

Huom! Kirjoita vastauspaperin yläreunaan joko "3. VÄLIKOE", "TENTTI" tai "3. VÄLIKOE JA TENTTI". Välikokeen suorittajat vastaavat tehtäviin 1–4, tentin suorittajat tehtäviin 3–7 ja molempia samanaikaisesti yrittävät vastaavat kaikkiin tehtäviin.

1. Laske, paljonko tehdään työtä, kun teekkari (massa 65.0 kg) kiihdytetään vauhdista 100 m/s vauhtiin 0.900c.

2. Elektronin yksiulotteinen normalisoitu aaltofunktio on $\psi(x) = \sqrt{\kappa} e^{\kappa x}$, kun $x < 0$, ja $\psi(x) = \sqrt{\kappa} e^{-\kappa x}$, kun $x \geq 0$. κ on positiivinen vakio. a) Laske todennäköisyys, jolla elektroni löytyy infinitesimaaliselta dx -pituiselta väliltä kohdasta $x = 0$. Laske sen todennäköisyyden likiarvo desimaalilukuna, jolla elektroni löytyy b) väliltä $-\infty < x < \infty$, c) väliltä $0 \leq x \leq a$, jossa $a = 1/\kappa$.

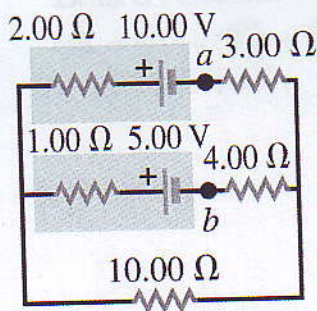
3. Avaruusalus lentää Marsin ohi vauhdilla 0.985c Marsin suhteen. Kun alus on juuri Marsin yläpuolella, Marsin pinnalla seisova marsilainen väläyttää taskulampullaan valopulssin, jonka kesto on 75.0 μs marsilaisen havaitsemana. Kuinka pitkä valopulssin kesto on avaruusaluksen lentäjän havaitsemana?

4. Laske vedyn lähettämän valon aallonpituus, kun valo on peräisin transitiosta vetyatomin ensimmäiseltä viritustilalta perustilalle.

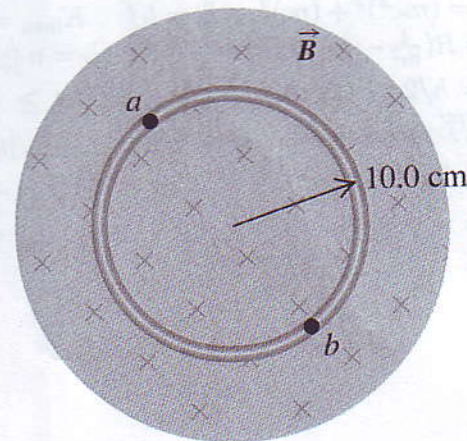
5. Tasaisesti varatun, äärettömän suuren tason pintavaraustiheys (varaus pinta-alayksikköä kohti) on 1.3 nC/m². Laske Gaussin laista lähtien tason aiheuttama sähkökenttä etäisyydellä 1.9 cm tasosta. Ilmoita myös kentän suunta.

6. Laske kuvan 1 virtapiiriin merkittyjen pisteiden a ja b potentiaaliero V_{ab} eli $V_a - V_b$ (a :n potentiaali b :n suhteen).

7. Kuvassa 2 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 567 Ω . Laske indusoituneen virran suuruus (itseisarvo) hetkellä $t = 6.00 \text{ s}$.



Kuva 1.



Kuva 2.

elektronin massa
 alkeisvaraus
 valon nopeus tyhjiössä
 Planckin vakio
 tyhjiön permittiivisyys
 tyhjiön permeabiliteetti

$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
 $1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 $2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
 $6.6260755 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
 $\epsilon_0 = 8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$

Kaavoja kääntöpuolella!