

**Tehtävä 1.**

Karteesisessa koordinaatistossa potentiaalin nollareferenssitaso on  $y = 4,5$  cm. Määritä johteelle ( $y = 0$ ) potentiaali ja varaustiheys, kun  $E = 6,67 \cdot 10^3 (-\mathbf{e}_y)$  V/m alueella  $y > 0$  ja alue koostuu eristeestä, jolle  $\epsilon_r = 3,0$ . Piirrä tilanteesta periaatekuva.

**Tehtävä 2.**

Samankeskisillä johtavilla sylintereillä,  $V = 75$  V, kun  $\rho = 20$  mm ja  $V = 10$  V, kun  $\rho = 1$  mm. Määritä  $D$  sylinterien välisellä alueella, jossa  $\epsilon_r = 3,6$ . Piirrä tilanteesta periaatekuva.

**Tehtävä 3.**

Sylinterikoordinaatistossa sijaitsevilla johtavilla tasoilla on potentiaalit  $0$  V ( $\varphi = 90^\circ$ ) ja  $100$  V ( $\varphi = 30^\circ$ ). Määritä  $D$  tasojen välisessä alueessa, jossa  $\epsilon_r = 1,60$ . Piirrä tilanteesta periaatekuva.

**Tehtävä 4.**

Sylinterikoordinaatistossa  $\rho_V = 111/\rho^4$  (pC/m<sup>3</sup>). Olkoon  $V = 0$  V, kun  $\rho = 1,0$  m ja  $V = 50$  V, kun  $\rho = 3,0$  m. Määritä  $E$ . Piirrä tilanteesta periaatekuva.

**Tehtävä 5.**

Ohut virtalanka (virta  $10$  A suuntaan  $-\mathbf{e}_z$ ) on  $z$ -akselilla, ja virtataso ( $\mathbf{K} = 2,0\mathbf{e}_z$  A/m) sijaitsee tasolla  $y = 4$  m. Määritä  $\mathbf{H}$  pisteessä  $(2, 3, 1)$  m. Piirrä tilanteesta periaatekuva.

**Tehtävä 6.**

Karteesisessa koordinaatistossa alueella  $-a \leq z \leq a$  on vakio virrantiheys  $\mathbf{J} = J_0\mathbf{e}_y$  A/m<sup>2</sup>. Määritä  $\mathbf{H}$  kaikkialla käyttäen Ampèren lakia. Määritä  $\mathbf{H}$ :n roottori ja vertaa sitä  $\mathbf{J}$ :hin. Piirrä tilanteesta periaatekuva.

**Tehtävä 7.**

Kaksi identtistä virtasilmuksia ( $r = 0,5$  m ja  $I = 10$  A) ovat yhdensuuntaisilla tasoilla, joiden etäisyys on  $1$  m. Määritä  $\mathbf{H}$  ko. virtasilmukoiden välisen etäisyyden puolivälissä. Piirrä tilanteesta periaatekuva.