

## TEHTÄVIEN RATKAISUT

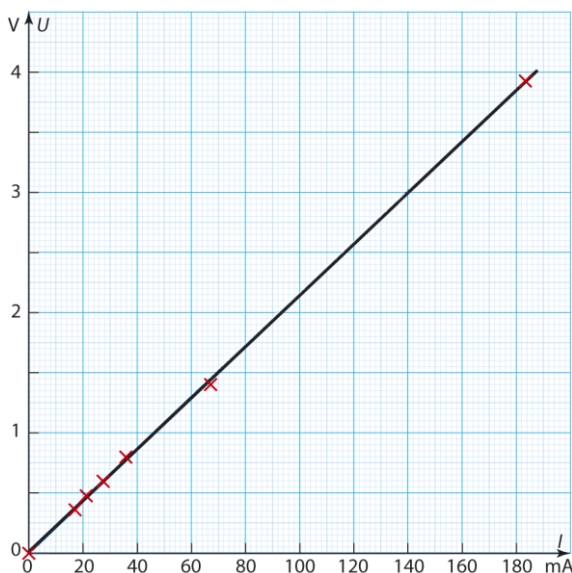
- 3-1.** a) Ohmin lain mukaan metallilangan jännitehäviö on vakiolämpötilassa suoraan verrannollinen langassa kulkevaan sähkövirtaan eli  $U = RI$ , jossa  $U$  on langan jännitehäviö,  $R$  langan resistanssi ja  $I$  langan läpi kulkeva sähkövirta.
- b) Ohmin laki on voimassa metallilangalle vakio­lämpötilassa.
- 3-2.** a) Kuvan kytkennällä ei voi määrittää metallilangan resistanssia, koska jännitemittari mittaa jännitelähteen jännitehäviön, ei metallilangan.
- b) Kuvan kytkennällä voi määrittää metallilangan resistanssin.
- c) Kuvan kytkennällä voi määrittää metallilangan resistanssin.
- d) Kuvan kytkennällä voi määrittää metallilangan resistanssin.
- 3-3.** a) Vastuslankojen jännitehäviöt: A 4,6 V ja B 3,0 V.
- b) Vastuslangassa A sähkövirta on 32 mA ja vastuslangassa B 50 mA.
- c) Koska vastuslankojen kuvaajat  $I,U$ -koordinaatistossa ovat suorat, langat noudattavat Ohmin lakia.

- 3-4.** Resistanssit ovat

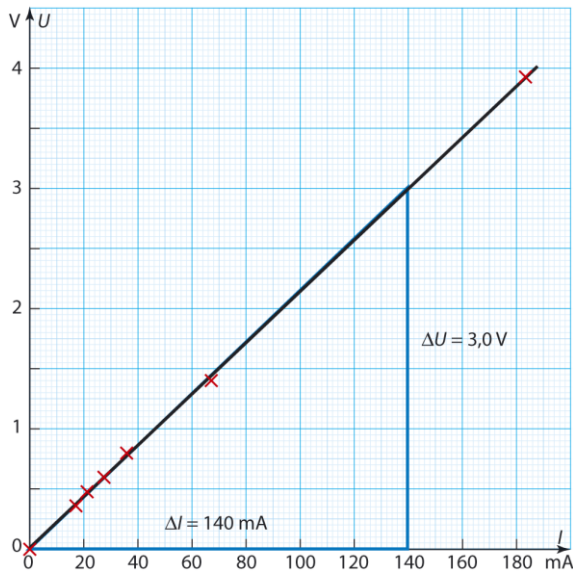
$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3,6 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = 360 \Omega \text{ ja}$$

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3,1 \text{ V}}{20 \text{ mA}} \approx 160 \Omega.$$

- 3-5.** a) Mittaustulokset  $I,U$ -koordinaatistossa.

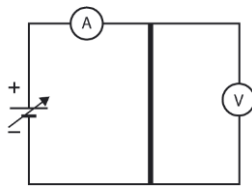


b) Vastuslangan resistanssi saadaan  $I, U$ -koordinaatistoon piirretyn suoran fysikaalisesta kulmakertoimesta:



$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3,0 \text{ V}}{140 \text{ mA}} \approx 21 \Omega.$$

c) Kytentäkaavio:



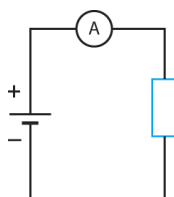
**3-6.** Resistanssi on  $R = \frac{U}{I} = \frac{12 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = 6000 \Omega = 6 \text{ k}\Omega.$

**3-7.** Lasketaan ensin metallilangan resistanssi:  $R = \frac{U}{I} = \frac{4,5 \text{ V}}{12 \text{ mA}} = 375 \Omega.$

Koska langan lämpötila ei muutu, jännite on

$$U = RI = 375 \Omega \cdot 66 \text{ mA} \approx 25 \text{ V}.$$

**3-8.** a) Kytentäkaavio:



b) Jännitehäviö on  $U = RI = 220 \Omega \cdot 20 \text{ mA} = 4,4 \text{ V}.$

**3-9.** a) Vastuslangan resistanssi on  $R = \frac{U}{I} = \frac{7,35 \text{ V}}{1,08 \text{ A}} = 6,80556 \Omega \approx 6,81 \Omega$ .

b) Sähkövirta on  $I = \frac{U}{R} = \frac{15,0 \text{ V}}{6,80556 \Omega} \approx 2,20 \text{ A}$ .

c) Jotta sähkövirta olisi 0,200 A, jännitteen on oltava

$$U = RI = 6,80556 \Omega \cdot 0,200 \text{ A} \approx 1,36 \text{ V}.$$

**3-10.** a) Jännitehäviö on 1,3 V.

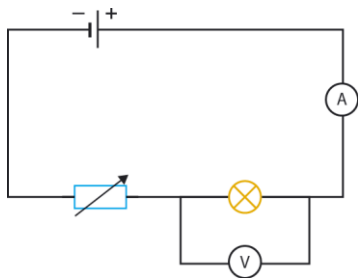
b) Resistanssit ovat  $R = \frac{U}{I} = \frac{0,5 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = 25 \Omega$  ja  $R = \frac{U}{I} = \frac{2,3 \text{ V}}{50 \text{ mA}} = 46 \Omega$ .

c) Kun sähkövirta kasvaa, hehkulampun resistanssi kasvaa lämpötilan noustessa. Siksi kuvaaja kaartuu ylöspäin.

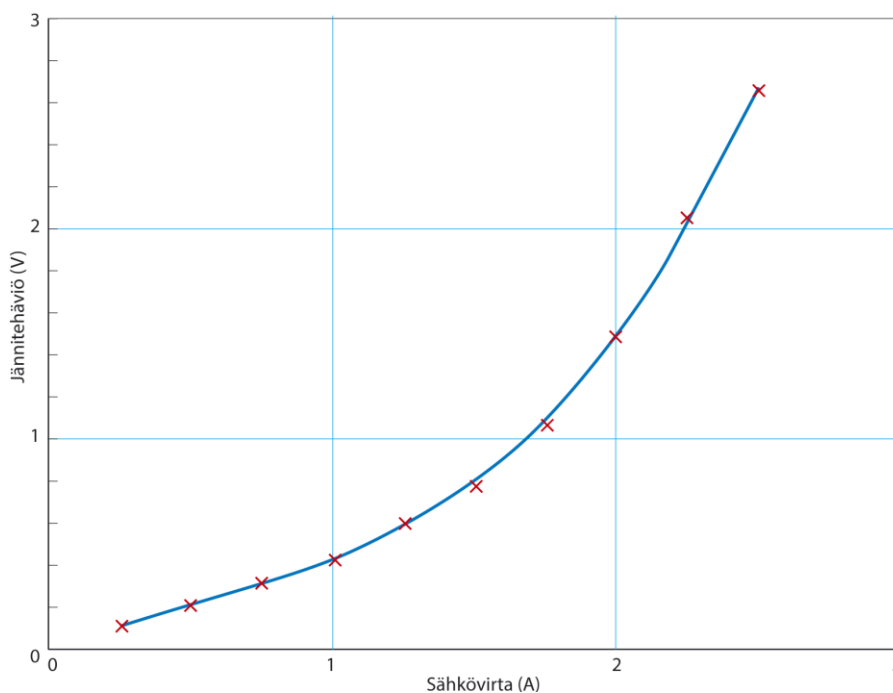
**3-11.** a) Komponentti ei noudata Ohmin lakia, koska  $U, I$ -kuvaaja ei ole suora.

b) Resistanssi on  $R = \frac{U}{I} = \frac{3,0 \text{ V}}{40 \text{ mA}} = 75 \Omega$ .

**3-12.** a) Virtamittari, polttimo ja säätövastus kytketään sarjaan ja yhdistetään pariston napoihin. Jännitemittari kytketään polttimon kanssa rinnan. Kytchentäkaavio on seuraava:



b) Esitetään jännitehäviö sähkövirran funktiona eli  $U = U(I)$ -kuvaaja:



c) Ohmin lain mukaan vakio­lämpötilassa on voimassa yhtälö  $U = RI$ , jolloin  $I, U$ -koordinaatistoon piirretty kuvaaja on nouseva suora. Koska kuvaaja kaartuu  $I, U$ -koordinaatistossa ylöspäin, hehkulangan resistanssi kasvaa lämpötilan noustessa. Hehkulanka ei noudata Ohmin lakia.

- 3-13.** Vastusten värikooditaulukko löytyy mm. taulukkokirjasta tai internetistä. Hopeinen/kultainen raita asetetaan oikealle ja luetaan vastusten raitojen värit vasemmalta oikealle. Vastuksen värit ovat vihreä, sininen, punainen;  $R = 5,6 \text{ k}\Omega$ .  
<http://www.kouluelektronikka.fi/vastus.html>