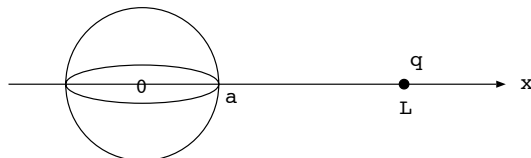


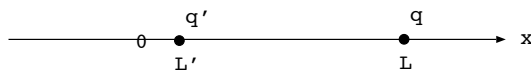
TENTAMEN ELEKTROMAGNETISME II, 1 MAART 2002, 14-17 UUR.

1. Een geleidende bol (straal a , middelpunt in de oorsprong) is geaard (dat wil zeggen, zijn potentiaal is nul). Een puntlading q bevindt zich buiten de bol in het punt $(L, 0, 0)$. Zie figuur 1. We zoeken de elektrische potentiaal $V(\vec{r})$ buiten de bol (dus voor $|\vec{r}| > a$).



figuur 1

- (a) Geef de differentiaalvergelijking en randvoorwaarde waar V aan moet voldoen. Om dit probleem op te lossen onderzoeken we wat er zou gebeuren als we de bol zouden vervangen door een tweede puntlading q' in het punt $(L', 0, 0)$. Zie figuur 2.

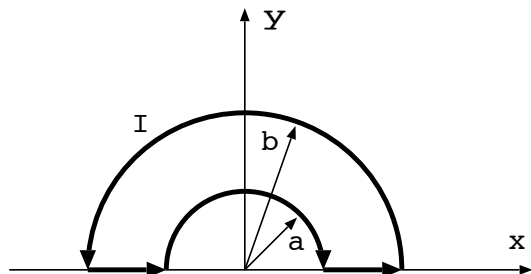


figuur 2

- (b) Bereken de potentiaal van de twee puntladingen in het punt (x, y, z) met $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$.

- (c) Los nu het probleem op van puntlading en bol.

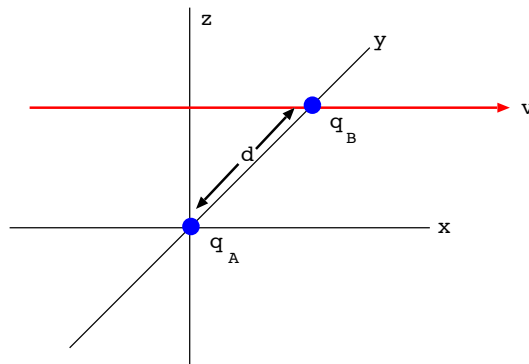
Hint: Kies $q' = -aq/L$ en $L' = a^2/L$.



figuur 3

2. Beschouw de vlakke stroomkring C in figuur 3. Er loopt een stroom I door de kring. We zoeken de vectorpotentiaal $A(0)$ in de oorsprong.

- (a) Geef een formule voor $\vec{A}(0)$ in termen van een kringintegraal. Leg uit wat de gebruikte symbolen betekenen.
- (b) Bereken $\vec{A}(0)$.
- (c) Bereken het magnetische dipoolmoment van de stroomkring.
3. Een elektromagnetisch veld *in vacuum* wordt beschreven door de potentialen $V = 0$, $\vec{A} = A_0 \hat{y} \sin(kx - \omega t)$.
- (a) Bereken de bijbehorende velden \vec{E} en \vec{B} .
- (b) Bereken de relatie tussen het golfgetal k en de frequentie ω .
- (c) Is het mogelijk om een ijktransformatie te vinden zodanig dat de vectorpotentiaal overal gelijk wordt aan nul? Zo nee, waarom niet; Zo ja, wat is dan die transformatie.



figuur 4

4. Lading q_A is in rust in de oorsprong in inertiaalstelsel S . Lading q_B beweegt met snelheid v in de x -richting langs de lijn $y = d, z = 0$ (zie figuur 4). We beschouwen het moment dat q_B de y -as kruist.
- (a) Wat is de elektromagnetische kracht \vec{F}_B op q_B in stelsel S .
- (b) Bereken de getransformeerde kracht \vec{F}'_B in stelsel S' waarin q_B in rust is.
- (c) Bereken ook de kracht \vec{F}'_A op q_A in stelsel S' . Wat impliceert Uw antwoord voor de derde wet van Newton (actie = -reactie)?