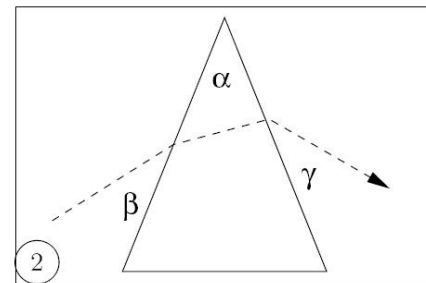


1. Monokromaattinen valo ($\lambda = 560$ nm) etenee ilmassa ($n_a = 1$) ja osuu kohtisuorasti lasilevyyn ($n_g = 1.5$). a) Laske kuinka monta prosenttia valon intensiteetistä heijastuu. b) Heijastumisen vähentämiseksi lasilevy päällystetään muovikalvolla. Laske kalvon taitekerroin (n_p) ja paksuus (d), joilla heijastuminen olisi mahdollisimman vähäistä. Vihje: Tarvitset Fresnelin kertoimia kohtisuoralle heijastukselle $r_{12} = (n_2 - n_1)/(n_2 + n_1)$ ja läpäisylle $t_{12} = 2n_1/(n_2 + n_1)$.
2. Perusmuotoinen aalto, jonka amplitudi on 1.7 mm ja taajuus 2.1 kHz, etenee äärettömässä kielessä, jonka jännitysvoima on 100 N ja pituustiheys 4.0 g/m. Se kohtaa liitoksen, jonka toisella puolella pituustiheys on 1.0 g/m. Määritä liitoksesta heijastuneen ja sen läpäisevän aallon aallonpituus ja amplitudi sekä kirjoita aaltoja esittävät lausekkeet. (Vihje: Liitoskohdassa aallon ja sen paikkaderivaatan on oltava jatkuvia.)

3. Viereisen kuvan prisman taitekerroin on $n = 1.62$ ja taitekulma on $\alpha = 30^\circ$.
 - a) Määritä kulma β siten, että valo kulkee symmetrisesti prisman läpi.
 - b) Määritä kulma γ , kun $\beta = 45^\circ$.
 - c) Millä kulman β arvoilla valo ei kulje prisman läpi?



4. Kvartsikiteen taitekertoimet optisen akselin suuntaisesti ja sitä vastaan kohtisuoraan polarisoituneille säteille ovat 1.5533 ja 1.5442. Kuinka paksu kvartsilevyn on oltava, jotta se säteiden välille tulisi $\pi/4$ vaihe-ero käytettäessä Na-valoa, jonka aallonpituus on 589 nm.
5. Kun kokonaisheijastuksen rajakulma on 45° niin laske taitekerroin ja määritä Brewsterin kulma?
6. Tarkastele vesiaaltojen dispersiorelaatiota $\omega^2(k) = gk + Tk^3/\rho$, jossa ρ on veden tiheys, g putoamiskiihtyvyyden maan pinnalla ja T veden pintajännitys $72 \cdot 10^{-3}$ N/m. Määritä aallonpituus λ_c , jolla vaihe- v_p ja ryhmänopeudet v_g ovat yhtäsuuret. Tarkastele nopeuksien lausekkeita kun $\lambda \ll \lambda_c$ ja $\lambda \gg \lambda_c$. Kumpi dispersiorelaation termi dominoi näissä tapauksissa?