

1. kolokvij iz Fizike I za kemičare

12. prosinca 2002.

1.

Skakavac zanemarivih dimenzija pokušava skočiti sa plutajućeg lista na kopno. Kopno je 40cm više od razine vode, a skakavac je na udaljenosti 81,5cm od kopna. Kolikom najmanjom brzinom on mora odskočiti da bi uspješno doskočio na kopno? Pod kojim kutem mora pritom odskočiti? Pod kojim kutem će u tom slučaju doletjeti na kopno? Koliko mu traje takav let? $g=9,81\text{m/s}^2$.

2.

Tijela masa m i M međusobno su povezana elastičnom oprugom i postavljena su na horizontalnu podlogu bez trenja. Kada tijelo m povlačimo pomoću užeta silom F , tijela se gibaju jednoliko ubrzano pri čemu je duljina opruge jednaka l_1 . Kada tijelo M povlačimo istom silom, tijela se gibaju jednoliko ubrzano u suprotnom smjeru, pri čemu je duljina opruge jednaka l_2 . Kolika je duljina nerastegnute opruge, kolika je konstanta opruge, te kolika su ubrzanja u oba slučaja? Rješenja izrazite preko zadanih veličina.

3.

Određena opruga ne ponaša se po Hookeovu zakonu, nego pri promjeni duljine djeluje silom $F(x)=-ax-bx^2$, gdje je $x>0$ produljenje opruge s obzirom na duljinu nerastegnute opruge, a $x<0$ skraćenje. Masa opruge je zanemariva, a njene konstante su $a=60\text{N/m}$, $b=18\text{N/m}^2$.

i. Izračunajte izraz za potencijalnu energiju U opruge u ovisnosti o njenom produljenju x , uz uvjet $U(x=0)=0$.

ii. Jedan kraj opruge pričvršćen je za zid, a na drugom kraju pričvršćen je predmet mase 0.9kg. Predmet i opruga nalaze se na horizontalnoj podlozi bez trenja. Predmet polako povučemo iz ravnoteže za 1m tako da se opruga produlji te ga pustimo iz mirovanja. Kolika je brzina predmeta kad je on na udaljenosti 0.5m, i to s obje strane od ravnotežnog položaja?

4.

U praznom prostoru u vrhovima zamišljenog pravokutnika stranica 1m i 2m nalaze se četiri kuglice. Dvije od njih, čije su mase 1kg, međusobno su udaljene 2m, a druge dvije, masa 2kg, također su jedna od druge udaljene 2m. Koliko bi bilo ubrzanje tijela zanemarive veličine stavljenog u središte pravokutnika?

Gravitacijska konstanta: $G=6,67 \cdot 10^{-11}\text{Nm}^2/\text{kg}^2$.