

1. KOLOKVIJ IZ MODERNE FIZIKE 1
20. 11. 2009

1. Foton z energijo 100 keV se siplje na skoraj prostem elektronu pod kotom 30° . Pod kolikšnim kotom odleti elektron?
2. Elektron pospešimo z napetostjo 700 kV. Po pospeševanju prileti v območje s homogenim magnetnim poljem gostote $B = 1 \text{ T}$, ki oklepa kot $\Theta = 30^\circ$ s smerjo hitrosti elektrona. Kolikšen je polmer vijačnice, po kateri se giblje elektron? Kolikšen pa je hod te vijačnice (razdalja v smeri magnetnega polja, za katero se elektron premakne po enem obhodu)?
3. V nasprotnih smereh gibajoča se proton in antiproton s celotnima energijama 3000 GeV trčita in se pri tem izničita (anihilirata). Pri trku nastajajo pioni z mirovnimi masami $140 \text{ MeV}/c^2$ in kaoni z mirovnimi masami $494 \text{ MeV}/c^2$ v razmerju 20:1. Koliko pionov in kaonov lahko nastane pri takem trku, če naj ima vsak nastali delec v težiščnem sistemu gibalno količino vsaj $1 \text{ GeV}/c$?
4. Vesoljska ladja leti mimo Zemlje s hitrostjo v . Ob mimoletu opazovalca na ladji in Zemlji sinhronizirata svoji uri. Nato opazovalec na ladji s teleskopom opazuje uro na Zemlji in spremlja njeno "štetje" časa. Kolikšen čas vidi preteči na tej uri, ko na njegovi uri na ladji preteče Δt , če se vesoljska ladja oddaljuje od Zemlje? Koliko pa, če se vesoljska ladja približuje Zemlji? Kako je s podobnima vprašanjema za opazovalca na Zemlji, ki s teleskopom opazuje uro na ladji, ki se oddaljuje oz. približuje Zemlji?

Dodatno vprašanje: Vesoljska ladja potuje do zvezde, katere oddaljenost od Zemlje je d , in takoj nazaj do Zemlje. Kolikšen čas vidi opazovalec na ladji na svoji uri in kolikšen na zemeljski uri (skozi teleskop), v trenutku, ko prispe do zvezde, in koliko, ko se vrne nazaj na Zemljo? Kolikšen čas pa vidi opazovalec na Zemlji na ladijski uri (spet skozi teleskop), v trenutku, ko vidi, da je vesoljska ladja prispela do zvezde?