \cdot l}$$

Bài toán 5 (trượt trên mặt phẳng nghiêng từ dưới lên): Một vật đang chuyển động với vận tốc v_0 theo phương ngang thì trượt lên một mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng α :

- Nếu bỏ qua ma sát

Gia tốc của vật là: $a = -g \sin \alpha$

Quãng đường đi lên lớn nhất: $s_{\max} = \frac{v_0^2}{2g \sin \alpha}$

- Nếu hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ :

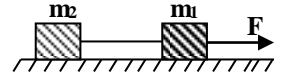
Gia tốc của vật là: $a = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

Quãng đường đi lên lớn nhất: $s_{\max} = \frac{v_0^2}{2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$

Bài 6 (chuyển động của hệ hai vật trên mặt phẳng ngang):

Cho cơ hệ như hình vẽ. Cho F , m_1 ,

m_2



- Nếu bỏ qua ma sát

Gia tốc của vật là: $a = \frac{F}{m_1 + m_2}$

Lực căng dây nối: $T = m_2 \cdot \frac{F}{m_1 + m_2}$

- Nếu ma sát giữa m_1 ; m_2 với sàn lần lượt là μ và μ_2 :

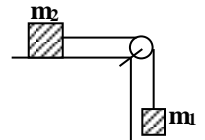
Gia tốc của m_1 và m_2 : $a = \frac{F - \mu_1 m_1 g - \mu_2 m_2 g}{m_1 + m_2}$

Lực căng dây nối: $T = m_2 \cdot \frac{F - \mu_1 m_1 g - \mu_2 m_2 g}{m_1 + m_2}$

Bài 7: Cho cơ hệ như hình vẽ. Cho khối lượng m_1 ; m_2

- Nếu bỏ qua ma sát

Gia tốc của m_1, m_2 là: $a = \frac{m_1 g}{m_1 + m_2}$



Lực căng dây nối: $T = m_2 \cdot \frac{m_1 g}{m_1 + m_2}$

Nếu hệ số ma sát giữa m_2 và sàn là μ

Gia tốc của m_1, m_2 là: $a = \frac{(m_1 - \mu m_2) g}{m_1 + m_2}$

Lực căng dây nối: $T = m_2 \cdot \frac{(m_1 - \mu m_2) g}{m_1 + m_2}$

Chú ý : nếu m_1 đổi chỗ cho m_2 :

- Nếu bỏ qua ma sát

Gia tốc của m_1, m_2 là: $a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$

Lực căng dây nối: $T = m_1 \cdot \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$

- Nếu hệ số ma sát giữa m_1 và sàn là μ

Gia tốc của m_1, m_2 là: $a = \frac{(m_2 - \mu m_1) g}{m_1 + m_2}$

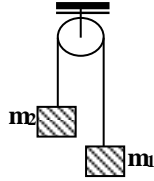
Lực căng dây nối: $T = m_2 \cdot \frac{(m_2 - \mu m_1)g}{m_1 + m_2}$

Bài 7: (Chuyển động của hệ vật nối với ròng rọc cố định):

Cho cơ hệ như hình vẽ. Biết m_1, m_2 .

Gia tốc của m_1 : $a_1 = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

Gia tốc của m_2 : $a_2 = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2}$



Lực căng dây nối: $T = \frac{2m_1^2 g}{m_1 + m_2}$

Bài 8: (Tính áp lực nén lên cầu vồng lên tại điểm cao nhất)

$$N = m \left(g - \frac{v^2}{R} \right) g$$

m : khối lượng vật nặng; R : bán kính của cầu

Bài 9: (Tính áp lực nén lên cầu lõm xuống tại điểm thấp nhất)

$$N = m \left(g + \frac{v^2}{R} \right) g$$

M : khối lượng vật nặng; R : bán kính của cầu