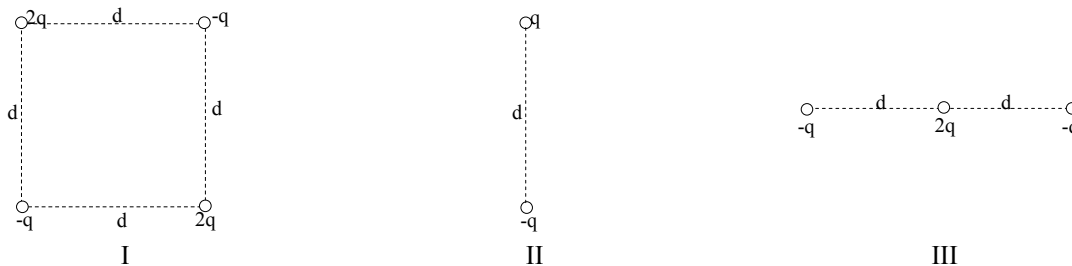


Tussentoets ELE NS 1003B, 6 maart 2006 (geen rekenmachine of formuleblad)

1. Hieronder zijn drie ladingsverdelingen getekend, met q positief:



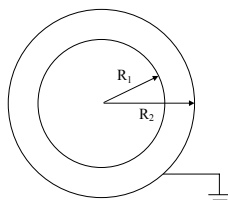
Bij elke ladingsverdeling wordt een z -as gekozen door het geometrisch middelpunt loodrecht op het vlak van tekening.

- Hoe groot is voor ieder van de gegeven ladingsverdelingen het dipoolmoment \vec{p} ? (1 punt)
- Bepaal voor ieder van de ladingsverdelingen met behulp van symmetrie de richting van \vec{E} in punten van de positieve z -as. (1 punt)
- Leid af dat voor ladingsverdeling III in punten van de z -as met $|z| \gg d$ het \vec{E} -veld gegeven wordt door $\vec{E}(z) = \frac{3qd^2}{4\pi\epsilon_0 z^3} \hat{z}$. Maak evt. gebruik van de volgende reeksontwikkeling: $f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{1}{2!} f''(0)x^2 + \frac{1}{3!} f'''(0)x^3 + \dots$ (1 punt)

2. De afbeelding hieronder stelt een onregelmatig gevormde geladen geleider voor:



- Neem deze figuur globaal over op uw antwoordblad. Licht toe waar het veld het sterkst is, en verklaar uit de theorie waarom dat zo moet zijn. (1 punt)
 - Geef ook aan waar op het oppervlak de ladingsdichtheid het hoogst is, verklaar uw antwoord. (1 punt)
 - Schets het veld van dit geladen voorwerp; let daarbij vooral op een juiste weergave op (zeer) kleine en op (zeer) grote afstand van het voorwerp. (1 punt)
3. a) Toon met behulp van de wet van Gauss aan dat het veld van een zeer lange lijnlading met ladingsdichtheid λ gegeven wordt door $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}$. (1 punt)



- Twee zeer lange cilinders van metaalfolie met straal R_1 resp. R_2 zijn concentrisch opgesteld in vacuüm. De binnenste cilinder draagt een lading λ per meter. De buitenste cilinder is geaard. Bepaal het veld in de gehele ruimte. (1 punt)
- Bepaal het potentiaalverschil tussen beide cilinders uitgedrukt in de ladingsdichtheid λ . (1 punt)
- De buitencilinder moet voldoende sterk zijn om niet te bezwijken onder de optredende krachten. Bepaal de kracht die de binnenmantel per meter cilinderlengte uitoefent op de buitenmantel, uitgedrukt in de ladingsdichtheid λ . (1 punt)