

ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10
TRƯỜNG THPT CHUYÊN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM NĂM 2023

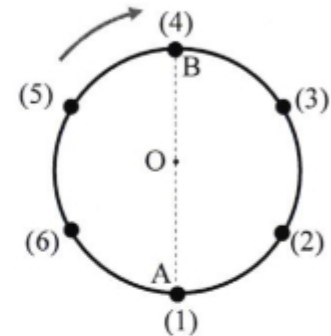
Môn thi: VẬT LÝ

(Dùng riêng cho thí sinh thi vào lớp chuyên Vật lý)

Thời gian làm bài: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Bài 1. (2,0 điểm)

Sáu bạn học sinh An, Bình, Thu, Thủy, Hoàng, Vân lần lượt đứng ở các vị trí từ 1 đến 6 là các đỉnh của một hình lục giác đều nội tiếp đường tròn tâm O bán kính $R = 5,0m$ như Hình 1. Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$), năm bạn Bình, Thu, Thủy, Hoàng, Vân cùng chuyển động đều trên đường tròn tâm O theo chiều kim đồng hồ (chiều mũi tên trên hình vẽ) với cùng tốc độ là $v_0 = 0,2m/s$; cùng lúc đó, bạn An (đang đứng tại điểm A) chuyển động thẳng đều đến điểm B đối xứng với A qua tâm O với tốc độ v . Khi đến B, An lập tức quay lại, chuyển động thẳng đều về A cũng với tốc độ v . An cứ chuyển động lặp lại như thế: đi từ A đến B rồi từ B quay lại A với cùng tốc độ v . Bỏ qua thời gian quay đầu.



Hình 1

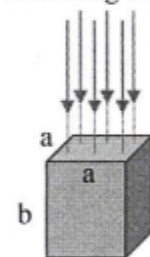
1. Bạn An cần đi chuyển với tốc độ v bằng bao nhiêu để An có thể gặp được hết tất cả các học sinh còn lại trong khoảng thời gian ngắn nhất? Hãy tính khoảng thời gian ngắn nhất đó?

2. Với tốc độ di chuyển của An ở ý 1, xác định quãng đường ngắn nhất mà bạn Bình đi được kể từ khi An gặp Hoàng cho đến khi An gặp Thu.

Bài 2. (2,0 điểm)

1. Một nhiệt lượng kế bằng nhôm có khối lượng $m_1 = 100g$ đựng một lượng nước có khối lượng $m_2 = 700g$ đang ở nhiệt độ là $t_1 = 20^\circ C$. Thả một vật cũng bằng nhôm có khối lượng $m_3 = 270g$ ở nhiệt độ $t_2 = 144^\circ C$ ngập vào trong nước. Khi cân bằng nhiệt được thiết lập, nhiệt độ của hệ là $t_3 = 29^\circ C$. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c_n = 4,186 \frac{J}{g.K}$. Bỏ qua nhiệt lượng trao đổi của hệ với môi trường bên ngoài và lượng nước bay hơi. Xác định nhiệt dung riêng của nhôm.

Ánh sáng mặt trời



Hình 2

2. Một vật có dạng hình hộp chữ nhật có kích thước $a \times a \times b$, có khối lượng $m = 1kg$ được phơi dưới ánh sáng mặt trời sao cho các tia sáng mặt trời luôn chiếu vuông góc với bề mặt của vật như Hình 2. Cho biết trong mỗi giây, $1m^2$ mặt phẳng vuông góc với các tia sáng mặt trời nhận được năng lượng là $E = 1400J$. Vật m chuyển hóa 25% năng lượng mặt trời tới vật thành nhiệt năng. Sau một thời gian, vật đạt nhiệt độ ổn định là $50^\circ C$. Cho rằng tốc độ truyền nhiệt P từ vật m ra môi trường bên ngoài được tính theo công thức:

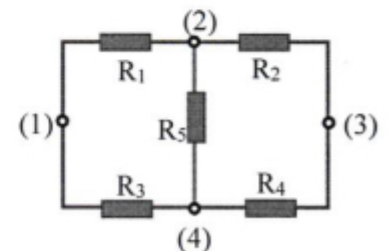
$$P = 0,1.S_{tp} \cdot (t - t_m) + 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot S_{tp} \cdot \left[(t + 273)^4 - (t_m + 273)^4 \right]$$

Trong đó: nhiệt độ t của vật tính bằng $^\circ C$, nhiệt độ môi trường t_m tính bằng $^\circ C$, S_{tp} là diện tích toàn phần của vật tính bằng m^2 và P tính bằng J/s. Cho biết nhiệt độ môi trường $t_m = 30^\circ C$, khối lượng riêng của vật là

$$D = 2,7 \frac{g}{cm^3}. \text{ Xác định các kích thước } a \text{ và } b \text{ của vật.}$$

Bài 3. (2,0 điểm)

Năm điện trở được nối cố định với nhau thành mạch điện như Hình 3. (1), (2), (3) và (4) là các chốt cắm điện. Để xác định giá trị của các điện trở trong mạch điện, bạn Nhiên sử dụng một ampe kế lí tưởng (điện trở có thể bỏ qua), một nguồn điện có điện áp không đổi $U = 12V$. Hai đầu ampe



Hình 3

kế (hoặc hai cực nguồn điện) đã gắn sẵn các đoạn dây dẫn, mỗi đầu còn lại của từng đoạn dây có gắn sẵn các đầu cắm điện. Các dây dẫn, đầu cắm và các chốt cắm có điện trở không đáng kể.

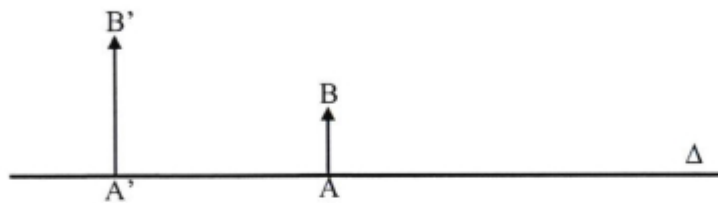
1. Với mỗi lần mắc mạch, dựa trên số chỉ ampe kế, bạn Nhiên có thể xác định độc lập giá trị của một điện trở trong số các điện trở R_1, R_2, R_3 và R_4 với các số chỉ ampe kế lần lượt là 0,12 A; 0,3 A; 0,15 A và 0,4 A. Nêu cách mắc ampe kế và nguồn điện với các chốt cắm, vẽ mạch điện tương ứng với số điện trở hoạt động ít nhất và tìm giá trị của R_1, R_2, R_3, R_4 .

2. Để xác định giá trị điện trở R_5 , bạn Nhiên mắc nguồn điện vào hai chốt (1) và (2); ampe kế mắc vào hai chốt (3) và (4). Bạn Nhiên thấy số chỉ ampe kế là 0,06A. Tìm giá trị của điện trở R_5 .

Bài 4. (2,0 điểm)

Hình 4 cho biết Δ là trục chính của một thấu kính, AB là vật sáng mảnh, A'B' là ảnh của AB tạo bởi thấu kính. Biết AB và A'B' đều vuông góc với trục chính của thấu kính đó.

1. Thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ hay phân kì? Giải thích?
2. Hãy nêu cách vẽ để xác định vị trí của quang tâm O và tiêu điểm F, F' của thấu kính.
3. Cho biết chiều cao $AB = 2\text{cm}$; $A'B' = 4\text{cm}$ và khoảng cách $BB' = 10,2\text{ cm}$. Hãy tính tiêu cự của thấu kính trên.



Hình 4

Bài 5. (2,0 điểm)

Trong bài này, em sẽ tìm hiểu về một thiết bị khảo sát tốc độ gió. Sơ đồ mạch điện của thiết bị được thể hiện như trên Hình 5a. Thiết bị bao gồm một dây đốt bằng kim loại (dây này bị đốt nóng khi có dòng điện chạy qua nó) đặt trong một ống hứng gió hình trụ (sao cho gió thổi vuông góc với sợi dây đốt) và mắc vào hai điểm A và B trên mạch điện. Khi có luồng gió thổi qua sợi đốt, gió tạo ra sự đối lưu làm mát nhiệt của dây đốt, khiến cho nhiệt độ và cả điện trở của dây đốt giảm đi, do đó các thông số của mạch điện thay đổi. Dựa trên sự thay đổi đó, em có thể tìm được tốc độ của gió thổi qua sợi đốt. Các dây nối có điện trở không đáng kể, các vôn kế có điện trở rất lớn.

1. Khi không có gió thổi qua ống hứng gió, điện áp $U_{MN} = U_0$, điện trở sợi đốt là R_{W0} , điều chỉnh biến trở R_{b1} đến giá trị R_{b0} thì số chỉ vôn kế V_1 bằng 0. Tìm biểu thức liên hệ giữa các điện trở R_1, R_2, R_3, R_{b0} và R_{W0} .

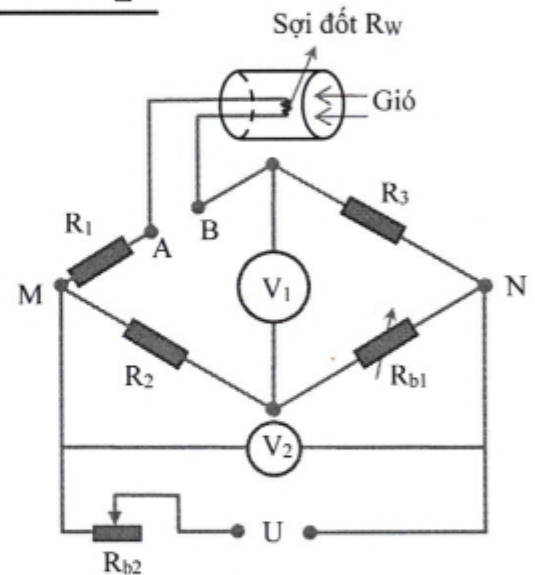
2. Khi tốc độ gió thổi qua ống hứng gió tăng lên, để số chỉ vôn kế V_1 vẫn bằng không thì cần tăng điện áp U_{MN} (được đo bằng vôn kế V_2) bằng cách thay đổi biến trở R_{b2} . Đồ thị (Hình 5b) biểu diễn U_{MN} theo tốc độ v của gió.

- a. Giải thích tại sao khi tốc độ gió tăng thì cần tăng U_{MN} ?
- b. Cho biết U_{MN} (tính bằng V) phụ thuộc vào tốc độ gió v (tính bằng m/s) như sau

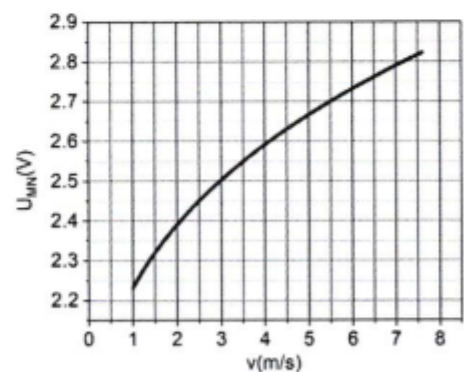
$$U_{MN}^2 = a + b \cdot v^{0,45}$$

Hãy xác định các hệ số a và b .

c. Trong một lần đo, ta đo được điện áp $U_{MN} = 2,75\text{V}$, tìm tốc độ gió thổi qua ống hứng gió khi đó.



Hình 5a



Hình 5b

HẾT

Ghi chú: Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Số báo danh:

