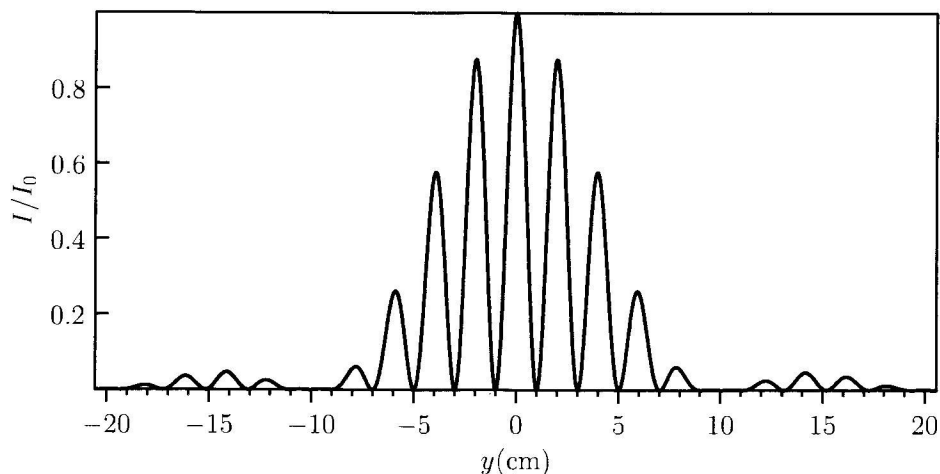


Fysiikan peruskurssi 4:n tentti 5.5.2017

Tentissä saa käyttää

- Schaum Mathematical Handbook ja MAOL taulukot
- Laskin, joka on sallittu ylioppilastutkinnoissa
- A4-kokoinen yksipuolinen omin käsin kirjoitettu lunttilappu, joka palautetaan vastauspaperien yhteydessä nimellä varustettuna.

1. Valonsäde tulee ilman ja veden rajapintaan tulokulmassa $32,4^\circ$ ja taittuu taitekulmaan $45,6^\circ$. a) Kummasta suunnasta (ilmasta vai vedestä) valo tulee? b) Mikä on veden taitekerroin ko. valolle, jos ilman taitekerroin on 1,00? c) Millä tulokulmalla tapahtuisi täydellinen polarisaatio? d) Kumpi säteistä olisi täysin polaroitunutta valoa taittunut vai heijastunut?
2. Kun laserilla valaistetaan kaksoisrakoa, muodostuu rakojen takana olevalle varjostimelle interferenssikuvio, jonka intensiteetti käyttäytyy oheisen kuvan mukaisesti. Varjostin on etäisyydellä 1,00 m kaksoisraosta. Raot ovat saman levyisiä ja niiden leveys samoin kuin niiden välimatka on kokeessa käytetyn monokromaattisen valon aallonpituuden monikerta. a) Mikä on rakojen leveys aallonpituuksina? b) Mikä on rakojen välimatka aallonpituuksina?



3. Vieraan sivilisaation avaruusalus ampuu ohjuksen kohti maata nopeudella $0,400c$ alukseen nähden. Maan ilmapuolustusjärjestelmä havaitsee saman ohjuksen tulevan kohti maata nopeudella $0,500c$. a) Onko avaruusalus menossa pois päin vai tulee se kohti maata ampuessaan ohjuksen? b) Mikä on avaruusaluksen vauhti maan suhteen?

käännä

4. Levossa oleva vetyatomi emittoi UV-alueella olevan Lyman-sarjan pitkäaaltoisimman fotonin. a) Mikä on fotonin aallonpituus? b) Jotta liikemäärä säilyisi, pitää atomilla olla emission jälkeen yhtä suuri liikemäärä kuin fotonilla. Mikä on atomin vauhti emission jälkeen? c) Kuinka suuren suhteellisen osan atomi kaappaa emissiossa vapautuvasta energiasta? d) Kasvattaako vai lyhentääkö atomin kaappaama energia aallonpituutta ja miten paljon?
5. Eräs syövän hoidossa käytetty menetelmä on istuttaa kasvaimen radioaktiivista ainetta ja toivoa, että säteily tuhoaa enemmän syöpäsoluja kuin synnyttää uusia. Eräs tarkoitukseen käytetty aine on palladiumin isotooppi ^{103}Pd , joka hajoaa spontaanisti elektronisieppauksella (EC). a) Kirjoita ^{103}Pd :n hajoamisen reaktioyhtälö ja nimeä reaktiotuotteet. b) Kuinka paljon yhdessä hajoamisessa vapautuu energiaa? c) Miten kauan kestää istutteen aktiivisuuden väheneminen kymmenesosaan alkuperäisestä aktiivisuudesta? d) Miten energiaa siirtyy kudokseen elektronisieppauksen seurauksena?