

**Câu 1:** (0,5 điểm)

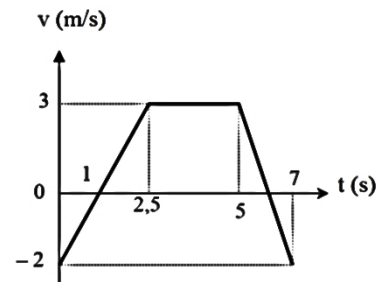
Một vận động viên tung thẳng con ki (trong trò chơi bowling) lên không trung. Sau khi con ki rời khỏi tay và ở trên không, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vận tốc của con ki luôn cùng chiều với gia tốc của nó.
- B. Vận tốc của con ki không bao giờ cùng chiều với gia tốc của nó.
- C. Gia tốc của con ki bằng không.
- D. Vận tốc của con ki ngược chiều với gia tốc của nó trên đường đi lên.
- E. Vận tốc của con ki cùng chiều với gia tốc của nó trên đường đi lên.

**Câu 2:** (0,5 điểm)

Chất điểm chuyển động với đồ thị vận tốc như hình bên. Trong khoảng thời gian nào, động lượng của chất điểm được bảo toàn?

- A. từ  $t=0$  đến  $t=2,5$ s
- B. từ  $t=5$ s đến  $t=7$ s
- C. từ  $t=2,5$  s đến  $t=5$  s
- D. từ  $t=0$  đến  $t=7$ s



**Câu 3:** (0,5 điểm)

Một vệ tinh ban đầu di chuyển theo quỹ đạo tròn quanh Trái đất với bán kính R tính từ tâm trái đất. Nếu vệ tinh này chuyển động với quỹ đạo tròn có bán kính 4R, thì lực do Trái đất tác dụng lên vệ tinh so với ban đầu :

- A. lớn gấp 8 lần
- B. lớn gấp 4 lần
- C. lớn gấp 1/8 lần
- D. lớn gấp 1/16 lần.

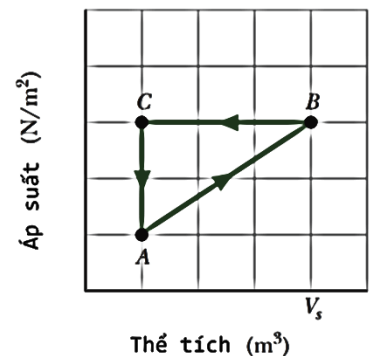
**Câu 4:** (0,5 điểm)

Các ngôi sao có nguồn gốc là khối khí lớn quay chậm. Lực hấp dẫn làm các khối khí này co lại, giảm kích thước dần. Tốc độ góc của nó thay đổi như thế nào khi nó co lại?

- A. Tăng
- B. Giảm
- C. Không đổi
- D. Chưa thể kết luận được

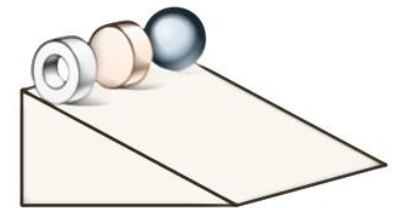
**Câu 5:** (1,0 điểm)

Một khối khí thực hiện chu trình biến đổi như hình vẽ bên. Hãy cho biết nội năng của khối khí tăng, giảm hay không đổi; khối khí nhận công, sinh công hay không trao đổi công; khối khí nhận nhiệt, tỏa nhiệt hay không trao đổi nhiệt trong (a) quá trình A-B và (b) chu trình ABCA. Giải thích.



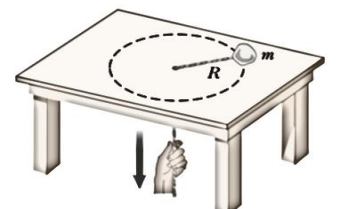
**Câu 6:** (1,0 điểm)

Có ba vật rắn với mật độ khối lượng trên mỗi vật đều đồng nhất: một vật là quả cầu đặc, một vật dạng trụ đặc và một vật dạng trụ rỗng như hình bên. Cả ba vật cùng khối lượng, cùng bán kính, được đặt trên đỉnh mặt phẳng nghiêng và thả cho lăn xuống từ trạng thái nghỉ. Cả ba vật đều lăn không trượt trên mặt phẳng nghiêng. Hỏi vật nào đến chân mặt phẳng nghiêng trước tiên? Vật nào đến chân mặt phẳng nghiêng cuối cùng? Giải thích.



**Câu 7 :** (2,0 điểm)

Một dây nối với 1 hòn đá có khối lượng m được kéo sao cho lực căng dây bằng 100 N thì hòn đá chuyển động tròn với bán kính 3 m, tốc độ đạt 72 km/h trên mặt ngang không ma sát. Khi rút ngắn dần bán kính (bằng cách

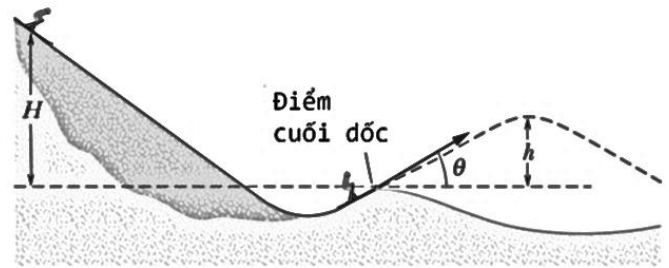


kéo mạnh hơn để sợi dây được kéo xuống dưới bàn) thì tốc độ hòn đá tăng dần. Khi chiều dài dây trên bàn còn 1m thì tốc độ của hòn đá đạt 126 km/h và lúc này dây đứt.

- Phân tích tất cả các lực tác dụng lên hòn đá.
- Tính độ lớn lực căng làm dây đứt.

**Câu 8 : (2,0 điểm)**

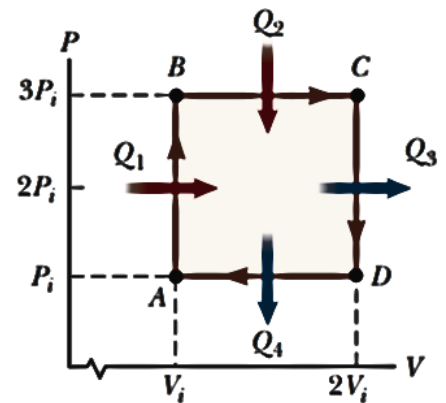
Một người trượt tuyết nặng 60 kg bắt đầu trượt từ độ cao  $H = 20$  m trên một dốc nghiêng và rời khỏi dốc theo phương hợp với phương ngang một góc  $\theta = 28^\circ$  (hình vẽ). Bỏ qua lực cản không khí và ma sát trên dốc nghiêng.



- Xác định độ cao cực đại  $h$  mà anh ta đạt được khi bay ra khỏi dốc.
- Nếu khối lượng của anh ta tăng lên bằng cách mang theo một vật nặng sau lưng thì giá trị  $h$  sẽ lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng giá trị tính được ở câu a? Giải thích.

**Câu 9:(2,0 điểm)**

Một khối khí lý tưởng đơn nguyên tử có trạng thái ban đầu A ( $P_i, V_i, T_i$ ), thực hiện chu trình như hình vẽ bên. Biết rằng nhiệt độ ở trạng thái A là  $25^\circ\text{C}$ .



- Tính hiệu suất của chu trình ABCDA.
- Hãy so sánh hiệu suất của chu trình ABCDA với chu trình Carnot hoạt động với nguồn nóng là nhiệt độ cao nhất của chu trình và nguồn lạnh là nhiệt độ thấp nhất của chu trình.

Cho  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$  ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

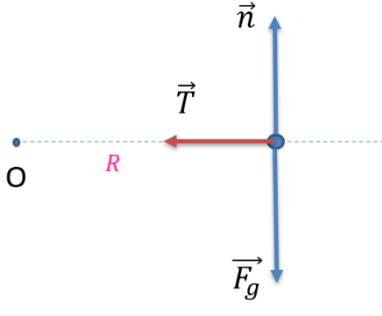
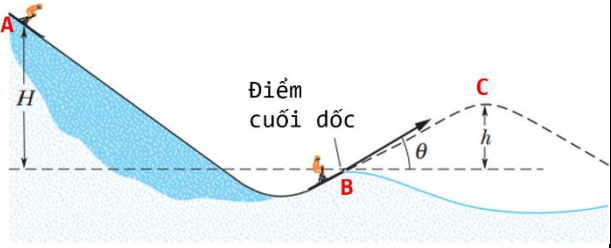
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CDR 1.1] Hiểu rõ các khái niệm, định lý, định luật liên quan đến cơ học chất điểm, hệ chất điểm, cơ học vật rắn và cơ học chất lỏng.	Câu 1, 2, 3, 4, 6
[CDR 2.1] Vận dụng kiến thức về cơ học để giải bài tập có liên quan	Câu 7, 8
[CDR 1.3] Hiểu rõ các khái niệm, các quá trình biến đổi và các nguyên lý nhiệt động học của chất khí.	Câu 5
[CDR 2.3] Vận dụng kiến thức về nhiệt học để giải thích các hiện tượng liên quan đến nhiệt độ và giải bài tập về nhiệt học	Câu 9

Ngày 11 tháng 1 năm 2020  
Thông qua bộ môn

**Đáp án và bảng điểm Vật lý 1-HK1 2020-2021**

Thi ngày 18 - 1 -2021

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p><b>Đáp án D</b></p> <p>Khi con ki chuyển động đi lên thì <math>\vec{v}</math> có phương thẳng đứng, chiều hướng lên, còn gia tốc của nó là gia tốc trọng trường <math>\vec{g}</math> có phương thẳng đứng hướng xuống, vậy nên “<i>Vận tốc của con ki ngược chiều với gia tốc của nó trên đường đi lên</i>”.</p>	0,5đ
2	<p><b>Đáp án C</b></p> <p>Điều kiện để động lượng bảo toàn là tổng ngoại lực tác dụng lên chất điểm bằng 0. Mà ta có: <math>\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = 0</math></p> <p>Suy ra: trong trường hợp <math>\vec{v} = const</math> thì động lượng bảo toàn.</p> <p>Từ đồ thị ta thấy đoạn thẳng <math>v = const</math> trong khoảng thời gian <math>t = 2,5s</math> đến <math>t = 5 s</math>.</p>	0,5đ
3	<p><b>Đáp án E</b></p> <p>Lực hấp dẫn do Trái đất tác dụng lên vệ tinh đóng vai trò là lực hướng tâm giúp duy trì chuyển động của vệ tinh xung quanh Trái đất.</p> <p>Lực hấp dẫn do Trái đất tác dụng lên vệ tinh ở quỹ đạo có bán kính R:</p> $F_g = G \frac{M_E m}{(R)^2}$ <p>Khi vệ được đưa lên quỹ đạo có bán kính là 4R thì lực hấp dẫn là:</p> $F_g' = G \frac{M_E m}{(4R)^2}$ <p>Vậy ta có tỷ lệ:</p> $\frac{F_g'}{F_g} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$	0,5đ
4	<p><b>Đáp án A</b></p> <p>Khi khối khí quay, tổng momen ngoại lực tác dụng lên nó bằng 0 nên momen động lượng bảo toàn. <math>\vec{L} = I\vec{\omega} = const</math></p> <p>Mặc khác momen quán tính <math>I = \sum m_i r_i^2</math>. Khi ngôi sao bị co lại tức là <math>r_i</math> giảm, nên I giảm dẫn đến tốc độ góc <math>\omega</math> tăng.</p>	0,5đ
5	<p><b>A. Xét quá trình A → B:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ta có <math>W_{AB} = - \int p dV</math>, biến đổi từ A → B tương đương V tăng, hay <math>dV &gt; 0</math> suy ra <math>W_{AB} &lt; 0</math>. <b>Vậy quá trình từ A → B hệ sinh công.</b></li> <li>- Độ biến thiên nội năng: <math>\Delta E_{intAB} = n \frac{iR}{2} (T_B - T_A) &gt; 0</math> do <math>T_B &gt; T_A</math>. <b>Vậy quá trình từ A → B nội năng của hệ tăng.</b></li> <li>- Từ biểu thức nguyên lý thứ nhất nhiệt động lực học suy ra: <math>Q_{AB} = \Delta E_{intAB} - W_{AB} &gt; 0</math>. <b>Vậy quá trình A → B hệ nhận nhiệt lượng.</b></li> </ul> <p><b>B. Xét chu trình ABCA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sau một chu trình: <math>\Delta E_{int} = 0</math></li> <li>- Đây là chu trình nghịch nên <math>W_{ABCA} &gt; 0</math> hay <b>hệ nhận công.</b></li> <li>- Từ nguyên lý thứ nhất suy ra <math>Q_{ABCA} = \Delta E_{int} - W_{ABCA} = -W_{ABCA} &lt; 0</math> hay <b>hệ tỏa nhiệt lượng.</b></li> </ul>	0,5 đ
6	<p>(Bài tập này có thể giải bằng nhiều cách khác nhau, dưới đây là 1 cách giải gợi ý)</p> <p>Do đề cho các vật lăn không trượt, cùng khối lượng và cùng bán kính, trọng lực gây ra mô men lực trong chuyển động lăn của các vật là như nhau. Phương trình chuyển động lăn của vật rắn:</p> $\tau = F_g R \sin\theta = I \cdot \alpha$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vì mô men quán tính đối với trục đi qua khối tâm của khối cầu đặc nhỏ</li> </ul>	0,5đ

	<p>nhất trong ba vật trên, nên gia tốc góc của nó lớn nhất, dẫn đến gia tốc tịnh tiến của khối tâm lớn nhất. Vì vậy khối cầu đặc đến chân dốc sớm nhất.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vì mô men quán tính của khối trụ rỗng lớn nhất nên gia tốc góc của khối trụ rỗng nhỏ nhất, dẫn đến gia tốc tịnh tiến của khối tâm cũng nhỏ nhất. Vì vậy khối trụ rỗng đến chân dốc chậm nhất.</li> </ul>	0,5 đ
7	<p>A. Các lực tác dụng lên hòn đá gồm lực căng dây <math>\vec{T}</math>, trọng lực <math>\vec{F}_g</math> và phản lực <math>\vec{n}</math>.</p> <p>B. Lực căng dây đóng vai trò là lực hướng tâm khi hòn đá chuyển động tròn trên mặt bàn. Chiều các lực lên phương của dây nối hòn đá. Chọn chiều dương hướng về phía tâm. Phương trình động lực học của hòn đá :</p> $\sum \vec{F} = m\vec{a} = m\vec{a}_c \rightarrow T = m \frac{v^2}{R} \quad (1)$ <p>Khi kéo dây xuống dưới bàn đến vị trí dây đứt thì <math>T' = m \frac{v'^2}{R'}</math> (2)</p> <p>Theo bài ra ta có : <math>T = 100 \text{ N}</math>, <math>R = 3 \text{ m}</math>, <math>v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}</math>, <math>v' = 126 \text{ km/h} = 35 \text{ m/s}</math> và <math>R' = 1 \text{ m}</math>. Kết hợp (1) và (2) ta được :</p> $T' = \frac{v'^2}{R'} \cdot \frac{R}{v^2} \cdot T = 918,8 \text{ N}$ <p>Vậy <b>độ lớn lực căng làm dây đứt là : 918,8 N</b></p>	 <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p>
8	<p>A. Gọi A, B, C lần lượt là các điểm đầu dốc, cuối dốc và điểm cao nhất sau khi bay ra khỏi dốc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xét hệ người – Trái đất từ A đến B, chọn gốc thế năng tại B. Do bỏ qua ma sát trên đoạn đường này nên cơ năng bảo toàn. Áp dụng bảo toàn cơ năng ta có:</li> </ul> $\Delta K + \Delta U = 0 \rightarrow \left( \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \right) + (mgy_B - mgy_A) = 0$ $\rightarrow \left( \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 \right) + (0 - mgH) = 0 \rightarrow v_B = \sqrt{2gH}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xét hệ người – Trái đất từ B đến C, chọn gốc thế năng tại B. Do bỏ qua lực cản không khí nên cơ năng bảo toàn. Áp dụng bảo toàn cơ năng ta có:</li> </ul> $\Delta K + \Delta U = 0 \rightarrow \left( \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \right) + (mgy_C - mgy_B) = 0$ $\rightarrow \left( \frac{1}{2}m(v_B \cos \theta)^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \right) + (mgh - 0) = 0$ $\rightarrow h = H \sin^2 \theta = 20 \cdot \sin^2 28^\circ = 4,41 \text{ m}$ <p>Cách khác: Áp dụng bài toán ném xiên khi người này bay ra khỏi dốc. Áp dụng công thức tính độ cao cực đại của bài toán ném xiên:</p> $h = \frac{v_i^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{v_B^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{2gH \sin^2 \theta}{2g} = H \sin^2 \theta = 4,41 \text{ m}$ <p>B. Các công thức tính tốc độ và độ cao ở câu trên không phụ thuộc vào khối lượng nên khối lượng của anh ta tăng lên thì giá trị h tính được vẫn bằng giá trị tính được ở câu A.</p>	 <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p>
9	<p>A. Công khối khí sinh ra sau một chu trình là :</p> $W_{eng} = A_{ABCA} = (3P_i - P_i)(2V_i - V_i) = 2P_i V_i = 2nRT_A = 2 \cdot 1,8 \cdot 31,298 = 4953 \text{ J}$ <p>Xét quá trình đẳng tích <math>A \rightarrow B</math> : <math>\frac{P_B}{T_B} = \frac{P_A}{T_A}</math> mà <math>P_B = 3P_A</math></p>	0,5 đ

	<p style="text-align: center;"><math>\rightarrow T_B = 3T_A = 3 \cdot (25 + 273) = 894 \text{ K}</math></p> <p>Tương tự đối với quá trình đẳng áp <math>B \rightarrow C</math>, ta cũng tính được <math>T_C = 2T_B = 1788 \text{ K}</math></p> <p>Nhiệt lượng khối khí nhận vào sau một chu trình :</p> $Q_h = Q_{AB} + Q_{BC} = nC_v(T_B - T_A) + nC_p(T_C - T_B)$ $= n \frac{iR}{2}(T_B - T_A) + n \frac{i+2}{2}R(T_C - T_B) = \mathbf{26002 \text{ J}}$ <p>Hiệu suất của chu trình : <math>e = \frac{W_{eng}}{Q_h} = \frac{2T_A}{iT_A + \frac{i+2}{2}T_B} = \mathbf{0,19}</math></p> <p>B. Nhiệt độ nguồn nóng <math>T_h = T_C = 1788 \text{ K}</math> và nhiệt độ nguồn lạnh <math>T_c = T_A = 298 \text{ K}</math></p> <p>Hiệu suất của chu trình Carnot hoạt động với cùng nguồn nóng và nguồn lạnh như trên là :</p> $e_{Carnot} = 1 - \frac{T_c}{T_h} = \mathbf{0,83}$ <p>Hiệu suất của chu trình Carnot cao hơn chu trình ABCDA.</p>	<p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p>
--	---	-------------------------------------