

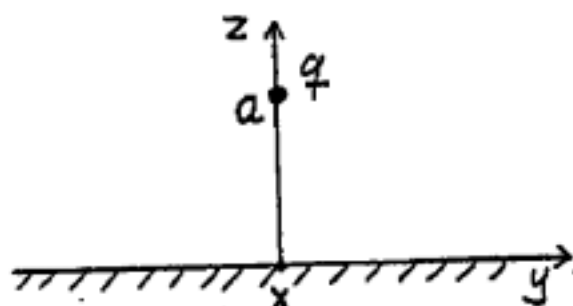
Oppgave 3

- a) Utled hvordan elektriske ladninger er plassert på ledere i statisk likevekt (se bort fra hulrom for enkelhets skyld.)

En ladet metallkule berører innsiden av et lukket metallhulrom (dvs. hulrom i leder). Hva skjer med ladningen til metallkula?

Vis at sammenhengen mellom overflateladning (ladning pr. arealenhet) σ og elektrisk felt langs en metalloverflate er $\sigma = \epsilon_0 E$.

- b)



En ladning q er plassert på z -aksen i posisjonen $a > 0$ over xy -planet som er en ledende metalloverflate. For denne situasjonen kan det vises at det elektriske potensialet V for $z > 0$ er gitt ved

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{(\rho^2 + (z-a)^2)^{3/2}} - \frac{1}{(\rho^2 + (z+a)^2)^{3/2}} \right)$$

der $\rho^2 = x^2 + y^2$, og ϵ_0 er permitiviteten for vakuum. (Dette er samme V som for to motsatte ladninger plassert i posisjonene $z=a$ og $z=-a$ på z -aksen.)

Skisser feltlinjer for det elektriske feltet E og tilhørende ekvipotensialflater i yz -planet for $z > 0$. Angi vinkelen mellom kurvene (linjene).

- c) Det elektriske feltet E vil indusere overflateladning i metallflaten. Hva blir denne overflateladningen $\sigma = \sigma(\rho)$?

Oppgitt: $\epsilon_0 \oint E dA = Q$

$$\nabla V = \frac{\partial V}{\partial x} \hat{e}_x + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{e}_y + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{e}_z$$