

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

27. lipnja 2007.

1.

Materijalna točka giba se u xy ravnini tako da je $x(t)=a\cdot\sin(\omega t)$ i $y(t)=a\cdot(1-\cos(\omega t))$, gdje su a i ω pozitivne konstante. Kako o vremenu ovisi kut između brzine i ubrzanja materijalne točke?

2.

Radeći u ubrzivaču čestica šaljete snop protona brzine $1,5\cdot 10^7\text{m/s}$ na plinovitu metu nepoznatog elementa. Detektori pokazuju da se neki protoni nakon sudara odbiju točno unazad i to brzinom $1,2\cdot 10^7\text{m/s}$. Uzmite da je početna brzina jezgre mete zanemariva i da su sudari elastični. Kolika je masa jezgre nepoznatog elementa izražena u masama protona? Kolika je brzina jezgre nepoznatog elementa neposredno nakon sudara?

3.

Na sredini nategnute gumene niti duljine 1m pričvršćena je malena kuglica mase 40g. Koliki je period titranja kuglice okomito na nit? Zanemarite masu niti te pretpostavite da je napetost niti konstantna za malene otklone od ravnoteže i iznosi 10N.

4.

U školjkama iz blizine postrojenja za preradu istrošenog uranskog goriva pronađena je radioaktivnost 66Bq/kg (najveća dopuštena propisana je 1Bq/kg). Pretpostavite da glavni doprinos tome daje plutonij-239. Vrijeme poluraspada jezgara $^{239}\text{Pu}^{94}$ je 24000 godina. Kolika je masa plutonija u toni školjaka? $u=1,66\cdot 10^{-27}\text{kg}$.

5.

Na krovu kuće nalazi se solarna kolektorska ploča površine 8m^2 koja u prosjeku prikuplja 60% upadnog zračenja i pretvara u toplinu. Kolektor se koristi za zagrijavanje vode od 15°C do 55°C . Koliki volumen vode kolektor zagrije za sat vremena ako za intenzitet upadnog zračenja uzmete samo 150W/m^2 ?
 $c_v=4200\text{J/kgK}$, $\rho=1000\text{kg/m}^3$.