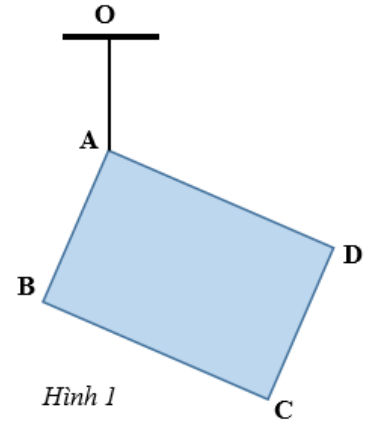


**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Câu 1 (2 điểm)**

Một miếng gỗ mỏng, phẳng, đồng chất hình chữ nhật ABCD có chiều dài cạnh  $AB = 27$  cm, cạnh  $AD = 36$  cm, khối lượng là 1,08 kg. Đỉnh A của miếng gỗ được treo bằng sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn vào điểm cố định O (Hình 1).



Hình 1

1. Khi tấm gỗ cân bằng, xác định góc hợp bởi đoạn thẳng AC so với phương ngang?
2. Cắt bỏ phần tam giác BCD của tấm gỗ đi, để tấm gỗ còn lại cân bằng sao cho cạnh BD nằm ngang thì có thể treo thêm một vật vào các vị trí nào trên cạnh BD? Tính khối lượng nhỏ nhất của vật treo thêm để thỏa mãn điều kiện trên.
3. Cắt bỏ phần tam giác BCD của tấm gỗ đi và không treo thêm vật, tính góc hợp bởi cạnh BD với phương ngang khi tấm gỗ còn lại cân bằng.

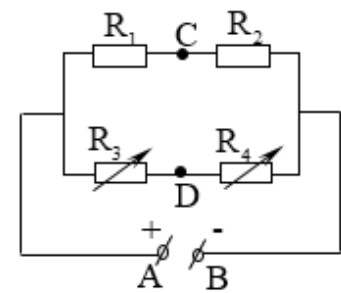
**Câu 2 (1,5 điểm)**

Một bình nhiệt lượng kế có khối lượng  $m_0$  nhiệt dung riêng  $c_0$  và nhiệt độ ban đầu  $t_0$ . Người ta đổ vào bình một lượng nước có khối lượng  $m$ , nhiệt dung riêng  $c$  và nhiệt độ  $t$  với  $t > t_0$ . Khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của bình tăng thêm  $7^\circ\text{C}$  so với ban đầu. Người ta lại tiếp tục đổ vào bình một lượng nước có khối lượng  $m$ , nhiệt dung riêng  $c$  và nhiệt độ  $t$ . Khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của bình tăng thêm  $5^\circ\text{C}$  so với khi có cân bằng nhiệt lần thứ nhất. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh.

1. Tìm hiệu nhiệt độ  $t - t_0$ .
2. Sau khi có cân bằng nhiệt lần thứ hai, tiếp tục đổ vào bình lượng nước có khối lượng  $2m$  nhiệt dung riêng  $c$  và nhiệt độ  $t$ . Sau khi có cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của bình tăng thêm bao nhiêu so với nhiệt độ ban đầu  $t_0$ .

**Câu 3 (3 điểm)**

Cho mạch điện như hình vẽ (Hình 2). Biết  $R_1 = 1\Omega$ ;  $R_2 = 2\Omega$ , các biến trở  $R_3$  và  $R_4$ . Bỏ qua điện trở các dây nối. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB hiệu điện thế không đổi  $U = 12$  V.



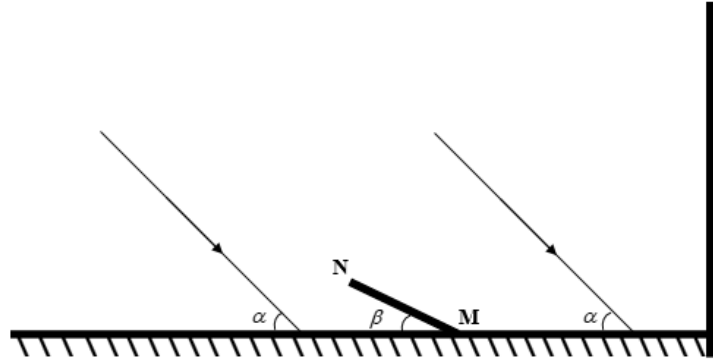
Hình 2

1. Tính cường độ dòng điện qua  $R_1$  và hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở  $R_2$ .
2. Điều chỉnh để  $R_3 = 4\Omega$  và  $R_4 = 2\Omega$ . Mắc vào hai điểm C và D một vôn kế lí tưởng. Xác định số chỉ của vôn kế. Chốt dương của vôn kế mắc với điểm nào?
3. Điều chỉnh để  $R_3 = 3\Omega$ . Mắc vào hai điểm C và D một Ampe kế lí tưởng. Tìm điều kiện của  $R_4$  để dòng điện qua Ampe kế có chiều từ C đến D và số chỉ Ampe kế nhỏ hơn 0,5 A.

4. Điều chỉnh  $R_3 = R_0$  (không đổi). Thay đổi giá trị của biến trở  $R_4$ , khi  $R_4 = R_5$  hoặc  $R_4 = R_6$  thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở  $R_4$  có giá trị như nhau và bằng  $P$ , khi  $R_4 = R_7$  thì công suất tỏa nhiệt trên  $R_4$  đạt giá trị lớn nhất là  $P_{\max}$ . Tìm  $R_0, R_5, R_6, R_7$ . Biết  $P_{\max} = \frac{25}{24}P$ ;  $R_5 + R_6 = 6,5\Omega$  và  $R_5 > R_6$ .

**Câu 4 (1,5 điểm)**

Một chiếc gương phẳng rộng đặt nằm ngang sát với chân một bức tường cao thẳng đứng. Người ta đặt một que thẳng MN dài 20 cm thẳng đứng, điểm M nằm trên gương. Một chùm sáng song song đủ rộng hợp với phương ngang một góc  $\alpha = 45^\circ$  chiếu tới gương và que. Biết mặt phẳng chứa que và các tia sáng đến gặp thước là mặt phẳng thẳng đứng. Cho biết que cách tường đủ xa.

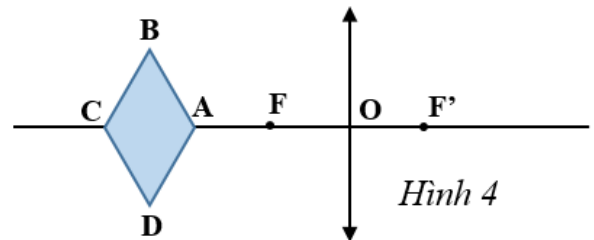


Hình 3

1. Xác định chiều dài bóng của que trên mặt gương.
2. Xác định chiều dài bóng của que trên tường.
3. Cho que MN nghiêng một góc  $\beta = 30^\circ$  so với mặt phẳng gương sao cho điểm M vẫn cố định trên gương (Hình 3). Xác định chiều dài bóng của que trên tường.

**Câu 5 (1 điểm)**

Vật sáng có dạng hình thoi ABCD cạnh a đặt trước thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = 5\text{ cm}$  sao cho  $OA = 2f$ . Đoạn CA nằm trên trục chính của thấu kính và  $CA = a$  (Hình 4).  $A'B'C'D'$  là ảnh của ABCD qua thấu kính. Đặt  $x = \frac{S_{A'B'C'D'}}{C_{ABCD}}$  với  $S_{A'B'C'D'}$  là diện tích của ảnh  $A'B'C'D'$  và  $C_{ABCD}$  là chu vi của vật ABCD. Hỏi với giá trị nào của a thì x đạt giá trị cực đại.



Hình 4

Chú ý: học sinh được sử dụng các công thức  $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ ;  $\frac{h}{h'} = \frac{d}{d'}$ ; trong đó  $f; d; d'; h; h'$  lần lượt là tiêu cự thấu kính; khoảng cách từ vật đến thấu kính; khoảng cách từ ảnh đến thấu kính, chiều cao của vật, chiều cao của ảnh.

**Câu 6 (1 điểm)**

Một lọ thủy tinh chứa đầy thủy ngân, được nút chặt bằng nút thủy tinh. Biết khối lượng riêng của thủy tinh và thủy ngân lần lượt là  $D_t$  và  $D_n$ . Chỉ được dùng các dụng cụ là cân, bình chia độ đủ lớn và nước, hãy nêu phương án xác định khối lượng thủy ngân trong lọ mà không mở nút ra.

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:..... Họ tên, chữ ký GT 1:.....  
 Số báo danh:..... Họ tên, chữ ký GT 2:.....