

CHỦ ĐỀ 8: CÔNG VÀ CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN

I. ĐIỆN NĂNG

1. Dòng điện có mang năng lượng:

- Do dòng điện có khả năng thực hiện công và có thể cung cấp nhiệt lượng để làm thay đổi nhiệt năng của các vật nên dòng điện có năng lượng.
- Năng lượng của dòng điện được gọi là điện năng.

2. Sự chuyển hóa năng lượng:

Trong các vật dụng, thiết bị điện, điện năng có thể chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác.

- Các dạng năng lượng này có thể là năng lượng có ích hoặc năng lượng vô ích.
- Tỷ số giữa phần năng lượng có ích được chuyển hóa từ điện năng và toàn bộ điện năng tiêu thụ được gọi là **hiệu suất sử dụng điện năng**.
- Công thức:

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{A_i}{A_i + A_{hp}}$$

Trong đó:

A_i : là năng lượng có ích

A_{hp} : là năng lượng hao phí vô ích

A_{tp} : là năng lượng toàn phần được chuyển hóa từ điện năng

II. CÔNG SUẤT ĐIỆN TIÊU THỤ VÀ GIÁ TRỊ ĐỊNH MỨC CỦA CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN

- Công dòng điện sinh ra trong một đoạn mạch là số đo lượng điện năng chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác tại đoạn mạch đó.
- Công suất điện của một đoạn mạch là số đo năng lượng mà đoạn mạch đó tiêu thụ trên một đơn vị thời gian
- Công thức : $\mathcal{P} = \frac{A}{t}$
 - Trong đó : A: công doànng điện (J)
 - P: công suất điện (W)
 - t : thời gian (s)
- Lượng điện năng tiêu thụ của một dụng cụ điện trong một đơn vị thời gian được gọi là công suất điện tiêu thụ (gọi tắt là công suất) của dụng cụ đó. Một dụng cụ hoạt động càng mạnh thì công suất tiêu thụ càng lớn.
- Trên mỗi dụng cụ điện thường có ghi số Vôn số Oát. Các giá trị này gọi là **hiệu điện thế định mức** và **công suất định mức**. nghĩa là khi đặt một hiệu điện thế vào hai đầu dụng cụ điện bằng hiệu điện thế định mức thì dụng cụ đó hoạt động bình thường và công suất điện tiêu thụ bằng công suất định mức

- Ví dụ: Trên một bóng đèn có ghi 220V – 75W nghĩa là:
220V là hiệu điện thế định mức của đèn
75W là công suất định mức của đèn

III. CÁCH TÍNH CÔNG VÀ CÔNG SUẤT ĐIỆN

1. Mối liên hệ giữ CĐDD với HĐT và công suất định mức.

2. Công thức tính công suất điện.

- Công suất điện của một dụng cụ điện (hoặc trong một đoạn mạch) bằng tích hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ đó (hoặc đoạn mạch đó) với cường độ dòng điện chạy qua nó.
- Công thức:

$$\mathcal{P} = U.I,$$

- Trong đó:

$\mathcal{P}$ công suất (W);

U hiệu điện thế (V);

I cường độ dòng điện (A)

- Đơn vị: Oát (W); 1MW=1000kW=1.000.000W 1W=10³kW=10⁻⁶MW

3. Công thức tính công của dòng điện.

- Công dòng điện sinh ra trong một đoạn mạch là số đo lượng điện năng chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác tại đoạn mạch đó.
- Công thức:

$$A = \mathcal{P}.t = U.I.t$$

- Trong đó:

A: công do dòng điện (J)

$\mathcal{P}$ công suất điện (W)

t: thời gian (s)

U: hiệu điện thế (V)

I: cường độ dòng điện (A)

- Ngoài ra còn được tính bởi công thức:

$$A = I^2 R t \text{ hoặc } A = \frac{U^2}{R} t$$

- Lượng điện năng được sử dụng được đo bằng công tơ điện.
- Mỗi số đếm trên công tơ điện cho biết lượng điện năng sử dụng là 1 kilôat giờ (kW.h). 1 kW.h = 3 600kJ = 3 600 000J

$$1J = \frac{1}{3600000} \text{ kWh}$$

Bài tập Công – Công suất

Câu 1: Một ấm điện có ghi (220V-1000W). Nếu sử dụng điện thế 110V thì công suất của ấm điện lúc này là bao nhiêu?

Câu 2: Một bóng đèn có ghi (220V – 100w)

- Cho biết ý nghĩa các số ghi trên đèn?
- Tính điện trở của đèn?
- Tính cường độ dòng điện qua đèn khi mắc đèn vào nguồn điện 110V?

Câu 3: Trên một ấm điện có ghi (220V - 1100W) được sử dụng hiệu điện thế 220V.

- Cho biết tên gọi và ý nghĩa của các số này?
- Tính thời gian cần thiết khi dùng ấm điện trên để đun sôi 1,2 lít nước ở 25°C. Biết nhiệt dung riêng của nước là $C = 4200\text{J/kg.K}$ và nhiệt lượng hao phí không đáng kể.

Câu 4: Một bếp điện khi hoạt động bình thường có điện trở 80Ω và cường độ dòng điện qua bếp là 2,5A. Tính nhiệt lượng mà bếp tỏa ra trong 50 phút?

Câu 5 : Một ấm điện loại 220V-800W chứa 2,5 lít nước ở 20°C. Khi sử dụng ở hiệu điện thế 220V để đun nước thì mất 20 phút nước mới sôi. Nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200\text{J/(kg.K)}$.

- Tính điện trở và cường độ dòng điện qua ấm khi hoạt động bình thường.
- Tính hiệu suất của ấm
- Mỗi ngày đun sôi 5 lít nước với các điều kiện như trên thì trong 30 ngày phải trả bao nhiêu tiền điện cho việc đun nước này. Biết giá 1 kWh điện là 1800 đồng.

Câu 6: Nếu mỗi gia đình tại Thành phố Hồ Chí Minh giảm bớt thời gian thắp sáng của một bóng đèn 60W một giờ mỗi ngày thì số tiền tiết kiệm được của Thành phố trong một ngày là bao nhiêu? Cho rằng Thành phố có khoảng 1,8 triệu hộ gia đình và giá tiền điện là 1900đ/(kW.h).

Câu 7: Một bếp điện ghi (220V-400W), ba bóng đèn dây tóc ghi (220V- 100W) được mắc vào mạng điện gia đình.

- Hai dụng cụ này hoạt động bình thường không? Tính tiền điện phải trả trong 30 ngày (2000đ/kwh)? Biết trung bình 1 ngày nấu ăn 3 giờ, thắp sáng mỗi đèn trong 5 giờ.
- Nếu thay các đèn trên bằng đèn compact (220V – 35W) thì sẽ tiết kiệm được bao nhiêu tiền trong 3 năm (365 ngày)? Biết tuổi thọ của đèn dây tóc là 1825 giờ, đèn compact là 2737,5 giờ; giá tiền một đèn dây tóc là 20000đ, đèn compact là 25000đ.

Câu 8: Một bếp điện khi hoạt động bình thường có điện trở 80Ω và cường độ dòng điện qua bếp là 2,5A. Tính tiền điện khi sử dụng bếp trong 1 tháng (30 ngày), mỗi ngày sử dụng bếp trong 1 giờ 30 phút. Biết 1kW.h có giá 1500đ?