

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬT LÝ HAY CHỌN LỌC: PHẦN ĐIỆN TỪ HỌC

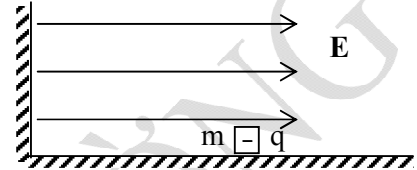
6. ĐIỆN TÍCH VÀ ĐIỆN TRƯỜNG

6.1. Một tụ điện phẳng không khí (tụ 1) gồm hai bản cực tròn có đường kính D đặt song song cách nhau khoảng một d . Tích điện cho tụ đến hiệu điện thế U rồi ngắt khỏi nguồn.

a/ Tính năng lượng của tụ. Áp dụng bằng số: $D = 10\text{cm}$, $d = 0,5\text{cm}$, $U = 100\text{V}$.

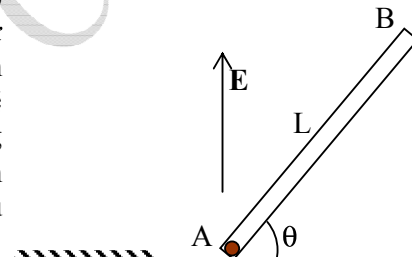
b/ Dùng tụ thứ hai có các bản như tụ 1, nhưng khoảng cách giữa hai bản là $2d$, cũng được tích điện đến hiệu điện thế U rồi ngắt khỏi nguồn. Sau đó đưa tụ 1 vào lòng tụ 2 để các bản song song nhau và hoàn toàn đối diện nhau. So sánh năng lượng của hệ tụ sau và trước khi đưa tụ 1 vào lòng tụ 2.

6.2. Một vật nhỏ khối lượng m , tích điện âm q , có thể chuyển động trên mặt phẳng ngang cạnh một bức tường thẳng đứng trong một điện trường đều E nằm ngang vuông góc với tường và hướng ra xa bức tường. Lực ma sát tác dụng lên vật nhỏ có độ lớn f không đổi và $f < |q|E$. Ban đầu vật nhỏ ở cách tường đoạn L , truyền cho vật một vận tốc v_0 . Biết rằng va chạm giữa vật và tường là hoàn toàn đàn hồi và không làm thay đổi điện tích của vật. Tính tổng quãng đường mà vật đi được cho đến khi dừng lại?

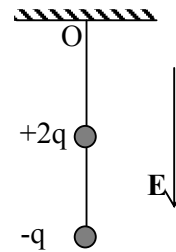


6.3. Ba quả cầu a, b, c cùng khối lượng, cùng điện tích, theo thứ tự được giữ nằm yên trên một mặt phẳng ngang nhẵn. Nếu thả quả cầu a ra nó sẽ thu được gia tốc ban đầu là 1m/s^2 , nếu thả quả cầu c ra nó sẽ có gia tốc ban đầu là 3m/s^2 . Hỏi nếu thả quả cầu b ra thì nó sẽ có gia tốc ban đầu bao nhiêu?

6.4. Một ống thủy tinh kín AB dài L được đặt nghiêng góc θ so với phương ngang trong một điện trường đều hướng thẳng đứng từ dưới lên như hình vẽ. Trong ống có một quả cầu nhỏ tích điện dương ban đầu được giữ yên tại đầu A. Thả quả cầu tự do thì nó sẽ bắt đầu trượt lên phía trên. Hệ số ma sát giữa quả cầu và thành ống là μ . Va chạm giữa quả cầu với đầu B của ống là đàn hồi và điện tích quả cầu luôn không đổi. Tính tổng quãng đường mà quả cầu đi được cho đến khi dừng lại?

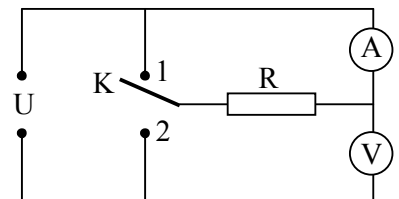


6.5. Trong điện trường đều E hướng thẳng đứng xuống dưới có hai quả cầu nhỏ cùng khối lượng m , tích điện $2q$ và $-q$ ($q > 0$) được treo vào điểm O bởi sợi dây mảnh nhẹ cách điện như hình vẽ. Xác định lực mà dây treo tác dụng vào điểm O. Gia tốc trọng trường là g .

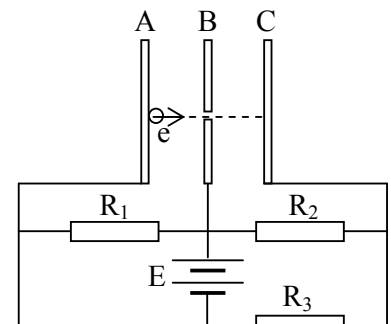


7. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

7.1. Cho mạch điện như hình vẽ: nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi. Khi đóng khóa K vào chốt 1 thì am-pe kế chỉ $0,1\text{A}$. Khi đóng K vào chốt 2 thì am-pe kế chỉ $0,4\text{A}$ còn vôn kế chỉ 120V . Tính điện trở R và điện trở của vôn kế.

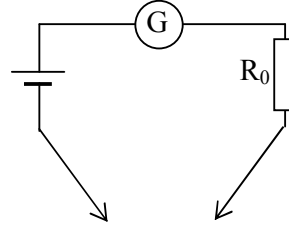
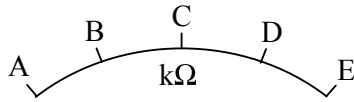


7.2. Trong hình vẽ bên A, B, C là ba tấm kim loại đủ lớn, trên bản B có một lỗ thủng nhỏ; bộ nguồn điện có suất điện động $E = 45\text{V}$, điện trở trong không đáng kể; $R_1 : R_2 : R_3 = 3 : 2 : 1$. Một hạt electron xuất phát từ trạng thái nghỉ tại một điểm gần bản A, đi xuyên qua lỗ nhỏ trên bản B để sang bản C. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Khối lượng electron là $m = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ và điện tích của electron là $e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$. Tính vận tốc của electron khi đi qua bản B và khi tới bản C?



7.3. Mạch điện bên trong và mặt số hiển thị của một ôm kế được mô tả như các hình vẽ dưới đây. Ban đầu người ta cho hai đầu đo của ôm kế tiếp xúc nhau và điều chỉnh R_0 tới giá trị $14,1\text{k}\Omega$ thì kim chỉ thị

chỉ tới vị trí tối đa E. Khi đo một điện trở có giá trị $15k\Omega$ thì kim chỉ thị ở vị trí chính giữa C trên mặt số. Khi đo một điện trở R_x thì kim chỉ thị ở độ chia thứ tư D. Bỏ qua điện trở trong của nguồn điện. Tính R_x và điện trở R_g của điện kế trong máy đo.



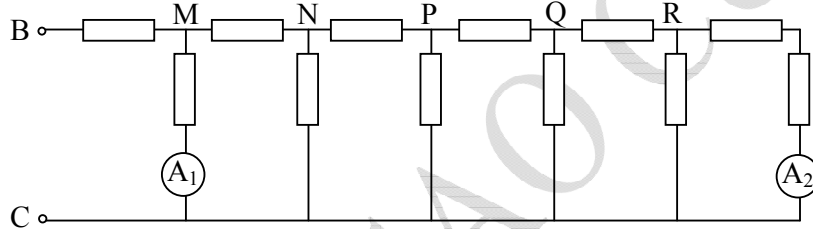
7.4. Một bếp điện có công suất định mức $P_0=400W$, một nguồn điện khi không mắc tải có hiệu điện thế giữa hai cực bằng hiệu điện thế định mức của bếp điện. Nếu mắc bếp điện vào nguồn điện thì công suất thực tế của bếp là $P_1=324W$. Hỏi nếu mắc hai bếp song song nhau vào nguồn điện thì công suất thực tế P_2 của hệ hai bếp là bao nhiêu?

7.5. Trong mạch điện ở hình vẽ dưới đây, tất cả các điện trở đều có cùng giá trị là r , hai am-pe kế có điện trở vô cùng nhỏ. Khi mắc một nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi vào hai điểm B và C thì am-pe kế A_1 chỉ $8,9A$.

a) Tính số chỉ am-pe kế A_2 ?

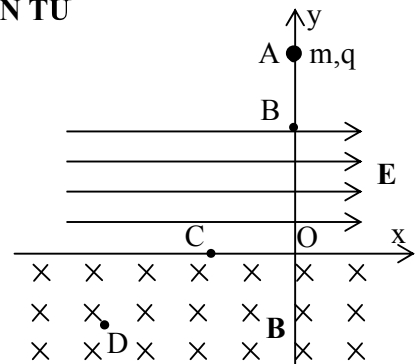
b) Biết $r=1\Omega$, tính hiệu điện thế U đặt vào B, C?

c) Xác định điện trở tương đương của đoạn mạch BC khi đó?



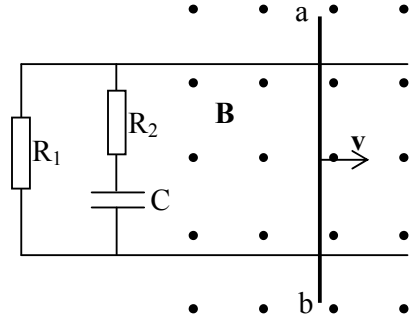
8. TỪ TRƯỜNG VÀ CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

8.1. Một hệ trục tọa độ xOy đặt trong không gian, phía trên trục x có một điện trường đều E nằm ngang hướng sang phải, phía dưới trục x có một từ trường đều B vuông góc mp tọa độ và hướng vào trong như hình vẽ. Từ điểm $A(0;y_1)$ thả rơi tự do một quả cầu nhỏ khối lượng m , điện tích $q<0$. Quả cầu bắt đầu tiến vào điện trường tại điểm $B(0;y_2)$, bắt đầu tiến vào từ trường tại điểm $C(-x;0)$ và đến điểm D thì bắt đầu chuyển động thẳng đều theo phương ngang. Xác định tung độ y_3 của điểm D? Biết gia tốc trọng trường là g .

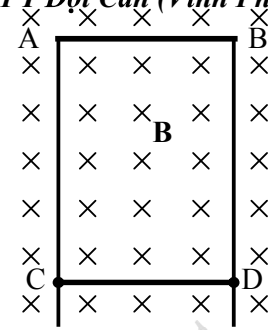


8.2. Hai đường dây dẫn kim loại, điện trở không đáng kể, đặt song song nhau và cách nhau đoạn $L=0,4m$ trong mặt phẳng nằm ngang vuông góc từ trường đều thẳng đứng $B=0,2T$. Đặt hai thanh trượt ab và cd , mỗi thanh có chiều dài L và điện trở $R=0,1\Omega$, trên hai đường dây dẫn. Tác dụng lực F không đổi vào thanh ab làm cho ab và cd cùng chuyển động đều với các vận tốc lần lượt là v_1 và v_2 . Xác định dòng điện chạy qua thanh ab và hiệu điện thế U_{cd} giữa hai đầu thanh cd ? Biết lực ma sát tác dụng lên mỗi thanh là $0,2N$.

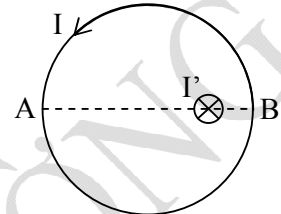
8.3. Cho mạch điện như hình vẽ. Thanh kim loại ab dài $0,7m$ và có điện trở trên một đơn vị chiều dài là $2\Omega/m$ được kéo trượt trên hai dây dẫn thẳng dài song song và cách nhau $0,5m$ với vận tốc không đổi $v=3m/s$. Trong quá trình trượt, ab luôn vuông góc hai dây dẫn. Biết $R_1=2\Omega$, $R_2=3\Omega$, điện trở các dây dẫn không đáng kể, $C=1nF$. Hệ thống nằm trong một từ trường đều $B=1T$ vuông góc với mặt phẳng mạch điện. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu thanh ab và điện tích của tụ điện.



8.4. Hai thanh dẫn điện dài có điện trở không đáng kể được đặt thẳng đứng cách nhau 10cm trong một từ trường đều $B=0,2T$ có phương chiều như hình vẽ. Người ta đặt gác lên hai đầu trên của hai thanh dẫn một thanh kim loại AB dài 10cm có khối lượng 2g và điện trở $0,5\Omega$. Phía dưới AB có một thanh kim loại CD có điện trở $0,5\Omega$ có thể trượt dọc theo hai thanh dẫn và luôn tiếp xúc với hai thanh dẫn ở hai đầu C và D. Kéo cho CD chuyển động thẳng đều lên trên. Tìm vận tốc nhỏ nhất của CD để thanh AB bị đẩy lên. Lấy $g=10m/s^2$.



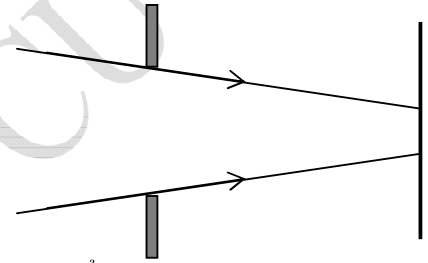
8.5. Trong mặt phẳng hình vẽ có một vòng dây kín hình tròn mang dòng điện I chạy theo chiều ngược kim đồng hồ. Trên đường kính AB của vòng dây, ở vị trí gần điểm B hơn, người ta đặt cố định một dây dẫn thẳng dài vuông góc mặt phẳng vòng dây và mang dòng điện I' chạy hướng vào bên trong mặt phẳng hình vẽ. Hỏi dưới tác dụng của lực từ vòng dây sẽ chuyển động như thế nào?



MỘT SỐ BÀI TẬP VẬT LÝ HAY CHỌN LỌC: PHẦN QUANG HỌC

9. QUANG HÌNH HỌC

9.1. Một màn ảnh được đặt song song với một bản gỗ cách màn 21cm, trên bản gỗ có một lỗ hồng tròn bán kính 5cm. Một chùm sáng hội tụ đi qua lỗ hồng tạo ra một vệt sáng tròn bán kính 2cm trên màn ảnh. Sau đó người ta đặt vào lỗ hồng một thấu kính mỏng thì thấy độ lớn vệt sáng trên màn ảnh không thay đổi. Hỏi thấu kính loại gì và có tiêu cự bao nhiêu?



9.2. Dùng một thấu kính lồi tiêu cự 4cm, người ta thu được ảnh của một điểm sáng S đặt trên trục chính và cách thấu kính 12cm. Nếu sau đó người ta kéo thấu kính thẳng xuống dưới một khoảng 3cm thì ảnh của điểm sáng S sẽ dịch chuyển như thế nào?

9.3. Một nguồn sáng hình tròn đường kính 20cm ở cách một tấm màn khoảng 2m. Một quả cầu nhỏ đường kính 8cm được đặt trong khoảng giữa nguồn sáng và tấm màn sao cho đường thẳng đi qua tâm nguồn sáng và tâm quả cầu có phương vuông góc với màn. Hỏi phải đặt quả cầu cách màn bao nhiêu để trên màn chỉ có bán dạ mà không có bóng đen?

9.4. Đặt một nguồn sáng điểm tại tiêu điểm một thấu kính hội tụ tiêu cự f . Ở phía bên kia thấu kính đặt một màn ảnh vuông góc trục chính thấu kính và cách thấu kính một đoạn $2f$. Khi đó trên màn ảnh có một vệt sáng tròn bán kính R . Giữ màn ảnh và thấu kính cố định, dịch chuyển nguồn sáng dọc theo trục chính thấu kính sao cho vệt sáng tròn trên màn có bán kính chỉ còn bằng $R/2$. Hỏi phải dịch chuyển nguồn sáng tới vị trí nào?

9.5. Một thấu kính lồi tiêu cự 5cm được đặt sao cho quang tâm của nó trùng với gốc tọa độ O còn trục chính thì trùng với trục tọa độ Ox. Một nguồn sáng điểm S đặt tại điểm có tọa độ $(-6cm;0)$.

a) Xác định tọa độ ảnh S' của nguồn sáng S qua thấu kính.

b) Bây giờ người ta đưa đôi thấu kính theo một mặt phẳng đi qua trục chính và vuông góc với trục Oy rồi kéo hai nửa thấu kính ra cho đối xứng qua trục Ox và cách nhau 0,4cm. Xác định tọa độ ảnh của nguồn sáng khi đó?

9.6. Một thấu kính mỏng phẳng-lồi tiêu cự f , mặt phẳng mạ bạc. Một vật phẳng nhỏ chiều cao h được đặt thẳng góc trên trục chính và cách thấu kính đoạn $2f$.

a) Vẽ hình để xác định vị trí và tính chất của ảnh?

b) Tính toán để xác định vị trí và độ lớn của ảnh?

