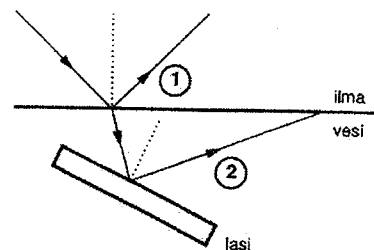


- Sähkömagneettisen aallon sähkökenttä saadaan lausekkeesta $\vec{E} = (31 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \cos[(1,33 \frac{\text{rad}}{\text{m}})z - (3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{rad}}{\text{s}})t] \hat{i}$.
 - Mikä on aallon etenemissuunta, aallonpituus ja taajuus?
 - Määritä magneettikentän \vec{B} lauseke.
 - Kulkeeko tehtävän sähkömagneettinen aalto tyhjiössä vai väliaineessa? Perustelut.

- Ilmasta tuleva valo osuu veden pintaan sellaisessa kulmassa, että heijastunut valonsäde 1 on täysin polarisoitunut (ks. oheinen kuva).

- Määritä valon tulokulma.
- Lasilevy on vedessä siten, että lasin pinnasta heijastunut säde 2 on täysin polarisoitunut. Määritä lasilevyn ja veden pinnan välinen kulma.
- Määritä säteen 2 kulku veden pinnan kohtaamisen jälkeen.



- Selitä lyhyesti interferenssi sekä vahvistava ja tuhoava interferenssi.
 - Kaksi antennia, jotka ovat toisistaan etäisyydellä 220,0 m, lähettävät samassa vaiheessa olevia radioaaltoja taajuudella 5,80 MHz. Radiovastaanotinta kuljetetaan pois päin toiselta antennilta antennien yhdistävää janaa vastaan kohtisuorassa suunnassa. Millä etäisyyksillä (lähemmästä antennista) syntyy tuhoava interferenssi?
- Kuvitteellisessa atomissa on kolme energiatasoa: perustilan energia ja 1,00 eV:n ja 3,00 eV:n tilat perustilan yläpuolella.
 - Jos atomi on perustilassa, niin millä aallonpituuksilla atomi voi absorboida säteilyä?
 - Jos atomi on virittyneessä tilassa, niin millä aallonpituuksilla atomi voi emittoida säteilyä.
- Selitä lyhyesti mitä tarkoitetaan α -, β - ja γ -säteilyllä.
 - Radioaktiivinen isotooppi ^{57}Co hajoaa elektronin sieppauksella puoliintumisaikan ollessa 272 päivää. Näytteen, joka sisältää ^{57}Co :a, aktiivisuus on 2,00 μCi (1 Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq). Määritä näytteen aktiivisuus vuoden kuluttua.

Merkitse opiskelijanumerosi (myös kirjain), nimesi, koulutusohjelmasi, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen suorituspaperiin.

| | |
|--------------------------|---|
| Alkeisvaraus | $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ |
| Avogadron vakio | $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| Coulombin vakio | $k = 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ |
| Elektronin lepomassa | $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ |
| Ilman taitekerroin | $n_i = 1,00$ |
| Lasin taitekerroin | $n_l = 1,50$ |
| Planckin vakio | $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ |
| Putoamiskiihtyvyys | $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ |
| Tyhjiön permeabiliteetti | $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ |
| Tyhjiön permittiivisyys | $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ |
| Valon nopeus tyhjiössä | $c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ |
| Veden taitekerroin | $n_v = 1,33$ |