

**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

thaytruongcdspgialai

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*

**CHỦ ĐỀ 3: ĐỘNG NĂNG****A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. Động năng:** là năng lượng mà vật có được do nó chuyển động. Động năng của một vật bằng một nửa tích của khối lượng  $m$  với bình phương vận tốc  $v$  của vật.

Ta có:  $W_d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  Đơn vị: Jun (J);  $v$ (m/s): vận tốc của vật;  $m$ (kg): KL của vật.

**Chú ý:** - Động năng là đại lượng vô hướng và luôn luôn dương.

- Động năng có tính tương đối (vì phụ thuộc vào mốc để tính vận tốc).

**2. Định lý động năng:** Độ biến thiên của động năng bằng công của ngoại lực tác dụng lên vật, nếu công này dương thì động năng tăng, nếu công này âm thì động năng giảm.

$$A_{12} = W_{d2} - W_{d1} = \Delta W_d \quad (\text{Hay } \Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \sum A_{ngoailuc} = A_{12})$$

Trong đó:  $A_{12}$  là công của vật khi dịch chuyển từ vị trí 1 sang vị trí 2

$\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1}$  là độ biến thiên động năng của vật

**Chú ý:** + Nếu  $A_{12} > 0$  thì  $\Delta W_d > 0$ : động năng của vật tăng

+ Nếu  $A_{12} < 0$  thì  $\Delta W_d < 0$ : động năng của vật giảm

**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP**

**1. Động năng:**  $W_d = \frac{1}{2} m \cdot v^2$  (J);  $m$ (kg): khối lượng vật;  $v$ (m/s): vận tốc của vật.

**2. Định lý động năng:** Độ biến thiên động năng bằng công của ngoại lực tác dụng lên vật:

$$\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \sum A_{ngoailuc} = A_{12}$$

Để áp dụng định lý động năng ta giải theo các bước sau:

+ B1: Xét động năng lúc đầu ( $W_{d1}$ ) và lúc sau ( $W_{d2}$ ) của vật.

+ B2: Tính độ biến thiên động năng của vật ( $\Delta W_d$ ).

+ B3: Tính công của ngoại lực tác dụng lên hệ ( $\sum A_{ngoailuc}$ )

+ B4: Áp dụng định lý động năng:  $\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \sum A_{ngoailuc} = A_{12}$

**Chú ý:** Khi đề bài toán có cho ma sát nên áp dụng định lý này.

### C. VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1.** Vận động viên Hoàng Xuân Vinh bắn một viên đạn có khối lượng 100g bay ngang với vận tốc 300m/s xuyên qua tấm bia bằng gỗ dày 5cm. Sau khi xuyên qua bia gỗ thì đạn có vận tốc 100m/s. Tính lực cản của tấm bia gỗ tác dụng lên viên đạn.

**Giải**

$$+ \text{Áp dụng định lý động năng: } A = F_c \cdot s = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2}{s} = \frac{0,1(100^2 - 300^2)}{0,05} = -80000N \Rightarrow |F_c| = 80000N$$

**Câu 2.** Trung tâm bồi dưỡng kiến thức Hà Nội tổ chức một cuộc thi cho các học viên chạy. Có một học viên có trọng lượng 700N chạy đều hết quãng đường 600m trong 50s. Tìm động năng của học viên đó. Lấy  $g = 10m/s^2$ .

**Giải**

$$\text{Theo bài ra } P = mg = 700N \Rightarrow m = 70kg$$

$$+ \text{ Mà } v = \frac{s}{t} = \frac{600}{50} = 12m/s \Rightarrow W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 70 \cdot 12^2 = 5040(J)$$

**Câu 3.** Cho một vật có khối lượng 500g đang chuyển động với vận tốc ban đầu là 18km/h. Tác dụng của một lực F thì vật đạt vận tốc 36 km/h. Tìm công của lực tác dụng. Lấy  $g = 10m/s^2$ .

**Giải**

$$\text{Ta có: } m = 0,5kg; v_1 = 18km/h = 5m/s; v_2 = 36km/h = 10m/s$$

$$W_{d1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 5^2 = 16,25J; W_{d2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 10^2 = 25J$$

$$\text{Áp dụng định lý động năng: } A = W_{d2} - W_{d1} = 25 - 16,25 = 8,75(J)$$

**Câu 4.** Hai xe gòong chở than có  $m_2 = 3m_1$ , cùng chuyển động trên 2 tuyến đường ray song song nhau với  $W_{d1} = 1/7 W_{d2}$ . Nếu xe một giảm vận tốc đi 3m/s thì  $W_{d1} = W_{d2}$ . Tìm vận tốc  $v_1, v_2$ .

**Giải**

$$\text{Theo bài ra ta có: } W_{d1} = \frac{1}{7}W_{d2} \Rightarrow \frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{2}m_2v_2^2 \Rightarrow v_2 = 1,53v_1$$

$$\text{Mặt khác nếu xe 1 giảm vận tốc đi 3m/s thì } W_{d1} = W_{d2} \Leftrightarrow \frac{m_1(v_1 - 3)^2}{2} = \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{3m_1(1,53v_1)^2}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_1 = 0,82m/s \Rightarrow v_2 = 1,25m/s \\ v_1 = -1,82m/s (\text{loại}) \end{cases}$$

**Câu 5.** Từ tầng dưới cùng của tòa nhà, một thang máy có khối lượng tổng cộng  $m = 1$  tấn, đi lên tầng cao.

a. Trên đoạn đường  $s_1 = 5m$  đầu tiên, thang máy chuyển động nhanh dần và đạt vận tốc 5m/s. Tính công do động cơ thang máy thực hiện trên đoạn đường này.

b. Trên đoạn đường  $s_2 = 10m$  tiếp theo, thang máy chuyển động thẳng đều. Tính công suất của động cơ trên đoạn đường này.

c. Trên đoạn đường  $s_3 = 5m$  sau cùng, thang máy chuyển động chậm dần và dừng lại. Tính công của động cơ và lực trung bình do động cơ tác dụng lên thang máy trên đoạn đường này. Lấy  $g = 10m/s^2$ .

**Giải**

a. Ngoại lực tác dụng lên thang máy là trọng lực  $\vec{P}$  và kéo  $\vec{F}$  của động cơ thang máy.

$$\text{Áp dụng định lý về động năng ta có: } W_{d1} - W_{d0} = A_{\vec{F}} + A_{\vec{P}}$$

$$\text{Mà: } W_{d1} = \frac{1}{2}mv_1^2; W_{d0} = \frac{1}{2}mv_0^2 = 0; A_{\vec{P}_1} = -P.s_1 = -mgs_1 (A_{\vec{P}_1} < 0)$$

$$\text{Vì thang máy đi lên. } A_{\vec{F}_1} = \frac{mv_1^2}{2} + mgs_1 = \frac{1}{2}.100.5^2 + 1000.10.5 = 62500J$$

b. Vì thang máy chuyển động đều, lực kéo  $\vec{F}_2$  của động cơ cân bằng với trọng lực:  
 $\vec{P}; \vec{F}_2 + \vec{P} = \vec{0}$

Công phát động  $A_{\vec{F}_2}$  của động cơ có độ lớn bằng công cản  $A_{\vec{P}}$ :  $A_{\vec{F}_2} = -A_{\vec{P}}$  với  
 $A_{\vec{P}} = -Ps_2 = -mgs_2$

$\Rightarrow A_{\vec{F}_2} = mgs_2$  do đó công suất của động cơ thang máy trên đoạn đường  $S_2$  là:

$$\mathcal{P}_2 = \frac{A_{\vec{F}_2}}{t} = \frac{mgs_2}{t} = mgv_2 = mgv_1 \Rightarrow \mathcal{P}_2 = 1000.10.5 = 50000(W) = 50(kW)$$

c. Ngoại lực tác dụng lên thang máy là trọng lực  $\vec{p}$  à lực kéo  $\vec{F}_3$ , của động cơ. Áp dụng định lý động năng ta có:  $W_{d3} - W_{d2} = A_{\vec{F}_3} + A_{\vec{P}}$

$$\text{Công của động cơ trên đoạn đường } S_3 \text{ là: } A_{\vec{F}_3} = mgs_3 - \frac{mv_2^2}{2} = 37500J$$

Áp dụng công thức tính công ta tìm được lực trung bình do động cơ tác dụng lên thang máy trên đoạn đường  $s_3$ :  $F_3 = \frac{A_{\vec{F}_3}}{s_1} = \frac{37500}{5} = 7500N$

**Câu 6.** Một viên đạn có khối lượng 14g bay theo phương ngang với vận tốc 400 m/s xuyên qua tấm gỗ dày 5 cm, sau khi xuyên qua gỗ, đạn có vận tốc 120 m/s. Tính lực cản trung bình của tấm gỗ tác dụng lên viên đạn?

### Giải

Độ biến thiên động năng của viên đạn khi xuyên qua tấm gỗ.

$$\Delta W_d = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}0,014(120^2 - 400^2) = -1220,8J$$

Theo định lý biến thiên động năng:  $A_C = \Delta W_d = F_C.s = -1220,8$

$$\text{Suy ra: } F_C = \frac{-1220,8}{0,05} = -24416N$$

Dấu trừ để chỉ lực cản.

**Câu 7.** Một ô tô có khối lượng 1100 kg đang chạy với vận tốc 24 m/s.

a/ Độ biến thiên động năng của ô tô bằng bao nhiêu khi vận tốc hãm là 10 m/s?

b/ Tính lực hãm trung bình trên quãng đường ô tô chạy 60m.

### Giải

$$\text{Độ biến thiên động năng của ô tô là: } \Delta W_d = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}1100(10^2 - 24^2) = -261800J$$

- Lực hãm trung bình tác dụng lên ô tô trong quãng đường 60m

$$\text{Theo định lý biến thiên động năng: } A_C = \Delta W_d = F_C.s = -261800$$

$$\text{Suy ra: } F_c = \frac{-261800}{60} = -4363,3N$$

Dấu trừ để chỉ lực hãm

**Câu 8.** Dưới tác dụng của một lực không đổi nằm ngang, một xe đang đứng yên sẽ chuyển động thẳng nhanh dần đều đi hết quãng đường  $s = 5m$  đạt vận tốc  $v = 4m/s$ . Xác định công và công suất trung bình của lực, biết rằng khối lượng xe  $m = 500kg$ , hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường nằm ngang  $\mu = 0,01$ . Lấy  $g = 10m/s^2$ .

### Giải

- Các lực tác dụng lên xe là:  $\vec{F}$ ;  $\vec{F}_{ms}$ ;  $\vec{N}$ ;  $\vec{P}$

- Theo định luật II Niu ton:  $\vec{F} + \vec{F}_{ms} + \vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}$

$$\text{Trên Ox: } F - F_{ms} = m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot s} \Rightarrow F = F_{ms} + m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

- Công của trọng lực:

$$A = F \cdot s = (F_{ms} + m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot s}) \cdot s$$

$$A = 4250J$$

- Công suất trung bình của xe là:

$$+ \text{Ta có: } v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} = 2,5s \Rightarrow P = \frac{A}{t} = \frac{4250}{2,5} = 1700W$$

**Câu 9.** Một vật có khối lượng  $2kg$  trượt qua A với vận tốc  $2m/s$  xuống dốc nghiêng AB dài  $2m$ , cao  $1m$ . Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là  $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . lấy  $g = 10ms^2$ .

a) Xác định công của trọng lực, công của lực ma sát thực hiện khi vật chuyển dời từ đỉnh dốc đến chân dốc.

b) Xác định vận tốc của vật tại chân dốc B.

c) Tại chân dốc B vật tiếp tục chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang BC dài  $2m$  thì dừng lại. Xác định hệ số ma sát trên đoạn đường BC này.

### Giải

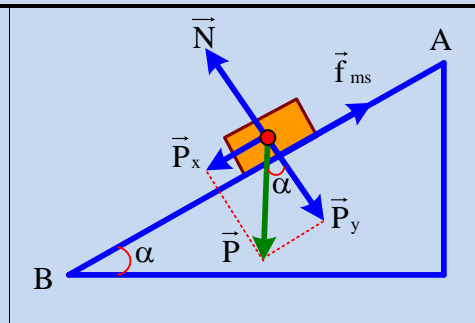
$$+ \text{Ta có: } \sin \alpha = \frac{1}{2}; \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

+ Công của trọng lực:

$$A_p = P_x \cdot s = P \cdot \sin \alpha \cdot s = P \sin \alpha \cdot s = mg \sin \alpha \cdot s$$

$$A_p = 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = 20(J)$$

$$+ \text{Công của lực ma sát } A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot s = -\mu N \cdot s = -\mu \cdot mg \cos \alpha \cdot s$$



$$A_{f_{ms}} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot 2 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2 = -20 \text{ (J)}$$

b. Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{dB} - W_{dA}$

$$\Rightarrow A_{\vec{P}} + A_{f_{ms}} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow 20 - 20 = \frac{1}{2} \cdot 2v_B^2 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 \Rightarrow v_B = 2 \text{ (m/s)}$$

c. Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{dC} - W_{dB} \Rightarrow A_{f_{ms}} = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$

Công của lực ma sát:  $A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot s = -\mu N \cdot s = -\mu mg \cdot s' = -\mu \cdot 2 \cdot 10 \cdot 2 = -\mu \cdot 40 \text{ (J)}$

$$\text{Dừng lại: } v_C = 0 \text{ (m/s)} \Rightarrow -\mu \cdot 40 = 0 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 \Rightarrow \mu = 0,1$$

**Câu 10.** Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang AB dài 100m, khi qua A vận tốc ô tô là 10m/s và đến B vận tốc của ô tô là 20m/s. Biết độ lớn của lực kéo là 4000N.

a) Tìm hệ số ma sát  $\mu_1$  trên đoạn đường AB.

b) Đến B thì động cơ tắt máy và lên dốc BC dài 40m nghiêng  $30^\circ$  so với mặt phẳng ngang.

Hệ số ma sát trên mặt dốc là  $\mu_2 = \frac{1}{5\sqrt{3}}$ . Hỏi xe có lên đến đỉnh dốc C không?

c. Nếu đến B với vận tốc trên, muốn xe lên dốc và dừng lại tại c thì phải tác dụng lên xe một lực có độ lớn thế nào?

### Giải

a. Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{dB} - W_{dA} \Rightarrow A_{\vec{F}} + A_{f_{ms}} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$

Công của lực kéo:  $A_{\vec{F}} = F \cdot s = 4000 \cdot 100 = 4 \cdot 10^5 \text{ (J)}$

Công của lực ma sát:  $A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot s = -\mu N \cdot s = -\mu \cdot m \cdot g \cdot s = -\mu \cdot 2000 \cdot 10 \cdot 100 = -\mu \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ (J)}$

$$\Rightarrow 4 \cdot 10^5 - \mu \cdot 2 \cdot 10^6 = \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 20^2 - \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 10^2 \Rightarrow \mu = 0,05$$

+ Giả sử D là vị trí mà vật có vận tốc bằng 0

+ Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{dB} - W_{dD}$

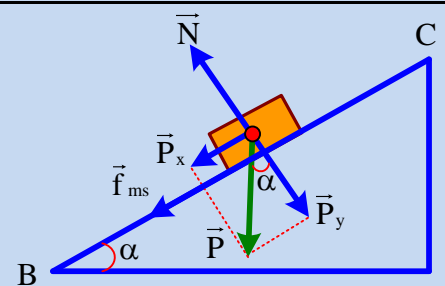
$$\Rightarrow A_{\vec{P}} + A_{f_{ms}} = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

+ Công trọng lực ma sát:

$A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot BD = -\mu N \cdot BD = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 30^\circ \cdot BD = -2000 \cdot BD \text{ (J)}$

$$\Rightarrow -10^4 \cdot BD - 2000 \cdot BD = \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 0 - \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 20^2 \Rightarrow BD = 33,3333 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow BC > BD$  Nên xe không lên được đỉnh dốc.



c. Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{dC} - W_{dB} \Rightarrow A_{\vec{F}} + A_{\vec{P}} + A_{f_{ms}} = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$

+ Công trọng lực của vật:  $A_{\vec{P}} = -P_x \cdot BC = -mg \cdot \sin 30^\circ \cdot BC = -10^4 \cdot 40 = -4 \cdot 10^5 \text{ (J)}$

+ Công của lực ma sát:  $A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot BC = -\mu N \cdot BC = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 30^\circ \cdot BC = -2000 \cdot 40 = -8 \cdot 10^4 \text{ (J)}$

+ Công của lực kéo:  $A_{\vec{F}} = F \cdot BC = F \cdot 40 \text{ (J)}$

$$\Rightarrow F.40 - 4.10^5 - 8.10^4 = 0 - \frac{1}{2}.2000.20^2 \Rightarrow F = 2000(\text{N})$$

**Câu 11.** Một xe có khối lượng 2 tấn chuyển động trên đoạn AB nằm ngang với vận tốc không đổi 7,2km/h. Hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là  $\mu_2 = 0,2$ , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

a. Tính lực kéo của động cơ.

b. Đến điểm B thì xe tắt máy và xuống dốc BC nghiêng góc  $30^\circ$  so với phương ngang, bỏ qua ma sát. Biết vận tốc tại chân C là 72km/h. Tìm chiều dài dốc BC.

c. Tại C xe tiếp tục chuyển động trên đoạn đường nằm ngang CD và đi thêm được 200m thì dừng lại. Tìm hệ số ma sát trên đoạn CD.

### Giải

a. Vì xe chuyển động thẳng đều nên:  $F = f_{\text{ms}} = \mu N = \mu mg = 0,2.2000.10 = 4000(\text{N})$

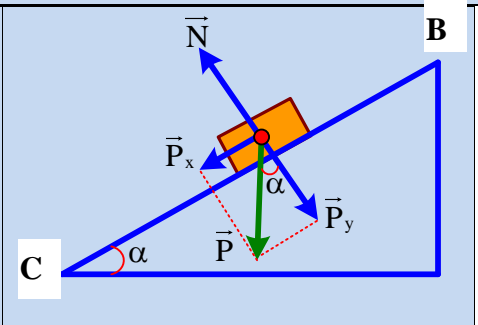
b.  $v_C = 72(\text{km/h}) = 20(\text{m/s})$

+ Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{\text{đc}} - W_{\text{đb}}$

+ Công của trọng lực:  $A_p = P_x \cdot BC = P \cdot \sin \alpha \cdot BC = mg \sin \alpha \cdot BC$

$$+ A_p = 2000.10 \cdot \frac{1}{2} \cdot BC = 10^4 \cdot BC (\text{J}) \Rightarrow 10^4 \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_C^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$\Rightarrow 10^4 \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 20^2 - \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 2^2 \Rightarrow BC = 39,6(\text{m})$$



c. Áp dụng định lý động năng:  $A = W_{\text{đd}} - W_{\text{đc}} \Rightarrow A_{f_{\text{ms}}} = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_C^2$

+ Công của lực ma sát:  $A_{f_{\text{ms}}} = -f_{\text{ms}} \cdot s = -\mu N \cdot s = -\mu \cdot mg \cdot s' = -\mu \cdot 2000 \cdot 10 \cdot 200 = -\mu \cdot 4 \cdot 10^6 (\text{J})$

$$+ \text{Dừng lại: } v_D = 0(\text{m/s}) = -\mu \cdot 4 \cdot 10^6 = 0 - \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 20^2 \Rightarrow \mu = 0,1$$

**Câu 12.** Một vật đang đứng yên thì tác dụng một lực F không đổi làm vật bắt đầu chuyển động và đạt được vận tốc v sau khi đi được quãng đường s. Nếu tăng lực tác dụng lên 3 lần thì vận tốc v' của nó là bao nhiêu khi đi cùng quãng đường s đó.

### Giải

+ Áp dụng định lý động năng:  $A = F \cdot s = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot F \cdot s}{m}}$

+ Khi  $F_1 = 3F \Rightarrow v' = \sqrt{3} \cdot v$

**Câu 13.** Một ô tô có khối lượng 1 tấn chuyển động trên đường ngang khi qua A có vận tốc 18km/h và đến B cách A một khoảng là 100m với vận tốc 54km/h.

a. Tính công mà lực kéo của động cơ đã thực hiện trên đoạn đường AB.

b. Đến B tài xế tắt máy và xe tiếp tục xuống dốc nghiêng BC dài 100m, cao 60m. Tính vận tốc tại C.

c. Đến C xe vẫn không nổ máy, tiếp tục leo lên dốc nghiêng CD hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc  $30^\circ$ . Tính độ cao cực đại mà xe đạt được trên mặt phẳng nghiêng này. Cho biết hệ số ma sát không thay đổi trong quá trình chuyển động của xe là  $\mu = 0,1$ , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

### Giải

a. Ta có:  $v_A = 18(\text{km/h}) = 5(\text{m/s}); v_B = 54(\text{km/h}) = 15(\text{m/s})$

+ Áp dụng định lý động năng:  $A = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow A_F + A_{f_{\text{ms}}} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$

$$+ A_{f_{\text{ms}}} = -f_{\text{ms}} \cdot s = -\mu N s = -\mu \cdot m \cdot g \cdot s = -0,1 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 100 = -10^5 (\text{J})$$

$$\Rightarrow A_{\vec{F}} = \frac{1}{2} \cdot 100(15^2 - 5^2) + 10^5 = 2 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

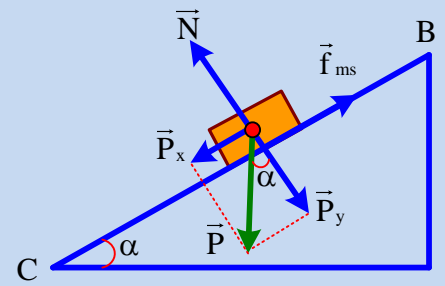
b. Ta có:  $\sin \alpha = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}; \cos \alpha = \frac{\sqrt{100^2 - 60^2}}{100} = \frac{4}{5}$

+ Áp dụng định lý động năng:

$$A = W_{dc} - W_{db} \Rightarrow A_{\vec{P}} + A_{\vec{f}_{ms}} = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

+ Công của trọng lực:  $A_P = P_x \cdot BC = P \cdot \sin \alpha \cdot BC = mg \cdot \sin \alpha \cdot BC$

$$A_P = 1000 \cdot 10 \cdot \frac{3}{5} \cdot 100 = 6 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$



+ Công của lực ma sát:  $A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot BC = -\mu N \cdot BC = -\mu \cdot mg \cdot \cos \alpha \cdot BC$

$$A_{f_{ms}} = -0,1 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot \frac{4}{5} \cdot 100 = -8 \cdot 10^4 \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow 6 \cdot 10^5 - 8 \cdot 10^4 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot v_C^2 - \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 15^2 \Rightarrow v_C = 35,57 \text{ (m/s)}$$

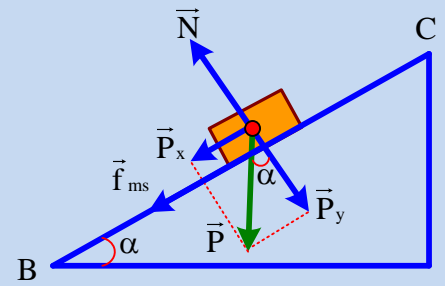
c. Gọi E là vị trí mà xe có thể lên được:  $v_E = 0 \text{ m/s}$

+ Áp dụng định lý động năng:

$$A = W_{de} - W_{dc} \Rightarrow A_{\vec{P}} + A_{\vec{f}_{ms}} = -\frac{1}{2}mv_C^2$$

+ Công của trọng lực của vật:  $A_P = -P_x \cdot CE = -mg \cdot \sin 30^\circ \cdot CE$

$$\Rightarrow A_P = -1000 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot CE = -5000 \cdot CE \text{ (J)}$$



+ Công của lực ma sát:

$$A_{f_{ms}} = -f_{ms} \cdot CE = -\mu \cdot N \cdot CE = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 30^\circ \cdot CE = -500\sqrt{3} \cdot CE \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow -5000 \cdot CE - 500\sqrt{3} \cdot CE = -\frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (35,57)^2 \Rightarrow CE = 107,8435 \text{ (m)}$$

**Câu 14.** Hai hạt có khối lượng  $m$  và  $2m$ , có động lượng theo thứ tự là  $p$  và  $p/2$  chuyển động theo hai phương vuông góc đến va chạm vào nhau. Sau va chạm hai hạt trao đổi động lượng cho nhau (hạt này có động lượng cũ của hạt kia). Tính nhiệt tỏa ra khi va chạm.

**Giải**

+ Hạt có khối lượng  $m$  và động lượng  $p$  thì có động năng:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{p^2}{m}$

+ Hạt có khối lượng  $2m$  và động lượng  $p/2$  thì có động năng:  $W_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{(p/2)^2}{m} = \frac{1}{8} \cdot \frac{p^2}{m}$

+ Động năng của hệ trước va chạm:  $W = \frac{9}{16} \cdot \frac{p^2}{m}$

+ Sau va chạm hạt  $m$  có động lượng  $p/2$ , vậy có động năng:  $\frac{1}{2} \cdot \frac{(p/2)^2}{m} = \frac{1}{8} \cdot \frac{p^2}{m}$

+ Hạt  $2m$  có động lượng  $p$ , vậy có động năng:  $\frac{1}{2} \cdot \frac{p^2}{2m} = \frac{1}{4} \cdot \frac{p^2}{m} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{p^2}{2m} = \frac{1}{4} \cdot \frac{p^2}{m}$

$$+ \text{ Động năng của hệ sau va chạm: } W_d' = \frac{3}{8} \cdot \frac{p^2}{m}$$

$$Q = W_d - W_d' = \frac{3}{16} \cdot \frac{p^2}{m}$$

### D. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Khi khối lượng giảm đi bốn lần nhưng vận tốc của vật tăng gấp đôi thì động năng của vật sẽ.

- A. Không đổi      B. Tăng gấp 2      C. Tăng gấp 4      D. Tăng gấp 8

**Câu 2.** Lực nào sau đây không làm vật thay đổi động năng?

- A. Lực cùng hướng với vận tốc vật      B. Lực vuông góc với vận tốc vật  
C. Lực ngược hướng với vận tốc vật      D. Lực hợp với vận tốc 1 góc nào đó.

**Câu 3.** Động năng của vật tăng khi:

- A. Vận tốc vật dương      B. Gia tốc vật dương  
C. Gia tốc vật tăng      D. Ngoại lực tác dụng lên vật sinh công dương.

**Câu 4.** Một vật đang đứng yên thì tác dụng một lực F không đổi làm vật bắt đầu chuyển động và đạt được vận tốc v sau khi đi được quãng đường là s. Nếu tăng lực tác dụng lên 9 lần thì vận tốc vật sẽ đạt được bao nhiêu khi cùng đi được quãng đường s.

- A.  $\sqrt{3}v$       B.  $3.v$       C.  $6.v$       D.  $9.v$

**Câu 5.** Hệ thức liên hệ giữa động lượng p và động năng  $W_d$  của 1 vật khối lượng m là:

- A.  $W_d = mp^2$       B.  $2 W_d = mp^2$       C.  $p = \sqrt{2mW_d}$       D.  $p = 2\sqrt{mW_d}$

**Câu 6.** Một viên đạn có khối lượng 10g bay khỏi nòng súng với vận tốc  $v_1 = 600$  m/s và xuyên qua tấm gỗ dày 16 cm. Sau khi xuyên qua tấm gỗ viên đạn có vận tốc  $v_2 = 200$ m/s. Lực cản trung bình của tấm gỗ là:

- A. 10000N      B. 6000N      C. 1000N      D. 2952N

**Câu 7.** Một ô tô có khối lượng 1500kg đang chuyển động với vận tốc 54km/h. Tài xế tắt máy và hãm phanh, ô tô đi thêm 50m thì dừng lại. Lực ma sát có độ lớn?

- A. 1500N      B. 3375N      C. 4326N      D. 2497N

**Câu 8.** Một ô tô khối lượng 1200kg chuyển động với vận tốc 72km/h. Động năng của ô tô bằng:

- A.  $1,2 \cdot 10^5$ J      B.  $2,4 \cdot 10^5$  J      C.  $3,6 \cdot 10^5$  J      D.  $2,4 \cdot 10^4$ J

**Câu 9.** Một vật khối lượng 200g có động năng là 10 J. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Khi đó vận tốc của vật là:

- A. 10 m/s      B. 100 m/s      C. 15 m/s      D. 20 m/s

**Câu 10.** Khi một tên lửa chuyển động thì cả vận tốc và khối lượng của nó đều thay đổi. Khi khối lượng giảm một nửa, vận tốc tăng gấp đôi thì động năng của tên lửa:

- A. Không đổi      B. Tăng gấp đôi      C. Tăng bốn lần      D. Tăng tám lần

**Câu 11.** Một vật có khối lượng không đổi động năng của nó tăng lên bằng 16 lần giá trị ban đầu của nó. Khi đó động lượng của vật sẽ:

- A. Bằng 8 lần giá trị ban đầu      B. Bằng 4 lần giá trị ban đầu  
C. Bằng 256 lần giá trị ban đầu      D. Bằng 16 lần giá trị ban đầu

**Câu 12.** Một đầu đạn nằm yên sau đó nổ thành 2 mảnh có khối lượng mảnh này gấp 2 mảnh kia. Cho động năng tổng cộng là  $W_d$ . Động năng của mảnh bé là?

- A.  $\frac{1}{3} W_d$       B.  $\frac{2}{3} W_d$       C.  $\frac{1}{2} W_d$       D.  $\frac{3}{4} W_d$

**Câu 13.** Cho một vật chuyển động có động năng 4 J và khối lượng 2 kg. Xác định động lượng.

- A. 2(kgm/s)      B. 8(kgm/s)      C. 4(kgm/s)      D. 16(kgm/s)



## GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Khi khối lượng giảm đi bốn lần nhưng vận tốc của vật tăng gấp đôi thì động năng của vật sẽ.

- A. Không đổi      B. Tăng gấp 2      C. Tăng gấp 4      D. Tăng gấp 8

**Câu 1. Chọn đáp án A**

☞ *Lời giải:*

$$+ W'_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{4} (2v)^2 = \frac{1}{2} mv^2 = W_d$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 2.** Lực nào sau đây không làm vật thay đổi động năng?

- A. Lực cùng hướng với vận tốc vật      B. Lực vuông góc với vận tốc vật  
C. Lực ngược hướng với vận tốc vật      D. Lực hợp với vận tốc 1 góc nào đó.

**Câu 2. Chọn đáp án B**

☞ *Lời giải:*

+ Vì những vật có lực vuông góc với phương chuyển động thì không sinh công

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 3.** Động năng của vật tăng khi:

- A. Vận tốc vật dương      B. Gia tốc vật dương  
C. Gia tốc vật tăng      D. Ngoại lực tác dụng lên vật sinh công dương.

**Câu 4.** Một vật đang đứng yên thì tác dụng một lực F không đổi làm vật bắt đầu chuyển động và đạt được vận tốc V sau khi đi được quãng đường là s. Nếu tăng lực tác dụng lên 9 lần thì vận tốc vật sẽ đạt được bao nhiêu khi cùng đi được quãng đường s.

- A.  $\sqrt{3}v$       B.  $3.v$       C.  $6.v$       D.  $9.v$

**Câu 4. Chọn đáp án B**

☞ *Lời giải:*

$$+ \text{Theo định lý động năng: } \frac{1}{2} mv^2 = F.s \Rightarrow v^2 = 2 \cdot \frac{F.s}{m}$$

+ Khi F tăng lên 9 lần thì v tăng lên 3 lần.

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 5.** Hệ thức liên hệ giữa động lượng p và động năng  $W_d$  của 1 vật khối lượng m là:

- A.  $W_d = mp^2$       B.  $2 W_d = mp^2$       C.  $p = \sqrt{2mW_d}$       D.  $p = 2\sqrt{mW_d}$

**Câu 5. Chọn đáp án C**

☞ *Lời giải:*

$$+ W_d = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2m} (mv)^2 \Rightarrow 2mW_d = p^2 \Rightarrow p = \sqrt{2mW_d}$$

✓ **Chọn đáp án C**

**Câu 6.** Một viên đạn có khối lượng 10g bay khỏi nòng súng với vận tốc  $v_1 = 600$  m/s và xuyên qua tấm gỗ dày 16 cm. Sau khi xuyên qua tấm gỗ viên đạn có vận tốc  $v_2 = 200$  m/s. Lực cản trung bình của tấm gỗ là:

- A. 10000N      B. 6000N      C. 1000N      D. 2952N

**Câu 6. Chọn đáp án A**

☞ *Lời giải:*

$$+ A = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2 = -F.s \Rightarrow F = \frac{m}{2s} (v_1^2 - v_2^2) = 10000 \text{ (N)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 7.** Một ô tô có khối lượng 1500kg đang chuyển động với vận tốc 54km/h. Tài xế tắt máy và hãm phanh, ô tô đi thêm 50m thì dừng lại. Lực ma sát có độ lớn?

- A. 1500N                      B. 3375N                      C. 4326N                      D. 2497N

**Câu 7. Chọn đáp án B**

✍ *Lời giải:*

$$+ \frac{1}{2}mv^2 = F.s \Rightarrow F = \frac{mv^2}{2s} = \frac{1500.15^2}{2.50} = 3375(N)$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 8.** Một ô tô khối lượng 1200kg chuyển động với vận tốc 72km/h. Động năng của ô tô bằng:

- A.  $1,2.10^5J$                       B.  $2,4.10^5 J$                       C.  $3,6.10^5 J$                       D.  $2,4.10^4J$

**Câu 8. Chọn đáp án B**

✍ *Lời giải:*

$$+ E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1200.20^2}{2} = 240000J = 2,4.10^5 J$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 9.** Một vật khối lượng 200g có động năng là 10 J. Lấy  $g = 10 m/s^2$ . Khi đó vận tốc của vật là:

- A. 10 m/s                      B. 100 m/s                      C. 15 m/s                      D. 20 m/s

**Câu 9. Chọn đáp án B**

✍ *Lời giải:*

$$+ W_d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2W_d}{m}} = \sqrt{\frac{2.10}{0,2}} = 10(m/s)$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 10.** Khi một tên lửa chuyển động thì cả vận tốc và khối lượng của nó đều thay đổi. Khi khối lượng giảm một nửa, vận tốc tăng gấp đôi thì động năng của tên lửa:

- A. Không đổi                      B. Tăng gấp đôi                      C. Tăng bốn lần                      D. Tăng tám lần

**Câu 10. Chọn đáp án B**

✍ *Lời giải:*

$$+ \frac{W_{d2}}{W_{d1}} = \frac{m_2}{m_1} \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 = 0,5.2^2 = 2$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 11.** Một vật có khối lượng không đổi động năng của nó tăng lên bằng 16 lần giá trị ban đầu của nó. Khi đó động lượng của vật sẽ:

- A. Bằng 8 lần giá trị ban đầu                      B. Bằng 4 lần giá trị ban đầu  
C. Bằng 256 lần giá trị ban đầu                      D. Bằng 16 lần giá trị ban đầu

**Câu 11. Chọn đáp án B**

✍ *Lời giải:*

$$+ \frac{W_{d2}}{W_{d1}} = \frac{m_2}{m_1} \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 4v_1; \frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1} = 4$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 12.** Một đầu đạn nằm yên sau đó nổ thành 2 mảnh có khối lượng mảnh này gấp 2 mảnh kia. Cho động năng tổng cộng là  $W_{dd}$ . Động năng của mảnh bé là?

A.  $\frac{1}{3} W_d$

B.  $\frac{2}{3} W_d$

C.  $\frac{1}{2} W_d$

D.  $\frac{3}{4} W_d$

**Câu 12. Chọn đáp án B***Lời giải:*+ Do  $p = 0$  nên  $P_1 = P_2$ + Theo trên ta có:  $2m_1 W_{d1} = p_1^2; 2m_2 W_{d2} = p_2^2 \Rightarrow \frac{W_{d1}}{W_{d2}} = \frac{m_2}{m_1} = 2$  (giả sử  $m_2 = 2m_1$ )Mà  $W_{d1} + W_{d2} = W_d \Rightarrow W_{d1} = \frac{2}{3} W_d; W_{d2} = \frac{1}{3} W_d$ ✓ **Chọn đáp án B****Câu 13.** Cho một vật chuyển động có động năng 4J và khối lượng 2 kg. Xác định động lượng.

A. 2(kgm/s)

B. 8(kgm/s)

C. 4(kgm/s)

D. 16(kgm/s)

**Câu 13. Chọn đáp án C***Lời giải:*+ Áp dụng công thức:  $p = \sqrt{2mW_d} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 4} = 4$  (kg.m/s)✓ **Chọn đáp án C**-----**HẾT**-----**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

[thaytruong.vn](http://thaytruong.vn)

0978.013.019 (Th.Trường)

[thaytruongcdspgialai](https://www.facebook.com/thaytruongcdspgialai)

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*