

Đáp án và thang điểm Vật lý 1
Thi ngày 26-12-2018

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>Đáp án: a. Cả 3 vật</p> <p>Cả 3 vật đều làm thay đổi vector vận tốc của xe nên cả 3 vật đều gây ra gia tốc cho xe.</p>	0,5
2	<p>Đáp án: b. bằng không</p> <p>Công của lực hấp dẫn do Mặt trời tác dụng lên Trái đất là $W_{F_g} = GM_E M_S \left(\frac{1}{r_f} - \frac{1}{r_i} \right)$ với G là hằng số hấp dẫn, M_E là khối lượng Trái đất, M_S là khối lượng Mặt trời, r_f và r_i là vị trí lúc sau và lúc đầu của Trái đất so với mặt trời, nó chính là khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt trời. Giả sử quỹ đạo của Trái đất quay quanh Mặt trời là đường tròn có bán kính R, nên sau khi Trái đất đi được một quãng đường trong một khoảng thời gian ngắn trên quỹ đạo, thì $r_f = r_i = R$. Suy ra $W_{F_g} = 0$.</p>	0,5
3	<p>Đáp án: b. Quả cầu rỗng</p> <p>Momen động lượng của một vật rắn có biểu thức $L = I\omega$ với I là momen quán tính của vật rắn, ω là tốc độ góc của vật rắn.</p> <p>- Biểu thức tính momen quán tính của quả cầu rỗng: $I_R = \frac{2}{3}mR^2$, với m và R lần lượt là khối lượng và bán kính của quả cầu.</p> <p>- Biểu thức tính momen quán tính của quả cầu đặc: $I_D = \frac{2}{5}mR^2$</p> <p>Do hai quả cầu có cùng khối lượng và bán kính nên $I_R > I_D$. Thêm nữa, hai quả cầu có cùng tốc độ góc, từ đó suy ra momen động lượng của quả cầu rỗng lớn hơn quả cầu đặc.</p>	0,5
4	<p>Đáp án: a. giảm còn $\frac{1}{3}$ lít</p> <p>Khi quả bóng cao su ở ngoài và trong tủ lạnh đều chịu cùng một áp suất là áp suất khí quyển nên quá trình này là làm lạnh đẳng áp từ nhiệt độ 300 K đến 100 K.</p> <p>Phương trình của quá trình đẳng áp là $\frac{V_f}{T_f} = \frac{V_i}{T_i}$ với V_f và T_f lần lượt là thể tích và nhiệt độ trạng thái sau, V_i và T_i lần lượt là thể tích và nhiệt độ trạng thái đầu.</p> <p>Theo đề bài ta có $T_i = 300\text{ K}$, $T_f = 100\text{ K}$, $V_i = 1\text{ lít}$ suy ra $V_f = 1/3\text{ lít}$.</p>	0,5
5	<p>Ý kiến cho rằng các phi hành gia trên quỹ đạo ở trạng thái không trọng lực vì họ đã thoát khỏi lực hấp dẫn của Trái Đất là không đúng.</p> <p>Giải thích: khi tàu du hành chở các phi hành gia đang chuyển động trên quỹ đạo tròn quanh Trái đất thì chính lực hấp dẫn của Trái đất tác dụng lên tàu là lực duy trì cho tàu tiếp tục chuyển động tròn quanh Trái Đất.</p>	0,5
6	<p>Khối lượng của bé trai $m_b = 40\text{ kg}$, khối lượng của bé gái $m_g = 25\text{ kg}$.</p> <p>Sau cú đẩy bé trai chuyển động về phía tây với tốc độ 3 m/s. Giả sử chọn chiều dương Ox hướng về phía tây, vận tốc của bé trai sau khi đẩy là $\vec{v}_{bf} = +3\vec{l}$ (m/s), với \vec{l} là vec-tơ đơn vị theo trục x.</p> <p>- Mô tả: Sau khi bé gái đẩy bé trai chuyển động về phía tây thì bé gái chuyển động theo chiều ngược lại là phía đông với tốc độ v_{gf}.</p> <p>- Giải thích: Tại thời điểm bé gái thực hiện cú đẩy, tổng ngoại lực tác dụng vào hệ bé trai – bé gái bằng 0, nên động lượng của hệ bảo toàn, tức là động lượng trước khi đẩy bằng động lượng sau khi đẩy:</p> $\vec{P}_i = \vec{P}_f \Leftrightarrow m_b \vec{v}_{bi} + m_g \vec{v}_{gi} = m_b \vec{v}_{bf} + m_g \vec{v}_{gf}$ <p>Do trước khi đẩy bé trai và bé gái đứng yên, $v_{bi} = v_{gi} = 0$ nên ta có:</p> $m_b \vec{v}_{bf} + m_g \vec{v}_{gf} = 0$ <p>Suy ra: $\vec{v}_{gf} = -\frac{m_b}{m_g} \cdot \vec{v}_{bf} = -\frac{40}{25} \cdot 3 \cdot \vec{l} = -4,8 \cdot \vec{l}$ (m/s)</p> <p>Nhìn vào biểu thức trên ta có thể kết luận: sau cú đẩy, bé gái chuyển động với tốc độ 4,8 m/s, dấu “-” thể hiện bé gái chuyển động về phía đông.</p>	0,5

7	<p>Xét hệ vật – Trái đất – lò xo khi vật bắt đầu chuyển động (vị trí i – vị trí A trong hình) cho đến khi dừng lại (vị trí f). Chọn gốc thế năng ở mặt phẳng ngang đi qua BC:</p> $\Delta U_g = U_{gf} - U_{gi} = mgh_f - mgh_i = 0 - 10,9,8,6 = -\mathbf{588 J}$ <p>(Với h_i và h_f là độ cao vị trí i và f so với gốc thế năng)</p> $\Delta U_s = U_{sf} - U_{si} = \frac{1}{2}kx_f^2 - \frac{1}{2}kx_i^2 = \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot 0,4^2 - 0 = \mathbf{160 J}$ <p>(Với x_i và x_f là độ nén giãn của lò xo so với vị trí cân bằng khi vật ở vị trí i và vị trí f. Khi vật ở vị trí i, lò xo ở trạng thái cân bằng nên $x_i = 0$ và khi vật ở vị trí f, lò xo bị nén một đoạn 40 cm nên $x_f = 0,4 m$)</p> <p>Xét hệ vật – Trái đất – lò xo khi vật bắt đầu chuyển động (vị trí i – vị trí A trong hình) cho đến khi dừng lại (vị trí f). Do có ma sát nên cơ năng không bảo toàn. Ta có phương trình năng lượng:</p> $\Delta E_{mech} = \Delta K + \Delta U = -f_k \cdot d$ $\Leftrightarrow (K_f - K_i) + \Delta U_g + \Delta U_s = -f_k \cdot d$ $\Leftrightarrow (0 - 0) - 588 + 160 = -f_k \cdot d$ $\Leftrightarrow (0 - 0) - 588 + 160 = -\mu_k \cdot mg \cdot d$ $\rightarrow \mu_k = \frac{-588 + 160}{-10,9,8,10} = \mathbf{0,44}$ <p>(f_k là lực ma sát động trên đoạn BC, d là độ dài đoạn BC và μ_k là hệ số ma sát động trên đoạn BC)</p>	0,5 0,5 0,5
8	<p>a. Vẽ sơ đồ lực tác dụng lên các vật</p> <p>Hoặc vẽ dưới dạng giản đồ tự do:</p> <p>Với: $\vec{F}_{g1}, \vec{n}, \vec{T}_1$ lần lượt là trọng lực, phản lực pháp tuyến và lực căng dây tác dụng lên m_1. \vec{F}_{g2}, \vec{T}_2 lần lượt là trọng lực và lực căng dây tác dụng lên m_2. \vec{T}'_1, \vec{T}'_2 lần lượt là các lực căng dây tác dụng lên ròng rọc.</p> <p>b. Tính các lực căng dây và momen quán tính của ròng rọc Chọn chiều dương là chiều chuyển động. Phương trình động lực học của các vật xét theo phương chuyển động của các vật như sau: $m_1: T_1 - F_{g1} \sin \alpha = m_1 a_1$ (1), với a_1 là gia tốc của m_1 $m_2: F_{g2} - T_2 = m_2 a_2$ (2), với a_2 là gia tốc của m_2 RR: $rT'_2 - rT'_1 = I\beta$ (3), với β là gia tốc góc của ròng rọc; I là momen quán tính của ròng rọc. Do dây không giãn nên $a_1 = a_2$, $T'_1 = T_1$ và $T'_2 = T_2$. Đặt $a = a_1 = a_2$. Theo đề bài thì $a = 2 m/s^2$. Gia tốc a của các vật cũng bằng gia tốc tiếp tuyến a_t của ròng rọc. Suy ra</p>	0,5 0,5

	<p>mối liên hệ: $a = a_t = r.\beta \rightarrow \beta = \frac{a}{r}$</p> <p>Như vậy, hệ phương trình (1), (2), (3) trở thành:</p> $\begin{cases} T_1 - F_{g1} \sin \alpha = m_1 a \\ F_{g2} - T_2 = m_2 a \\ T_2 - T_1 = I \frac{a}{r^2} \end{cases}$ <p>Thế các thông số đề bài cho ta được:</p> $\begin{cases} T_1 - 26,8 = 8.2 = 16 \\ 147 - T_2 = 15.2 = 30 \\ T_2 - T_1 = I \frac{2}{0,25^2} \end{cases}$ <p>Giải hệ 3 phương trình ta được:</p> $\begin{cases} T_1 = 42,8 \text{ N} \\ T_2 = 117 \text{ N} \\ I = 2,32 \text{ kg.m}^2 \end{cases}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>9</p>	<p>Ta có khối khí lý tưởng đơn nguyên tử nên $i = 3$.</p> <p>Gọi các thông số mỗi trạng thái như trên hình. Từ phương trình trạng thái khí lý tưởng ta có: $P_1V_1 = nRT_1$, $P_2V_2 = nRT_2$, $P_3V_3 = nRT_3$, $P_4V_4 = nRT_4$, $P_5V_5 = nRT_5$, $P_6V_6 = nRT_6$.</p> <p>a. Nhiệt lượng trao đổi ở từng quá trình:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quá trình đoạn nhiệt 1-2: $Q_{12} = 0$ - Quá trình đẳng tích 2-3: $Q_{23} = n \frac{i}{2} R(T_3 - T_2) = \frac{i}{2} (P_3V_3 - P_2V_2) = \frac{3}{2} (18,78 \times 10 - 6,26 \times 10) \times 1,013 \times 10^5 \times 10^{-3} = 19024 \text{ J}$ - Quá trình đẳng áp 3-4: $Q_{34} = n \frac{i+2}{2} R(T_4 - T_3) = \frac{i+2}{2} (P_4V_4 - P_3V_3) = \frac{3+2}{2} (18,78 \times 20 - 18,78 \times 10) \times 1,013 \times 10^5 \times 10^{-3} = 47560 \text{ J}$ - Quá trình đoạn nhiệt 4-5: $Q_{45} = 0$ - Quá trình đẳng tích 5-6: $Q_{56} = n \frac{i}{2} R(T_6 - T_5) = \frac{i}{2} (P_6V_6 - P_5V_5) = \frac{3}{2} (1 \times 50 - 4,1 \times 50) \times 1,013 \times 10^5 \times 10^{-3} = -23552 \text{ J}$ - Quá trình đẳng áp 6-1: $Q_{61} = n \frac{i+2}{2} R(T_1 - T_6) = \frac{i+2}{2} (P_1V_1 - P_6V_6) = \frac{3+2}{2} (1 \times 30 - 1 \times 50) \times 1,013 \times 10^5 \times 10^{-3} = -5065 \text{ J}$ <p>b. Hiệu suất của chu trình:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt lượng tỏa ra sau một chu trình: $Q_c = \sum Q_- = Q_{56} + Q_{61} = -23552 - 5065 = -28617 \text{ J}$ - Nhiệt lượng nhận vào sau một chu trình: $Q_h = \sum Q_+ = Q_{23} + Q_{34} = 19024 + 47560 = 66584 \text{ J}$ - Hiệu suất của chu trình: $e = 1 - \frac{ Q_c }{Q_h} = 1 - \frac{28617}{66584} = 57\%$ 	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>