

⑥

c) Benytter her Gauss lov. der Gaussflaten er en kuleflate om centrum med radius r . En finner da først

$$\epsilon_0 \oint \vec{E} d\vec{A} = q_{in}$$

$$\epsilon_0 E \cdot 4\pi r^2 = q(r)$$

der $q(r)$ er ladning innenfor radius r (dvs. $q(R) = Q$). Med resultatet fra punkt b) finner en så

$$q(r) = 4\pi\epsilon_0 r^2 \cdot \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^4} = Q \left(\frac{r}{R}\right)^4$$

Ladning i et kuleskall av tykkelse dr som har volum $dV = 4\pi r^2 dr$ blir nå

$$\begin{aligned} dq &= q(r+dr) - q(r) = q(r) + \frac{dq}{dr} dr - q(r) \\ &= 4Q \frac{r^3}{R^4} dr \end{aligned}$$

Tettheten av ladning blir følgende:

$$\rho(r) = \frac{dq}{dV} = \frac{1}{4\pi r^2} \frac{dq}{dr} = \underline{\underline{Q \frac{r}{R^4}}}$$