

Naam (in drukletters):

Studentennummer:

Langere vraag over de theorie

- a) Bereken, vertrekkend van de definitie van capaciteit, de capaciteit van een condensator die bestaat uit twee evenwijdige vlakke platen waarbij de afstand tussen de platen veel kleiner is dan de laterale afmeting van de platen.
- b) Bereken, vertrekkend van de definitie van capaciteit, de capaciteit van een cilindervormige condensator die bestaat uit een binnenste cilinder en een coaxiale buitenste cilinder waarbij de stralen van de cilinders veel kleiner zijn dan hun lengte.

Mijn antwoord:

Vervolg 1 van mijn antwoord:

Vervolg 2 van mijn antwoord:

Oefening

In 1904 publiceerde J. J. Thomson een (incorrect) model voor het waterstofatoom. In dit model bevat het atoom een bolvormige wolk (straal R) met positieve lading $+e$ (deze lading is uniform verdeeld over de wolk), en een elektron (een deeltje met gelijke maar negatieve lading $-e$) in het middelpunt van de wolk.

- Gebruik de wet van Gauss om aan te tonen dat het elektron in evenwicht is in het middelpunt van de wolk.
- Toon aan dat indien het elektron verschoven zou worden weg van het middelpunt over een afstand $r < R$, het elektron een 'herstellende' kracht zou ondervinden in de vorm $F = -Kr$. Bepaal ook de constante K .
- Bereken het verloop van de potentiële energie van het elektron voor $0 < r < \infty$, en gebruik ook dit verloop om aan te tonen dat het elektron in evenwicht is in het middelpunt van de wolk.

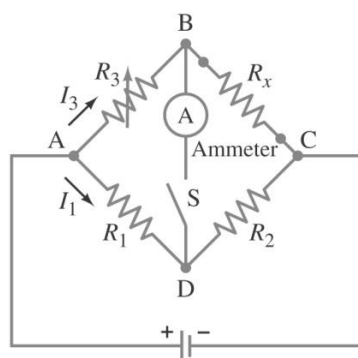
Mijn antwoord:

Vervolg 1 van mijn antwoord:

Vervolg 2 van mijn antwoord:

4 korte vragen

1. Onderstaande figuur toont de zogenaamde brug van Wheatstone die toelaat om een onbekende weerstand te bepalen met behulp van drie gekende weerstanden R_1 , R_2 en R_3 waarbij R_3 regelbaar is. Als de brug in evenwicht is, dit is als de stroommeter geen stroom detecteert bij het sluiten van de schakelaar S , dan wordt de onbekende weerstand R_x gegeven door het verband $R_x = R_2 \times R_3 / R_1$. Maak gebruik van de regels van Kirchhoff om aan te tonen dat dit inderdaad het geval is.



Mijn afleiding van het verband tussen R_x , R_1 , R_2 en R_3 :

2. Twee identieke deeltjes met een massa van 4.5 mg en een lading van 30 nC bewegen recht naar mekaar toe met dezelfde snelheid van 4.0 m/s op het moment dat de afstand tussen beide deeltjes 25 cm is. Hoe ver zullen de deeltjes van mekaar verwijderd zijn op het moment dat ze het dichtst bij mekaar komen?

- a. 9.8 cm,
- b. 12 cm,
- c. 7.8 cm,
- d. 15 cm,
- e. 20 cm.

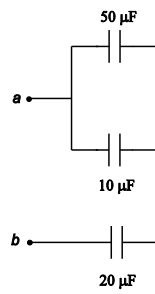
Mijn antwoord:

Korte verantwoording van het gekozen antwoord:

3. Het "punteeffect" kunnen we begrijpen door te berekenen hoe het elektrisch veld afhangt van de straal voor twee geladen metalen sferen die door een metalen draad met mekaar zijn verbonden. Bereken hoe het elektrisch veld afhangt van de straal van de sferen.

Mijn berekening van het elektrisch veld :

4. Wat is de totale energie die opgeslagen zit in de onderstaande groep van 3 condensatoren als het potentiaalverschil tussen de punten a en b gelijk is aan 50 V ?



- a. 48 mJ
- b. 27 mJ
- c. 37 mJ
- d. 19 mJ
- e. 10 mJ

Mijn antwoord:

Korte verantwoording van het gekozen antwoord: