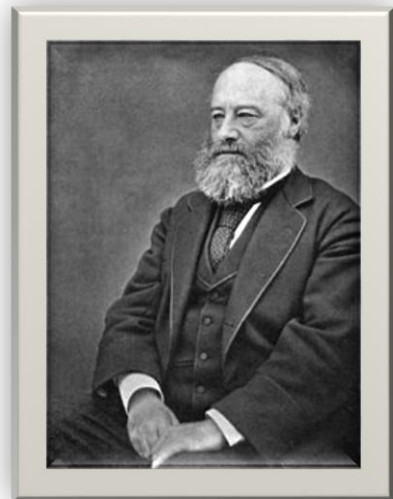


DŽUL - LENCOV ZAKON

Goran Ivković, profesor fizike

Kada kroz provodnik protiče električna struja, električna energija se transformiše u toplotnu energiju, pri čemu se provodnik zagreva.



Džejs Džul



Hajnrih Lenc

Džejs Džul je vršio eksperimente u kojima je ispitivao od čega zavisi količina toplote (Q) koja se oslobodi u provodniku kroz koji protiče električna struja.

Nezavisno od Džula do istog zaključka je došao i Hajnrih Lenc. Pa je zbog toga formulisan Džul – Lencov zakon.

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Q – količina toplote (J)

I – jačina struje (A)

R – električna otpornost (Ω)

t – vreme (s)

DŽUL - LENCOV ZAKON

Količina toplote oslobođena u provodniku kroz koji protiče električna struja, jednaka je prizvodu kvadrata jačine struje u provodniku, električne otpornosti provodnika i vremena proticanja.

OBRAZAC

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

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

$$I = \sqrt{\frac{Q}{R \cdot t}}$$

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

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

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$Q = \left(\frac{U}{R}\right)^2 \cdot R \cdot t$$

$$Q = \frac{U^2}{R^2} \cdot R \cdot t$$

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$Q = I^2 \cdot \frac{U}{I} \cdot t$$

$$Q = I \cdot U \cdot t$$

$$Q = U \cdot I \cdot t = A$$

$$Q = P \cdot t$$

Količina toplote je jednaka radu električne struje.

$$P = U \cdot I$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

DŽUL - LENCOV ZAKON

$$I = \frac{U}{R}$$

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

$$Q = I \cdot U \cdot t$$

$$Q = P \cdot t$$

PRVI PRIMER

Koliku količinu toplote oslobodi pegla snage 2kW za 3h? Količinu toplote izrazi u J i kWh.

$$P = 2kW = 2 \cdot 10^3W$$

$$t = 3h = 10800s$$

$$Q = ?$$

$$Q = P \cdot t$$

$$Q = 2kW \cdot 3h$$

$$Q = 6 kWh$$

$$Q = P \cdot t$$

$$Q = 2 \cdot 10^3W \cdot 10800s$$

$$Q = 21600 \cdot 10^3J$$

$$Q = 21600 \cdot 1000 J$$

$$Q = 21\,600\,000 J$$

$$Q = 6 kWh = 6 \cdot 3\,600\,000 J = 21\,600\,000 J$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

DŽUL - LENCOV ZAKON

$$I = \frac{U}{R}$$

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

$$Q = I \cdot U \cdot t$$

$$Q = P \cdot t$$

DRUGI PRIMER

U grejaču električne otpornosti 10Ω oslobodi se količina toplote $1,6 \text{ kJ}$ za 10 s . Odredi napon na krajevima grejača i električnu struju koja protiče kroz njega.

$$Q = 1,6 \text{ kJ} = 1,6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

$$R = 10 \Omega$$

$$U = ?$$

$$I = ?$$

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t \quad \longrightarrow \quad U^2 = \frac{Q \cdot R}{t} \quad \longrightarrow \quad U = \sqrt{\frac{Q \cdot R}{t}}$$

$$U = \sqrt{\frac{Q \cdot R}{t}} = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot 10 \Omega}{10 \text{ s}}} = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 1000 \text{ J} \cdot 10 \Omega}{10 \text{ s}}} = \sqrt{1600 \frac{\text{J} \Omega}{\text{s}}} = 40 \text{ V}$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t \quad \longrightarrow \quad I^2 = \frac{Q}{R \cdot t} \quad \longrightarrow \quad I = \sqrt{\frac{Q}{R \cdot t}}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{40 \text{ V}}{10 \Omega} = 4 \text{ A}$$

$$I = \sqrt{\frac{Q}{R \cdot t}} = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^3 \text{ J}}{10 \Omega \cdot 10 \text{ s}}} = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 1000 \text{ J}}{100 \Omega \text{ s}}} = \sqrt{16 \frac{\text{J}}{\Omega \text{ s}}} = 4 \text{ A}$$

$$Q = I \cdot U \cdot t \quad \longrightarrow \quad I = \frac{Q}{U \cdot t} = \frac{1,6 \cdot 10^3 \text{ J}}{40 \text{ V} \cdot 10 \text{ s}} = \frac{1,6 \cdot 1000 \text{ J}}{400 \text{ V s}} = \frac{1600 \text{ J}}{400 \text{ V s}} = 4 \text{ A}$$