

Câu 1. (1,0 điểm)

Trong một giờ học giáo dục thể chất trên sân vận động, thầy giáo A yêu cầu 2 học sinh B và C cùng lúc chạy từ điểm O theo hai đường thẳng vuông góc nhau là Ox và Oy với các tốc độ không đổi là 3 m/s và 4 m/s (Hình 1).

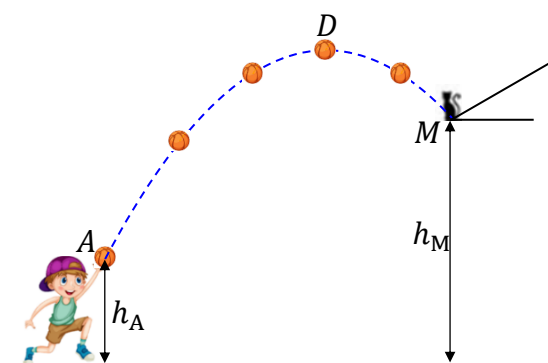


Hình 1

- Xác định khoảng cách giữa 2 học sinh B và C sau 5 giây.
- Thầy giáo cũng xuất phát cùng lúc, cùng vị trí O với 2 học sinh, thầy giáo chạy đều trên một đường thẳng nằm giữa Ox và Oy.
 - Xác định phương và tốc độ chuyển động của thầy giáo để vị trí của 3 thầy trò luôn tạo thành một hình chữ nhật OBAC.
 - Để vị trí của 3 thầy trò luôn thẳng hàng thì tốc độ nhỏ nhất của thầy giáo bằng bao nhiêu?

Câu 2. (1,0 điểm)

Từ điểm A ở độ cao $h_A = 1,5$ m so với mặt đất, một quả bóng nhỏ khối lượng $m = 0,2$ kg được ném ra bởi bạn Long tinh nghịch, quả bóng bay trong không khí tới trúng vào một con mèo Kitty đang đứng yên tại điểm M trên một mái nhà (Hình 2). Tốc độ của quả bóng khi rời tay tại A là $v_A = 8,6$ m/s. Độ cao của con mèo so với mặt đất là $h_M = 3,5$ m. Gọi D là vị trí cao nhất mà quả bóng đạt tới. Tại D, quả bóng có tốc độ $v_D = 4,3$ m/s. Bỏ qua lực cản của không khí. Chọn gốc tính thế năng ở mặt đất. Cơ năng của quả bóng được bảo toàn trong quá trình chuyển động từ A đến M.



Hình 2

- Tính động năng $W_{đA}$, thế năng W_{tA} và cơ năng W_A của quả bóng tại vị trí A.
- Mô tả quá trình chuyển đổi giữa động năng và thế năng của quả bóng khi nó chuyển động từ A đến M.
- Tính độ cao h_D của D so với mặt đất.
- Tính tốc độ v_M của quả bóng ngay trước khi trúng vào con mèo.

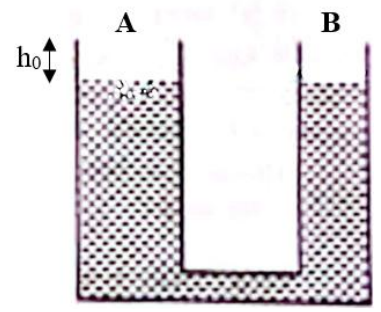
Câu 3. (1,0 điểm)

Một bình thông nhau gồm hai nhánh hình trụ thẳng đứng có tiết diện thẳng lần lượt là $S_A = 150$ cm² và $S_B = 90$ cm² chứa nước có khối lượng riêng $D_0 = 1$ g/cm³. Mực nước cách miệng các nhánh $h_0 = 4,5$ cm (Hình 3).

a. Thả một vật đặc có dạng hình hộp không thấm chất lỏng có khối lượng $m = 120 \text{ g}$ và khối lượng riêng $D_1 = 0,8 \text{ g/cm}^3$ vào nhánh A. Tính mực nước dâng lên ở nhánh B.

b. Sau đó đổ dầu có khối lượng riêng $D_2 = 0,75 \text{ g/cm}^3$ vào nhánh A cho đến khi đầy thì toàn bộ vật bị ngập trong nước và dầu. Tính thể tích vật bị ngập trong nước.

c. Tính độ cao mực nước dâng lên ở nhánh B so với ban đầu và khối lượng dầu đã đổ vào nhánh A.



Hình 3

Câu 4. (2,0 điểm)

Một bình nước hình trụ có diện tích đáy 40 cm^2 , chiều cao 30 cm chứa 500 g nước ở nhiệt độ 25°C . Nước có khối lượng riêng 1000 kg/m^3 .

1. Tính chiều cao của nước trong bình?

2. Một vật bằng đồng có dạng hình trụ đặc, tiết diện 30 cm^2 và có nhiệt độ 80°C . Khi bỏ vật vào trong bình thì độ cao của nước trong bình tăng thêm $7,5 \text{ cm}$ (Hình 4). Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K , nhiệt dung riêng của đồng là 380 J/kg.K , khối lượng riêng của đồng 8900 kg/m^3 . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường. Khi cân bằng nhiệt, tìm nhiệt độ của nước và vật?

3. Dưới đáy bình có một van xả nước để nước chảy ra ngay sát đáy bình. Mở van xả cho nước chảy ra ngoài, gọi d là khoảng cách từ mặt nước đến miệng bình. Vẽ đồ thị sự phụ thuộc của áp lực do vật tác dụng lên đáy bình theo d ?



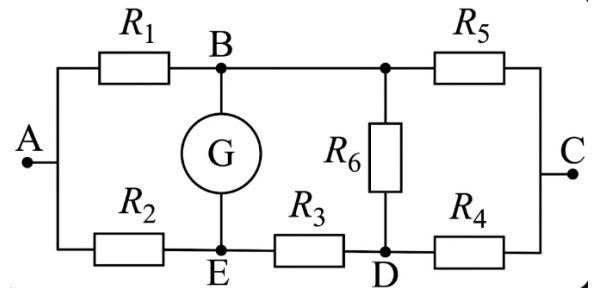
Hình 4

Cho công thức tính nhiệt lượng vật nhận vào hoặc tỏa ra trong quá trình trao đổi nhiệt là $Q = mc\Delta t$, với m là khối lượng của vật, c là nhiệt dung riêng của chất làm vật, Δt là độ tăng (hoặc giảm) nhiệt độ của vật.

Câu 5. (3,0 điểm)

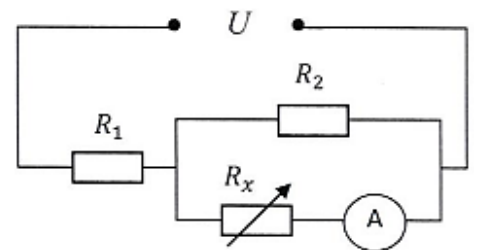
1. Cho mạch điện như Hình 5.1, trong đó G là một điện kế, $R_3 = R_4 = R$; $R_5 = 2R$, các dây nối có điện trở không đáng kể. Đặt $a = \frac{R_1}{R_2}$; $b = \frac{R_6}{R_5}$. Cho hiệu điện thế giữa A và C không đổi.

- a) Xác định cấu trúc của mạch điện.
- b) Tìm mối liên hệ giữa a và b để điện kế G chỉ số 0.



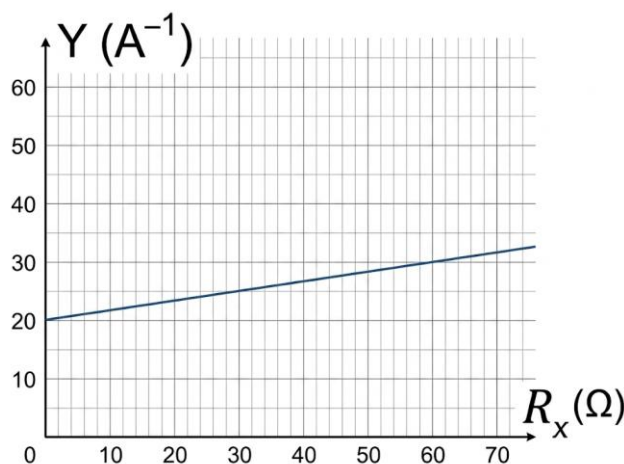
Hình 5.1

2. Để đo các điện trở R_1, R_2 chưa biết giá trị, bạn A mắc mạch điện như Hình 5.2. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế không đổi $U = 10 \text{ V}$. Cho ampe kế có điện trở không đáng kể, R_x là biến trở có thể đọc được giá trị của nó. Bạn A thay đổi giá trị của R_x , ghi lại giá trị R_x và số chỉ ampe kế tương ứng (gọi là I_A). Từ đó



Hình 5.2

bạn A vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $Y = \frac{1}{I_A}$ theo giá trị của R_x như Hình 5.3.
 Tìm giá trị của điện trở R_1, R_2 mà bạn A đo được.



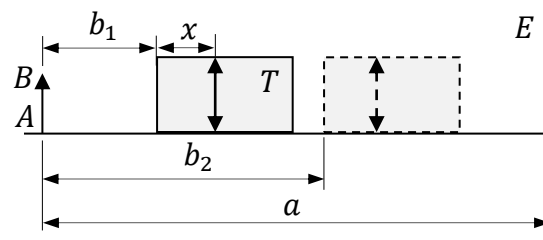
Hình 5.3

Câu 6. (2,0 điểm)

1. Một lăng kính thủy tinh có tiết diện thẳng là tam giác cân ABC đỉnh A. Một tia sáng rọi vuông góc vào mặt bên AB, sau hai lần phản xạ toàn phần liên tiếp trên mặt AC và AB thì ló ra khỏi BC theo phương vuông góc với BC.

- a) Tính góc chiết quang A.
- b) Tìm điều kiện chiết suất của lăng kính phải thỏa mãn.

2. Ở hình 6, T là một ống hình trụ có gắn cố định một thấu kính hội tụ ở bên trong ống, thành ống màu đen, trục của ống trùng với trục chính của thấu kính, hai đầu ống được chắn bởi hai tấm kính trong suốt và rất mỏng, đặt trên mặt bàn. Bạn Vũ làm thí nghiệm để xác định khoảng cách x từ thấu kính đến đầu bên trái ống trụ và tiêu cự f của thấu kính. Vũ đốt một cây nến AB cháy sáng rồi đặt bên trái ống trụ, đặt một màn E bên phải ống trụ sao cho trục chính của thấu kính đi qua cây nến và vuông góc với màn.



Hình 6

Vũ dịch chuyển ống trụ dọc theo trục của nó thì thấy có hai vị trí mà ảnh của cây nến hiện rõ nét trên màn, đo được các khoảng cách ứng với hai vị trí này và thu được kết quả $b_1 = 10$ cm, $b_2 = 25$ cm. Vũ cũng đo được $a = 45$ cm và từ đó lập luận tính được x và f . Em hãy tính x và f .

----- HẾT -----

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

Họ và tên thí sinh:.....Số báo danh:.....Phòng thi:.....

Giám thị coi thi số 1:..... Giám thị coi thi số 2:.....