

## S-96.101 Sovellettu kenttäteoria, I välikoe 19.3.2001

1. Varaus  $Q$  on jaettu tasan  $a$ -säteiseksi ympyränmuotoiseksi viivaraukseksi, joka sijaitsee  $xy$ -tasossa origo keskipisteenään. Määrää potentiaali koko  $z$ -akselilla.

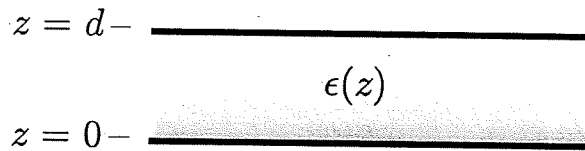
2. Kaksi pinta-alaltaan  $A$ :n suuruista johdelevyä muodostaa tasokondensaattorin. Levyt ovat toisistaan etäisyydellä  $d$ . Väliaineen permittiivisyys  $\epsilon(z)$  ja potentiaalifunktio  $V(z)$  tunnetaan levyjen välissä:

$$\epsilon(z) = \epsilon_0(1 + z/d)^2$$

$$V(z) = 2V_0(1 - \frac{d}{d+z})$$

$$C = \frac{\epsilon A}{d} = \frac{Q}{V}$$

Määrää tasokondensaattorin kapasitanssi. Vihje: johteen pintavaraus saadaan sähkövuontiheyden avulla  $\rho_s = \vec{n} \cdot \vec{D}$ .



3. Sähköjohtavan nesteen tilavuus voidaan määrittää kaatamalla se kahden samankeskisen sylinteripinnan ja eristepohjan muodostamaan astiaan ja mittaamalla seinämien resistanssi. Mikä on nesteen tilavuus  $V$ , kun mitattu resistanssi on  $R$ , nesteen johtavuus  $\sigma$  ja sylinterien säteet  $a$  ja  $b$  ( $a < b$ ). Sylinterien seinämät voit olettaa ideaalijohtaviksi.

4. Tasavirtasilmukka muodostuu tasasivuisesta kolmiosta, jossa sivujen pituus on  $a$ . Määrää magneettivuontiheys kolmion keskipisteessä, kun silmukan virta on  $I$ .  $\mu = \mu_0$

