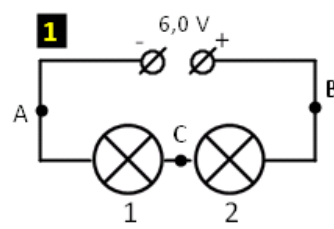


Oefenopgavenblad 1 Hfd 3 Elektriciteit §3 Stroomsterkte

Let op: in elke getekende schakeling zijn de lampjes altijd allemaal gelijk aan elkaar tenzij anders vermeld!

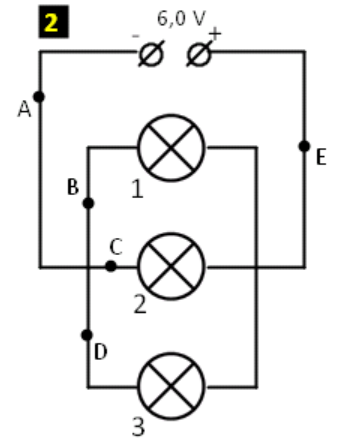
1. Bekijk schakeling 1. Gegeven is: $I_A = 0,4 \text{ A}$.

- Zijn de lampjes in serie of parallel geschakeld?
- Geef de stroom door punten C en B en lampjes 1 en 2.



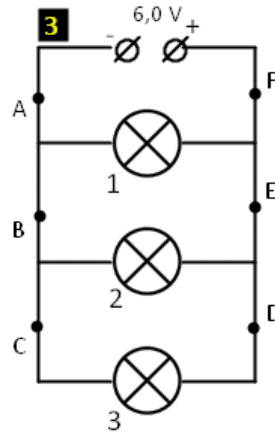
2. Bekijk schakeling 2. Bekend is: $I_A = 0,9 \text{ A}$

- Zijn de lampjes in serie of parallel geschakeld?
- Bepaal de stroom door lampjes 1, 2 en 3.
- Bepaal de stroom door punten B t/m E.



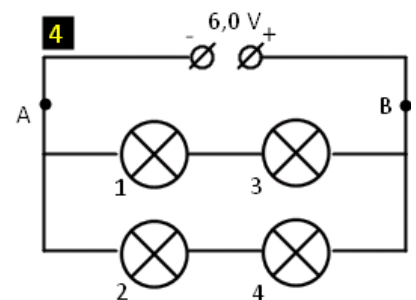
3. Bekijk schakeling 3. Gegeven is $I_A = 0,9 \text{ A}$.

- Zijn de lampjes parallel of in serie geschakeld?
- Bepaal de stroom door lampjes 1, 2 en 3.
- Bepaal de stroom door punten B t/m F.



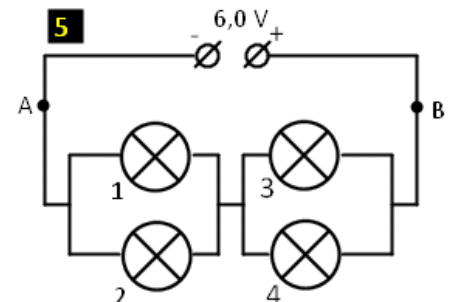
4. Bekijk schakeling 4. $I_A = 500 \text{ mA}$

- Zijn de lampjes in serie of parallel geschakeld? Geef een zo nauwkeurig mogelijk antwoord!
- Geef de stroom door lampjes 1 t/m 4.



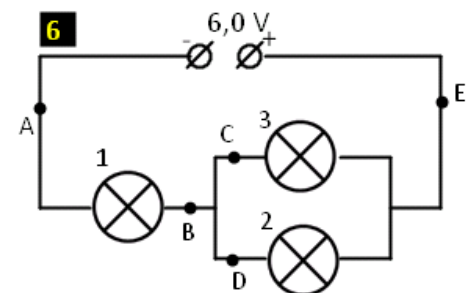
5. Bekijk schakeling 5. Gegeven is $I_A = 60 \text{ mA}$.

- Zijn de lampjes in serie geschakeld of parallel?
- Geef de stroom door lampjes 1 t/m 4.



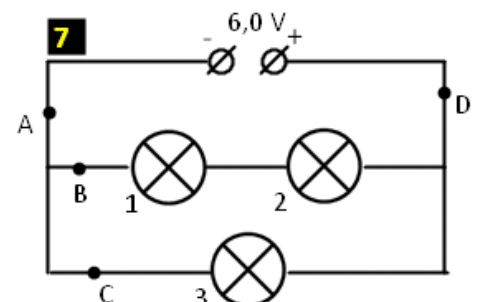
6. Bekijk schakeling 6. Gegeven is $I_A = 1,2 \text{ A}$.

- Beschrijf nauwkeurig welke lampjes in serie en welke parallel geschakeld zijn met elkaar.
- Geef de stroom door lampjes 2 en 3.

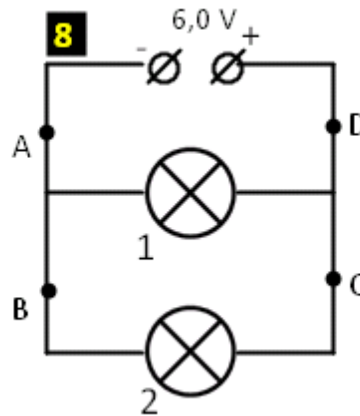


7. Bekijk schakeling 7. Gegeven: $I_A = 0,6 \text{ A}$ en $I_1 = 0,2 \text{ A}$

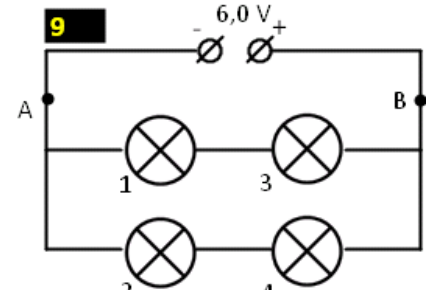
- Beschrijf welke lampjes in serie geschakeld zijn en welke parallel.
- Geef de stroom door de punten B t/m D.
- Geef de stroom door lampjes 2 en 3.
- Bedenk waarom het zou kunnen zijn dat er minder stroom door de bovenste vertakking van de schakeling gaat dan door de onderste vertakking.



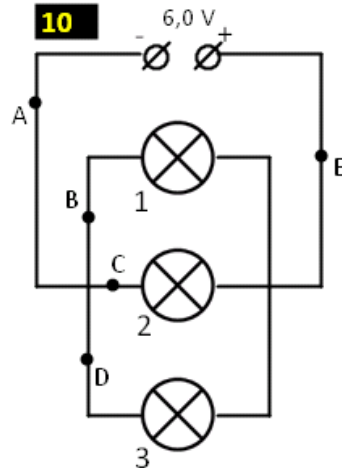
8. Bekijk schakeling 8. Lampjes 1 en 2 zijn NIET gelijk aan elkaar. De hoofdstroom bij A is 1,2 A, maar de stroom door lampje 1 is maar 0,3 A. Bepaal wat de stroom door lampje 2 dan moet zijn.



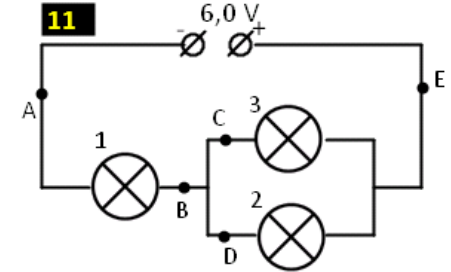
9. Bekijk schakeling 9. De lampjes zijn niet gelijk aan elkaar. De volgende stromen zijn bekend: $I_1 = 0,04$ A en $I_A = 0,16$ A. Bepaal de stromen door de andere lampjes.



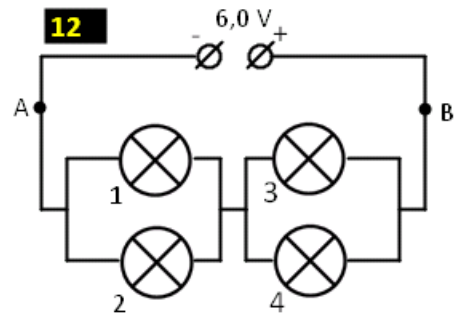
10. Bekijk schakeling 10. De lampjes zijn niet gelijk aan elkaar. Bekende stromen: $I_B = 0,8$ A en $I_C = 0,6$ A en $I_A = 2,1$ A Bepaal de stroom door de lampjes.



11. Bekijk schakeling 11. De lampjes zijn niet gelijk aan elkaar. Bepaal de stroom door elk lampje. Bekend zijn: $I_A = 12,9$ A en $I_D = 5,1$ A.



12. Bekijk schakeling 12. De lampjes zijn niet gelijk. Bepaal de stroom door elk lampje. Bekend is dat: $I_A = 0,36$ A; $I_1 = 0,08$ A en $I_3 = 0,18$ A

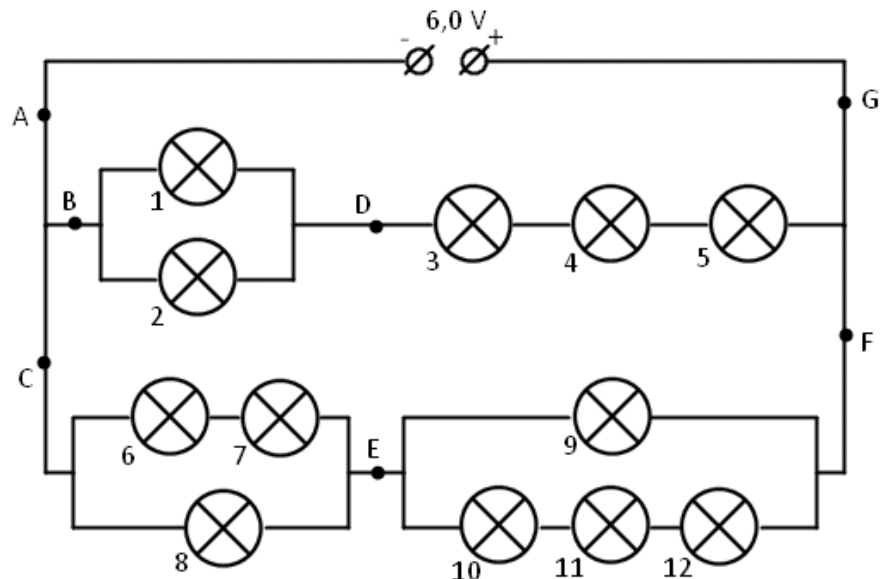


SUPERKNALLER: Bekijk de grote schakeling rechtsonder. Gegeven is dat $I_4 = 0,4$ A, $I_6 = 0,2$ A, $I_8 = 0,5$ A en $I_{10} = 0,1$ A. De lampjes zijn niet gelijk.

a. Geef voor de volgende combinaties van lampjes aan of ze in serie of parallel geschakeld zijn:

- I. 1 en 2
- II. 3 en 4
- III. (1 + 2) en 3
- IV. (6 + 7) en 8
- V. (6 + 7 + 8) en (9 + 10 + 11 + 12)

b. Bereken de stroom door punten A t/m G en lampjes 1 t/m 12.



Antwoorden:

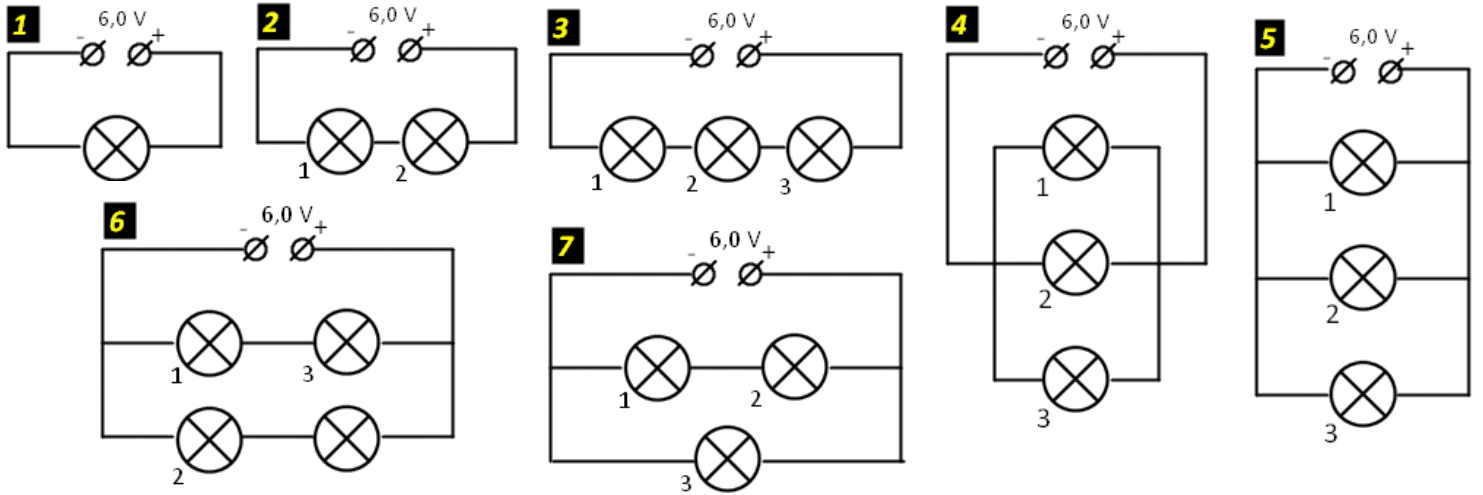
- 1a. serie | 1b. $I_1 = I_2 = I_A = I_B = 0,4$ A |
 2a. parallel | 2b. $I_1 = I_2 = I_3 = 0,3$ A | 2c. $I_B = I_C = I_D = 0,3$ A
 3a. parallel | 3b. $I_1 = I_2 = I_3 = 0,3$ A |
 3c. $I_B = 0,6$ A; $I_C = 0,3$ A; $I_D = 0,3$ A; $I_E = 0,6$ A en $I_F = 0,9$ A
 4b. $I_1 = I_3 = 250$ mA en $I_2 = I_4 = 250$ mA | 5b. $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = 30$ mA
 6b. $I_2 = I_3 = 0,6$ A | 7b. $I_2 = I_1 = 0,2$ A, dus $I_3 = 0,4$ A
 8. $I_2 = 0,9$ A | 9. $I_3 = 0,04$; $I_2 = 0,12$ A; $I_4 = 0,12$ A | 10. $I_1 = 0,8$ A; $I_2 = 0,6$ A; $I_3 = 0,7$
 11. $I_1 = 12,9$ A; $I_2 = 5,1$ en $I_3 = 7,8$ A | 12. $I_1 = 0,08$; $I_2 = 0,28$; $I_3 = I_4 = 0,18$ A

Superknaller: $I_4 = 0,4$ A, dus $I_3 = I_5 = 0,4$ A, dus $I_1 = I_2 = 0,2$ A | $I_6 = 0,2$ A, dus $I_7 = 0,2$ A | $I_B = I_D = 0,4$ A
 $I_C = I_E = I_F = 0,7$ A | $I_A = I_G = 1,1$ A | $I_{10} = 0,1$ A, dus $I_{11} = I_{12} = 0,1$ A | $I_9 = 0,6$ A

Oefenopgavenblad 2 Hfd 3 Elektriciteit §3 Spanning

Let op: in elke getekende schakeling zijn de lampjes altijd allemaal gelijk aan elkaar tenzij anders vermeld.
De batterijspanning is in elke opgave 6,0 V.

3. Reken voor elk lampje in onderstaande schakelingen uit welke spanning erover staat. Denk erom dat je dit op de juiste manier opschrijft (bijvoorbeeld: $U = \dots$ V).



Let op: in onderstaande schakelingen zijn de lampjes niet gelijk. Een lampje is bijvoorbeeld groter dan de andere, maar dit is niet aan het symbool in het schakelschema te zien. Met behulp van extra gegevens en de regels voor het gedrag van spanning in schakelingen kun je toch de spanning over de lampjes berekenen.

4. Bekijk schakeling 8. Bekend is dat $U_1 = 2,5$ V. Bepaal U_2 .

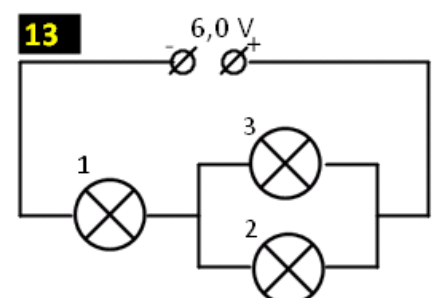
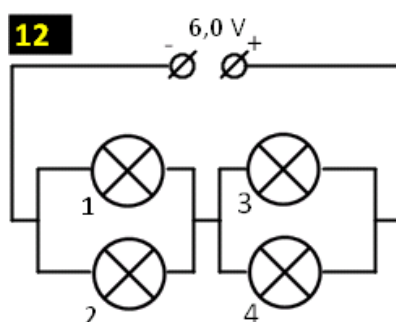
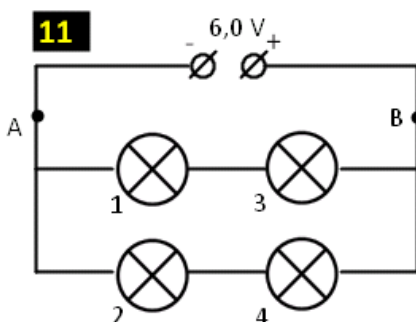
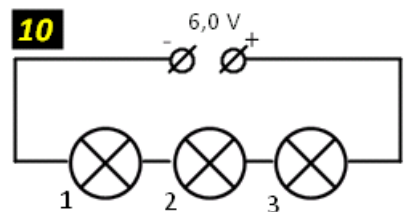
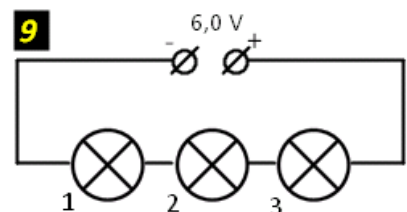
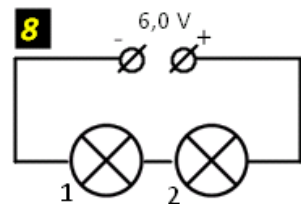
5. Bekijk schakeling 9. $U_1 = 1,8$ V en $U_2 = 2,0$ V. Bereken de spanning over lampje 3.

6. Bekijk schakeling 10. Lampje 1 is anders, maar lampje 2 en 3 zijn gelijk. $U_1 = 3,8$ V. Bepaal de spanning over lampjes 2 en 3.

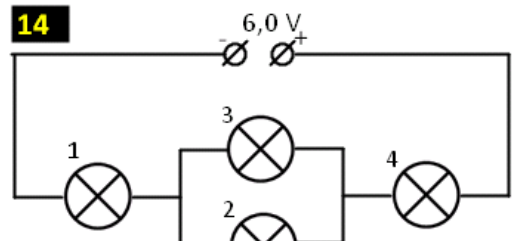
7. Bekijk schakeling 11. Lampje 1 is anders dan lampjes 2 t/m 4, welke wel weer allemaal gelijk zijn. $U_1 = 2,4$ V. Wat is de spanning over de andere lampjes?

8. Bekijk schakeling 12. Over lampje 1 en 2 staat een spanning van 2 volt. Wat is de spanning over lampjes 3 en 4?

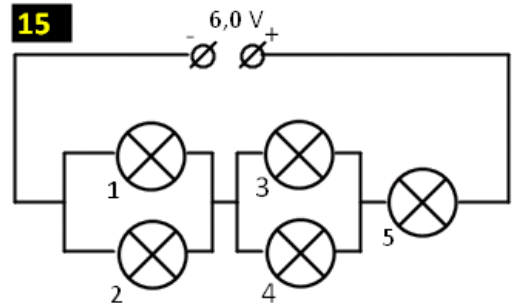
9. Bekijk schakeling 13. In deze schakeling zijn alle lampjes wel gelijk, maar ze zijn dusdanig geschakeld dat de spanning over de lampjes niet gelijk is. $U_1 = 4$ V. Bepaal wat dan de spanning over lampjes 2 en 3 moet zijn.



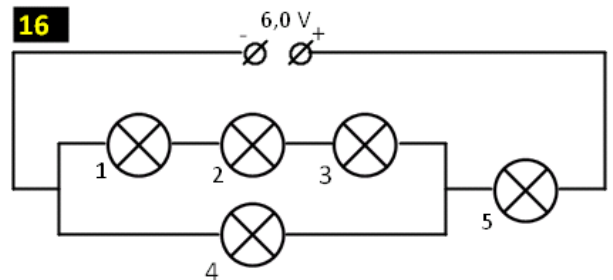
10. Bekijk schakeling 14. De lampjes zijn allemaal gelijk maar door de manier van schakelen zijn er toch verschillen in de spanningen over elk lampje. $U_3 = 1,5 \text{ V}$. Bepaal de spanning over de andere lampjes.



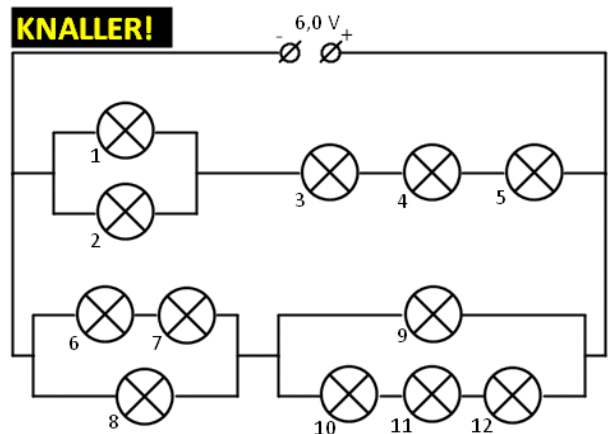
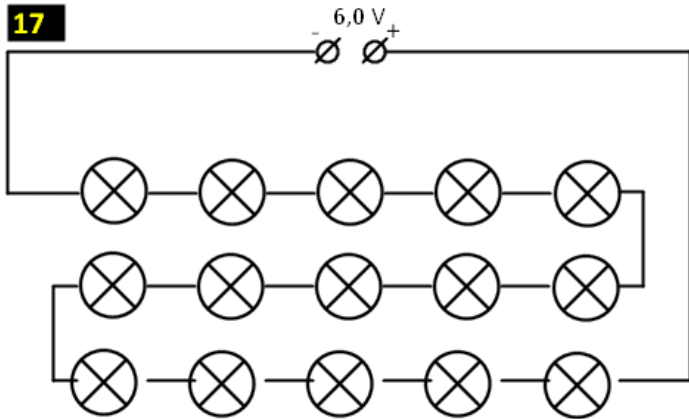
11. Bekijk schakeling 15. De lampjes zijn gelijk maar de spanningen erover niet. Dat komt omdat ze niet allemaal hetzelfde geschakeld zijn. Bekend is de spanning over lampje 5: 3 V . Bedenk wat de spanning over de andere lampjes dan moet zijn.



12. Bekijk schakeling 16. De lampjes zijn allemaal gelijk. De spanning over lampje 2 is $1,1 \text{ V}$. Bereken welke spanning er over elk ander lampje staat.



13. Bekijk schakeling 17. Bepaal de spanning over elk lampje. Kun je bedenken waar je in het echt zo'n schakeling kunt tegenkomen?



Antwoorden:

3. 1. $U = 6,0 \text{ V}$ | 2. $U_1 = U_2 = 3,0 \text{ V}$ | 3. $U_1 = U_2 = U_3 = 2,0 \text{ V}$ | 4. $U_1 = U_2 = U_3 = 6,0 \text{ V}$ | 5. $U_1 = U_2 = U_3 = 6,0 \text{ V}$
6. $U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = 3,0 \text{ V}$ | 7. $U_1 = U_2 = 3,0 \text{ V}$; $U_3 = 6,0 \text{ V}$

4. $U_2 = 3,5 \text{ V}$ | **5.** $U_3 = 2,2 \text{ V}$ | **6.** $U_2 = U_3 = 1,1 \text{ V}$ | **7.** $U_3 = 3,6 \text{ V}$; $U_2 = U_4 = 3,0 \text{ V}$ | **8.** $U_3 = U_4 = 4 \text{ V}$ | **9.** $U_2 = U_3 = 2 \text{ V}$

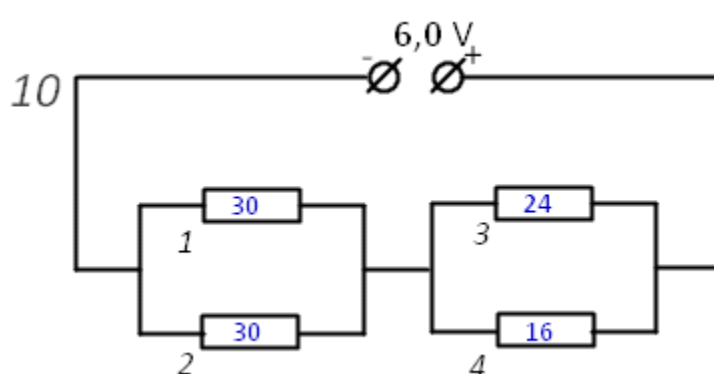
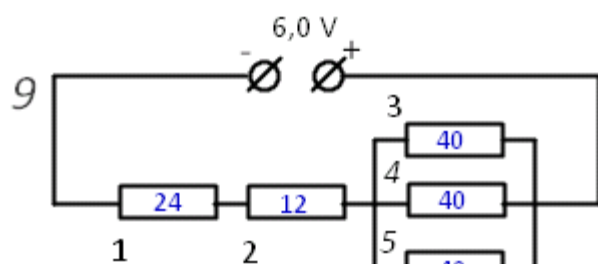
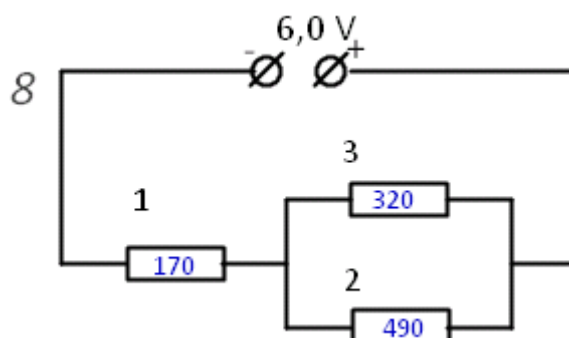
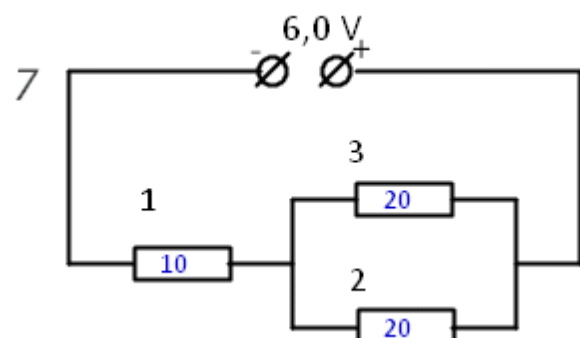
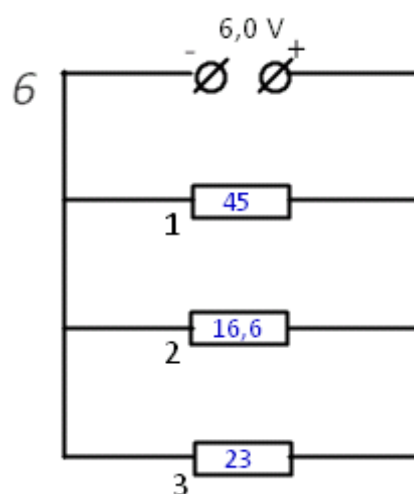
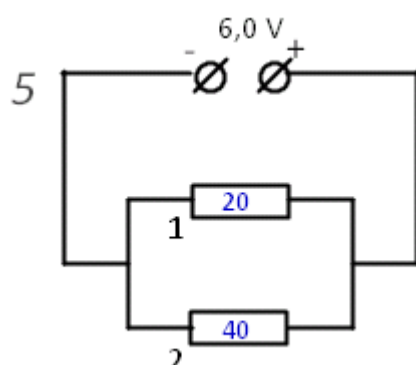
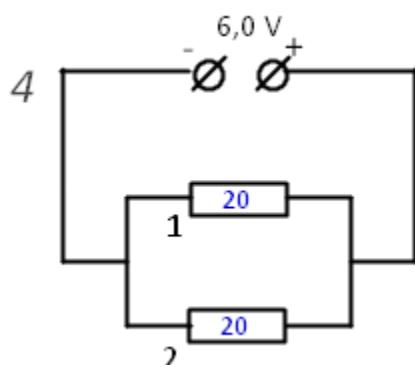
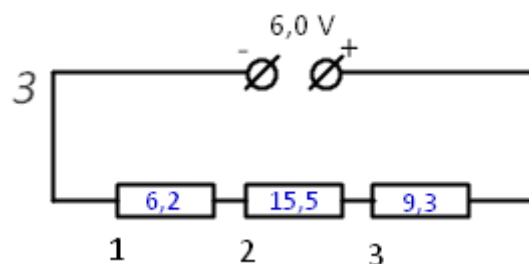
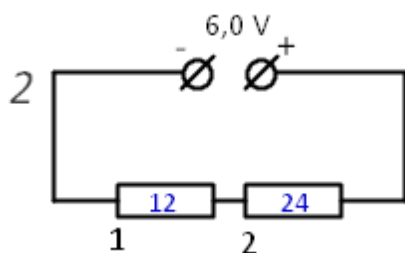
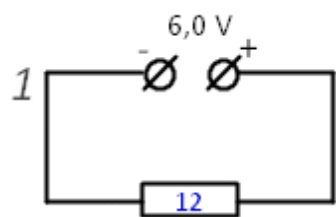
10. $U_2 = 1,5 \text{ V}$; $U_1 = U_4 = 2,25 \text{ V}$ | **11.** $U_1 = U_2 = 1,5 \text{ V}$; $U_3 = U_4 = 1,5 \text{ V}$ | **12.** $U_1 = U_2 = U_3 = 1,1 \text{ V}$; $U_4 = 3,3 \text{ V}$; $U_5 = 2,7 \text{ V}$ | **13.** Elk lampje krijgt $0,4 \text{ V}$

KNALLER:

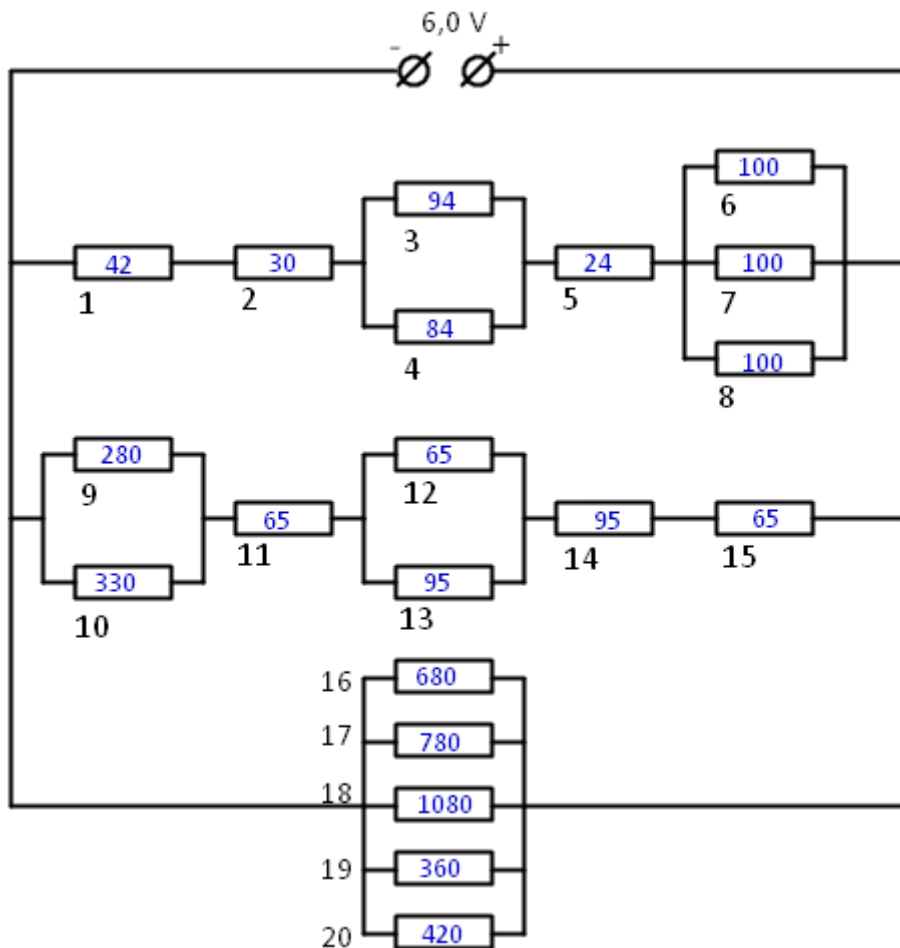
$U_2 = U_1 = 1,0 \text{ V}$; $U_3 = U_4 = U_5 = 1,67 \text{ V}$; $U_{10} = U_{11} = U_{12} = 0,83 \text{ V}$; $U_6 = U_7 = 1,75 \text{ V}$; $U_8 = 3,5 \text{ V}$

Oefenopgavenblad 3 Hfd 3 Elektriciteit §3 Weerstand

1. Bereken voor elke schakeling de totale weerstand. De waarden van de afzonderlijke weerstanden zijn aangegeven.



Tijd om te KNALLEN! Bereken de totale weerstand van onderstaande monsterschakeling.



Antwoorden:

1. $R_{\text{tot}} = 12 \, \Omega$ | 2. $R_{\text{tot}} = 36 \, \Omega$ | 3. $R_{\text{tot}} = 31 \, \Omega$ | 4. $R_{\text{tot}} = 10 \, \Omega$ | 5. $R_{\text{tot}} = 13,3 \, \Omega$
 6. $R_{\text{tot}} = 7,9 \, \Omega$ | 7. $R_{\text{tot}} = 20 \, \Omega$ | 8. $R_{\text{tot}} = 363,6 \, \Omega$ | 9. $R_{\text{tot}} = 49,3 \, \Omega$ | 10. $R_{\text{tot}} = 24,6 \, \Omega$

Knaller:

- Bovenste rij: $R_{\text{boven}} = 173,6 \, \Omega$
 Middelste rij: $R_{\text{midden}} = 414,6 \, \Omega$
 Onderste rij: $R_{\text{onder}} = 113,2 \, \Omega$

Totale weerstand van de hele schakeling: $R_{\text{KNALLER}} = 58,8 \, \Omega$

Oefenopgavenblad 4 Hfd 3 Elektriciteit §3 TOTAALREKENEN

Met deze opgaven oefenen je het doorrekenen van schakelingen. Je hulpmiddelen daarbij zijn:

A. De rekenregels voor stroom (I , in Ampères), spanning (U , in Volts) en weerstand (R , in Ohms) in schakelingen.

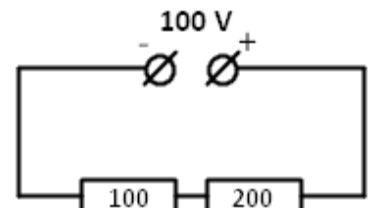
B. De wet van Ohm. Deze formule kun je gebruiken voor:

- I. **enkele componenten** (bijv. een enkel lampje of een enkele weerstand)
- II. **combinaties van componenten** met één ingang en één uitgang (bijv. De twee weerstanden van opgave 4)

A: Stap voor stap

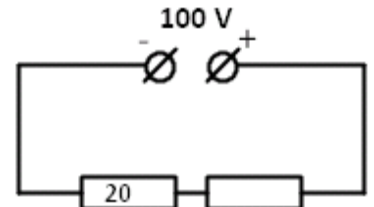
1. Bekijk de schakeling rechts. Bekende waarden zijn aangegeven.

- a. Bereken de totale weerstand
- b. Bereken de stroom door de schakeling
- c. Spanning over de rechter weerstand.



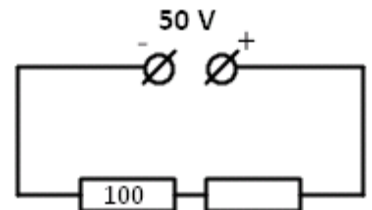
2. Bekijk de schakeling rechts. Enkele waarden zijn aangegeven. Verder is bekend dat de stroom door de schakeling 2,0 A is.

- a. Bereken de totale weerstand van de schakeling
- b. Geef de waarde van de rechter weerstand



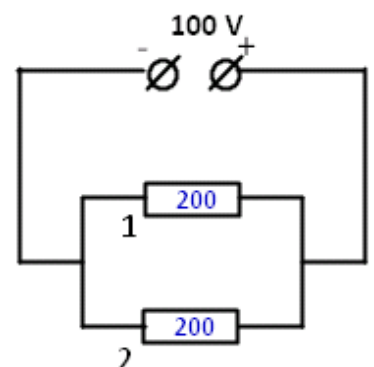
3. Bekijk de schakeling rechts. Een aantal waarden zijn aangegeven. Ook is bekend dat de spanning over de rechter weerstand 20 V is.

- a. Bedenk wat de spanning over de linker weerstand dan moet zijn.
- b. Bereken de stroom door de linker weerstand
- c. Bedenk wat de stroom door de rechter weerstand dan moet zijn.
- d. Bereken de waarde van de onbekende rechter weerstand.



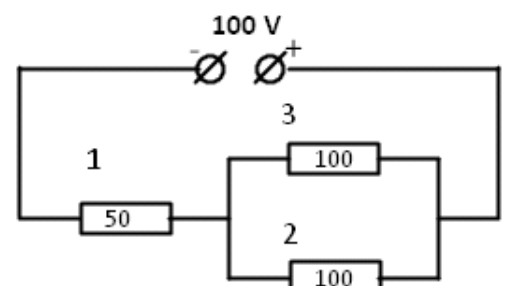
4. Bekijk de schakeling rechts eens. Zoals je ziet zijn enkele waarden aangegeven.

- a. Bereken de totale weerstand van de schakeling
- b. Bereken de hoofdstroom



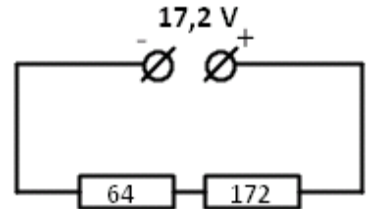
5. Bekijk de schakeling rechts. Bekende waarden zijn aangegeven.

- a. Bereken de totale weerstand
- b. Bereken de hoofdstroom
- c. Bereken de spanning over weerstand 1
- d. Bepaal uit je antwoord bij c de spanning over weerstand 2
- e. Bereken de stroom door weerstand 2

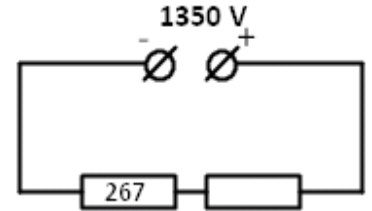


B: Zelf de tussenstappen bedenken

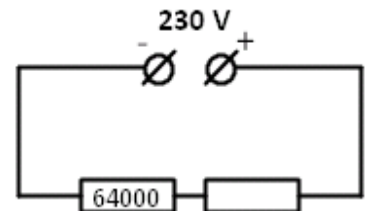
1. Bekijk de schakeling rechts. Bekende waarden zijn aangegeven. Bereken de spanning over de rechter weerstand.



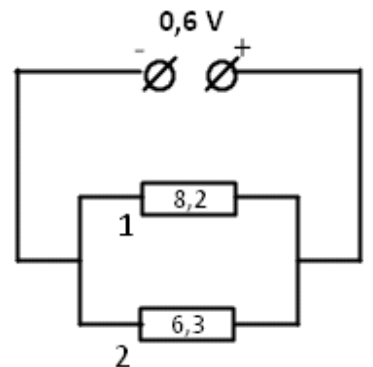
2. Bekijk de schakeling rechts. Bekende waarden zijn aangegeven. Ook bekend is de stroom, deze is 2,3 A. Bereken de waarde van de onbekende rechter weerstand.



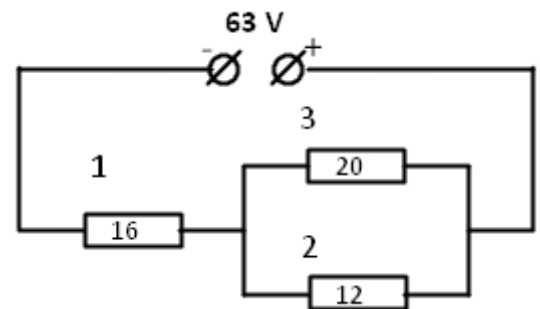
3. Bekijk de schakeling rechts. De spanning over de onbekende weerstand is 108 V en verder bekende waarden zijn zoals aangegeven. Bereken hoe groot de onbekende rechter weerstand is.



4. Bekijk de schakeling rechts. De bekende waarden zijn zoals aangegeven. Bereken hoe groot de hoofdstroom is.



5. Bekijk de schakeling rechts. Bekende waarden zijn aangegeven. Bereken de stroom door weerstand 2



Antwoorden A:

1a. $R_{\text{tot}} = 300 \Omega$ | 1b. $I = 0,33 \text{ A}$ | 1c. $U_{\text{rechts}} = 66 \text{ V}$ | 2a. $R_{\text{tot}} = 50 \Omega$ | 2b. $R_{\text{rechts}} = 30 \Omega$ | 3a. $U_{\text{links}} = 30 \text{ V}$
 3b. $I_{\text{links}} = 0,3 \text{ A}$ | 3c. $I_{\text{rechts}} = 0,3 \text{ A}$ | 3d. $R_{\text{rechts}} = 66,7 \Omega$ | 4a. $R_{\text{tot}} = 100 \Omega$ | 4b. $I_{\text{hoofd}} = 1 \text{ A}$
 5a. $R_{\text{tot}} = 100 \Omega$ | 5b. $I_{\text{hoofd}} = 1 \text{ A}$ | 5c. $U_1 = 50 \text{ V}$ | 5d. $U_2 = 50 \text{ V}$ | 5e. $I_2 = 0,5 \text{ A}$

Antwoorden B:

1. $R_{\text{tot}} = 236 \Omega \gg I = 0,073 \text{ A} \gg U_{\text{rechts}} = 12,5 \text{ V}$
 2. $R_{\text{tot}} = 587 \Omega \gg R_{\text{rechts}} = 320 \Omega$
 3. $U_{\text{links}} = 122 \text{ V} \gg I_{\text{links}} = 0,0019 \text{ A} \gg I_{\text{rechts}} = 0,0019 \text{ A} \gg R_{\text{rechts}} = 56656 \Omega$
 4. $R_{\text{tot}} = 3,6 \Omega \gg I_{\text{hoofd}} = 0,17 \text{ A}$
 5. $R_{\text{tot}} = 23,5 \Omega \gg I_{\text{hoofd}} = 2,6 \text{ A} \gg U_1 = 42,9 \text{ V} \gg U_2 = 20,1 \text{ V} \gg I_2 = 1,6 \text{ A}$