

Đề thi chọn học sinh giỏi Cấp trường

Môn: Vật lý - lớp 10

Thời gian làm bài: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề bài:

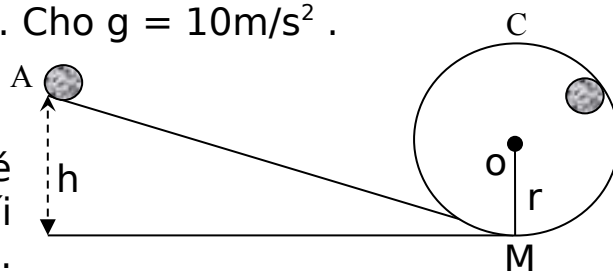
Câu 1: Một người thả quả cầu có khối lượng $m = 200\text{g}$ từ độ cao $h = 1,8\text{m}$ trên mặt đất. Quả cầu rơi tự do. Sau thời gian $t = 2\text{s}$. Tính vận tốc của quả cầu?

Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Biết sức cản không khí bỏ qua.

Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 2: Một vật trượt không ma sát từ đỉnh của một nửa vòng tròn bán kính r (Hình a). Tính vận tốc của vật khi rời khỏi nửa vòng tròn.



Điểm M là điểm cao nhất của vật.

Câu 3: Một khối gỗ có khối lượng $M = 0,5\text{kg}$ trượt từ đỉnh của một nửa vòng tròn bán kính r (Hình b). Tính vận tốc của khối gỗ khi rời khỏi nửa vòng tròn.

Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Điểm M là điểm cao nhất của vật.

Biết vận tốc ban đầu của khối gỗ là v_0 .

Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Điểm M là điểm cao nhất của vật.

Câu 4: Một xi lanh nằm ngang (Hình c) chứa khí.

Đầu tiên, khí được chia thành hai phần A và B.

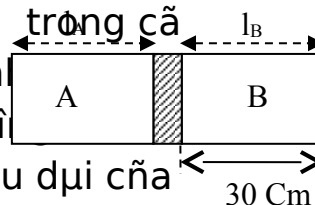
Mỗi phần chứa một khối lượng khí nhất định.

Đầu tiên, khí được chia thành hai phần A và B.

Mỗi phần chứa một khối lượng khí nhất định.

Đầu tiên, khí được chia thành hai phần A và B.

Mỗi phần chứa một khối lượng khí nhất định.



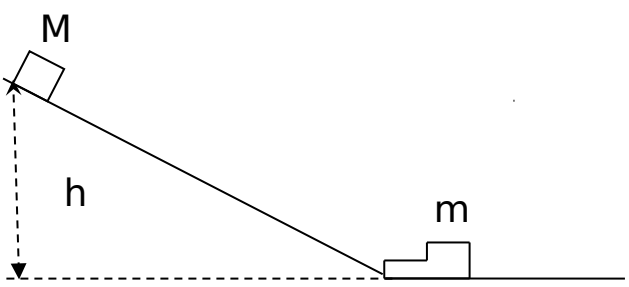
bao nhiêu ? ,p suất của khí khi pít t«ng ®· di chuyển b»ng bao nhiêu ?

————— HỒt —————
(Gi,m thp coi thi kh«ng gi¶i thÝch gx th²m !)
§,p,n:

§Ò thi ch²n h²c sinh gi²i CÊp tr²ng
M«n: vÛt lý - líp 10
N²m h²c 2007-2008

C© u1	Mét ng²i c² ®é cao $h = 1,8\text{m}$ ®øng tr²n mÆt ®Êt nÐm h²n ®, kh²i lîng $m = 200\text{g}$ d³i g²c n²o ®² ®²i víi ph¬ng ngang vµ r¬i ®Õn ®Êt ² n²i c, ch v² trÝ nÐm $s = 5\text{m}$. Sau thêi gian $t = 2\text{s}$. T×m c«ng nÐm của ng²i ? BiÕt s²c c¶n kh«ng khÝ kh«ng ®,ng kÓ. Cho $g = 10\text{m/s}^2$	2,5 ®
§,p n	- ,p dông ®²nh lý ®éng n²ng cho h²n ®, tríc vµ sau khi nÐm th× c«ng ng²i $A_{\text{ng²i}} = \Delta W_s = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ Gi¶i s² h²n ®, ®²c nÐm theo ph¬ng xi²n 1 g²c α : - Theo ph¬ng ngang h²n ®, chuyển ®éng ®Òu vÛn t²c $v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$. - Theo ph¬ng ®øng h²n ®, chuyển ®éng biÕn ®²i ®Òu víi gia t²c $-g$ vµ vÛn t²c ®Çu $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$ Ch²n hÖ tr²c to¹ ®é nh h×nh v³ : Ta c² : $\begin{cases} x = v_{0x}t \\ y = h + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$ VÛt r¬i t³i v³ trÝ c² to¹ ®é : $x = s$ $y = 0$ Do ®² : $v_{0x} = \frac{s}{t}$; $v_{0y} = (\frac{1}{2}gt^2 - h)/t$ $\Rightarrow v_0^2 = v_{0x}^2 + v_{0y}^2 = (\frac{s}{t})^2 + ((\frac{1}{2}gt^2 - h)/t)^2$	0,25 ® 0,5 ® 0,25 ® 0,25 ®

	C«ng ngêi nĐm lμ : $A_{\text{ngêi}} = \frac{1}{2} m \left(\left(\frac{s}{t} \right)^2 + \left(\left(\frac{1}{2} g t^2 - h \right) / t \right)^2 \right)$ $= \frac{1}{2} 0,2 . ((5 : 2)^2 + ((\frac{1}{2} 10 . 2^2 - 1,8) : 2)^2) = 8,906 \text{ J}$	® 0,25 ® 0,25 ® 0,25 ® 0,25 ®
C© u2	Mét vĕt trĭt kh«ng ma s,t vμ kh«ng cã vĕn tĕc ban ®Çu.Tõ ®é cao h theo mét m,ng nghiªng nèi víi mét m,ng trĭn b,n kÝnh r(H×nh a). TÝnh ®é cao h tòi thiÓu ®Ó vĕt ®i ®Õn ®iÓm cao nhĕt cña m,ng trĭn mμ kh«ng t, ch ra khái m,ng	2,5 ®
s,p ,n	Tĭi vP trÝ C cao nhĕt vĕt chĐu t,c đōng : N, P p đōng ®Đnh luĕt II Niu Tĕn cho vĕt tĭi vP trÝ cao nhĕt : $N + P = m a \quad (1)$ ChiÕu (1) lªn ph-ng hĭng t©m $N + P = m a_{\text{ht}} = m \frac{v^2}{r} \quad (2)$ şÓ vĕt ®i qua ®iÓm cao nhĕt C kh«ng t, ch ra khái m,ng víi	0,25 ® 0,25 ® 0,25 ®

	Điều kiện : $N \geq 0$ Nghĩa lực vật ở vận tốc tối thiểu tại C khi $N = 0$ tức là : $(2) \Rightarrow P = m \frac{v_{\min}^2}{r} \Rightarrow v_{\min}^2 = gr \quad (3)$ Chọn mốc thế năng tại chọn mức nghiêng : Lúc này : áp dụng luật bảo toàn cơ năng : Cơ năng của vật tại A bằng cơ năng tại tối thiểu tại C : $W_A = W_{\min C} \Leftrightarrow mgh_{\min} = mgr + m \frac{v_{\min}^2}{2} \quad (4)$ Tổ (3) thay vào (4) ta có: $gh_{\min} = gr + \frac{gr}{2} \Rightarrow h_{\min} = \frac{5}{2}r$. Vậy vật cần đặt tại vị trí trên mặt phẳng nghiêng cao ít nhất $h_{\min} = 2,5r$	0,25 ® 0,25 ® 0,25 ® 0,25 ® 0,25 ® 0,25 ®
Câu 3	Một khối gỗ bất kỳ đặt trên mặt phẳng nghiêng ($H \times nh$ b). $M = 0,5$ kg từ độ cao $h = 0,8$ m xuống mặt phẳng ngang $m = 0,3$ kg. Hai khối gỗ dính chuyển trên mặt phẳng ngang một khoảng bao nhiêu ? Biết và tính hợp toàn m. Hệ số ma sát trên mặt ngang $\mu = 0,5$.	2,5 ®
Số 3	Chọn mốc thế năng tại chọn mặt phẳng nghiêng: áp dụng luật bảo toàn cơ năng : Ta có: $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ $\Rightarrow$ Vận tốc M trước va chạm : $v_0 = \sqrt{2gh}$ áp dụng luật bảo toàn động lượng cho hệ gồm M	 0,25 ® 0,25

	vμ m: $M v_0 = (M + m) V$ VỀn tềc va ch¹m cĩa hai vỀt ngay sau va ch¹m : $\Rightarrow V = \frac{M v_0}{M + m} = \frac{M \sqrt{2gh}}{M + m} \quad (1)$ Vx va ch¹m mỜm n²n sau va ch¹m coi hai vỀt lụ mét cĩa M + m : C, c lúc t, c đōng l²n hai vỀt : N, P_{M+m}, F_{ms} Theo ⑧phn luỀt II Niu T²n : $N + P_{M+m} + F_{ms} = (M+m) a \quad (*)$ ChiỜu (*) l²n ph²ng chuyỜn ⑧ếng : Ta cĩa : $F_{ms} = - (M+m)a$ mÆt kh, c : $F_{ms} = \mu (M+m)g \Rightarrow a = - \mu g$. Tổ c«ng thøc chuyỜn ⑧ếng: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ Trong ⑧ấ: $v_t = V, v_0 = 0$ $\Rightarrow$ Khóc gặ dph chuyỜn 1 ⑧o¹n : $S = (0^2 - V^2) / 2 \cdot (- \mu g) = \frac{V^2}{2\mu g} = \left(\frac{M \sqrt{2gh}}{M + m} \right)^2 / 2\mu g = 0,625 \text{ (m)}$	⑧ 0,25 ⑧ 0,5 ⑧ 0,25 ⑧ 0,25 ⑧ 0,5 ⑧
C© u4	Mét xi lanh n»m ngang trong cĩa pýt t«ng c, ch nhiỜt. Pýt t«ng ề vph trý chia xi lanh thụn hai phçn b»ng nhau, mçi phçn chøa mét khèi lĩng khý nh nhau ề nhiỜt ⑧ế 17°C vμ , p suỀt 2atm. ChiỜu dui cĩa mçi phçn xi lanh ⑧Ỗn pýt t«ng lụ 30cm. Muèn pýt t«ng dph chuyỜn 2 cm thx ph¶i ⑧un n²ng khý ề mét phýa l²n th²m bao nhi²u ⑧ế ? , p suỀt cĩa khý khi pýt t«ng ⑧· di chuyỜn b»ng bao nhi²u ?	

§.p n	Gửi V_{1A}, V_{2A} thó tých xi lanh phÇn A tríc vµ sau khi ®ét năng. Gửi V_{1B}, V_{2B} thó tých xi lanh phÇn B tríc vµ sau khi phitt«ng dÞch chuyÓn PhÇn A: Tr¹ng th,i 1: p_{1A}, T_{1A}, V_{1A} Tr¹ng th,i 2: p_{2A}, T_{2A}, V_{2A} µp dÞng ph¬ng tr×nh tr¹ng th,i : $\frac{p_{1A} V_{1A}}{T_{1A}} = \frac{p_{2A} V_{2A}}{T_{2A}} \quad (1)$ PhÇn B : Tr¹ng th,i 1: p_{1B}, T_{1B}, V_{1B} Tr¹ng th,i 2: p_{2B}, T_{2B}, V_{2B} V× phÝt t«ng c, ch nhiÖt năp phÇn B nhiÖt ®é kh«ng ®æi khi phÝt t«ng dÞch chuyÓn. Do ®ã qu, tr×nh thay ®æi tr¹ng th,i phÇn B lµ qu, tr×nh ®¼ng nhiÖt. ($T_{1B} = T_{2B} = T_{1A}$), µp dÞng hÖ thøc ®Þnh luËt B«i L¬ - Mariot : $p_{1B} V_{1B} = p_{2B} V_{2B} \quad (2)$ Theo bµi ra : $V_{1A} = V_{1B}$, $p_{1B} = p_{1A}$ (3) vµ khi phÝt t«ng dÞch chuyÓn 2cm th× c©n b»ng năp : $p_{2B} = p_{2A}$ (4) Tõ (2), (3), (4): $p_{1A} V_{1A} = p_{2A} V_{2B}$ (5) Tõ (1) vµ (5): $\frac{p_{2A} V_{2B}}{T_{1A}} = \frac{p_{2A} V_{2A}}{T_{2A}} \Rightarrow \frac{V_{2B}}{T_{1A}} = \frac{V_{2A}}{T_{2A}}$ lu«n cã $\frac{V_{2A}}{V_{2B}} = \frac{l_{2A}}{l_{2B}} = \frac{32}{28}$ Năp $\Rightarrow \frac{T_{2A}}{T_{1A}} = \frac{32}{28} \Rightarrow T_{2A} = \frac{32}{28} \cdot (17 + 273) = 331,43 \text{ (K)}$ NhiÖt ®é cÇn tïng thăm : $\Delta t = 331,43 - 290 = 41,43(^{\circ}\text{C})$ Tõ (5) $\Rightarrow \frac{p_{1A}}{p_{2A}} = \frac{V_{2B}}{V_{1A}} = \frac{l_{2B}}{l_{1A}} = \frac{28}{30} \Rightarrow p_{2A} = p_{1A} \cdot \frac{30}{28} = 2 \cdot \frac{30}{28} = 2.14 \text{ atm}$	0,5 ® 0,25 ® 0,25 ® 0,5 ® 0,25 ® 0,5 ®
------------------	---	--

Mãng C, i, ngày 28 tháng 03 năm

2008

Gi, o vi, n ra ® Ò

Nguyễn Song To, n

T, e tr, ng bé m, n Duy, t

Ban gi, m hi, u duy, t

Ng, « V, n Xuy, n

Do, n V, n To, n