

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

22. rujna 2004.

1.

Kamen pada slobodno s tornja visine 120m. Razdijelite tu visinu u dva dijela takva da za svaki dio treba jednako vremena! Kolika je brzina kamena nakon polovice ukupnog vremena padanja?

2.

Među dvjema horizontalnim nabijenim pločama uspostavljeno je homogeno električno polje 10^5N/C prema gore. Koliko magnetsko polje mora biti uspostavljeno između ploča i u kojem smjeru da bi se proton koji u horizontalnom smjeru ulijeće među ploče između njih gibao pravocrtno brzinom 10^6m/s ? Kolika je razlika tog magnetskog polja u slučaju kad se zanemari utjecaj gravitacije od onog kad se gravitacija ne zanemari? Masa protona: $1,6726 \cdot 10^{-27} \text{kg}$, naboj $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. $g=9,81 \text{m/s}^2$.

3.

Meteor se iz vrlo velike udaljenosti približava Zemlji i proleti pored nje. Kad ne bi bilo gravitacijskog privlačenja, meteor bi proletio na udaljenosti 7500km od Zemljine površine. No, budući da ono postoji, najmanja udaljenost meteora od Zemlje bit će drugačija. Kolika? Poznato je da na velikoj udaljenosti od Zemlje brzina meteora iznosi $5,5 \text{km/s}$. Gravitacijska konstanta je $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$, polumjer Zemlje $R_z=6380 \text{km}$, masa Zemlje $M_z=5,97 \cdot 10^{24} \text{kg}$. Masa meteora je mnogo manja od mase Zemlje.

4.

Na niti zanemarive mase duljine 77cm obješena je sitna kuglica mase 1g koja se njiše malom amplitudom. Kolika je energija titranja ako je amplituda 1° ? Ako bismo ovakvo titranje pokušali opisati kvantnom teorijom, koliki bi bio energijski razmak susjednih kvantnih stanja? Kojem bi stanju odgovaralo titranje amplitudom 1° ? Možemo li u svakidašnjem životu uočiti kvantiziranost kod opisanog njihala i zašto?

5.

Kružni proces 4 mola plina sastoji se od adijabate, izobare i izohore. Najviša temperatura tijekom procesa je 800K, a najniža 380K. Nacrtajte PV dijagram kružnog procesa! Tijekom izobarne promjene plinu je dovedeno 40kJ topline. Koliki rad plin izvrši u jednom ciklusu? Kolika je korisnost ovog kružnog procesa? Toplinski kapacitet plina je $c_v=12,5 \text{J/molK}$, a plinska konstanta $R=8,314 \text{J/molK}$.