

32. Nagy László Fizikaverseny
Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika
2017. február 23 – 24.

J a v í t ó k u l c s

11. osztály

4. feladat

Adatok:

$$U_0 = 12 \text{ V}$$

$$U_1 = 2 \text{ V}$$

$$U_2 = 8 \text{ V}$$

$$U'_1 = ?$$

$$U'_2 = ?$$

$$R(R_1) = ? \text{ vagy } R(R_2) = ?$$

1 pont

1 pont

a)

2 pont

A feladat szövegéből ismert, hogy $\frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

$$\text{Ezért } R_2 = 4 \cdot R_1 \quad (1)$$

1 pont

Az egyes ellenállásokra jutó feszültségeket megkapjuk, ha a feszültségforrás feszültségét 1:4 arányban felosztjuk:

1+1 pont

$$12 \text{ V} : 5 = 2,4 \text{ V}$$

Tehát az R_1 ellenállásra 2,4 V; az R_2 ellenállásra 9,6 V jut.

3 pont

b)

Jelölje R^* az R_1 ellenállás és az R ellenállású műszer eredő ellenállását!

$$\text{Mivel párhuzamosan kötöttük őket egymással: } R^* = \frac{R_1 \cdot R}{R_1 + R} \quad (2)$$

3 pont

Most írjunk fel egy feszültségosztási arányt a soros áramkörre:

$$\frac{2 \text{ V}}{12 \text{ V}} = \frac{R^*}{R^* + R_2} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{R^*}{R^* + R_2}$$

1 pont

$$\text{Ebből az következik, hogy } R_2 = 5 \cdot R^* \quad (3)$$

Helyettesítsük be ebbe az egyenletbe a (2) jelű összefüggést!

2 pont

$$R_2 = \frac{5 \cdot R_1 \cdot R}{R_1 + R}$$

1 pont

1 pont

Az egyenletből R -et kifejezve: $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{5 \cdot R_1 - R_2}$ adódik.

Az (1) jelű összefüggés felhasználásával $R = 4 \cdot R_1$

Tehát a műszer ellenállása négyszerese az R_1 ellenállásnak.

(Ebből következik, hogy a műszer ellenállása megegyezik az R_2 ellenállással.)

Összesen: 20 pont