

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

23. travnja 2003.

1.

Istražujući dvorac, Hrabrica ugleda zmaja, počne od njega bježati i utrči u prostoriju te želi zatvoriti vrata da bi izbjegla opasnost. Vrata (uobičajenog oblika) na početku miruju okomito na zid, te ih treba zaokrenuti za 90° da bi se zatvorila. Homogena vrata su 3m visoka i 1,25m široka, a masa im je 70kg. Trenje u šarkama je zanemarivo. Za koliko vremena će Hrabrica potpuno zatvoriti vrata ako na njih djeluje silom od 220N? Naravno, ona znajući jednadžbu gibanja djeluje na vrata tom silom tako da vrijeme zatvaranja bude najkraće! Kako?

2.

Dva planeta, jedan mase 10^{22} kg, a drugi mase $4 \cdot 10^{22}$ kg, čiji su polumjeri 1000km, miruju na neki način učvršćeni u Svemiru tako da su im središta međusobno udaljena 10000km. U određenom trenutku oni se oslobode od tog učvršćenja i počnu gibati isključivo zbog gravitacijske sile među njima. Kolikom će se brzinom gibati planeti jedan prema drugom neposredno prije nego im se površine sudare? Newtonova gravitacijska konstanta: $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$.

3.

Masa utega može se odrediti i promatranjem njegova titranja na opruzi. Ako je amplituda titranja 1,5cm, a maksimalna brzina gibanja 0,9m/s, kolika mu je masa? Konstanta opruge je 10N/cm.

4.

Vrijeme poluraspada jezgara $^{60}\text{Co}_{27}$ (koji se koristi u medicini) je 5,27godina, a jezgara $^{235}\text{U}_{92}$ (koji se nalazi u "osiromašenom" uranu) je $7,13 \cdot 10^8$ godina. Koliki je omjer mase komada čistog urana i mase komada čistog kobalta ako su radioaktivnosti obaju komada međusobno jednake? Nakon koliko vremena bi radioaktivnost ovog komada kobalta postala 100 puta manja od radioaktivnosti ovog komada urana?

5.

2 mol zraka (idealni dvoatomni plin) u zatvorenoj posudi podvrgnut je procesu čiji je P-V dijagram prikazan na slici. Početni volumen je $0,07\text{m}^3$, a konačni $0,11\text{m}^3$. Početni tlak je 10^5Pa , a konačni $1,4 \cdot 10^5\text{Pa}$. Početna temperatura je 300K. Kolika je konačna temperatura? Koliki je izvršeni rad? Kolika je prenešena toplina i u kojem smjeru? Plinska k.: $R=8,314\text{J/molK}$.

