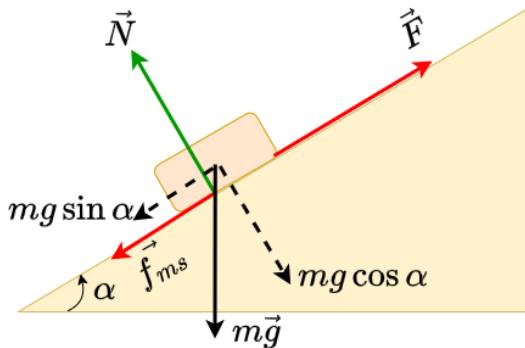


Đáp án và bảng điểm môn Vật lý 1

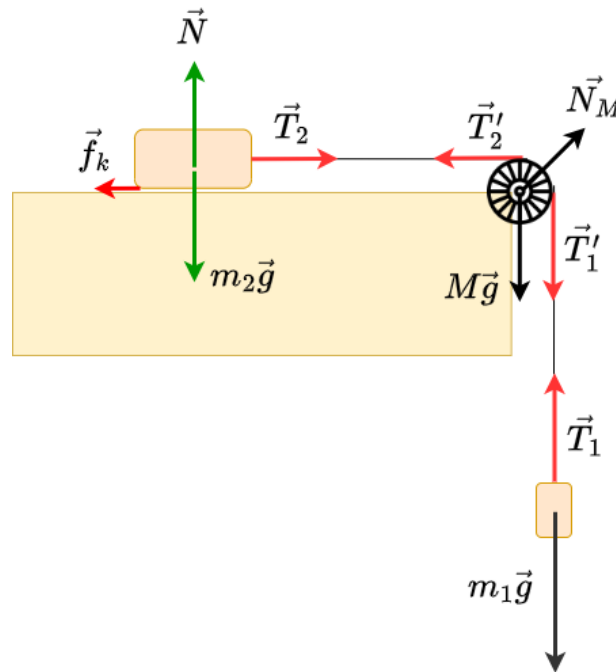
Thi ngày 02-01-2025

Biên soạn: Trần Hải Cát, Tạ Đình Hiến

Câu	Lời giải	Điểm									
1	Va chạm không đàn hồi nhắc đến ở đây là va chạm tuyệt đối không đàn hồi, còn gọi là va chạm mềm .	0,5 0,5									
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 35%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Va chạm đàn hồi</td> <td style="width: 35%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Va chạm không đàn hồi</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Giống nhau</td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Đều tuân theo định luật bảo toàn động lượng</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Khác nhau</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Cơ năng được bảo toàn</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Cơ năng không bảo toàn mà bị suy giảm. (Động năng của các vật trong hệ quy chiếu gắn liền với khối tâm đều bị triệt tiêu, hệ vật chuyển động như một khối thống nhất)</td> </tr> </table>			Va chạm đàn hồi	Va chạm không đàn hồi	Giống nhau	Đều tuân theo định luật bảo toàn động lượng		Khác nhau	Cơ năng được bảo toàn	Cơ năng không bảo toàn mà bị suy giảm. (Động năng của các vật trong hệ quy chiếu gắn liền với khối tâm đều bị triệt tiêu, hệ vật chuyển động như một khối thống nhất)
			Va chạm đàn hồi	Va chạm không đàn hồi							
Giống nhau	Đều tuân theo định luật bảo toàn động lượng										
Khác nhau	Cơ năng được bảo toàn	Cơ năng không bảo toàn mà bị suy giảm. (Động năng của các vật trong hệ quy chiếu gắn liền với khối tâm đều bị triệt tiêu, hệ vật chuyển động như một khối thống nhất)									
2	<p>Chu trình Carnot tạo thành từ 4 quá trình thuận nghịch, gồm 2 quá trình đẳng nhiệt và 2 quá trình đoạn nhiệt như sơ đồ. Trong quá trình AB, tác nhân làm việc (ví dụ khối khí) luôn tiếp xúc với nguồn có nhiệt độ cao không đổi bằng T_h và hấp thụ nhiệt lượng bằng $Q_h > 0$. Trong quá trình CD, tác nhân làm việc luôn tiếp xúc với nguồn có nhiệt độ thấp không đổi bằng T_c và toả ra nhiệt lượng bằng $Q_c < 0$.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Theo công thức tính hiệu suất động cơ nhiệt:</p> $e = 1 - \frac{ Q_c }{ Q_h }$ <p>Động cơ làm việc theo chu trình Carnot, hay động cơ lý tưởng thì:</p> $\frac{ Q_c }{ Q_h } = \frac{T_c}{T_h}$ <p>Nên:</p> $e_{Carnot} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$	0,5									

<p>3</p>	 <p>(a) Theo phương vuông góc với chuyển động, ta có sự cân bằng: $N = mg \cos \alpha$ Suy ra lực ma sát: $f_{ms} = \mu N = \mu mg \cos \alpha = 0,050 \cdot 95,0 \cdot 9,81 \cdot \cos 30,0^\circ = 40,4 \text{ (N)}$ Lực ma sát ngược chiều chuyển động và sinh công âm: $A_{ms} = -f_{ms} \cdot s = -40,4 \cdot 7,50 = -303 \text{ (J)}$ (b) Vật chuyển động thẳng đều, cho nên lực kéo F cân bằng với thành phần $mg \sin \alpha$ của trọng lực cộng với lực ma sát f_{ms}: $F = mg \sin \alpha + f_{ms}$ $F = mg \sin \alpha + f_{ms} = 95,0 \cdot 9,81 \cdot \sin 30,0^\circ + 40,4 = 506 \text{ (N)}$ Công của lực kéo bằng: $A = F \cdot s = 506 \cdot 7,50 = 3,80 \text{ (kJ)}$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>4</p>	<p>(a) Áp dụng định luật bảo toàn mô-men động lượng cho hệ trước và sau khi tiếp xúc: $I_1 \omega_i = (I_1 + I_2) \omega_f$ Suy ra tốc độ góc của hệ sau tiếp xúc: $\omega_f = \frac{I_1 \omega_i}{I_1 + I_2} = \frac{2,00 \times 10^{-3} \cdot 35,0}{2,00 \times 10^{-3} + 1,00 \times 10^{-3}} = 23,3 \text{ (rad/s)}$ (b) Động năng của hệ trước khi tiếp xúc là động năng của đĩa 1: $K_i = \frac{I_1 \omega_i^2}{2}$ Động năng của hệ sau tiếp xúc với tốc độ góc chung ω_f: $K_f = \frac{(I_1 + I_2) \omega_f^2}{2}$ Suy ra động năng bị suy giảm một lượng: $\Delta K = K_i - K_f = \frac{I_1 \omega_i^2}{2} - \frac{(I_1 + I_2) \omega_f^2}{2}$ $\Delta K = \frac{2,00 \times 10^{-3} \cdot 35,0^2}{2} - \frac{(2,00 \times 10^{-3} + 1,00 \times 10^{-3}) \cdot 23,3^2}{2}$ $\Delta K = 0,411 \text{ (J)}$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>5</p>	<p>(a) Vật khối lượng m_1 chịu tác dụng của trọng lực $m_1 \vec{g}$ và lực căng dây \vec{T}_1. Vật khối lượng m_2 chịu tác dụng của trọng lực $m_2 \vec{g}$, phản lực đàn hồi vuông góc \vec{N}, lực căng dây \vec{T}_2 và lực ma sát \vec{f}_k. Ròng rọc khối lượng M chịu tác dụng của hai lực không sinh mô-men quay là trọng lực $M \vec{g}$ và phản</p>	<p>Câu (a) tối đa 0,5 điểm, vẽ</p>

lực ô trục \vec{N}_M , đồng thời chịu tác dụng của hai lực căng dây có sinh ra mô-men quay là \vec{T}'_1 và \vec{T}'_2 .



thiếu
hoặc
sai 2
lực trừ
0,25
điểm.

(b) Theo phân tích cụ thể dưới câu (c), ta chứng minh được rằng, các vật m_1, m_2 chuyển động nhanh dần đều với gia tốc không đổi. Áp dụng công thức tính quãng đường dành cho chuyển động biến đổi đều:

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

Suy ra gia tốc của các vật m_1, m_2 :

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 3,50}{2,00^2} = 1,75 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

(c) Áp dụng định luật 2 Newton cho các vật m_1, m_2 :

$$(1): m_1\vec{g} + \vec{T}_1 = m_1\vec{a}_1$$

$$(2): \vec{T}_2 + \vec{f}_k + m_2\vec{g} + \vec{N} = m_2\vec{a}_2$$

Chiều (1) và (2) lên phương chuyển động, chọn chiều dương là chiều chuyển động:

$$m_1g - T_1 = m_1a_1$$

$$T_2 - f_k = m_2a_2$$

Chiều (2) lên phương thẳng đứng:

$$N = m_2g$$

Suy ra $f_k = \mu N = \mu m_2g$

Áp dụng phương trình cơ bản động lực học vật rắn dành cho ròng rọc:

$$T'_1R - T'_2R = I\alpha$$

trong đó $\tau_1 = T'_1R$, $\tau_2 = -T'_2R$ là những mô-men lực tác dụng lên ròng rọc.

Vì dây không giãn nên $a_1 = a_2 = a$.

Vì dây nhẹ bỏ qua khối lượng nên $T'_1 = T_1$, $T'_2 = T_2$.

Vì dây không trượt trên ròng rọc nên $\alpha = a/R$.

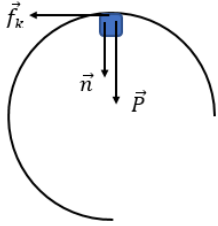
Kết hợp các điều trên ta thu được hệ đơn giản:

$$m_1g - T_1 = m_1a$$

$$T_2 - \mu m_2g = m_2a$$

0,5

0,5

	$T_1 - T_2 = \frac{Ia}{R^2}$ <p>Cộng vế theo vế thu được:</p> $m_1g - \mu m_2g = \left(m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2}\right)a$ <p>Chúng tỏ rằng các vật m_1, m_2 chuyển động với gia tốc không đổi:</p> $a = \frac{m_1g - \mu m_2g}{m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2}} = \text{const}$ <p>Cũng từ đây suy ra mô-men quán tính của ròng rọc:</p> $I = \left(\frac{m_1g - \mu m_2g}{a} - m_1 - m_2\right) \cdot R^2$ $I = \left(\frac{1,00 \cdot 9,81 - 0,100 \cdot 2,00 \cdot 9,81}{1,75} - 1,00 - 2,00\right) \cdot 0,150^2$ $= 0,033 \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$ <p>(Nếu ròng rọc có dạng đĩa đặc, nó sẽ có khối lượng $M = 2I/R^2 = 2 \cdot 0,128/0,150^2 = 2,93 \text{ kg}$)</p>	0,5
6	<p>a. Chọn hệ gồm lò xo, trái đất và vật nặng m, hệ cô lập. Định luật bảo toàn năng lượng của hệ khi vật m ở vị trí ban đầu và tại vị trí A.</p> $\Delta K + \Delta U = 0$ $\left(\frac{1}{2}mv^2 - 0\right) + \left(0 - \frac{1}{2}kx^2\right) = 0 \quad (1)$ $x = \sqrt{\frac{m}{k}}v = \sqrt{\frac{0,5}{450}}12,0 = 0,4 \text{ m}$ <p>Độ nén của lò xo x = 0,4 m.</p> <p>b. Chọn hệ gồm lò xo, trái đất (máng trượt) và vật nặng m, hệ cô lập. Định luật bảo toàn năng lượng của hệ khi vật m ở vị trí A và vị trí B, vì có ma sát nên ta có phương trình:</p> $\Delta K + \Delta U + \Delta E_{\text{int}} = 0$ $\left(\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2\right) + (2mgR - 0) + f_k\pi R = 0 \quad (2)$ $v_B = \sqrt{v_A^2 - 4gR - \frac{2f_k\pi R}{m}} = 4,1 \text{ m/s}$ <p>Vận tốc khối hộp tại vị trí B là 4,1 m/s</p>  <p>c. Vì tại B có vận tốc là 4,1 m/s nên có gia tốc hướng tâm của vật m:</p> $a_c = \frac{v_B^2}{R} = \frac{4,1^2}{1} = 16,8 \text{ m/s}^2$ <p>Tổng lực hướng tâm tác dụng lên vật m:</p> $n + mg = ma_c = 0,5 \times 16,8 = 8,4 \text{ N}$	0,5 0,5 0,5

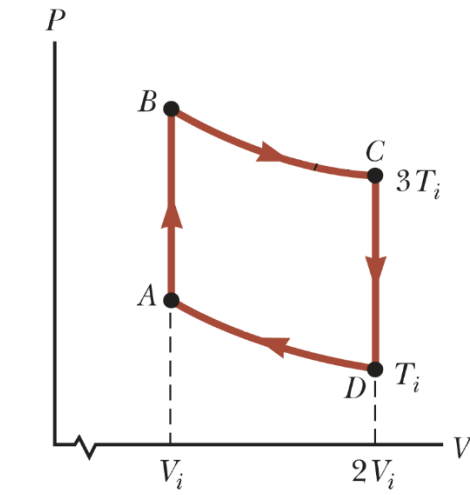
Suy ra phản lực do máng trượt tác dụng lên vật m:

$$n = 8,4 - 0,5 \cdot 9,81 = 3,5 \text{ (N)}$$

Lực toàn phần do máng tác dụng lên vật m:

$$F = \sqrt{n^2 + f_k^2} = \sqrt{3,5^2 + 7^2} = 7,8 \text{ (N)}$$

7



a.

Nhiệt nhận vào trong quá trình biến đổi đẳng tích AB:

$$Q_{AB} = nC_V(3T_i - T_i) = \frac{3}{2}nR2T_i = 3nRT_i = 7479 \text{ J}$$

Nhiệt nhận vào trong quá trình biến đổi đẳng nhiệt BC:

$$Q_{BC} = nR3T_i \ln \frac{2V_i}{V_i} = 3nRT_i \ln 2 = 5184 \text{ J}$$

Nhiệt lượng hệ nhận vào trong một chu trình:

$$Q_h = 7479 \text{ J} + 5184 \text{ J} = 12663 \text{ J}$$

0.5

b. Năng lượng nhiệt mà hệ tỏa ra trong quá trình biến đổi đẳng tích CD:

$$Q_{CD} = nC_V(T_i - 3T_i) = -\frac{3}{2}nR2T_i = -3nRT_i = -7479 \text{ J}$$

Năng lượng nhiệt mà hệ tỏa ra trong quá trình nén đẳng nhiệt DA:

$$Q_{DA} = nRT_i \ln \frac{V_i}{2V_i} = nRT_i \ln \left(\frac{1}{2}\right) = -1728 \text{ J}$$

0.5

Nhiệt tỏa ra trong chu trình:

$$Q_c = Q_{CD} + Q_{DA} = -7479 \text{ J} - 1728 \text{ J} = -9207 \text{ J}$$

c. Công sinh ra trong chu trình:

Theo nguyên lý 1 nhiệt động lực học ta có:

$$\Delta E_{int} = Q + W$$

Trong một chu trình biến đổi:

	$\Delta E_{int} = 0$	
	<p>Do đó:</p> $W = Q = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD} + Q_{DA}$ $= 7479 J + 5184 J - 7479 J - 1728 J = 3456 J$	0.5
	<p>d. Hiệu suất chu trình:</p> $\eta = \frac{ Q_{nhàn} - Q_{toa} }{ Q_{nhàn} } = \frac{12663 - 9207}{12663} = 0,273$ <p>Hiệu suất 27,3%</p>	0.5