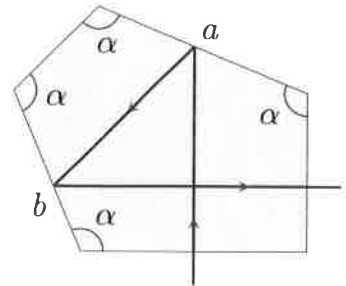


Fysiikan peruskurssi 4:n tentti 2.5.2019

Tentissä saa käyttää yleisesti sallittuja apuvälineitä (mukaan lukien graafinen laskin). Lisäksi saa käyttää A4-kokoista yksipuolista omin käsin kirjoitettua lunttilappua, joka palautetaan vastauspaperien yhteydessä nimellä varustettuna.

1. Peilikameroissa valo kulkee objektiivilta okulaariin pentaprisman kautta (kuva). Prismassa on yksi suora kulma ja neljä keskenään yhtäsuurta kulmaa α . Kuvassa valonsäde tulee prismaan ja poistuu siitä pinnan normaalin suuntaisesti. a) Määritä kulma α . b) Mitkä ovat valonsäteen tulokulmat heijastuspisteissä a ja b ? c) Mikä pitäisi prismalasin taitekertoimen vähintään olla, jotta valo kokonaisuheijastuisi pisteissä a ja b , jos lasin ulkopuolella on ilmaa. d) Jos valo tulee prismaan tulokulmassa $1,00^\circ$, missä taitekulmassa se poistuu prismasta?



2. Lasersäde, jonka aallonpituus on 630 nm, suunnataan kohtisuoraan päin seinää. Kun säteen eteen laitetaan hila, jossa on 50 rakoa millimetrillä, seinälle syntyy interferenssikuvio, jossa maksimit ovat etäisyydellä 21,5 cm toisistaan. Kun hilan paikalle laitetaan ohut rako, seinälle syntyy diffraktiokuvio, jossa minimi on etäisyydellä 5,1 cm toisistaan. a) Laske hilakokeen perusteella hilan etäisyys seinästä. b) Laske raon leveys.
3. Laske α -hiukkasen a) lepoenergia (MeV), b) kokonaisenergia (MeV), c) vauhti (m/s), d) de-Broglie-aallonpituus (m), kun sen liike-energia on 2019 MeV.
4. Mitkä ovat enemmistövarauksenkuljettajat (aukot vai elektronit) ja miten niitä pääasiassa muodostuu a) puhtaassa puolijohteessa, b) n-tyyppin puolijohteissa, c) p-tyyppin puolijohteissa?
5. a) Luettele neljä spontaania ytimen hajoamistapaa. b) Mitkä ovat isotoopin ^{40}K reaktioenergiat a-kohdassa luettelemillesi hajoamistavoille? c) Kirjoita niiden isotoopin ^{40}K hajoamisten reaktioyhtälöt, jotka voisivat olla b-kohdan perusteella spontaaneja.