

ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI KHỐI 10

Môn: Vật lý

(Thời gian 60 phút)

Câu 1: (6 điểm) Một vật đang chuyển động thẳng đều ngang với vận tốc 20 m/s thì trượt lên một cái dốc dài 100 m , cao 10 m . Tính gia tốc của vật khi lên dốc. Vật cần lên tới vận tốc bao nhiêu để không bị trượt? Nếu cần, hãy tính vận tốc của vật tại vận tốc để vật không bị trượt? Cho biết hệ số ma sát giữa vật và mặt dốc là $\mu = 0,1$. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

Câu 2: (6 điểm) Một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 500\text{ g}$, treo ở một đầu một sợi dây dài $l = 1\text{ m}$, đầu kia của dây cố định. Khi quả cầu ở vị trí dây treo lệch góc $\alpha_0 = 30^\circ$ so với phương thẳng đứng thì thả nhẹ.

a. Tính vận tốc của quả cầu khi dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc α . Vận tốc của quả cầu cực đại là bao nhiêu? Tính gia tốc, tốc độ góc tại vị trí này?

b. Tính lực căng của dây treo theo góc α ?

Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí.

Câu 3: (4 điểm) Một bóng đèn kim loại sáng chói hình chữ T như trên hình. Cho biết

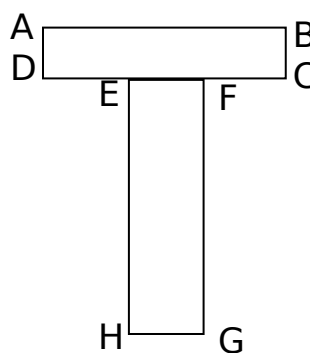
$AB = CD = 60\text{ cm}$; $EF = HG = 20\text{ cm}$;

cm;

$AD = BC = 20\text{ cm}$; $EH = FG = 100\text{ cm}$.

cm.

Hãy xác định hình ảnh của bóng đèn?



Câu 4: (4 điểm) Một đèn loa có khối lượng 16 tấn đặt phẳng thẳng đứng ở vị trí đầu tiên khi bắt đầu ra phía sau với vận tốc 800 m/s trong một thời gian ngắn nhất. Tính khối lượng khí mà đèn loa cần phải ra phía sau

mọi giây trong nh÷ng giây ®Çu tiên ®Ó cho tòn lóa ®ã bay lòn rÊt chÊm.

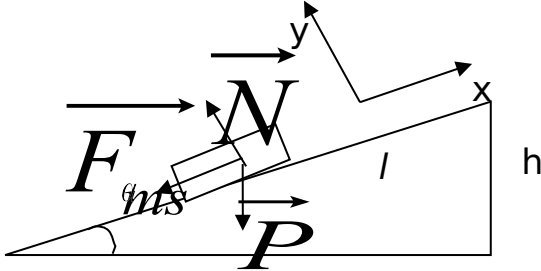
LÊy $g = 10\text{m/s}^2$. Bá qua s¸c c¶n c¶a kh«ng khÝ.

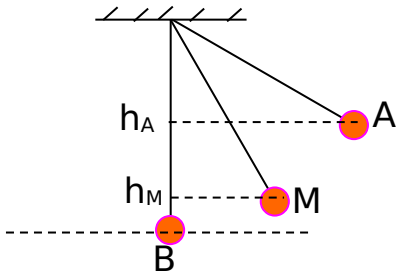
DuyÖt c¶a tæ tröng tæ VÊt lý -
KTCN

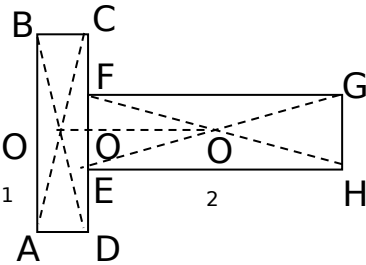
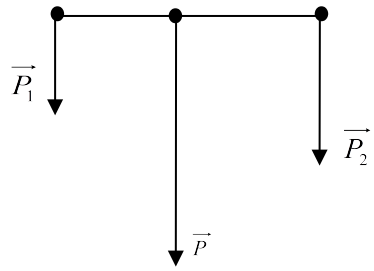
Së GD & §T Hø Néi
Tröng THPT tæng thiÖn

Céng h¸p x· héi chñ nghÖa ViÖt Nam
§éc Liép - Tù do - H¹nh ph¸c

®·p ·n §Ò THI H¸C SINH Gi¸i Khèi 10
M«n: VÊt lý

C©u 1: (6 ®iÓm)	H×nh vñ	
		0,5 ®
- C¸c lùc t¸c ®éng lªn vÊt khi lªn dèc lù: Tröng lùc $\vec{P}$, ph¶n lùc vu«ng gãc $\vec{N}$ vµ lùc ma s¸t $\vec{F}_{ms}$.		0,25 ®
- ·p ®éng ®¶nh luËt II Niu-t¸n, ta cã: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$. (1)		0,5 ®
- ChiÖu ph¶ng tr×nh (1) lªn tr¸c Ox (d¸c theo mÆt dèc híng lªn) vµ tr¸c Oy (vu«ng gãc víi mÆt dèc híng lªn): - $P \cos \alpha + N = 0$ (2)		0,5 ®
- $P \sin \alpha - F_{ms} = ma$ (3)		0,5 ®
Trong ®ã: $\sin \alpha = \frac{h}{l} = \frac{10}{100} = 0,1$		0,25 ®
$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \approx 0,995$		0,25 ®
T¸i (2) vµ (3) suy ra: $F_{ms} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$		0,25 ®
vµ $a = \frac{-P \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$		0,5 ®
$a = -1,995\text{m/s}^2$.		0,5 ®
G¸i s lù chiÖu dui tòi ®a vÊt c¸ th¸ ®i lªn trªn mÆt dèc (cho ®Ön l¸c vËn t¸c b»ng $v = 0$) ta cã:		0,5 ®

$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} (4), \text{ với } v = 0 \text{ m/s}, v_0 = 20 \text{ m/s}$	
Suy ra $s = 100,25\text{m} > l = 100\text{m}$. Nh vậy, vệt lán tĩ ãc ãnh dềc.	0,5 ®
Khi lán ãnh ãnh dềc, vèn tềc v_1 cĩa vệt tĩnh theo c«ng thøc $v_1^2 - v_0^2 = 2as$, với $s = l = 100\text{m} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2al + v_0^2} = 1\text{m/s}$.	0,5 ®
Thêi gian lán dềc: $t = \frac{v_1 - v_0}{a} = 9,52\text{s}$	0,5 ®
C©u 2: (6 ãiỐm) Hxnh vĩ: 	0,5 ®
a. ChuyỐn ãéng cĩa quĩ cÇu tuỐn theo ãpnh luỆt bĩo toỏn cĩ nĩng. Chăn gềc thỐ nĩng tĩ B. Ta cĩa: $W_M = W_A$	0,5 ®
$\frac{1}{2}mv^2 + mgh_M = mgh_A$	0,5 ®
$\Rightarrow v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} \quad (1)$	1 ®
Tĩ (1) ta thỄy v cùc ãĩ khi $\cos \alpha = 1$ hay $\alpha = 0^\circ$. $v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} \approx 1,64\text{m/s}$	1 ®
b. Tĩ vP trĩ bỄt kũ, ph-ng trxnh ãpnh luỆt II Niu-tĩn cho vệt: $\vec{ma} = \vec{P} + \vec{T}$	0,5 ®
ChiỐu ph-ng trxnh trẽn lãn trồc híng tỐm, ta cĩa: $m \frac{v^2}{l} = -P \cos \alpha + T \Rightarrow T = mg \cos \alpha + m \frac{v^2}{l}$	1 ®
Thay v^2 tĩ ph-ng trxnh (1) vũ biỐn ãæi ta ãĩc: $T = mg(3 \cos \alpha - \cos \alpha_0)$	1 ®

Câu 3: (4 điểm)  	1 điểm
- Ta chia bìa máng thành hai phần ABCD và EFGH, mỗi phần cả dĩa hình chữ nhật. Vì lý do trên xong, trọng tâm của hai phần sẽ nằm tại O_1 và O_2 là giao điểm của các đường chéo của hình chữ nhật. Trọng lực P_1 và P_2 của hai phần sẽ cả điểm đặt tại O_1 và O_2. Trọng tâm O của bìa là điểm đặt của hệ các trọng lực P_1 và P_2 của hai phần hình chữ nhật.	0,5 điểm
- Theo quy tắc tổng hợp hai lực song song cùng chiều ta có: $\frac{OO_1}{OO_2} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2}{m_1} \quad (1)$	0,5 điểm
- Vì bìa đang chĩa nên ta cần tính khối lượng với diện tích: $\frac{m_2}{m_1} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{100.20}{60.20} = \frac{5}{3} \quad (2)$	0,5 điểm
- Vậy thì ta có: $O_1O_2 = O_1O + OO_2 = \frac{AD + EH}{2} = 60\text{cm} \quad (3)$	
- Từ (1), (2) và (3) $\Rightarrow$: $OO_1 = 37,5\text{ cm}$; $OO_2 = 22,5\text{ cm}$.	0,5 điểm
- Vậy trọng tâm O của bìa nằm trên trục trên xong của bìa, cách trục GH một đoạn: $OO_2 + \frac{EH}{2} = 22,5 + 50 = 72,5\text{ cm}.$	1 điểm
Câu 4: (4 điểm) - Bè và khố phải đặt trên lò trong một thời gian ngắn để duy trì ta không thể coi trên lò như một hồ kín và không thể áp dụng định luật bảo toàn năng lượng mà phải áp dụng định luật II Niu-tơn viết dưới dạng: $F \cdot \Delta t = \Delta p \quad (1)$	1 điểm
- Trên lò bay lên rất chậm cả hệ gia tốc của trên lò rất nhỏ ($a \approx 0$) và cả thể coi lúc này trên lò xếp xong trọng lực P của trên lò, hệ quả: $F = P = Mg \quad (2)$ (M là khối lượng của trên lò)	1 điểm
- Biến thiên năng lượng của khố:	

$\Delta p = mv - 0 = mv \quad (3)$ với $v = 800\text{m/s}$, m lụ khèi lĩng cĩa khĩ.	1 ®
- Thay (2) vµ (3) vµo (1) ta t×m ®ĩc khèi lĩng khĩ m cÇn phôt ra mçi gi©y: $\text{Mg. } \Delta t = mv \Rightarrow m = \frac{Mg}{v} = 200\text{kg}$	1 ®

DuyÖt cĩa tæ trĩng tæ VỄt lý -
KTCN