

MÃ ĐỀ: ..(Bỏ trống)...

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI  
MÔN: KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9  
MẠCH NỘI DUNG: NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI  
Thời gian làm bài: 150 phút

A/ PHẦN CHUNG: Tự luận, 03 điểm.

**Câu 1:** (1 điểm). Tại sao Kim Tinh cách xa Mặt Trời hơn Thủy Tinh nhưng lại có nhiệt độ bề mặt lớn hơn?

**Câu 2:** (1 điểm). Biết rằng tỉ khối của khí Y so với khí  $SO_2$  là 0,5 và tỉ khối của khí X so với khí Y là 2. Xác định khối lượng mol của khí X.

**Câu 3:** (1 điểm). Hút thuốc lá có hại như thế nào cho hệ hô hấp?

B/ PHẦN RIÊNG: Tự luận, 17 điểm.

**Câu 1:**(3,0 điểm)

Một vật sáng AB cao 1cm có dạng mũi tên, đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 18cm, điểm A nằm trên trục chính cách thấu kính 9cm.

a) Hãy vẽ ảnh A'B' của vật AB theo đúng tỉ lệ và nêu đặc điểm của ảnh A'B'.

b) Vận dụng kiến thức hình học, hãy tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính và chiều cao của ảnh.

c) Dịch chuyển vật AB dọc theo trục chính của thấu kính. Hỏi khi khoảng cách giữa vật AB và ảnh thật của nó là ngắn nhất thì vật AB cách thấu kính bao xa.

**Câu 2:** (5 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ.

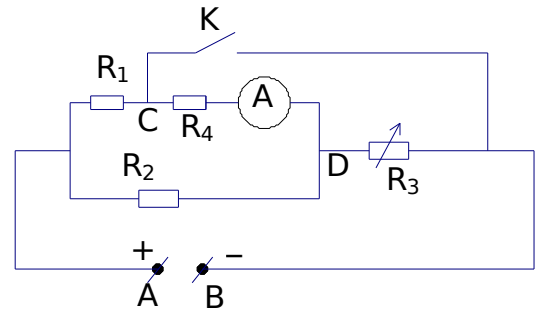
Biết  $U_{AB} = 90V$ ,  $R_1 = 40\Omega$ ;  $R_2 = 90\Omega$ ;  $R_4 = 20\Omega$ ;  $R_3$  là một biến trở. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khóa K và dây nối.

a. Cho  $R_3 = 30\Omega$  tính điện trở tương đương của đoạn mạch AB và số chỉ của ampe kế trong hai trường hợp :

+ Khóa K mở.

+ Khóa K đóng.

b. Tính  $R_3$  để số chỉ của ampe kế khi K đóng cũng như khi K ngắt là bằng nhau.



**Câu 3:** (3 điểm).

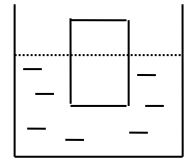
Đặt một thước dài 70 cm theo phương thẳng đứng vuông góc với đáy bể nước nằm ngang rộng (một đầu của thước chạm đáy bể). Chiều cao của nước trong bể là 40cm và chiết suất là  $4/3$ . Nếu các tia sáng mặt trời tới nước dưới góc tới  $i$  ( $\sin i = 0,8$ ) thì bóng của thước dưới đáy bể là

**Câu 4:** (3 điểm).

Một khối gỗ hình trụ nặng tiết diện  $S = 100\text{ cm}^2$ , chiều cao  $h = 15\text{ cm}$  có khối trọng lượng riêng  $d_1 = 8000\text{ N/m}^3$  được thả nhẹ trong nước.

a. Hãy xác định phần nhô lên mặt nước của khối gỗ biết trọng lượng riêng của nước là  $d_2 = 10000\text{ N/m}^3$ .

b. Nối khối gỗ vào vật nặng có trọng lượng riêng  $d_0 = 20000\text{ N/m}^3$  thì khối gỗ vừa ngập trong nước. Tìm trọng lượng của vật nặng đó?



**Câu 5:** (3 điểm).

Hai bạn An và Quý cùng xuất phát để chuyển động từ A đến B An chuyển động với tốc độ 30 km/h trên nửa đoạn đầu và với tốc độ 20 km/h trên nửa đoạn đường còn lại. Quý chuyển động với tốc độ 30km/h trong nửa thời gian đầu và với tốc độ 20km/h trong nửa thời gian còn lại.

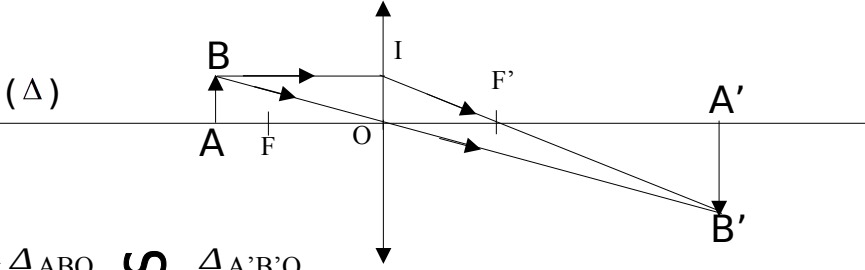
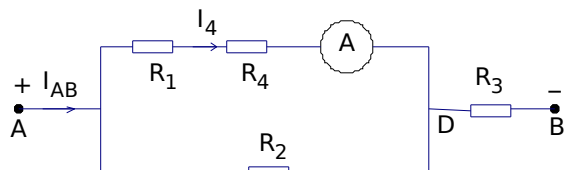
a/ Hỏi trong hai bạn ai là người đến B trước.

b/ Cho biết thời gian chuyển động từ A đến B của hai bạn chênh nhau 10 phút. Tính chiều dài quãng đường AB và thời gian chuyển động của mỗi bạn.

c/ Vẽ đồ thị biểu diễn chuyển động hai bạn ứng với câu b, ( trục hoành biểu diễn thời gian, trục tung biểu diễn quãng đường.)

-----Hết-----



	$\frac{OA'}{OA} = \frac{A'O + OF'}{OF'}$ <p>Từ (1) &amp; (2) <math>\Rightarrow \frac{OA'}{OA} = \frac{A'O + OF'}{OF'}</math></p> <p>Thay số tính được <math>OA' = 18(\text{cm})</math></p>	0,25
	$\times \frac{OA'}{OA} = 1 \times \frac{18}{9} = 2\text{cm}$ <p>Từ (1) <math>\Rightarrow A'B' = AB</math></p>	0,25
	<p>c/</p>  <p>(<math>\Delta</math>) Xét <math>\triangle ABO \sim \triangle A'B'O</math></p> $\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$ <p>Xét <math>\triangle OIF' \sim \triangle A'B'F'</math></p> $\frac{A'B'}{OI} = \frac{F'A'}{OF'}$ $\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - OF'}{OF'} \quad (2)$ <p>Từ (1) và (2) <math>\Rightarrow</math></p> $\Rightarrow \frac{OA'}{OA} = \frac{OA \cdot OF'}{OA - OF'}$	0,25
	<p>Gọi L là khoảng cách từ vật AB đến ảnh thật A'B':</p> $L = OA + OA' = OA + \frac{OA \cdot OF'}{OA - OF'}$ <p>Biến đổi ta được: <math>OA^2 - L \cdot OA + L \cdot OF' = 0 (*)</math></p>	0,25
	<p>Để có vị trí vật thì: <math>\Delta = L^2 - 4L \cdot OF' \geq 0</math></p> $\Rightarrow L \geq 4OF'$ <p>Vậy khoảng cách giữa vật và ảnh ngắn nhất để được ảnh thật là</p> $L_{\min} = 4OF' = 72\text{cm}$ <p><math>\Rightarrow</math> phương trình (*) có nghiệm kép <math>OA = \frac{72}{2} = 36\text{cm}</math></p> <p>Vậy khi khoảng cách giữa vật AB và ảnh thật của nó ngắn nhất thì vật AB cách thấu kính 36cm</p>	0,25
<p><b>Câu 2</b> (5 đ)</p>	<p>+ Khi K mở đoạn mạch được vẽ lại:</p> 	<p><b>0,25</b></p> <p><b>0,5</b></p>

$$R_{AB} = R_{AD} + R_3 = \frac{R_{14} \cdot R_2}{R_{14} + R_2} + R_3 = 66\Omega$$

$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = 1,36A$$

$$U_{AD} = I_{AB} \cdot R_{AD} = 48,96V$$

$$\text{Số chỉ của ampe kế : } I_a = I_4 = \frac{U_{AD}}{R_{14}} = 0,816A$$

+ Khi K đóng đoạn mạch được vẽ lại :

$$R_{234} = R_2 + R_{34} = R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = 102\Omega$$

$$\text{Tính đúng : } R_{AB} = \frac{R_1 \cdot R_{234}}{R_1 + R_{234}} = 28,7\Omega$$

$$I_{234} = \frac{U_{AB}}{R_{234}} = 0,88A$$

$$U_{34} = I_{234} \cdot R_{34} = 10,56V$$

$$\Rightarrow I_a = \frac{U_{34}}{R_4} = 0,528A$$

+ K mở :

$$R_{AB} = \frac{R_{14} \cdot R_2}{R_{14} + R_2} + R_3 = 36 + R_3$$

$$I_a = I_1 = I_4 = \frac{U_{AD}}{R_{14}} = \frac{54}{36 + R_3} \quad (1)$$

+ K đóng :

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{20R_3}{20 + R_3}$$

$$R_{234} = R_2 + R_{34} = \frac{90(20 + R_3) + 20R_3}{20 + R_3}$$

$$I_2 = I_{34} = \frac{180 + 11R_3}{180 + 11R_3}$$

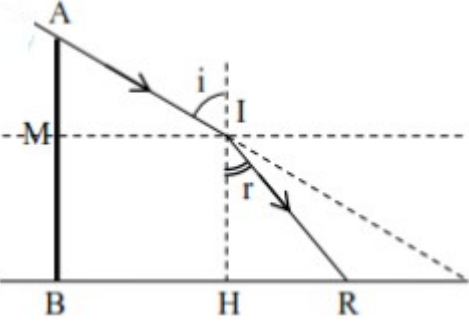
$$U_{34} = I_{34} \cdot R_{34} = \frac{180R_3}{180 + 11R_3}$$

$$I_a = I_4 = \frac{9R_3}{180 + 11R_3} \quad (2)$$

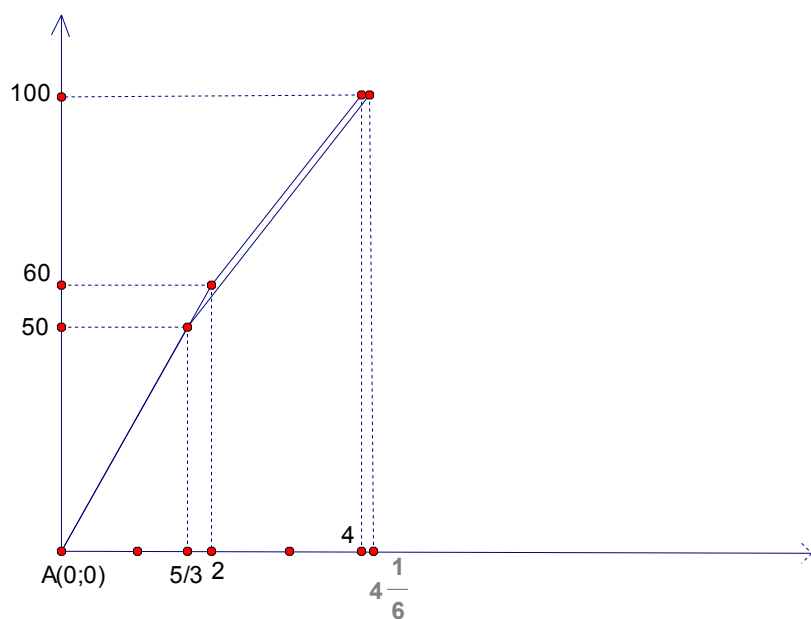
$$\text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow R_3^2 - 30R_3 - 1080 = 0$$

$$\text{Giải phương trình ta có : } R_3 = 51,1\Omega \text{ ( Chọn )}$$

$$R_3 = -21,1 \text{ (Loại vì } R_3 < 0 \text{)}$$

<p><b>Câu 3</b> (3)</p>	 <p> <math>\sin i = 0,8 \Rightarrow \tan i = \frac{4}{3}</math>  <math>\Rightarrow MI = AM \cdot \tan i = 30 \cdot \frac{4}{3} = 40\text{cm}</math>  <math>\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{3}{5} \Rightarrow \tan r = \frac{3}{4}</math>  <math>\Rightarrow HR = MB \cdot \tan r = 40 \cdot \frac{3}{4} = 30\text{cm}</math>  <math>\Rightarrow BR = BH + HR = 70\text{cm}</math> </p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p>
<p><b>Câu 4</b> (3 đ)</p>	<p>a. Gọi thể tích của khối gỗ là <math>V = S \cdot h</math>          - Thể tích phần chìm của khối gỗ là <math>V_1 = S \cdot (h - h_1)</math>  <math>h</math> là chiều cao khối gỗ  <math>h_1</math> là chiều cao phần gỗ nổi trên mặt nước          - Trọng lượng của vật : <math>P = d_1 \cdot V = d_1 \cdot S \cdot h</math>          - Lực đẩy Ác si mét tác dụng lên vật : <math>F_A = d_2 \cdot V_1 = d_2 \cdot S \cdot (h - h_1)</math>          - Khi cân bằng ta có: <math>P = F_A \Leftrightarrow d_1 \cdot S \cdot h = d_2 \cdot S \cdot (h - h_1)</math></p> $\Leftrightarrow (h - h_1) = \frac{d_1 \cdot S \cdot h}{d_2 \cdot S}$ $\Leftrightarrow h - h_1 = \frac{8000 \cdot 0,15}{10000}$ $\Leftrightarrow h - h_1 = 0,12\text{m}$ $\rightarrow h_1 = h - 0,12$ $\rightarrow h_1 = 0,15 - 0,12$ $\rightarrow h_1 = 0,03\text{m} = 3\text{cm}$ <p>Vậy chiều cao phần gỗ nổi trên mặt nước là 3cm</p> <p>b. Gọi  <math>P_0</math> là trọng lượng của vật nặng  <math>F_{A0}</math> là lực đẩy Ác si mét tác dụng lên vật nặng  <math>V_0</math> là thể tích của vật nặng          Khi cân bằng ta có: <math>P + P_0 = F_A + F_{A0}</math>  <math>d_1 \cdot S \cdot h + d_0 \cdot V_0 = d_2 \cdot S \cdot (h - h_1) + d_2 \cdot V_0</math>  <math>\Leftrightarrow d_0 \cdot V_0 - d_2 \cdot V_0 = d_2 \cdot S \cdot (h - h_1) - d_1 \cdot S \cdot h</math>  <math>\Leftrightarrow V_0 \cdot (d_0 - d_2) = S \cdot h \cdot (d_2 - d_1)</math></p> $\Leftrightarrow V_0 = \frac{S \cdot h \cdot (d_2 - d_1)}{d_0 - d_2}$ $\Leftrightarrow V_0 = 0,0003 \text{ m}^3$ $\Leftrightarrow P_0 = d_0 \cdot V_0 = 20000 \cdot 0,0003$ <p><math>P_0 = 6\text{N}</math></p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p><b>Câu 5</b> (3 đ)</p>	<p>a. Thời gian của An đi hết quãng đường AB là :</p> $t_A = \frac{AB}{2.30} + \frac{AB}{2.20} = \frac{5AB}{120} = \frac{AB}{24} \text{ (h)}$	<p>0,25</p>

	<p>Thời gian của Quý đi hết quãng đường AB là :</p> $30 \cdot \frac{t_Q}{2} + 20 \cdot \frac{t_Q}{2} = AB \quad \frac{2AB}{50} = \frac{AB}{25} \quad (h)$ $\frac{AB}{24} > \frac{AB}{25} \Rightarrow t_A > t_Q \text{ vậy bạn Quý đến B trước}$	<p><b>0,25</b></p> <p><b>0,5</b></p>
	<p>b. Từ câu a/ ta có</p> $t_A = \frac{AB}{24} \quad t_Q = \frac{AB}{25}$ <p>vì theo bài ra thời gian đi từ A đến B của hai bạn chênh nhau 10 phút = <math>\frac{1}{6}</math> nên ta có phương trình</p> $\frac{AB}{24} - \frac{AB}{25} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{AB}{600} = \frac{1}{6} \Rightarrow AB = 100 \text{ (km)}$ <p>Vậy thời gian để đi hết quãng đường AB của bạn An là</p> $t_A = \frac{AB}{24} = \frac{100}{24} = 4 \frac{1}{6} \text{ (giờ)}$ <p>Của bạn Quý là</p> $t_Q = \frac{AB}{25} = \frac{100}{25} = 4 \text{ (giờ)}$	<p><b>0,5</b></p> <p><b>0,25</b></p> <p><b>0,25</b></p>
	<p>c/ Theo câu b/ thì AB=100km ,thời gian để đi hết quãng đường AB của bạn An là <math>4 \frac{1}{6}</math> (giờ) của Quý là 4 giờ.</p> <p>Quãng đường An đi với vận tốc 30 km/h là 50km trong thời gian là <math>\frac{50}{30} = \frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3}</math> giờ và với vận tốc 20km/h trên quãng đường 50km còn lại thì đến B</p> <p>Quãng đường Quý đi với vận tốc 30 km/h là <math>30 \cdot 2 = 60</math> km trong thời gian là 2 giờ . quãng đường còn lại là <math>100 - 60 = 40</math> km Quý đi với vận tốc 20km/h trong thời gian 2 giờ thì đến B từ đó ta vẽ được đồ thị chuyển động hai bạn như sau</p>	<p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p>



**Ghi chú:** Nếu thí sinh làm cách khác đúng, vẫn được điểm tối đa.