

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án

Câu 1: Một vật khối lượng m chuyển động với vận tốc v theo phương ngang ở độ cao h (so với mốc thế năng). Bỏ qua sức cản của không khí, cơ năng của vật là

- A. $W = mgh + mv^2$. B. $W = mgh + \frac{1}{2}mv^2$. C. $W = mgh - mv^2$. D. $W = mgh - \frac{1}{2}mv^2$

Câu 2: Một quả cầu khối lượng m chuyển động với tốc độ $3v$ đến va chạm với quả cầu khối lượng $2m$ đang chuyển động cùng chiều với tốc độ v . Biết va chạm hoàn toàn mềm (sau va chạm hai vật dính chặt vào nhau), xem hai quả cầu là hệ kín. Tốc độ của hai quả cầu sau va chạm là

- A. $5v/3$. B. $v/2$. C. $2v$. D. $v/3$.

Câu 3. Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng $m = 250$ g và lò xo nhẹ có độ cứng $K = 100$ N/m. Con lắc dao động cưỡng bức theo phương trùng với trục của lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn $F = F_0 \cos \omega t$ (N). Khi thay đổi ω thì biên độ dao động của viên bi thay đổi. Khi ω có giá trị lần lượt là 10 rad/s và 15 rad/s thì biên độ dao động của viên bi tương ứng là A_1 và A_2 . So sánh A_1 và A_2 .

- A. $A_1 = 1,5A_2$. B. $A_1 < A_2$. C. $A_1 = A_2$. D. $A_1 > A_2$.

Câu 4. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m và vật nhỏ khối lượng m . Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kì T . Biết ở thời điểm t vật có li độ 4 cm, ở thời điểm $t + \frac{T}{4}$ vật có tốc độ 40 cm/s. Giá trị của m bằng:

- A. 1,0 kg. B. 2,4 kg. C. 1,6 kg. D. 0,5 kg.

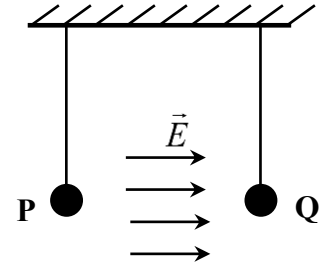
Câu 5: Một dây đàn hai đầu cố định chiều dài l , biết tốc độ truyền sóng âm trên dây đàn bằng v . Tần số của âm cơ bản do dây đàn phát ra là

- A. v/l . B. $2v/l$. C. $v/2l$. D. $v/4l$.

Câu 6. Trong các ứng dụng sau, ứng dụng nào là **không phải** của tia X:

- A. Dùng để sưởi, sấy đồ vật. B. Dùng để tìm vết nứt bên trong các vật bằng kim loại.
C. Dùng để chữa trị một số bệnh. D. Dùng để kiểm tra hành lí của khách đi máy bay.

Câu 7. Hai quả cầu tích điện P và Q được treo gần nhau bằng hai sợi dây cách điện, dài bằng nhau trong một điện trường đều nằm ngang hướng sang phải như hình vẽ bên. Nếu cả hai dây đều có phương thẳng đứng thì

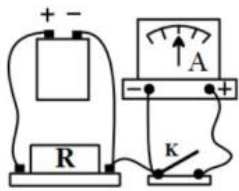


- A. P mang điện tích dương và Q mang điện tích âm.
- B. P và Q đều tích điện âm.
- C. P và Q đều tích điện dương.
- D. P mang điện tích âm và Q mang điện tích dương.

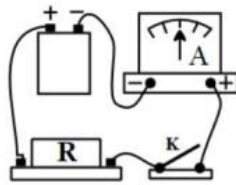
Câu 8. Hai điện tích điểm $q_1 = 4.10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -8.10^{-8} \text{ C}$ đặt tại A và B cách nhau 3 cm trong không khí. Cường độ điện trường do q_1 gây ra tại B là

- A. $4. 10^{-5} \text{ V/m}$.
- B. $32. 10^5 \text{ V/m}$.
- C. $0,8. 10^6 \text{ V/m}$.
- D. $4. 10^5 \text{ V/m}$.

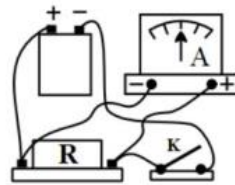
Câu 9. Để đo cường độ dòng điện qua điện trở, có 4 sơ đồ mắc nguồn điện, ampe kế, điện trở và khóa K như hình vẽ. Cách mắc đúng là hình nào?



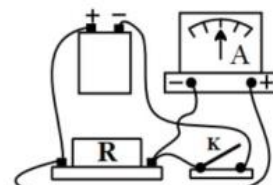
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

- A. Hình .
- B. Hình 3
- C. Hình 2.
- D. Hình 1.

Câu 10: Trong thời gian cỡ 0,3s đóng công tắc một tủ lạnh thì cường độ dòng điện trung bình đo được là 6A. Tính điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn nối với động cơ của tủ lạnh là

- A. 1,25 C.
- B. 12,5 C.
- C. 1,8 C.
- D. 2 C.

Câu 11: Tác dụng khử mùi của viên long não là nhờ sự chuyển thể nào sau đây?

- A. Sự thăng hoa.
- B. Sự bay hơi.
- C. Sự nóng chảy.
- D. Sự ngưng kết.

Câu 12: Người ta thực hiện công 100J để nén khí trong một xi lanh, biết khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 20J. Độ biến thiên nội năng của khí là

- A. 120J.
- B. 80J.
- C. 100J.
- D. 20J.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

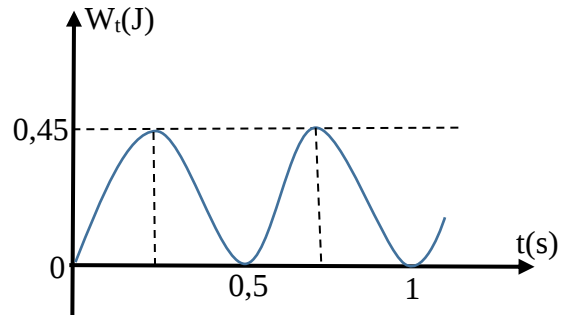
Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một vật khối lượng 100g được ném ngang với vận tốc 20 m/s từ độ cao h so với mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí, coi vật va chạm đàn hồi với mặt nền nằm ngang, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn mốc thế năng là mặt nền nằm ngang. Biết từ lúc ném đến lúc chạm mặt nền là 2 giây.

- Trong quá trình chuyển động cơ năng và động lượng của vật được bảo toàn.
- Tốc độ của vật khi chạm mặt nền là $20\sqrt{2} \text{ m/s}$.
- Động lượng của vật trước và sau va chạm là bảo toàn.
- Độ cao cực đại mà vật đạt được sau khi va chạm với mặt nền là 20 m.

Câu 2. Một vật có khối lượng 1kg dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng. Đồ thị dao động của thế năng của vật như hình vẽ. Cho $\pi^2 = 10$.

- Cơ năng có giá trị 0,45J.
- Chu kỳ dao động 0,5s.
- Biên độ dao động là 15cm.
- Cứ sau 0,25s thì động năng lại bằng thế năng.



Câu 3. Một âm thoa nhỏ đặt trên miệng của một ống không khí hình trụ AB, chiều dài L của ống khí có thể thay đổi được nhờ dịch chuyển mực nước ở đầu B. Khi âm thoa dao động ta thấy trong ống có một sóng dừng ổn định. Khi chiều dài ống thích hợp ngắn nhất 13 cm thì âm thanh nghe to nhất. Biết rằng với ống khí này đầu B luôn là một nút sóng, đầu A là một bụng sóng. Khi dịch chuyển mực nước ở đầu B để chiều dài 65 cm thì ta lại thấy âm thanh cũng nghe rất rõ. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 325 m/s.

- Bụng sóng là vị trí âm thanh nghe rõ nhất.
- Bước sóng của sóng âm là 52 m.
- Số nút sóng trong ống khi chiều dài ống 65 cm là 3 nút.
- Từ vị trí chiều dài ống ngắn nhất 13 cm, ta dịch chuyển mực nước đầu B để âm lại nghe rõ nhất thì tần số lúc này là 2000Hz.

Câu 4. Khí trong một xi lanh hình trụ nhận nhiệt lượng 6000 KJ thì khí nở ra đẩy pit tông lên làm thể tích của khí tăng thêm 400 dm^3 . Biết áp suất của khí là 800 N/cm^2 và coi áp suất này không đổi trong quá trình khí thực hiện công.

- Nội năng của khí luôn không đổi.
- Khí trong xi lanh nhận nhiệt lượng $Q = 6000 \text{ KJ}$.
- Khí trong xi lanh thực hiện công $A = 3,2 \cdot 10^6 \text{ J}$
- Độ biến thiên nội năng của khí là $\Delta U = 2800 \text{ KJ}$

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. (Kết quả lấy đến 02 chữ số có nghĩa)

Câu 1. Một viên đạn khối lượng m được bắn lên theo phương thẳng đứng, khi đang có tốc độ $v = 50 \text{ m/s}$ thì nổ thành 2 mảnh có khối lượng bằng nhau. Mảnh thứ nhất bay theo phương ngang với tốc độ $v_1 = 50 \text{ m/s}$. Hỏi mảnh thứ hai bay với tốc độ v_2 là bao nhiêu?

Câu 2. Trong thí nghiệm I-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc bước sóng λ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D , khoảng cách giữa hai khe hẹp $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc $3k$. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là vân sáng bậc mấy?

----- HẾT -----

Câu 1 (3 điểm). Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn A, B cách nhau 20 cm dao động cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5m/s.

- Khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp là bao nhiêu?
- Tính số điểm dao động với biên độ cực đại trên AB?
- Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng AB một đoạn xa nhất là bao nhiêu?

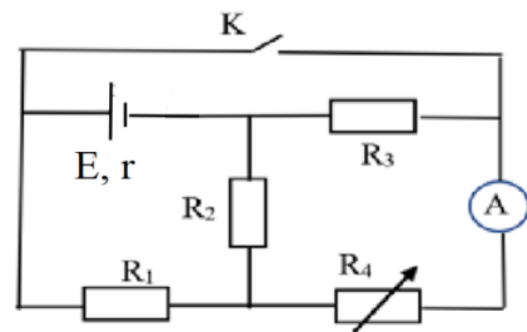
Câu 2 (3 điểm). Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau được treo vào một điểm O cố định trong chân không bằng hai sợi dây nhẹ không dẫn, cách điện có cùng chiều dài $l = 40$ cm. Khối lượng mỗi quả cầu bằng 45 g. Truyền cho một trong hai quả cầu điện tích $q > 0$ thì tại vị trí cân bằng các dây treo hợp với nhau một góc 90° . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tìm điện tích q .
- Truyền thêm điện tích q' cho một quả cầu, thì thấy góc giữa hai dây treo tại vị trí cân bằng giảm đi còn 60° . Xác định véc tơ cường độ điện trường tổng hợp tại điểm O.

Câu 3 (3 điểm). Cho mạch điện như hình 1. Biết $E = 12\text{V}$, $r = 0$, $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 12\Omega$, $R_3 = 8\Omega$. Bỏ qua điện trở khóa K và ampe kế. R_4 là một biến trở.

- Khóa K mở. Điều chỉnh $R_4 = 4\Omega$. Tìm số chỉ ampe kế.
- Khóa K đóng. Điều chỉnh R_4 để công suất tỏa nhiệt trên R_4 đạt cực đại. Tìm R_4 và công suất cực đại đó.
- Khóa K đóng, thay biến trở bằng một bóng đèn mà

cường độ dòng điện I_D qua bóng đèn phụ thuộc vào hiệu điện thế U_D ở hai đầu bóng đèn theo hệ thức $U_D = 6\sqrt{I_D}$ (Trong đó U_D đơn vị đo bằng vôn, I_D đơn vị đo bằng ampe). Tìm hiệu điện thế ở hai đầu bóng đèn.



Hình 1

Câu 4 (3 điểm). Để giải nhiệt trong những ngày hè nóng bức, bạn Nam đã cho vào cốc thủy tinh chứa 200 ml nước rồi vắt vài giọt nước chanh vào cốc, lấy cái thìa bằng nhôm có khối lượng 100 g khuấy đều cốc nước. Biết nhiệt độ không khí lúc đó là 38°C . Để có được một cốc nước chanh mát, bạn ấy đã cho vào cốc 40 g nước đá ở 0°C . Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Coi nhiệt dung riêng của nước chanh trong cốc là 4200 J/kgK . Nhiệt dung riêng của nhôm là 880 J/kgK ; khối lượng riêng của nước là 1 g/ml . Coi như không có sự trao đổi nhiệt với cốc và bỏ qua mất mát nhiệt lượng ra môi trường. Nhiệt độ của cốc nước sau khi cục đá tan hết là bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$?



.....**HẾT**.....

ĐÁP ÁN ĐỀ KHẢO SÁT ĐỘI TUYỂN HSG LỚP 12 NĂM HỌC 2024 - 2025**MÔN VẬT LÝ - ĐỀ CỤM VÒNG 1****I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (8,0 điểm)****1. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (3,0 điểm)**

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	B	4	D	7	D	10	C
2	A	5	C	8	D	11	A
3	B	6	A	9	C	12	B

2. Trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm)

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4
S	Đ	Đ	S
Đ	S	S	Đ
S	S	Đ	S
Đ	S	S	Đ

3. Trắc nghiệm trả lời ngắn (1,0 điểm)

Câu 1: 111,8 m/s	Câu 2: 8
------------------	----------

Hướng dẫn:**Câu 1.**

$$P_2^2 = P^2 + P_1^2 \Leftrightarrow \left(\frac{m}{2}v_2\right)^2 = (mv)^2 + \left(\frac{m}{2}v_1\right)^2$$

$$\Rightarrow v_2 \approx 111,8 \text{ m/s}$$

Câu 2. $x_M = k \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \quad (1)$

$$x_M = 3k \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\Delta a = 0,5a$

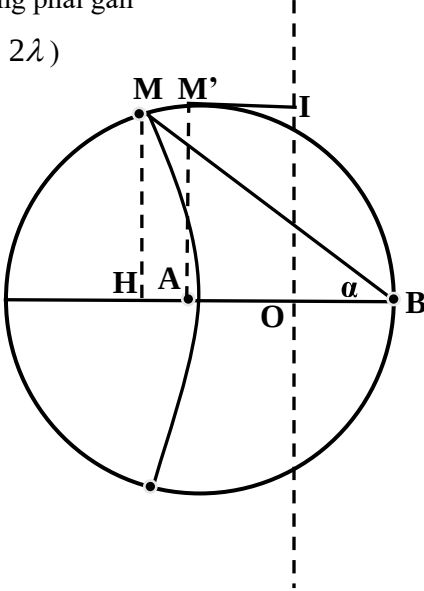
Mặt khác: $x_M = 4 \frac{\lambda D}{a} \quad (3)$

$$x_M = k' \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} \quad (4)$$

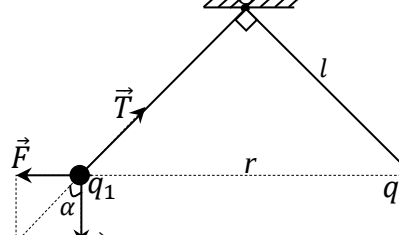
Từ (3) và (4) suy ra: $k' = 08$

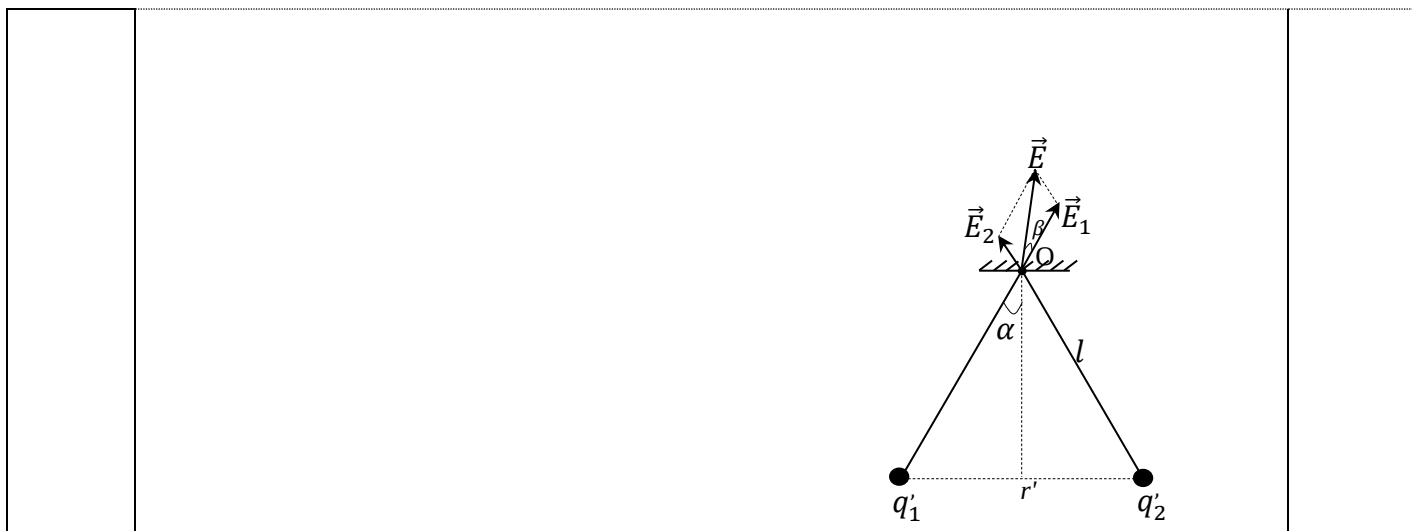
II. PHẦN TỰ LUẬN

Câu 1. 3 điểm

Ý	NỘI DUNG	ĐIỂM
a) 1,0đ	a) Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = 3\text{cm}$ Ta có $-AB < NA - NB = k\lambda < AB \Leftrightarrow -6,67 < k < 6,67$. Vậy có 13 cực đại trên AB	0,5 0,5
b) 2,0đ	a) Từ A dựng đường vuông góc với AB cắt đường tròn tại M' với $M'B = AB\sqrt{2} \approx 28,28\text{cm}$ $M'B - M'A \approx 8,28\text{cm} \approx 2,76\lambda.$ Suy ra, tại M' không phải cực đại, cực tiểu. Hiệu đường đi tại A: $AB - AA = 20\text{cm} \approx 6,67\lambda > 2,76\lambda$. Cực đại qua M, xa AB nhất thì cũng phải gần M' nhất (3λ gần $2,76\lambda$ hơn 2λ)  Suy ra: $MB - MA = 3\lambda \Rightarrow MB = 29\text{cm}.$ $\cos \alpha = \frac{AB^2 + MB^2 - MA^2}{2 \cdot MB \cdot AB} = \frac{20^2 + 29^2 - 20^2}{2 \cdot 29 \cdot 20} = 0,725$ $MH = MB \sin \alpha = MB \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = 29 \sqrt{1 - 0,725^2} \approx 19,97\text{cm}$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

Câu 2. 3 điểm

a. (1,25đ)		Ban đầu khi cân bằng mỗi quả cầu chịu tác dụng của 3 lực: Trọng lực P, Lực điện F và lực căng T của dây treo. $\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$	0,5
	$F = P \tan \alpha \leftrightarrow k \frac{q_1 q_2}{r^2} = m g \tan \alpha$		0,25
	Với $q_1 = q_2 = \frac{q}{2} \rightarrow q = 2r \sqrt{\frac{m g \tan \alpha}{k}} = 2l \sqrt{\frac{2 m g \tan \alpha}{k}}$		0,25
	Thay số vào: $q = 2.0,4 \sqrt{\frac{2.0,045.10.1}{9.10^9}} = 8.10^{-6}(C)$		0,25
b. (1,75đ)	Khi truyền thêm điện tích q' : $F' = P \tan \alpha' \rightarrow k \frac{q'_1 q_2}{r'^2} = m g \tan \alpha$		0,25
	Với $r' = l \rightarrow q'_1 = \frac{m g \tan \alpha \cdot l^2}{k q_2} = \frac{0,045.10. \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot 0,4^2}{9.10^9 \cdot 4.10^{-6}} \approx 1,155.10^{-6}(C)$		0,25
	$E_1 = \frac{k q'_1}{l^2} = \frac{9.10^9 \cdot 1,155.10^{-6}}{0,4^2} \approx 65000 (V/m)$		0,25
	$E_2 = \frac{k q_2}{l^2} = \frac{9.10^9 \cdot 4.10^{-6}}{0,4^2} = 225000 (V/m)$		0,25
	$E_0 = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2 E_1 E_2 \cos(2\alpha)} = 10^3 \sqrt{65^2 + 225^2 + 2.65.225.0,5} \approx 263600(V/m)$		0,25
	$\sin \beta = \frac{E_2}{E_0} \cdot \sin 120^\circ = \frac{225000 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{263600} \approx 47,7^\circ$		0,25
	Hướng của $\vec{E}_0$, như hình vẽ, được xác định bởi β.		0,25



Câu 3. (3 điểm)

a (1đ)	a) Khi K mở ta có mạch điện: $[(R_3 \text{ nt } R_4) // R_2] \text{ nt } R_1$ $R_{34} = R_3 + R_4 = 8 + 4 = 12(\Omega)$ $R_{342} = \frac{R_{34} \cdot R_2}{R_{34} + R_2} = \frac{12 \cdot 12}{12 + 12} = 6(\Omega)$ $R_b = R_{342} + R_1 = 6 + 6 = 12(\Omega)$ $I = \frac{U}{R_b} = \frac{12}{12} = 1(A)$ Số chỉ ampekê: $I_A = I_4 = I \frac{R_2}{R_{34} + R_2} = 1 \frac{12}{12 + 12} = 0,5(A).$	0,25 0,25 0,25 0,25
b	Khi k đóng ta có mạch điện: $(R_1 // R_4) \text{ nt } R_2$ (R_3 nối trực tiếp vào hai cực U nên không phụ thuộc R_4). Đặt $R_4 = x$	0,125

	$R_{14} = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_4} = \frac{6x}{6+x}$ $R_{142} = R_{14} + R_2 = \frac{6x}{6+x} + 12 = \frac{18x+72}{6+x}$ $I_{142} = \frac{U}{R_{142}} = \frac{12(6+x)}{18x+72}$ $I_4 = I \frac{R_1}{R_1 + R_4} = \frac{12(6+x)}{18x+72} \frac{6}{6+x} = \frac{4}{x+4}$ $P_{R_4} = I^2 R_4 = \left(\frac{4}{x+4} \right)^2 x$ Dùng Côsi ta được $P_{R_4}(\max)$ khi $R_4 = 4(\Omega)$ và $P_{R_4}(\max) = 1(W)$.	0,25 0,125 0,25 0,25
c	Khi K đóng ta có mạch điện: $(R_1 // R_D) nt R_2$ Gọi hiệu điện thế hai đầu bóng đèn là U_D. Ta có $U_D = 6\sqrt{I_D} \Rightarrow I_D = \frac{U_D^2}{36}$ $\Rightarrow U_1 = U_D \Rightarrow I_1 = \frac{U_D}{R_1} = \frac{U_D}{6}$ $\Rightarrow U_2 = I_2 R_2 = \left(\frac{U_D}{6} + \frac{U_D^2}{36} \right) \cdot 12 = 2I_D = \frac{U_D}{6} + \frac{U_D^2}{36}$ Mặt khác $U = U_2 + U_1 \Rightarrow 12 = U_D + 2U_D + \frac{U_D^2}{3} \Rightarrow U_D^2 + 9U_D - 36 = 0$ $\Rightarrow U_D = 3(V)$	0,125 0,125 0,25 0,25 0,25

Câu 4. (3 điểm).

	Khối lượng của 200ml nước là $m = 200.1 = 200g$ Gọi $t_0 = 38^{\circ}C$ là nhiệt độ của cốc nước và thìa lúc đầu t nhiệt độ của cốc nước sau khi cục đá tan hết Coi khối lượng và thể tích các giọt nước chanh không đáng kể	0,25 0,25
--	--	---------------------------------------

	Nhiệt lượng cần thiết để nước đá nóng chảy thành nước 0°C là	
	$Q_1 = m_d \lambda$	0,25
	Nhiệt lượng cần thiết để nước 0°C tăng lên đến nhiệt độ t là	0,25
	$Q_2 = m_d C(t - 0) = m C t$	
	Nhiệt lượng thìa nhôm và nước trong cốc toả ra là	0,5
	$Q_3 = m_n C(t_0 - t) + m_{Al} C_{Al} (t_0 - t)$	0,25
	Ta có phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q_2 = Q_3$	0,5
	$m_d \cdot \lambda + m_d C \cdot t = m_n C(t_0 - t) + m_{Al} C_{Al} (t_0 - t)$	
	Thay số:	0,5
	$0,04 \cdot 3,4 \cdot 10^5 + 0,04 \cdot 4200 \cdot t = 0,2 \cdot 4200(38 - t) + 0,1 \cdot 880(38 - t)$	
	Kết quả: $t = 19,77^{\circ}\text{C}$	0,25

.....**HẾT**.....