

1. Monivalintojen vastaukset pitäisi näkyä palautetussa kokeessa.

2.

$$R = 1\,600\ \Omega; R_1 = 1\,200\ \Omega$$

Vastuksia sarjaan kytkemällä resistanssi suurenee. Vastuksia rinnan kytkemällä resistanssi pienenee. Lasketaan, minkä suuruinen resistanssi saadaan kytkemällä vastuksia R_1 kaksi rinnakkain.

$$\frac{1}{R_{2r}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1}$$

$$R_{2r} = \frac{R_1}{2} = \frac{1\,200\ \Omega}{2} = 600\ \Omega$$

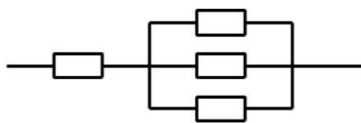
Lasketaan, minkä suuruinen resistanssi saadaan kytkemällä vastuksia R_1 kolme rinnakkain.

$$\frac{1}{R_{3r}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1}$$

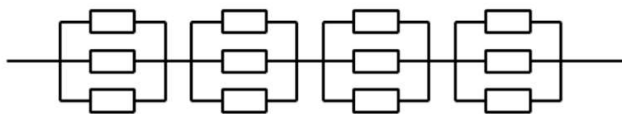
$$R_{3r} = \frac{R_1}{3} = \frac{1\,200\ \Omega}{3} = 400\ \Omega$$

Koska $R = 1\,600\ \Omega = 1\,200\ \Omega + 400\ \Omega = R_1 + R_{3r}$, saadaan pyydetty vastussysteemi kytkemällä yksi vastus R_1 sarjaan kolmen rinnan kytketyn vastuksen R_1 kanssa.

Vastaus:



Huomautus: Tehtävään löytyy myös muita ratkaisuja. Koska $R = 1\,600\ \Omega = 4 \cdot 400\ \Omega = R_{3r} + R_{3r} + R_{3r} + R_{3r}$, vastaukseksi käy myös esimerkiksi neljä sarjaan kytkettyä kolme rinnankytkettyä vastusta.



Tehtävään löytyy todella paljon hyviä ratkaisuja. Edellä on esitetty vain kaksi.

3.

Vastuksessa 1 tapahtuva jännitehäviö $U_1 = 7,0 \text{ V}$ ja virta $I = 0,20 \text{ A}$, joten resitanssin määritelmän mukaan

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{7,0 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 35 \Omega.$$

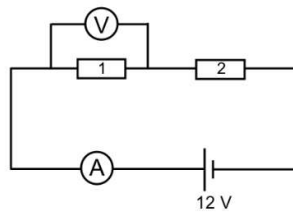
Myös vastuksessa 2 virta $I = 0,20 \text{ A}$. Kirchhoffin 2. lain nojalla vastuksessa 2 tapahtuva jännitehäviö on

$$U_2 = 12 \text{ V} - 7,0 \text{ V} = 5,0 \text{ V}.$$

Lasketaan vastuksen 2 resitanssi.

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{5,0 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 25 \Omega$$

Vastaus: Vastuksen 1 resitanssi on 35Ω ja vastuksen 2 resitanssi on 25Ω .



4.

a) $R = 136 \Omega$, $I = ?$

Kirchhoffin 2. lain nojalla keittolevyssä tapahtuva jännitehäviö on yhtä suuri kuin jännite, johon se on kytketty eli $U = 230 \text{ V}$. Lasketaan virran suuruus hyödyntämällä resitanssin määritelmää.

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

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230 \text{ V}}{136 \Omega} \approx 1,691\,176 \text{ A} \approx 1,7 \text{ A}$$

Vastaus: $1,7 \text{ A}$

b) $P = ?$

Teho saadaan Joulen lakia soveltamalla.

$$P = RI^2 = 136 \Omega \cdot (1,691\,176 \text{ A})^2 \approx 388,97 \text{ W} \approx 390 \text{ W}$$

Vastaus: 390 W

c) Lasketaan kulutettu energia ja energian hinta.

$$E = Pt = 388,97 \text{ W} \cdot 3,5 \text{ h} = 0,388\,97 \cdot 3,5 \text{ h} \approx 1,361\,4 \text{ kWh}$$

$$1,361\,4 \text{ kWh} \cdot 14,9 \frac{\text{snt}}{\text{kWh}} \approx 20,28 \text{ snt} \approx 20 \text{ snt}$$

5.

$$E = 4,5 \text{ V}$$

$$R_s = 1,5 \Omega$$

$$I = 250 \text{ mA} = 0,25 \text{ A}$$

Pariston napajännite saadaan, kun lähdejännitteestä vähennetään pariston sisäisestä resitanssista aiheutuva sisäinen jännitehäviö.

$$U_n = E - U_s = E - R_s I = 4,5 \text{ V} - 1,5 \Omega \cdot 0,25 \text{ A} = 4,125 \text{ V} \approx 4,1 \text{ V}$$

Vastaus: Pariston napajännite on $4,1 \text{ V}$.