

Examen Natuurkunde II

30 juni 2008: voormiddag

1 Theorievraag (mondeling na schriftelijke voorbereiding)

Leid de uitdrukking van het magnetische veld van een oneindig lange geleider af met behulp van de vergelijkingen van Maxwell. Bepaal vervolgens de kracht tussen twee parallelle stroomvoerende geleiders (uitdrukking afleiden!). Gebruik deze uitdrukking om de potentile energie van het systeem te bepalen en maak een grafische tekening van de potentile energie als functie van de afstand tussen de twee geleiders en bespreek hierbij het geval dat de elektrische stroom in beide geleiders dezelfde zin heeft en tegengesteld is.

2 Oefeningen

1. Een lichtstraal komt binnen in de atmosfeer van een planeet, verticaal naar beneden tot aan het planeetoppervlak, een afstand h lager. De brekingsindex waar de straal de atmosfeer binnenkomt is gelijk aan die van het vacuüm. De brekingsindex neemt echter lineair toe naarmate de lichtstraal het planeetoppervlak nadert, en op het oppervlak zelf is deze gelijk aan n . Hoe lang duurt het voor de lichtstraal het planeetoppervlak bereikt? Vergelijk de bekomen uitkomst met het tijdsinterval in de afwezigheid van een atmosfeer.
2. Een bol met straal R heeft een uniforme ladingsdichtheid ρ . Bepaal het magnetisch dipoolmoment van de bol wanneer deze roteert als een vast lichaam met hoeksnelheid ω rond een as door zijn middelpunt. Wat zijn richting en zin van dit magnetisch dipoolmoment? De bol wordt in een homogeen uitwendig magnetisch veld B geplaatst dat loodrecht staat op de rotatie-as van de bol. Bespreek wat er gebeurt als de bol vrij kan bewegen (de bol blijft roteren met hoeksnelheid ω en wrijving mag verwaarloosd worden) en leg de beweging uit op basis van energie overwegingen.