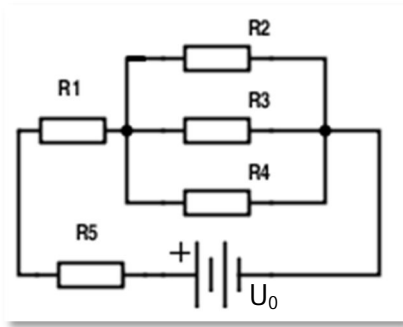


1. Twee lichamen zijn op een afstand van 30 cm van elkaar opgesteld. Het ene lichaam is negatief geladen met een lading van $\frac{1}{10^3}$ Coulomb en het tweede lichaam is positief geladen met een lading van $\frac{1}{10^6}$ Coulomb. Hoe groot is de kracht die de lichamen op elkaar uitoefenen en hoe is die kracht gericht?
2. Een lichaam dat positief geladen is met een lading van $\frac{1}{10^7}$ Coulomb, oefent op een ander positief geladen lichaam een kracht uit van 0,001 Newton. Hoe groot is de lading van het tweede lichaam?
3. Twee lichamen, ieder negatief geladen stoten elkaar af met een kracht van $\frac{1}{10^4}$ Newton. De ladingen zijn $\frac{1}{10^5}$ en $\frac{1}{10^8}$ Coulomb. Bereken de afstand.
4. een elektroscop wordt eerst benaderd door een positief geladen lichaam. Daarna wordt de elektroscop ook benaderd door een veel sterker negatief geladen lichaam. Beschrijf hetgeen u denkt waar te nemen en verklaar dat.
5. Wat verstaat men onder een elektrische krachtlijn?
6. wat verstaat men onder een elektrisch krachtenveld?
7. Bepaal de veldsterkte die een bolvormig geladen lichaam ten gevolge heeft op een afstand van 2 m. De lading van het lichaam is $\frac{1}{10^{12}}$ Coulomb
8. Op welk elektrisch verschijnsel is de wet van Coulomb van toepassing? Geef de formule hiervoor en beschrijf de betekenis van de gebruikte letters en vermeld de eenheden waarin deze zijn uitgedrukt.
9. Waartoe dient de elektroscop en beschrijf de werking van dit instrument.
10. Hoe verloopt het elektrisch krachtenveld bij een negatief geladen lichaam dat geheel vrij in de ruimte is opgesteld?
11. Geef het verband aan dat bestaat tussen de weerstand en de afmetingen van een geleider.
12. wat verstaat men onder potentiaal?
13. Wat verstaat men onder spanning?
14. Door een draad vloeit een stroom van 0,05 A. Hoeveel elektriciteit wordt in 10 sec. verplaatst?
15. Hoe luidt de wet van Ohm? In welke vormen komt deze voor?
16. Door een weerstand van 100Ω moet een stroom van $2\frac{1}{2}$ A geleverd worden. Hoe groot moet de beschikbare spanning zijn?
17. Een spanningsbron van 250 Volt mag geen grotere stroom leveren dan 6 A. Hoe groot moet minstens de aangesloten weerstand zijn?

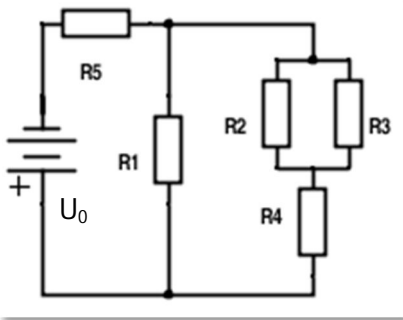
18. Op een pertinax cilinder met een middellijn van 4 cm. wil men 800 windingen leggen van koperdraad van 0,1 mm. middellijn. Indien de windingen in één laag gelegd worden en direct tegen elkaar en de dikte van de isolatie 0,015 mm. is, hoe groot is dan de weerstand van de gewikkelde draad en hoe lang moet de pertinax cilinder minstens zijn?
19. Een koperen draad, 500 m. lang, met een diameter van 1 mm. wordt aangesloten op een spanning van 10 Volt. Hoe groot is de stroom bij 20°C. en hoe groot is de stroom bij 70°C ?
20. Op een draad, waarvan de doorsnede $2\frac{1}{2}$ mm² is, wordt een spanning aangesloten van 220 Volt. De weerstand van de draad is 44 Ω. Hoe groot is de stroomdichtheid?
21. Waarom is het nodig, dat beide platen van het element van Volta van verschillende metalen zijn?
22. Van welk materiaal zijn de platen van een Leclanché element? welke vloeistof gebruikt men hierbij? Waarvoor dient het bruinsteen?
23. wat zijn de bezwaren welke men in de praktijk ondervindt van de elementen van Volta of Leclanché? Welke spanningen leveren beide elementen?
24. Wat verstaat men onder een droog element?
25. Uit welke materialen is de loodaccuulator samengesteld?
26. Op welke wijze kan men meer of minder nauwkeurig constateren of een loodaccuulator geladen is?
27. Welke spanningen komen bij een cel van een loodaccuulator tijdens het ontladen en laden voor?
28. Hoe werkt de areometer volgens Baumé?
29. Een element heeft een emk van 1,5 V. De inwendige weerstand is 0,5 Ω, terwijl een uitwendige weerstand van 7 Ω is aangesloten. Bereken de stroom en de klemspanning.
30. Een element heeft een emk van 1,6 V. De aangesloten uitwendige weerstand 7,5 Ω. Bereken de inwendige weerstand als de stroom in de keten 0,2 A is.
31. Van een element meet men dat de open klemspanning 1,4 V en de kortsluitstroom 7 A is. Hoe groot is de inwendige weerstand?
32. Een pas geladen accuulator met een capaciteit van 100 Ah en een spanning van 2 V, wordt gebruikt om een lampje van 2 V, 1,25 A te voeden. Als de inwendige weerstand te verwaarlozen is, na hoeveel tijd moet deze accuulator opnieuw geladen worden?
33. Hoe groot is de kortsluitstroom, als vier elementen in serie zijn geschakeld. De emk van elk element is 1,5 V en de inwendige weerstand is 0,2 Ω. Hoe groot is de kortsluitstroom indien de vier elementen parallel zijn geschakeld?

34. Een weerstand van 2Ω is aangesloten op een accumulatorenbatterij van 6 V . De inwendige weerstand van iedere cel is $0,02 \Omega$. Bereken tot op $0,001 \text{ V}$ nauwkeurig de klemspanning van de batterij en bereken tot op $0,01 \text{ A}$ nauwkeurig de stroom door de keten. (de aanduiding "6-Volt accu" betekent 3 cellen van 2 volt serie geschakeld.)
35. Drie galvanische elementen, ieder met een emk van $U_0 = 1,5 \text{ V}$ en een inwendige weerstand $R_i = 0,3 \Omega$, worden parallel geschakeld. Hoe groot zijn de emk en de inwendige weerstand van deze parallelschakeling? Bereken I en U_k als $R_u = 4,9 \Omega$.
36. Op een batterij, bestaande uit elementen worden beurtelings aangesloten een weerstand 20 , 40 en 80Ω . De emk van de batterij is 40 V en de inwendige weerstand is 20Ω . Bereken de klemspanning welke in elk der drie gevallen optreedt.
37. Op een accumulatorenbatterij bestaande uit twee rijen van elk 6 seriegeschakelde loodcellen, wordt aangesloten een weerstand van $47,85 \Omega$. De weerstand van elke cel is $0,05 \Omega$. Hoe groot is het vermogen dat in deze weerstand wordt omgezet?
38. Een batterij bestaande uit galvanische elementen waarvan de emk per cel $1,5 \text{ V}$ en de inwendige weerstand $0,25 \Omega$ is, wordt aangesloten op een weerstand van $26,25 \Omega$. De batterij bestaat uit 4 rijen van 12 elementen elk.
- Hoeveel energie, in Joules uitgedrukt, wordt in de uitwendige weerstand in 1 uur omgezet?
 - Welk vermogen levert de batterij?
 - Hoeveel Coulomb elektriciteit gaat per minuut door de uitwendige weerstand?
39. Men wil een verbruiker voeden door middel van galvanische elementen. Deze elementen hebben een emk van $1,4 \text{ V}$ terwijl de inwendige weerstand is te verwaarlozen. Men wenst per element geen grotere stroom toe te laten dan 10 mA . De verbruiker moet bij 42 V een stroom van $0,05 \text{ A}$ opnemen. Hoeveel elementen heeft men hiervoor nodig en hoe moeten deze geschakeld worden?
40. Men heeft 5 elementen met een emk van $1,5 \text{ V}$ elk en een inwendige weerstand van $0,25 \Omega$ per cel eerst seriegeschakeld aangesloten op een weerstand van $6,25 \Omega$. Daarna schakelt men de elementen parallel en sluit deze op dezelfde weerstand aan. Bereken in beide gevallen:
- De stroom door de weerstand.
 - De klemspanning.
 - Het vermogen dat in de weerstand wordt omgezet.
41. Hoe groot moet de uitwendige weerstand zijn opdat een batterij met een emk van 100 V en een inwendige weerstand van 10Ω een stroom door die weerstand levert van $0,25 \text{ A}$?
42. Een batterij met een emk van 25 V en een inwendige weerstand van $2,5 \Omega$ wordt belast met een weerstand van $17,5 \Omega$. Bereken het rendement van de schakeling.
43. Hoe groot is het max. vermogen, welke een batterij met een emk van 50 V en een $R_i = 25 \Omega$ kan afgeven?
44. Een batterij met een emk van 50 V en een R_i van 5Ω werkt met een rendement van 60% . Hoe groot is de uitwendige weerstand?
45. Twee batterijen met elk een emk = 24 V en $R_i = 4 \Omega$ werden eerst serie- en daarna parallel op een weerstand van 16Ω aangesloten. Bereken in beide gevallen het rendement.

46. Een loodaccu (capaciteit 63 Ah, laadstroom 1.3 A) bestaande uit 2 cellen, wordt geladen door een spanningsbron van 12 V. Hoe groot moet de voorschakelweerstand aan het begin en einde van de lading zijn? Hoe lang zal de lading duren? (Inwendige weerstand van de accu mag worden verwaarloosd).
47. Een accumulatorbatterij bestaande uit 25 seriegeschakelde cellen wordt geladen met een gelijkspanning van 150 V. De laadstroom mag 1,2 A bedragen. De capaciteit per cel is 54 Ah. en de inwendige weerstand per cel is $0,2 \Omega$.
- hoe groot is de waarde van de voorschakelweerstand aan het einde en het begin van de lading?
 - Hoe lang duurt de lading?
 - Hoeveel kost deze lading als de prijs per kwh. € 0,25 is?
 - Hoeveel kwh. gaat in de voorschakelweerstand verloren?
48. Men gaat een 4 volts accu laden met een stroom van 0,8 A met behulp van een laadbron van 25 Volt. De verbindingsdraden hebben een weerstand van $1,2 \Omega$ en de inwendige weerstand per cel is $0,25 \Omega$. Hoe groot is de begin- en eindwaarde van de voorschakelweerstand?
49. Een gloeilamp moet een spanning hebben van 15 Volt bij een stroom van 0.2 A. Deze lamp moet gevoed worden met behulp van loodaccumulatoren welke een stroom van 0,2 A per cel mogen leveren. Hoeveel cellen moeten serie geschakeld worden opdat de lamp, ook op de grens van de ontladen toestand van de cellen, nog 15 Volt krijgt? Hoe groot moet de seriegeschakelde weerstand zijn opdat de lamp steeds de juiste spanning krijgt?
50. Men wil een 4 V loodaccu laden met een batterij van 12 V. De laadstroom moet constant 2 A bedragen. Tussen de 4 V accu en de 12 V accu ligt een koperleiding van 1 mm diameter en de afstand van beide batterijen is 5 m. In serie met de batterijen wordt een regelbare weerstand en een ampèremeter geschakeld welke een weerstand heeft van $0,2 \text{ Ohm}$. De inwendige weerstand van beide batterijen is $0,08 \Omega$ per cel. Hoe groot is de regelbare weerstand aan het begin en einde der lading?
51. Drie weerstanden worden seriegeschakeld aangesloten op een batterij waarvan de emk = 50 V en de inwendige weerstand $R_i = 30 \Omega$. De weerstanden zijn respectievelijk 20, 40 en 60 Ohm. Bereken de spanning over elk der weerstanden.
52. Drie weerstanden worden parallel geschakeld en aangesloten op een batterij met emk = 40 V en $R_i = 0 \Omega$. Bereken de stroom door elk der weerstanden als $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$ en $R_3 = 40 \Omega$.
53. Drie weerstanden respectievelijk 20, 30 en 40Ω zijn in serie aangesloten op een batterij met een inwendige weerstand van 10Ω . Over de weerstand van 20Ω staat een spanning van 4 V. Bereken de emk van het element.
54. Drie weerstanden respectievelijk 100, 200 en 400Ω zijn parallel geschakeld. Door de weerstand van 400Ω vloeit een stroom van 0,15 A. Hoe groot is de emk van de batterij en welke stroom levert deze? De inwendige weerstand van de batterij mag worden verwaarloosd.
55. Drie geleidingen respectievelijk met een geleiding $g_1 = 0,05 \text{ S}$, $g_2 = 0,08 \text{ S}$ en $g_3 = 0,02 \text{ S}$ worden aangesloten op een spanning van 10 V. Bereken de stroom welke de schakeling opneemt.
56. Op de schakeling volgens onderstaand schema is een batterij met emk $U_0 = 4 \text{ V}$ en $R_i = 0,1 \Omega$ aangesloten. Bereken de stroom door elk der geschakelde weerstanden. $R_5 = R_i = 0,1 \Omega$, $R_1 = 4,9 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$ en $R_4 = 15 \Omega$.



57.



Bereken de waarden van de stromen en spanningen over elk der in nevenstaand schema voorkomende weerstanden.

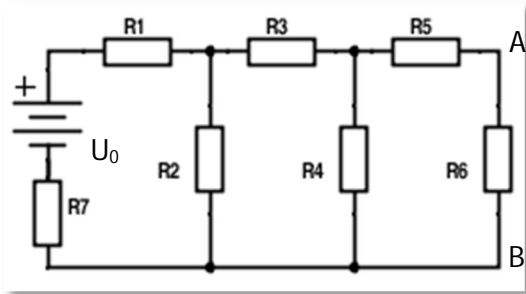
$$\text{Emk } U_0 = 5 \text{ V}, R_5 = R_1 = 3\frac{1}{3} \Omega$$

$$R_1 = 10 \Omega, R_2 = 20 \Omega$$

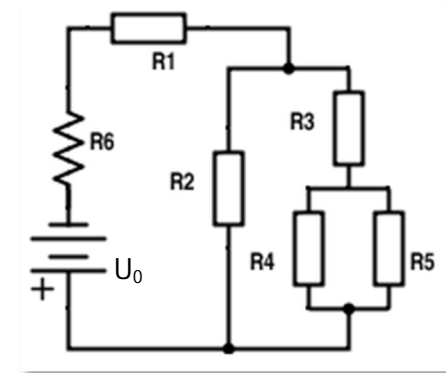
$$R_3 = 30 \Omega, R_4 = 8 \Omega$$

58. Bereken de spanning tussen de punten A en B van onderstaand schema.

$$U_0 = 35 \text{ V}, R_1 = R_7 = 5 \Omega, R_1 = 26 \Omega, R_2 = 5 \Omega, R_3 = 16 \Omega, R_4 = 5 \Omega, R_5 = 6 \Omega, R_6 = 14 \Omega.$$



59.



Bereken het vermogen dat in de weerstand R_5 in warmte wordt omgezet.

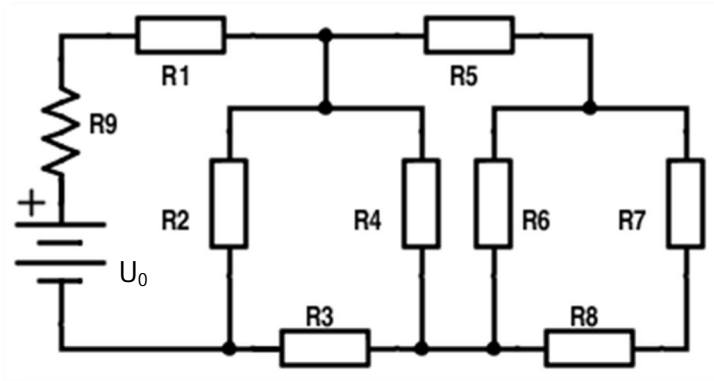
$$U_0 = 11 \text{ V} \quad R_6 = R_1 = 0,5 \Omega$$

$$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 4 \Omega$$

$$R_3 = 4,8 \Omega \quad R_4 = 3 \Omega$$

$$R_5 = 2 \Omega$$

60.



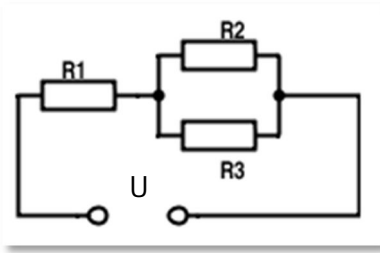
Bereken de stroom door elk der weerstanden van nevenstaande schakeling.

$$U_0 = 75 \text{ V} \quad R_1 = R_9 = 15 \Omega$$

$$R_1 = R_3 = R_5 = 40 \Omega$$

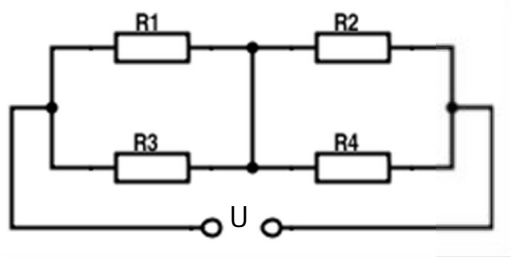
$$R_2 = R_4 = R_6 = R_7 = R_8 = 30 \Omega$$

61.



Bereken de waarde van de spanning U welke door R_3 een stroom ten gevolge heeft $I_3 = 0,1$ A.
 $R_1 = 90 \Omega$ $R_2 = 200 \Omega$
 $R_3 = 300 \Omega$

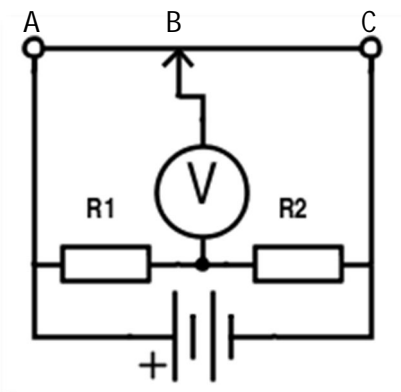
62.



Over de weerstand R_2 heerst een spanning van 5 V.
 Bereken de waarde van de spanning U .
 $R_1 = 40$, $R_2 = 20 \Omega$
 $R_3 = 60 \Omega$ en $R_4 = 80 \Omega$

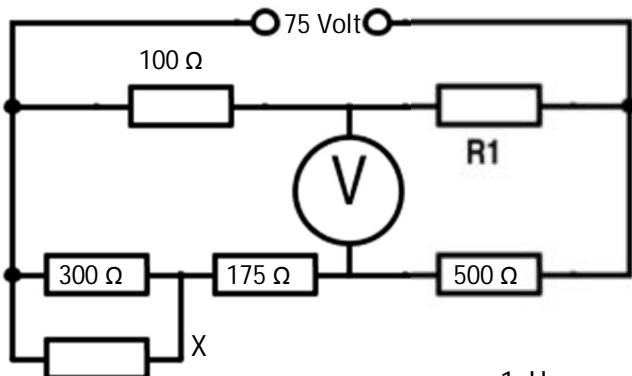
63. Bij een ontvangerinstallatie is de afstand tussen ontvanger en gloeistroombron 25 m. Aan de ingang van de ontvanger moet een spanning van 4 V worden geleverd, waarbij de ontvanger een stroom van 5 A opneemt.
- Bereken de spanning welke de gloeistroombron moet leveren als de verbindingsleiding van koper is en $2\frac{1}{2}$ mm² doorsnede heeft. De specifieke weerstand van koper is $1,7 \times 10^8 \Omega\text{m}$.
 Als de gloeistroombron maar $4\frac{1}{2}$ V kan leveren, hoe groot moet dan de diameter van de koperen verbindingsleiding zijn, om toch 4 V aan de ontvanger toe te voeren.
 De specifieke weerstand van dit koper is $1,57 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$.

64.



In nevenstaande schakeling bestaat de draad uit Eenzelfde draadsoort van constante doorsnede. De stukken AB en BC verhouden zich als 36 : 34 op het ogenblik dat de galvanometer stroomloos is, terwijl de weerstand $R_1 = 10 \Omega$.
 Bereken R_2 .

65,

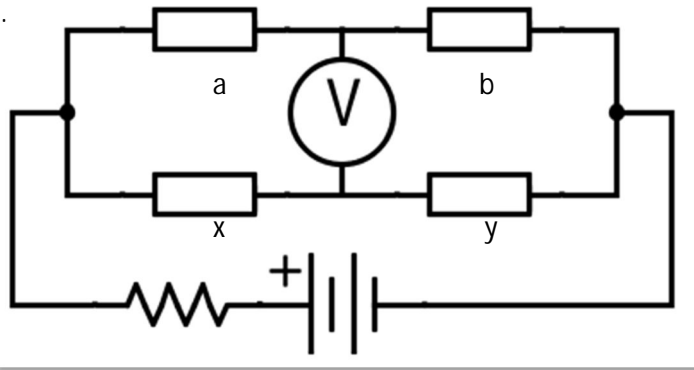


In gegeven schakeling bestaat de tak R_1 uit 100 m weerstanddraad met een doorsnede van $0,25$ mm². De soortelijke weerstand van het materiaal bedraagt bij 0°C : $0,4 \text{ Ohm/m/mm}^2$. De temperatuurcoëfficiënt α van de weerstand bedraagt 0,0025. De weerstand R_1 wordt op een temperatuur van 100 °C gebracht.

- Hoe groot is de weerstand bij 100 °C ?
- Hoe groot moet men de weerstand X maken opdat de stroom door de meter V nul zal worden?
- hoe groot is het vermogen dat in R_1 en in X gedissipeerd (in warmte omgezet) wordt?

(Opgave Examen Radiomonteur N.R.G. 1948)

66.



In gegeven brug van Wheatstone zijn x en Y onbekende weerstanden. De weerstand a is variabel en b is 135Ω . De brug is in evenwicht indien $a = 126 \Omega$. Verwisselt men de weerstanden y en b dan is de brug in evenwicht wanneer a wordt ingesteld op 14Ω . Bepaal uit deze gegevens de grootte van de weerstanden x en y.

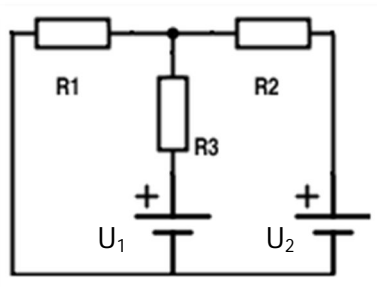
(Opgave Examen Radiomonteur NRG 1954.)

67. Een hoogspanningsbatterij heeft een inwendige weerstand van 2000Ω en een e.m.k. van 300 Volt. Deze batterij wordt eerst aangesloten op een uitwendige weerstand van 8000Ω . Hoe groot worden in dat geval de stroom, de spanning op de weerstand en het daarin opgenomen elektrisch vermogen?

Daarna wordt aan de weerstand van 8000Ω een weerstand van x Ohm parallel geschakeld, waarna de totaalstroom, die de batterij levert, 40 mA blijkt te zijn. Hoe groot is de klemspanning van de batterij?

68. Bij een accumulatorenbatterij van 4 serie geschakelde cellen, is tussen de tweede en derde cel een aftakking gemaakt. Tussen de aftakking en een der uiteinden van de batterij is een verlichtingslampje van 1Ω geschakeld, terwijl de gehele batterij gebruikt wordt voor het voeden van het veld van een elektrodynamische luidspreker. Deze spoel is gewonden van 120 m koperdraad van $0,5 \text{ mm}^2$ doorsnede. Hoeveel stroom gaat er door ieder van de cellen van de accu en hoeveel vermogen levert de accumulator? De inwendige weerstand van de accumulator mag worden verwaarloosd.

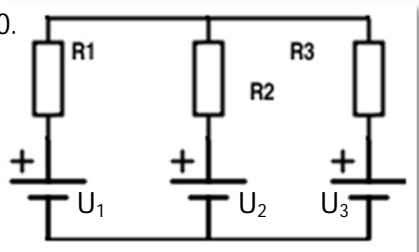
69.



Bepaal de grootte en richting van de stromen welke in nevenstaande schakeling optreden.

$$\begin{aligned} U_1 &= 10 \text{ V} & U_2 &= 15 \text{ V} \\ R_1 &= 20 \Omega & R_2 &= 30 \Omega \\ R_3 &= 10 \Omega \end{aligned}$$

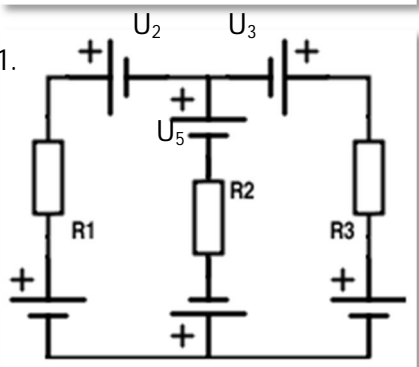
70.



Bepaal de grootte en richting van de stromen voor gegeven schakeling.

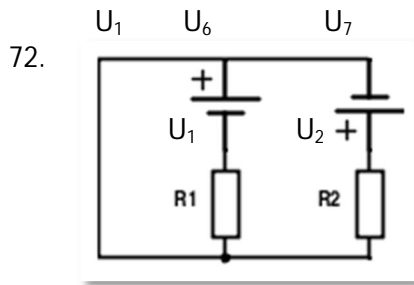
$$\begin{aligned} U_1 &= 4 \text{ V} & R_1 &= 8 \Omega \\ U_2 &= 8 \text{ V} & R_2 &= 4 \Omega \\ U_3 &= 16 \text{ V} & R_3 &= 16 \Omega \end{aligned}$$

71.



Bepaal de drie stromen.

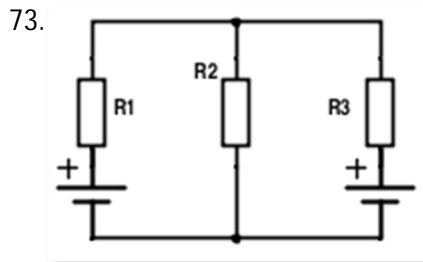
$$\begin{aligned} U_1 &= 10 \text{ V} & U_5 &= 12 \text{ V} & R_1 &= 10 \Omega \\ U_2 &= 4 \text{ V} & U_6 &= 16 \text{ V} & R_2 &= 20 \Omega \\ U_3 &= 8 \text{ V} & U_7 &= 24 \text{ V} & R_3 &= 40 \Omega \end{aligned}$$



Bepaal in bijgaand schema de stroom welke in de geleiders optreedt.

$$U_1 = 5 \text{ V} \quad R_1 = 10 \Omega$$

$$U_2 = 20 \text{ V} \quad R_2 = 10 \Omega$$



Bereken het vermogen dat in de weerstanden wordt ontwikkeld.

$$U_1 = 100 \text{ V} \quad R_1 = 200 \Omega$$

$$U_2 = 150 \text{ V} \quad R_2 = 400 \Omega$$

$$R_3 = 800 \Omega$$

De inwendige weerstand van $U_1 = 50 \Omega$ en van $U_2 = 100 \Omega$.

74. Een elektrische kachel heeft een weerstand van 440Ω en wordt aangesloten op een spanning van 220 V .

1. Welk vermogen verbruikt de kachel?

Indien de kachel gedurende $1,5$ uur ingeschakeld staat:

2. welk aantal Joules wordt dan in warmte omgezet?

3. Welk aantal kwh verbruikt de kachel?

4. Hoeveel K.cal.* ontwikkelt de kachel in 6 uur?

$$(* 1 \text{ K.cal} = 4184 \text{ Joules}_{\text{FONSVENDRIK.NL}})$$

75. Een weerstand van 500Ω is aangesloten op een spanning van 125 Volt . De elektrische energie kost $\text{€ } 0,25$ per kwh. Hoeveel kost de energie welke in 24 uur in de weerstand wordt omgezet? Hoe groot is het aantal k.cal. dat in 24 uur wordt ontwikkeld?

76. Een spanning van 200 V moet in een weerstand per uur een warmte ontwikkelen van $23,4 \text{ k.cal}$. Hoe groot moet de weerstand zijn?

77. Een condensator met een capaciteit van $2 \mu\text{F}$ heeft een spanning van 500 V . Hoe groot is de lading op de condensator?

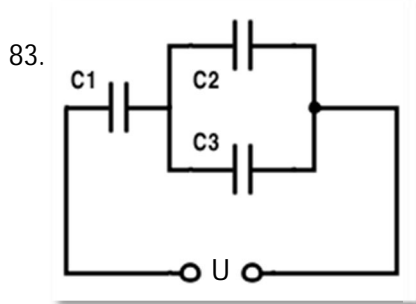
78. Drie condensatoren respectievelijk $20, 30$ en $40 \mu\text{F}$ zijn parallel aangesloten op een spanning van 200 V . Hoe groot is de lading op elke condensator?

79. Vier condensatoren zijn seriegeschakeld en aangesloten op een spanning van 1000 V . De capaciteiten zijn respectievelijk $2, 4, 5$ en $8 \mu\text{F}$. Hoe groot is de totale lading?

80. Toon aan dat bij parallelschakeling van een condensator met een grote capaciteit en een condensator met een kleine capaciteit de totaal gevormde capaciteit ongeveer gelijk is aan die van de grootste condensator welke werd geschakeld.

81. Toon aan dat bij serieschakeling van een condensator met grote capaciteit en een condensator met kleine capaciteit een resulterende capaciteit ontstaat, welke ongeveer gelijk is aan die van de kleinste der geschakelde condensatoren.

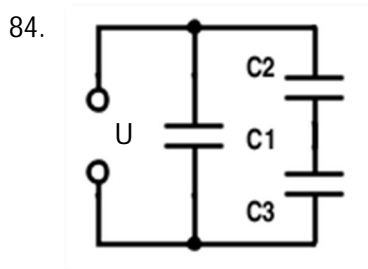
82. Bereken de lading en spanning op elk der geschakelde condensatoren en tevens de totale lading indien 4 condensatoren respectievelijk van 10, 20, 50 en 100 μF :
- zijn seriegeschakeld
 - zijn parallel geschakeld
- De aangesloten spanning is 1000 V.



Bepaal de spanning en lading op elk der condensatoren welke in bijgaande schakeling voorkomen.

$$C_1 = 30 \mu\text{F} \quad C_2 = 5 \mu\text{F} \quad C_3 = 15 \mu\text{F}$$

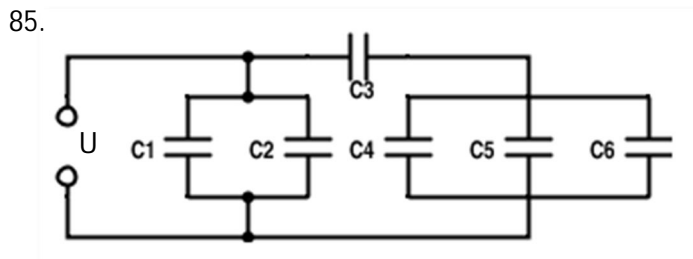
$$U = 120 \text{ V}$$



Bereken de vervangingscapaciteit van gegeven schakeling. Bereken eveneens de spanning en lading op elk der condensatoren.

$$C_1 = 3\frac{1}{3} \mu\text{F} \quad C_2 = 4 \mu\text{F}$$

$$C_3 = 4 \mu\text{F} \quad U = 150 \text{ V}$$

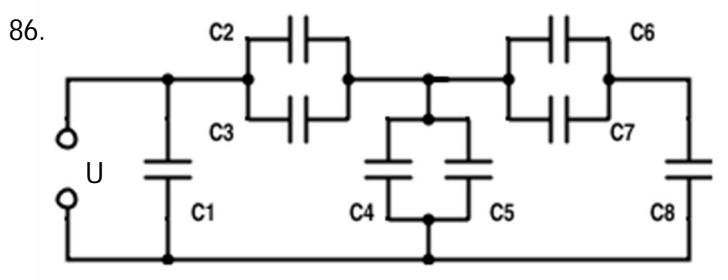


Bepaal in gegeven schakeling de

$$C_1 = 4 \mu\text{F} \quad C_2 = 2\frac{2}{3} \mu\text{F} \quad C_3 = 10 \mu\text{F}$$

$$C_4 = 10 \mu\text{F} \quad C_5 = 15 \mu\text{F} \quad C_6 = 25 \mu\text{F}$$

$$U = 150 \text{ V}$$

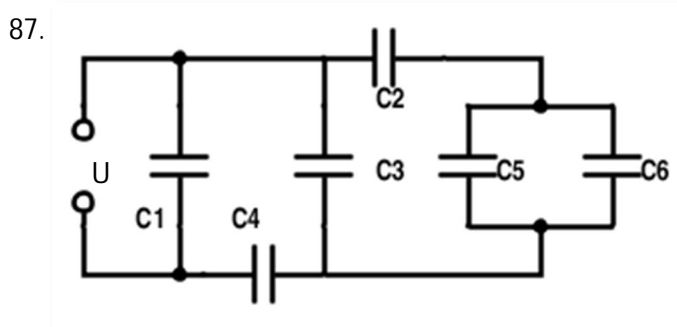


Bereken de vervangingscapaciteit van nevenstaande schakeling en bepaal de lading en spanning op elke condensator.

$$C_1 = 10 \mu\text{F} \quad C_2 = 4 \mu\text{F} \quad C_3 = 8 \mu\text{F}$$

$$C_4 = 2 \mu\text{F} \quad C_5 = 10 \mu\text{F} \quad C_6 = 12 \mu\text{F}$$

$$C_7 = 12 \mu\text{F} \quad C_8 = 24 \mu\text{F} \quad U = 180 \text{ V}$$



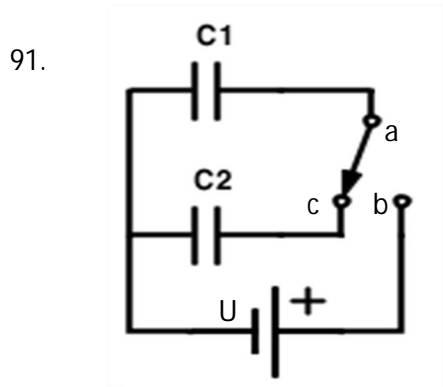
Bereken de spanning en lading op elke condensator van gegeven schakeling.

$$C_1 = 2 \mu\text{F} \quad C_2 = 6 \mu\text{F} \quad C_3 = 12 \mu\text{F}$$

$$C_4 = 16 \mu\text{F} \quad C_5 = 4 \mu\text{F} \quad C_6 = 8 \mu\text{F}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

88. Een condensator wordt gevormd door twee vlakke platen, elk met een oppervlak van 150 cm^2 , op een afstand van $0,5 \text{ mm}$. Het diëlectricum heeft een relatieve diëlectrische constante 10 . Bereken de capaciteit van de condensator.
89. Een condensator wordt gevormd door 9 vlakke platen, elk met een oppervlak van 125 cm^2 op een onderlinge afstand van 1 mm . Relatieve diëlectrische constante is 8 . Bereken de totale capaciteit. (ga na hoeveel condensatoren gevormd worden)
90. Een condensator bestaat uit twee vlakke platen elk met een oppervlak van 200 cm^2 en op onderlinge afstand van 2 mm . De diëlectrische constante is 5 . Bepaal de diëlectrische verschuiving en de veldsterkte in het diëlectricum, als een spanning van 500 V tussen de platen werkzaam is.



De condensator C_1 wordt door de spanningsbron U opgeladen (schakelaar sluit $a - b$)
 Daarna wordt de schakelaar in stand $a - c$ geplaatst.
 $C_1 = 4 \mu\text{F}$ $C_2 = 16 \mu\text{F}$ $U = 500 \text{ V}$.
 Het plaatoppervlak van elke condensator is 250 cm^2 en $\epsilon_r = 50$.

1. Bereken de lading, spanning, diëlectrische verschuiving en veldsterkte tussen de platen indien de schakelaar in stand $a - b$ staat.
 2. Bereken daarna de lading, spanning, diëlectrische verschuiving en veldsterkte welke zich op de condensatoren C_1 en C_2 voordoen als de schakelaar in stand $a - c$ staat.
92. Twee vlakke platen, elk met een oppervlak van 200 cm^2 , vormen op een onderlinge afstand geplaatst van $2,5 \text{ mm}$ een condensator en worden aangesloten op een spanning van 1000 V . De relatieve diëlectrische constante is 1 . Bereken de capaciteit diëlectrische verschuiving en elektrische veldsterkte. Men neemt de spanningsbron weg en verplaatst een condensatorplaat zodanig, dat de afstand van de platen $0,5 \text{ mm}$ wordt. Hierbij mag ondersteld worden dat tijdens deze handeling geen lading wegvloeit. Bereken nu weer de capaciteit, diëlectrische verschuiving en elektrische veldsterkte.
93. Een condensator bestaande uit 15 platen elk met een oppervlak van 250 cm^2 en op een onderlinge afstand van 1 mm geplaatst, wordt aangesloten op een spanning van 400 V . De relatieve diëlectrische constante is 4 . Bereken de energie op de condensator.
94. Bereken de energie welke de condensator uit opgave 92 bevat voor- en na de verplaatsing van de ene condensatorplaat. Verklaar het verschil in uw antwoorden.
95. Een condensator van $24 \mu\text{F}$ wordt opgeladen tot een spanning van 360 V . Bereken de lading en energie op deze condensator. Men neemt nu de spanningsbron weg en verplaatst één van de condensatorplaten zodanig dat de capaciteit van de condensator afneemt tot $6 \mu\text{F}$. Hierbij mag worden verondersteld dat geen lading weg kan vloeien. Bereken nu ook de lading en energie op de condensator van $6 \mu\text{F}$. Verklaar het een en ander.
96. Bereken de energie op C_1 indien de schakelaar voorkomende in opgave 91 in stand $a - b$ staat en de energie welke C_1 en C_2 elk bevatten indien de schakelaar in stand $a - c$ staat.

97. Een condensator bestaat uit twee vlakke platen op een afstand van 5 mm. Het oppervlak van de platen is 500 cm^2 . Het diëlectricum wordt gevormd door twee verschillende stoffen elk 2,5 mm dik en met relatieve diëlectrische constanten van 5 en 10. Bereken de capaciteit van de condensator.
98. Als de spanning in opgave 97, 500 Volt is, bereken dan eveneens de diëlectrische verschuiving en de elektrische veldsterkte in beide diëlectrische stoffen.
99. Een condensator is gevormd door twee vlakke platen op een onderlinge afstand van 2 cm. Het diëlectricum wordt gevormd door een glasplaat van 2 cm dik, met een relatieve diëlectrische constante $\epsilon_r = 4$.
- Hoe groot is de veldsterkte in het diëlectricum wanneer de spanning tussen de platen 100 Volt bedraagt?
 - Hoe groot zou de veldsterkte in het glas geweest zijn wanneer de glasplaat slechts 1 cm dik was? (De afstand der platen blijft 2 cm).
 - Hoe groot is in geval b de veldsterkte in de lucht tussen een der platen en de glasplaat? (vraagstuk Examen Radimonteur N.R.G. 1951)
100. Als de platen van de condensator volgens opgave 99 b, elk een oppervlakte hebben van 200 cm^2 , bereken dan de capaciteit als het diëlectricum gevormd wordt door 1 cm glas en 1 cm lucht.
101. twee condensatorplaten hebben elk een oppervlak van 400 cm^2 . De afstand tussen de platen is 0,8 mm. De aangesloten spanning is 200 V. Hoe groot is de kracht welke de platen op elkaar uitoefenen? $\epsilon_r = 4$
102. Hoe groot is de kracht indien de condensatorplaten uit opgave 100 een afstand gegeven wordt van 4 cm?
103. Een condensator bestaande uit drie platen elk met een oppervlakte van 200 cm^2 en een onderlinge afstand 2 mm. De relatieve diëlectrische constante is 10. Bereken de kracht welke op elke plaat wordt uitgeoefend, als $U = 100 \text{ V}$.
104. Wat verstaat men onder een magneet?
105. Wat verstaat men onder een permanente magneet?
106. Hoe verklaart men dat een permanente magneet ontmagnetiseert door deze op hoge temperatuur te brengen?
107. Welk verschil kan men opmerken tussen krachtlijnen welke een elektrisch veld voorstellen en die welke een magnetisch veld voorstellen?
108. We hebben twee volkomen gelijke stalen staven. Een van de twee is een magneet. Op welke wijze kan men, zonder gebruik te maken van hulpmiddelen, aantonen welke van de twee staven een magneet is?
109. Wat verstaat men onder een homogeen magnetisch veld?
110. Een solenoïde wordt door een zekere stroom doorlopen. Is de magnetische inductie binnen de spoel groter of kleiner dan aan de einden van de spoel? Beredeneer dit.

111. Buiten en binnen een stroomvoerende spoel doet zich een even grote magnetische flux voor. Welke grootte, betreffende het magnetisch veld, heeft buiten en binnen de spoel verschillende waarden?
112. Hoe bepaalt men de richting van de magnetische flux indien de stroomrichting in een spoel bekend is?
113. In welke eenheid wordt de magnetische flux uitgedrukt en in welke eenheid drukt men de magnetische inductie uit?
114. Wat verstaat men onder de wet van Hopkinson?
Geef de betekenis van de hierin uitgedrukte grootheden aan.
115. Teken een solenoïde en neem de richting van de magnetische flux aan.
Leid uit de fluxrichting af welke de stroomrichting moet zijn.
116. Een spoel met een zelfinductie van 2 H wordt doorlopen door een stroom van 0,5 A.
Hoe groot is de magnetische flux in de spoel?
117. Een spoel heeft 1000 windingen en een zelfinductie van 500 μH .
Hoe groot is de zelfinductie van de spoel bestaande uit 3000 windingen als de afmetingen van deze spoel dezelfde zijn als die van de eerste spoel?
118. Een spoel van 100 windingen wekt bij een stroom van 0,1 A een magnetische flux op van 0,01 Wb. Een tweede spoel van 500 windingen met dezelfde afmetingen als de eerste spoel moet dezelfde flux opwekken. Welke stroom is door de tweede spoel nodig?
119. Twee spoelen met gelijke diameter en even groot aantal windingen hebben verschillende lengten. Als beide spoelen door dezelfde stroom worden doorlopen, welke spoel veroorzaakt dan de grootste magnetische flux en magnetische inductie?
120. twee spoelen hebben dezelfde lengte en verschillende diameters terwijl het aantal windingen gelijk is. Als de stroom in beide spoelen gelijk is, welke spoel veroorzaakt de grootste magnetische flux en inductie?
121. Een eenwindingsspoel, lang 25 cm, doorsnede 5 cm^2 , wordt doorlopen door een stroom van $\frac{1}{2}$ A.
Hoe groot is de magnetische inductie?
122. In een eenwindingsspoel vloeit een stroom van 1 A. De lengte van de spoel is 20 cm en het windingsoppervlak is 10 cm^2 .
- Hoe groot is de magnetische flux?
 - " " " " " inductie?
 - " " " " " zelfinductie?
123. Bereken eveneens de magnetische flux, magnetische inductie en de zelfinductie indien de spoel volgens opgave 122 wordt verlengd tot 50 cm terwijl de overige afmetingen dezelfde blijven.
124. In een spoel is een weekijzeren kern geplaatst. Teken de spoel met kern. Neem een stroomrichting aan en geef aan waar de noordpool en zuidpool gevormd worden.

125. Bepaal de zelfinductie van een eenwindingspoel zonder ijzeren kern en daarna met ijzeren kern. De lengte van de spoel is 30 cm; het windingsoppervlak 15 cm^2 en de relatieve permeabiliteit van het ijzer is 400.
126. Waarom verandert bij een spoel met ijzeren kern de zelfinductie indien de stroom door de spoel verandert?
127. Waarom is een ijzeren kern met grote doorsnede minder gauw verzadigd dan een ijzeren kern met kleine doorsnede indien in beide gevallen van dezelfde magnetische flux sprake is?
128. Beredeneer met eigen woorden hoe men komt tot de zogenaamde hysteresislus.
129. Zal de hysteresislus bij staal breder of smaller zijn dan bij zacht ijzer?
130. Is de zelfinductie van een spoel groot of klein, indien de kern van de spoel magnetisch verzadigd is?
131. Wat verstaat men onder de coërcitiefkracht?
132. Twee kleine magnetische lichamen welke bolvormig zijn, zijn op een afstand van 5 cm geplaatst. De magnetische flux van de lichamen zijn respectievelijk $5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$ en $2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. Hoe groot is de kracht welke de lichamen op elkaar uitoefenen. ($\mu_r = 1$)
133. Twee bolvormige magnetische lichamen stoten elkaar af met een kracht van 5 N. De afstand van de lichamen is 2 cm. Het ene lichaam heeft een magnetische flux van $5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$ ($\mu_r = 1$). Hoe groot is de magnetische flux van het tweede lichaam?
134. Wat verstaat men onder magnetische afscherming? Welk materiaal kan men hiervoor gebruiken?
135. Hoe luidt de wet van Biot en Savart? Geef aan welke betekenis de factoren hebben, welke in betreffende formule voorkomen.
136. Teken een hoefmagneet en teken het verloop van het magnetisch veld indien een stukje weekijzer over de beide polen gelegd wordt. Teken eveneens het verloop van het magnetisch veld indien een stukje koper tegen de polen wordt gelegd.
137. Hoe groot is de magnetische veldsterkte in een punt P op een afstand van 2 cm van een oneindig lange rechte geleider, welke een stroom voert van 0,5 A.
138. Bepaal de veldsterkte in het middelpunt van een cirkelvormige geleider, welke gebogen is met een straal van 5 cm en doorlopen wordt door een stroom van 0,2 A.
139. Hoe zou de magnetische veldsterkte in het midden van een cirkelvormig gebogen geleider veranderen als de straal wordt vergroot en de stroom hetzelfde blijft?
140. Bereken de veldsterkte in het midden van een spoel indien deze bestaat uit 100 windingen en de lengte van de spoel is 10 cm en groot ten opzichte van de straal. De stroom door de spoel is 100 mA.

141. bereken de veldsterkte in het midden van een spoel welke uit 500 windingen bestaat en uit draad van 1 mm diameter (inclusief isolatie) is gewikkeld. De stroom is 5 mA.
142. Bereken de veldsterkte in het midden van een lange spoel indien hierop een spanning is aangesloten van 0,01 volt. De spoel bestaat uit 500 windingen, in één laag gewikkeld met een diameter van 4 cm. De koperdiameter is $5 \cdot 10^{-4}$ m, terwijl de isolatie 20 procent toename van de diameter ten gevolge heeft.
143. Een lange spoel wordt doorlopen met een stroom van 10 mA. De draaddiameter, inclusief isolatie is 1,2 mm. Het aantal windingen is 400. Bereken de veldsterkte in het midden van de spoel. Windingsdiameter is 3 cm. Bereken eveneens de magnetische flux en de magnetische inductie, indien het veld homogeen wordt opgevat. In de spoel bevindt zich slechts lucht.
144. Bereken de magnetische veldsterkte, flux en inductie indien de spoel uit opgave 143 een 3 maal zo grote diameter krijgt. De overige grootheden blijven gelijk.
145. een lange spoel met 800 windingen, in één laag gewikkeld, moet een magnetische veldsterkte in het midden van de spoel tot stand brengen van 5 A/m.
Hoe groot moet de stroom zijn indien de draaddiameter, inclusief isolatie, 0,8 mm is en tussen de windingen geen spatie is?
146. Een spoel bestaande uit 750 windingen van koperdraad van 0,5 mm diameter, wordt aangesloten op een spanning van 0,1 Volt. De windingen liggen zonder spatie tegen elkaar. De isolatie van de draad is 0,01 mm dik. De windingsdiameter is 3 cm.
Bereken:
1. de weerstand van de draad.
2. de stroom door de spoel
3. de energie welke in warmte wordt omgezet.
4. de veldsterkte in het midden van de spoel.
147. Twee stroomvoerende evenwijdige geleiders op onderlinge afstand van 2 mm voeren een stroom van 1,5 A. De richting van de stroom in de geleiders is tegengesteld. De lengte van de geleiders is 2 m. Bereken de kracht welke de geleiders op elkaar uitoefenen. Is dit een aantrekkende of een afstotende kracht?
148. Hoe groot is de stroom in de geleider, indien deze van een andere evenwijdig opgestelde geleider, waarin een stroom vloeit van 2 A een aantrekkende kracht ondervindt van $5 \cdot 10^{-4}$ N? De lengte van de geleider is 2,5 m en de onderlinge afstand is 3mm.
149. Door een magnetisch veld met een inductie van $0,01 \text{ Wb/m}^2$ wordt een lading van 0,001 Coulomb met een snelheid van 2 m/sec. bewogen, loodrecht op de richting van het veld. Bereken de kracht welke op de lading wordt uitgeoefend.
150. Een rechthoekig raam bestaande uit 10 windingen is geplaatst in een homogeen magnetisch veld met een inductie van $0,001 \text{ Wb/m}^2$. De lengte van het raam is 50 cm en de breedte 40 cm. De stroom door de windingen van het raam is 0,1 A. Het vlak van het raam is evenwijdig met de richting van het homogene veld geplaatst. Hoe groot is het moment dat op dit raam wordt uitgeoefend?
151. Hoe groot moet de magnetische inductie zijn om op een raam, bestaande uit 5 windingen waardoor een stroom vloeit van 0,1 A en zodanig geplaatst is dat het raamvlak evenwijdig is met de fluxrichting een moment te doen uitoefenen van 10^{-3} Nm.
Het oppervlak van het raam is $0,2 \text{ m}^2$.

152. bereken de zelfinductie van een korte spoel, waarvan de windingen alle met dezelfde diameter mogen worden opgevat. De windingsdiameter is 10 cm en de draaddiameter, inclusief isolatie, is 0,4 mm. het aantal windingen is 200 ($\mu_r = 1$).
153. Bereken de zelfinductie van een spoel welke in één laag gewikkeld is en bestaat uit 500 windingen met een diameter van 5 cm. De koperdraaddiameter is 0,4 mm, terwijl de isolatie 10 procent toename van de draaddiameter ten gevolge heeft ($\mu_r = 1$).
154. Welk aantal windingen moet een spoel met wikkeldiameter van 3 cm en bestaande uit draad van 0,8 mm diameter, inclusief isolatie, hebben om een zelfinductie van 1500 μH te bezitten. ($\mu_r = 1$)
155. Hoe groot is de emk van zelfinductie indien door een lange spoel een stroomverandering optreedt van 100 mA in 10^{-6} sec.? De spoeldiameter is 4 cm en de draaddiameter, inclusief isolatie, is 0,5 mm. Het aantal windingen is 400. De windingen zijn zonder tussenruimte naast elkaar gelegd.
156. een lange spoel bestaat uit 600 windingen van koperdraad met een diameter van 0,8 mm. Voor de isolatie moet 15 procent toename van de draaddiameter berekend worden. De windingen zijn zonder spatie gewikkeld. Hoeveel moet de stroom in 0,01 sec. veranderen om een emk van zelfinductie op te wekken van 10 Volt?
De windingsdiameter is 4 cm.