

02 - Lösningar

①

24.15

a) Gauss sats $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$

Flödet genom en halvsfär $\equiv \frac{1}{2}$ flödet genom hela sfären!

$$\Phi_{halvsfär} = +\frac{1}{2} \frac{Q}{\epsilon_0}$$

b) Totala E-flödet genom halvsfären och den platta basen är 0 pga alla fältlinjer som kommer in kommer ut.

$$\Rightarrow \Phi_E^{total} = \Phi_E^{\ominus} + \Phi_E^{\ominus} = 0$$

$$\text{Från utveckling a)} \Rightarrow \Phi_E^{\ominus} = \frac{1}{2} \frac{Q}{2\epsilon_0} \Rightarrow$$

$$\Phi_E^{\ominus} = -\frac{1}{2} \frac{Q}{\epsilon_0}$$

24.17

Totala laddningen i kuben är $Q - 6|q|$.

Totala E-flödet ur kuben är $(Q - 6|q|)/2\epsilon_0$

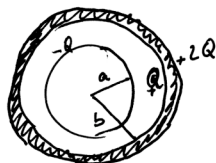
Flödet genom en sida är $1/6$ av totala flödet

$$\Phi_E^{\uparrow} = \frac{1}{6} \frac{Q - 6|q|}{\epsilon_0}$$

24.51

Vi använder Gauss sats och vi får härtyn att elektriskt fält måste vara noll i en ledare. Detta leder till följande laddningsfördelning:

- Q på ytan av sfären
- +Q på ytan av skalet
- +2Q på ytan av skalet.



Detta ger (via Gauss sats):

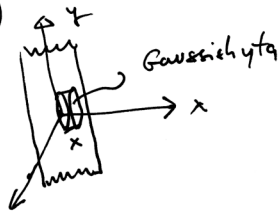
$E = 0$ inom sfären och skalet

$E = k_e \frac{Q}{r^2}$ för $a < r < b$ riktad in

$E = k_e \frac{2Q}{r^2}$ för $r \geq b$ riktad ut.

24.71

2



a)

Gauss sets: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$
 E -fältet $\perp d\vec{A} \Rightarrow \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = E \cdot A = \frac{\rho A x}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\rho x}{\epsilon_0}$
 E -fältet $= 0$ vid $x=0$

b) $a = \frac{F}{m_e} = \frac{-e \cdot E}{m_e} = -\left(\frac{\rho e}{m_e \epsilon_0}\right) x$

$a = -\omega^2 x$ där $\omega = \sqrt{\frac{\rho e}{m_e \epsilon_0}}$
 $\Rightarrow$ harmonisk rörelse med $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\rho e}{m_e \epsilon_0}}$