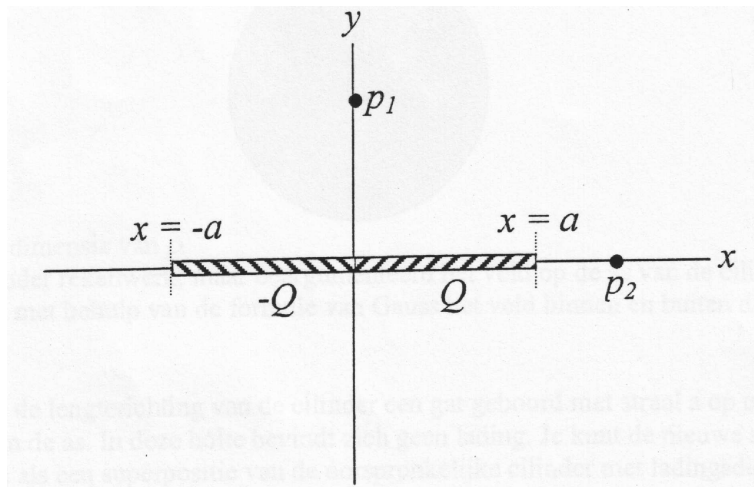


Electromagnetisme, tussentoets (NS-103b) 26 februari 2004

Opgave 1

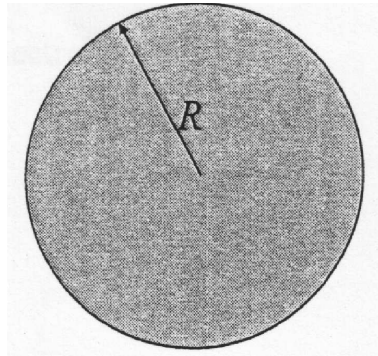
Een positieve lijnlading Q ligt uniform verdeeld langs de x -as, van $x = 0$ tot $x = a$. Een negatieve lijnlading $-Q$ ligt uniform verdeeld van $x = 0$ tot $x = -a$. Punt p_1 ligt op de positieve y -as. Punt p_2 ligt op de positieve x -as met $x > a$.



- Beredeneer op basis van symmetrie welke bewering juist is over het veld in p_1 : $E_x = 0$ of $E_y = 0$? (5 punten)
- Bereken de richting en de grootte van E in p_1 . (10 punten)
- Laat zien dat E voor punten op de y -as evenredig is met y^{-3} voor $y \gg a$. (10 punten)
- Beredeneer op basis van symmetrie welke bewering juist is over het veld in p_2 : $E_x = 0$ of $E_y = 0$? (5 punten)
- Bereken de richting en de grootte van E in p_2 . (10 punten)
- Laat zien dat E voor punten op de x -as evenredig is met x^{-3} voor $x \gg a$. (10 punten)

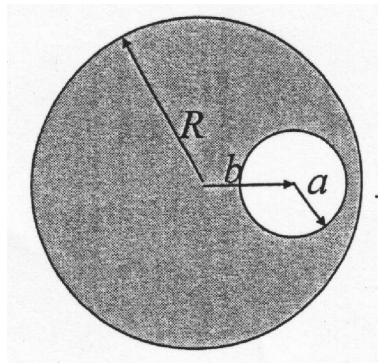
Opgave 2

Een zeer lange cilinder met straal R draagt een uniform verdeelde ruimtelading met dichtheid ρ . De cilinder is gericht langs de z -as.



- Geef de dimensie van ρ . (5 punten)
- Geef zonder rekenwerk, maar beargumenteerd, het veld op de as van de cilinder. (5 punten)
- Bereken met behulp van de formule van Gauss het veld binnen en buiten de cilinder. (13 punten)

Nu wordt in de lengterichting van de cilinder een gat geboord met straal a op een afstand b van de as. In deze holte bevindt zich geen lading. Je kunt de nieuwe situatie beschouwen als een superpositie van de oorspronkelijke cilinder met ladingsdichtheid ρ , met een tweede cilinder met ladingsdichtheid $-\rho$.



- Geef voor de nieuwe situatie een uitdrukking voor de veldvector buiten de grote cilinder. (13 punten)
- Geef een uitdrukking voor de veldvector binnen de holte en toon aan dat het veld binnen de holte uniform is. (14 punten)