

SỞ GD&ĐT VINH
PHÚC

KỶ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN NĂM HỌC
2016-2017

ĐỀ CHÍNH THỨC

ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ

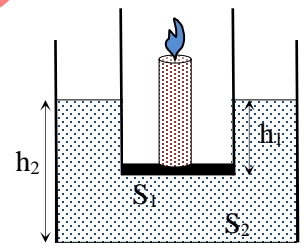
Dành cho thí sinh thi vào lớp chuyên Vật lý

(Đề thi có 02 trang)

Thời gian làm bài 150 phút, không kể thời gian giao đề.

Câu 1 (2,0 điểm).

Một chiếc cốc hình trụ có diện tích đáy $S_1 = 25 \text{ cm}^2$. Gắn chiếc nến vào đáy cốc. Trọng lượng của nến và cốc lần lượt là $P_0 = 0,5 \text{ N}$ và P_1 . Đặt cốc vào bình hình trụ có diện tích đáy $S_2 = 50 \text{ cm}^2$, đáy bình nằm ngang rồi rót nước vào bình. Khi mực nước trong bình là $h_2 = 8 \text{ cm}$ thì phần cốc ngập trong nước là $h_1 = 4 \text{ cm}$ (Hình 1). Đốt nến và theo dõi mực nước trong bình. Biết phần nến bị cháy bay hơi vào không khí và trọng lượng của phần nến còn lại giảm đều theo thời gian. Nến cháy hết trong thời gian $\tau = 50$ phút. Bỏ qua ảnh hưởng gây ra bởi sự thay đổi nhiệt độ khí nến cháy, cốc luôn thẳng đứng, trọng lượng riêng của nước là $d_n = 10^4 \text{ N/m}^3$. Xác định:



Hình 1

- Trọng lượng P_1 của cốc.
- Mực nước trong bình khi nến cháy hết.
- Biểu thức mô tả sự phụ thuộc của áp suất nước lên đáy bình theo thời gian.
- Tốc độ di chuyển của cốc so với đáy bình khi nến đang cháy.

Câu 2 (2,0 điểm).

Hai chiếc tàu thủy chuyển động hướng tới nhau trên một đường thẳng với cùng tốc độ v . Kích thước các tàu rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. Khi hai tàu cách nhau một khoảng L thì một con chim hải âu từ tàu A bay 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) ... và cứ tiếp tục như vậy cho đến khi hai tàu gặp nhau. Biết chim luôn bay với tốc độ u không đổi đối với đất ($u > v$). Tính quãng đường con chim hải âu đã bay được cho đến khi:

- Hai tàu cách nhau một khoảng ℓ ($\ell < L$).
- Nó gặp tàu lần thứ n .

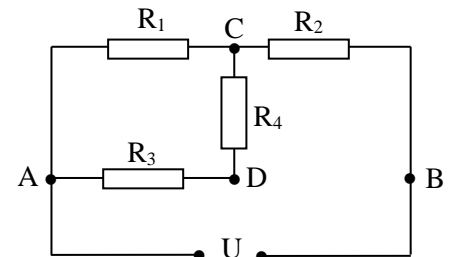
Câu 3 (2,0 điểm).

Một bình chứa hình trụ, thành mỏng, có chiều cao $h_1 = 20$ cm và diện tích đáy $S_1 = 100$ cm² đặt trên mặt bàn nằm ngang. Đổ vào bình 1 lít nước ở nhiệt độ $t_1 = 80$ °C. Thả vào bình một khối trụ đồng tính khối lượng m , diện tích đáy $S_2 = 80$ cm², chiều cao $h_2 = 25$ cm và nhiệt độ t_2 . Khi cân bằng nhiệt được thiết lập thì đáy dưới của khối trụ song song và cách đáy của bình một đoạn $x = 4$ cm nhiệt độ nước trong bình là $t_0 = 65$ °C. Bỏ qua sự nở vì nhiệt, sự trao đổi nhiệt với bình và với môi trường xung quanh. Biết khối lượng riêng của nước $D = 1000$ kg/m³, nhiệt dung riêng của nước và chất làm khối trụ lần lượt là $C_n = 4200$ J/(kg.K) và $C_{tr} = 2000$ J/(kg.K). Xác định:

- Khối lượng m của khối trụ.
- Nhiệt độ ban đầu t_2 của khối trụ.
- Khối lượng tối thiểu của vật phải đặt lên khối trụ để khi cân bằng thì khối trụ chạm đáy bình.

Câu 4 (2,0 điểm).

Cho mạch điện như hình 2. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu A, B có giá trị U không đổi. Biết $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_0$.

**Hình 2**

1. Mắc vào hai điểm B, D một ampe kế lí tưởng. Hãy tính:

- Điện trở tương đương của đoạn mạch AB theo R_0 .
- Số chỉ của ampe kế theo U và R_0 .

2. Tháo ampe kế ra khỏi B, D. Dùng vôn kế có điện trở r_0 lần lượt đo hiệu điện thế giữa hai đầu các điện trở R_1, R_2 thì số chỉ vôn kế tương ứng là U_{V1}, U_{V2} . Tính tỉ số U_{V1}/U_{V2} .

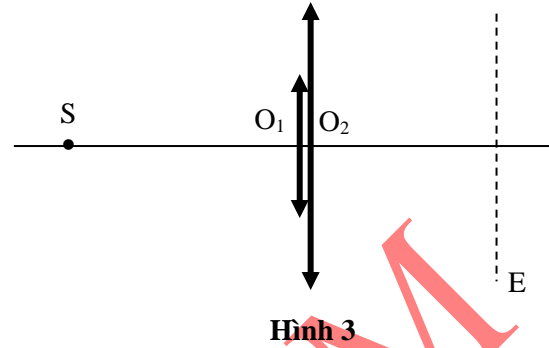
3. Dùng vôn kế trên đo hiệu điện thế giữa hai đầu A, B thì số chỉ vôn kế là 100V. Sau đó lần lượt đo hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở thì thu được số liệu như bảng bên. Biết rằng trong các số liệu ở bảng bên có một giá trị bị ghi sai.

Hiệu điện thế	U_{AC}	U_{CB}	U_{AD}	U_{DC}
Giá trị	24V	26V	10V	10V

- Tính tỉ số R_0/r_0 .
- Giá trị hiệu điện thế nào ở bảng trên bị sai? Giá trị đúng của nó là bao nhiêu?

Câu 5 (2,0 điểm).

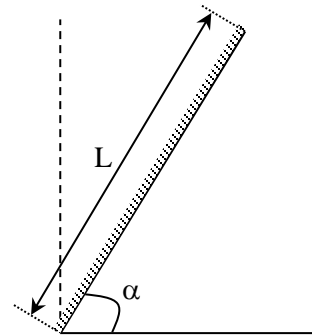
1. Cho hệ thấu kính ghép sát, đồng trục như hình 3. Thấu kính O_1 có bán kính đường rìa là $R_1 = 1\text{ cm}$, tiêu cự là $f_1 = 20\text{ cm}$. Thấu kính O_2 có bán kính đường rìa là $R_2 = 2\text{ cm}$, tiêu cự là $f_2 = 20\text{ cm}$. Đặt trên trục chính của hệ một điểm sáng S cách hệ một khoảng $SO_1 = 1\text{ m}$. Ở phía bên kia của hệ đặt một màn ảnh E vuông góc với trục chính. Xác định:

**Hình 3**

- Vị trí các ảnh của điểm sáng S .
- Vị trí đặt màn E để vệt sáng thu được trên màn có diện tích nhỏ nhất.

Chú ý: Thí sinh được phép sử dụng công thức thấu kính.

2. Một gương phẳng hình chữ nhật có chiều dài $L = 2,5\text{ m}$, chiều rộng đủ lớn. Đặt gương trên sàn sao cho mép dưới của gương dựa vào góc tường, mặt phản xạ của nó hợp với mặt sàn góc $\alpha = 60^\circ$ (Hình 4). Một người tiến đến gần gương, mắt của người này cách chân một đoạn $h = \sqrt{3}$. Khi cách tường bao nhiêu thì người đó bắt đầu nhìn thấy ảnh của:

**Hình 4**

- Mắt mình trong gương.
- Chân mình trong gương.

————— HẾT —————

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

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

SỞ GD&ĐT VINH
PHÚC

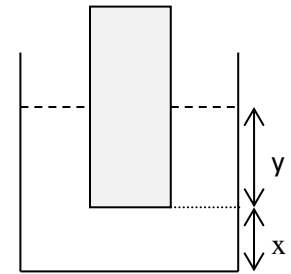
KỶ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN NĂM HỌC
2016-2017

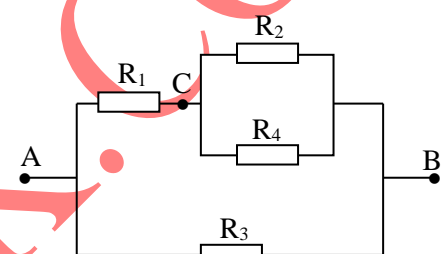
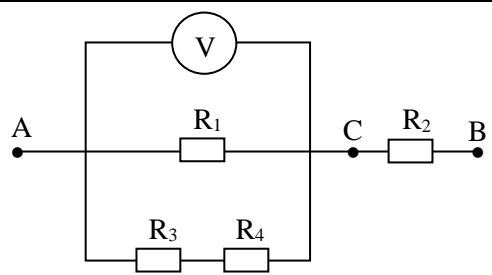
ĐÁP ÁN MÔN: VẬT LÝ

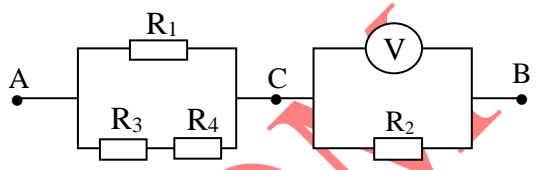
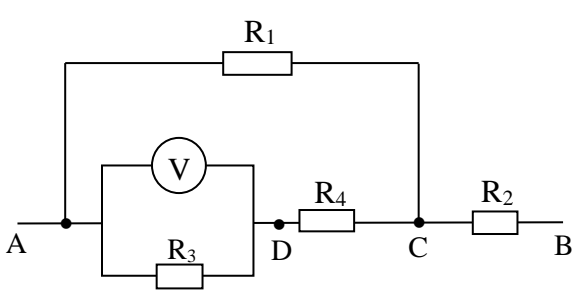
Dành cho thí sinh thi vào lớp chuyên Vật lý

Câu	Ý	Lời giải vắn tắt	Điểm
1	a	ĐKCB: $P_1 + P_0 = F_A = d_n \cdot V_c = d_n \cdot S_1 \cdot h_1 \Rightarrow P_1 = d_n \cdot S_1 \cdot h_1 - P_0 = 0,5 \text{ N}$	0,5
	b	Khi nến cháy hết, cốc bị ngập trong nước là h'_1 , mực nước trong bình là h'_2 . ĐKCB: $P_1 = F_A = d_n \cdot V_C = d_n \cdot S_1 h'_1 \Rightarrow h'_1 = 2 \text{ cm}$. Do thể tích nước không đổi nên: $S_2 \cdot h_2 - S_1 \cdot h_1 = S_2 \cdot h'_2 - S_1 \cdot h'_1 \Rightarrow h'_2 = 7 \text{ cm}$	0,25 0,25
	c	Tại thời điểm t, cốc bị ngập trong nước là h''_1 , mực nước trong bình là h''_2 . ĐKCB: $P_1 + P_0 \left(1 - \frac{t}{\tau}\right) = F_A = d_n \cdot S_1 \cdot h''_1 \Rightarrow h''_1 = \frac{P_1 + P_0 \left(1 - \frac{t}{\tau}\right)}{d_n \cdot S_1}$ Do thể tích nước không đổi nên: $S_2 h_2 - S_1 h_1 = S_2 h''_2 - S_1 h''_1$ Thay h''_1 ở trên vào và thay số ta được: $h''_2 = 8 - t/50 \text{ (cm)}$ Áp suất nước tác động lên đáy bình là: $P_{\text{đáy}} = d_n h''_2 = 10^4 \left(8 - \frac{t}{50}\right) \cdot 10^{-2} = 800 - 2t$	0,25

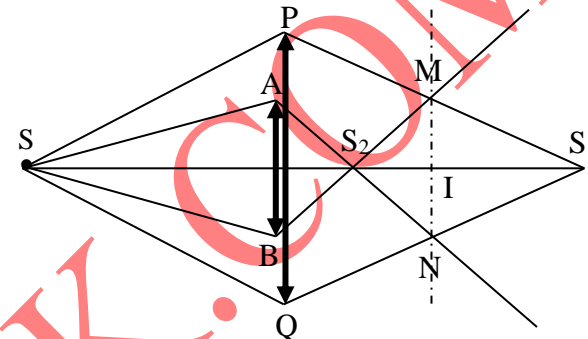
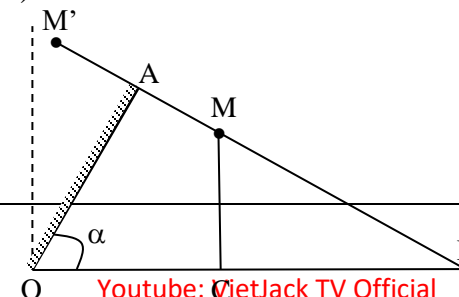
			0,25
	d	Sau thời gian t, cốc dịch chuyển đoạn: $\Delta h = h_1 - h_1'' = \frac{t}{\tau} \rightarrow v = \frac{\Delta h}{t} = \frac{1}{\tau} = 0,02 \frac{cm}{phút}$	0,5
2	a	Quãng đường chim đã bay: $S = ut$ Với t là thời gian bay: $t = \frac{L-l}{2v} \rightarrow S = u \left(\frac{L-l}{2v} \right)$	0,5
	b	Quãng đường chim đi sau lần gặp 1, 2, 3... lần lượt là $d_1, d_2, d_3...$ $d_1 = ut_1 = u \left(\frac{L}{v+u} \right)$ $d_2 = ut_2 = u \left(\frac{L_2}{v+u} \right)$ $L_2 = L - 2vt_1 = L - 2v \left(\frac{L}{v+u} \right) = L \frac{u-v}{u+v} \rightarrow d_2 = \frac{uL}{(u+v) \left(\frac{u+v}{u-v} \right)}$ $d_3 = ut_3 = u \left(\frac{L_3}{v+u} \right) = \frac{uL}{u+v} \left(\frac{u-v}{u+v} \right)^2 \dots$ $\rightarrow d = d_1 + d_2 + \dots + d_n = \frac{uL}{u+v} \left[1 + \frac{u-v}{u+v} + \left(\frac{u-v}{u+v} \right)^2 + \dots + \left(\frac{u-v}{u+v} \right)^{n-1} \right]$	0,25 0,25 0,25 0,25
3	a	Giả sử khi thả khối trụ vào bình thì nước chưa tràn ra ngoài ($y < h_1 - x = 16cm$). $S_1.x + (S_1 - S_2).y = 1000 \Rightarrow y = 15 \text{ cm (thỏa mãn)}$ Điều kiện cân bằng cho khối trụ: $m = D.V_c = D.y.S_2 = 1000.0,15.60.10^{-4} = 0,9 \text{ kg}$	0,25 0,25



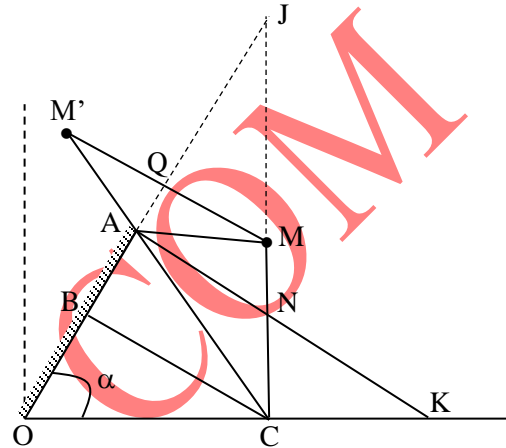
	b	<p>Bảo toàn năng lượng: $m_n c_n (t_1 - t_0) = m_{tr} \cdot c_{tr} (t_0 - t_2)$</p> <p>$1.4200.15 = 0,9.2000.(65 - t_2) \rightarrow t_2 = 30^\circ C$</p>	0,25	
			0,25	
	c	<p>Khi khối trụ chạm đáy thì thể tích của phần bình xung quanh khối trụ còn là:</p> <p>$V = h_1 (S_1 - S_2) = 20(100 - 60) = 800 \text{cm}^3 < 1000 \text{cm}^3$</p> <p>$\rightarrow$ thể tích phần trụ chìm trong chất lỏng là: $V_c = h_1 \cdot S_2 = 20 \cdot 60 = 1200 \text{cm}^3$.</p> <p>ĐKCB cho khối trụ: $m + \Delta m = D \cdot V_c = D \cdot h_1 \cdot S_2 = 1000 \cdot 0,2 \cdot 60 \cdot 10^{-4} = 1,2 \text{kg}$</p> <p>$\rightarrow \Delta m = 0,3 \text{kg}$</p>	0,5	
			0,5	
4	1a	<p>Do $R_A = 0$ nên chập B trùng D.</p> <p>$R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{R_0}{2}$</p> <p>$R_{ACB} = R_1 + R_{24} = \frac{3}{2} R_0$</p> <p>$R_{AB} = \frac{R_3 R_{ACB}}{R_3 + R_{ACB}} = \frac{3}{5} R_0$</p>		0,25
			0,25	
	1b	<p>Xét tại nút B có: $I_A = I - I_2$</p> <p>$I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{5U}{3R_0} \rightarrow I_1 = \frac{U}{R_{ACB}} = \frac{2U}{3R_0}, I_2 = \frac{I_1}{2} = \frac{U}{3R_0} \rightarrow$</p> <p>$I_A = I - I_2 = \frac{5U}{3R_0} - \frac{U}{3R_0} = \frac{4U}{3R_0}$</p>	0,25	
			0,25	
	2	<p>Mắc vôn kế vào AC ta được mạch:</p> <p>$R_{34} = 2R_0$</p> <p>$R_{134} = \frac{R_{34} R_1}{R_{34} + R_1} = \frac{2}{3} R_0$</p>		

	$R_{AC} = \frac{R_{134}R_V}{R_{134} + R_V} = \frac{2R_0r_0}{2R_0 + 3r_0}$ $R_{AB} = R_{AC} + R_2 = \frac{2R_0^2 + 5R_0r_0}{2R_0 + 3r_0}$ $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{U(2R_0 + 3r_0)}{2R_0^2 + 5R_0r_0} \rightarrow U_{AC} = U_{V1} = I \cdot R_{AC} = \frac{2R_0r_0U}{2R_0^2 + 5R_0r_0}$ <p>Mắc vôn kế vào CB ta được mạch:</p> 	0,25
	$R_{AB} = R_{AC} + R_{CB} = \frac{2}{3}R_0 + \frac{R_0r_0}{R_0 + r_0} = \frac{2R_0^2 + 5R_0r_0}{3(R_0 + r_0)}$ $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{3U(R_0 + r_0)}{2R_0^2 + 5R_0r_0} \rightarrow U_{CB} = U_{V2} = I R_{CB} = \frac{3UR_0r_0}{2R_0^2 + 5R_0r_0} \rightarrow \frac{U_{V1}}{U_{V2}} = \frac{2}{3}$	0,25
3a	<p>Do vai trò của điện trở R_3, R_4 là như nhau nên các HĐT đo trên các điện trở này được đo đúng. Khi Vôn kế mắc song song với R_3 ta có mạch sau:</p> $R_{AD} = \frac{R_0r_0}{R_0 + r_0} \rightarrow R_{ADC} = \frac{R_0r_0}{R_0 + r_0} + R_4 = \frac{R_0^2 + 2R_0r_0}{R_0 + r_0}$ $\rightarrow R_{AC} = \frac{R_{ADC} \cdot R_1}{R_{ADC} + R_1} = \frac{R_0^2 + 2R_0r_0}{2R_0 + 3r_0}$ $\rightarrow R_{AB} = R_{AC} + R_2 = \frac{3R_0^2 + 5R_0r_0}{2R_0 + 3r_0}$ 	

	$\rightarrow I = \frac{U}{R_{IB}} = \frac{U(2R_0 + 3r_0)}{3R_0^2 + 5R_0r_0}$ $\rightarrow I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{U(2R_0 + 3r_0)}{3R_0^2 + 5R_0r_0}$ $\rightarrow U_{AC} = I \cdot R_{AC} = \frac{U(R_0^2 + 2R_0r_0)}{3R_0^2 + 5R_0r_0}$ $\rightarrow U_{R3} = U_{AD} = I_4 \cdot R_{AD} = \frac{Ur_0}{3R_0 + 5r_0} = \frac{U}{3\frac{R_0}{r_0} + 5}$ <p>Thay $U=100V$ và $U_{R3}=10V$ vào ta được: $10 = \frac{100}{3\frac{R_0}{r_0} + 5} \rightarrow \frac{R_0}{r_0} = \frac{5}{3}$</p>	0,25	
3b	<p>Theo kết quả phần 2 ta được:</p> $U_{R1} = U_{AC} = I \cdot R_{AC} = \frac{2r_0U}{2R_0 + 5r_0} = \frac{2U}{2\frac{R_0}{r_0} + 5} = \frac{200}{2 \cdot \frac{5}{3} + 5} = 24V$ <p>→ HDT đo trên điện trở R_2 bị đo sai. Giá trị đúng là:</p> $U_{R2} = I \cdot R_{CB} = \frac{3Ur_0}{2R_0 + 5r_0} = \frac{3U}{2\frac{R_0}{r_0} + 5} = \frac{3 \cdot 100}{2 \cdot \frac{5}{3} + 5} = 36V$	0,25	
5	1a	<p>Ánh sáng phát ra từ S sẽ đi qua hai phần thấu kính: phần rìa là đơn thấu kính O_2 và phần giữa là hệ thấu kính O_1, O_2 ghép sát. Phần thấu kính ghép sát</p>	

	<p>tương đương một thấu kính có tiêu cự $f_0=10\text{cm}$. Phần đơn thấu kính O_2 cho ảnh ở S_1, phần thấu kính hệ cho ảnh ở S_2.</p> <p>- Sử dụng công thức thấu kính ta có: S_1 cách O_2 đoạn $S_1O_2=25\text{cm}$, S_2 cách O_2 đoạn $S_2O_2=100/9\text{cm}$.</p>	<p>0,25</p>
	<p>1b - Từ hình vẽ ta thấy diện tích vết sáng trên màn là nhỏ nhất khi đặt màn tại I.</p> <p>- Xét cặp tam giác đồng dạng ta được:</p> $\frac{S_1I}{S_1O_2} = \frac{MI}{PO_2}; \frac{S_2I}{S_2O_2} = \frac{MI}{AO_2}$  $\frac{S_2I}{2S_2O_2} = \frac{S_1I}{S_1O_2} \rightarrow S_2I = 6,54\text{cm}$ <p>Cần đặt màn cách O_2 đoạn là:</p> $O_2I = O_2S_2 + S_2I = 17,65\text{cm}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>2a Để mắt M bắt đầu nhìn thấy ảnh của mắt trong gương thì M phải nằm trên đường bao của thị trường của gương (Hình vẽ).</p> $\tan B = \frac{MC}{CB} = \frac{h}{CB} \rightarrow CB = \frac{h}{\tan B} = h\sqrt{3}$ 	<p>0,25</p>

	$\cos \alpha = \frac{OA}{OB} = \frac{L}{OB} \rightarrow OB = \frac{L}{\cos \alpha} = 2L$ $\rightarrow CO = OB - CB = 2L - h\sqrt{3} = 2m$	0,25
2b	<p>Để mắt bắt đầu nhìn thấy ảnh của chân C trong gương thì C phải nằm trên đường bao của thị trường của gương (Hình vẽ).</p> <p>Áp dụng tính chất đường phân giác ta có: $\frac{MN}{NC} = \frac{MA}{AC} = \frac{MQ}{BC}$ (*)</p> <p>Đặt $OC = x$</p> $OK = \frac{AO}{\cos \alpha} \rightarrow CK = \frac{L}{\cos \alpha} - x$ $\tan K = \frac{NC}{CK} \rightarrow NC = \tan K \left(\frac{L}{\cos \alpha} - x \right)$ $\rightarrow MN = MC - NC = h - \tan K \left(\frac{L}{\cos \alpha} - x \right)$ $\sin \alpha = \frac{BC}{OC} \rightarrow BC = x \sin \alpha$ $\tan J = \frac{OC}{CJ} \rightarrow CJ = \frac{x}{\tan J} \rightarrow MJ = CJ - MC = \frac{x}{\tan J} - h$ $MQ = MJ \cdot \sin J = \sin J \left(\frac{x}{\tan J} - h \right)$ <p>Thay MN, NC, MQ, BC vào (*) ta được phương trình ẩn x: $2x^2 - 8x + 5 = 0$</p> <p>Phương trình có hai nghiệm $x_1 = 3,22m$ và $x_2 = 0,77m$.</p> <p>Khi người bắt đầu nhìn thấy ảnh của chân thì lấy giá trị $x_1 = 3,22m$.</p>	0,25



			0,25
--	--	--	------

————— HẾT —————

VIETJACK.COM