

TTY/Fysiikan laitos

FYS-1170 Fysiikka SIII (Rönkkö)

1.välikoe 8.3.2013

Kokeessa saa käyttää ei-ohjelmoitavaa funktiolaskinta. Tarkemmat ohjeet saat tarvittaessa kokeen valvojalta.

Kaavakokoelma on kokeen liitteenä.

1.

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?

2.

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.

3.

Röntgenfotonit tuotetaan röntgenputkessa, jonka anodijännite on $18,0 \text{ kV}$ (eli elektronit saavat putkessa $18,0 \text{ keV}$:n kineettisen energian). Minimiaallonpituuden fotonit ohjataan kohtioon, jossa ne siroavat Comptonsironnalla kulmaan 175° .

a) Kuinka suuri on kohtioon osuvien fotonien aallonpituus? Entä röntgenputkessa kiihdytettyjen elektronien de Broglie –aallonpituus?

b) Mitkä ovat sironneiden fotonien aallonpituus ja energia?

4.

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 suoraan tai ensimmäisen tai toisen viritystilan kautta, mitä aallonpituuksia emittoituvilla fotoneilla olisi?

5.

Selitä

a) vedyn Balmerin sarjan spektriviivojen syntyminen käyttäen Bohrin atomimallia

b) kvanttimekaaninen tunneleutumisilmiö

Voit käyttää selityksessäsi tarvittaessa kuvia ja yhtälöitä.