

Ad. 5

- a) Do pomiaru napięcia elektrycznego
- b) 0,2 V
- c) $U=(1,4\pm 0,2) V$

Ad. 6

- a) Do pomiaru natężenia prądu
- b) 0,1 A
- c) $I=(0,7\pm 0,1) A$

Ad. 7

Dane:
 $U_1=7V$
 $U_2=3,5V$
 $R_1=30\Omega$
 $R_2=40\Omega$

Szukane:
 $R=?$
 $U=?$

Wzór
 połączenie szeregowe:
 $R=R_1+R_2$
 $U=U_1+U_2$

Rozwiązanie: $R=R_1+R_2=30+40=70\Omega$

$U=U_1+U_2=7+3,5=10,5V$

Ad. 8

Dane:
 $U=18V$
 $P=6W$

Szukane:
 $I=?$
 $R=?$

Wzór
 $P = U \cdot I$ stąd $I = \frac{P}{U}$
 $R = \frac{U}{I}$

Rozwiązanie: $I = \frac{P}{U} = \frac{6W}{18V} = \frac{1}{3} A$

$R = \frac{U}{I} = \frac{18V}{\frac{1}{3}A} = 18 \cdot 3 = 54\Omega$

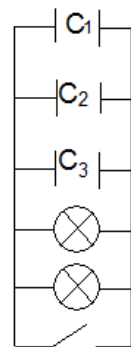
Ad. 9 Połączenie równoległe kondensatorów

Dane:
 $C_1=4700\mu F$
 $C_2=1000\mu F$
 $C_3=3500\mu F$

Szukane:
 $C=?$

Wzór
 $C=C_1+C_2+C_3$

Rozwiązanie: $C=C_1+C_2+C_3=4700\mu F+1000\mu F+3500\mu F=9200\mu F$



Ad. 10

Dane:
 $t=10s$
 $Q=3C$

Szukane:
 $I=?$

Wzór
 $I = \frac{Q}{t}$

Rozwiązanie: $I = \frac{3C}{10s} = 0,3A$

Ad. 11

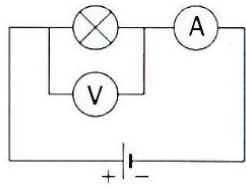
Dane:
 $t=0,005s$
 $I=10kA$

Szukane:
 $Q=?$

Wzór
 $I = \frac{Q}{t}$
 stąd $Q = I \cdot t$

Rozwiązanie: $Q = 10\ 000A \cdot 0,005s = 50C$

Ad. 12

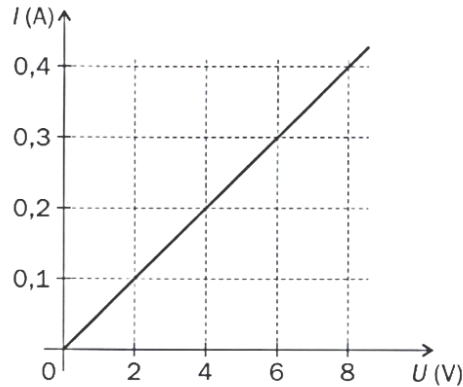


Ad. 13 Nie. Ponieważ:

- a) obwód jest otwarty ("przerwany")
- b) brak w obwodzie źródła prądu.

Ad. 14

a)



- b) Natężenie prądu I jest wprost proporcjonalne do napięcia U
- c) Prawo Ohma; $\frac{U}{I} = const$ (opór elektryczny R (rezystancja) jest wartością stałą ($const$) dla danego odbiornika)
- d) $R = \frac{U}{I} = \frac{2}{0,1} = 2 \cdot 10 = 20\Omega$

Ad. 15

a)

Dane: (odczytane z wykresu)
Np. $U=3V$
 $I=0,2A$

Szukane:
 $R=?$

Wzór
 $R = \frac{U}{I}$

Rozwiązanie: $R = \frac{U}{I} = \frac{3}{0,2} = 3 \cdot \frac{10}{2} = 3 \cdot 5 = 15\Omega$

b)

Dane:
Np. $U=9V$
 $R=15\Omega$ (z punktu a)

Szukane:
 $I=?$

Wzór
 $R = \frac{U}{I}$

stąd $I = \frac{U}{R}$

Rozwiązanie: $I = \frac{U}{R} = \frac{9V}{15\Omega} = \frac{3V}{5\Omega} = \frac{6V}{10\Omega} = 0,6A$
(I jest wprost proporcjonalne do U , gdy U zwiększymy 2 razy, to I też wzrośnie 2 razy)

Ad. 16

- a) R_1
- b) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{1}$

Ad. 17

- a) Opornik o regulowanej oporności (tzw. opornik suwakowy)
- b) Zmieniając opór elektryczny, można zmieniać natężenie prądu płynącego w obwodzie
- c) Natężenie prądu będzie coraz mniejsze

Ad. 18

Dane:
 $R=100\Omega$
 $I=2,3A$

Szukane:
 $U=?$

Wzór
 $R = \frac{U}{I}$
stąd $U = R \cdot I$

Rozwiązanie: $U = 100\Omega \cdot 2,3A = 230V$

Ad. 19

Dane:
 $R=1150\Omega$
 $U=230V$

Szukane:
 $I=?$

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

Rozwiązanie: $I = \frac{230V}{1150\Omega} = 0,2A$

Ad. 20

Dane:
 $R=10\Omega$
 $I=1,5A$

Szukane:
 $U=?$

Wzór
 $R = \frac{U}{I}$
stąd $U = R \cdot I$

Rozwiązanie: $U = 10\Omega \cdot 1,5A = 15V$

Ad. 21

a) Połączenie szeregowo

b) (I)

Dane:
 $R_1=20\Omega$
 $R_2=40\Omega$

Szukane:
 $R=?$

Wzór
 $R=R_1+R_2$

Rozwiązanie: $R=R_1+R_2=20\Omega+40\Omega=60\Omega$

(II)

Dane:
 $R_1=1k\Omega=1000\Omega$
 $R_2=500\Omega$
 $R_3=200\Omega$

Szukane:
 $R=?$

Wzór
 $R=R_1+R_2+R_3$

Rozwiązanie: $R=R_1+R_2+R_3=1000\Omega+500\Omega+200\Omega=1700\Omega=1,7k\Omega$

Ad. 22

a) Połączenie równoległe

b) (I) Dane:

$R_1=3\Omega$
 $R_2=6\Omega$

Szukane:
 $R=?$

Wzór
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Rozwiązanie:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

stąd $R=2\Omega$

(II) Dane:

$R_1=R_2=R_3=3\Omega$

Szukane:
 $R=?$

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

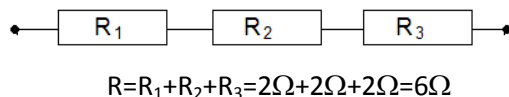
Rozwiązanie:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

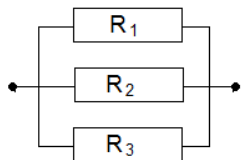
stąd $R=1\Omega$

Ad. 23 (*)

a) Trzy rezystory połączone szeregowo



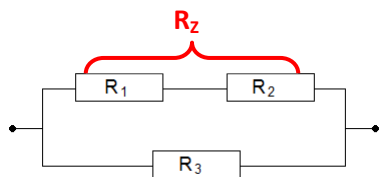
b) Trzy rezystory połączone równolegle



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\text{stąd } R = \frac{2}{3}\Omega$$

c) Dwa rezystory połączone szeregowo, a trzeci równolegle do nich

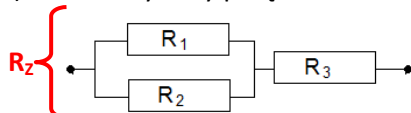


$$R_Z = R_1 + R_2 = 2\Omega + 2\Omega = 4\Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_Z} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{stąd } R = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}\Omega$$

d) Dwa rezystory połączone równolegle, a trzeci szeregowo do nich



$$\frac{1}{R_Z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\text{stąd } R_Z = 1\Omega$$

$$R = R_Z + R_3 = 1\Omega + 2\Omega = 3\Omega$$

Ad. 24 Żarówki są połączone szeregowo, więc

Dane:

$$U = 10V$$

$$U_1 = 4V$$

$$I = 2A$$

Szukane:

$$U_x = ?$$

$$I_y = ?$$

$$R_1 = ?$$

$$R_2 = ?$$

$$R = ?$$

Wzór

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

$$R = R_1 + R_2$$

a) Y – amperomierz (łączymy szeregowo)

b) X – woltomierz (łączymy równolegle)

$$c) U = U_1 + U_x$$

$$U_x = U - U_1 = 10 - 4 = 6V$$

$$d) I = I_y = 2A$$

$$e) \text{Opór żarówki } \dot{Z}_1: R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

$$\text{Opór żarówki } \dot{Z}_2: R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$f) R = R_1 + R_2 = 2 + 3 = 5\Omega$$

Ad. 25

39 żarówek połączonych szeregowo (ponieważ $230V : 6V \approx 38,33$ żarówki czyli 39 żarówek!!!)

Ad. 26

- a) szeregowo
b) $R=R_1+R_2=4\Omega+8\Omega=12\Omega$
c) $I = \frac{U}{R} = \frac{12V}{12\Omega} = 1A$, czyli $I_1=I_2=I=1A$

d) Dane:
 $U=12V$
 $I=I_1=I_2=1A$
 $R_1=4\Omega$
 $R_2=8\Omega$

Szukane:

$$U_1=?$$

$$U_2=?$$

Wzór

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

stąd $U = R \cdot I$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 4 \cdot 1 = 4V$$

$$U_2 = R_2 \cdot I = 8 \cdot 1 = 8V$$

Ad. 27

Dane:
 $U_1=U_2=U=12V$
 $I=1,5A$
 $R_2=24\Omega$

Szukane:

$$R=?$$

Wzór

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

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12}{1,5} = 8\Omega$$

Oporniki są połączone równolegle, więc

Ad. 28

- a) równolegle
b) $U_1=U_2=U=6V$
c) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ czyli $R=2\Omega$
d) $I = \frac{U}{R}$ czyli $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6}{3} = 2A$, a $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{6} = 1A$
e) $I = \frac{U}{R} = \frac{6}{2} = 3A$ (albo $I=I_1+I_2=2A+1A=3A$)

Ad. 29

Dane:
 $U_1=U_2=U=12V$
 $I=1,5A$
 $R_2=24\Omega$

Szukane:

$$R=?$$

Wzór

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

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12}{1,5} = 8\Omega$$

Oporniki są połączone równolegle, więc

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

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{24}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{8} - \frac{1}{24}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{3}{24} - \frac{1}{24}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{2}{24}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{12} \text{ czyli } R_1 = 12\Omega$$

Ad. 30

Dane:
 $P=100W$
 $U=230V$

Szukane:
 $R=?$

Wzór
 $R = \frac{U}{I}$
 $P = U \cdot I$
stąd $I = \frac{P}{U}$

Rozwiązanie: $I = \frac{P}{U} = \frac{100}{230} = \frac{10}{23} A$

Stąd $R = \frac{U}{I} = \frac{230}{\frac{10}{23}} = 230 \cdot \frac{23}{10} = 529\Omega$

Ad. 31

a)

Dane:
 $I_1=1,5A$
 $U_1=230V$

Szukane:
 $P_1=?$

Wzór
 $P = U \cdot I$

Rozwiązanie: $P_1 = U_1 \cdot I_1 = 230 \cdot 1,5 = 345W$

b) Jeśli napięcie spadnie, to natężenie prądu także zmaleje. Nie zmieni się tylko opór grzałki!!!

Dane:
 $U_2=200V$

Szukane:
 $P_2=?$
 $I_2=?$

Wzór
 $P = U \cdot I$
 $R = \frac{U}{I}$
stąd $I = \frac{U}{R}$

Rozwiązanie: z punktu a) liczymy opór: $R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{230}{1,5} = \frac{460}{3} = 153\frac{1}{3}\Omega$

zatem $P_2 = U_2 \cdot I_2 = U_2 \cdot \frac{U_2}{R} = \frac{U_2^2}{R} = \frac{200^2}{\frac{460}{3}} = 40000 \cdot \frac{3}{460} = \frac{60000}{23} = 260\frac{20}{23} \approx 261W$

Zebrała: mgr Z. Czech