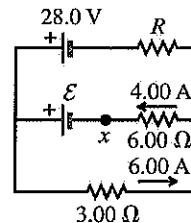


FYS-1101 Insinöörifysiikka II (Petri Kaukasoina)

1. välikoe, 16.10.2015

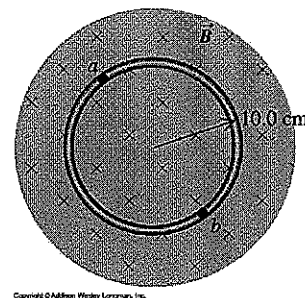
Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava.

1. Laske kuvan piirin lähdejännite eli emf \mathcal{E} ja vastuksen resistanssi R .



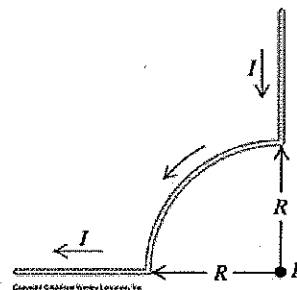
2. Ukkospilven alaosa on 1200 metrin korkeudella ja sen varaus on negatiivinen (voit käsitellä sitä ison tason muotoisena varauksena). Maan pinnan varaus on positiivinen. Sähkökentän suuruus pilven ja maan välillä on $3.0 \cdot 10^4$ V/m. a) Minkä suuntainen sähkökenttä on? b) Kuinka suuri pilven ja maan välinen potentiaaliero (jännite) on? c) Kumman potentiaali on korkeampi, pilven alaosan vai maan? d) Hiukkanen, jonka varaus on $-e$ (e on alkeisvaraus), siirtyy pilven alaosasta maahan. Laske sähkökentän tekemä työ hiukkaseen jouleina.

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



4. Varaus on jakautunut tasaisesti hyvin pitkän sylinterin muotoiseen tilavuuteen: varaustiheys on vakio kaikkialla sylinterissä. Sylinterin säde on 5.67 cm ja varaustiheys on $+1.23 \mu\text{C}/\text{m}^3$. Laske varausjakauman aiheuttaman sähkökentän suuruus etäisyydellä 7.89 cm sylinterin keskiakselista. Minkä suuntainen kenttä on? *Huom!* Ratkaisun pitää lähteä Gaussin laista ja perustelujakin pitäisi löytyä riittävästi.

5. Johtimessa kulkee virta $I = 12.0$ A kuvan mukaiseen suuntaan. Johdin koostuu kahdesta suorasta, pitkästä osasta ja R -säteisen ympyrän neljänneksestä ($R = 0.230$ m). Laske virran aiheuttaman magneettikentän suuruus ja suunta pisteessä P lähtien liikkeelle jostakin arkin kääntöpuolen peruslaisista.



Kaavoja ja vakioita kääntöpuolella!