

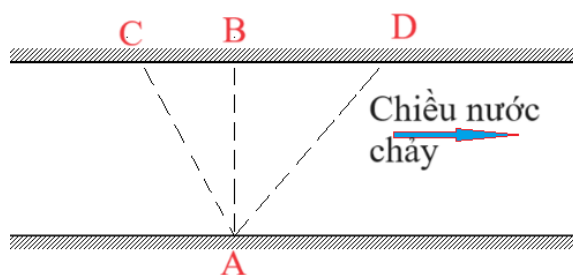
Đề thi gồm có 04 trang

Câu 1 (2,5 điểm). Hai bến sông A, B nằm hai bên của một dòng sông có bề rộng $a = AB = 831,4\text{m} (\approx 480\sqrt{3}\text{ m})$. Một người điều khiển chiếc thuyền nhỏ, mở máy chạy trên sông với tốc độ so với nước là v và được giữ không đổi.

- Khi thuyền xuất phát từ A, người đó hướng mũi thuyền theo hướng AC (chéch về phía thượng nguồn) tạo với phương AB một góc 30° , thì sau $t_1 = 2\text{ phút } 40\text{ giây}$ thuyền cập bến tại B.

a. Tính tốc độ v và tốc độ u của nước.

b. Từ bến A, nếu người đó hướng mũi thuyền theo hướng AB, thì sau thời gian t_2 thuyền đến bờ bên kia tại D, nằm phía hạ lưu cách bến B một đoạn $b = BD$.



Hình 1

Hãy xác định t_2 và b .

c. Nếu từ vị trí D, muốn thuyền chạy thẳng từ D về bến A, người này phải hướng mũi thuyền về phía thượng nguồn, tạo với DA một góc α là bao nhiêu?

Câu 2 (2.5 điểm).

1. Người ta có thể đo nhiệt độ các vật theo các thang đo (còn gọi là nhiệt giai) khác nhau, một số loại thang nhiệt độ thông dụng như: thang đo nhiệt độ **Celsius**, thang nhiệt độ **Kelvin**, thang nhiệt độ **Fahrenheit**.

Các điểm nóng chảy hay điểm sôi của nước dưới đây chỉ nói về nước tinh khiết ở áp suất thường (áp suất 1atm)

- **Thang nhiệt độ Celsius** (được đề xuất năm 1742 bởi nhà vật lý Anders Celsius người Thụy Điển). Trong thang nhiệt độ này, chọn mốc nhiệt độ nước đá đang tan là 0°C . Từ nhiệt độ nước đá đang tan đến nhiệt độ sôi của nước được chia thành 100 khoảng bằng nhau, mỗi khoảng ứng với 1°C .

Trong thang nhiệt độ Celsius, nhiệt độ ta kí hiệu chữ t , đơn vị là Celsius (viết tắt $^\circ\text{C}$)

- **Thang nhiệt độ Kelvin** (Người đề xuất là nhà vật lý, nam tước Kelvin, người Ireland tên William Thomson). Trong thang nhiệt độ Kelvin, chọn hai mốc nhiệt độ là nhiệt độ mà tại đó các phân tử vật chất đứng yên là vạch 0 K (gọi là độ 0 tuyệt đối) và nhiệt độ nước đá đang

tan là vạch 273K (lấy gần đúng), tức trong khoảng hai mốc nhiệt độ này được chia thành 273 khoảng bằng nhau, mỗi khoảng là 1K. Do vậy, một độ chia trên thang đo nhiệt độ Kelvin bằng một độ chia trên thang đo nhiệt độ Celsius (Hình 2a)

Trong thang đo này, nhiệt độ kí hiệu T, đơn vị là Kelvin (viết tắt là K). Do đó khi chuyển đổi nhiệt độ giữa hai thang đo này, ta dùng công thức:

$$T = t + 273 \quad (1)$$

a. Hỏi khi nước đang sôi, thì nhiệt độ đo trong thang đo nhiệt độ Kelvin là bao nhiêu?

Thang đo nhiệt độ Fahrenheit (được đề xuất năm 1724 bởi nhà vật lý học người Đức, tên Daniel Gabriel Fahrenheit). Trong thang nhiệt độ này, chọn nhiệt độ tại mốc nước đá đang tan là vạch 32°F, nhiệt độ tại điểm mốc nước đang sôi là 212°F, tức trong khoảng giữa hai mốc nhiệt độ này được chia thành 180 khoảng bằng nhau, mỗi khoảng ứng với 1°F. Trong thang đo này, nhiệt độ ta kí hiệu T_F , đơn vị là **Fahrenheit** viết tắt là °F (Hình 2b).

Khi chuyển đổi nhiệt độ giữa thang đo nhiệt độ **Celsius** sang thang đo nhiệt độ **Fahrenheit**, ta dùng công thức:

$$T_F = at + b \quad (2)$$

Trong đó a, b là những hằng số.

b. Hãy tìm a, b.

c. Từ hai biểu thức (1) và (2), em hãy suy ra biểu thức liên hệ giữa T và T_F .

Từ đó cho biết ở độ 0 tuyệt đối ($T=0$ (K)), $T_F=?$

2. Năm 1802, Nhà vật lý và hóa học người Pháp tên là **Louis Joseph Gay-Lussac**, khi nghiên cứu về chất khí bằng phương pháp thực nghiệm, Ông đã phát biểu: Thể tích V của một lượng khí có áp suất không đổi tuyến tính với nhiệt độ **Celsius**, thể hiện qua biểu thức:

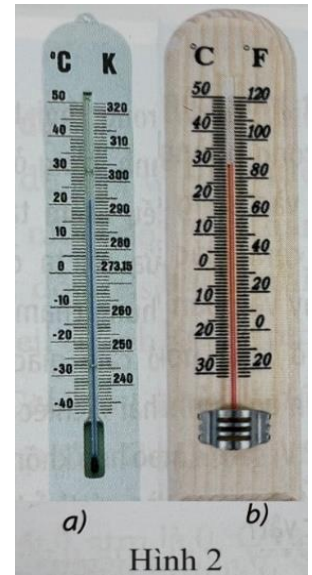
$$V = V_0(1 + \beta t) \quad (3)$$

Trong đó V và V_0 lần lượt là thể tích khí ở nhiệt độ t và 0°C; β gọi là hệ số nở đẳng áp của chất khí, β có giá trị không đổi và bằng $\frac{1}{273}(\frac{1}{^\circ\text{C}})$ đối với mọi khoảng nhiệt độ và mọi chất khí khác nhau.

a. Hãy viết biểu thức thể tích V theo nhiệt độ T (thang nhiệt độ Kelvin).

b. Biểu thức thể tích V viết theo nhiệt độ T_F (thang đo nhiệt độ Fahrenheit) có dạng $\rightarrow V = V_0 \left(c + \frac{T_F}{d} \right)$.

Hay tìm các hằng số c, d.



Hình 2

Câu 3 (2,5 điểm). Có bốn bóng đèn có số liệu định mức ghi trên các đèn: Đèn 1 là 6V-3W; đèn 2 là 4V-4W; đèn 3 và 4 giống nhau đều ghi 3V-3W.

1. Tính dòng điện định mức mỗi đèn.

2. Người ta dùng một số tối thiểu các điện trở phụ mắc phối hợp với 4 đèn trên, sau đó mắc vào nguồn có hiệu điện thế $U=9V$ sao cho các đèn đều sáng bình thường. Gọi I là cường độ dòng điện qua nguồn điện khi đó.

a. Tìm giá trị I lớn nhất có thể có là bao nhiêu? Nêu cách mắc khi đó?

b. Tìm giá trị I nhỏ nhất có thể có là bao nhiêu? Nêu cách mắc khi đó?

c. Cách mắc nào có hiệu suất lớn nhất và bằng bao nhiêu? Tìm giá trị điện trở phụ của cách mắc này?

Coi công suất tỏa nhiệt trên các điện trở phụ là công suất vô ích.

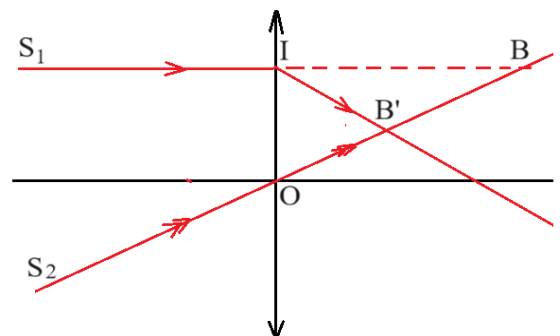
d. Gọi P_{HPmax} là công suất hao phí cho cách mắc có hiệu suất nhỏ nhất, P_{HPmin} là công suất hao phí cho cách mắc có hiệu suất lớn nhất. Tìm tỉ số $\frac{P_{HPmax}}{P_{HPmin}}$

Câu 4 (2,5 điểm). Các thấu kính dưới đây xem là thấu kính mỏng.

1. Chùm sáng tới S_1I song song trục chính và chùm sáng tới S_2O qua quang tâm của thấu kính hội tụ, hai tia này đồng quy tại B sau thấu kính, khi ló qua thấu kính thì cắt nhau tại B' (Hình 3). Khi đó ta gọi B là vật ảo và B' là ảnh thật của B qua thấu kính.

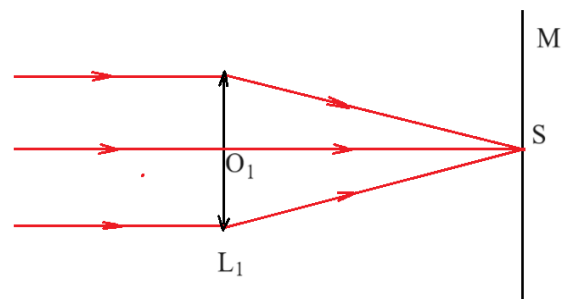
Gọi d, d' lần lượt là khoảng cách từ B và B' đến mặt thấu kính; f là tiêu cự của thấu kính hội tụ. Bằng hình vẽ, hãy chứng minh rằng:

$$\frac{1}{d'} - \frac{1}{d} = \frac{1}{f} \quad (5)$$



Hình 3

2. Một màn phẳng M đặt sau thấu kính hội tụ L_1 một khoảng $a=40cm$ và vuông góc trục chính của thấu kính. Chiếu một chùm sáng tới rộng song song với trục chính và phủ hết bề mặt thấu kính L_1 , qua thấu kính L_1 hội tụ tại điểm S trên màn M (Hình 4).



Hình 4

a. Hãy xác định tiêu cự f_1 của thấu kính L_1 .

Sau đó ta dùng một thấu kính hội tụ L_2 đặt đồng trục chính với thấu kính L_1 và nằm chính giữa đoạn O_1S . Khi đó toàn bộ chùm sáng ló ra khỏi thấu kính L_1 đập vào bề mặt thấu

kính L_2 tiếp tục cho khúc xạ, chùm sáng này ló ra khỏi thấu kính L_2 hội tụ tại một điểm S_1 rồi sau đó đập vào màn M tạo nên vệt sáng tròn có bán kính $R=0,5\text{ cm}$.

Biết bán kính đường rìa thấu kính L_1 là $r_1=3\text{cm}$. Coi các thấu kính trên là những thấu kính mỏng.

b. Hãy xác định đoạn O_2S_1 .

Lúc này ta có thể nói vật ảo S qua thấu kính hội tụ L_2 cho ảnh thật S_1

c. Hãy sử dụng công thức (5), xác định tiêu cự f_2 của thấu kính L_2 .

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu, CBCT không giải thích gì thêm.