

Elektrodynamik, ht 2005 — Räkneövning 2

Inlämning senast fredag 23.9 kl 17:00. Övningen hålls måndag 26.9. i sal D106 i Physicum, kl 12:15 (eller en kvart tidigare, enligt behov).

1. Låt en homogent laddad endimensionell stav vara placerad på z -axeln, så att ena änden är i $z = -a$ och andra i $z = a$. (a) Bestäm det elektriska fältet från staven längs med z -axeln, för $z < -a$ och $z > a$. (b) Bestäm det elektriska fältet från staven längs med x -axeln.

2. (a) Visa att en dipol i ett elektriskt fält påverkas av en kraft

$$\mathbf{F} = (\mathbf{p} \cdot \nabla)\mathbf{E}. \quad (1)$$

(b) Visa att fältet utövar följande vridmoment på dipolen:

$$\mathbf{M} = \mathbf{r} \times (\mathbf{p} \cdot \nabla)\mathbf{E} + \mathbf{p} \times \mathbf{E}. \quad (2)$$

3. Två mycket långa cylindriska skal med radierna r_a och r_b är koaxialt placerade (innanför varandra, symmetriaxlarna parallella). Skalens potentialer är φ_a och φ_b . Bestäm potentialen mellan skalen. (RMC)

4. Låt en punktdipol befinna sig i mittpunkten av ett jordat, sfäriskt, ledande skal. Ta reda på potentialen innanför skalet. *Tips: Använd zon-ytfunktioner som beter sig väl i origo.* (RMC)

5. En ledande sfär med radien a och utan laddning placeras i ett elektriskt fält som ursprungligen är likformigt, t.ex. i z -riktningen. (a) Visa att den resulterande potentialen ser ut som potentialen från en dipol. (b) Bestäm det inducerade dipolmomentet. *Tips: Använd $\mathbf{p} = \int dV' \rho(\mathbf{r}')\mathbf{r}'$, men anpassa det till det nuvarande problemet.* (RMC)