

Naam (in drukletters):

Studentennummer:

Langere vraag over de theorie

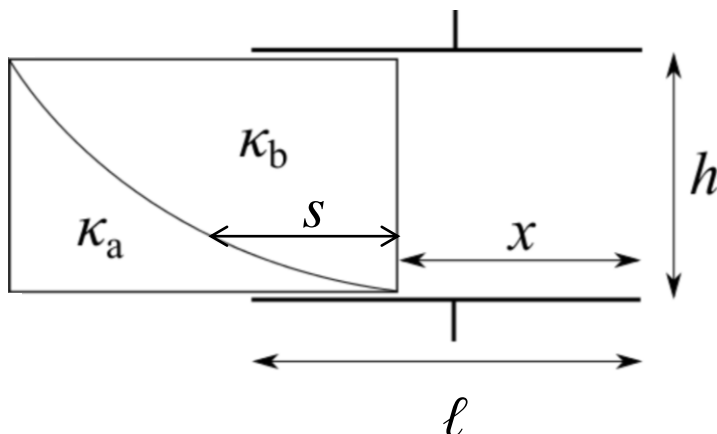
- (a) Bereken de elektrische potentiaal voor een uniform geladen ring en dit voor een punt dat ligt op de as die loodrecht staat op de ring en door het middelpunt van de ring gaat.
- (b) Maak gebruik van het resultaat voor (a) om de elektrische potentiaal te berekenen voor een uniform geladen schijf en dit voor een punt dat ligt op de as die loodrecht staat op de schijf en door het middelpunt van de schijf gaat.
- (c) Leidt uit de resultaten voor (a) en (b) ook uitdrukkingen af voor de corresponderende elektrische velden. Wat is de richting van deze velden?

Mijn antwoord:

Vervolg van mijn antwoord:

Oefening

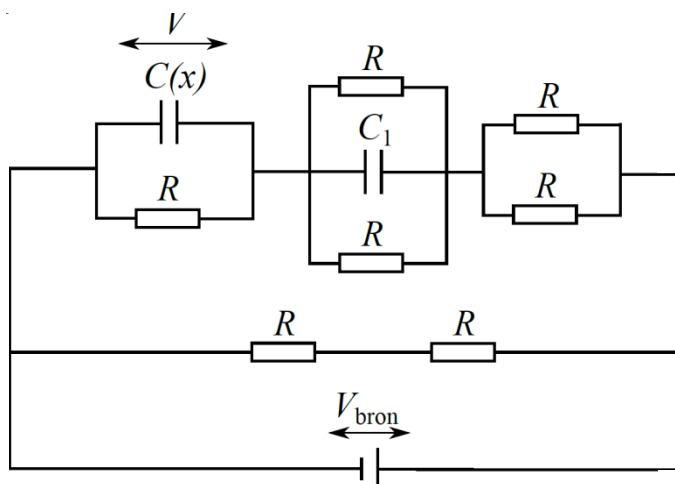
Bekijk onderstaande tekening van een condensator met het diëlektricum deels erin geschoven. Het grond- en bovenvlak zijn vierkant en hebben dus een oppervlakte ℓ^2 . Het diëlektricum past precies tussen de platen van de condensator (dus ook vierkant grondvlak met zijde ℓ en een hoogte h). Het diëlektricum bestaat uit twee verschillende materialen elk met een andere diëlektrische constante: κ_a en κ_b . De scheidelingslijn tussen de twee materialen is een parabool van de vorm $f(s) = as^2$ met a een constante.



De condensator.

Vraag 1. Bereken de capaciteit $C(x)$ van de condensator in functie van x .

Nu plaatsen we dezelfde condensator in onderstaande elektrische kring.



Het elektrisch schema.

Vraag 2. Bereken de bronspanning V_{bron} die moet aangelegd worden zodanig dat er een spanning V over de condensator $C(x)$ komt te staan.

Terwijl de condensator in de schakeling staat, halen we het diëlektricum er volledig uit en brengen het er met een beginsnelheid v_b terug in.

Vraag 3. Bereken de snelheid die het diëlektricum heeft wanneer het terug volledig tussen de platen van de condensator zit.

Mijn antwoord:

Vervolg van mijn antwoord:

4 korte vragen

1. Het x - y vlak is bedekt met een uniforme ladingsdichtheid gelijk aan 10 nC/m^2 . Beschouw een sferisch oppervlak met een straal van 10 cm en met middelpunt gelegen in het x - y vlak. Als de uniforme ladingsdichtheid zich oneindig ver uitstrekt in de laterale richting, wat is dan de elektrische flux door het deel van het sferisch oppervlak waarvoor $z > 0$?
- a. $9 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 - b. $18 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 - c. $35 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 - d. $0 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 - e. $100 \text{ Nm}^2/\text{C}$

Mijn antwoord:

Mijn verantwoording van de gekozen elektrische flux:

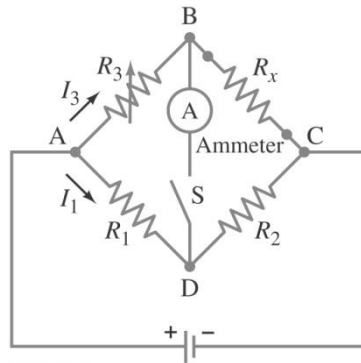
2. Een deeltje met een lading gelijk aan $100 \mu\text{C}$ beweegt in rechte lijn naar een ander deeltje met een lading die eveneens gelijk is aan $100 \mu\text{C}$ en dat op een vaste positie wordt gehouden. Op het moment dat de afstand tussen de twee deeltjes 1.0 m bedraagt, is de kinetische energie van het bewegende deeltje gelijk aan 10 J . Wat is de afstand tussen de twee deeltjes op het moment dat de snelheid van het bewegende deeltje minimaal is?

- a. 1.8 m
- b. 0.45 m
- c. 0.9 m
- d. oneindig groot
- e. 0 m

Mijn antwoord:

Mijn verantwoording van de gekozen afstand:

3. 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 dedecteert 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 :

4. In een metaal is de dichtheid van de vrij bewegende elektronen die zorgen voor de elektrische geleiding heel hoog en bedraagt typisch 10^{23} cm^{-3} . Maak gebruik van deze dichtheid om een afchatting te maken van de driftsnelheid van de geleidingselectronen in een metalen draad met een doorsnede van 1 mm^2 , een lengte van 10 m , een resistiviteit $\rho = 10^{-5} \Omega\text{cm}$ en een potentiaalverschil van 1 V tussen beide uiteinden van de draad.

Mijn afchatting van de driftsnelheid van de geleidingselectronen in een metalen draad:

