

4. Lamppujen kytkennät

Laboratoriotyöt

1. Työ 1/14, jossa tutkit *lamppujen sarjaan kytkennän* vaikututusta koko **sähkövirran** suuruuteen virtapiirissä. Mitataan ensin yhden lampun läpi kulkevan virran suuruus, sitten kahden sarjaan kytketyn lampun läpi kulkevan virran suuruus. Tarkkaile työssä myös lampun (lamppujen) kirkkautta. Laita alla olevaan taulukkoon työstä saatavat tulokset. Muista kaikissa töissä kirjoittaa mittarin antamat kaikki nollat, sillä se kertoo mittarin tarkkuudesta (joka näkyy laskun vastauksen tarkkuudessa)

LAMPPUJEN SARJAAN KYTKENTÄ (sähkövirta)

Lamppujen lukumäärä	Sähkövirta (A)	Lamppujen kirkkaus
1	0,120	kirkas
2	0,060	lähes yhtä kirkas
3	0,040	himmenee
4	0,030	edelleen himmenee
5	0,024	tuskin valaisee

Huomaa, että lamput ovat samanlaisia.

2. Mitä havaitsit lamppujen kirkkaudesta, kun niiden määrää lisättiin sarjaan kytkennässä
Mitä enemmän lamppuja, sitä himmeämmin ne paloivat.
3. Käytä yllä olevaa taulukkoa hyväksesi ja vastaa kysymyksiin. Huomaa, että lamppu on vastus, joka ”kuluttaa” sähkövirran määrää.

Mikä oli lampun läpi kulkevan kokonaisvirran suuruus, kun yksi lamppu (vastus) kytkettiin virtapiiriin?

0,12 A

Miten lamppujen läpi kulkevalle kokonaisvirralle kävi, kun virtapiiriin lisättiin toinen samanlainen lamppu sarjaan (Ei kysytä virran suuruutta!)?

Virta puolittui (= 0,060 A)

Miten lamppujen läpi kulkevalle kokonaisvirralle kävi, kun virtapiiriin lisättiin kolmas samanlainen lamppu sarjaan?

Virta putosi kolmasosaan (= 0,040 A)

Miten lamppujen läpi kulkevalle kokonaisvirralle kävi, kun virtapiiriin lisättiin neljäs samanlainen lamppu sarjaan?

Virta putosi neljäsosaan

Miksi lamput paloivat himmeämmin, kun niiden määrä kasvoi (sarjaan kytkentä)?

Koska lamppujen kautta kulki pienempi virta, niin lamput paloivat himmeämmin. (Vertaa karamellien jako yhdelle, kahdelle, kolmelle, neljälle jne. lapselle. Kaikki saavat kokonaisuudesta aina vähemmän, jos jakajia on enemmän. Tosin useampi on iloinen, eikä yhden lapsen hampaat reikiinny)

4. Työ 5/14, jossa tutkit, miten *lamppujen rinnankytkentä* vaikuttaa koko **sähkövirran** suuruuteen virtapiirissä. Mitataan ensin yhden lampun läpi kulkevan virran suuruus, sitten kahden rinnan kytketyn lampun läpi kulkevan virran suuruus. Tarkkaile työssä myös lampun (lamppujen) kirkkautta. Laita alla olevaan taulukkoon työstä saatavat tulokset

LAMPPUJEN RINNANKYTKENTÄ (sähkövirta)

Lamppujen lukumäärä	Sähkövirta (A)	Lamppujen kirkkaus
1	0,12	kirkas
2	0,24	sama
3	0,36	sama
4	0,48	sama
5	0,60	sama

Huomaa, että paristo antaa vain sen verran virtaa kuin kukin rinnan kytketty lamppu tarvitsee. Useampi lamppu tarvitsee enemmän kokonaisvirtaa paristosta. Tämä vaikuttaa pariston keston.

Mikä oli lampun läpi kulkevalle kokonaisvirran suuruus, kun yksi lamppu (vastus) kytkettiin virtapiiriin?

0,12 A

Miten lamppujen läpi kulkevalle kokonaisvirralle kävi, kun virtapiiriin lisättiin toinen samanlainen lamppu rinnan?

Virta kaksinkertaistui

Miten lamppujen läpi kulkevalle kokonaisvirralle kävi, kun virtapiiriin lisättiin kolmas samanlainen lamppu rinnan?

Virta kolminkertaistui

Miten lamppujen läpi kulkevalle kokonaisvirralle kävi, kun virtapiiriin lisättiin neljäs samanlainen lamppu rinnan?

Virta nelinkertaistui

Miksi lamput paloivat yhtä kirkkaasti, kun niiden määrä kasvoi (rinnankytkentä)?

Koska kunkin lampun kautta kulki yhtä suuri virta (0,12 A), niin lamput paloivat yhä kirkkaasti.

5. Työ 9/14, jossa tutkit, miten *lamppujen sarjaan kytkentä* vaikuttaa **lamppujen jännitteen** suuruuteen (edellisissä töissä mittasit sähkövirtaa). Mitataan ensin yhden lampun jännitteen suuruus, sitten kahden sarjaan kytketyn lampun jännitteen suuruus. Tarkkaile työssä myös lampun (lamppujen) kirkkautta. Laita seuraavaan taulukkoon työstä saatavat tulokset

LAMPPIJEN SARJAAN KYTKENTÄ (jännite)

Virtalähteen
”iso” mittari

Lamppujen lukumäärä	Lamppu 1 Jännite U_1 (V)	Lamppu 2 Jännite U_2 (V)	Lamppu 3 Jännite U_3 (V)	Lamppu 4 Jännite U_4 (V)	Lamppu 5 Jännite U_5 (V)	Kokonaisjännite eli Lähdejännite U (V)
1	1,00					1,0
2	0,50	0,50				1,0
3	0,33	0,33	0,33			1,0
4	0,25	0,25	0,25	0,25		1,0
5	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,0
1	3,00					3,0
2	1,50	1,50				3,0
3	1,00	1,00	1,00			3,0
4	0,75	0,75	0,75	0,75		3,0
5	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	3,0
1	6,00					6,0
2	3,00	3,00				6,0
3	2,00	2,00	2,00			6,0
4	1,50	1,50	1,50	1,50		6,0
5	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	6,0

6. Työ 10/14, jossa tutkit *lamppujen rinnankytkennän* vaikutusta *lamppujen*

JÄNNITTEEN suuruuteen. Mitataan ensin yhden lampun jännitteen suuruus, sitten kahden rinnankytketyn lampun jännitteen suuruus. Tarkkaile työssä myös lampun (lamppujen) kirkkautta. Laita alla olevaan taulukkoon työstä saatavat tulokset

Virtalähteen
”iso” mittari

LAMPPIJEN RINNANKYTKENTÄ (jännite)

Lamppujen lukumäärä	Lamppu 1 Jännite U_1	Lamppu 2 Jännite U_2	Lamppu 3 Jännite U_3	Lamppu 4 Jännite U_4	Lamppu 5 Jännite U_5	Kokonaisjännite U (V)
1	1,00					1,0
2	1,00	1,00				1,0
3	1,00	1,00	1,00			1,0
4	1,00	1,00	1,00	1,00		1,0
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0
1	3,00					3,0
2	3,00	3,00				3,0
3	3,00	3,00	3,00			3,0
4	3,00	3,00	3,00	3,00		3,0
5	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,0
1	6,00					6,0
2	6,00	6,00				6,0
3	6,00	6,00	6,00			6,0
4	6,00	6,00	6,00	6,00		6,0
5	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,0

7. Miten lamppujen kirkkaus muuttui lamppujen sarjaan kytkennässä?
Mitä useampi lamppu, sitä himmeämmät lamput.
8. Miten lamppujen kirkkaus muuttui lamppujen rinnankytkennässä?
Ei mitenkään eli pysyi samana
9. Lamppujen rinnankytkennässä lisättiin jännitettä. Aikaisemmin opitun perusteella, lampun kirkkauden täytyisi kasvaa. Mikä voisi olla selityksenä, että kirkkaus ei muuttunut työssä 10/14? Käy katsomassa työ Paristojen kytkennät 5/9.
Lamppujen täytyy olla erilaiset eli eri lamput eri jännitteillä.
10. **Työ12/14**, jossa tutkit *paristojen sarjaan kytkennän* vaikutusta **JÄNNITTEEN** suuruuteen yhdessä lampussa. Mitataan ensin lampun läpi kulkevan virran suuruus, kun paristoja on yksi, sitten lampun läpi kulkevan virran suuruus kahdella sarjaan kytketyllä paristolla. Tarkkaile työssä myös lampun kirkkautta. Laita alla olevaan taulukkoon työstä saatavat tulokset

SARJAAN KYTKENTÄ

Paristojen lukumäärä	Jännite lampussa (V)
1	1,5
2	3,0
3	4,5
4	6,0
5	7,5

Huomaa, että lampun kestävän jännitteen tulee olla suurempi kuin alarivin tulos. Eli lampussa lukee esimerkiksi 12 V, jolloin se ei pala rikki työssä.

Miten lampun kirkkaus muuttuu?
Se palaa kirkkaammin

11. **Työ13/14**, jossa tutkit *paristojen rinnankytkennän* vaikutusta **JÄNNITTEEN** suuruuteen yhdessä lampussa. Mitataan ensin lampun läpi kulkevan virran suuruus, kun paristoja on yksi, sitten lampun läpi kulkevan virran suuruus kahdella rinnan kytketyllä paristolla. Tarkkaile työssä myös lampun kirkkautta. Laita alla olevaan taulukkoon työstä saatavat tulokset

RINNAN KYTKENTÄ

Paristojen lukumäärä	Jännite lampussa (V)
1	1,5
2	1,5
3	1,5
4	1,5
5	1,5

Miten lampun kirkkaus muuttuu?
Se ei muutu

Lue kirjasta sivut 38 - 40 Kytkentöjä ja mittauksia ja vastaa sivun 41 T4 työn alaosan kysymyksiin. Tee tehtävät s 42 1 -4, 6 ja 7