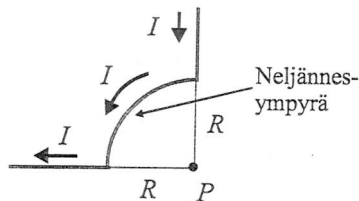


- Ontossa eristepallossa on vakio varaustiheys  $\rho$ . Pallon kokonaisvaraus on  $Q$  ja sen säde on  $R$ . Keskellä olevan ontelon säde on  $R/3$ . Laske Gaussin lakia käyttäen sähkökenttä pallon eri osissa sekä ulkopuolella.
- Sähköpotentiaalin lauseke on  $V = A(x^2 - 3y^2 + z^2)$ , missä  $A = \text{vakio}$ .
  - Laske sähkökentän  $\vec{E}$  lauseke.
  - Kun  $1,5 \mu\text{C}$  varaus liikkuu pisteestä  $(0; 0; 0,25 \text{ m})$  origoon, kenttä tekee  $60 \mu\text{J}$  työn. Laske vakion  $A$  arvo.
- Kondensaattorin kapasitanssi on  $C$  ja sen napojen potentiaaliero on  $V_0$ . a) Laske kondensaattorin varaus. b) Kondensaattorin navat liitetään toisen kondensaattorin (kapasitanssi  $C/2$ ) napoihin. Laske kondensaattorien napojen yli oleva potentiaaliero sekä c) systeemin kokonaisenergia. d) Minkä verran systeemin kokonaisenergia muuttui kondensaattorien yhteenliittämisen johdosta?
- Kuvan mukaisessa johteessa kulkee virta  $I$  (voit olettaa, että johtimen suora osuus on ääretön). Mikä on johtimen aiheuttama magnettivuon tiheys (suuruus ja suunta) pisteessä  $P$ ?



- Pitkän suoran johteen poikkileikkaus on pyöreä (säde  $R$ ). Siinä kulkee säteestä  $r$  riippuva virrantiheys  $J = \alpha r$ , missä  $\alpha$  on vakio. Virta on  $I$ .
  - Lausu  $\alpha$   $R$ :n ja  $I$ :n avulla.
  - Laske Amperen lain avulla  $B(r)$ , kun  $r \leq R$  ja kun  $r \geq R$ .

Nimi, opiskelijanumero, tutkinto-ohjelma, kurssikoodi sekä kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.