

TRƯỜNG THCS - THPT NGUYỄN KHUYẾN TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG THCS - THPT NGUYỄN KHUYẾN TỈNH BÌNH DƯƠNG
TRƯỜNG TH - THCS - THPT LÊ THÁNH TÔNG TP. HỒ CHÍ MINH



CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC TRỰC TUYẾN

MÔN: VẬT LÝ
LỚP 10

Bài: CƠ NĂNG

ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN CƠ NĂNG

Định luật bảo toàn cơ năng là gì? Công thức và tính chất của nó ra sao.

I. Cơ năng:

Trong vật lý học, cơ năng là tổng của động năng và thế năng. Nó là năng lượng kết hợp của chuyển động và vị trí của vật thể (So với mốc thế năng)

$$W = W_t + W_d$$

1. *Cơ năng của một vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực*

Cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của trọng lực bằng tổng động năng và thế năng trọng trường của vật:

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}.mv^2 + mgh$$

Trong đó:

- Gốc thế năng của vật chuyển động trong trường hấp dẫn thường được chọn tại mặt đất.
- Đối với vật hoặc hệ vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của nó là một đại lượng bảo toàn

$$W_1 = W_2 \rightarrow \text{Biến thiên thế năng } \Delta W = W_2 - W_1 = 0$$

2. *Cơ năng của một vật chỉ chịu tác dụng của lực đàn hồi*

Cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của trọng lực bằng tổng động năng và thế năng đàn hồi của vật:

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}.mv^2 + \frac{1}{2}.kx^2$$

Trong đó:

- Gốc thế năng được chọn là vị trí cân bằng của lò xo
- Đối với vật hoặc hệ vật chỉ chịu tác dụng của lực đàn hồi thì cơ năng của nó là một đại lượng bảo toàn

$$W_1 = W_2 \rightarrow \text{Biến thiên thế năng } \Delta W = W_2 - W_1 = 0$$

Định luật bảo toàn cơ năng

a. *Trường hợp trọng lực:*

Định nghĩa tổng động năng và thế năng của vật là cơ năng, ta có định luật bảo toàn cơ năng phát biểu như sau:

Trong quá trình chuyển động, nếu vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực, động năng có thể chuyển thành thế năng và ngược lại, tổng của chúng tức là cơ năng của vật và là một đại lượng được bảo toàn (không đổi theo thời gian)

$$\text{Công thức: } W_{d1} + W_{t1} = W_{d2} + W_{t2}$$

$$\text{hay: } \frac{1}{2}.mv_1^2 + mgz_1 = \frac{1}{2}.mv_2^2 + mgz_2$$

b. *Trường hợp lực đàn hồi*

Trong quá trình chuyển động, khi động năng của vật tăng thì thế năng đàn hồi giảm và ngược lại, nhưng tổng động năng và thế năng tức là cơ năng của vật, là đại lượng luôn được bảo toàn.

$$W = W_d + W_{dh} = \frac{1}{2}.mv^2 + \frac{1}{2}.kx^2 = \text{hằng số}$$

c. *Kết luận tổng quát*

Qua những lập luận trên, với một vật chuyển động trong trọng trường lực thế bất kì, ta có kết luận: Cơ năng của một vật chỉ chịu tác dụng của những lực thế luôn được bảo toàn.

Hệ quả định luật bảo toàn cơ năng:

Ta có hệ quả định luật bảo toàn cơ năng có công thức như sau:

$$W = W_{d\max} = W_{t\max}$$

Trọng lực và lực đàn hồi được gọi là lực thế

II. Định luật Bảo toàn năng lượng:

1. *Vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực hoặc lực*

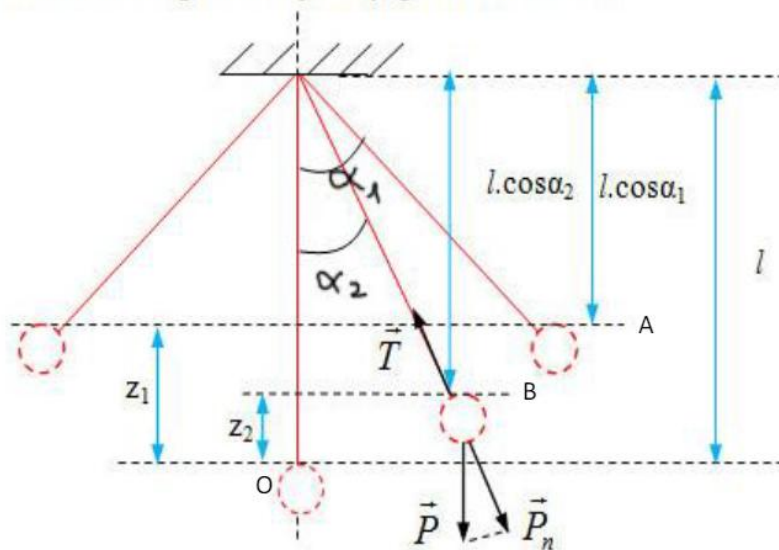
Ta có: Cơ năng của hệ = Công của lực thế

2. *Vật chịu thêm tác dụng của ngoại lực (lực cản, lực ma sát)*

• Cơ năng của hệ = công của lực thế + công của lực không thế (công của lực cản, lực ma sát)

• Biến thiên cơ năng: $\Delta W = W_2 - W_1 =$ công của lực không thế

Vận dụng Định luật bảo toàn cơ năng cho chuyển động của con lắc đơn



Xét con lắc đơn gồm quả nặng khối lượng m được treo vào sợi dây không giãn có chiều dài l . VTCTB là vị trí có góc $\alpha = 0^\circ$ (Vị trí O). Chọn gốc thế năng tại VTCTB, kéo con lắc ra khỏi VTCTB góc α_1 rồi buông cho dao động.

Cơ năng của con lắc tại A: $W_A = W_{đA} + W_{tA} = 0 + mgh_A = mgl(1 - \cos\alpha_1)$

Cơ năng của con lắc tại B: $W_B = W_{đB} + W_{tB} = \frac{1}{2}.mv_B^2 + mgh_B = \frac{1}{2}.mv_B^2 + mgl(1 - \cos\alpha_2)$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W_A = W_B \rightarrow mgl(1 - \cos\alpha_1) = \frac{1}{2}.mv_B^2 + mgl(1 - \cos\alpha_2)$

$$\rightarrow \frac{1}{2}.mv_B^2 = mgl(1 - \cos\alpha_1) - mgl(1 - \cos\alpha_2) = mgl(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$$

$$\rightarrow v_B^2 = 2gl(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1) \quad \rightarrow \quad v_B = \sqrt{2gl(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)}$$

Vậy vận tốc của con lắc tại vị trí bất kỳ hợp với phương thẳng đứng một góc β (góc lệch ban đầu α):

$$v_\beta = \sqrt{2gl(\cos\beta - \cos\alpha)}$$

Vận tốc cực đại của con lắc (tại VTCTB $\beta = 0^\circ$): $\rightarrow v_0 = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha)}$; (góc lệch ban đầu α lớn nhất):

Nếu quả nặng chuyển động đủ mạnh thì chuyển động vật nặng m giống như chuyển động tròn trên quỹ đạo bán kính $R = l \rightarrow$ xuất hiện gia tốc hướng tâm. Vật nặng chịu tác dụng của 2 lực; Lực căng dây T và trọng lực P .

Theo Định luật II Newton: $\vec{T} + \vec{P} = m\vec{a}_{ht}$

$$\text{Chiều lên phương hướng tâm: } T - P_\beta = ma_{ht} = m \frac{v_\beta^2}{R} = m \frac{v_\beta^2}{l} = m \frac{2gl(\cos\beta - \cos\alpha)}{l} = 2mg(\cos\beta - \cos\alpha)$$

$$\rightarrow T = P_{\beta} + 2mg(\cos \beta - \cos \alpha) = mg\cos \beta + 2mg(\cos \beta - \cos \alpha) = mg(3\cos \beta - 2\cos \alpha)$$

Vậy lực căng dây của con lắc tại vị trí bất kỳ hợp với phương thẳng đứng một góc β (góc lệch ban đầu α):

$$\rightarrow T = mg(3\cos \beta - 2\cos \alpha)$$

+ Lực căng dây lớn nhất khi: $\beta = 0^\circ$

+ Lực căng dây lớn nhất khi: $\beta = \alpha$ (với α là góc lệch cực đại của con lắc)

Bài tập vận dụng

Bài 1: Một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc là 20 m/s từ độ cao h so với mặt đất. Khi chạm đất vận tốc của vật là 30 m/s, bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy tính:

a. Độ cao h ?

b. Độ cao cực đại mà vật đạt được so với mặt đất?

c. Vận tốc của vật khi động năng bằng 3 lần thế năng?

Hướng dẫn giải:

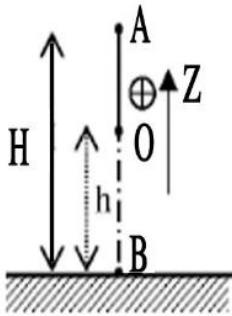
a. Chọn góc thế năng tại mặt đất (tại B).

$$+ \text{Cơ năng tại O (tại vị trí ném vật): } W(O) = mv_0^2 + mgh_0$$

$$+ \text{Cơ năng tại B (tại mặt đất): } W(B) = \frac{1}{2}mv_B^2$$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W(O) = W(B)$.

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv_B^2 \Leftrightarrow h_0 = (v_B^2 - v_0^2)/2g = (900 - 400)/20 = 25 \text{ m}$$



b. Độ cao cực đại mà vật đạt được so với mặt đất.

Gọi A là độ cao cực đại mà vật đạt tới.

$$+ \text{Cơ năng tại A: } W(A) = mgh_A. \quad + \text{Cơ năng tại B: } W(B) = \frac{1}{2}mv_B^2.$$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W(A) = W(B)$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = mgh_A \Leftrightarrow h_A = \frac{1}{2}v^2/g = 900/20 = 45 \text{ m}$$

c. Gọi v_c là vận tốc (C là điểm mà tại đó) mà tại đó $W_{đC} = 3W_{tC}$.

$$\text{Cơ năng tại C: } W(C) = W_{đC} + W_{tC} \rightarrow W = W_{đC} + \frac{1}{3}W_{đC} = \frac{4}{3}W_{đC} = \frac{2}{3}mv_c^2$$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W(C) = W(B) \Leftrightarrow \frac{2}{3}mv_c^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 \Leftrightarrow v_c^2 = \frac{3}{4}v_B^2 = \frac{3}{4} \cdot 30^2 \rightarrow v_c = 25,95 \text{ m/s}$

Bài 2: Một hòn bi có khối lượng 20g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 4m/s từ độ cao 1,6 m so với mặt đất.

a. Tính trong hệ quy chiếu mặt đất các giá trị động năng, thế năng và cơ năng của hòn bi tại lúc ném vật?

b. Tìm độ cao cực đại mà bi đạt được?

c. Tìm vị trí hòn bi có thế năng bằng động năng?

d. Nếu có lực cản 5N tác dụng thì độ cao cực đại mà vật lên được là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

a. Chọn gốc thế năng tại mặt đất (A).

Động năng tại lúc ném vật: $W_d = 1/2.mv^2 = 0,16 \text{ J}$.

Thế năng tại lúc ném vật: $W_t = mgh = 0,31\text{J}$.

Cơ năng của hòn bi tại lúc ném vật: $W_A = W_d + W_t = 0,47\text{J}$

b. Gọi điểm h_{\max} (điểm B) là độ cao cực đại mà hòn bi đạt được.

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: $W(A) = W(B) \Leftrightarrow h_{\max} = 2,42 \text{ m}$

c. Gọi vị trí 2: có h_2 là độ cao mà $W_{d2} = W_{t2} \rightarrow W_2 = W_{t2} + W_{d2} = 2.W_{t2}$

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W = W_2 \rightarrow 2W_{t2} = W \Leftrightarrow h_2 = 1,175 \text{ m}$

d. $A_{\text{cản}} = W' - W_A \Leftrightarrow F_c.h' - mgh' = W_A \Leftrightarrow h'.(F_c - mg) = 0,47 \rightarrow h' = 1,63\text{m}$

Bên trên là những kiến thức tổng quát về định luật bảo toàn cơ năng. Hy vọng qua bài viết các bạn có thể nắm chắc hơn về định luật để có thể áp dụng vào các bài tập hiệu quả nhất.

TRƯỜNG THCS - THPT NGUYỄN KHUYẾN TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG THCS - THPT NGUYỄN KHUYẾN TỈNH BÌNH DƯƠNG
TRƯỜNG TH - THCS - THPT LÊ THÁNH TÔNG TP. HỒ CHÍ MINH



CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC TRỰC TUYẾN

**MÔN: VẬT LÝ
LỚP 10**

Bài: CƠ NĂNG

Cơ năng--Định luật bảo toàn cơ năng

Dạng 1: XÁC ĐỊNH ĐỘNG NĂNG, THỂ NĂNG CỦA VẬT

VD 1: Một vật khối lượng 100g bắt đầu chuyển động trên bàn nằm ngang nhẵn dưới tác dụng của lực không đổi 2 N.

- Xác định động năng của vật khi đạt vận tốc 4m/s
- Xác định động năng của vật sau 0,5 giây chuyển động.
- Xác định động năng của vật khi vật đi được quãng đường 10m

VD 2: Xác định thế năng của vật khối lượng 3 kg ở độ cao 10m so với đất và so với mái nhà cao 4 m

VD 3: Một lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Xác định thế năng của lò xo khi bị nén một đoạn 10cm và khi treo thẳng đứng một vật khối lượng 0,5 kg

VD 4: Một vật khối lượng 2 kg rơi tự do ở độ cao 125m so với mặt đất. Hãy xác định độ lớn của động năng, thế năng cơ năng của vật khi bắt đầu thả, sau khi rơi được 3 giây và khi chạm đất

Dạng 2: LTVỀ ĐỊNH LÝ ĐỘNG NĂNG

VD 5: Một vật có khối lượng 100kg đang nằm yên trên 1 mặt phẳng không ma sát. Lúc $t = 0$, người ta tác dụng lên vật 1 lực kéo $F = 500\text{N}$ không đổi. Sau 1 khoảng thời gian vật đi được quãng đường 10m. Tính vận tốc của vật tại đó nếu:

- F nằm ngang
- F hợp với phương ngang 1 góc với

VD 6: Một ô tô khối lượng 4 tấn đang chạy với vận tốc 36km/h thì người lái thấy có chướng ngại vật ở 10 m và đạp phanh

- Đường khô lực hãm bằng 22000N. Xe dừng cách chướng ngại vật bao nhiêu?
- Đường ướt, lực hãm bằng 8000N . Tính động năng và vận tốc của ô tô khi va vào chướng ngại vật

VD 7: Một ô tô khối lượng 4 tấn đang chuyển động trên đường nằm ngang với vận tốc không đổi $v = 54\text{km/h}$. Lúc $t = 0$, người ta tác dụng lực hãm lên ô tô làm nó chuyển động thêm được 10m thì dừng. Tính độ lớn trung bình của lực hãm. Xác định khoảng thời gian từ lúc hãm đến lúc dừng xe

VD 8: 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?

VD 9: Một ô tô khối lượng 1200kg chuyển động trên một đường nằm ngang có hệ số ma sát 0,05. Sau khi đi được 30m kể từ lúc khởi hành, xe có vận tốc 36km/h. Tính lực phát động đã tác dụng vào xe

Dạng 3: CƠ NĂNG. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN CƠ NĂNG

VD 10: Một vật được thả từ độ cao 45m so với mặt đất. Xác định vận tốc của vật khi chạm đất và khi cách đất 10 m.

VD 11: Một viên đá có khối lượng 100g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 10m/s từ mặt đất. $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí

- Tính động năng ban đầu của viên đá lúc ném. Suy ra cơ năng của viên đá
- Tìm độ cao cực đại mà viên đá đạt được
- Ở độ cao nào thì thế năng của viên đá bằng động năng của nó

VD 12: Một hòn bi có khối lượng 20g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 4m/s từ độ cao 1,6m so với mặt đất.

- Tính trong hệ quy chiếu mặt đất các giá trị động năng, thế năng và cơ năng của hòn bi tại lúc ném vật
- Tìm độ cao cực đại mà bi đạt được.
- Tìm vị trí hòn bi có thế năng bằng động năng?

VD 13: Một con lắc đơn có chiều dài 1m. Kéo cho dây làm với đường thẳng đứng góc $= 60^\circ$ rồi thả nhẹ. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$ Tính vận tốc của con lắc :

- Khi nó đi qua vị trí cân bằng C.
- Khi nó đi qua vị trí B mà dây làm với đường thẳng đứng 1 góc $= 30^\circ$.
- Sức căng dây phụ thuộc m và góc. Tìm biểu thức và áp dụng vào 3 vị trí A,B,C với $m = 2\text{kg}$

VD 14: Một viên bi khối lượng 200gam được thả từ mặt phẳng nghiêng cao 20cm, góc nghiêng . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định vận tốc của viên bi tại chân mặt phẳng nghiêng trong hai trường hợp:

- Bỏ qua ma sát.
- Hệ số ma sát giữa bi và mặt nghiêng là 0,02
- Trong cả hai trường hợp, cuối chân dốc là mặt ngang có hệ số ma sát 0,05. Xác định quãng đường đi được trên mặt ngang của viên bi trước khi dừng lại.

VD 15: Một búa máy có khối lượng 500kg rơi từ độ cao 2m vào 1 cọc bê tông, làm cọc ngập sâu vào đất 0,1m.

- a. Tính lực cản của đất vào cọc.
 b. Nếu máy có hiệu suất 80% thì cọc ngập sâu vào đất bao nhiêu?

VD 16: Một khẩu súng đồ chơi có một lò xo dài 10cm lúc bị nén chỉ còn chiều dài 4 cm có thể bắn viên đạn có khối lượng 30g lên cao 6m. Tìm độ cứng của lò xo

C- LUYỆN TẬP

LT1: Một vật khối lượng $m=2\text{kg}$ đang nằm yên trên một mặt phẳng ngang không ma sát. Dưới tác dụng của lực nằm ngang 5N , vật chuyển động và đi được 10m . Tính vận tốc của vật ở cuối chuyển dời ấy

LT2: Một ô tô có khối lượng 1100 kg đang chạy với vận tốc 24 m/s bị hãm phanh.

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

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

LT3: Một vật có khối lượng 3 kg được đặt ở vị trí trong trọng trường và có thế năng tại đó $W_{t1} = 500\text{J}$. Thả vật rơi tự do đến mặt đất có thế năng $W_{t1} = -900\text{J}$.

a. Hỏi vật đã rơi từ độ cao nào so với mặt đất.

b. Xác định vị trí ứng với mức không của thế năng đã chọn.

c. Tìm vận tốc của vật khi vật qua vị trí này.

LT4: Một vật có khối lượng 10 kg , lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

a. Tính thế năng của vật tại A cách mặt đất 3m về phía trên và tại đáy giếng cách mặt đất 5m với góc thế năng tại mặt đất.

b. Nếu lấy mốc thế năng tại đáy giếng, hãy tính lại kết quả câu trên

c. Tính công của trọng lực khi vật chuyển từ đáy giếng lên độ cao 3m so với mặt đất. Nhận xét kết quả thu được.

LT5: Từ độ cao 10 m , một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 10m/s , lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a. Tìm độ cao cực đại mà vật đạt được so với mặt đất.

b. Ở vị trí nào của vật thì $W_d = 3W_t$.

c. Xác định vận tốc của vật khi $W_d = W_t$.

d. Xác định vận tốc của vật trước khi chạm đất.

LT6: Từ mặt đất, một vật có khối lượng $m = 200\text{g}$ được ném lên theo phương thẳng đứng với vận tốc 30m/s . Bỏ qua sức cản của không khí và lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Tìm cơ năng của vật.

2. Xác định độ cao cực đại mà vật đạt được.

3. Tại vị trí nào vật có động năng bằng thế năng? Xác định vận tốc của vật tại vị trí đó.

LT7: Một vật có khối lượng 500g trượt không tốc độ đầu từ đỉnh mặt phẳng nghiêng AB dài 2m , nghiêng 1 góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt phẳng ngang. Cho $g=10\text{m/s}^2$.

a. Tính cơ năng của vật ở đỉnh mặt phẳng nghiêng

b. Nếu không ma sát. Tính tốc độ vật khi tới chân mặt phẳng nghiêng

c. Nếu có ma sát, người ta đo được tốc độ của vật khi tới chân mặt phẳng nghiêng là 3m/s .

- Tính công của lực ma sát khi vật đi hết mặt phẳng nghiêng

- Tính độ lớn của lực ma sát

LT8: Một con lắc đơn có chiều dài 1m , kéo cho dây làm với đường thẳng đứng một góc 45° rồi thả nhẹ. Tính vận tốc của con lắc khi:

a. Sợi dây qua vị trí cân bằng.

b. Sợi dây hợp với đường thẳng đứng một góc 30°

c. Tính lực căng dây khi qua vị trí cân bằng. Cho khối lượng vật $m = 50\text{g}$. Cho $g = 10\text{ m/s}^2$.

LT9: Một quả cầu có khối lượng $m = 100\text{g}$ treo vào đầu lò xo độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a. Tính độ giãn của lò xo ở vị trí cân bằng.

b. Kéo vật xuống phía dưới cách vị trí cân bằng $x = 2\text{cm}$ rồi buông không vận tốc ban đầu. Tính vận tốc của vật khi nó chuyển động qua vị trí cân bằng.

CHƯƠNG IV: CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

Chủ Đề 2: CÔNG – CÔNG SUẤT – NĂNG LƯỢNG

I. BÀI TẬP MẪU:

Bài 1: Một xe tải khối lượng 2,5T, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều sau khi đi được quãng đường 144m thì vận tốc đạt được 12m/s. Hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là $\mu = 0,04$. Tính công của các lực tác dụng lên xe trên quãng đường 144m đầu tiên. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Giải

- Các lực tác dụng lên xe: \vec{N} , \vec{P} , \vec{F}_k , \vec{F}_{ms} .

- Ox: $F_k - F_{ms} = ma$.

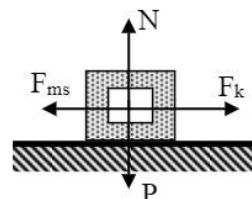
- Oy: $N - P = 0$.

- Gia tốc của xe là: $a = \frac{v^2}{2s} = 0,5\text{m/s}^2$

- Độ lớn của lực kéo là: $F_k = F_{ms} + ma = 2250\text{N}$

- Độ lớn của lực ma sát: $F_{ms} = \mu \cdot m \cdot g = 57,6\text{N}$.

- Công của các lực: $A_P = A_N = 0; A_K = 3,24 \cdot 10^5\text{J}; A_{ms} = 1,44 \cdot 10^5\text{J}$



Bài 2 Một ô tô có khối lượng $m = 1,2$ tấn chuyển động đều trên mặt đường nằm ngang với vận tốc $v = 36\text{km/h}$. Biết công suất của động cơ ô tô là 8kW. Tính lực ma sát của ô tô và mặt đường.

Giải

- Các lực tác dụng lên xe: \vec{N} , \vec{P} , \vec{F}_k , \vec{F}_{ms} . (như hình trên)

- Ox: $F_k - F_{ms} = 0$

- Oy: $N - P = 0$.

- Độ lớn của lực kéo : $P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \Rightarrow F = F_{ms} = \frac{P}{v} = 800\text{N}$

Bài 3: Một ô tô khối lượng $m = 5$ tấn đang chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang với vận tốc $v = 10\text{m/s}$ thì gặp một vật cách đầu xe 15m, xe phải hãm phanh đột ngột và đã dừng lại cách vật một đoạn 5m. Tính lực hãm xe. (Bỏ qua ma sát và sức cản không khí)

Giải:

- Động năng của ô tô khi bắt đầu hãm phanh: $W_{đ1} = 1/2mv^2 = 1/2 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 10^2 = 2,5 \cdot 10^5\text{J}$

- Động năng của ô tô khi xe dừng lại: $W_{đ2} = 0$

- Áp dụng định lí động năng: $W_{đ2} - W_{đ1} = A_F \Rightarrow -2,5 \cdot 10^5 = F_h \cdot s \cdot \cos 180^\circ \Rightarrow F_h = 5 \cdot 10^4\text{N}$

Bài 4: 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.

1. Tìm hệ số ma sát μ_1 trên đoạn đường AB.

2. Đến B thì động cơ tắt máy và lên dốc BC dài 40m nghiêng 30° 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?

3. 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 hướng và độ lớn thế nào?

Giải

1. Xét trên đoạn đường AB:

Các lực tác dụng lên ô tô là: \vec{P} , \vec{N} ; \vec{F} ; \vec{F}_{ms}

Theo định lí động năng: $A_F + A_{ms} = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$

$\Rightarrow F \cdot s_{AB} - \mu_1 m g s_{AB} = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$

$\Rightarrow 2\mu_1 m g s_{AB} = 2F s_{AB} - m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow \mu_1 = \frac{2F s_{AB} - m(v_B^2 - v_A^2)}{m g s_{AB}}$

