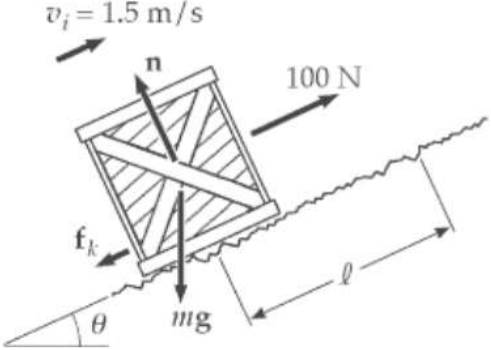
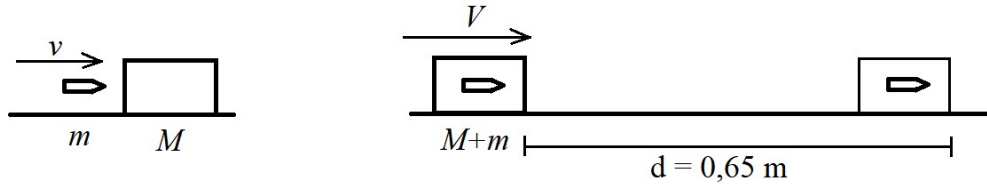


ĐÁP ÁN
ĐỀ THI VẬT LÝ 1
NGÀY THI: 24/5/2023

Người soạn: Lưu Việt Hùng, Trần Hải Cát

Câu	Trả lời	Điểm
1	<p>Giải thích:</p> <p>Clark đang đứng và lực tác dụng lên anh ta theo phương ngang là lực ma sát giữa chân và sàn xe buýt. Khi xe buýt bắt đầu tăng tốc, chân của anh ta được tăng tốc về phía trước cùng với xe, nhưng phần cơ thể phía trên của anh ấy hầu như không chịu tác dụng của lực gây ra gia tốc. Theo định luật thứ nhất của Newton, cơ thể anh ta có xu hướng gần như đứng yên so với mặt đất. Trong khi đó Claudette ngồi dựa vào ghế và được phản lực của ghế đẩy cơ thể chuyển động về phía trước. Do đó Claudette tiến về phía Clark và do Claudette đang quay mặt về phía trước nên anh ta bị ngã vào lòng cô ấy.</p>	1,0
2	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Công do lực 100 N tác dụng lên vật:</p> $W_{\vec{F}} = \vec{F} \cdot \vec{l} = F \cdot l = 100 \cdot 5 = 500 J$ <p>Công do trọng lực tác dụng lên vật:</p> $W_{\vec{F}_g} = \vec{F}_g \cdot \vec{l} = F_g \cdot l \cdot \cos 110^\circ = 10 \cdot 9,8 \cdot 5 \cdot \cos 110^\circ = -168 J$ <p>Độ tăng nội năng của hệ vật- mặt phẳng nghiêng do ma sát:</p> $\Delta E_{\text{int}} = f_k \cdot l = \mu mg \cos \theta l = 0,4 \cdot 10 \cdot 9,8 \cos(20^\circ) \cdot 5 = 184 J$ <p>Độ biến thiên động năng của vật sau khi bị kéo đi 5m:</p> <p>Áp dụng mô hình hệ không cô lập về năng lượng ta có:</p> $\Delta K + \Delta U = - f_k l + \sum W_{\text{cáclũckhác}} = - f_k l + W_{\vec{F}} + W_{\vec{n}}$ <p>Trong đó:</p> $\Delta U = mg \Delta h = mg l \cdot \sin \theta = 10 \cdot 9,8 \cdot 5 \cdot \sin(20^\circ) = 168 J, W_{\vec{n}} = 0$ $\Rightarrow \Delta K = -184 + 500 - 168 = 148 J$	0,5 0,5 0,5 0,5



Gọi v là vận tốc của viên đạn trước khi va chạm với khối gỗ, V là vận tốc của hệ đạn và gỗ. Động lượng của hệ gồm viên đạn và khối gỗ trước và sau khi va chạm được bảo toàn, ta có:

$$mv = (m + M)V \Rightarrow v = \frac{(m + M)V}{m} \quad (1)$$

3

Hệ viên đạn và khối gỗ chuyển động dưới tác dụng của trọng lực, phản lực và lực ma sát (bỏ qua lực cản của không khí). Do trọng lực và phản lực vuông góc với đường đi nên không thực hiện công lên hệ.

Áp dụng định lý công - động năng cho hệ đạn - gỗ, ta có:

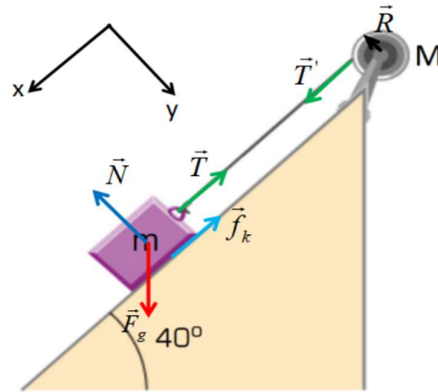
$$\Delta K = -f_k \cdot d \Leftrightarrow 0 - K_i = -f_k \cdot d$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}(M + m)V^2 = \mu(M + m)gd$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{2\mu gd} = \sqrt{2 \cdot 0,3 \cdot 9,8 \cdot 0,65} = 1,955 \text{ m/s}$$

Thay giá trị của V vào (1) ta được:

$$v = \frac{(m + M)V}{m} = \frac{(0,006 + 2,8) \cdot 1,955}{0,006} = 9143 \text{ m/s}$$



4

Các lực tác dụng lên vật m gồm trọng lực, phản lực, lực ma sát và lực căng dây; lực tác dụng lên ròng rọc M chỉ xét lực căng dây như trên hình vẽ.

Các phương trình động lực học đối với:

$$\text{Vật } m: F_g + N + f_k + T = ma \quad (1)$$

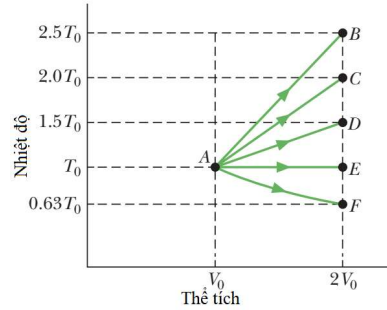
$$\text{Ròng rọc } M: R \times T = I\alpha \quad (2)$$

Chọn hệ tọa độ như hình vẽ (trục z hướng ra ngoài). Chiếu các phương trình (1) và (2) lên các trục tọa độ ta được:

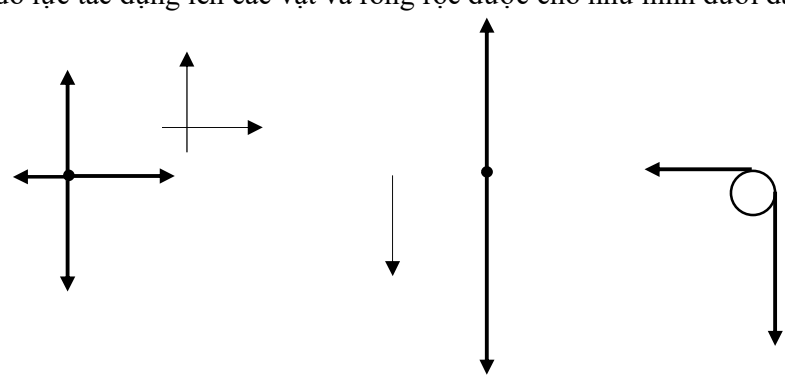
$$F_g \sin 40^\circ - f_k - T = ma \quad (3)$$

$$F_g \cos 40^\circ - N = 0 \quad (4)$$

	$R \cdot T = I \alpha \Leftrightarrow R \cdot T = \frac{1}{2} MR^2 \frac{a}{R}$ $\Rightarrow T = \frac{1}{2} M a \quad (5)$ <p>Từ (4) ta có: $N = F_g \cos 40^\circ \Rightarrow f_k = \mu N = \mu mg \cos 40^\circ = 0,4 \cdot 3,9,8 \cdot \cos 40^\circ = 9 \text{ N}$</p> $a = \frac{F_g \sin 40^\circ - f_k}{m + \frac{1}{2} M}$ <p>Cộng các phương trình (3) và (5) về theo về ta rút ra:</p> $a = \frac{3,9,8 \cdot \sin 40^\circ - 9}{3 + \frac{1}{2} \cdot 1} = 2,83 \text{ m/s}^2$ <p>Thay số ta được</p> $\alpha = \frac{a}{R} = \frac{2,83}{0,5} = 5,66 \text{ rad/s}^2$ <p>Gia tốc góc của ròng rọc bằng:</p> <p>Tốc độ góc của ròng rọc sau 0,5 s là:</p> $\omega = \omega_0 + \alpha t = 0 + 5,66 \cdot 0,5 = 2,83 \text{ rad/s}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>5</p>	<p>Quá trình giãn nở đẳng áp là quá trình AC. Vì đối với quá trình đẳng áp ta có:</p> $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_f}{T_f}$ <p>Với f kí hiệu trạng thái sau. Thay các giá trị nhiệt độ và thể tích như đã cho trên hình vẽ của các trạng thái B, C, D, E, F thì ta thấy trạng thái C thỏa mãn:</p> $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_C}{T_C} \Leftrightarrow \frac{V_0}{T_0} = \frac{2V_0}{2T_0}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>6</p>	$P_b V_b = n R T_b \Rightarrow T_b = \frac{P_b V_b}{n R} = \frac{10 \cdot 101300 \cdot 10^{-3}}{0,18,314} = 12184 \text{ K}$ <p>Xét khí ở trạng thái b, ta có: Xét quá trình đoạn nhiệt bc ta có:</p> $P_b V_b^\gamma = P_c V_c^\gamma \Rightarrow P_c = P_b \left(\frac{V_b}{V_c} \right)^\gamma = 10 \cdot 101300 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{5}{3}} = 3,15 \text{ atm} = P_a$ <p>Xét quá trình đẳng tích ab ta có:</p> $\frac{P_a}{T_a} = \frac{P_b}{T_b} \Rightarrow T_a = \frac{P_a}{P_b} T_b = \frac{3,15}{10} \cdot 12184 = 3838 \text{ K}$ <p>Xét quá trình đẳng áp ca ta có:</p> $\frac{V_a}{T_a} = \frac{V_c}{T_c} \Rightarrow T_c = \frac{V_c}{V_a} T_a = 2 \cdot 3838 = 7676 \text{ K}$ <p>Quá trình khí nhận nhiệt là quá trình ab. Nhiệt lượng khí nhận vào là:</p> $Q_h = Q_{ab} = n C_V (T_b - T_a) = n \frac{iR}{2} (T_b - T_a) = 0,1 \cdot \frac{3,8,314}{2} \cdot (12184 - 3838) = 10408 \text{ J}$ <p>Quá trình khí tỏa nhiệt là quá trình đẳng áp ca. Nhiệt lượng khí tỏa ra là:</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>



$Q_c = nC_p(T_a - T_c) = n\left(\frac{i}{2} + 1\right)R(T_a - T_c)$	
$Q_c = 0,1 \cdot \left(\frac{3}{2} + 1\right) \cdot 8,314 \cdot (383,8 - 767,6) = -797,7 \text{ J}$	0,25
<p>Công do khí thực hiện trong cả chu trình là:</p> <p>Theo nguyên lí 1: $W = Q_h - Q_c = 10408 - 797,7 = 2431 \text{ J}$</p> <p>Để thấy trong trường hợp này công là âm nên $W = -243,1 \text{ J}$</p> <p>Hiệu suất của chu trình là:</p>	
$e = \frac{ W }{Q_h} = \frac{2431}{10408} = 23,36\%$	0,25

Câu	Trả lời	Điểm
	Sơ đồ lực tác dụng lên các vật và ròng rọc được cho như hình dưới đây: 	0,5
7	<p>Phương trình động lực học đối với mỗi vật / ròng rọc lần lượt là:</p> $m_1 \vec{g} + \vec{T}_1 + \vec{n} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1 \quad (1)$ $m_2 \vec{g} + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2 \quad (2)$ $(\vec{T}_2 - \vec{T}_1)R = I\alpha \quad (3)$ <p>Chiều các phương trình này lên các trục tương ứng, với chú ý là gia tốc của các vật có độ lớn như nhau và bằng a.</p> $T_1 - f = m_1 a \quad (4)$ $-m_1 g + n = 0 \quad (5)$ $m_2 g + T_2 = m_2 a \quad (6)$ <p>b) Lực ma sát được cho bởi: $f = \mu n = \mu m_1 g$ (7)</p> <p>Từ các phương trình từ (3) đến (7) tìm được:</p> $I = R^2 \left[\frac{(m_2 - \mu m_1)g}{a} - (m_1 + m_2) \right]$ <p>Thay số:</p> $I = 0,1^2 \left[\frac{(4 - 0,3 \times 2) \times 9,8}{5,33} - (2 + 4) \right] = \frac{67}{26650} = 2,51 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^2$ <p>Lưu ý: Sinh viên có thể thay giá trị của a vào các phương trình để tìm ra I. Nếu kết quả đúng vẫn được tính trọn điểm.</p>	0,25 0,25 0,25
	<p>Gia tốc góc của ròng rọc</p> $\alpha = a/R$ <p>Tốc độ góc của ròng rọc cho bởi:</p> $\omega_f = \omega_i + \alpha t = \omega_i + \frac{a}{R} t$ $\omega_f = 0 + \frac{5,33}{0,1} 0,5 = 26,65 \approx 26,7 \text{ rad/s}$ <p>Thay số:</p>	0,25 0,25

Câu	Trả lời	Điểm
8	<p>Xét hệ gồm quả cầu – Trái đất và dây thép: đây là một hệ kín (cô lập) nên cơ năng của hệ bảo toàn.</p> <p>Xét hai thời điểm: lúc bắt đầu thả cho quả cầu chuyển động và lúc quả cầu đến vị trí A trên hình vẽ.</p> $\Delta E = 0 \Leftrightarrow \Delta K = -\Delta U$ $\frac{1}{2} m v^2 = -m g \Delta y = m g (h - 2R)$ <p>Hay:</p>	0,5

	Từ đó tìm được	$v = \sqrt{2g(h-2R)} = \sqrt{gR}$	0,5
b)	Chuyển động của quả cầu khi đi ngang qua A là chuyển động tròn trong mặt phẳng thẳng đứng nên gia tốc của quả cầu là gia tốc hướng tâm a_c	$a_c = \frac{v^2}{R} = g$	0,5
	Như vậy, tại vị trí A, lực tổng hợp tác dụng lên quả cầu đúng bằng trọng lực tác dụng lên nó. Kết quả là: Sợi thép không tác dụng lực lên quả cầu.		0,5
a)	Công mà khối khí thực hiện trong cả chu trình ABCDA:	$W_{ABCDA} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD} + W_{DA}$	0,25
	Vì AB và CD là quá trình đẳng tích	$W_{AB} = W_{CD} = 0$ $W_{ABCDA} = W_{BC} + W_{DA} = -2P_i(3V_i - V_i) - P_i(-2V_i)$ $= -2P_iV_i = -2nRT_i$ $= -2 \times 0,05 \times 8,31 \times 283$ $= -235,2 \text{ J}$	0,25
	Công mà khối khí thực hiện trong cả chu trình ABCDA là: 235,2 J.		
8	Nhiệt lượng khí trao đổi với môi trường trong quá trình ABC:	$\Delta E_{\text{int,ABC}} = Q_{\text{ABC}} + W_{\text{ABC}} \quad Q_{\text{ABC}} = \Delta E_{\text{int,ABC}} - W_{\text{ABC}}$	
	Trong đó:	$W_{\text{ABC}} = W_{\text{AB}} + W_{\text{BC}} = W_{\text{BC}} = -2P_i(3V_i - V_i) = -4P_iV_i$ $= -4 \times 0,05 \times 8,31 \times 283$ $= -470,3 \text{ J}$	0,25
	Suy ra:	$Q_{\text{ABC}} = \Delta E_{\text{int,ABC}} - W_{\text{ABC}} = 882 - (-470,3) = 1352,3 \text{ J}$	0,25
b)	Nhiệt lượng khí trao đổi với môi trường trong quá trình CDA:	$\Delta E_{\text{int,CDA}} = Q_{\text{CDA}} + W_{\text{CDA}} \quad Q_{\text{CDA}} = \Delta E_{\text{int,CDA}} - W_{\text{CDA}}$	
	Trong đó:	$\Delta E_{\text{int,CDA}} = -\Delta E_{\text{int,AB}} = -882 \text{ J}$ $W_{\text{CDA}} = W_{\text{CD}} + W_{\text{DA}} = W_{\text{DA}} = -P_i(V_i - 3V_i) = 2P_iV_i$ $= 2nRT_i$ $= 2 \times 0,05 \times 8,31 \times 283 = 235,2 \text{ J}$	0,25
	Suy ra:	$Q_{\text{CDA}} = \Delta E_{\text{int,CDA}} - W_{\text{CDA}} = -882 - 235,2 = -1117,2 \text{ J}$	0,25
c)	Nhiệt lượng thu vào trong mỗi chu trình:	$Q_1 = Q_{\text{AB}} + Q_{\text{BC}} = Q_{\text{ABC}} = 1352,3 \text{ J}$	0,25
	Nhiệt lượng toả ra trong mỗi chu trình:	$Q_2 = Q_{\text{CD}} + Q_{\text{DA}} = Q_{\text{CDA}} = -1117,2 \text{ J}$	0,25
	Hiệu suất của chu trình ABCDA:	$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_1} = \frac{1352,3 - 1117,2}{1352,3} \approx 0,174$	0,25