

8. Công thức định luật Jun – Len xơ

1. Định luật Jun – Len xơ

Nhiệt lượng tỏa ra ở một vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của vật dẫn, với bình phương cường độ dòng điện và với thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn đó.

2. Công thức – Đơn vị đo

Công thức tính nhiệt lượng tỏa ra trên vật dẫn có dòng điện chạy qua:

$$Q = R.I^2.t$$

Trong đó:

- + Q là nhiệt lượng tỏa ra trên vật dẫn, có đơn vị Jun (J);
- + R là điện trở của vật dẫn, có đơn vị ôm (Ω);
- + I là cường độ dòng điện, có đơn vị ampe (A);
- + t là thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn, có đơn vị giây (s).

3. Mở rộng

Từ công thức nhiệt lượng tỏa ra trên vật dẫn có dòng điện chạy qua, ta suy ra được cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn, điện trở của vật dẫn hoặc thời gian mà dòng điện chạy qua vật dẫn như sau:

$$Q = R.I^2.t \Rightarrow I = \sqrt{\frac{Q}{Rt}}$$

$$Q = R.I^2.t \Rightarrow R = \frac{Q}{I^2t}$$

$$Q = R.I^2.t \Rightarrow t = \frac{Q}{R.I^2}$$

Trong đó:

- + Q là nhiệt lượng tỏa ra từ vật dẫn (J)
- + R là điện trở của vật dẫn (Ω)
- + I là cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn (A)
- + t là thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn (s)

Lưu ý:

Nếu đo nhiệt lượng Q bằng đơn vị calo thì hệ thức của định luật Jun-len-xơ là:

$$Q = 0,24.I^2.R.t \quad (\text{cal})$$

Đơn vị của nhiệt lượng Q khi đó là calo, kí hiệu đơn vị calo là cal.

Đổi đơn vị từ Jun sang calo và ngược lại như sau:

$$1\text{Jun} = 0,24\text{ cal}$$

$$1\text{ cal} = 4,18\text{ Jun}$$

4. Ví dụ minh họa

Bài 1: Cho một dòng điện có cường độ 2A chạy qua dây mayxơ của một bếp điện có điện trở 200 Ω . Tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây trong thời gian 20 phút.

Bài giải:

Áp dụng định luật Jun – Len xơ: $Q = I^2.R.t = 2^2.200.(20.60) = 96\,000\text{ (J)}$

Đáp án: 96000 J

Bài 2: Một bàn là tỏa ra nhiệt lượng 67500 J khi cho dòng điện 1,5A chạy qua trong 5 phút. Hãy tính điện trở của dây đốt nóng trong bàn là.

Bài giải:

Áp dụng định luật Jun – Len xơ, rút ra điện trở :

$$Q = I^2.R.t \Rightarrow R = \frac{Q}{I^2t} = \frac{67500}{1,5^2.(5.60)} = 100\text{ (}\Omega\text{)}$$

Đáp án: 100 Ω

Bài 3: Một bếp điện có công suất tiêu thụ $P = 1,2\text{ kW}$.

a) Tính nhiệt lượng bếp tỏa ra trong thời gian 30 phút.

b) Biết cường độ dòng điện chạy qua dây nóng bếp là 2A, tính điện trở của dây nóng.

Bài giải:

a) Nhiệt lượng bếp tỏa ra trong 30 phút là $Q = P.t = 1,2.10^3.30.60 = 2,16.10^6\text{ (J)}$

b) Áp dụng định luật Jun – Len xơ:

$$Q = I^2.R.t \Rightarrow R = \frac{Q}{I^2t} = \frac{2,16.10^6}{2^2.(30.60)} = 300\text{ (}\Omega\text{)}$$

Đáp án: a) $2,16.10^6\text{ (J)}$; b) 300 (Ω)