SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
KIÊN GIANG

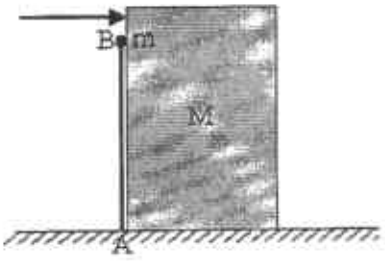
KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VÒNG TỈNH LỚP 12 THPT
NĂM HỌC 2012 - 2013

ĐỀ THI CHÍNH THỨC
(Đề thi gồm 1 trang)

MÔN THI : Vật Lý
Thời gian: **180** phút *(không kể thời gian giao đề)*
Ngày thi: 01/11/2012

Bài 1. *(5 điểm)*

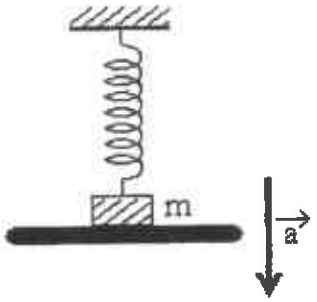
Một thanh AB nhẹ, đầu B có gắn một quả cầu nhỏ khối lượng m, đầu A được giữ bằng bản lề cố định và có thể quay trong mặt phẳng hình vẽ. Ban đầu, thanh AB nằm theo phương thẳng đứng và m tựa vào vật M. Đẩy nhẹ cho M chuyển động không vận tốc đầu sang phải. Bỏ qua mọi ma sát. Tính tỉ số $\frac{M}{m}$ để m tách khỏi M khi thanh AB hợp với phương ngang góc α.



Áp dụng với $\alpha = \frac{\pi}{6}$ *rad*

Bài 2. *(5 điểm)*

Một con lắc lò xo gồm vật nặng m = 100g treo vào đầu tự do của một lò xo có độ cứng k = 20N /m. Vật nhỏ m đặt trên một giá đỡ nằm ngang. Ban đầu, giữ giá đỡ để lò xo không biến dạng rồi cho giá đỡ chuyển động thẳng xuống nhanh dần đều với gia tốc a = $2m/s^2$. Lấy g = $10 m/s^2$

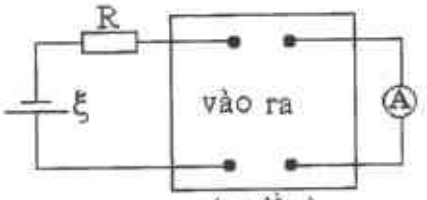


1. Sau bao lâu kể từ lúc cho giá đỡ chuyển động, vật rời khỏi giá đỡ ?

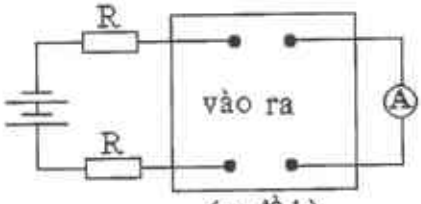
2. Cho rằng sau khi rời khỏi giá đỡ, vật dao động điều hòa. Viết phương trình dao động của vật. Chọn gốc thời gian tại thời điểm vật nặng qua vị trí cân bằng theo chiều dương, trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí vật rời khỏi giá đỡ.

Bài 3. *(5 điểm)*

Trong một hộp kín có xếp đặt một mạch điện nào đó và đặt hai chốt "vào" và "ra". Mắc vào chốt "ra" một ampe kế lý tưởng (điện trở bằng không). Ở các chốt "vào", người ta mắc một pin có suất điện động ξ, không có điện trở trong nối tiếp với điện trở R(sơ đồ a) thì ampe kế chỉ 1A. Nếu mắc hai pin như trên và hai điện trở R nối tiếp(sơ đồ b) thì ampe kế chỉ 2A. Hãy xác định thành phần bên trong hộp (càng đơn giản càng tốt) và tính các giá trị của chúng.



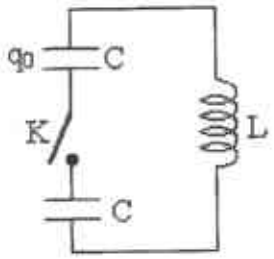
(sơ đồ a)



(sơ đồ b)

Bài 4. *(5 điểm)*

Cho mạch điện như hình vẽ. Hai tụ điện có cùng điện dung C giống nhau mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Tại thời điểm ban đầu, một tụ được tích điện q_0 còn tụ kia không được tích điện. Hỏi sau khi đóng khóa K thì cường độ dòng điện trong mạch biến thiên theo thời gian như thế nào? Chọn gốc thời gian lúc tụ bắt đầu phóng điện.



---------- HẾT----------

Ghi chú: - *Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*
- *Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KIÊN GIANG

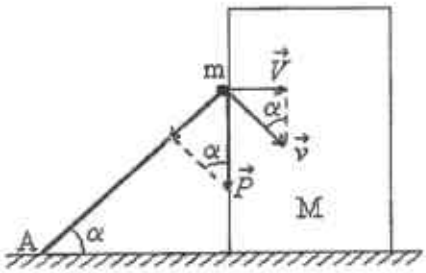
KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VÒNG TỈNH LỚP 12 THPT
NĂM HỌC 2012-2013

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC (ngày thi thứ 1)

Mỗi bài toán có nhiều cách giải dưới đây chỉ trình bày vắn tắt 1 cách giải. Trong quá trình chấm các giám khảo thống nhất với nhau chia nhỏ các phần để chấm cho chính xác. Nhưng mỗi phần nhỏ không nhỏ hơn 0,25 điểm và tổng điểm của các phần nhỏ đung bằng điểm của từng câu theo hướng dẫn cho điểm.

Bài 1.

Hình vẽ .....(0,5đ)



Đặt: $AB = l$

Khi vật m rời khỏi M, AB hợp với phương ngang góc α thì vận tốc của m và M tương ứng là v và $V = v\sin\alpha$ .....(0,5đ)

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:

$mgl = mgl\sin\alpha + \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}Mv^2\sin^2\alpha$ (1) .....(0,5đ)

Lực hướng tâm làm cho m chuyển động quanh A là :

$F_{ht} = mg\sin\alpha = m\frac{v^2}{l}$ .....(0,5đ)

$\Rightarrow v^2 = gl\sin\alpha$ (2).....(0,5đ)

Thay (1) vào (2)

$mgl = mgl\sin\alpha + \frac{1}{2}mgl\sin\alpha + \frac{1}{2}Mgl\sin^3\alpha$ .....(0,5đ)

$\Rightarrow m(1-\frac{3}{2}\sin\alpha) = \frac{1}{2}M\sin^3\alpha$ .....(0,5đ)

$\Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{2-3\sin\alpha}{\sin^3\alpha}$ .....(0,5đ)

Điều kiện để bài toán có nghĩa là :

$2-3\sin\alpha > 0 \Leftrightarrow \sin\alpha < \frac{2}{3}$ (3) .....(0,5đ)

Thay $\alpha = \frac{\pi}{6}$ *rad* vào (3)

$\frac{M}{m} = 4$ .....(0,5đ)

Bài 2.

Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ là vị trí cân bằng của vật m, gốc thời gian lúc cho giá đỡ chuyển động. .....(0, 25đ)

Tại vị trí vật rời khỏi giá đỡ, áp lực của giá đỡ tác dụng lên vật = 0.....(0, 5đ)

Định luật II Newton cho vị trí này của vật: $\vec{P} + \vec{F}_{dh} = m.\vec{a}$ .....(0,5đ)

Trên trục Ox: $P - F_{dh} = ma$ .....(0, 25đ)

$\Rightarrow$ Độ dãn lò xo tại vị trí vật rời giá đỡ : $\Delta l = 4$ *cm* .....(0,5đ)

1. Thời gian từ lúc cho giá đỡ chuyển động đến lúc vật rời giá đỡ :

$\Delta l = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\Delta l}{a}} = 0{,}2$ *s* .....(0, 5đ)

2. Phương trình dao động điều hòa của vật :

Độ dãn lò xo khi vật ở vị trí cân bằng : $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 5\ cm$ .....(0, 25đ)

Với trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại VTCB

Tại vị trí vật rời giá đỡ, vật cách VTCB đoạn $x_C = -1\ cm$ .....(0, 5đ)

Vận tốc của vật $v_C = at = 0{,}4\ m/s$ .....(0, 25đ)

Biên độ dao động của vật $A^2 = x_C^2 + \frac{v_C^2}{\omega^2} \Rightarrow A = 3\ cm$ .....(0, 5đ)

Tần số góc của dao động : $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{2}\ rad/s$ .....(0, 25đ)

Tại t = 0, x =0 và v >0 $\Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$ .....(0, 25đ)

Với gốc tọa độ tại vị trí vật rời giá đỡ, phương trình dao động điều hòa của vật

$$x = 3\cos(10\sqrt{2}\ t - \frac{\pi}{2}) + 1\ (cm; s)$$ .....(0, 5đ)

Bài 3.

Giả sử bên trong hộp kín là điện trở thuần R_x

Với sơ đồ a : $I = \frac{\xi}{R + R_X}$ (1) .....(0,5đ)

Với sơ đồ b : $2I = \frac{2\xi}{2R + R_X}$ (2) .....(0,5đ)

Từ (1) và (2) $R + R_X = 2R + R_X \rightarrow$ Không thể tồn tại.....(0,5đ)

Như vậy, trong hộp kín là nguồn hoặc máy thu .....(0,5đ)

Giả sử bên trong hộp kín là nguồn có suất điện động ξ_x và điện trở trong R_x

Với sơ đồ a : $I = \frac{\xi + \xi_X}{R + R_X}$ (3) .....(0,5đ)

Với sơ đồ b : $2I = \frac{2\xi + \xi_X}{2R + R_X}$ (4) .....(0,5đ)

Từ (3) và (4) $\frac{2(\xi + \xi_X)}{R + R_X} = \frac{2\xi + \xi_X}{2R + R_X}$ .....(0,5đ)

$\Rightarrow \xi_X = \frac{-2\xi R}{3R + R_X}$ .....(0,5đ)

Vậy ξ_x là máy thu trong mạch.....(0,5đ)

Tính ξ_x và R_x .....(0,5đ)

Bài 4.

Khi đóng khóa K, ta được mạch dao động gồm cuộn dây và hai tụ C nối tiếp. Điện dung tương đương của bộ tụ : $C_{td} = \frac{C}{2}$ .....(0, 5đ)

Tần số góc của mạch : $\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}}$ .....(0, 5đ)

Tại thời điểm t, điện tích trên mỗi tụ là q_1,q_2. Theo định luật bảo toàn điện tích, ta có :

$q_1 + q_2 = q_0 \Rightarrow q_2 = q_0 - q_1$ (1).....(0, 5đ)

Theo định luật bảo toàn năng lượng $\frac{q_0^2}{2C} = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{q_1^2}{2C} + \frac{q_2^2}{2C}$ (2).....(0, 5đ)

Kết hợp (1) và (2) $\Rightarrow i^2 = \frac{2q_1(q_0 - q_1)}{LC}$ .....(0, 5đ)

Theo bất đẳng thức Côsi, $i = 2\sqrt{\frac{q_1(q_0 - q_1)}{2LC}} \le \frac{q_1 + (q_0 - q_1)}{\sqrt{2LC}} = \frac{q_0}{\sqrt{2LC}}$ .....(1 đ)

Vậy biên độ của dòng điện trong mạch $I_0 = \frac{q_0}{\sqrt{2LC}}$ .....(0, 5đ)

Tại thời điểm t = 0, tụ bắt đầu phóng điện $\Rightarrow i = 0 \Rightarrow \varphi_i = \pm\frac{\pi}{2}$ .....(0, 5đ)

Biểu thức dòng điện qua mạch $i = \frac{q_0}{\sqrt{2LC}}\cos(\omega t \pm \frac{\pi}{2})$ .....(0, 5đ)

----HẾT----

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
KIÊN GIANG

ĐỀ THI CHÍNH THỨC
(Đề thi gồm 1 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VÒNG TỈNH LỚP 12 THPT
NĂM HỌC 2012-2013

MÔN THI: VẬT LÝ
Thời gian làm bài 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: 02/11/2012

Câu 1: *(5 điểm)*

Một thanh đồng chất có chiều dài l , khối lượng m đang ở vị trí thẳng đứng thì bị đổ xuống. Hãy xác định:

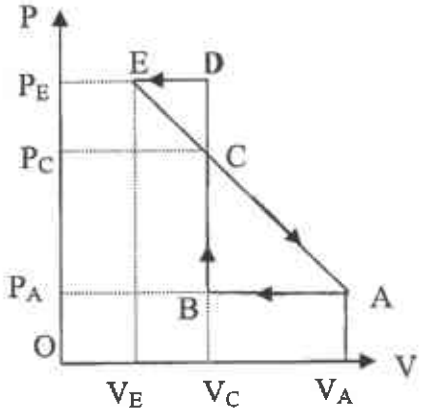
a. Tốc độ dài của đỉnh thanh khi nó chạm đất.

b. Vị trí của điểm M trên thanh sao cho khi M chạm đất thì tốc độ của nó đúng bằng tốc độ chạm đất của một vật rơi tự do từ vị trí M ?

Câu 2: *(6 điểm)*

Cho một lượng khí lí tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình ABCDECA như biểu diễn trên đồ thị bên.

Cho biết $P_A = P_B = 10^5$ Pa ; $P_C = 3.10^5$ Pa;
$P_E = P_D = 4.10^5$Pa; $T_A = T_E = 300K$; $V_A = 20(l)$;
$V_B = V_C = V_D = 10(l)$.
AB, BC, CD, DE, EC, CA. là các đoạn thẳng:



a. Tính các thông số T_B, T_D và V_E.

b. Tính tổng nhiệt lượng mà khí nhận được trong tất cả các giai đoạn của chu trình mà nhiệt độ khí tăng.

c. Tính hiệu suất của chu trình.

Câu 3: *(5 điểm)*

Điểm sáng A nằm trên trục chính và nằm ngoài khoảng tiêu cự của một thấu kính hội tụ mỏng có tiêu cự f, bán kính đường rìa là R, phía bên kia thấu kính đặt một màn chắn (M) vuông góc với trục chính, cách A một đoạn L. Giữ A và (M) cố định, xê dịch thấu kính dọc theo trục chính trong khoảng từ A đến màn (M), ta không thu được ảnh rõ nét của A trên màn mà chỉ thu được các vệt sáng hình tròn. Khi thấu kính cách màn một đoạn l, vệt sáng trên màn có kích thước nhỏ nhất. Xác định L

Áp dụng: cho f = 36cm; l = 40cm

Câu 4: *(4 điểm)*

Cho bộ dụng cụ gồm:
- Một bình acquy chưa biết suất điện động và điện trở trong của nó
- Một ampe kế, các dây nối có điện trở không đáng kể
- Điện trở R đã biết giá trị
- Điện trở R_X chưa biết giá trị.

Nêu phương án tìm giá trị điện trở trong của nguồn điện và điện trở R_X

.....HẾT.....

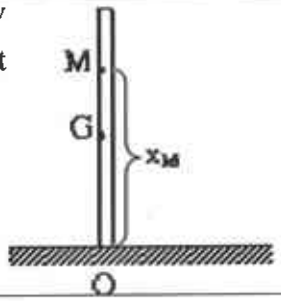
Ghi chú:
- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*
- *Giám thị coi thi không giải thích gì thêm*

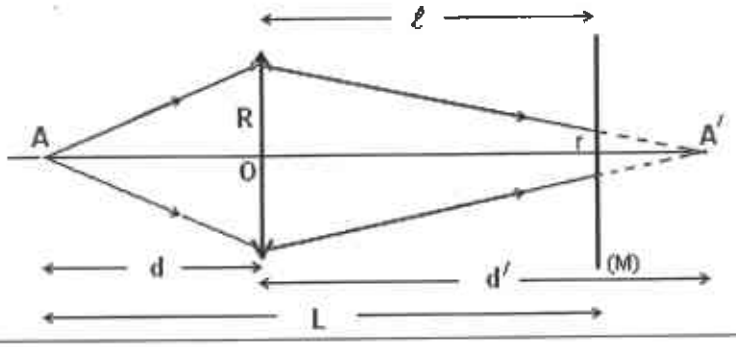
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
KIÊN GIANG

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VÒNG TỈNH LỚP 12 THPT
NĂM HỌC 2012-2013

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC (ngày thi thứ 2)

Mỗi bài toán có nhiều cách giải dưới đây chỉ trình bày vắn tắt 1 cách giải. Trong quá trình chấm các giám khảo thống nhất với nhau chia nhỏ các phần để chấm cho chính xác. Nhưng mỗi phần nhỏ không nhỏ hơn 0,25 điểm và tổng điểm của các phần nhỏ đung bằng điểm của từng câu theo hướng dẫn cho điểm.

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1 (5đ)	a, Khi thanh đổ xuống có thể xem thanh quay quanh điểm O với tốc độ góc ω	
	Khi thanh ở vị trí thẳng đứng thì thanh có thế năng (thay thanh bằng chất điểm nằm tại khối tâm G cách O một đoạn l/2) 	
	Chọn gốc thế năng tại mặt đất $W_t = \frac{mgl}{2}$	0,5đ
	Khi chạm đất thì thế năng của thanh biến hoàn toàn thành động năng quay của thanh :	
	$W_{đq} = \frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2}\frac{ml^2}{3}\omega^2 = \frac{mgl}{2}$	1đ
	$\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}$	0,5đ
	Tốc độ dài của đỉnh thanh được tính theo công thức $v = \omega l = \sqrt{3gl}$	0,5đ
	b, Ta biết rằng vật rơi tự do ở độ cao h khi chạm đất thì có tốc độ là	
	$v = \sqrt{2gh}$.	0,5đ
	Áp dụng công thức này với điểm M trên thanh có độ cao x_M : $v_M = \sqrt{2gx_M}$	0,5đ
	Theo đầu bài : $\sqrt{2gx_M} = x_M\omega = x_M\sqrt{\frac{3g}{l}}$	1đ
	$x_M = \frac{2}{3}l$	0,5đ
Câu 2 (6 đ) a)	Áp dụng phương trình trạng thai khí lí tưởng: $P_A . V_A = n RT_A \Rightarrow nR = \frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{10^5.20.10^{-3}}{300} = \frac{20}{3}$	0,5đ
	$P_B . V_B = n RT_B \Rightarrow T_B = \frac{p_B V_B}{nR} = 150K$	0,5đ
	$T_D = \frac{p_D V_D}{nR} = 600K$	0,5đ

	$V_E=\frac{nRT_E}{P_E}=5l$	0,5đ
	Trong bài này, ta quy ước: A>0 là công mà khí nhận, A<0 là công mà khí thực hiện. Trong các giai đoạn A – B và D- E thì khí bị nén đẳng áp, nên nhiệt độ của khí giảm Trong quá trình đẳng tích B-D , áp suất khí tăng nên nhiệt độ của nó cũng tăng. nhiệt lượng mà khí nhận được trong quá trình này là: $Q_1=Q_{BD}=n.\frac{3}{2}.R.(T_D-T_B)=\frac{3}{2}.\frac{20}{3}.(600-150)=4500J$	0,5đ
	Xét quá trình biến đổi E-C-A. phương trình đường thẳngECA: $\frac{P-P_A}{P_E-P_A}=\frac{V-V_A}{V_E-V_A}\Rightarrow P=-\frac{V}{5}+5$ Trong đó V đo bằng lít và P đo bằng 10^5Pa	0,5đ
	Nhiệt độ trong quá trình E-C-A là: $T=\frac{PV}{nR}=\frac{3}{20}.(\frac{V^2}{5}+5V)$ (T đo bằng K)	0,5đ
	Từ phương trình trên ta có T = T_{max} = 468,75K khi V_M bằng 12,5l. T tăng khi $5l\le V\le 12,5l$ Vì $V_M\le V_C\le V_A$ nên V_M ứng với 1 điểm F trên đoạn CA. Nhiệt độ của khí tăng trong giai đoạn E-F. Nhiệt lượng mà khí nhận được trong quá trình này là: $Q_2=\Delta U-A$ trong đó $\Delta U=\frac{n3R}{2}(T_{max}-T_E)$=3187,5(J) A= diện tích hình thang EFV_MV_E =2437,5(J) Suy ra Q_2=3187,5+2437,5=5625(J) Tổng nhiệt lượng khí nhân được là $Q=Q_1+Q_2$=4500+5625=10 125(J)	0,5đ 0,5đ
	Công sinh ra trong chu trình A=d tích tam giác ABC-d tích tam giác CDE suy ra A=750(J)	0,5 đ
c)	Hiệu suất của chu trình: H=$\frac{A}{Q}=\frac{750}{10125}$=7,41%	1đ
Câu 3 (5 đ)	Ta có: $\frac{r}{R}=\frac{d+d'-L}{d'}$	0,5đ
	Hình vẽ  	0,5đ

	$\Leftrightarrow \frac{r}{R} = \frac{d + \frac{d.f}{d-f} - L}{\frac{d.f}{d-f}}$	0,25đ
	$\Leftrightarrow \frac{r}{R} = \frac{d^2 - Ld + Lf}{fd} = \frac{d}{f} - \frac{L}{f} + \frac{L}{d}$	0,25đ
	Vì R không đổi, để r nhỏ nhất thì $\left(\frac{d}{f} + \frac{L}{d}\right)_{min} \frac{d}{f}.\frac{L}{d} = \frac{L}{f}$=const (hoặc áp dụng bất đẳng thức Cosi)	1đ
	Thì $\frac{d}{f} = \frac{L}{d} \Rightarrow d^2 = Lf \Leftrightarrow$ (L-l)^2=Lf	0,5đ
	Thay số tính L=100cm L=10cm (loại)	1đ
Câu 4 (5 đ)	- Mắc mạch điện gồm: nguồn, ampe kế, nối tiếp với R số chỉ ampe kế là I_1	0,25đ
	Ta có $I_1 = \frac{E}{R+r}$	0.5đ
	- Mắc mạch điện gồm: nguồn, ampe kế, nối tiếp với R_x số chỉ ampe kế là I_2	0,25đ
	$I_2 = \frac{E}{R_x + r}$	0,5đ
	- Mắc mạch điện gồm: nguồn, ampe kế, nối tiếp với R_x nối tiếp với R số chỉ ampe kế là I_3	0,25
	$I_3 = \frac{E}{R_x + R + r}$	0,5đ
	Giải hệ 3 pt 3 ẩn số E,r, R_x	
	$r = \frac{R(I_1 I_3 + I_2 I_3 - I_1 I_2)}{I_1(I_2 - I_3)}$	1đ
	$R_x = \frac{R I_2 (I_1 - I_3)}{I_1(I_2 - I_2)}$	0,75đ
	Nếu hs làm trường hợp mắc (R//R_x)nt Ampe	
	Vẽ hình	0,25đ
	$I_4 = \frac{E}{\frac{R R_x}{R + R_x} + r}$	0,5đ
	$R_x = \sqrt{\frac{I_1(I_4 - I_2)}{I_2(I_4 - I_1)}}$	0,75đ

1) Trên đây là biểu điểm tổng quát của từng phần, từng câu. Trong quá trình chấm các giám khảo cần trao đổi thống nhất để phân điểm chi tiết đến 0,25 điểm cho từng phần, từng câu.

2) Học sinh làm bài không nhất thiết phải theo trình tự của Hướng dẫn chấm. Mọi cách giải khác, kể cả cách giải định tính dựa vào ý nghĩa vật lý nào đó, lập luận đúng , có căn cứ, kết quả đúng cũng cho điểm tối đa tương ứng với từng bài, từng câu, từng phần của hướng dẫn chấm này.

.....HẾT.....