

Tehtävä 1.

Pisteessä $P_1(3, 2, -4)$ sijaitsee -2 mC suuruinen negatiivinen varaus ja pisteessä $P_2(1, -4, 2)$ on positiivinen $5 \text{ } \mu\text{C}$ varaus. Määritä positiiviseen varaukseen vaikuttava voimavektori. Kuinka suuri voima vaikuttaa negatiiviseen varaukseen?

Tehtävä 2.

Kuusi pistevarausta (kukin varaukseltaan 35 nC) sijaitsevat symmetrisesti, tasaisin välimatkoin, ympyrän kehällä. Tämä origokeskinen ympyrä on xy -tasossa ($z = 0$) ja sen säde $a = 25 \text{ cm}$. Missä kohdassa z -akselilla on sähkökenttä suurimmillaan? Laske tämä maksimi arvo?

Tehtävä 3.

Tasaisesti jakautunut viivavaraus ($\rho_l = \frac{\sqrt{2} \cdot 10^{-8}}{6} \text{ C/m}$) sijaitsee x -akselilla ja tasaisesti jakautunut tasovaraus sijaitsee tasolla $y = 5 \text{ m}$. Linjalla $y = 4 \text{ m}$, $z = 4 \text{ m}$ sähkökentällä $\mathbf{E}$ on ainoastaan z -komponentti. Mikä on tasovarauksen varaustiheys ρ_s ?

Tehtävä 4.

Tasaisesti jakautunut viivavaraus ($\rho_l = 3,30 \text{ nC/m}$) sijaitsee kohdassa $x = 2 \text{ m}$, $y = -3 \text{ m}$. Pistevaraus Q sijaitsee 4 m etäisyydellä origosta. Määritä pistevarauksen Q suuruus ja sijainti sellaiseksi, että sähkökentän suuruus on nolla origossa.

Tehtävä 5.

Olkoon varausjakauman tiheys $\rho_v = 2r^2 \text{ C/m}^3$ (pallokoordinaatistossa). Määritä $\mathbf{D}$ Gaussin lain avulla.

Tehtävä 6.

Olkoon tasaisesti jakautunut tilavuusvaraus [$\rho_v = 3 \text{ C/m}^3$] tilavuudessa $2 \leq x \leq 6 \text{ m}$ (karteesisessa koordinaatistossa). Määritä $\mathbf{D}$ Gaussin lain avulla kaikissa alueissa.

Tehtävä 7.

Tasainen äärettömän pitkä viivavaraus $\rho_l = 4 \text{ } \mu\text{C/m}$ sijaitsee z -akselilla ja samankeskisesti sen kanssa sijaitsee etäisyydellä sylinterinmuotoinen ($\rho = 5 \text{ m}$) äärettömän pitkä tasovaraus $\rho_s = 1,5 \text{ } \mu\text{C/m}^2$. Määritä $\mathbf{D}$ kaikissa alueissa Gaussin lain avulla.