

FY3 kurssikoe

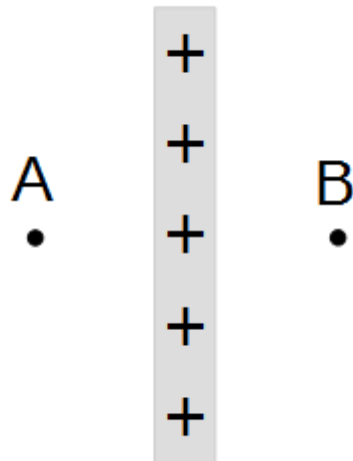
Vastaa kaikkiin kysymyksiin. Koeaika on 3 tuntia.

1. Vastaa kaikkiin kohtiin. (10p)

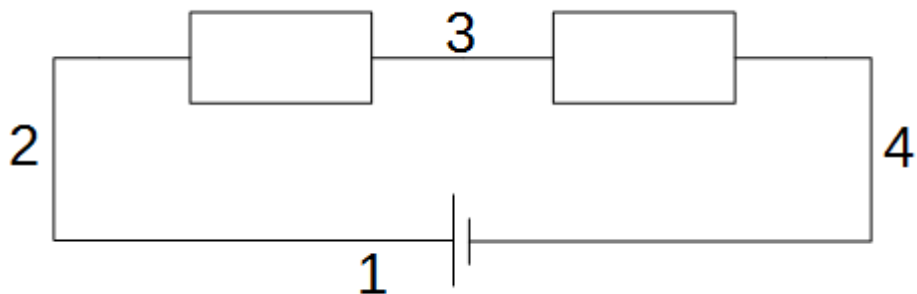
a. Kuvassa on kaksi positiivista pistevarausta. Miten varaukset vaikuttavat toisiinsa?



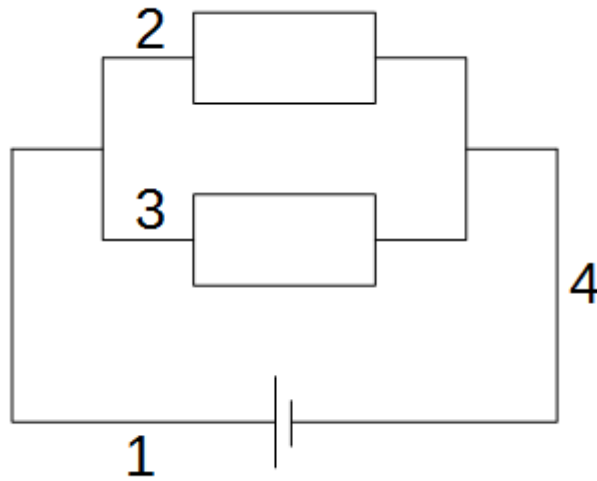
b. Kuvassa on positiivisesti varattu johdelevy. Pisteet A ja B ovat yhtä kaukana johdelevystä. Mihin suuntaan sähkökenttä osoittaa pisteissä A ja B?



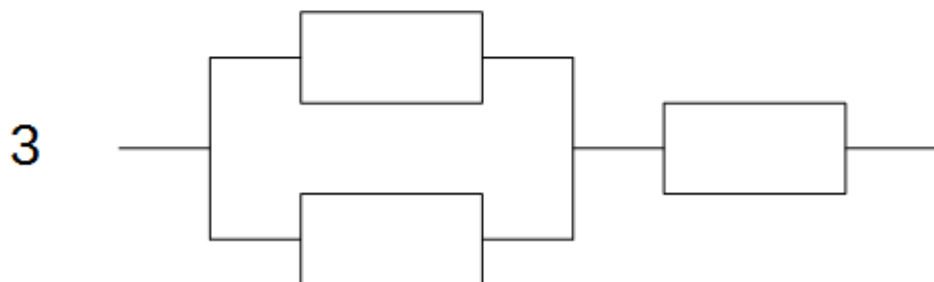
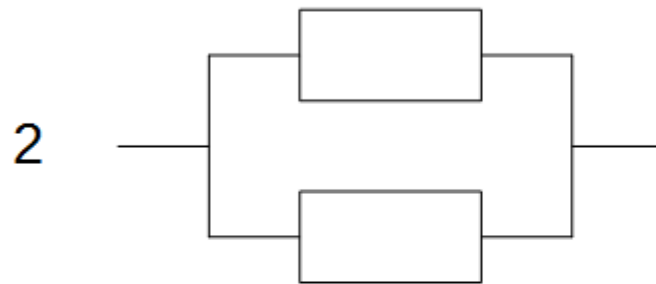
c. Kuvan virtapiirissä on kaksi samanlaista vastusta. Missä kohdassa virtapiiriä on suurin sähkövirta?



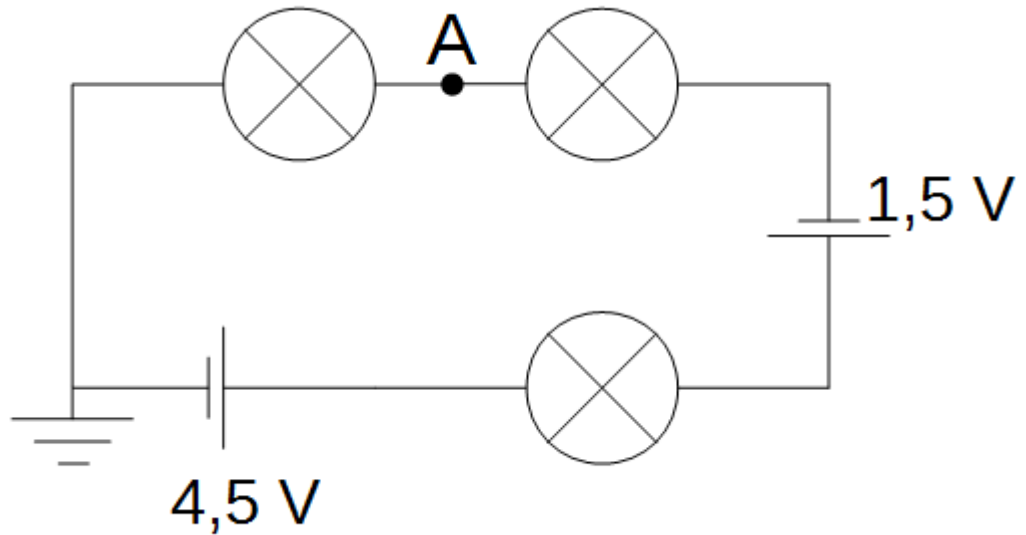
d. Kuvan virtapiirissä on kaksi samanlaista vastusta. Missä kohdassa virtapiiriä on suurin sähkövirta?



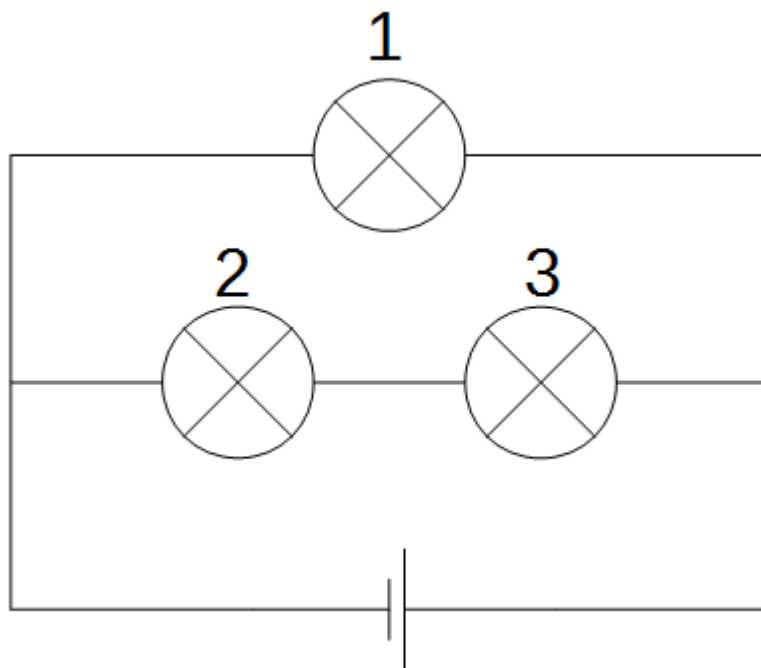
e. Kuvan kytkennöissä kaikki vastukset ovat samanlaisia. Missä kytkennöistä on suurin resistanssi?



- f. Kuvan kytkennässä lamput ovat samanlaisia. Paristojen sisäiset resistanssit ovat pienet. Mikä on pisteen A potentiaali?



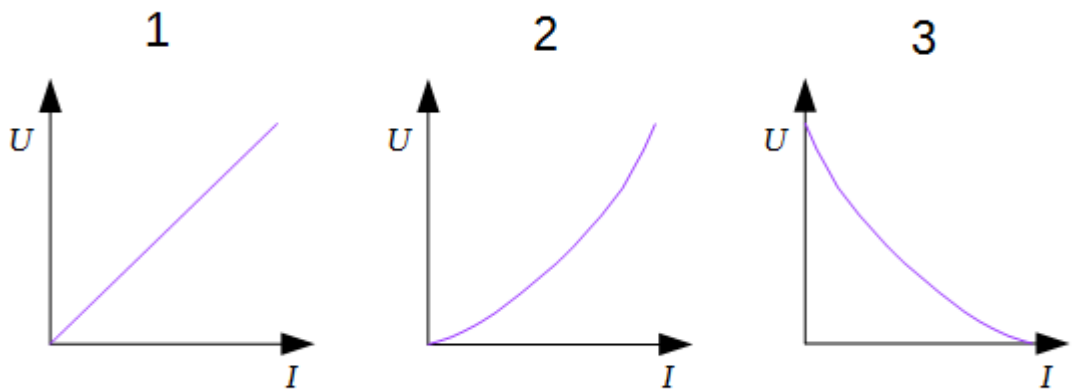
- g. Kuvassa olevat lamput ovat samanlaisia. Pariston sisäinen resistanssi on pieni. Mikä lamppu palaa kirkkaimmin?



- h. Levykondensaattorin levyjen välissä on muovilevy. Kun muovilevy poistetaan, mitä tapahtuu levykondensaattorin kapasitanssille?

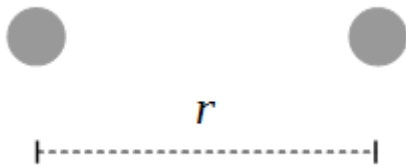


- i. Mikä kuvaajista esittää parhaiten hehkulampun napojen välisen jännitteen ja sähkövirran riippuvuutta?



- j. Kumpi jännite on suurempi, pariston napajännite vai lähdejännite?

2. Kuvassa on kaksi johdepalloa. Pallojen varaukset ovat 3,2 nC ja -1,6 nC. Pallot ovat etäisyydellä 3,5 cm toisistaan.

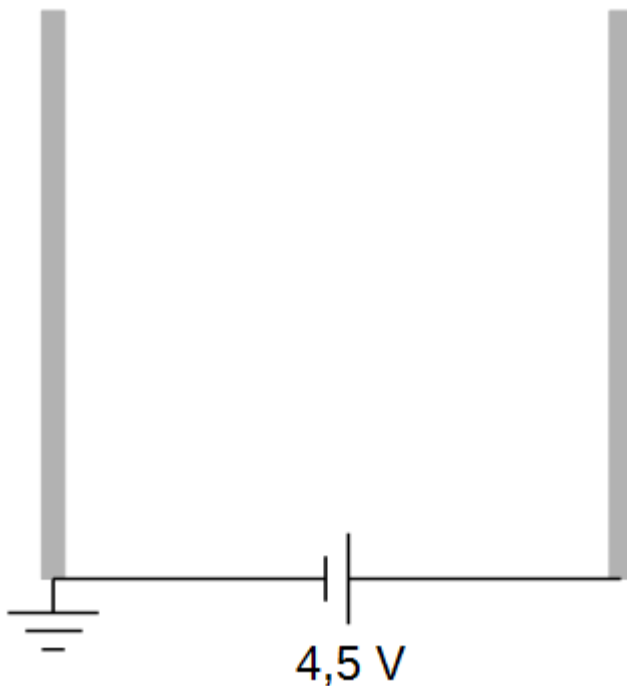


- Laske palloihin vaikuttavat sähköiset voimat. (6 p.)
- Piirrä voimavektorit kuvaan sopivassa mittakaavassa. (4 p.)
- Positiivisesti varatun pallon varaus puolitetaan. Miten palloihin vaikuttavat sähköiset voimat muuttuvat? Piirrä kuva. (5 p.)

3. Vedenkeittimen arvokilvessä on merkintä 1800 W / 230 V.

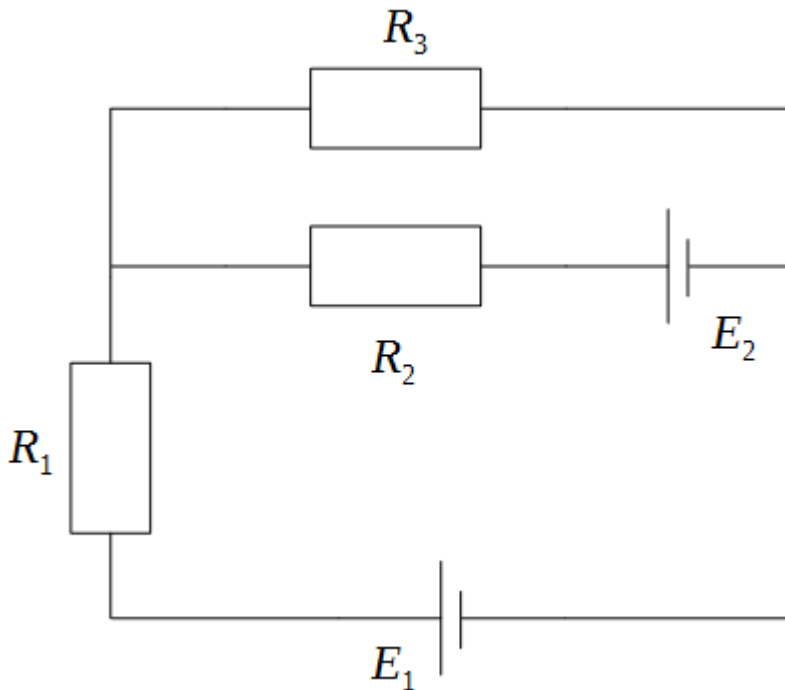
- Kuinka suuri sähkövirta vedenkeittimen vastuksessa kulkee? (3 p.)
- Kuinka suuri on vedenkeittimen vastuksen resistanssi? (3 p.)
- Vedenkeittimeen laitetaan 5,0 dl vettä, joka lämpötila on 14 °C. Kuinka kauan kestää lämmittää vesi kiehuvaksi. Vedenkeittimen hyötysuhde on 87 %. (9 p.)

4. Laajat yhdensuuntaiset johdelevyt on kytketty kuvan mukaisesti 4,5 V paristoon. Levyjen välinen etäisyys on 5,0 cm.



- Piirrä kuvaan levyjen välinen sähkökenttä. (4 p.)
- Laske levyjen välisen sähkökentän voimakkuus. (3 p.)
- Mitkä ovat levyjen potentiaalit? (4 p.)
- Merkitse kuvaan kohdat, joissa potentiaali on 2,7 V (4 p.)

5. Virtapiirin laskennallisessa käsittelyssä käytetään Kirchhoffin lakeja.



- Mitkä ovat Kirchhoffin lait? (4 p.)
- Käytettävissä on kaksi paristoa (hyvin pieni sisäinen resistanssi), kaksi vastusta, jännite- ja virtamittareita sekä johtimia. Miten välineillä voidaan demonstroida Kirchhoffin lait? Piirrä kytkentäkaaviot. (8 p.)
- Laske vastusten läpi kulkevat virrat kuvan virtapiirissä. Paristojen lähdejännitteet ovat $E_1 = 4,5V$ ja $E_2 = 1,5V$. Paristojen sisäinen resistanssi on pieni. Vastusten resistanssit ovat $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 30\Omega$ ja $R_3 = 40\Omega$. (8p.)