

VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG 1

TS. LÊ NGỌC MINH

Email: lengocminh19@gmail.com

BÀI TẬP ĐỊNH HƯỚNG TUẦN CHƯƠNG I

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

Tóm tắt lý thuyết:

Chuyển động ném xiên

- Chọn hệ quy chiếu: Oxy
- Phương ngang Ox: thẳng đều

$$v_x = v_{ox} = v_0 \cos \alpha; a_x = 0$$

$$x = x_{0x} + v_{0x}t = x_{0x} + v_0 \cos \alpha.t$$

- Phương đứng Oy: thẳng biến đổi đều

$$v_y = v_{0y} + a_y t = v_0 \sin \alpha + a_y t; a_y = \pm g$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2 = y_0 + v_0 \sin \alpha.t + \frac{1}{2}a_y t^2$$

Tầm xa:

$$L = v_x.t = v_0 \cos \alpha.t$$

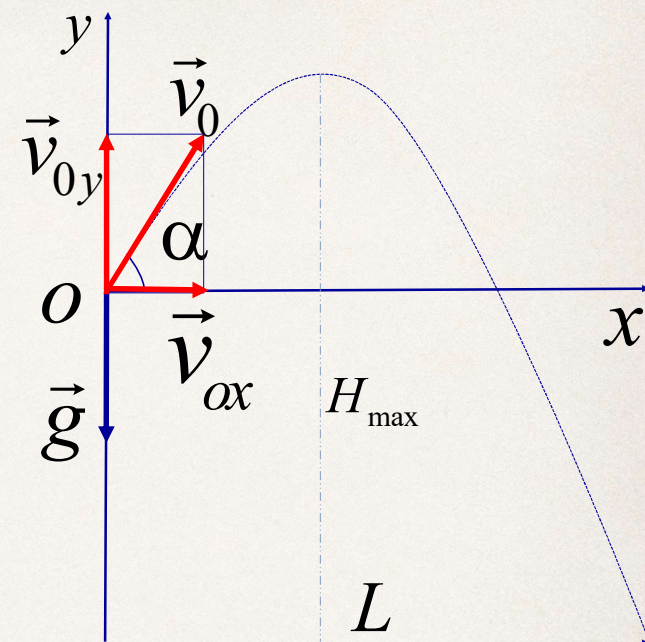
Vận tốc tại thời điểm t:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Quỹ đạo chuyển động:

$$\begin{cases} x(t) \\ y(t) \end{cases} \rightarrow y = f(x)$$

Độ cao cực đại: $v_y = 0 \rightarrow t$, thay t vào $y(t) \rightarrow y_{\max}$



ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

1-22: Một bánh xe có bán kính $R = 10 \text{ cm}$ lúc đầu đứng yên, sau đó quay xung quanh trục của nó với gia tốc bằng $3,14 \text{ rad/s}^2$. Hỏi, sau giây thứ nhất:

a, Vận tốc góc và vận tốc dài của 1 điểm trên vành bánh?

b, Gia tốc pháp tuyến, gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần của 1 điểm trên vành bánh?

c, Góc giữa gia tốc toàn phần và bán kính của bánh xe? (ứng với cùng 1 điểm trên vành bánh)

Chuyển động tròn:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \beta \cdot t^2$$

$$\omega = \omega_0 + \beta \cdot t$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2 \cdot \theta \cdot \beta$$

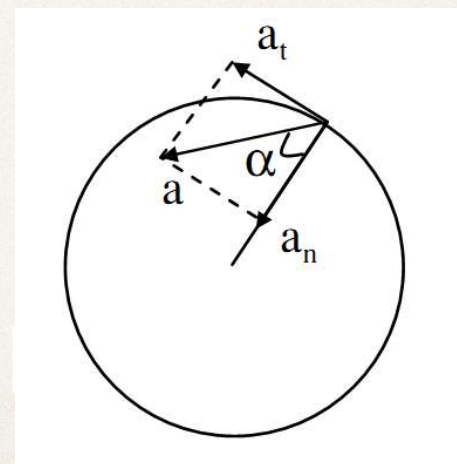
Liên hệ chuyển động thẳng và chuyển động tròn

$$x = \theta \cdot r$$

$$v = \omega \cdot r$$

$$a_t = \beta \cdot r$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$



1-22. Bài giải:

$$R = 10 \text{ cm}, \beta = 3,14 \text{ rad/s}^2, t = 1 \text{ s}$$

a, Sau giây thứ nhất:

$$\omega = \beta \cdot t = 3,14 \cdot 1 = 3,14 \text{ (rad/s)}$$

$$v = \omega \cdot r = 3,14 \cdot 0,1 = 0,314 \text{ (m/s)}$$

b, Gia tốc tiếp tuyến có giá trị không đổi:

$$a_t = \beta \cdot r = 3,14 \cdot 0,1 = 0,314 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Gia tốc pháp tuyến:

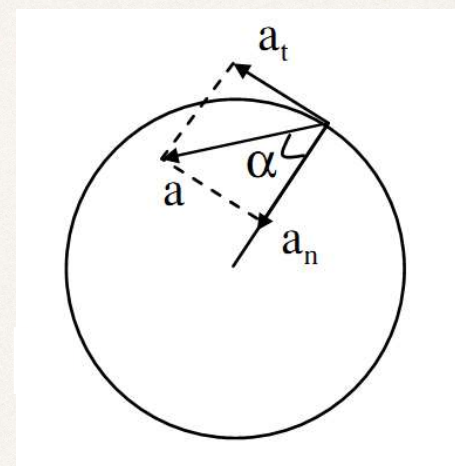
$$a_n = \omega^2 \cdot r = 3,14^2 \cdot 0,1 = 0,986 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Gia tốc toàn phần:

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = 1,03 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

c, Góc giữa gia tốc toàn phần a và bán kính:

$$\sin \alpha = \frac{a_t}{a} = \frac{0,314}{1,03} \rightarrow \alpha = 17^\circ 46'$$



ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

1-24: Một đoàn tàu bắt đầu chạy vào một đoạn đường tròn bán kính 1 km, dài 600 m, với vận tốc 54 km/giờ. Đoàn tàu chạy hết quãng đường đó trong 30s. Tìm vận tốc dài, gia tốc pháp tuyến, gia tốc toàn phần và gia tốc góc của đoàn tàu ở cuối đoạn đường đó. Coi chuyển động của đoàn tàu là nhanh dần đều.

Chuyển động tròn:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0.t + \frac{1}{2}.\beta.t^2$$

$$\omega = \omega_0 + \beta.t$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2.\theta.\beta$$

Liên hệ chuyển động thẳng và chuyển động tròn

$$x = \theta.r$$

$$v = \omega.r$$

$$a_t = \beta.t$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2.r$$

Bài giải: $R = 1000\text{m}$, $v_0 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$,
 $s = 600\text{m}$, $t = 30\text{s}$

Gia tốc tiếp tuyến:

$$s = v_0.t + \frac{1}{2}at^2 \rightarrow a_t = \frac{2(s - v_0.t)}{t^2} = \frac{1}{3}(\text{m/s}^2)$$

Vận tốc dài:

$$v = v_0 + a_t.t = 25(\text{m/s})$$

Gia tốc pháp tuyến:

$$a_n = \frac{v^2}{R} = 0,625(\text{m/s}^2)$$

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

1-24: Một đoàn tàu bắt đầu chạy vào một đoạn đường tròn bán kính 1 km, dài 600 m, với vận tốc 54 km/giờ. Đoàn tàu chạy hết quãng đường đó trong 30s. Tìm vận tốc dài, gia tốc pháp tuyến, gia tốc toàn phần và gia tốc góc của đoàn tàu ở cuối đoạn đường đó. Coi chuyển động của đoàn tàu là nhanh dần đều.

Chuyển động tròn:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \beta \cdot t^2$$

$$\omega = \omega_0 + \beta \cdot t$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2 \cdot \theta \cdot \beta$$

Liên hệ chuyển động thẳng và chuyển động tròn

$$x = \theta \cdot r$$

$$v = \omega \cdot r$$

$$a_t = \beta \cdot r$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$

Bài giải:

Gia tốc toàn phần:

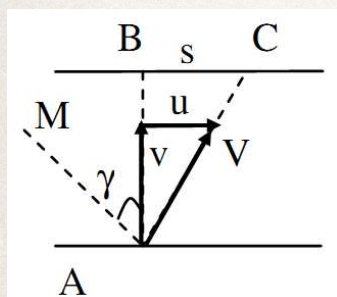
$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = 0,708(m / s^2)$$

Gia tốc góc:

$$\beta = \frac{a_t}{R} = 3.3.10^{-4}(rad / s^2)$$

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

1-26: Một người muốn chèo thuyền qua sông có dòng nước chảy. Nếu người ấy chèo thuyền theo hướng từ vị trí A sang vị trí B (AB vuông góc với dòng sông) thì sau thời gian $t_1 = 10$ phút thuyền sẽ tới vị trí C cách B một khoảng $s = 120\text{m}$. Nếu người ấy chèo thuyền về phía ngược dòng thì sau thời gian $t_2 = 12,5$ phút thuyền sẽ tới vị trí B. Coi vận tốc của thuyền đối với dòng nước không đổi. Tính bề rộng l dòng sông, vận tốc v của thuyền đối với dòng nước, vận tốc u của nước đối với bờ và góc γ



Bài giải:

Trường hợp 1:

$$s = u.t_1 \quad (1)$$

$$l = v.t_1 \quad (2)$$

Trường hợp 2:

$$l = V.t_2 = v.\cos \gamma.t_2 \quad (3)$$

$$u = v.\sin \gamma \quad (4)$$

$$\text{Từ (1): } u = \frac{s}{t_1} = 0,2(m/s)$$

$$\text{Từ (2) và (3): } \cos \gamma = \frac{t_1}{t_2} = \frac{4}{5} \rightarrow \gamma = 36^\circ 53'$$

$$\text{Từ (4): } v = \frac{u}{\sin \gamma} = 0,33(m/s)$$

$$\text{Từ (2): } l = 200m$$

