

HƯỚNG DẪN DẠY HỌC TỪNG BÀI

CHƯƠNG I

Điện tích. Điện trường

7

ĐIỆN TÍCH ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

I – MỤC TIÊU

1. Trả lời được các câu hỏi :

Có cách nào đơn giản để phát hiện xem một vật có bị nhiễm điện hay không ? Điện tích là gì ? Điện tích điểm là gì ? Có những loại điện tích nào ? Tương tác giữa các điện tích xảy ra như thế nào ?

2. Phát biểu được định luật Cu-lông và vận dụng định luật đó để giải được những bài tập đơn giản về cân bằng của hệ điện tích.

3. Hằng số điện môi của một chất cách điện cho ta biết điều gì ?

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

1. Một số thí nghiệm đơn giản về sự nhiễm điện do cọ xát.

2. Một chiếc điện nghiệm.

3. Hình vẽ to cân xoắn Cu-lông (hoặc bản trong chụp cân xoắn Cu-lông trong SGK và đèn chiếu bản trong).

Học sinh

Xem lại kiến thức về phần này trong SGK Vật lí 7.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Về hiện tượng nhiễm điện do cọ xát

Cơ chế của hiện tượng nhiễm điện do cọ xát rất phức tạp, có nhiều điểm đến nay vẫn còn chưa rõ ràng.

Ở trình độ THPT, người ta thừa nhận cách giải thích hiện tượng nhiễm điện do cọ xát là kết quả của sự di chuyển của electron từ vật này sang vật kia.

2. Về điện tích xuất hiện trong sự nhiễm điện do cọ xát

Chúng ta đã biết có rất nhiều loại thủy tinh. Người ta đã khảo sát sự nhiễm điện của nhiều loại thủy tinh khác nhau và thấy rằng đa số thủy tinh khi cọ xát vào dạ thì nhiễm điện dương. Tuy nhiên cũng có loại thủy tinh khi cọ xát vào dạ lại nhiễm điện âm. Điều này phụ thuộc vào tạp chất mà ta pha vào thủy tinh.

Các loại nhựa khi cọ xát vào dạ thường nhiễm điện âm. Tuy nhiên, cũng có loại nhựa khi cọ xát vào dạ lại nhiễm điện dương. Nilon là loại nhiễm điện kém. Các loại nhựa mỏng pôliêtilen dùng làm túi đựng thực phẩm có khả năng nhiễm điện khá tốt. Loại nhựa cứng bọc bảo hiểm các nút chai nước khoáng nhiễm điện rất mạnh.

3. Về định luật Cu-lông

Định luật Cu-lông chỉ áp dụng để xác định lực tác dụng giữa các điện tích điểm. Trong trường hợp các vật tích điện có kích thước đáng kể so với khoảng cách giữa chúng thì ta phải chia vật thành nhiều phần rất nhỏ để xác định lực điện tác dụng lên mỗi phần nhỏ đó rồi áp dụng phép rút gọn một hệ thống lực thành một lực đặt tại khối tâm của vật và một ngẫu lực làm vật quay quanh khối tâm. Đó là một bài toán rất phức tạp.

Trong trường hợp điện tích phân bố đều trên một quả cầu, ta có thể áp dụng định lí Gao-xơ – Ô-xtrô-grát-xki (Gauss – Ostrogradski) để chứng minh rằng điện trường của quả cầu tích điện này ở bên ngoài quả cầu hoàn toàn giống như điện trường của một điện tích điểm có độ lớn bằng điện tích của quả cầu, đặt ở tâm quả cầu. Như vậy, ta có thể tính lực tác dụng giữa hai quả cầu tích điện như lực tương tác giữa hai điện tích điểm.

Ta dùng thuật ngữ "điện tích điểm" thay cho thuật ngữ "điểm tích" để đảm bảo tính hệ thống của các thuật ngữ : chất điểm, điện tích điểm, nguồn điểm...

Định luật Cu-lông nói về lực tương tác giữa các điện tích điểm, mà lực là đại lượng vectơ, nên vế phải của công thức định luật cũng phải biểu thị một vectơ. Công thức của định luật có thể viết dưới dạng :

$$\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^3} \vec{r}$$

với \vec{r} là vectơ có giá nằm trên đường thẳng nối hai điện tích điểm, có gốc ở một điện tích và có chiều hướng từ điện tích đó sang điện tích kia. Khi đó thì q_1 và q_2 là các giá trị đại số. Tuy nhiên, cần chú ý rằng công thức nêu ở trên chỉ đúng đối với lực mà điện tích đặt ở gốc của vectơ \vec{r} tác dụng lên điện tích kia.

Để tránh những điều phức tạp này, ta không dùng công thức định luật Cu-lông để biểu diễn vectơ lực mà chỉ dùng để biểu diễn độ lớn của lực. Chú ý rằng, Sác-lơ Cu-lông chỉ nghiên cứu sự phụ thuộc của lực tương tác giữa hai quả cầu kim loại tích điện đặt trong không khí vào khoảng cách giữa chúng và ông đã phát hiện ra "định luật về bình phương khoảng cách". Việc xây dựng công thức đầy đủ về lực tương tác giữa hai điện tích điểm (sự phụ thuộc của lực vào điện tích, sự phụ thuộc của lực vào điện môi) đã được nhiều người tiến hành sau đó. Tuy nhiên ta vẫn gọi định luật dưới dạng đầy đủ này là định luật Cu-lông. Nhiều sách đã phân ra làm hai trường hợp : định luật Cu-lông về lực tương tác giữa các điện tích đặt trong chân không và định luật Cu-lông về lực tương tác giữa các điện tích đặt trong điện môi.

4. Về đơn vị culông (C). Trong hệ SI, culông là một đơn vị dẫn xuất, được định nghĩa thông qua đơn vị ampe : culông là điện lượng do dòng điện một ampe tải qua một tiết diện thẳng của dây dẫn trong một giây. Vì vậy, ở đây ta chỉ thông báo đơn vị điện tích là culông mà không nêu định nghĩa culông.

5. Về hằng số điện môi. Hằng số điện môi của một chất cách điện liên quan đến độ phân cực điện của điện môi trong điện trường : $p = (\epsilon - 1)\epsilon_0 E$ và chiết suất của môi trường $n = \sqrt{\epsilon}$ mà không liên quan gì đến điện trở suất hoặc điện dẫn suất của môi trường.

Trong công thức về độ phân cực điện thì ϵ là hằng số điện môi tĩnh, tức là hằng số điện môi đo trong điện trường tĩnh hoặc trong điện trường biến đổi với tần số thấp. Còn trong công thức về chiết suất thì ϵ là hằng số điện môi đo trong điện trường tần số siêu cao. Bảng hằng số điện môi 1.1 SGK cho các giá trị của hằng số điện môi tĩnh.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Nội dung của mục I (Sự nhiễm điện của các vật. Điện tích. Tương tác điện) HS đã được học tương đối đầy đủ ở THCS. Do đó, có thể cho HS tự tìm hiểu trong SGK rồi trả lời những câu hỏi của GV. Nội dung các câu hỏi nên xoay quanh khái niệm về những sự vật và hiện tượng chính của bài học. Ví dụ : Cách nhận biết một vật nhiễm điện ; điện tích, điện tích điểm là gì ? ; trình bày thí nghiệm đơn giản nghiên cứu sự tương tác giữa các điện tích ; kết quả cho thấy tương tác giữa hai loại điện tích xảy ra như thế nào ?

2. Mục II (Định luật Cu-lông. Hằng số điện môi) là nội dung chính của tiết học. Định luật Cu-lông có hai vế : vế nghiên cứu thực nghiệm về sự phụ thuộc của lực tương tác giữa các điện tích điểm vào khoảng cách giữa chúng và vế suy diễn lí thuyết về sự phụ thuộc của lực tương tác vào tích độ lớn của hai điện tích. Tuy không có điều kiện thực hiện thí nghiệm về cân xoắn Cu-lông, nhưng ta cần phải cho HS nắm được nguyên tắc và kết quả thí nghiệm.

Về sự phụ thuộc của lực tương tác vào q_1 và q_2 , nếu có thời gian nên cho HS đọc phần in chữ nhỏ ở cột phụ của SGK, từ đó thấy được quá trình lập luận để đi đến kết luận là lực điện giữa hai điện tích điểm tỉ lệ thuận với tích của hai điện tích đó.

3. Nội dung chính của đoạn nói về hằng số điện môi là : khi đặt các điện tích trong một điện môi thì lực tương tác giữa chúng sẽ yếu đi, hằng số điện môi của chất đó cho ta biết lực bị yếu đi bao nhiêu lần.

Chú ý rằng chất có hằng số điện môi lớn chưa chắc đã là chất cách điện tốt hơn chất có hằng số điện môi nhỏ. Sự dẫn điện tốt hay kém phụ thuộc vào các hạt tải điện tự do của môi trường (mật độ, độ linh động, ...). Không có khái niệm hằng số điện môi của môi trường dẫn điện.

Khái niệm về sự dẫn điện tốt hay kém, HS đã được học sơ lược ở lớp 9 nên không cần giảng giải gì thêm ; vả lại cũng không cần nhấn mạnh vào ý này.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. Hai đầu M và B được nhiễm điện cùng dấu, vì đầu M đẩy đầu B .

C2. Lực tương tác giảm 9 lần.

C3. D.

5. D.

6. C.

7. Hai định luật giống nhau về hình thức phát biểu, nhưng khác nhau về nội dung (một định luật nói về lực cơ học, còn định luật kia nói về lực điện). Các đại lượng vật lí tham gia vào hai định luật đó có bản chất khác hẳn nhau.

8. $q_1 = q_2 = \pm 1.10^{-7} \text{ C}$.