

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 25.1 trang 59

Một viên đạn đại bác khối lượng 5 kg bay với vận tốc 900 m/s có động năng lớn hơn bao nhiêu lần động năng của một ô tô khối lượng 1000 kg chuyển động với vận tốc 54 km/h ?

- A. 24 m/s. B. 10 m
C. 1,39. D. 18.

Giải Bài 25.2 SBT Vật lý lớp 10 trang 59

Một xe nhỏ khối lượng 8 kg đang đứng yên trên mặt sàn phẳng ngang không ma sát. Khi bị một lực 9 N đẩy theo phương ngang, xe chạy được một quãng đường 4 m. Xác định vận tốc của xe ở cuối quãng đường này.

- A. 4 m/s. B. 3 m/s.
C. 6 m/s. D. 8 m/s.

Giải Bài 25.3 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 59

Một ô tô đang chạy với vận tốc 30 km/h trên đoạn đường phẳng ngang thì hãm phanh. Khi đó ô tô tiếp tục chạy thêm được quãng đường dài 4,0 m. Coi lực ma sát giữa lốp ô tô và mặt đường là không đổi. Nếu trước khi hãm phanh, ô tô đang chạy với vận tốc 90 km/h thì ô tô sẽ tiếp tục chạy thêm được quãng đường dài bao nhiêu sau khi hãm phanh ?

- A. 10 m. B. 42 m.
C. 36 m. D. 20 m

Lời giải:

25.1: Chọn đáp án D

Hướng dẫn:

Viên đạn có động năng: $(mv^2)/2$; với $m = 5\text{kg}$; $v = 900\text{m/s}$

Ô tô có động năng: $(MV^2)/2$, với $M = 1000\text{kg}$; $V = 54\text{km/h} = 15\text{m/s}$

$$\text{Suy ra: } \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}MV^2} = \frac{5}{1000} \cdot \frac{900^2}{15^2} = 18$$

Vậy động năng viên đạn hơn động năng ô tô 18 lần

25.2: Chọn đáp án B

Hướng dẫn:

Độ biến thiên động năng:

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = A$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2A}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot F \cdot s}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9 \cdot 4}{8}} = 3 \text{ m/s}$$

25.3: Chọn đáp án C

Hướng dẫn:

Độ biến thiên động năng

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

Thay $v = 0$ và $A = -F_{ms} \cdot S$ vào ta có:

$$-F_{ms} \cdot s = -\frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow s = \frac{mv_0^2}{2F_{ms}}$$

$$\Rightarrow \frac{s_2}{s_1} = \left(\frac{v_{02}}{v_{01}} \right)^2 \Rightarrow s_2 = 4 \cdot \left(\frac{90}{30} \right)^2 = 36 \text{ m}$$

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 25.4 trang 59

Hai vật có khối lượng m_1 và m_2 với $m_1 = 2 m_2$ chuyển động trên hai đường thẳng nằm ngang song song với nhau, không ma sát, với các vận tốc v_1 và v_2 . Động năng của các xe là W_{d1} và W_d với $W_{d2} = 2W_{d1}$. Hãy so sánh v_1 và v_2 . Chọn câu trả lời đúng nhất trong các trả lời sau đây:

A. $v_1 = v_2$. B. $v_1 = 2v_2$. C. $v_2 = 2v_1$. D. $v_2 = +2v_1$.

Lời giải:

Chọn đáp án D

Hướng dẫn:

Ta có:

$$W_{d2} = 2W_{d1} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m_1v_1^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

$$\Rightarrow m_2v_2^2 = 2 \cdot m_2v_1^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 4 \cdot v_1^2 \Rightarrow v_2 = \pm 2v_1$$

Giải Bài 25.5 SBT Vật lý lớp 10 trang 60

Một vật nặng bắt đầu trượt từ đỉnh xuống chân một mặt phẳng nghiêng 30° so với mặt phẳng ngang. Cho biết mặt phẳng nghiêng dài 10 m và có hệ số ma sát là 0,20. Lấy $g = 30 \text{ m/s}^2$. Xác định vận tốc của vật khi nó trượt đến chân mặt phẳng nghiêng này.

Lời giải:

Áp dụng công thức về độ biến thiên động năng:

$$mv^2/2 - mv_0^2/2 = A = Fs$$

$$\text{Với } v_0 = 0 \text{ và } F = P\sin\alpha - F_{ms} = mg(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

Từ đó suy ra:

$$v = \sqrt{2sg(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)}$$

Thay số, ta tìm được vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng:

$$v \approx \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 10(\sin 30^\circ - 0,2\cos 30^\circ)} \approx 8,4 \text{ (m/s)}$$

Giải Bài 25.6 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 60

Một viên đạn khối lượng 50 g đang bay ngang với vận tốc không đổi 200 m/s tới đâm xuyên vào một tấm gỗ. Xét hai trường hợp :

- Viên đạn chui sâu 4 cm vào tấm gỗ dày và nằm yên trong đó. Xác định lực cản trung bình của gỗ.
- Viên đạn xuyên qua tấm gỗ chỉ dày 2 cm và bay ra ngoài. Xác định vận tốc của viên đạn khi nó vừa bay ra khỏi tấm gỗ.

Coi lực cản trung bình của gỗ là không đổi.

Lời giải:

Áp dụng công thức về độ biến thiên động năng

$$mv^2/2 - mv_0^2/2 = A = -F_c s$$

Trong đó F_c là lực cản và s là độ xuyên sâu của viên đạn vào gỗ.

- Khi viên đạn xuyên vào và nằm trong tấm gỗ ($v = 0$), ta tìm được lực cản của gỗ:

$$F_c = mv_0^2/2s = (50 \cdot 10^{-3} \cdot 200^2)/(2 \cdot 4 \cdot 10^{-2}) = 25000(N)$$

- Khi viên đạn xuyên qua tấm gỗ dày $s' = 2$ cm và bay ra ngoài, ta tìm được vận tốc của viên đạn khi vừa bay ra khỏi tấm gỗ (với lực cản của gỗ F_c không đổi) :

$$v = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{mv_0^2}{2} - F_c \cdot s' \right)} = v_0 \sqrt{1 - \frac{s'}{s}} = 200 \sqrt{1 - \frac{2}{4}} \approx 1,41(m/s)$$

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 25.7 trang 60

Một vật khối lượng 100 g được ném từ độ cao 10 m xuống đất với vận tốc đầu là 6,0 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua lực cản của không khí.

- Xác định vận tốc của vật ngay trước khi chạm đất.
- Khi chạm đất, vật xuyên sâu vào đất 2 cm và nằm yên tại đó. Xác định lực cản trung bình của đất tác dụng lên vật.

Lời giải:

a. Vì vật rơi nhanh dần đều từ độ cao $h = 10$ m xuống đất với vận tốc đầu $v_0 = 6$ m/s và gia tốc $g = 9,8$ m/s², nên ta có:

$$v^2 - v_0^2 = 2gh$$

Suy ra vận tốc ngay trước khi chạm đất bằng:

$$v = \sqrt{2gh + v_0^2} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 10 + 6^2} \approx 15,2 \text{ (m/s)}$$

b. Áp dụng công thức về độ biến thiên động năng:

$$mv^2/2 - mv_0^2/2 = A = -F_c s$$

Thay $v \approx 15,2$ m/s, $v_0 = 6$ m/s, $s = 2$ cm, ta tìm được lực cản trung bình của đất tác dụng lên vật:

$$F_c = mv^2/2s = (100 \cdot 10^{-3} \cdot 15,2^2) / (2 \cdot 2 \cdot 10^{-2}) \approx 578 \text{ (N)}$$

Giải Bài 25.8 SBT Vật lý lớp 10 trang 60

Một khẩu pháo khối lượng 10 tấn chứa viên đạn khối lượng 10 kg nằm trong nòng pháo. Lúc đầu, khẩu pháo đứng yên trên mặt đất phẳng ngang. Khi viên đạn được bắn ra với vận tốc đầu nòng 800 m/s, thì khẩu pháo bị giật lùi về phía sau. Bỏ qua ma sát với mặt đất. Xác định :

- Vận tốc giật của khẩu pháo ngay sau khi bắn.
- Tỉ số động năng của khẩu pháo và của viên đạn ngay sau khi bắn.

Lời giải:

a. Lúc đầu hệ vật đứng yên có động lượng $p_0 = 0$. Ngay sau khi bắn, hệ vật có động lượng $MV + mv = 0$. Áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho chuyển động theo phương ngang của hệ vật ta có:

$$p = p_0 \Rightarrow MV + mv = 0$$

$$\text{suy ra } MV = -mv \text{ hay } V = -mv/M = -10 \cdot 800 / 10000 = -0,8 \text{ (m/s)}$$

b. Như vậy, sau khi bắn, động lượng MV của khẩu pháo ngược hướng với động lượng mv của viên đạn và có độ lớn bằng nhau: $MV = m|v|$. Do đó, tỉ số động năng của khẩu pháo và viên đạn bằng:

$$MV^2/2 : mv^2/2 = V/|v| = 0,8/800 = 1/1000$$

Giải Bài 25.9 sách bài tập Vật lý lớp 10 trang 60

Một vật khối lượng 50 kg treo ở đầu một sợi dây cáp của cần cầu. Lúc đầu, vật đứng yên. Sau đó thả dây cho vật dịch chuyển từ từ xuống phía dưới một đoạn 20 m với gia tốc không đổi 2,5 m/s². Lấy g = 9,8 m/s². Xác định :

- a) Công thực hiện bởi lực căng của sợi dây cáp.
- b) Công thực hiện bởi trọng lực tác dụng lên vật.
- c) Động năng của vật ở cuối đoạn dịch chuyển.

Lời giải:

Vật chịu tác dụng của hai lực: lực căng $T \rightarrow$ của sợi dây cáp hướng thẳng đứng lên phía trên, trọng lực $P \rightarrow$ hướng thẳng đứng xuống phía dưới. Chọn chiều chuyển động của vật là chiều dương.

a. Áp dụng định luật II Niu-ton đối với chuyển động của vật :

$$ma = P - T = mg - T$$

suy ra lực căng của sợi dây cáp : $T = m(g - a)$. Do đó, công thực hiện bởi lực căng :

$$A_1 = -Ts = -ms(g - a) = -50.20.(9,8 - 2,5) = -7,3 \text{ kJ}$$

b. Công thực hiện bởi trọng lực tác dụng lên vật:

$$A_2 = Ps = mgs = 50.9,8.20 = 9,8 \text{ kJ}$$

c. Áp dụng công thức về độ biến thiên động năng :

Thay $v_0 = 0$ và $A = A_1 + A_2$, ta tìm được động năng của vật ở cuối đoạn dịch chuyển :

$$mv^2/2 = A_1 + A_2 = -7,3 + 9,8 = 2,5(\text{kJ})$$

Giải sách bài tập Vật lý lớp 10 Bài 25.10 trang 61

Một quả cầu A khối lượng 2 kg chuyển động trên máng thẳng ngang không ma sát với vận tốc 3 m/s và tới va chạm vào quả cầu B khối lượng 3 kg đang chuyển động

với vận tốc 1 m/s cùng chiều với quả cầu A trên cùng một máng ngang. Xác định độ lớn của vận tốc và chiều chuyển động của hai quả cầu sau khi va chạm. Cho biết sự va chạm giữa hai quả cầu A và B có tính chất hoàn toàn đàn hồi, tức là sau khi va chạm thì các quả cầu này chuyển động tách rời khỏi nhau, đồng thời tổng động năng của chúng trước và sau va chạm được bảo toàn (không thay đổi).

Lời giải:

Chọn chiều chuyển động ban đầu của quả cầu A là chiều dương. Hệ vật gồm hai quả cầu A và B. Gọi v_1, v_2 và v_1', v_2' là vận tốc của hai quả cầu trước và sau khi va chạm.

Vì hệ vật chuyển động không ma sát và ngoại lực tác dụng lên hệ vật (gồm trọng lực và phản lực của máng ngang) đều cân bằng nhau theo phương thẳng đứng, nên tổng động lượng của hệ vật theo phương ngang được bảo toàn (viết theo trị đại số):

$$m_1 v_1' + m_2 v_2' = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$2 \cdot v_1' + 3 \cdot v_2' = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1 = 9$$

$$\text{Hay } v_1' + 1,5 \cdot v_2' = 4,5 \Rightarrow v_2' = 3 - 2v_1'/3 \quad (1)$$

Đồng thời, tổng động năng của hệ vật cũng bảo toàn, nên ta có:

$$m_1 v_1'^2/2 + m_2 v_2'^2/2 = m_1 v_1^2/2 + m_2 v_2^2/2$$

$$2v_1'^2/2 + 3v_2'^2/2 = 2 \cdot 3^2/2 + 3 \cdot 1^2/2$$

$$\text{Hay } v_1'^2 + 1,5v_2'^2 = 10,5 \Rightarrow v_2'^2 = 7 - 2v_1'^2/3 \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1), (2), ta tìm được: $v_1' = 0,6$ m/s; $v_2' = 2,6$ m/s

(Chú ý: Loại bỏ cặp nghiệm $v_1' = 3$ m/s, $v_2' = 1$ m/s, vì không thỏa mãn điều kiện $v_2' > v_2 = 1$)