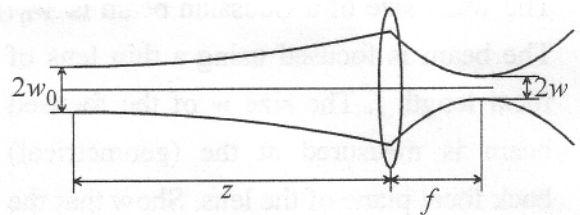


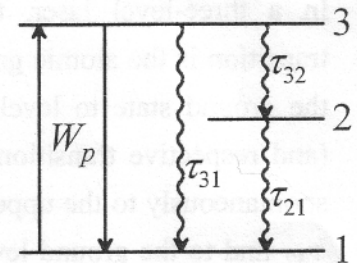
Sallitut apuvälineet: Konseptiarkin kokoinen (A3 tai 2 x A4), käsinkirjoitettu muistilappu (palautetaan vastausten yhteydessä), laskin, matemaattinen kaavakokoelma.

- Määrittele seuraavien termien tarkoitus mahdollisimman lyhyesti: a) Sähköinen dipoliapproksimaatio, b) Aikakoherenssi, c) Guoy-vaihesiirto, d) Konfokaalinen resonaattori, e) Relaksaatiovärähtelyt, f) Pockells-kenno.
- Vastaa lyhyesti, mutta täsmällisesti: a) Neodyymi-YAG –laserin aallonpituus on 1064 nm ja säteen halkaisija 3 mm. Arvioi säteen halkaisija 1 km päässä. b) Mitä hyötyä on epästabiilin resonaattorin käytöstä? c) Moodilukitus Kerr-linssin avulla.
- Voimakas valonsäde taajuudella ν ja heikko säde taajuudella ν' vuorovaikuttavat aineessa, jonka transitio on homogeenisesti levinnyt. Transition resonanssitaajuus on ν_0 , puoliarvoveveys $\Delta\nu$ ja saturaatiointensiteetti resonanssissa I_{s0} . Absorptiokerroin heikolle valolle resonanssissa on α_0 . Voimakkaan säteen taajuus on kaksi viivanleveyttä korkeampi kuin resonanssitaajuus, ts. $\nu - \nu_0 = 2\Delta\nu$ ja sen intensiteetti viisinkertainen saturaatiointensiteettiin I_{s0} verrattuna. Heikon säteen koko absorptiospektri mitataan taajuuden ν' funktiona. Laske heikon säteen kokema maksimiabsorptiokerroin, sitä vastaava taajuus ja absorptiokertoimen viivanleveys.

- Gaussisen säteen vyötärön koko on w_0 . Säde fokusoidaan ohuella linssillä, jonka polttoväli on f . Fokusoidun säteen koko w mitataan linssin (geometrisessa) takapolttasossa. Osoita, että koko on sama riippumatta siitä, mille etäisyydelle z vyötäristä linssi laitetaan. Miten koko riippuu alkuperäisen säteen poikittaisesta koosta? Osoita myös, että fokusoidun säteen vyötärö ei yleensä ole polttotasossa? Millä edellytyksellä vyötärö on polttotasossa?



- Kolmitasolaserissa lasertransition alatilalla 1 on atomin perustila. Pumpaus tapahtuu perustilalta tilalle 3 valolla, jonka intensiteetti on I_p (ja sitä vastaava transitionopeus/atomi W_p). Tila 3 hajoaa spontaanisti lasertransition ylätilalle 2 aikavakiolla τ_{32} ja perustilalle aikavakiolla τ_{31} . Tila 2 hajoaa spontaanisti perustilalle aikavakiolla τ_{21} . Kirjoita taseyhtälöt kaikkien tilojen populaatioille ja lasermodin fotoniluvulle. Osoita, että tiloilla 1-3 oleva kokonaispopulaatio säilyy. Millä edellytyksillä tilojen 2 ja 1 välillä voidaan saavuttaa populaatioinversio tasapainotilassa? Mikä tämä inversio on? Mikä on sen raja-arvo, kun transitio 3-2 on äärettömän nopea?



OVER FOR QUESTIONS IN ENGLISH