

**Toets Elektriciteit en Magnetisme A - 25 april 2001**

Maak elke opgave op een apart vel. Zet op elk vel naam en studentnummer.

**Opgave 1**

- Geef de wet van Gauss in integrale vorm.
- Geef de wet van Gauss in differentiële vorm.
- Geef een afleiding van de vergelijking van Laplace.

**Opgave 2**

Gegeven is een bolsymmetrische ladingsverdeling :

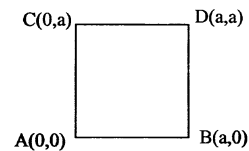
$$\rho = \rho_0 r/a \quad (\text{voor } r < a)$$

$$\rho = 0 \quad (\text{voor } r \geq a)$$

- Bereken de totale lading  $Q$  in een bol met straal  $a$  (in termen van  $\rho_0$  en  $a$ ).
- Bereken het elektrisch veld  $\mathbf{E}$  voor  $r > a$  (in termen van  $Q$ ,  $\epsilon_0$  en  $r$ ).
- Bereken het elektrisch veld  $\mathbf{E}$  voor  $r < a$  (in termen van  $Q$ ,  $\epsilon_0$ ,  $r$  en  $a$ ).

**Opgave 3**

Een vierkant heeft hoekpunten A, B, C en D in het x-y vlak met coördinaten resp.  $(0,0)$ ,  $(0,a)$ ,  $(a,0)$  en  $(a,a)$ . De coördinaatrichting loodrecht op het vlak van het vierkant kan buiten beschouwing blijven: het vierkant kan worden opgevat als de doorsnede van een koper, waarbij geen enkele grootte afhangt van de lengterichting. Binnen de koper is geen lading aanwezig.



De potentiaal op de ribben van het vierkant wordt gegeven als volgt:

Op AB en op AC is  $V = 0$

Op BD is  $V(a,y) = \alpha ay$ ;

Op CD is  $V(x,a) = \alpha ax$ ;

- Geef de potentiaal overal in het vierkant.
- Geef het elektrisch veld  $\mathbf{E}$  in het punt  $P(\frac{1}{2}a, \frac{1}{2}a)$ .