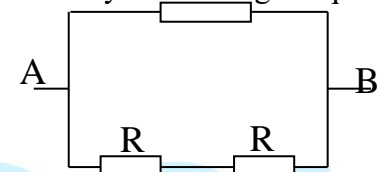


Câu 1. (4.0 điểm)

Một người đứng quan sát chuyển động của đám mây đen từ một khoảng cách an toàn. Từ lúc người đó nhìn thấy tia chớp đầu tiên phát ra từ đám mây, phải sau thời gian $t_1 = 20s$ mới nghe thấy tiếng sấm tương ứng của nó. Tia chớp thứ hai xuất hiện sau tia chớp thứ nhất khoảng thời gian $T_1 = 3$ phút và sau khoảng thời gian $t_2 = 5s$ kể từ lúc nhìn thấy tia chớp thứ hai mới nghe thấy tiếng sấm của nó. Tia chớp thứ ba xuất hiện sau tia chớp thứ hai khoảng thời gian $T_2 = 4$ phút và sau khoảng thời gian $t_3 = 30s$ kể từ lúc nhìn thấy tia chớp thứ ba mới nghe thấy tiếng sấm của nó. Cho rằng đám mây đen chuyển động không đổi chiều trên một đường thẳng nằm ngang, với vận tốc không đổi. Biết vận tốc âm thanh trong không khí là $u = 330m/s$; vận tốc ánh sáng là $c = 3.10^8m/s$. Tính khoảng cách ngắn nhất từ đám mây đen đến người quan sát và vận tốc của đám mây đen.

Câu 2. (5.0 điểm)

Cho ba điện trở R_1, R_2 và $R_3 = 16\Omega$, các điện trở chịu được hiệu điện thế tối đa tương ứng là $U_1 = U_2 = 6V$; $U_3 = 12V$. Người ta ghép ba điện trở trên thành mạch điện như hình vẽ 1, biết điện trở tương đương của mạch đó là $R_{AB} = 8\Omega$.

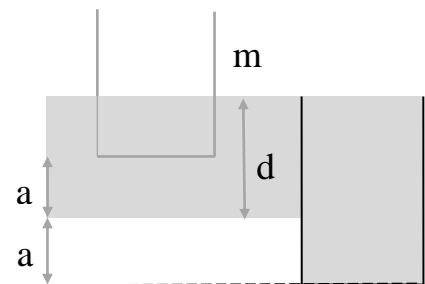


Hình vẽ 1

- Tính R_1 và R_2 biết rằng nếu đổi chỗ R_3 với R_2 thì điện trở của mạch là $R_{AB} = 7,5\Omega$.
- Tính công suất lớn nhất mà bộ điện trở chịu được.
- Mắc nối tiếp đoạn mạch AB như trên với đoạn mạch BC gồm các bóng đèn cùng loại $4V-1W$. Đặt vào hai đầu AC hiệu điện thế $U = 16V$ không đổi. Tính số bóng đèn nhiều nhất có thể sử dụng để các bóng sáng bình thường và các điện trở không bị hỏng. Lúc đó các đèn ghép thế nào với nhau?

Câu 3. (3.0 điểm)

Trong một bình nước rộng có một lớp dầu dày $d = 1,0cm$. Người ta thả vào bình một cốc hình trụ thành mỏng, có khối lượng $m = 4,0g$ và có diện tích đáy $S = 25cm^2$. Lúc đầu cốc không chứa gì, đáy cốc nằm cao hơn điểm chính giữa của lớp dầu. Sau đó rót dầu vào cốc tới miệng thì mực dầu trong cốc cũng ngang mực dầu trong bình. Trong cả hai trường hợp đáy cốc đều cách mặt nước cùng một khoảng bằng a (hình vẽ 2). Xác định khối lượng riêng ρ_1 của dầu, biết khối lượng riêng của nước là $\rho_0 = 1,0g/cm^3$.



Hình vẽ 2

Câu 4. (5.0 điểm)

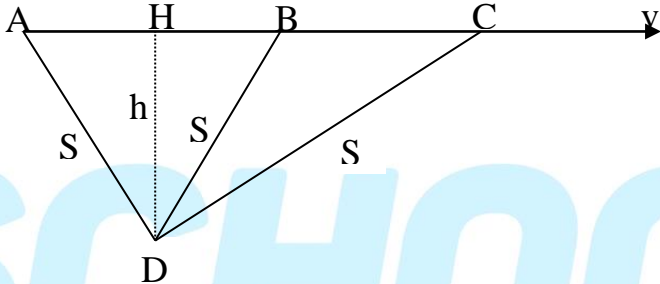
1. Theo thứ tự có 3 điểm A, B, C nằm trên quang trục chính xy của một thấu kính, cho $AB = 24\text{cm}$, $AC = 30\text{cm}$. Biết rằng, nếu đặt điểm sáng tại A thì ta thu được ảnh thật của nó tạo bởi thấu kính ở C; nếu đặt điểm sáng tại B thì ta thu được ảnh ảo của nó tạo bởi thấu kính cũng ở C. Hãy xác định loại thấu kính và nó đặt ở khoảng nào (có giải thích); tính khoảng cách từ thấu kính đến điểm A và điểm B.
2. Một nguồn sáng điểm đặt trên trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự bằng 8cm, cách thấu kính 12cm. Dịch chuyển thấu kính theo phương vuông góc với trục chính của thấu kính với vận tốc 5cm/s. Hỏi ảnh của nguồn sáng dịch chuyển với vận tốc là bao nhiêu nếu nguồn sáng giữ cố định?

Câu 5. (3.0 điểm)

Trong ba bình cách nhiệt giống nhau đều chứa lượng dầu như nhau ở nhiệt độ của phòng. Đốt nóng một hình trụ kim loại rồi thả vào bình thứ nhất. Sau khi bình thứ nhất thiết lập cân bằng nhiệt, ta nhắc khối kim loại cho sang bình thứ hai. Sau khi bình thứ hai thiết lập cân bằng nhiệt, ta nhắc khối kim loại cho sang bình thứ ba. Nhiệt độ của dầu trong bình thứ ba tăng bao nhiêu nếu dầu trong bình thứ hai tăng 5°C và trong bình thứ nhất tăng 20°C .

===== HẾT =====

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị coi thi không giải thích gì thêm

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1 (4.0đ)	Ký hiệu A; B; C là các vị trí đám mây phát tia chớp tương ứng 1; 2; 3	
	Gọi D là vị trí người quan sát, $S_1; S_2; S_3$ là các đường đi của âm thanh và ánh sáng, ta có các phương trình sau:	0.25 đ
	$\frac{S_1}{c} + 20 = \frac{S_1}{u} \rightarrow S_1 \approx 6600m$	0.25 đ
	$\frac{S_2}{c} + 5 = \frac{S_2}{u} \rightarrow S_2 \approx 1650m$	0.25 đ
		0.25 đ
		
	$\frac{S_3}{c} + 30 = \frac{S_3}{u} \rightarrow S_3 \approx 9900m$	
	Đặt $S_2 = a \rightarrow S_1 = 4a; S_3 = 6a$	0.25 đ
	Gọi H là vị trí của đám mây gần người quan sát nhất, $DH=h, AH=x$. Vận tốc đám mây là v .	0.25 đ
	Ta có: $AB = v.T_1$ $AC = v.(T_1 + T_2)$	0.25 đ
Ta được các phương trình:		
$S_1^2 = 16a^2 = h^2 + x^2$ (1)	0.25 đ	
$S_2^2 = a^2 = h^2 + (v.T_1 - x)^2$ (2)	0.25 đ	
$S_3^2 = 36a^2 = h^2 + (v.T_1 + v.T_2 - x)^2$ (3)	0.25 đ	
Từ phương trình (1) và (2): $15a^2 = v.T_1(2x - v.T_1)$	0.25 đ	
Từ phương trình (1) và (3): $20a^2 = (v.T_1 + v.T_2)(v.T_1 + v.T_2 - 2x)$	0.25 đ	
Ta được $2x - v.T_1 = \frac{15a^2}{v.T_1} = v.T_2 - \frac{20a^2}{v.T_1 + v.T_2}$		
Hay $v = \sqrt{\frac{15a^2}{T_1.T_2} + \frac{20a^2}{(T_1+T_2).T_2}} = 38,54m/s$	0.5 đ	

	<p>Thay vào trên ta được: $x = 6412\text{m}$ và $h = 1564\text{m}$</p> <p>Học sinh có thể nhận xét: tốc độ ánh sáng rất lớn nên thời gian ánh sáng truyền từ tia chớp đến người quan sát là tức thời do đó: $S \approx u.t$ vẫn cho điểm tối đa</p>	0.5 đ
<p>Câu 2 5.0đ</p>	<p>1.</p> $R_{AB} = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{16(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + 16} = 8$ <p>$\rightarrow R_1 + R_2 = 16\Omega$ (*)</p> <p>Khi đổi chỗ R_3 với R_2</p> $R_{AB} = \frac{(R_1 + R_3)R_2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{(R_1 + 16)R_2}{16 + 16} = 7,5$ <p>$\rightarrow R_2(R_1 + 16) = 7,5(16 + 16) = 240$ (1)</p> <p>Từ (*) $\rightarrow R_2 + (R_1 + 16) = 32$ (2)</p> <p>Từ (1) và (2) ta thấy R_2 và $R_1 + 16$ là 2 nghiệm của phương trình bậc 2: $x^2 - 32x + 240 = 0$, phương trình có 2 nghiệm $x_1 = 20\Omega$ và $x_2 = 12\Omega$</p> <p>Vậy $R_2 = x_2 = 12\Omega$</p> <p>$R_1 + 16 = 20 \Rightarrow R_1 = 4\Omega$</p>	<p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p>
	<p>2.</p> <p>R_1 và R_2 mắc nối tiếp nên $I_1 = I_2$</p> <p>$\Rightarrow U_1/U_2 = R_1/R_2 = 2/6$</p> <p>Vậy nếu $U_{2\max} = 6\text{V}$</p> <p>thì lúc đó $U_1 = 2\text{V}$ và $U_3 = U_{AB} = U_1 + U_2 = 8\text{V}$ ($U_{3\max}$)</p> <p>Vậy hiệu điện thế $U_{AB\max} = 8\text{V}$</p> <p>Công suất lớn nhất bộ điện trở đạt được là $P_{\max} = U_{AB\max}^2/R_{AB} = 8\text{W}$</p>	<p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p> <p>0.25 đ</p>

	$\rightarrow \frac{S_1 I}{IK} = \frac{S_1 O}{SO} = \frac{S_1 O}{12} \quad (*)$ <p>IF'//OK</p> $\rightarrow \frac{S_1 I}{IK} = \frac{S_1 F'}{OF'} = \frac{S_1 O - 8}{8} \quad (**)$ <p>Từ (*) và (**)</p> $\rightarrow \frac{S_1 O}{12} = \frac{S_1 O - 8}{8} \rightarrow S_1 O = 24cm \quad (5)$ <p>Từ (4) và (5)</p> $\rightarrow \frac{OO_1}{S_1 S_2} = \frac{1}{3}$ <p>Vận tốc của thấu kính là v, vận tốc của ảnh là v₁ thì:</p> $\frac{OO_1}{S_1 S_2} = \frac{vt}{v_1 t} = \frac{1}{3} \rightarrow v_1 = 3v = 15cm/s$	0.25đ 0.25đ 0.25đ 0.25đ
		0.5đ
Câu 5 3.0 đ	<p>Gọi nhiệt độ của phòng là t₀; nhiệt dung của bình dầu là q₁ và của khối kim loại là q₂, x là độ tăng nhiệt độ của bình 3.</p> <p>Sau khi thả khối kim loại vào bình 1 thì nhiệt độ của bình dầu khi cân bằng nhiệt là (t₀ + 20).</p> <p>Sau khi thả khối kim loại vào bình hai thì nhiệt độ của bình dầu khi cân bằng là (t₀ + 5).</p> <p>Phương trình cân bằng nhiệt khi thả khối kim loại vào bình 2 là:</p> $q_1 \cdot 5 = q_2 [(t_0 + 20) - (t_0 + 5)] = q_2 \cdot 15 \quad (1)$ <p>Phương trình cân bằng nhiệt khi thả khối kim loại vào bình 3 là:</p> $q_1 \cdot x = q_2 [(t_0 + 5) - (t_0 + x)] = q_2 (5 - x) \quad (2)$ <p>Chia vế với vế của (1) và (2) ta được:</p> $\frac{5}{x} = \frac{15}{5 - x}$ $\rightarrow x = 1,25^\circ C$	0.5đ 0.5đ 0.5đ 0.5đ 0.5đ

Chú ý:

+ Học sinh có cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.