

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

18. veljače 2004.

1.
Dvije međusobno paralelne ploče duge 5cm proizvode homogeno električno polje. Elektroni ulijeću brzinom $3 \cdot 10^6 \text{m/s}$ okomito na smjer polja. U trenutku njihova ulaska među ploče, električno polje počinje linearno rasti s vremenom kao $E=A \cdot t$, gdje je $A=10^9 \text{N/Cs}$. Izračunajte pod kojim kutem će elektroni izletjeti iz područja ploča! Masa elektrona je $9,11 \cdot 10^{-31} \text{kg}$, a naboj $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

2.
Dvije svemirske letjelice masa 10t i 20t iz nekog razloga miruju međusobno udaljene 100km. U određenom trenutku sile koje se odupiru njihovu gravitacijskom privlačenju nestanu te se one počnu gibati. Kolike su im brzine neposredno prije sudara? Letjelice su oblika kugle polumjera 10m. Pretpostavite da na njih ne utječu nikakva druga tijela. $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$.

3.
Uteg mase 5kg visi na idealnoj opruzi zanemarive mase. Kad uteg povučemo za 10cm prema dolje i pustimo ga, on titra s periodom 4,2s. Kolika mu je brzina pri prolasku kroz njegov ravnotežni položaj? Koliko mu je ubrzanje kad prolazi točkom koja je 5cm iznad položaja ravnoteže i kolika mu je ondje brzina?

4.
Pretpostavite da je energija jedinog elektrona vezanog u nekom ionu dana izrazom $E_n=-U/n^2$, gdje je $n=1,2,3,\dots$. Najveća valna duljina fotona kojim je moguće pobuditi elektron iz osnovnog stanja iznosi 7,6nm. Koliko iznosi U ?
Planckova konst. $h=6,626 \cdot 10^{-34} \text{Js}$, brzina svjetlosti $c=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.

5.
Jedan mol idealnog plina zagrijava se izobarno tako da mu se temperatura povećala za 72K, pri čemu je primio količinu topline 1,6kJ. Izračunajte rad koji je plin izvršio u tom procesu te omjer toplinskih kapaciteta c_p/c_v . Plinska konstanta $R=8,314 \text{J/molK}$.