

Insinöörifysiikka 2, Kone/Tuta/Tietojoht/Ymp (Kaukasoinan luennot)
1. välikoe, 7.3.2003

Huom. Esitä erityisesti tehtävissä 1 ja 4 kaikki oleelliset vaiheet yksityiskohtaisesti ja perustelee tärkeimmät sievennysvaiheet. Pelkkä oikea vastaus ei riitä!

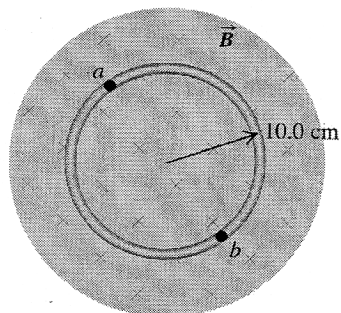
1. Onton metallipallon varaus on -25 nC , sisäsäde 55 mm ja ulkosäde 85 mm . Laske sähkökenttä Gaussin lain avulla pisteissä, joissa etäisyys keskipisteestä on a) 25 mm , b) 75 mm , c) 95 mm . Ilmoita myös sähkökentän suunta.

2. Ukkospilven alaosa on 1000 metrin korkeudella ja sen varaus on negatiivinen. Maan pinnan varaus on positiivinen. Sähkökentän suuruus pilven ja maan välillä on $3 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. a) Minkä suuntainen sähkökenttä on? b) Paljonko energiaa on sähkökentässä maan ja pilven välissä maan pinnan neliometriä kohti? c) Kuinka suuri potentiaaliero (jännite) pilven ja maan välillä on?

3. Elektroni liikkuu alueessa, jossa on sekä tasainen sähkö- että magneettikenttä. Eräänä hetkenä elektronin nopeus on $(5.85 \cdot 10^3 \text{ m/s}) \hat{j}$. Sähkökenttä on $-(4.90 \cdot 10^3 \text{ V/m}) \hat{i}$ ja magneettikenttä on $-(1.35 \text{ T}) \hat{k}$. Laske elektronin kiihtyvyyksivektori.

4. Hyvin pitkässä umpinaisen sylinterin muotoisessa metallitangossa kulkee virta I , joka on tasan jakautunut koko poikkileikkaukselle. Tangon poikkileikkaus on ympyrä, jonka säde on R . Lähde Amperen laista ja laske magneettikenttä sylinterin akselista mitatun etäisyyden r funktiona tangon sisällä (eli kun $r \leq R$). Ilmoita myös magneettikentän suunta.

5. Kuvassa on yhden kierroksen johdinsilmukka, jonka säde on 10.0 cm . Magneettikenttä on tasainen ja kohtisuoraan paperin tasoa vastaan (paperiin päin, kun $t > 0$). Magneettikentän komponentti paperiin päin on $(0.0120 \text{ T/s})t + (2.00 \cdot 10^{-4} \text{ T/s}^3)t^3$, eli se siis kasvaa ajan funktiona. Silmukan resistanssi on 567Ω . a) Aiheuttaako sähkömagneettinen induktio virran vasta- vai myötäpäivään? b) Laske virran suuruus hetkellä $t = 6.00 \text{ s}$.



Copyright © Addison Wesley Longman, Inc.

elektronin massa	$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
alkeisvaraus	$1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
tyhjiön permittiivisyys	$8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
tyhjiön permeabiliteetti	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$
pallon pinta-ala	$4\pi r^2$
pallon tilavuus	$\frac{4}{3}\pi r^3$

Kaavoja kääntöpuolella!