

8

ĐIỆN NĂNG CÔNG SUẤT ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Nêu được công của dòng điện là số đo điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ khi có dòng điện chạy qua. Chỉ ra được lực nào thực hiện công ấy.

2. Chỉ ra được mối liên hệ giữa công của lực lạ thực hiện bên trong nguồn điện và điện năng tiêu thụ trong mạch điện kín.

3. Tính được điện năng tiêu thụ và công suất điện của một đoạn mạch theo các đại lượng liên quan và ngược lại.

4. Tính được công và công suất của nguồn điện theo các đại lượng liên quan và ngược lại.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Đọc SGK Vật lí 9 để biết HS đã học những gì về công, công suất của dòng điện, định luật Jun – Len-xơ và chuẩn bị các câu hỏi hướng dẫn HS ôn tập.

Học sinh

Ôn tập phần này ở lớp 9 THCS và trả lời các câu hỏi hướng dẫn mà GV đặt ra.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Ở lớp 9, HS đã học và được luyện tập khá kĩ về điện năng tiêu thụ, công suất điện của một đoạn mạch và về định luật Jun – Len-xơ. Tuy nhiên ở lớp 9, khái niệm điện năng tiêu thụ của một đoạn mạch chưa đủ điều kiện để lí giải về mặt lí thuyết.

Trong bài này của lớp 11, khái niệm điện năng tiêu thụ của một đoạn mạch mới có điều kiện để lí giải được : "Điện năng tiêu thụ của một đoạn mạch khi có dòng điện chạy qua được đo bằng công của lực điện trường thực hiện khi dịch chuyển có hướng các điện tích tự do trong đoạn mạch". Vì vậy phần điện năng tiêu thụ, công suất điện và công suất nhiệt của bài này, về cơ bản, nên được xem là phần ôn tập và hệ thống lại những kiến thức và kĩ năng liên quan mà HS đã có.

2. Khái niệm công của nguồn điện đã được đề cập một phần ở bài 7, trong đó chủ yếu phân tích công của nguồn điện là công của lực lạ khi dịch chuyển các điện tích thẳng công của lực tĩnh điện bên trong nguồn điện. Trong bài này, khái niệm công của nguồn điện được phân tích trong mối quan hệ với sự biến đổi năng lượng bên trong nguồn điện và trong mạch điện kín.

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

1. GV có thể tổ chức cho HS tự học bài này theo các câu hỏi gợi ý, hướng dẫn của GV để HS hay nhóm HS trả lời sau khi tự đọc SGK và trao đổi, thảo luận với các bạn trong nhóm nếu thấy cần thiết.

2. GV có thể tham khảo các câu hỏi gợi ý, hướng dẫn sau đây để tổ chức cho HS tự học phần điện năng tiêu thụ và công suất điện :

– Khi đặt một hiệu điện thế vào hai đầu một điện trở, một dụng cụ tiêu thụ điện năng thì các điện tích dịch chuyển có hướng và tạo thành dòng điện dưới tác dụng của lực nào ? Hãy nhớ lại khái niệm công cơ học ở lớp 10 và cho biết vì sao khi đó các lực này thực hiện một công cơ học ?

– Từ hệ thức định nghĩa hiệu điện thế ở chương I, hãy rút ra công thức tính công của lực nói trên khi có dòng điện chạy qua đoạn mạch.

– Tại sao có thể nói công tính được như trên là số đo lượng điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ ? Khi đó điện năng được biến đổi thành các dạng năng lượng nào ?

– Nhớ lại mối quan hệ giữa công và công suất cơ học, từ đó hãy cho biết công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch là gì và được tính bằng những công thức như thế nào ?

3. GV có thể đề nghị HS phát biểu định luật Jun – Len-xơ và viết hệ thức của định luật này. Để củng cố và khắc sâu hiểu biết của HS về vấn đề này, GV nên yêu cầu HS cho biết định luật này đề cập tới sự biến đổi từ dạng năng lượng nào thành dạng năng lượng nào và xảy ra trong trường hợp nào.

Tiếp theo, GV đề nghị HS cho biết công suất toả nhiệt là gì và được tính bằng những công thức nào.

4. HS có thể tự học phân công và công suất của nguồn điện theo các câu hỏi hướng dẫn như sau :

– Nhớ lại kiến thức của bài 7 và cho biết nguồn điện là một nguồn năng lượng vì có thể thực hiện công như thế nào bên trong nguồn điện.

– Từ công thức định nghĩa suất điện động, hãy viết công thức tính công của nguồn điện.

– Công suất của nguồn điện là gì và được tính bằng công thức nào ?

5. Việc tiến hành tổ chức cho HS tự học trên đây có thể không mất nhiều thời gian và GV có thể sử dụng thời gian còn lại của tiết học để HS trả lời các câu hỏi và tự lực giải các bài tập ở cuối bài này.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. Trong công thức 8.1 SGK, các đại lượng có đơn vị tương ứng là :

– Hiệu điện thế U có đơn vị là vôn (V) ;

– Điện tích q có đơn vị là culông (C) ;

– Cường độ dòng điện I có đơn vị là ampe (A) ;

– Thời gian t có đơn vị là giây (s) ;

– Công A có đơn vị là jun (J).

C2. Các tác dụng mà dòng điện có thể gây ra là : tác dụng từ, tác dụng cơ, tác dụng nhiệt, tác dụng hoá học, tác dụng sinh lí.

C3. Công tơ điện là dụng cụ để đo công của dòng điện hay điện năng tiêu thụ. Mỗi số đo của dụng cụ này là $1 \text{ kW.h} = 3\,600\,000 \text{ J}$.

C4. Trong công thức 8.2 SGK, các đại lượng có đơn vị là :

– Hiệu điện thế U có đơn vị là vôn (V) ;

– Cường độ dòng điện I có đơn vị là ampe (A) ;

– Thời gian t có đơn vị là giây (s) ;

– Công A có đơn vị là jun (J) ;

– Công suất \mathcal{P} có đơn vị là oát (W).

C5. Từ công thức 8.1 SGK, trong đó điện năng tiêu thụ được biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng và áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch điện trở $U = IR$ hay $I = \frac{U}{R}$ ta có :

$$Q = A = UIt = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$$

Từ đó ta có :

$$\mathcal{P}_{\text{nh}} = \frac{Q}{t} = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

1. Điện năng được đo bằng công do lực điện trường thực hiện.

Công thức tính điện năng tiêu thụ là : $A = UIt$.

Công thức tính công suất là : $\mathcal{P} = UI$.

2. Tên dụng cụ hay thiết bị :

a) Biến đổi điện năng thành nhiệt năng và năng lượng ánh sáng là một trong các dụng cụ hay thiết bị sau : bóng đèn dây tóc nóng sáng, đèn neon, đèn LED, đèn ống, lò sưởi điện, lò nướng điện, máy sấy tóc...

b) Biến đổi toàn bộ điện năng thành nhiệt năng là một trong các dụng cụ hay thiết bị sau : bếp điện, bàn là, ấm điện, que xoắn đun nước, mỏ hàn điện, chăn sưởi ấm bằng điện...

c) Biến đổi điện năng thành cơ năng và nhiệt năng là một trong các dụng cụ hay thiết bị sau : quạt điện, động cơ điện, nam châm điện...

d) Biến đổi điện năng thành năng lượng hoá học và nhiệt năng là một trong các dụng cụ hay thiết bị sau : bình điện phân, bình mạ điện, acquy đang được nạp điện...

3. Công suất toả nhiệt của một đoạn mạch là tốc độ toả nhiệt của đoạn mạch đó khi có dòng điện chạy qua và được xác định bằng nhiệt lượng toả ra ở đoạn mạch đó trong thời gian 1 giây.

Công thức tính công suất toả nhiệt là :

$$\mathcal{P}_{\text{nh}} = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

4. Công của nguồn điện bằng công của dòng điện chạy trong mạch điện kín.

Công của nguồn điện được tính bằng công thức : $A_{\text{ng}} = \mathcal{E}It$.

Công thức tính công suất của nguồn điện là : $\mathcal{P}_{\text{ng}} = \mathcal{E}I$.

5. B.

6. B.

7. $A = 6.1.3\ 600 = 21\ 600\ \text{J} = 21,6\ \text{kJ} = 0,006\ \text{kW.h}$; $\mathcal{P} = 6\ \text{W}$.

8. a) Số vôn (220 V) có nghĩa là giá trị hiệu điện thế lớn nhất được phép đặt vào hai đầu dây của dụng cụ này, còn được gọi là hiệu điện thế định mức và khi đó dụng cụ này hoạt động bình thường. Số oát (1 000 W) là công suất định mức của dụng cụ, nghĩa là công suất tiêu thụ điện năng của dụng cụ khi nó được sử dụng với đúng hiệu điện thế định mức.

b) Nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi lượng nước đã cho là :

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

Lượng điện năng tiêu thụ là :

$$A = Q \frac{100}{90} = \mathcal{P}t$$

Từ đó suy ra thời gian đun nước là :

$$t = \frac{10Q}{9\mathcal{P}} = \frac{10cm(t_2 - t_1)}{9\mathcal{P}} \approx 698\ \text{s} = 11\ \text{phút}\ 38\ \text{giây}.$$

9. Công của nguồn điện sản ra khi đó là :

$$A_{\text{ng}} = 12.0,8.15.60 = 8\ 640\ \text{J} = 8,64\ \text{kJ}.$$

Công suất của nguồn điện này khi đó là :

$$\mathcal{P}_{\text{ng}} = 12.0,8 = 9,6\ \text{W}.$$