

**Đề thi chính thức**

Môn thi: **VẬT LÝ**

Thời gian: **150 phút** (không kể thời gian giao đề)

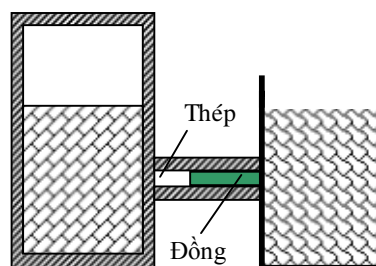
**Câu 1.**(4,5 điểm) Hai con tàu chuyển động trên cùng một đường thẳng với cùng vận tốc không đổi  $v$ , hướng tới gặp nhau. Kích thước các con tàu rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. Khi hai tàu cách nhau một khoảng  $L$  thì một con Hải Âu từ tàu A bay với vận tốc  $u$  (với  $u > v$ ) đến gặp tàu B (lần gặp 1), khi tới tàu B nó bay ngay lại tàu A (lần gặp 2), khi tới tàu A nó bay ngay lại tàu B (lần gặp 3) ...

- a. Tính tổng quãng đường con Hải Âu bay được khi hai tàu còn cách nhau một khoảng  $l < L$ .
- b. Hãy lập biểu thức tính tổng quãng đường con Hải Âu bay được khi gặp tàu lần thứ  $n$ .

**Câu 2.**(4 điểm) Trong một bình cách nhiệt chứa hỗn hợp nước và nước đá ở  $0^\circ\text{C}$ . Qua thành bên của bình, người ta đưa vào một thanh đồng có một lớp cách nhiệt bao quanh. Một đầu của thanh tiếp xúc với nước đá, đầu kia nhúng trong nước sôi ở áp suất khí quyển. Sau thời gian  $T_d = 15$  phút thì nước đá trong bình tan hết. Nếu thay thanh đồng bằng thanh thép có cùng tiết diện nhưng khác nhau về chiều dài với thanh đồng thì nước đá trong bình tan hết sau thời gian  $T_t = 48$  phút. Cho hai thanh đó nối tiếp với nhau như hình 1 thì nhiệt độ  $t$  tại điểm tiếp xúc giữa 2 thanh và thời gian  $T$  để nước đá tan hết là bao nhiêu? Xét 2 trường hợp:

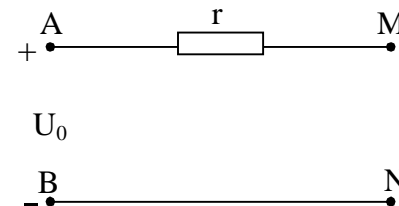
- a. Đầu thanh đồng tiếp xúc với nước sôi.
- b. Đầu thanh thép tiếp xúc với nước sôi.

Cho biết với chiều dài và tiết diện thanh là xác định thì nhiệt lượng truyền qua thanh kim loại trong một đơn vị thời gian chỉ phụ thuộc vào vật liệu làm thanh và hiệu nhiệt độ giữa 2 đầu thanh.



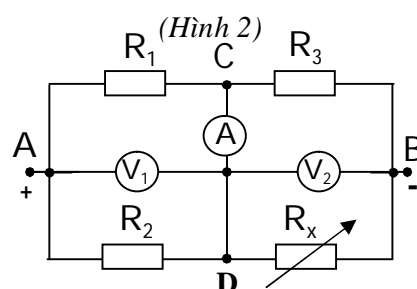
(Hình 1)

**Câu 3.**(3,5 điểm) Khi mắc một bếp điện có hiệu điện thế định mức  $U_0$  vào hai điểm  $M, N$  như hình 2 thì công suất tiêu thụ trên bếp chỉ bằng  $\frac{5}{6}$  công suất tiêu thụ định mức của bếp. Giữa hai điểm  $A, B$  có hiệu điện thế không đổi là  $U_0$ . Bỏ qua sự thay đổi của điện trở theo nhiệt độ.



- a. Hỏi nếu mắc song song hai bếp điện như trên vào hai điểm  $M, N$  thì tổng công suất tỏa nhiệt trên hai bếp gấp bao nhiêu lần công suất định mức một bếp?
- b. Ta có thể mắc song song bao nhiêu bếp điện vào hai điểm  $M, N$  để tổng công suất tỏa nhiệt trên các bếp là lớn nhất?

**Câu 4.**( 4,5 điểm) Cho mạch điện hình 3. Biết  $R_3 = 20\Omega$ , hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là  $U = 22\text{V}$ ;  $R_x$  là một biến trở. Điện trở các vôn kế  $V_1$  và  $V_2$  rất lớn, điện trở ampe kế A và dây nối không đáng kể.



(Hình 3)

- a. Khi điều chỉnh  $R_x = R_{x0} = 20\Omega$  thì số chỉ vôn kế  $V_1$  gấp 1,2 lần số chỉ vôn kế  $V_2$  và ampe kế A chỉ  $0,1\text{A}$ . Hãy tìm công suất tiêu thụ của đoạn mạch  $AB$  và giá trị các điện trở  $R_1$  và  $R_2$ .
- b. Nếu ta điều chỉnh giảm liên tục giá trị của biến trở  $R_x$  từ  $R_{x0}$  đến 0 thì công suất tiêu thụ trên  $R_x$  sẽ thay đổi như thế nào?
- c.  $R_x$  có giá trị nằm trong khoảng nào để dòng điện qua ampe kế A có chiều từ C đến D?

**Câu 5.**(3,5 điểm) Hai điểm sáng  $S_1$  và  $S_2$  nằm trên trục chính và ở hai bên thấu kính hội tụ cách thấu kính lần lượt  $9\text{cm}$  và  $18\text{cm}$ . Khi đó ảnh của  $S_1$  và  $S_2$  qua thấu kính trùng nhau. Vẽ hình giải thích sự tạo ảnh trên và từ hình vẽ tính tiêu cự của thấu kính.

.....**Hết**.....

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

HƯỚNG DẪN VÀ BIỂU ĐIỂM CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: VẬT LÝ

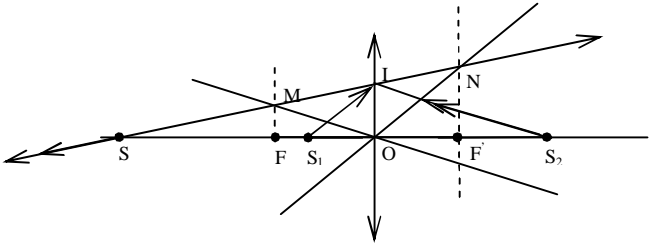
(Hướng dẫn và biểu điểm chấm gồm 05 trang)

Câu	Ý	Nội dung	Điểm
1			
	a	+ Thời gian hai tàu đi được từ khi cách nhau khoảng $L$ đến khi cách nhau khoảng $l$ là: $t = \frac{L-l}{2v}$ .	0,5
		+ Tổng quãng đường con Hải Âu bay được đến khi hai tàu cách nhau một khoảng $l$ là: $S = ut = u \frac{L-l}{2v}$ .	1,0
	b	+ Gọi $B_1, B_2, \dots, A_1, A_2$ là vị trí Hải Âu gặp tàu B và tàu A lần 1, lần 2, ... + Lần gặp thứ nhất: - Thời gian Hải Âu bay từ tàu A tới gặp tàu B tại $B_1$ là: $t_1 = \frac{L}{u+v}$	0,25
			0,5
		$\Rightarrow AB_1 = ut_1$ . - Lúc đó tàu A đến $a_1$ : $Aa_1 = vt_1 \Rightarrow a_1B_1 = AB_1 - Aa_1 = (u-v)t_1$	
		+ Lần gặp thứ 2: - Thời gian con Hải Âu bay từ $B_1$ đến gặp tàu A tại $A_1$ : $t_2 = \frac{a_1B_1}{u+v} = \frac{(u-v)}{u+v} t_1 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{u-v}{u+v}$ (1)	0,5
		+ Lần gặp thứ 3: - Thời gian Hải Âu bay $B_1A_1$ thì tàu B đi khoảng: $B_1b_1 = vt_2 \Rightarrow b_1A_1 = A_1B_1 - B_1b_1 = t_2(u-v)$ . - Thời gian hải Âu bay từ $A_1$ đến $B_2$ : $t_3 = \frac{b_1A_1}{u+v} = t_2 \frac{u-v}{u+v} \Rightarrow \frac{t_3}{t_2} = \frac{u-v}{u+v}$ (2)	0,5
		+ Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2}$ .	
		+ Tổng quát ta có thời gian đi tuân theo qui luật: $\frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2} = \frac{t_4}{t_3} = \dots = \frac{t_n}{t_{n-1}} = \frac{u-v}{u+v} \Rightarrow t_2 = \frac{u-v}{u+v} t_1$ $t_3 = \frac{u-v}{u+v} t_2 = \left(\frac{u-v}{u+v}\right)^2 t_1$	0,5

		$t_n = \left(\frac{u-v}{u+v}\right)^{n-1} t_1.$ <p>Tổng quãng đường Hải Âu bay được:</p> $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n = u(t_1 + t_2 + \dots + t_n) = ut_1 \left[ 1 + \frac{u-v}{u+v} + \dots + \left(\frac{u-v}{u+v}\right)^{n-1} \right]$ $= u \frac{L}{u+v} \left[ 1 + \frac{u-v}{u+v} + \dots + \left(\frac{u-v}{u+v}\right)^{n-1} \right].$	0,25
			0,5
<b>2</b>			
		+Gọi $Q$ là nhiệt lượng truyền từ nước sôi qua thanh để nước đá tan hết. Ta có phương trình: $Q = k_d(t_2 - t_1)T_d = k_t(t_2 - t_1) T_d.$	0,5
		Ở đây $k_d$ và $k_t$ là hệ số tỷ lệ ứng với đồng và thép, nhiệt độ của nước sôi là: $t_2 = 100^\circ C$ và nhiệt độ nước đá là: $t_1 = 0^\circ C.$	0,5
		Suy ra: $\frac{k_d}{k_t} = \frac{T_t}{T_d} = 3,2 = \beta.$	0,5
		+Khi mắc nối tiếp hai thanh thì lượng nhiệt truyền qua các thanh trong một giây là như nhau.	0,5
		<b>Trường hợp 1:</b> + Khi đầu thanh đồng tiếp xúc với nước sôi ta có:	0,75
		$k_d(t_2 - t) = k_t(t - t_2) \rightarrow t = \frac{\beta t_2 - t_1}{1 + \beta} = 76,2^\circ C.$	0,75
		+ Và ta cũng có:	0,75
		$Q = k_d(t_2 - t) T_d = k_d(t_2 - t) T.$ Suy ra: $T = T_d \frac{t_2 - t_1}{t_2 - t} = 63 \text{ phút}.$	0,5
		<b>Trường hợp 2:</b> + Khi thanh thép tiếp xúc với nước sôi:	0,5
		$k_t(t_2 - t) = k_d(t - t_1) \rightarrow t = \frac{\beta t_1 + t_2}{1 + \beta} = 23,8^\circ C.$	0,5
		+ Và ta có: $Q = k_d(t_2 - t_1) T_d = k_t(t_2 - t)T.$	0,5
		Suy ra: $T = T_d \frac{t_2 - t_1}{t_2 - t} = 63 \text{ phút}.$	0,5
<b>3</b>			
	a	Gọi điện trở của bếp là $R$ , $I_{dm}$ là cường độ định mức của bếp . + Khi mắc 1 bếp:	0,5
		$\frac{P_t}{P_{dm}} = \frac{I^2 R}{I_{dm}^2 R} = \frac{5}{6}.$ Suy ra $I = \sqrt{\frac{5}{6}} I_{dm} \quad (1).$	0,5
		Mặt khác ta có: $U = I(R + r) = I_{dm} \cdot R \quad (2).$	0,5
		Từ (1) và (2) suy ra: $r = R \left( \sqrt{\frac{6}{5}} - 1 \right).$	0,5
		+ Khi mắc 2 bếp song song: điện trở tương đương 2 bếp là: $R_l = \frac{R}{2}$	0,5
		- Cường độ dòng điện trong mạch chính:	0,5

	$I_1 = \frac{U}{r + R_1} = \frac{U}{R\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - 1\right) + \frac{R}{2}} = \frac{U}{R\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - \frac{1}{2}\right)}.$	
	<p>- Công suất tiêu thụ của 2 bếp:</p> $P_1 = I_1^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{R^2\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - 1\right)^2} \cdot \frac{R}{2} = \frac{U^2}{R} \cdot \frac{1}{2\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - \frac{1}{2}\right)^2}$ $\Rightarrow \frac{P_1}{P_{dm}} = \frac{1}{2\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - \frac{1}{2}\right)^2} \approx 1,41 \text{ lần.}$	0,5
b	<p>+ Công suất tỏa nhiệt trên các bếp:</p> $P = I^2 \cdot R_{td} = \frac{U^2 \cdot R_{td}}{(R_{td} + r)^2} = \frac{U^2}{\left(\sqrt{R_{td}} + \frac{r}{\sqrt{R_{td}}}\right)^2}.$ <p>Áp dụng bất đẳng thức Côsi ta có <math>P_{\max}</math> khi: <math>R_{td} = r = R\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - 1\right).</math></p>	0,5
	<p>- Giả sử có n bếp mắc song song thì có điện trở tương là:</p> $R_{td} = \frac{R}{n} = R\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - 1\right) \Rightarrow n = 10,47\dots$	0,25
	<p>Do n là số nguyên nên công suất cực đại nằm lân cận giá trị <math>P_{\max}</math> và ứng với giá trị <math>n=10</math> hoặc <math>n=11</math>.</p> <p>+ Nếu <math>n = 10</math> suy ra: <math>R_{td} = \frac{R}{10}</math> thì công suất tiêu thụ trên các bếp là:</p> $P_{10} = 2,61778\dots P_{dm}.$ <p>+ Nếu <math>n = 11</math> suy ra: <math>R_{td} = \frac{R}{11}</math> thì công suất tiêu thụ trên các bếp là:</p> $P_{11} = 2,61775\dots P_{dm}.$	0,5
	<p>+ Do: <math>P_{10} &gt; P_{11}</math> nên để công suất tiêu thụ các bếp cực đại thì cần mắc 10 bếp song song.</p>	0,25
<b>4</b>		
a	<p>- Gọi số chỉ các Vôn kế <math>V_1</math> và <math>V_2</math> lần lượt là <math>U_1</math> và <math>U_2</math> ta có:</p> $\frac{R_{12}}{R_{3X}} = \frac{U_1}{U_2} = 1,2 \quad (1) \text{ và } R_{3X} = \frac{R_3 R_{X0}}{R_3 + R_{X0}} = 10\Omega \quad (2), \quad R_{AB} = R_{12} + R_{3X} \quad (3)$ <p>Từ (1), (2) và (3) suy ra: <math>R_{12} = 12\Omega</math> và <math>R_{AB} = 22\Omega</math>.</p>	0,5
	<p>- Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB là: <math>P = \frac{U^2}{R_{AB}} = 22W.</math></p> <p>- Cường độ dòng điện trong mạch chính là: <math>I = \frac{P}{U} = \frac{22}{22} = 1(A)</math></p>	0,5

	<p>Suy ra: <math>I_3 = I_x = \frac{I}{2} = 0,5 \text{ (A)}</math>.</p> <p>- Nếu dòng điện qua A có chiều từ C đến D thì: <math>I_1 = I_A + I_3 = 0,6 \text{A}</math> (4) và <math>I_2 = I_x - I_A = 0,4 \text{A}</math> (5). Từ (4) và (5) suy ra:</p> $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 20\Omega \text{ và } R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 30\Omega.$	0,5
	<p>- Nếu dòng điện qua A có chiều từ D đến C thì do tính đối xứng nên ta có: <math>R_1 = 30\Omega</math> và <math>R_2 = 20\Omega</math>.</p>	0,5
b	<p>- Công suất tiêu thụ trên <math>R_x</math> khi biến trở thay đổi giá trị là:</p> $P_x = \frac{U_x^2}{R_x} \text{ (6)}$ <p>- Mặt khác ta lại có: <math>\frac{U_x}{U} = \frac{R_{3x}}{R_{AB}}</math> (7) và</p> $R_{3x} = \frac{R_3 R_x}{R_3 + R_x} = \frac{20 R_x}{20 + R_x} (\Omega) \text{ (8)}; R_{AB} = R_{12} + R_{3x} = \frac{240 + 32 R_x}{20 + R_x} \Omega \text{ (9)}$	0,5
	<p>- Từ (6), (7) và (8) suy ra: <math>P_x = \frac{440^2 R_x}{(240 + 32 R_x)^2} = \frac{440^2}{\frac{240^2}{R_x} + 32^2 R_x + 240 \cdot 32}</math>.</p> <p>Ta tìm thấy <math>P_x</math> lớn nhất khi: <math>\frac{240^2}{R_x} = 32^2 R_x \Rightarrow R_x = 7,5\Omega</math>.</p>	0,5
	<p>- Vậy ta thấy khi giảm liên tục giá trị của <math>R_x</math> từ <math>R_{x0} = 20\Omega</math> đến <math>R_x = 7,5\Omega</math> thì công suất tỏa nhiệt trên <math>R_x</math> tăng liên tục tới giá trị cực đại và sau đó giảm liên tục giá trị của <math>R_x</math> từ <math>R_x = 7,5\Omega</math> đến <math>0\Omega</math> thì công suất này lại giảm liên tục đến 0.</p>	0,5
c	<p>* Trường hợp: <math>R_1 = 30\Omega</math>: Cường độ dòng điện qua ampe kế có độ lớn là:</p> $I_A =  I_1 - I_3  = \left  \frac{U_1}{R_1} - \frac{U_3}{R_3} \right  = \left  \frac{I R_{12}}{R_1} - \frac{I R_{3x}}{R_3} \right  = \frac{U}{R_{12} + R_{3x}} \left  \frac{R_{12}}{R_1} - \frac{R_{3x}}{R_3} \right $ <p>Với: <math>R_{3x} = \frac{R_3 R_x}{R_3 + R_x}</math></p> <p>Thay số ta có biểu thức: <math>I_A = \left  \frac{330 - 24,75 R_x}{450 + 60 R_x} \right </math></p> <p>+ Để dòng điện qua ampe ke có chiều từ C đến D thì: <math>\frac{330 - 24,75 R_x}{450 + 60 R_x} &gt; 0</math> khi <math>0 \leq R &lt; \frac{40}{3} (\Omega)</math>.</p>	0,5
	<p>* Xét trường hợp <math>R_1 = 20\Omega</math>: Tương tự ta có: <math>I_A = \left  \frac{330 - 11 R_x}{300 + 40 R_x} \right </math>.</p> <p>+ Để dòng điện qua ampe ke có chiều từ C đến D thì: <math>\frac{330 - 11 R_x}{300 + 40 R_x} &gt; 0</math> suy ra: <math>0 \leq R &lt; 30\Omega</math>.</p>	0,5
<b>5</b>		

	<p>+ Vẽ đúng hình và giải thích tại sao vẽ được như vậy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hai ảnh trùng với nhau nên một ảnh là ảnh thật và một ảnh là ảo .</li> <li>- <math>S_1O &lt; S_2O</math> nên ảnh của <math>S_1</math> là ảnh ảo, ảnh của <math>S_2</math> là ảnh thật .</li> </ul>	0,5
		1
	<p>+Từ hình vẽ ta có:</p> $S_1I // ON \Rightarrow \frac{SS_1}{SO} = \frac{SI}{SN} = \frac{SO-9}{SO} \quad (1)$ $OI // NF' \Rightarrow \frac{SO}{SF'} = \frac{SI}{SN} = \frac{SO}{SO+f} \quad (2)$	0,5
	<p>+Từ(1) và (2) <math>\Rightarrow \frac{SO-6}{SO} = \frac{SO}{SO+f} = \frac{9}{f} * \Rightarrow f.SO = 9(SO+f) \quad (3)</math></p>	
	<p>+Tương tự <math>S_2I // OM: \Rightarrow \frac{SO}{SS_2} = \frac{SM}{SI} \quad (4)</math></p> $MF // OI: \frac{SF}{SO} = \frac{MS}{SI} \quad (5)$	0,25 0,5
	<p>+Từ (4) và (5) <math>\Rightarrow \frac{SO}{SS_2} = \frac{SF}{SO} \Rightarrow \frac{SO-f}{SO} = \frac{SO}{SO+18} = \frac{f}{18}</math></p> $\Rightarrow f.SO = 18(SO-f)$	0,25
	<p>+ Từ (3) và (6) ta có : <math>9(SO+f) = 18(SO-f) \Rightarrow 3f = SO</math></p> <p>Thay SO vào * ta có: <math>\frac{3f}{4f} = \frac{9}{f} \Rightarrow f = 12cm</math></p>	0,5

**Ghi chú:** + Tất cả các bài toán nếu giải theo cách khác mà đúng đều cho điểm tối đa.  
+ Một lần thiếu đơn vị trừ 0,25đ, còn 2 lần trở lên trong cả bài thi trừ tối đa 0,5đ.

### TRUNG TÂM GIA SƯ, LUYỆN THI ALPHA THÀNH PHỐ VINH

Địa chỉ: Số 04 - Ngõ 03 - Đường Tân Hùng - Tp.Vinh

Điện thoại : 0917.638.972 – 0984.638.972

Email: trungtamgiasu.alpha@gmail.com

Website: giasualpha.edu.vn

Facebook: facebook.com/groups/giasualpha