

Tentti 25.3.2013.

Kaavakokoelma ja luonnonvakiota liitteenä, muuta materiaalia ei saa olla. Kokeessa ei saa olla ohjelmoitavaa laskinta. Tavallinen funktiolaskin saa olla.

1.

Vedessä 185,0 cm syvyydellä pinnasta on pistemäinen valolähde. Laske halkaisija suurimmalle mahdolliselle ympyrälle, jonka läpi valo voi tulla vedestä ilmaan. Veden taitekerroin on 1.33.

2.

Maassa olevat tutkijat ovat mitanneet maapallon olevan pallo, jonka halkaisija on 12760 km. Maapallon ohi suhahtaa raketti nopeudella $0,95c$ maapallon pyörimisakselin suuntaisesti. Millainen maapallo on mitoiltaan ja muodoltaan raketilla matkaavan marsilaisen havaintojen mukaan? Miten pitkään maapallon ohittaminen kestää marsilaisen kellosta katsottuna?

3.

Fotonin aallonpituus on 450 nm.

a) Arvioi, minkä kokoiseen "laatikkoon" sidottu elektroni absorboisi kyseisen fotonin siirtyessään perustilalta kolmannelle viritystilalle.

b) Jos tämä kolmas viritystila purkautuisi perustilalle toisen viritystilan kautta, mitä aallonpituuksia emittoituvilla fotoneilla olisi?

4.

Levossa olevan kappaleen massa on $9600 \text{ MeV}/c^2$. Se hajoaa kahdeksi kappaleeksi, joista ensimmäisen massa on $3700 \text{ MeV}/c^2$ ja kineettinen energia 300 MeV. Laske toisen kappaleen massa, kokonaisenergia ja liikemäärä.

5.

Selitä sanallisesti, kuvin ja esimerkein, mitä tarkoittaa α -hajoaminen. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th}$ on yksi esimerkki α -hajoamisesta. Mitä hiukkasia juuri tässä hajoamisessa syntyy? Mitkä ovat juuri tämän hajoamisen tytärytimen protonien ja neutronien määrät?