

Fysiikan peruskurssi 4:n tentti 11.9.2018

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. Luonnonsatamaan rantautuva veneilijä tähyilee matalikkoja polaroidut aurinkolasit silmillään. Hänen onnekseen on juuri sellainen hetki, että polaroid-lasit sammuttavat täysin tyvenestä vedenpinnasta heijastuneet auringonsäteet. a) Mikä on auringon korkeus (kulmaetäisyys horisontista)? b) Katsoessaan kohti vedestä heijastunutta auringonsädettä veneilijä ensin nyökyttelee ja sitten kallistelee päätään. Kummassa tapauksessa vedenpinta välkehtii? Perustele.
 2. Kalta ohutta rakoa, jotka ovat etäisyydellä 0,0116 mm toisistaan, valaistetaan laserilla, jonka aallonpituus on 585 nm. Rakojen takana olevalle varjostimelle muodostuu interferenssikuvio, jossa on keskimaksimi ja sen molemmin puolin joukko sivumaksimeja. a) Mikä on kolmannen ja neljännen sivumaksimin etäisyys toisistaan, kun varjostin on etäisyydellä 32,1 cm? b) Kuinka monta interferenssimaksimia muodostuu kaikkiaan?
 3. Riittävän tarkkuuden saavuttamiseksi elektronimikroskoopissa halutaan käyttää elektroneja, joiden de Broglie-aallonpituus on 1,00 nm. a) Ovatko nämä elektronit relativistisia? b) Kuinka suuri kiihdytysjännite tarvitaan? c) Mikä on näiden elektronien liike-energia? d) Mikä on vastaavan aallonpituuden omaavien fotonien energia?
 4. Elektroni on vetyatomissa energiatilalla $E_n = -0,5440$ eV. Otetaan huomioon vain elektronin rataliikkeeseen liittyvä pyörimismäärä. a) Mitä arvoja pyörimismäärä voi saada kyseisellä energiatilalla? b) Kuinka moneksi energiatilaksi silpoutuu suurinta pyörimismäärää vastaava energiatila, jos atomi joutuu magneettikenttään? c) Mitkä aallonpituudet ovat mahdollisia fotonille, joka muodostuu transitiossa $E_n \rightarrow E_{n-1}$, jos atomi on 1,234 T:n magneettikentässä?
 5. Radioaktiivisen näytteen aktiivisuus käyttäytyi ajan funktiona oheisen taulukon mukaisesti. a) Laske säteilyn aiheuttaneen ytimen puoliintumisaika. b) Kuinka monta radioaktiivista ydintä näytteessä oli hetkellä $t = 0$? c) Mikä oli ytimien määrä hetkellä $t = 10$ h?

t (h)	A (Bq)	t (h)	A (Bq)	t (h)	A (Bq)
0	20000	2,0	5418	5,0	900
0,5	16280	2,5	4906	6,0	605
1,0	9900	3,0	2970	7,0	270
1,5	8943	4,0	1991