

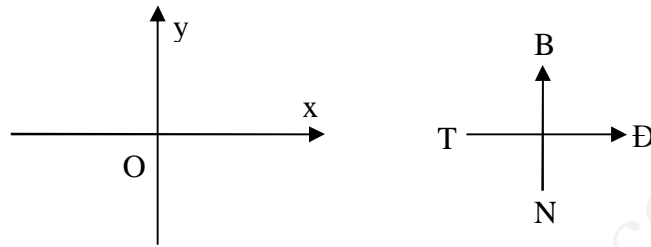
HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 4

1.

Chiều dài quãng đường của xe trong 3 phút đầu tiên: $d_1 = 20.3.60 = 3600m$

Chiều dài quãng đường của xe trong 2 phút kế tiếp: $d_2 = 25.2.60 = 3000m$

Chiều dài quãng đường của xe trong 1 phút cuối: $d_3 = 30.1.60 = 1800m$



Vẽ các vectơ độ dời \vec{d}_1, \vec{d}_2 và \vec{d}_3 trong mặt phẳng xy để tìm các thành phần trên các trục x và y của các vectơ này để tính vectơ độ dời tổng hợp như dưới đây.

Vectơ độ dời tổng hợp:

$$\vec{d} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 + \vec{d}_3 = (-3600.\vec{j}) + (-3000.\vec{i}) + (-1800.\cos 45^\circ.\vec{i} + 1800.\sin 45^\circ.\vec{j})(m)$$

$$\vec{d} = -4270.\vec{i} - 2330.\vec{j} \quad (m)$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{4270^2 + 2330^2}$$

$$\text{Tốc độ trung bình: } \bar{v} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$\text{Vận tốc trung bình: } \bar{v} = \frac{d}{t_1 + t_2 + t_3}$$

2. Tốc độ của cái bóng của con chim trên mặt đất bằng hình chiếu của vận tốc con chim trên trục x nằm ngang.

3. Dùng các công thức:

$$\vec{r} = x.\vec{i} + y.\vec{j} \quad \text{và} \quad \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}.\vec{i} + \frac{dy}{dt}.\vec{j} \quad \text{và}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}.\vec{i} + \frac{dv_y}{dt}.\vec{j}$$

4. Theo bài:

$$x_0 = 10m ; y_0 = -4m ; v_{x0} = 4 \frac{m}{s} ; v_{y0} = 1 \frac{m}{s} ; v_x = 20 \frac{m}{s} ; v_y = -5 \frac{m}{s}$$

Vì gia tốc không đổi nên:

$$v_x = a_x \cdot t + v_{x0} \quad \text{và} \quad v_y = a_y \cdot t + v_{y0}$$

Từ đó tính: a_x và a_y

Góc α hợp bởi \vec{a} với trục x tính từ công thức:

$$\tan \alpha = \frac{a_y}{a_x}$$

c. Lúc $t = 25s$ thì vị trí con cá có tọa độ tính từ các công thức:

$$x = \frac{1}{2} a_x t^2 + v_{x0} \cdot t + x_0$$

$$y = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{y0} \cdot t + y_0$$

Và vận tốc

$$v_x = a_x \cdot t + v_{x0} \quad \text{và} \quad v_y = a_y \cdot t + v_{y0}$$

Góc α hợp bởi \vec{v} với trục x tính từ công thức:

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

5. Chuyển từ tọa độ cực sang tọa độ Descartes (Xem chương 3).

Vị trí ban đầu có tọa độ: $x_0 = 29 \cdot \cos 95^\circ$ và $y_0 = 29 \cdot \sin 95^\circ$

Vận tốc ban đầu cho trong bài ($4,5m/s, 40^\circ$) hiểu là có độ lớn bằng $4,5 m/s$ và vận tốc hợp với trục x một góc 40° . Nên các thành phần của vận tốc ban đầu:

$$v_{x0} = 4,5 \cdot \cos 40^\circ \quad \text{và} \quad v_{y0} = 4,5 \cdot \sin 40^\circ$$

Tương tự, các thành phần của gia tốc : $a_x = 1,9 \cdot \cos 200$ và $a_y = 1,9 \cdot \sin 200^\circ$

Dùng các công thức trong chuyển động có gia tốc không đổi để thực hiện các yêu cầu bài toán.

6. Dùng công thức tính tầm xa (trong ví dụ chương 4) để suy ra g khi R_{\max} :

$$R = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g}$$

7. Quả pháo chuyển động với gia tốc không đổi $\vec{a} = \vec{g}$.

Dùng các công thức trong chuyển động có gia tốc không đổi để tính các tọa độ x và y lúc t = 42s

8. Xem các hạt nước chuyển động với gia tốc không đổi $\vec{a} = \vec{g}$.

Độ cao h (nơi bị cháy) bằng tọa độ y ứng với x = d=20m.

9. Xem các hạt nước chuyển động với gia tốc không đổi $\vec{a} = \vec{g}$.

a. Dùng các công thức để tính x ứng với y =0

$$x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{x0} \cdot t + x_0$$

$$y = \frac{1}{2}a_y t^2 + v_{y0} \cdot t + y_0$$

Nếu chọn gốc O tại mặt đất thì: $y_0 = 2,35\text{m}$

Kết quả: $x = 1,18\text{m}$.

10. Làm giống ví dụ ở lớp.

Chuyển động của vật có gia tốc không đổi $\vec{a} = \vec{g}$.

12. Vệ tinh rơi tự do với gia tốc g. Do vệ tinh chuyển động tròn đều nên gia tốc gia tốc pháp tuyến của vệ tinh:

$$a_n = g$$

13.

Gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến tính theo gia tốc toàn phần a:

$$a_t = a \cdot \sin 30^\circ \quad \text{và} \quad a_n = a \cdot \cos 30^\circ$$

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

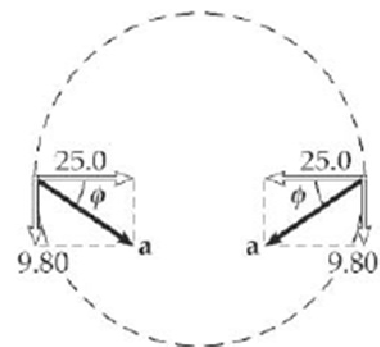
14. Tốc độ góc : $\omega = \frac{v}{r}$

15.

Khi con lắc ở các vị trí $\theta = 90^\circ$ và $\theta = 270^\circ$, dây treo có phương nằm ngang nên gia tốc tiếp tuyến bằng đúng gia tốc rơi tự do: $a_t = g$.

Gia tốc toàn phần: $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$

Góc ϕ thỏa:



$$\tan\varphi = \frac{a_t}{a_n}$$

16.

Gọi vận tốc của máy bay so với không khí là \vec{v}_{BK} , vận tốc của máy bay so với mặt đất là $\vec{v}_{BĐ}$ và vận tốc của không khí so với mặt đất là $\vec{v}_{KĐ}$.

Ta có: $\vec{v}_{BĐ} = \vec{v}_{BK} + \vec{v}_{KĐ}$

a.

$$v_{BĐ} = v_{BK} - v_{KĐ} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_{BĐ}} \quad \text{với } d = 750 \text{ km}$$

b.

$$v_{BĐ} = v_{BK} + v_{KĐ} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_{BĐ}} \quad \text{với } d = 750 \text{ km}$$

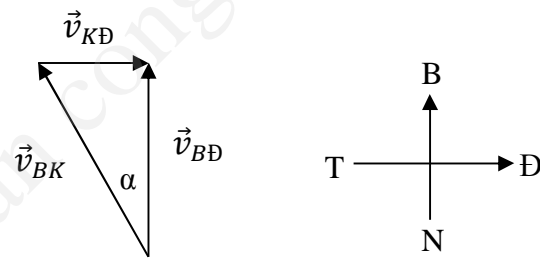
c.

$$\sin\alpha = \frac{v_{KĐ}}{v_{BK}}$$

Suy ra:

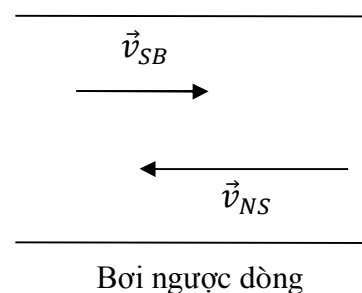
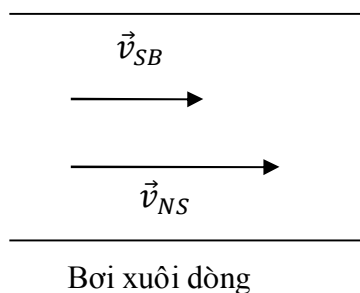
$$v_{BĐ} = v_{BK} \cdot \cos\alpha$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_{BĐ}} \quad \text{với } d = 750 \text{ km}$$



17. Vận tốc 1,2 m/s trong nước tĩnh của người chèo là vận tốc của người đối với dòng sông: $v_{NS} = 1,2 \text{ m/s}$; vận tốc của dòng sông đối với bờ sông là: $v_{SB} = 0,5 \text{ m/s}$

Vận tốc của người đối với bờ sông là $\vec{v}_{NB} = \vec{v}_{NS} + \vec{v}_{SB}$



a. Thời gian bơi:

$$t = t_1 + t_2 = \frac{1000}{1,2 + 0,5} + \frac{1000}{1,2 - 0,5} \quad (s)$$

b. Vận tốc của dòng sông đối với bờ sông là: $v_{SB} = 0 \text{ m/s}$

18.

a. Gọi vận tốc của lon nước đối với xe là \vec{v}_{NX} ; vận tốc của lon nước đối với mặt đất là $\vec{v}_{NĐ}$ và vận tốc của xe đối với đất là $\vec{v}_{XĐ}$ thì:

$$\vec{v}_{NĐ} = \vec{v}_{NX} + \vec{v}_{XĐ}$$

Để bắt được lon nước ở cùng vị trí trên xe thì ở mọi thời điểm, cần thỏa điều kiện:

$$v_{NĐx} = v_{XĐ}$$

trong đó trục x hướng theo chiều chuyển động của xe. Vì lon nước có gia tốc \vec{g} thẳng đứng nên lon nước được ném thẳng đứng lên để cho có \vec{v}_{NX} có phương thẳng đứng.

b. Trong hệ quy chiếu gắn với mặt đường lon nước có gia tốc \vec{g} và, theo phương ngang lon nước chuyển động với vận tốc bằng vận tốc của xe nên thời gian chuyển động của lon nước là:

$$t = \frac{d}{v_{XĐ}}$$

Chuyển động theo phương thẳng đứng của lon nước trong (trong cả hai hệ quy chiếu):

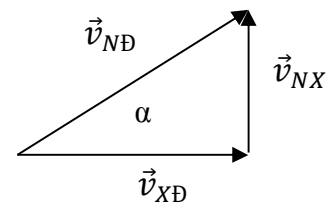
$$y = \frac{1}{2}(-g)t^2 + v_{NX} \cdot t$$

Thế t ở trên vào và cho $y = 0$ để tính v_{NX} .

d. Quỹ đạo của lon nước trong hệ quy chiếu gắn với mặt đường là một parabol.

e.

Dựa vào hình vẽ trên để tính $v_{NĐ}$ và góc α



20.

a. Chuyển động là rơi tự do với gia tốc \vec{g} .

b. Dùng các công thức:

$$x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{x0} \cdot t + x_0$$

$$y = \frac{1}{2}a_y t^2 + v_{y0} \cdot t + y_0$$

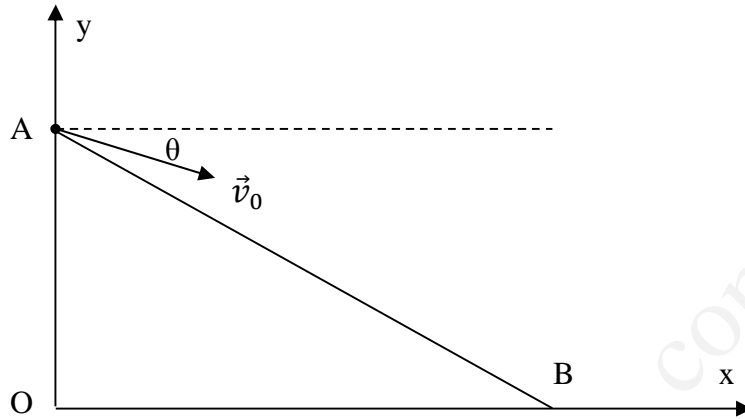
trong đó $a_x = 0$; $a_y = -g$; $v_{x0} = v_0 \cdot \cos 40^\circ$ và $v_{y0} = v_0 \cdot \sin 40^\circ$

để tìm v_0 biết $x = 10\text{m}$ và $y = 3,05\text{m}$ (Chọn gốc O tại mặt đất).

21. Chuyển động là rơi tự do với gia tốc \vec{g} . Để trúng mục tiêu viên đạn phải qua vị trí có $x = 2000\text{m}$ và $y = 800\text{m}$. (Chọn gốc O tại mặt đất).

Góc cần tìm là góc α hợp bởi vecto vận tốc ban đầu \vec{v}_0 với trục Ox.

23.



Giả sử chọn hệ trục Oxy như hình vẽ.

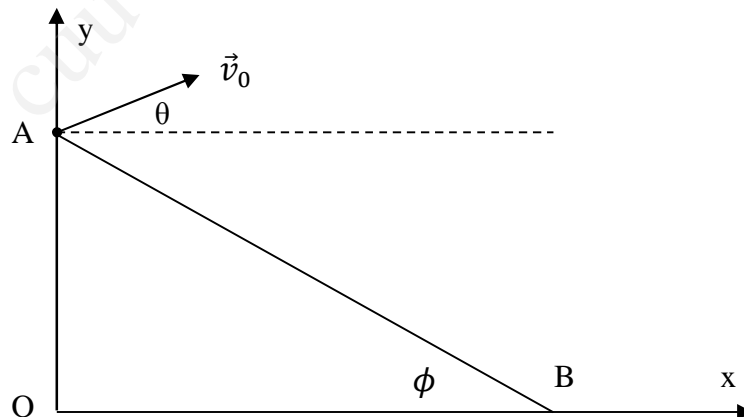
Theo đề bài: $OA = 2,15 \text{ km}$ và $AB = 3,25 \text{ km}$ và $v_0 = 280 \text{ m/s}$.

Suy ra: $x_0 = 0$; $y_0 = OA = 2,15 \text{ km}$

Vị trí bom trúng mục tiêu B có: $y = 0$ và $x = OB = \sqrt{AB^2 - OA^2}$

Viết phương trình quỹ đạo rồi thế các dữ kiện trên vào để tìm θ .

24.



Giả sử chọn hệ trục Oxy như hình vẽ.

a. Tính khoảng cách $d = AB$.

Dùng các phương trình của chuyển động rơi tự do và các điều kiện sau:

Tại A: $x_0 = 0$ và $y_0 = OA = d \cdot \sin\phi$

Tại B thì: $x = OB = d \cdot \cos\phi$ và $y = 0$

để tính d và t lúc chạm đất.

b. Dùng t đã tìm để tính v_x và v_y ngay trước khi chạm đất.

25.

a. Dùng công thức tầm xa trong chuyển động ném xiên:

$$R = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g}$$

Suy ra:

$$\frac{v_0^2 \cdot \sin 2 \cdot 45^\circ}{g} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g} + \frac{\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 \cdot \sin 2\theta}{g}$$

b. Tìm biểu thức thời gian chuyển động của quả bóng trong hai lần ném rồi lập tỷ số.

26.

a.

Tọa độ của con gà theo thời gian: $x_1 = v \cdot t_1$

Tọa độ của con sói theo thời gian: $x_2 = \frac{1}{2} a \cdot t_2^2$

Con gà hoàn thành quãng đường 70m nhanh hơn con sói.

b. Con sói chuyển động trong mặt phẳng thẳng đứng với gia tốc không đổi có:

$$a_x = 15 \frac{m}{s^2} \text{ và } a_y = -9,8 \text{ m/s}^2$$

và có vận tốc ban đầu \vec{v}_0 theo phương ngang với độ lớn bằng vận tốc của con sói ở cuối quãng đường 70m.

27. Tìm góc θ hợp bởi vecto vận tốc ban đầu \vec{v}_0 với trục x để viên đạn qua vị trí $x = 2500\text{m}$ và $y = 1800 \text{ m}$.

Tính tầm xa R.

Phạm vi an toàn là từ chân núi đến vị trí bằng : $R - 2500\text{m} - 300\text{m}$.