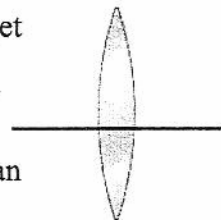


- Laske käyttäen Faradayn induktiolakia solenoidin (itseis)induktanssi L . Solenoidin pituus on l , poikkileikkauksen halkaisija D ja johdinkierrosten lukumäärä N .
- Puolijohdelaser lähettää valoa yhdensuuntaisena sinimuotoisena tasoaaltosäteenä, jonka teho $P = 5,00$ mW ja ympyränmuotoisen poikkileikkauksen halkaisija $D = 2,00$ mm.
 - Laske \vec{E} :n ja \vec{B} :n amplitudit. (2 p)
 - Laske sähkö- ja magneettikentän keskimääräinen energiatiheys. (2 p)
 - Laske aiheutuvan voiman suuruus, kun säde osuu täysin heijastavaan pintaan. (2 p)
- Kuvan ohuen kaksoiskuperan linssin molempien pintojen kaarevuussäteet ovat 12,0 cm ja linssimateriaalin taitekerroin on 1,55.
 - Laske linssin polttoväli. (4 p)
 - 3 cm korkea esine on 14 cm etäisyydellä linssistä. Laske muodostuvan kuvan paikka ja korkeus. (2 p)
- Kahta sinistä lediä ($\lambda = 470$ nm), jotka ovat 2,5 metrin päässä toisistaan, katsotaan teleskoopin avulla pyöreän aukon ($D = 0,350$ mm) läpi. Diffraction ollessa ainoa rajoittava tekijä, kuinka kaukana aukosta ledit voivat olla, jotta ne on mahdollista erottaa toisistaan käyttäen Rayleighin kriteeriä?
- Elektroni on laatikossa, jonka leveys $L = 1,8$ nm. a) Laske absorboituvan fotonin energia sekä aallonpituus, jolla elektroni nousee perustilasta ($n = 1$) ensimmäiseen virittyneeseen tilaan ($n = 2$). (3 p) b) Elektronin elinaika virittyneessä tilassa ($n = 2$) on 5,0 ps eli $5 \cdot 10^{-12}$ s, jonka jälkeen se putoaa takaisin perustilalle lähettämien fotonin. Laske emittoituvan fotonin spektriipiikin luonnollinen leveys energia-asteikoilla elektronivolteina. (3 p)



Vakiot: elektronin $m = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg ja $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C, $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s,
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js

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