

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 24.1 trang 57

Một người đẩy chiếc hòm khối lượng 150 kg dịch chuyển một đoạn 5 m trên mặt sàn ngang. Hệ số ma sát của mặt sàn là 0,1. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Xác định công tối thiểu mà người này phải thực hiện.

A. 75 J. B. 150 J.

C. 500 J. D. 750 J.

Giải Bài 24.2 SBT Vật lý lớp 10 trang 57

Một vật trọng lượng 50 N được kéo thẳng đều từ mặt đất lên độ cao 10 m trong khoảng thời gian 1 phút 40 giây. Xác định công suất của lực kéo.

A. 1 W. B. 0,5 W.

C. 5 W. D. 1 W.

Giải Bài 24.3 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 57

Một ô tô trọng lượng 5000 N, chuyển động thẳng đều trên đoạn đường phẳng ngang dài 3 km. Cho biết hệ số ma sát của mặt đường là 0,08. Tính công thực hiện bởi động cơ ô tô trên đoạn đường này.

A. 1500 kJ. B. 1200 kJ.

C. 1250 kJ. D. 880 kJ.

Lời giải:

24.1: Chọn đáp án D

Hướng dẫn:

Muốn đẩy được hòm lên trên mặt sàn thì người đó phải tác dụng một lực lớn hơn hoặc bằng lực ma sát của mặt sàn: $F \geq F_{ms}$

Vì vậy công tối thiểu mà người đó phải thực hiện là:

$$A = F_{ms} \cdot s = \mu mg \cdot s = 0,1 \cdot 150 \cdot 10 \cdot 5 = 750 \text{ J}$$

24.2: Chọn đáp án C

Hướng dẫn:

$$\text{Ta có } P = \frac{A}{t} = \frac{F.s}{t} = \frac{50.10}{100} = 5W$$

24.3: Chọn đáp án B

Hướng dẫn:

Ô tô chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang vì vậy lực kéo của động cơ ô tô phải có độ lớn bằng lực ma sát

$$F = F_{ms} = \mu P = 0,08.5000 = 400N$$

$$\text{Suy ra } A = F.s = 400.3000 = 1200000J = 1200kJ$$

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 24.4 trang 57

Một cần cẩu nâng một vật khối lượng 500 kg lên cao với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$ trong khoảng thời gian 5 s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Xác định công và công suất của lực nâng do cần cẩu thực hiện trong khoảng thời gian này. Bỏ qua sức cản của không khí.

A. 12,25 kJ và 2,45 kW. B. 12,5 kJ và 2,5 kW.

C. 25 kJ và 5 kW. D. 24,5 kJ và 4,9 kW.

Lời giải:

Khi nâng vật lên độ cao h , lực nâng F thực hiện công :

$$A = Fh$$

Chọn chiều chuyển động của vật là chiều dương. Áp dụng định luật II Niu-ton đối với chuyển động của vật m :

$$ma = F - P = F - mg$$

$$\text{suy ra: } F = m(a + g) = 500(0,2 + 9,8) = 5000 \text{ N.}$$

$$\text{Thay } h = at^2/2 = 0,2.5^2/2 = 2,5(m), \text{ ta tìm được :}$$

Công của lực nâng : $A = 5000.2,5 = 12500 \text{ J} = 12,5 \text{ kJ}$.

Công suất của lực nâng : $P = A/t = 12500/5 = 2500(\text{W}) = 2,5 \text{ kW}$.

Chọn đáp án B.

Giải Bài 24.5 SBT Vật lý lớp 10 trang 58

Một học sinh đẩy một vật nặng với lực đẩy 50 N chuyển dời được 5 m. Nếu coi lực ma sát tác dụng lên vật ngược hướng với lực đẩy và có độ lớn là 43 N, thì công mà học sinh thực hiện là

A. 250 J. B. 215 J. C. 35 J. D. 10 J.

Lời giải:

Chọn đáp án A.

Giải Bài 24.6 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 58

Một máy bay khối lượng 3000 kg khi cất cánh phải mất 80 s để bay lên tới độ cao 1500 m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Xác định công suất của động cơ máy bay. Cho rằng công mà động cơ máy bay sinh ra lúc này chủ yếu là để nâng máy bay lên cao.

Lời giải:

Lực nâng máy bay lên cao phải có độ lớn bằng trọng lượng của máy bay :

$$F = P = mg = 3000.9,8 = 29400 \text{ N}$$

Do đó, động cơ máy bay phải thực hiện công :

$$A = Fh = 29400.1500 \approx 44.106 \text{ J}$$

Suy ra công suất của động cơ máy bay : $P = A/t = 44.10^6/80 = 550(\text{kW})$

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 24.7 trang 58

Một thang máy trọng lượng 10000 N có thể nâng được trọng lượng tối đa là 8000 N. Cho biết lực ma sát cản trở chuyển động của thang máy là 2000 N. Xác định công suất tối thiểu của động cơ thang máy để có thể nâng được trọng lượng tối đa lên cao với vận tốc không đổi là 2,0 m/s.

Lời giải:

Do thang máy chuyển động đều, nên lực kéo của động cơ thang máy phải có độ lớn :

$$F = P + F_{ms} = (10000 + 8000) + 2000 = 20000 \text{ N}$$

Suy ra động cơ thang máy phải có công suất tối thiểu : $P = A/t = Fs/t$

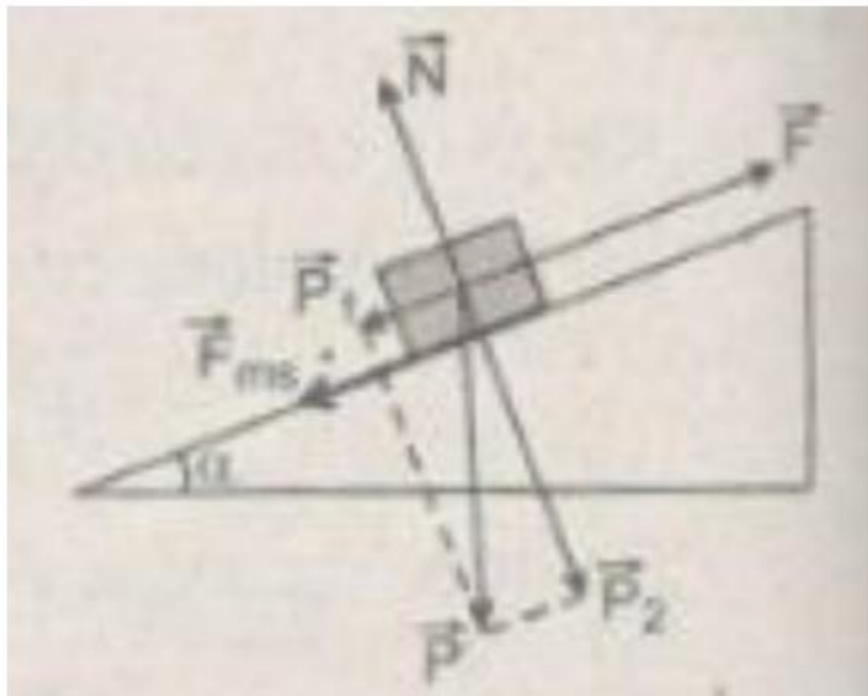
Thay $v = s/t$, ta tìm được : $P = Fv = 20000 \cdot 2,0 = 40 \text{ kW}$.

Giải Bài 24.8 SBT Vật lý lớp 10 trang 58

Để kéo một vật khối lượng 80 kg lên xe ô tô tải, người ta dùng tấm ván dài 2,5 m, đặt nghiêng 30° so với mặt đất phẳng ngang, làm cầu nối với sàn xe. Biết lực kéo song song với mặt tấm ván và hệ số ma sát là 0,02. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Xác định công của lực kéo trong hai trường hợp :

- Kéo vật chuyển động thẳng đều.
- Kéo vật chuyển động thẳng với gia tốc $1,5 \text{ m/s}^2$.

Lời giải:



Chọn chiều chuyển động của vật m là chiều dương. Phương trình của định luật II Niu-ton đối với vật m chuyển động trên mặt phẳng nghiêng như hình vẽ có dạng:

$$ma = F - P_1 - F_{ms}$$

$$\text{Với } P_1 = mg \cdot \sin 30^\circ \approx 400 \text{ N.}$$

$$F_{ms} = \mu N = \mu mg \cos 30^\circ \approx 13,8 \text{ N.}$$

a. Khi vật chuyển động thẳng đều: $a = 0$, lực kéo có độ lớn:

$$F = P_1 + F_{ms} \approx 413,8 \text{ N}$$

$$\text{Do đó, công của lực kéo: } A = Fs = 413,8 \cdot 2,5 = 1034,5 \text{ J.}$$

b. Khi vật chuyển động với gia tốc $a = 1,5 \text{ m/s}^2$, lực kéo có độ lớn:

$$F = P_1 + F_{ms} + ma \approx 413,8 + 80 \cdot 1,5 = 533,3 \text{ N}$$

$$\text{Công của lực kéo: } A = Fs = 533,3 \cdot 2,5 = 1334,5 \text{ J}$$

Giải Bài 24.9 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 58

Một nhà máy thủy điện có hồ chứa nước nằm ở độ cao 30 m so với nơi đặt các tua bin của máy phát điện. Cho biết lưu lượng nước từ hồ chảy vào các tua bin là $10000 \text{ m}^3/\text{phút}$ và các tua bin có thể thực hiện việc biến đổi năng lượng thành điện năng với hiệu suất là 0,80. Xác định công suất của các tua bin phát điện.

Lời giải:

1 m^3 nước có khối lượng $m = 1000 \text{ kg}$ tương ứng với trọng lượng $P = 10000 \text{ N}$. Như vậy, nước trong hồ chảy từ độ cao $h = 30 \text{ m}$ vào các tua bin với lưu lượng $q = 10000 \text{ m}^3/\text{phút}$ tương ứng với lượng nước có trọng lượng $P = 100 \cdot 10^6 \text{ N}$ chảy vào các tua bin trong thời gian $t = 1 \text{ phút} = 60 \text{ s}$.

Từ đó suy ra lượng nước chảy vào các tua bin có công suất

$$P = A/t = Ph/t \approx 100 \cdot 10^6 \cdot 30/60 = 5 \cdot 10^8 (\text{kW})$$

còn công suất của các tua bin chỉ bằng :

$$P^* = 0,809P = 0,80 \cdot 50 \cdot 10^6 = 40 \cdot 10^3 \text{ kW}$$

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 24.10 trang 58

Một ô tô khối lượng 10 tấn đang chạy với vận tốc 54 km/h trên đoạn đường phẳng ngang thì bắt đầu chuyển động chậm dần đều cho tới khi bị dừng lại do tác dụng của lực ma sát với mặt đường. Cho biết hệ số ma sát là 0,3. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Xác định :

- a) Quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian chuyển động thẳng chậm dần đều.
- b) Công và công suất trung bình của lực ma sát trong khoảng thời gian chuyển động thẳng chậm dần đều.

Lời giải:

- a) Theo định luật II Niu-ton, gia tốc chuyển động chậm dần đều của ô tô có giá trị :

$$a = F_{ms}/m = -\mu P/m = -\mu g \approx -0,3 \cdot 10 = -3(\text{m/s}^2)$$

Mặt khác, theo các công thức của chuyển động thẳng chậm dần đều :

$$v = at + v_0 \text{ và } s = v_{tb}t = (v + v_0)t/2$$

với $v = 0$, $v_0 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$, ta suy ra :

Khoảng thời gian chuyển động chậm dần đều của ô tô :

$$t = -v_0/a = -15/-3 = 5(\text{s})$$

Quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian chuyển động thẳng chậm dần đều :

$$s = (0 + v_0)t/2 = 15 \cdot 5/2 = 37,5(\text{m})$$

- b) Công A và công suất P của lực ma sát trong khoảng thời gian chuyển động thẳng chậm dần đều có giá trị trung bình bằng:

$$A = F_{ms}s = mas \approx 10 \cdot 10^3 \cdot (-3) \cdot 37,5 \approx -1125 \text{ kJ}$$

$$P = A/t = -1125 \cdot 10^3/5 = -225(\text{kW})$$

Giải Bài 24.11 SBT Vật lý lớp 10 trang 59

Sau khi tắt máy để xuống một dốc phẳng, một ô tô khối lượng 1000 kg chuyển động thẳng với vận tốc không đổi 54 km/h. Mặt dốc hợp với mặt đất phẳng ngang một góc α , với $\sin \alpha = 0,04$. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Hỏi động cơ ô tô phải có công suất bằng bao nhiêu để ô tô có thể chuyển động lên dốc phẳng này với cùng vận tốc 54 km/h ?

Lời giải:

Theo định luật II Niu-tơn, chuyển động thẳng của ô tô trên mặt dốc được mô tả bởi phương trình :

$$ma = F + P_1 + F_{ms} = F + mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha \quad (1)$$

trong đó a là gia tốc của ô tô, F là lực của động cơ, $P_1 = mg \sin \alpha$ là thành phần trọng lực ô tô hướng song song với mặt dốc phẳng nghiêng, $F_{ms} = \mu mg \cos \alpha$ là lực ma sát của mặt dốc.

Khi ô tô tắt máy ($F = 0$) và chuyển động đều ($a = 0$) xuống dốc với vận tốc $v = 54 \text{ km/h}$, thì theo (1) ta có :

$$P_1 + F_{ms} = 0 \Rightarrow mgsin\alpha = -\mu mgcos\alpha \quad (2)$$

Khi ô tô nổ máy ($F \neq 0$) và chuyển động đều ($a = 0$) lên dốc với cùng vận tốc $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$, thì theo (1) ta có :

$$F + P_1 + F_{ms} = 0 \Rightarrow F = -(mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha) \quad (3)$$

Thay (2) vào (3), ta tìm được : $|F| = 2mgsin\alpha$.

Như vậy, ô tô phải có công suất:

$$P = |F|v = 2.1000.10.0,04.15 = 12 \text{ kW}$$

Giải Bài 24.12 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 59

Muốn cất cánh rời khỏi mặt đất, một máy bay trọng lượng 10000 N cần phải có vận tốc 90 km/h. Cho biết trước khi cất cánh, máy bay chuyển động nhanh dần đều trên đoạn đường băng dài 100 m và có hệ số ma sát là 0,2. Lấy $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$. Xác định công suất tối thiểu của động cơ máy bay để đảm bảo cho máy bay có thể cất cánh rời khỏi mặt đất.

Lời giải:

Áp dụng định luật II Niu-ơn cho chuyển động của máy bay :

$$F - F_{ms} = ma \Rightarrow F - \mu P = (P/g) \cdot (v^2/2s)$$

với F là lực kéo của động cơ, F_{ms} là lực ma sát với đường băng, a là gia tốc của máy bay khối lượng m trên đoạn đường băng dài s . Từ đó suy ra :

$$F = P \left(\frac{v^2}{2gs} + \mu \right) = 10 \cdot 10^3 \left[\frac{25^2}{2 \cdot 9,8 \cdot 100} + 0,20 \right] \approx 5,2 \cdot 10^3 \text{ (N)}$$

Như vậy, động cơ máy bay phải có công suất tối thiểu bằng:

$$P = Fv = 5,2 \cdot 10^3 \cdot 25 \approx 130 \text{ kW}$$