

**Zadatak 001 (Zoran, osnovna škola)**

Na izvor napona 75 V priključen je otpor 25 Ω. Kolika je jakost struje u krugu?

**Rješenje 001**

Ohmov zakon povezuje tri fizikalne veličine: napon, jakost električne struje i otpor. Ohmov zakon glasi:

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

gdje je I jakost struje, U napon na krajevima otpornika i R otpor. Možemo pisati:

$$U = 75 \text{ V}, \quad R = 25 \text{ } \Omega, \quad I = ?$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{75 \text{ V}}{25 \text{ } \Omega} = 3 \text{ A}.$$

Jakost struje u krugu je 3 A.

**Vježba 001**

Na izvor napona 60 V priključen je otpor 15 Ω. Kolika je jakost struje u krugu?

**Rezultat:** 4 A.

**Zadatak 002 (Martina, osnovna škola)**

Koliku snagu troši potrošač priključen na napon 5 V, ako njime teče struja jakosti 200 mA?

**Rješenje 002**

Snagu električne struje možemo računati po formuli:

$$P = U \cdot I,$$

a 200 mA moramo pretvoriti u ampere. Budući da je 1 A = 1000 mA, moramo dijeliti s 1000.

$$U = 5 \text{ V}, \quad I = 200 \text{ mA} = 0.2 \text{ A}, \quad P = ?$$

$$P = U \cdot I = 5 \text{ V} \cdot 0.2 \text{ A} = 1 \text{ V} \cdot \text{A} = 1 \text{ W}.$$

Potrošač troši snagu 1 W (wat).

**Vježba 002**

Koliku snagu troši potrošač priključen na napon 2 V, ako njime teče struja jakosti 400 mA?

**Rezultat:** 0.8 W.

**Zadatak 003 (Martina, osnovna škola)**

Koliki otpor ima potrošač kojim teče struja 0.5 mA, ako je napon na krajevima potrošača 30 V?

**Rješenje 003**

Koristimo Ohmov zakon.

$$I = 0.5 \text{ mA} = 0.0005 \text{ A}, \quad U = 30 \text{ V}, \quad R = ?$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{30 \text{ V}}{0.0005 \text{ A}} = 60\,000 \text{ } \Omega = 60 \text{ k}\Omega.$$

Potrošač ima otpor 60 kΩ.

**Vježba 003**

Koliki otpor ima potrošač kojim teče struja 0.4 mA, ako je napon na krajevima potrošača 20 V?

**Rezultat:** 50 kΩ.

**Zadatak 004 (Martina, osnovna škola)**

Tri otpornika, svaki 10 Ω, spojeni su serijski. Kolika jakost struje teče krugom ako je priključen na napon 30 V?

### Rješenje 004

Ukupni otpor tri serijski spojena otpornika računa se po formuli  $R = R_1 + R_2 + R_3$ . Jakost struje naći ćemo iz Ohmovog zakona.

$$R_1 = R_2 = R_3 = 10 \Omega, \quad U = 30 \text{ V}, \quad I = ?$$

Ukupni otpor je:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 3 \cdot 10 \Omega = 30 \Omega.$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{30 \text{ V}}{30 \Omega} = 1 \text{ A}.$$

Jakost struje je 1 A.

### Vježba 004

Četiri otpornika, svaki 15  $\Omega$ , spojeni su serijski. Kolika jakost struje teče krugom ako je priključen na napon 120 V?

**Rezultat:** 2 A.

### Zadatak 005 (Erna, osnovna škola)

Otpor niti u žarulji je 500  $\Omega$ . Kolika je struja u strujnom krugu kad je uključena jedna žarulja, a kolika kad se uključi pet takvih žarulja usporedno na napon od 200 V ?

### Rješenje 005

$$R = 500 \Omega, \quad U = 200 \text{ V}, \quad I = ?$$

Ako je otpor vodiča uz stalnu temperaturu stalan, kažemo da za vodič vrijedi Ohmov zakon

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

Jakost struje u vodiču razmjerna je naponu između dviju točaka vodiča.

Vodiče možemo spajati u seriju i usporedno (paralelno).

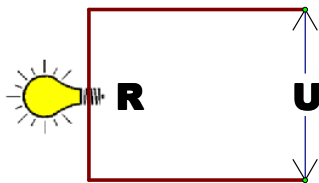
Ukupni otpor R što ga pruža n vodiča spojenih usporedno (u paralelu) možemo naći iz izraza

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}.$$

Recipročna vrijednost ukupnog otpora jednaka je zbroju recipročnih vrijednosti paralelno vezanih otpornika.

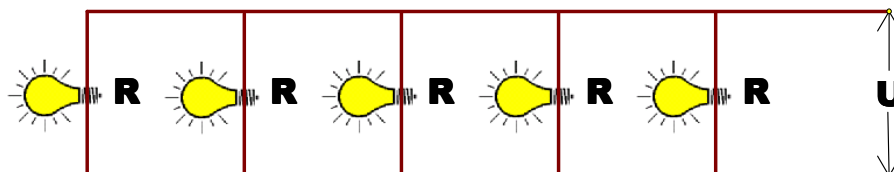
Ukupni otpor R što ga pruža pet vodiča spojenih u paralelu možemo naći iz izraza

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}.$$



Ako je u strujni krug napona U uključena jedna žarulja otpora R struja u strujnom krugu je:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{200 \text{ V}}{500 \Omega} = 0.4 \text{ A}.$$



Kada je u strujni krug usporedno uključeno pet žarulja, svaka otpora R, ukupni otpor  $R_u$  tog kruga iznosi

$$\frac{1}{R_u} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R_u} = \frac{5}{R} \Rightarrow R_u = \frac{R}{5} = \frac{500 \Omega}{5} = 100 \Omega,$$

a struja u strujnom krugu je:

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{200 \text{ V}}{100 \Omega} = 2 \text{ A}.$$

### Vježba 005

Otpor niti u žarulji je  $1000 \Omega$ . Kolika je struja u strujnom krugu kad je uključena jedna žarulja, a kolika kad se uključi pet takvih žarulja usporedno na napon od  $200 \text{ V}$  ?

**Rezultat:**  $0.2 \text{ A}, 1 \text{ A}.$

### Zadatak 006 (Erna, osnovna škola)

U svijećnjaku priključenom na  $220 \text{ V}$  nalazi se 6 žarulja. Kad su upaljene, svaka ima otpor od  $40 \Omega$ . Koliki je ukupni otpor i struja u tom strujnom krugu? Žarulje su spojene usporedno.

### Rješenje 006

$$U = 220 \text{ V}, \quad R = 40 \Omega, \quad I = ?$$

Ako je otpor vodiča uz stalnu temperaturu stalan, kažemo da za vodič vrijedi Ohmov zakon

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

Jakost struje u vodiču razmjerna je naponu između dviju točaka vodiča.

Vodiče možemo spajati u seriju i paralelno.

Ukupni otpor R što ga pruža n vodiča spojenih u paralelu možemo naći iz izraza

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}.$$

Recipročna vrijednost ukupnog otpora jednaka je zbroju recipročnih vrijednosti paralelno vezanih otpornika.

Ukupni otpor R što ga pruža šest vodiča spojenih usporedno (u paralelu) možemo naći iz izraza

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6}.$$



Kada je u strujni krug usporedno uključeno šest žarulja, svaka otpora R, ukupni otpor  $R_u$  tog kruga iznosi

$$\frac{1}{R_u} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R_u} = \frac{6}{R} \Rightarrow R_u = \frac{R}{6} = \frac{40 \Omega}{6} = \frac{40 \Omega}{6} = \frac{20}{3} \Omega,$$

a struja u strujnom krugu je:

$$I = \frac{U}{R_u} = \frac{220 \text{ V}}{\frac{20}{3} \Omega} = \frac{220 \text{ V}}{\frac{20}{3} \Omega} = \frac{660}{20} \text{ A} = 33 \text{ A}.$$

### Vježba 006

U svijećnjaku priključenom na 220 V nalazi se 6 žarulja. Kad su upaljene, svaka ima otpor od  $80 \Omega$ . Koliki je ukupni otpor i struja u tom strujnom krugu? Žarulje su spojene usporedno.

**Rezultat:**  $\frac{40}{3} \Omega, \frac{33}{2} A$ .

### Zadatak 007 (Erna, osnovna škola)

Tri otpornika čiji su otpori  $R_1 = 200 \Omega$ ,  $R_2 = 400 \Omega$ ,  $R_3 = 800 \Omega$  povezani su:

- serijski
- usporedno (paralelno). Koliki su im ukupni otpori?

### Rješenje 007

$$R_1 = 200 \Omega, \quad R_2 = 400 \Omega, \quad R_3 = 800 \Omega, \quad R_s = ?, \quad R_p = ?$$

Ukupni je otpor od n serijski spojenih vodiča

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n.$$

Ukupni otpor tri serijski spojena vodiča

$$R = R_1 + R_2 + R_3.$$

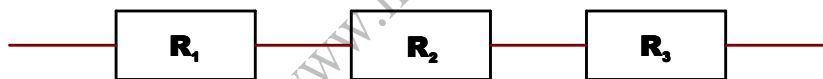
Ukupni otpor R što ga pruža n vodiča spojenih u paralelu možemo naći iz izraza

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}.$$

Recipročna vrijednost ukupnog otpora jednaka je zbroju recipročnih vrijednosti paralelno vezanih otpornika.

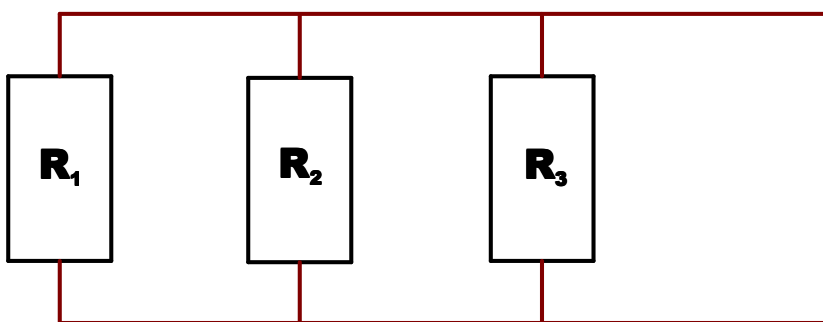
Ukupni otpor R što ga pružaju tri vodiča spojena u paralelu možemo naći iz izraza

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}.$$



Ukupni otpor  $R_s$  tri serijski spojena otpornika iznosi:

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 = 200 \Omega + 400 \Omega + 800 \Omega = 1400 \Omega = 1.4 k\Omega.$$



Ukupni otpor  $R_p$  tri usporedno (paralelno) spojena otpornika iznosi:

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_p} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{200 \Omega} + \frac{1}{400 \Omega} + \frac{1}{800 \Omega} \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{4+2+1}{800 \Omega} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{7}{800 \Omega} \Rightarrow R_p = \frac{800}{7} \Omega. \end{aligned}$$

Ili ovako:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3} \Rightarrow R_p = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_p = \frac{200 \Omega \cdot 400 \Omega \cdot 800 \Omega}{400 \Omega \cdot 800 \Omega + 200 \Omega \cdot 800 \Omega + 200 \Omega \cdot 400 \Omega} =$$

$$\Rightarrow R_p = \frac{64\,000\,000 \Omega^3}{320\,000 \Omega^2 + 160\,000 \Omega^2 + 80\,000 \Omega^2} \Rightarrow R_p = \frac{64\,000\,000 \Omega^3}{560\,000 \Omega^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_p = \frac{64\,000\,000 \Omega^3}{560\,000 \Omega^2} \Rightarrow R_p = \frac{800}{7} \Omega.$$

### Vježba 007

Tri otpornika čiji su otpori  $R_1 = 400 \Omega$ ,  $R_2 = 800 \Omega$ ,  $R_3 = 200 \Omega$  povezani su:

- serijski
- usporodno (paralelno). Koliki su im ukupni otpori ?

**Rezultat:**  $R_s = 1.4 \text{ k}\Omega$ ,  $R_p = \frac{800}{7} \Omega$ .

### Zadatak 008 (Marija, osnovna škola)

Kolika je struja koja prolazi otpornikom otpora  $0.2 \text{ k}\Omega$ , ako je napon na njegovim krajevima  $40 \text{ V}$ ?

#### Rješenje 008

$$R = 0.2 \text{ k}\Omega = 200 \Omega, \quad U = 40 \text{ V}, \quad I = ?$$

Ako je otpor vodiča uz stalnu temperaturu stalan, kažemo da za vodič vrijedi:



**Ohmov zakon:**  $I = \frac{U}{R}$  **mnemotehnika**



Struja koja prolazi otpornikom iznosi:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{40 \text{ V}}{200 \Omega} = 0.2 \text{ A}.$$

### Vježba 008

Kolika je struja koja prolazi otpornikom otpora  $0.4 \text{ k}\Omega$ , ako je napon na njegovim krajevima  $80 \text{ V}$ ?

**Rezultat:**  $0.2 \text{ A}$ .

### Zadatak 009 (Marija, osnovna škola)

Na koji napon je priključen potrošač, ako njime prolazi struja  $30 \text{ A}$ , a električna otpornost potrošača je  $200 \text{ m}\Omega$ ?

#### Rješenje 009

$$I = 30 \text{ A}, \quad R = 200 \text{ m}\Omega = 0.2 \Omega, \quad U = ?$$

Ako je otpor vodiča uz stalnu temperaturu stalan, kažemo da za vodič vrijedi:



**Ohmov zakon:**  $I = \frac{U}{R}$  **mnemotehnika**



Napon na koji je priključen potrošač iznosi:

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I = \frac{U}{R} \cdot R \Rightarrow I \cdot R = U \Rightarrow U = I \cdot R = 30 \text{ A} \cdot 0.2 \Omega = 6 \text{ V}.$$

### Vježba 009

Na koji napon je priključen potrošač, ako njime prolazi struja 60 A, a električna otpornost potrošača je 100 mΩ?

**Rezultat:** 6 V.

[www.halapa.com](http://www.halapa.com)