

Jakso 5: Virta, resistanssi, sähkömotorinen voima, tasavirtapiirit

Tämän jakson tehtävät on näytettävä tai palautettava viimeistään tiistaina 6.8.2019.

T 5.1: Kuparijohtimen poikkipinta on neliö, jonka sivun pituus on 2,3 mm. Johdin on 4,0 m pitkä ja siinä kulkee 3,6 A:n virta. Vapaiden elektronien tiheys on $8,5 \cdot 10^{28} / \text{m}^3$. Kuparin ominaisvastus on $1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$. Määritä

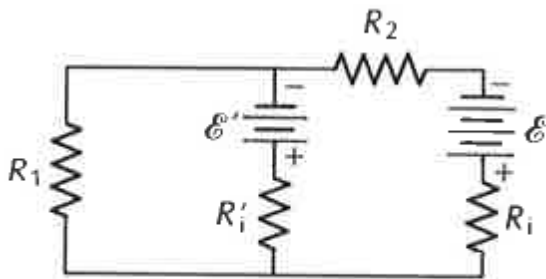
- virtatiheys johtimessa,
- sähkökenttä johtimessa,
- johtimen resistanssi.

T 5.2: Pariston kanssa sarjaan kytketään säätövastus ja virtamittari, jonka resistanssi on merkityksetön. Kun säätövastuksen resistanssi on $1,0 \Omega$, piirin virta on 0,40 A. Kun säätövastuksen resistanssiksi asetetaan $2,0 \Omega$, piirin virta on 0,22 A. Määritä pariston sähkömotorinen voima ja sisäinen vastus.

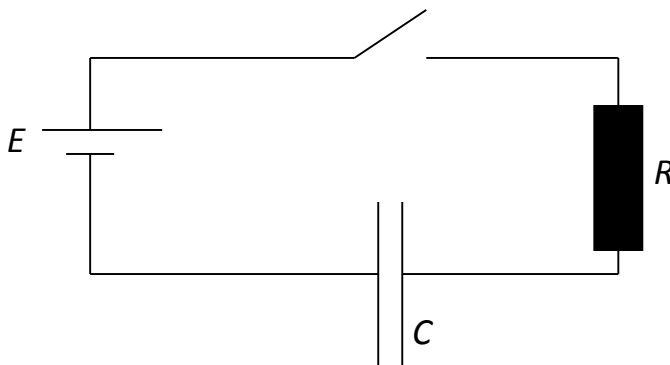
T 5.3: Voimalaitos toimittaa kuluttajalle 100 kW. Sähkö toimitetaan kaapeleilla, joiden resistanssi on $5,0 \Omega$. Mikä on johdinten tehohäviö, jos potentiaaliero kuorman yli on

- 10^4 V
 - $2 \cdot 10^5 \text{ V}$?
- (Kaapeleiden tehohäviötä ei lasketa 100 kW:iin.)

T 5.4: Kaksi jännitelähdettä on kytketty alla olevan kuvan mukaisesti. Määritä virrat, jotka kulkevat vastuksien R_1 ja R_2 läpi, kun $R_1 = 0,50 \Omega$ ja $R_2 = 0,2 \Omega$, $\mathcal{E} = 12,0 \text{ V}$ ja $\mathcal{E}' = 6,0 \text{ V}$. Jännitelähteiden sisäiset vastukset ovat $R_i = 0,025 \Omega$ ja $R_i' = 0,020 \Omega$.

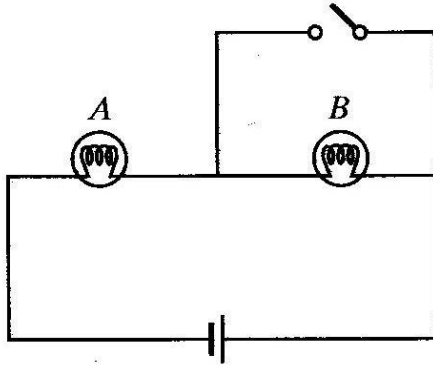


T 5.5: Alla olevassa kuvassa on esitetty virtapiiri, jossa on vastus ($R = 5,00 \text{ k}\Omega$) ja kondensaattori ($C = 1,50 \mu\text{F}$) kytketty sarjaan jännitelähteen ($E = 10 \text{ V}$) kanssa. Mikä on piirin virta heti alussa, kun kytkin suljetaan? Mikä on piirin virta, kun kytkin on ollut kauan suljettuna? Laske piirin aikavakio.



T 5.6 (Tee ainakin tämän tehtävän kaikki kohdat): I Alla kuvatussa virtapiirissä molemmat lamput, A ja B, ovat identtiset ja palavat yhtä kirkkaasti. Valitse oikeat vaihtoedot seuraavista väittämistä: Kun kytkin suljetaan

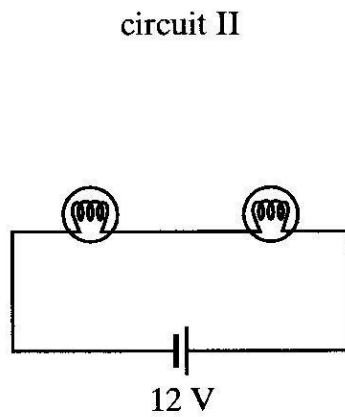
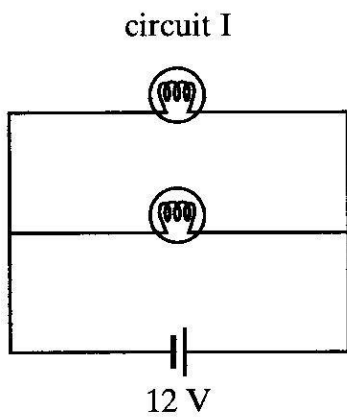
- a) lampun A valo kirkastuu,
- b) lampun A valo himmenee,
- c) lampun A kirkkaus ei muutu.



II) Alla kuvatussa virtapiirissä kaikki lamput ovat identtiset. Valitse oikea vaihtoehto seuraavista väittämistä:

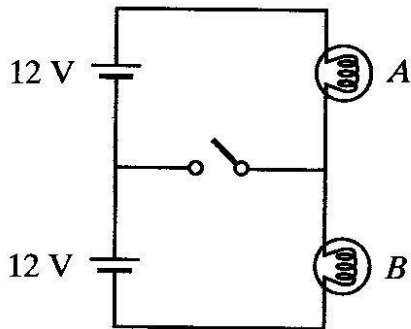
- a) Piiri I tuottaa enemmän valoa.
- b) Piiri II tuottaa enemmän valoa.
- c) Molemmat piirit tuottavat yhtä paljon valoa.

Opastus: Tutki tehonkulutusta.



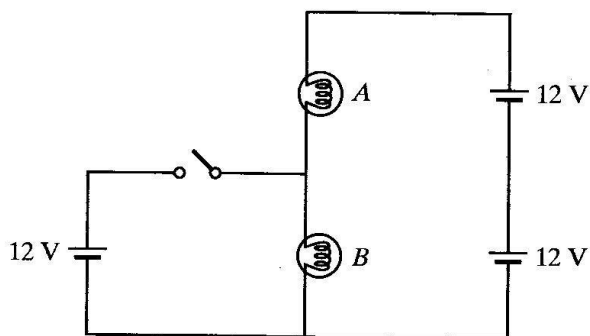
III) Alla kuvatussa virtapiirissä molemmat lamput, A ja B, ovat identtiset. Valitse oikeat vaihtoedot seuraavista väittämistä. Kun kytkin suljetaan

- a) molemmat lamput sammuvat,
- b) lampun A valo kirkastuu,
- c) lampun A valo himmenee,
- d) lampun B valo kirkastuu,
- e) lampun B valo himmenee,
- f) tilanne pysyy ennallaan.



IV) Alla kuvatussa virtapiirissä molemmat lamput ovat identtiset. Valitse oikea vaihtoehto seuraavista väittämistä. Kun kytkin suljetaan

- a) molemmat lamput sammuvat,
- b) lampun A valo kirkastuu,
- c) lampun A valo himmenee,
- d) lampun B valo kirkastuu,
- e) lampun B valo himmenee,
- f) tilanne pysyy ennallaan.



Vastaukset

T 5.1: a) $681 \cdot 10^3 \text{ A/m}^2$, b) $12 \cdot 10^{-3} \text{ V/m}$, c) $0,013 \Omega$

T 5.2: $0,49 \text{ V}$, $0,22 \Omega$

T 5.3: a) 500 W , b) $1,25 \text{ W}$

T 5.4: Vastaus $12,5 \text{ A}$, $25,5 \text{ A}$

T 5.5: $\tau = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

T 5.6: **I)** a, **II)** a, **III)** f, **IV)** f Perustelee!