

CHƯƠNG IV: CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

§23: Động lượng. Định luật bảo toàn động lượng

I. Động lượng: Động lượng của một vật khối lượng m đang chuyển động với vận tốc \vec{v} là đại lượng được xác định bởi công thức $\vec{p} = m \vec{v}$. Đơn vị: kgm/s hoặc N.s.

*TH hệ nhiều vật: $\vec{p} = \sum \vec{p}_i = \sum m_i \vec{v}_i$

Độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đó bằng xung lượng của tổng các lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó: $\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$

II. Định luật bảo toàn động lượng:

1. Hệ cô lập - Hệ kín: Một hệ vật gọi là hệ kín nếu chỉ có các vật trong hệ tương tác lẫn nhau (gọi là nội lực) mà không có tác dụng của những lực từ bên ngoài (gọi là ngoại lực), hoặc nếu có thì phải triệt tiêu lẫn nhau.

2. Định luật bảo toàn động lượng của hệ cô lập:

Động lượng của một hệ cô lập là đại lượng bảo toàn. $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \vec{p}$ không đổi

3. Các loại va chạm:

Va chạm mềm: sau khi va chạm 2 vật dính vào nhau và chuyển động cùng vận tốc \vec{v} .

Biểu thức: $m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$

Va chạm đàn hồi: sau khi va chạm 2 vật chuyển động với vận tốc mới là: \vec{v}'_1, \vec{v}'_2

Biểu thức: $m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \cdot \vec{v}'_1 + m_2 \cdot \vec{v}'_2$

4. Chuyển động bằng phản lực:

Biểu thức: $m \cdot \vec{v} + M \cdot \vec{V} = 0 \Leftrightarrow \vec{V} = -\frac{m}{M} \cdot \vec{v}$

Trong đó: m, \vec{v} – khối lượng khí phụt ra với vận tốc \vec{v}

M, \vec{V} – khối lượng M của tên lửa chuyển động với vận tốc \vec{V} sau khi đã phụt khí.

§24: Công – Công suất

1. Công:

Khí lực \vec{F} không đổi tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn s theo hướng hợp với hướng của lực góc α thì công thực hiện bởi lực đó được tính theo công thức $A = F s \cos \alpha$

+ Với $0 \leq \alpha < 90^\circ$ thì $A > 0$: công phát động.

+ Với $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ thì $A < 0$: công cản.

2. Công suất: Công suất là đại lượng đo bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian: $\mathcal{P} = \frac{A}{t} = F \cdot v$

§25, 26: Động năng – Thế năng

I. Động năng: Động năng của một vật khối lượng m đang chuyển động với vận tốc v là năng lượng (kí hiệu W_D) mà vật

đó có được do nó đang chuyển động và được xác định theo công thức: $w_D = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Định lí động năng: Động năng của một vật biến thiên khi các lực tác dụng lên vật sinh công:

$$A = \Delta W = W_{d2} - W_{d1} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$$

II. Thế năng:

1. Thế năng trong trường: Thế năng trọng trường của một vật là dạng năng lượng tương tác giữa Trái Đất và vật; nó phụ thuộc vào vị trí của vật trong trọng trường: $W_t = m \cdot g \cdot h$

Trong đó: m : khối lượng của vật (kg)
 h : độ cao của vật so với gốc thế năng (m)
 g : gia tốc trọng trường, $g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Định lý thế năng: *Khi một vật chuyển động trong trọng trường từ vị trí M đến vị trí N thì công của trọng lực của vật có giá trị bằng hiệu thế năng trọng trường tại M và tại N:*

$$A = \Delta W = W_{t1} - W_{t2} = mgh_1 - mgh_2$$

Công của trọng lực bằng độ giảm thế năng của vật.

- Nếu vật chuyển động từ cao xuống thấp $A > 0$: Công trọng lực là công phát động, thế năng của vật giảm.
- Khi vật chuyển động từ thấp lên cao $A < 0$: Công trọng lực là công cản, thế năng của vật tăng.
Nếu chọn mốc thế năng tại mặt đất thì công thức thế năng trọng trường của một vật có khối lượng m đặt tại độ cao z là: $W_t = mgz$

Chú ý: Công của trọng lực không phụ thuộc dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối.

2. Thế năng đàn hồi: Thế năng đàn hồi là dạng năng lượng của một vật chịu tác dụng của lực đàn hồi.

$$W_t = \frac{1}{2} k(\Delta l)^2$$

Định lý thế năng: Công của lực đàn hồi bằng độ giảm thế năng đàn hồi.

$$A = \Delta W = \frac{1}{2} k(\Delta l_1)^2 - \frac{1}{2} k(\Delta l_2)^2$$

- Khi lò xo giảm biến dạng $A > 0$: Công lực đàn hồi là công phát động, thế năng của vật giảm.
- Khi lò xo tăng biến dạng thì $A < 0$: Công lực đàn hồi là công cản, thế năng vật tăng.

BÀI TẬP TỰ LUẬN CHƯƠNG 4

§23: Động lượng. Định luật bảo toàn động lượng

Bài 1. Một viên đạn đang bay ngang với vận tốc 100 m/s thì nổ thành hai mảnh có khối lượng là $m_1 = 8 \text{ kg}$; $m_2 = 4 \text{ kg}$. Mảnh nhỏ bay theo phương thẳng đứng với vận tốc 225 m/s. Bỏ qua sức cản của không khí. Tìm độ lớn và hướng của vận tốc của mảnh lớn.

Bài 2. Một viên đạn có khối lượng $m = 10 \text{ g}$ đang bay với vận tốc $v_1 = 1000 \text{ m/s}$ thì gặp bức tường. Sau khi xuyên qua bức tường thì vận tốc của viên đạn còn lại là $v_2 = 400 \text{ m/s}$. Tính độ biến thiên động lượng và lực cản trung bình của bức tường lên viên đạn. Biết thời gian xuyên thủng tường là 0,01 s.

§24: Công – Công suất

Bài 1. Một vật có khối lượng $m = 3 \text{ kg}$ được kéo lên trên mặt phẳng nghiêng một góc 30° so với phương ngang bởi một lực không đổi $F = 70 \text{ N}$ dọc theo đường dốc chính. Biết hệ số ma sát là 0,05. lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy xác định các lực tác dụng lên vật và công do từng lực thực hiện khi vật di chuyển được một quãng đường $s = 2 \text{ m}$.

Bài 2. Một vật có khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ rơi tự do từ độ cao $h = 10 \text{ m}$. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hỏi sau thời gian 1,2 s trọng lực đã thực hiện một công bằng bao nhiêu? Tính công suất trung bình của trọng lực trong thời gian 1,2 s và công suất tức thời của trọng lực tại thời điểm $t = 1,2 \text{ s}$.

§25, 26, 27: Động năng – Thế năng

Bài 1. Một viên đạn khối lượng 50 g bay ngang với vận tốc không đổi 200 m/s.

a) Viên đạn đến xuyên qua một tấm gỗ dày và chui sâu vào gỗ 4 cm. Xác định lực cản (trung bình) của gỗ lên viên đạn.

b) Trường hợp tấm gỗ đó chỉ dày 2 cm thì viên đạn chui qua tấm gỗ và bay ra ngoài. Xác định vận tốc của đạn lúc ra khỏi tấm gỗ.

Bài 2. Một đoàn tàu khối lượng 200 tấn đang chạy với vận tốc 72 km/h trên một đoạn đường thẳng nằm ngang. Tàu hãm phanh đột ngột và bị trượt trên một quãng đường dài 160 m trong 2 phút trước khi dừng hẳn.

a) Trong quá trình hãm động năng của tàu đã giảm bao nhiêu?

b) Lực hãm được coi như là không đổi. Tìm lực hãm và công suất trung bình của lực hãm này.

Bài 3 Một ô tô có khối lượng 1600 kg đang chạy với vận tốc 50 km/h thì người lái thấy một vật cản trước mặt, cách khoảng 15 m. Người lái xe tắt máy và hãm phanh khẩn cấp. Giả sử lực hãm ô tô là không đổi và bằng $1,2 \cdot 10^4 \text{ N}$. Hỏi xe có kịp dừng tránh khỏi đâm vào vật cản không?

Bài 4. Từ độ cao 25 m người ta ném thẳng đứng một vật nặng lên cao với vận tốc ban đầu bằng 20 m/s. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính:

a) Độ cao cực đại mà vật đạt được.

b) Độ cao mà ở đó thế năng bằng nửa động năng và vận tốc của vật ở độ cao đó.

Bài 5. Một vật có khối lượng $m = 3 \text{ kg}$ được đặt ở một vị trí trong trọng trường và thế năng tại vị trí đó bằng $W_{t1} = 600 \text{ J}$. Thả tự do cho vật rơi tới mặt đất, tại đó thế năng của vật bằng $W_{t2} = -900 \text{ J}$.

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

b) Xác định vị trí ứng với mức 0 của thế năng đã chọn và tìm vận tốc của vật khi đi qua vị trí này.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CHƯƠNG 4

Câu 1: Một vật có khối lượng 2 kg rơi tự do xuống đất trong khoảng thời gian 0,5s. Độ biến thiên động lượng của vật trong khoảng thời gian đó là bao nhiêu? Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- A. 5,0 kg.m/s. B. 10 kg.m/s. C. 4,9 kg.m/s. D. 0,5 kg.m/s.

Câu 2: Gọi M và m là khối lượng súng và đạn, \vec{V} vận tốc đạn lúc thoát khỏi nòng súng. Giả sử động lượng được bảo toàn. Vận tốc súng là:

- A. $\vec{v} = \frac{m}{M} \vec{V}$ B. $\vec{v} = -\frac{m}{M} \vec{V}$ C. $\vec{v} = \frac{M}{m} \vec{V}$ D. $\vec{v} = -\frac{M}{m} \vec{V}$

Câu 3: Chiếc xe chạy trên đường ngang với vận tốc 10m/s va chạm mềm vào một chiếc xe khác đang đứng yên và có cùng khối lượng. Biết va chạm là va chạm mềm, sau va chạm vận tốc hai xe là:

- A. $v_1 = 0$; $v_2 = 10\text{m/s}$ B. $v_1 = v_2 = 5\text{m/s}$ C. $v_1 = v_2 = 10\text{m/s}$ D. $v_1 = v_2 = 20\text{m/s}$

Câu 4: Khối lượng súng là 4kg và của đạn là 50g. Lúc thoát khỏi nòng súng, đạn có vận tốc 800m/s. Vận tốc giật lùi của súng là:

- A. 6m/s B. 7m/s C. 10m/s D. 12m/s

Câu 5: Viên bi A có khối lượng $m_1 = 60\text{g}$ chuyển động với vận tốc $v_1 = 5\text{m/s}$ va chạm vào viên bi B có khối lượng $m_2 = 40\text{g}$ chuyển động ngược chiều với vận tốc \vec{v}_2 . Sau va chạm, hai viên bi đứng yên. Vận tốc viên bi B là:

- A. $v_2 = \frac{10}{3} \text{ m/s}$ B. $v_2 = 7,5 \text{ m/s}$ C. $v_2 = \frac{25}{3} \text{ m/s}$ D. $v_2 = 12,5 \text{ m/s}$

Câu 6: Thả rơi một vật có khối lượng 1kg trong khoảng thời gian 0,2s. Độ biến thiên động lượng của vật là: ($g=10\text{m/s}^2$)

- A. 2 kg.m/s B. 1 kg.m/s C. 20 kg.m/s D. 10 kg.m/s

Câu 7: Một tên lửa có khối lượng $M = 5$ tấn (không bao gồm khối lượng nhiên liệu) đang chuyển động với vận tốc $v = 100\text{m/s}$ thì phụt ra phía sau một lượng khí $m_0 = 1$ tấn. Vận tốc khí đối với tên lửa lúc chưa phụt là $v_1 = 400\text{m/s}$. Sau khi phụt khí vận tốc của tên lửa có giá trị là:

- A. 200 m/s. B. 180 m/s. C. 225 m/s. D. 250 m/s

Câu 8: Va chạm nào sau đây là va chạm mềm?

- A. Quả bóng đang bay đập vào tường và nảy ra.
B. Viên đạn đang bay xuyên vào và nằm gọn trong bao cát.
C. Viên đạn xuyên qua một tấm bia trên đường bay của nó.
D. Quả bóng tennis đập xuống sân thì đầu.

Dùng dữ liệu sau để trả lời câu 9 đến 12

Hai vật có khối lượng $m_1 = 1\text{kg}$ và $m_2 = 3\text{kg}$ chuyển động với các vận tốc $v_1 = 3\text{m/s}$ và $v_2 = 1\text{m/s}$. Độ lớn và hướng động lượng của hệ hai vật trong các trường hợp sau là:

Câu 9: \vec{v}_1 và \vec{v}_2 cùng hướng:

- A. 4 kg.m/s. B. 6kg.m/s. C. 2 kg.m/s. D. 0 kg.m/s.

Câu 10: \vec{v}_1 và \vec{v}_2 cùng phương, ngược chiều:

- A. 6 kg.m/s. B. 0 kg.m/s. C. 2 kg.m/s. D. 4 kg.m/s.

Câu 11: \vec{v}_1 vuông góc với \vec{v}_2 :

- A. $3\sqrt{2}$ kg.m/s. B. $2\sqrt{2}$ kg.m/s. C. $4\sqrt{2}$ kg.m/s. D. $3\sqrt{3}$ kg.m/s.

Câu 12: \vec{v}_1 hợp với \vec{v}_2 góc 120° :

- A. $2\sqrt{2}$ kg.m/s và hợp với \vec{v}_1 góc 45° . B. $3\sqrt{3}$ kg.m/s và hợp với \vec{v}_1 góc 45° .
C. $2\sqrt{2}$ kg.m/s và hợp với \vec{v}_1 góc 30° . D. 3kg.m/s và hợp với \vec{v}_1 góc 60° .

Câu 13: Một tàu chạy trên sông theo đường thẳng kéo một xà lan chở hàng với một lực không đổi $F = 5 \cdot 10^3 \text{ N}$. Lực thực hiện một công $A = 15 \cdot 10^6 \text{ J}$ thì xà lan rời chỗ theo phương của lực được quãng đường:

- A. 6km. B. 3km. C. 4km. D. 5km.

Câu 14: Một vật có khối lượng $m = 3\text{kg}$ được kéo lên trên mặt phẳng nghiêng một góc 30° so với phương nằm ngang bởi một lực không đổi $F = 50\text{N}$ dọc theo đường dốc chính. Vật dời được quãng đường $s = 1,5\text{m}$. Các lực tác dụng lên vật và công của các lực là:

- A. Lực kéo $F = 50\text{N}$, công $A_1 = 75\text{J}$; trọng lực P, công $A_2 = 22,5\text{J}$.
B. Lực kéo $F = 50\text{N}$, công $A_1 = 75\text{J}$; trọng lực P, công $A_2 = -22,5\text{J}$.
C. Lực kéo $F = 50\text{N}$, công $A_1 = -75\text{J}$; trọng lực P, công $A_2 = 22,5\text{J}$.
D. Lực kéo $F = 50\text{N}$, công $A_1 = 75\text{J}$; trọng lực P, công $A_2 = -45\text{J}$.

Câu 15: Bắn một viên đạn khối lượng $m = 10\text{g}$ với vận tốc v vào một túi cát được treo đứng yên có khối lượng $M = 1\text{kg}$. Va chạm là mềm, đạn mắc vào trong túi cát và chuyển động cùng với túi cát. Sau va chạm, túi cát được nâng lên độ cao $h = 0,8\text{m}$ so với vị trí cân bằng ban đầu. Vận tốc của đạn:

- A. 200m/s. B. 400m/s. C. 300m/s. D. 600m/s.

Câu 16: Một người kéo đều một thùng nước có khối lượng 15 kg từ giếng sâu 8 m lên trong 20 s. Công và công suất của người ấy là (lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. $A = 1200 \text{ J}, P = 60 \text{ W}$. B. $A = 800 \text{ J}, P = 400 \text{ W}$.
C. $A = 1600 \text{ J}, P = 800 \text{ W}$. D. $A = 1000 \text{ J}, P = 600 \text{ W}$

Câu 17: Một búa máy có khối lượng $M = 400 \text{ kg}$ thả rơi tự do từ độ cao 5m xuống đất đóng vào một cọc có khối lượng $m_2 = 100 \text{ kg}$ trên mặt đất làm cọc lún sâu vào trong đất 5m. Coi va chạm giữa búa và cọc là va chạm mềm. Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Lực cản của đất là

- A. 628450 N. B. 250450 N. C. 318500 N. D. 154360 N.

Câu 18: Trong quá trình rơi tự do của một vật thì:

- A. Động năng tăng, thế năng tăng. B. Động năng tăng, thế năng giảm.
C. Động năng giảm, thế năng giảm. D. Động năng giảm, thế năng tăng.

Bài tập Bổ sung

Bài 1: Một quả bóng có khối lượng $m = 300 \text{ g}$ va chạm vào tường và nảy trở lại với cùng vận tốc. Vận tốc của bóng trước va chạm là 5 m/s . Biến thiên động lượng của bóng là:

- A. $-1,5 \text{ kgm/s}$. B. $1,5 \text{ kgm/s}$. C. 3 kgm/s . D. -3 kgm/s .

Bài 2: Chọn đáp số đúng. Một vật có khối lượng m_1 va chạm trực diện với vật $m_2 = \frac{m_1}{4}$, m_1 đang nằm yên. Trước va chạm, vật 1 có vận tốc là v . Sau va chạm hoàn toàn không đàn hồi, cả hai vật chuyển động với cùng vận tốc v' . Tỷ số giữa tổng động năng của hai vật trước và sau va chạm là:

- A. $\frac{2}{5} \left(\frac{v}{v'} \right)^2$ B. $\frac{4}{5} \left(\frac{v}{v'} \right)^2$ C. $\frac{1}{4} \left(\frac{v}{v'} \right)^2$ D. $16 \left(\frac{v}{v'} \right)^2$

Bài 3: Một khẩu đại bác có khối lượng 4 tấn, bắn đi 1 viên đạn theo phương ngang có khối lượng 10Kg với vận tốc 400 m/s . Coi như lúc đầu, hệ đại bác và đạn đứng yên. Vận tốc giật lùi của đại bác là:

- A. 1 m/s B. 2 m/s C. 4 m/s D. 3 m/s

Bài 4: Hiện tượng nào dưới đây là sự va chạm đàn hồi:

- A. Sự va chạm của mặt vợt cầu lông vào quả cầu lông B. Bắn một đầu đạn vào một bị cát.
C. Bắn một hòn bi-a vào một hòn bi-a khác. D. Ném một cục đất sét vào tường.

Bài 5: Một vật trượt trên mặt phẳng nghiêng có ma sát, sau khi lên tới điểm cao nhất, nó trượt xuống vị trí ban đầu. Trong quá trình chuyển động trên:

- A. công của trọng lực đặt vào vật bằng 0 B. Công của lực ma sát đặt vào vật bằng 0
C. xung lượng của lực ma sát đặt vào vật bằng 0 D. Xung lượng của trọng lực đặt vào vật bằng 0

Bài 6: Trong điều kiện nào, sau va chạm đàn hồi, 2 vật đều đứng yên:

- A. 2 vật có khối lượng và vận tốc được chọn một cách thích hợp va chạm với nhau
B. Một vật khối lượng rất nhỏ đang chuyển động va chạm với một vật có khối lượng rất lớn đang đứng yên.
C. 2 vật có khối lượng bằng nhau, chuyển động ngược chiều nhau với cùng vận tốc.
D. Không thể xảy ra hiện tượng này.

Bài 7: Chọn phát biểu sai về động lượng:

- A. Động lượng là một đại lượng động lực học liên quan đến tương tác, va chạm giữa các vật.
B. Động lượng đặc trưng cho sự truyền chuyển động giữa các vật tương tác
C. Động lượng tỷ lệ thuận với khối lượng và tốc độ của vật
D. Động lượng là một đại lượng véc tơ, được tính bằng tích của khối lượng với vectơ vận tốc.

Bài 8: Một vật có khối lượng $0,5 \text{ Kg}$ trượt không ma sát trên một mặt phẳng ngang với vận tốc 5 m/s đến va chạm vào một bức tường thẳng đứng theo phương vuông góc với tường. Sau va chạm vật đi ngược trở lại phương cũ với vận tốc 2 m/s . Thời gian tương tác là $0,2 \text{ s}$. Lực \vec{F} do tường tác dụng có độ lớn bằng:

- A. 1750 N B. $17,5 \text{ N}$ C. 175 N D. $1,75 \text{ N}$

Bài 9: Một hòn đá được ném xiên một góc 30° so với phương ngang với động lượng ban đầu có độ lớn bằng 2 kgm/s từ mặt đất. Độ biến thiên động lượng $\Delta \vec{P}$ khi hòn đá rơi tới mặt đất có giá trị là (Bỏ qua sức cản):

- A. 3 kgm/s B. 4 kgm/s C. 1 kgm/s D. 2 kgm/s

Bài 10: Một vật có khối lượng m chuyển động với vận tốc 3 m/s đến va chạm với một vật có khối lượng $2m$ đang đứng yên. Sau va chạm, 2 vật dính vào nhau và cùng chuyển động với vận tốc bao nhiêu?

- A. 2 m/s B. 4 m/s C. 3 m/s D. 1 m/s

Bài 11: Bắn một hòn bi thủy tinh (1) có khối lượng m với vận tốc 3 m/s vào một hòn bi thép (2) đứng yên có khối lượng $3m$. Tính độ lớn các vận tốc của 2 hòn bi sau va chạm? Cho là va chạm trực diện, đàn hồi

- A. $V_1 = 1,5 \text{ m/s}; V_2 = 1,5 \text{ m/s}$. B. $V_1 = 9 \text{ m/s}; V_2 = 9 \text{ m/s}$

C. $V_1=6\text{ m/s}; V_2=6\text{ m/s}$

D. $V_1=3\text{ m/s}; V_2=3\text{ m/s}$

Bài 12: Một người nhấc 1 vật có khối lượng 4 kg lên cao 0,5m. Sau đó xách vật di chuyển theo phương ngang 1 đoạn 1m. Lấy $g=10\text{ m/s}^2$. Người đó đã thực hiện 1 công bằng:

A. 60 J

B. 20J

C. 140 J

D. 100 J

Bài 13: Một động cơ điện cung cấp công suất 15KW cho 1 cần cẩu nâng vật 1000Kg chuyển động đều lên cao 30m. Lấy $g=10\text{ m/s}^2$. Thời gian để thực hiện công việc đó là:

A. 20s

B. 5s

C. 15s

D. 10s

Bài 14: Động năng của vật tăng khi :

A. Vận tốc của vật $v > 0$

B. Gia tốc của vật $a > 0$

C. Gia tốc của vật tăng

D. Các lực tác dụng lên vật sinh công dương

Bài 15: Một vật rơi tự do từ độ cao 120m. Lấy $g=10\text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản. Tìm độ cao mà ở đó động năng của vật lớn gấp đôi thế năng:

A. 10m

B. 30m

C. 20m

D. 40 m

Bài 16: Một người kéo một hòm gỗ trượt trên sàn nhà bằng 1 dây hợp với phương ngang góc 30° . Lực tác dụng lên dây bằng 150N. Công của lực đó khi hòm trượt 20m bằng:

A. 2866J

B. 1762J

C. 2598J

D. 2400J

Bài 17: Chọn phương án đúng và tổng quát nhất : Cơ năng của hệ vật và Trái Đất bảo toàn khi:

A. Không có các lực cản, lực ma sát

B. Vận tốc của vật không đổi

C. Vật chuyển động theo phương ngang

D. Lực tác dụng duy nhất là trọng lực

Bài 18: Một vật có khối lượng 0,2 kg được phóng thẳng đứng từ mặt đất với vận tốc 10m/s. Lấy $g=10\text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản. Hỏi khi vật đi được quãng đường 8m thì động năng của vật có giá trị bằng bao nhiêu?

A. 9J

B. 7J

C. 8J

D. 6J

Bài 19: Một gàu nước khối lượng 10 Kg được kéo đều lên cao 5m trong khoảng thời gian 1 phút 40 giây. Lấy $g=10\text{ m/s}^2$. Công suất trung bình của lực kéo bằng:

A. 5W

B. 4W

C. 6W

D. 7W

Bài 20: Một vật có khối lượng $m = 2\text{ kg}$ đang nằm yên trên một mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Dưới tác dụng của lực 5 N vật chuyển động và đi được 10 m. Tính vận tốc của vật ở cuối chuyển dời ấy .

A. $v = 25\text{ m/s}$

B. $v = 7,07\text{ m/s}$

C. $v = 15\text{ m/s}$

D. $v = 50\text{ m/s}$

Bài 21: Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh dốc dài 10 m, góc nghiêng giữa mặt dốc và mặt phẳng nằm ngang là 30° . Bỏ qua ma sát. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Vận tốc của vật ở chân dốc là:

A. $10\sqrt{2}\text{ m/s}$

B. 10 m/s

C. $5\sqrt{2}\text{ m/s}$

D. Một đáp số khác

Bài 22: Một viên đạn đang bay thẳng đứng lên phía trên với vận tốc 200 m/s thì nổ thành hai mảnh bằng nhau. Hai mảnh chuyển động theo hai phương đều tạo với đường thẳng đứng góc 60° . Hãy xác định vận tốc của mỗi mảnh đạn .

A. $v_1 = 200\text{ m/s}; v_2 = 100\text{ m/s}; \vec{v}_2$ hợp với \vec{v}_1 một góc 60° .

B. $v_1 = 400\text{ m/s}; v_2 = 400\text{ m/s}; \vec{v}_2$ hợp với \vec{v}_1 một góc 120° .

C. $v_1 = 100\text{ m/s}; v_2 = 200\text{ m/s}; \vec{v}_2$ hợp với \vec{v}_1 một góc 60° .

D. $v_1 = 100\text{ m/s}; v_2 = 100\text{ m/s}; \vec{v}_2$ hợp với \vec{v}_1 một góc 120°

Bài 23: Một con lắc đơn có chiều dài 1 m. Kéo cho nó hợp với phương thẳng đứng góc 45° rồi thả nhẹ. Tính độ lớn vận tốc của con lắc khi nó đi qua vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc 30° . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$

A. 17,32 m/s

B. 2,42 m/s

C. 3,17 m/s

D. 1,78 m/s

Bài 24: Một xe nặng 1,2 tấn chuyển động tịnh tiến trên đường thẳng nằm ngang có vận tốc thay đổi từ 10m/s đến 20m/s trong quãng đường 300m. Hợp lực của các lực làm xe chuyển động có giá trị nào sau đây

A. 600N

B. 300N

C. 100N

D. 200N

Bài 25: Khi một chiếc xe chạy lên và xuống dốc, lực nào sau đây có thể khi thì tạo ra công phát động khi thì tạo ra công cản?

A. Thành phần pháp tuyến của trọng lực

B. Lực kéo của động cơ

C. Lực phanh xe

D. Thành phần tiếp tuyến của trọng lực

Bài 26: Một vật đang chuyển động với vận tốc v. Nếu hợp lực tác dụng vào vật triệt tiêu thì động năng của vật

A. giảm theo thời gian

B. không thay đổi

C. tăng theo thời gian

D. triệt tiêu

Bài 27: Tìm phát biểu SAI trong các phát biểu sau. Thế năng do trọng trường

A. luôn luôn có trị số dương

B. tùy thuộc vào mặt phẳng chọn làm mốc thế năng

C. tỷ lệ với khối lượng của vật

D. sai khác nhau một hằng số đối với hai mặt phẳng ngang chọn làm mốc thế năng khác nhau

Bài 28: Giả sử điểm đặt của lực F di chuyển một đoạn AB, gọi x là góc hợp bởi véc tơ F và véc tơ AB. Muốn tạo ra một công phát động thì

A. $x=3\pi/2$

B. $x>\pi/2$

C. $x=\pi/2$

D. $x<\pi/2$

Bài 29: Hai vật được buộc vào hai đầu một sợi dây không giãn rồi vắt qua một ròng rọc cố định, khối lượng của các vật là $m_1=5\text{ kg}, m_2=3\text{ kg}$. Lúc đầu hệ vật được giữ yên, buông cho hệ chuyển động. Lấy $g=10\text{ m/s}^2$, độ biến thiên thế năng của hệ sau khi bắt đầu chuyển động 1s là

A. 60J

B. 100J

C. 25J

D. 20J

Bài 30: Một chất điểm khởi hành không vận tốc ban đầu và chuyển động thẳng nhanh dần đều. Động năng của chất điểm có trị số

A. tỷ lệ thuận với quãng đường đi

B. tỷ lệ thuận với bình phương quãng đường đi

C. tỷ lệ thuận với thời gian chuyển động

D. không đổi

Bài 31: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu. Tại thời điểm t , vật rơi được một đoạn đường s và có vận tốc v , do đó nó có động năng W_d . Động năng của vật tăng gấp đôi khi

A. vật rơi thêm một đoạn $s/2$

B. vận tốc tăng gấp đôi

C. vật rơi thêm một đoạn đường s

D. vật ở tại thời điểm $2t$

Bài 32: Một xe chuyển động không ma sát trên đường nằm ngang dưới tác dụng của lực F hợp với hướng chuyển động một góc 60° , với cường độ 300N, trong thời gian 2s, vật đi được quãng đường 300cm. Công suất của xe là

A. 450W

B. 45000W

C. 22500W

D. 225W

Bài 33: Quả cầu A có khối lượng m chuyển động trên mặt bàn nhẵn nằm ngang, va chạm vào quả cầu B có khối lượng km đang nằm yên trên bàn. Coi va chạm là đàn hồi xuyên tâm. Tỷ số vận tốc của hai quả cầu sau va chạm là

A. $(1-k)/2$

B. $k/2$

C. $(1+k)/2$

D. k

Bài 34: Một chất điểm di chuyển không ma sát trên đường nằm ngang dưới tác dụng của một lực F hợp với mặt đường một góc 60° và có độ lớn 200N. Công của lực F khi chất điểm di chuyển được 200cm là

A. 400J

B. 200J

C. 20000J

D. 40000J

Bài 35: Động năng của một chất điểm có trị số không thay đổi khi

A. tổng đại số các công của ngoại lực triệt tiêu

B. tổng đại số các công của nội lực triệt tiêu

C. tổng đại số các công của nội lực và ngoại lực không đổi

D. tổng đại số các công của nội lực không đổi

Bài 36: Một lò xo có hệ số đàn hồi $k=20\text{N/m}$. Người ta kéo lò xo giãn dài thêm 10cm. Khi thả lò xo từ độ giãn 10cm xuống 4cm, lò xo sinh ra một công

A. 0,114J

B. 0,084J

C. 0,116J

D. 0,10J

Bài 37: Xe chạy trên mặt đường nằm ngang với vận tốc 60km/h. Đến quãng đường dốc, lực cản tăng gấp 3 nhưng mở "ga" tối đa cũng chỉ tăng công suất động cơ lên được 1,5 lần. Tính vận tốc tối đa của xe trên đường dốc

A. 50km/h

B. 40km/h

C. 30km/h

D. 20km/h

Bài 38: Khi áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho vật rơi tự do, trọng lượng của vật phải được xem là:

A. ngoại lực

B. lực có công triệt tiêu

C. nội lực

D. lực quán tính

Bài 39: Hai pittông của một máy ép dầu chất lỏng có diện tích là S_1 và $S_2=1,5S_1$. Nếu tác dụng vào pittông nhỏ hơn một lực 20N thì lực tác dụng vào pittông lớn hơn sẽ là

A. 20N

B. 30N

C. 60N

D. 40/3N

Bài 40: Dùng một lực F_1 để tác dụng vào pittông có diện tích S_1 của một máy nén dầu chất lỏng để nâng được ô tô có khối lượng 1000kg đặt ở pittông có diện tích S_2 . Kết quả cho thấy khi pittông 1 đi xuống 15cm thì pittông 2 đi lên 6cm. Lực F_1 có giá trị

A. 2500N

B. 4000N

C. 9000N

D. 6000N

Bài 41: Viên bi A đang chuyển động đều với vận tốc v thì va chạm vào viên bi B cùng khối lượng với viên bi A. Bỏ qua sự mất mát năng lượng trong quá trình va chạm. Sau va chạm

A. hai viên bi A và B cùng chuyển động với vận tốc $v/2$

B. hai viên bi A và B cùng chuyển động với vận tốc v

C. viên bi A bật ngược trở lại với vận tốc v

D. viên bi A đứng yên, viên bi B chuyển động với vận tốc v

Bài 42: Một quả bóng được thả rơi từ một điểm cách mặt đất 12m. Khi chạm đất, quả bóng mất đi 1/3 cơ năng toàn phần. Bỏ qua lực cản không khí. Sau lần chạm đất đầu tiên, quả bóng lên cao được bao nhiêu?

A. 4m

B. 12m

C. 2m

D. 8m

Bài 43: Một vật có khối lượng 2kg chuyển động về phía trước với tốc độ 4m/s và va chạm vào vật thứ hai đang đứng yên. Sau va chạm, vật thứ nhất chuyển động ngược chiều với tốc độ 1m/s còn vật thứ hai chuyển động với tốc độ 2m/s. Hỏi vật thứ hai có khối lượng bằng bao nhiêu?

A. 0,5kg

B. 4,5kg

C. 5,5kg

D. 5kg

Bài 44: Người ta ném một hòn bi theo phương ngang với vận tốc ban đầu là 15m/s và nó rơi xuống đất sau 4s. Bỏ qua sức cản của không khí và lấy $g=10\text{m/s}^2$. Hỏi hòn bi được ném từ độ cao nào và tầm xa của nó là bao nhiêu?

A. 80m và 80m

B. 80m và 60m

C. 60m và 60m

D. 60m và 80m

Bài 45: Một đầu máy xe lửa có khối lượng 100 tấn chuyển động thẳng đều theo phương ngang với vận tốc $v_1=1,5\text{m/s}$ để ghép vào một đoàn tàu gồm 10 toa, mỗi toa 20 tấn đang đứng yên trên đường ray. Giả sử sau va chạm đầu tàu được gắn với các toa, bỏ qua mọi ma sát. Hỏi sau va chạm, vận tốc của đoàn tàu có giá trị là bao nhiêu?

A. 0,2m/s

B. 0,75m/s

C. 1m/s

D. 0,5m/s

Bài 46: Chọn phát biểu sai về chuyển động bằng phản lực

A. Chuyển động phản lực của tên lửa là hệ quả của định luật III Newton, khối khí cháy phụt ra tác dụng lực lên không khí và phản lực của không khí đẩy tên lửa bay theo chiều ngược lại

B. Chuyển động phản lực của tên lửa là hệ quả của định luật bảo toàn động lượng, không cần sự có mặt của môi trường do đó tên lửa có thể hoạt động rất tốt trong khoảng chân không giữa các hành tinh và trong vũ trụ.

C. Động lượng của khối khí cháy phụt ra phía sau quyết định vận tốc bay về phía trước của tên lửa

D. Súng giạt khi bắn cũng là một trường hợp đặc biệt của chuyển động phản lực

Bài 47: Một vật $m=100\text{kg}$ trượt không vận tốc đầu từ đỉnh xuống chân mặt phẳng nghiêng dài 2m , chiều cao $0,4\text{m}$. Vận tốc vật tại chân mặt phẳng nghiêng là 2m/s . Tính công của lực ma sát

- A. -200J B. -100J C. 200J D. 100J

Bài 48: Búa máy khối lượng 500kg rơi từ độ cao 2m và đóng vào cọc làm cọc ngập thêm vào đất $0,1\text{m}$. Lực đóng cọc trung bình là 80000N . Tính hiệu suất của máy

- A. 60% B. 70% C. 80% D. 50%

Bài 49: Vật có khối lượng $m=1000\text{g}$ chuyển động tròn đều với vận tốc $v=10\text{m/s}$. Tính độ biến thiên động lượng của vật sau $1/4$ chu kì

- A. 10kgm/s B. 10^4kgm/s C. 14kgm/s D. 14000kgm/s

Bài 50: Một người khối lượng $m_1=60\text{kg}$ đứng trên một xe goòng khối lượng $m_2=240\text{kg}$ đang chuyển động trên đường ray với vận tốc 2m/s . Tính vận tốc của xe nếu người nhảy về phía trước xe với vận tốc 4m/s đối với xe (lúc sau)

- A. $1,7\text{m/s}$ B. $1,2\text{m/s}$ C. 2m/s D. $1,5\text{m/s}$

Bài 51: Đường tròn có đường kính $AC=2R=1\text{m}$. Lực F có phương song song với AC , có chiều không đổi từ A đến C và có độ lớn 600N . Tính công của F khi điểm đặt của F vạch nên nửa đường tròn AC

- A. 600J B. 500J C. 300J D. 100J

Bài 52: Khí cầu M có một thang dây mang một người m . Khí cầu và người đang đứng yên trên không thì người leo lên thang với vận tốc v_0 đối với thang. Tính vận tốc đối với đất của khí cầu

- A. $Mv_0/(M+m)$ B. $mv_0/(M+m)$ C. mv_0/M D. $(M+m)v_0/(M+2m)$

Bài 53: Vật $m=100\text{g}$ rơi từ độ cao h lên một lò xo nhẹ (đặt thẳng đứng) có độ cứng $k=80\text{N/m}$. Biết lực nén cực đại của lò xo lên sàn là 10N , chiều dài tự nhiên của lò xo là 20cm . Coi va chạm giữa m và lò xo là hoàn toàn mềm. Tính h .

- A. 70cm B. 50cm C. 60cm D. 40cm

Bài 54: Đặt hai mảnh giấy nhỏ song song nhau rồi dùng miệng thổi hơi vào giữa, khi đó hai mảnh giấy sẽ

- A. vẫn song song với nhau B. chụm lại gần nhau
C. xoè ra xa nhau D. lúc đầu xoè ra sau đó chụm lại

Bài 55: Xét sự chảy thành dòng của chất lỏng trong một ống nằm ngang qua các tiết diện S_1, S_2 ($S_1=2S_2$) với các vận tốc là v_1, v_2 . Quan hệ giữa v_1, v_2 là

- A. $v_1=2v_2$ B. $v_1=4v_2$ C. $v_1=v_2$ D. $v_1=0,5v_2$

Bài 56: Chuyển động nào dưới đây là chuyển động bằng phản lực:

- A. Vận động viên bơi lội đang bơi B. Chuyển động của máy bay trực thăng khi cất cánh
C. Chuyển động của vận động viên nhảy cầu khi giậm nhảy
D. Chuyển động của con Sứa

Bài 57: Một ô tô A có khối lượng m_1 đang chuyển động với vận tốc \vec{v}_1 đuổi theo một ô tô B có khối lượng m_2 chuyển động với vận tốc \vec{v}_2 . Động lượng của xe A đối với hệ quy chiếu gắn với xe B là:

- A. $\vec{p}_{AB} = m_1(\vec{v}_1 - \vec{v}_2)$ B. $\vec{p}_{AB} = m_1(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)$ C. $\vec{p}_{AB} = m_1(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$ D. $\vec{p}_{AB} = m_1(\vec{v}_2 + \vec{v}_1)$

Bài 58: Một vật sinh công dương khi

- A. Vật chuyển động nhanh dần đều B. Vật chuyển động chậm dần đều
C. Vật chuyển động tròn đều D. Vật chuyển động thẳng đều

Bài 59: Một vật sinh công âm khi:

- A. Vật chuyển động nhanh dần đều B. Vật chuyển động chậm dần đều
C. Vật chuyển động tròn đều D. Vật chuyển động thẳng đều

Bài 60: Một vận động viên đẩy tạ đẩy một quả tạ nặng 2kg dưới một góc nào đó so với phương nằm ngang. Quả tạ rời khỏi tay vận động viên ở độ cao 2m so với mặt đất. Công của trọng lực thực hiện được kể từ khi quả tạ rời khỏi tay vận động viên cho đến lúc rơi xuống đất (Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$) là:

- A. 400 J B. 200 J C. 100 J D. 800 J

Bài 61: Công thức nào sau đây thể hiện mối liên hệ giữa động lượng và động năng?

- A. $W_d = \frac{P^2}{2m}$ B. $W_d = \frac{P}{2m}$ C. $W_d = \frac{2m}{P}$ D. $W_d = 2mP^2$

Bài 62: Một lò xo có độ cứng $k = 250 \text{ N/m}$ được đặt nằm ngang. Một đầu gắn cố định, một đầu gắn một vật khối lượng $M = 0,1 \text{ kg}$ có thể chuyển động không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn $\Delta l = 5 \text{ cm}$ rồi thả nhẹ. Vận tốc lớn nhất mà vật có thể đạt được là:

- A. 2,5 m/s B. 5 m/s C. 7,5 m/s D. 1,25 m/s

Bài 63: Viên đạn khối lượng 10g đang bay với vận tốc 600m/s thì gặp một bức tường. Đạn xuyên qua tường trong thời gian 1/1000s. Sau khi xuyên qua tường vận tốc của đạn còn 200m/s. Lực cản trung bình của tường tác dụng lên đạn bằng :

- A. + 40.000N. B. - 40.000N. C. + 4.000N. D. - 4.000N.

Bài 64: Từ đỉnh của một tháp có chiều cao 20 m, người ta ném lên cao một hòn đá khối lượng 50 g với vận tốc đầu $v_0 = 18 \text{ m/s}$. Khi tới mặt đất, vận tốc hòn đá bằng $v = 20 \text{ m/s}^2$. Công của lực cản không khí (lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 81J B. 8,1 J C. -81 J D. - 8,1 J

Bài 65: Một viên đạn có khối lượng $M = 5 \text{ kg}$ đang bay theo phương ngang với vận tốc $v = 200\sqrt{3} \text{ m/s}$ thì nổ thành 2 mảnh. Mảnh thứ nhất có khối lượng $m_1 = 2 \text{ kg}$ bay thẳng đứng xuống với vận tốc $v_1 = 500 \text{ m/s}$, còn mảnh thứ hai bay theo hướng nào so với phương ngang?

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 37°

Bài 66: Hai vật; một vật được thả rơi tự do, một vật được ném ngang ở cùng độ cao. Kết luận nào sau đây là sai ?

- A. Gia tốc rơi như nhau. B. Thời gian rơi như nhau.
C. Vận tốc chạm đất như nhau. D. Công của trọng lực thực hiện được là bằng nhau.

Bài 67: Mỗi cánh máy bay có diện tích 25 m^2 . Biết vận tốc dòng không khí ở phía dưới cánh là 45 m/s , còn ở phía trên cánh là 68 m/s , giả sử máy bay bay theo đường nằm ngang với vận tốc không đổi và lực nâng máy bay chỉ do cánh gây nên. Cho biết khối lượng riêng của không khí là $1,21 \text{ kg/m}^3$. Lực nâng máy bay có giá trị.

- A. 7861,975N. B. 786197,5N. C. 786,1975N. D. 78619,75N.

Bài 68: Một con lắc đơn có chiều dài dây $l = 1,6 \text{ m}$. Kéo dây lệch so với phương thẳng đứng một góc 60° rồi thả nhẹ, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc lớn nhất của vật đạt được trong quá trình chuyển động là.

- A. 3,2m/s B. 1,6m/s C. 4,6m/s D. 4m/s

Bài 69: Một ống nằm ngang có đoạn bị thắt lại, dòng nước chảy trong ống là ổn định. Biết áp suất tĩnh bằng $8,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ tại điểm có vận tốc 2 m/s và tiết diện ống là S_0 . Tại một điểm có tiết diện ống là $S_0/4$ thì áp suất tĩnh là:

- A. $6,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. B. $4,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. C. $8,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. D. $5,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

Bài 70: Tiết diện động mạch chủ của người là 3 cm^2 , vận tốc máu chảy từ tim ra là 30 cm/s . tiết diện của mỗi mao mạch là $3 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2$. Vận tốc máu trong mao mạch là $0,5 \text{ cm/s}$. Số mao mạch trong cơ thể người là:

- A. $3 \cdot 10^8$. B. $9 \cdot 10^8$. C. $6 \cdot 10^8$. D. $6 \cdot 10^4$.

Bài 71: Một con lắc đơn có chiều dài , treo vật nặng có khối lượng m , đặt tại nơi có gia tốc trọng trường là g . Kéo con lắc sao cho dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng một góc là α_0 , rồi buông tay nhẹ nhàng để con lắc dao động. Hãy xác định vận tốc của vật khi dây treo làm với phương thẳng đứng một góc .

- A. $v_\alpha = \sqrt{2gl(\cos\alpha_0 - \cos\alpha)}$ B. $v_\alpha = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$
C. $v_\alpha = \sqrt{gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$ D. $v_\alpha = \sqrt{2gl(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)}$

Bài 72: Tiết diện của pittông nhỏ trong một cái kích thủy lực bằng 3 cm^2 , của pittông lớn bằng 200 cm^2 . Hỏi cần một lực bằng bao nhiêu tác dụng lên pittông nhỏ để đủ nâng một ô tô nặng 10000 N lên?

- A. 150N. B. 300N. C. 510N. D. 200N.

Bài 73: Hai vật có cùng động lượng nhưng có khối lượng khác nhau, cùng bắt đầu chuyển động trên một mặt phẳng và bị dừng lại do ma sát. Hệ số ma sát là như nhau. Hãy so sánh quãng đường chuyển động của mỗi vật cho tới khi bị dừng.

- A. Quãng đường chuyển động của vật có khối lượng nhỏ dài hơn.
B. Thiếu dữ kiện, không kết luận được.
C. Quãng đường chuyển động của hai vật bằng nhau.
D. Quãng đường chuyển động của vật có khối lượng lớn dài hơn.

Bài 74: Một vật trượt không ma sát trên một rãnh phía dưới uốn lại thành vòng tròn có bán kính R (như hình vẽ), từ độ cao h so với mặt phẳng nằm ngang và không có vận tốc ban đầu. Hỏi độ cao h ít nhất phải bằng bao nhiêu để vật không rời khỏi quỹ đạo tại điểm cao nhất của vòng tròn.

- A. $2R/5$. B. $2R$. C. $5R/2$. D. $16R/9$.

