

Elektromagnetismens grunder I Övning 3, vecka 6 (03.02) våren 09

1. En elektriskt neutral 5 cent mynt, med massan $m=5,12\text{ g}$, innehåller lika många positiva och negativa laddningar.

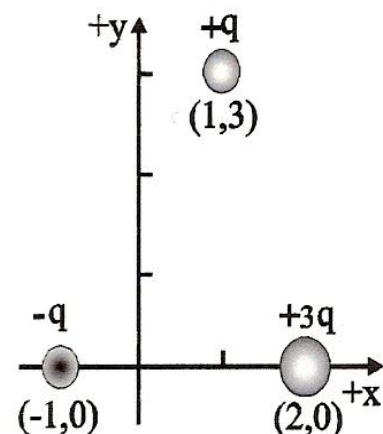
a) Om man antar att myntet är tillverkad av koppar, vad kommer då det totala antalet av positiva (eller negativa) laddningar vara i myntet?

b) Anta att man kunde separera de positiva från de negativa laddningar i två buntar på ett avstånd 100m ifrån varandra. Med hur stor kraft kommer buntarna att dras till varandra?

2. Ett system med tre laddningar befinner sig i vakuum.

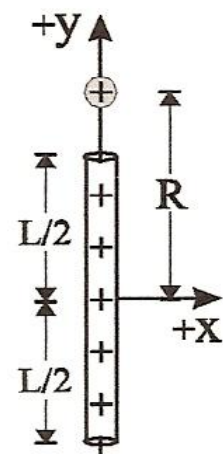
a) Bestäm den elektriska kraften som verkar på den översta laddningen $+q$, position $(1;3)$.

b) Bestäm den elektriska fältstyrkan på grund av de tre laddningarna i origo. Laddningen $q=1,0\times 10^{-7}\text{ C}$.



Figur 2

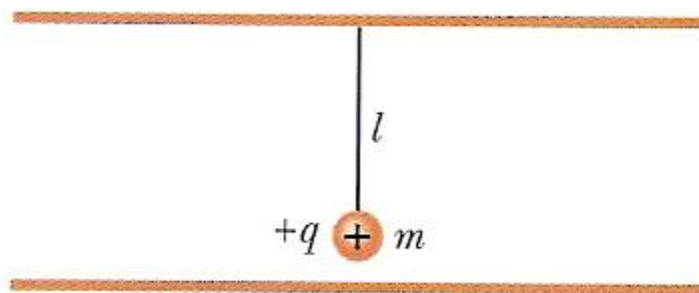
3. En dielektrisk stav med längden L ligger parallellt med y-axeln, som i **figur 3**. Den totala jämnt fördelade laddningen på staven är $+Q$. Beräkna Coloumbkraften på en liten laddning $+q$ som är i en punkt R ($>L/2$) på y-axeln ovanför staven.



Figur 3

4. In **figure 4**, a pendulum is hung from the higher of two large horizontal plates. The pendulum consists of a small nonconducting sphere of mass m and charge $+q$ and an insulating thread l . What is the period of the pendulum if a uniform electric field E is set up between the plates by **a)** charging the top plate negatively and the lower plate positively and **b)** vice versa? In both cases, the field points away from one plate and directly toward the other.

Obs. Efter att plattorna har laddats skuffas pendeln så att en 5° vinkel mellan normalen bildas. Dessutom antas fältet aldrig bli så starkt att pendeln flyger upp på den övre plattan.



Figur 4

5. An electric dipole with dipole moment

$$\vec{p} = (3,00 \vec{i} + 4,00 \vec{j}) \times (1,24 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m})$$

is in a electric field $\vec{E} = (4000 \text{ N/C}) \vec{i}$. **a)** What is the potential energy of the electric dipole? **b)** What is the torque acting on it? **c)** If an external agent turns the dipole until its electric dipole moment is

$$\vec{p} = (-4,00 \vec{i} + 3,00 \vec{j}) \times (1,24 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}) ,$$

how much work is done by the agent?