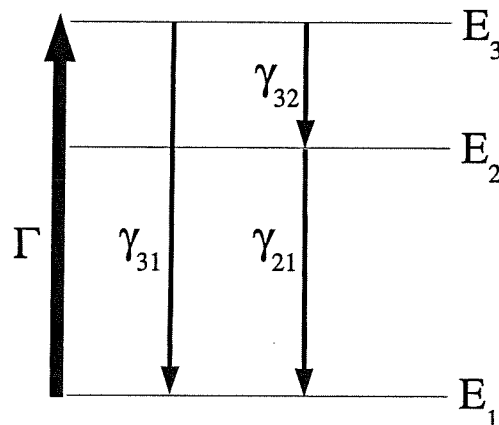
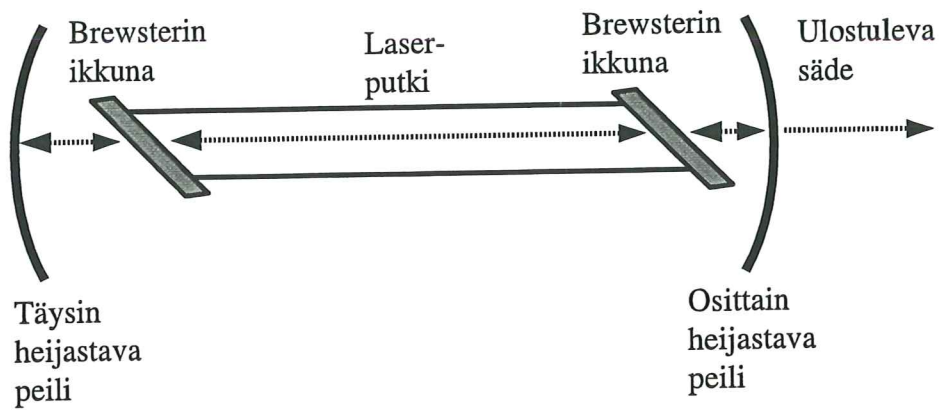


- Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:
  - Einsteinin kertoimet
  - Vaimeneva aalto (evanescent wave)
  - Lambertin lähde
  - Optisen kaviteetin pitkittäiset ja poikittaiset moodit
- Mikä on peräkkäisten pitkittäismoodien (taajuus  $\nu$ ) taajuusväli puolijohdekaviteetissa (pituus  $d$ ), kun puolijohdemateriaalin taitekertoimen aallonpituusriippuvuus  $n = n(\lambda)$  otetaan huomioon? Laske taajuusväli (ns. vapaaväli) kun  $d = 0.5$  mm,  $\lambda = 1$   $\mu\text{m}$ , ja  $n = 2.5$ , dispersion ollessa  $(\nu/n)dn/d\nu = 1.5$ .
- Alla olevan ideaalisen kolmitasosysteemin lasertransition energiatasoille pätee  $E_2 - E_1 \gg kT$ . Tilaa  $E_3$  pumpataan nopeudella  $\Gamma$  perustilalta  $E_1$ . Kuvassa on näytetty systeemin kaikki sallitut transiitiot.
  - Esitä systeemin taseyhtälöt.
  - Millaisia ehtoja relaksaationopeuksilta vaaditaan miehitysinversion optimoimiseksi?
  - Johda lauseke stationaarisen tilan miehitysinversiolle kokonaismiehityksen  $N$  funktiona soveltaen kohdan (b) ehtoja.



4. Lasereissa käytetään usein Brewsterin ikkunoita, joiden kautta valo kulkee vahvistinaineeseen ja sieltä pois. Kuvaile tällaisen laserin lähettämän valon polarisaatiotilaa. Käytä hyväksesi alla olevaa kuvaa.



5. Selosta spektriviivojen levenemismekanismit.