

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

21. travnja 2004.

1.

Drvena homogena vrata širine 100cm, visine 200cm i mase 40kg otvorena su i miruju. U njihovo središte doleti okomito na njih brzinom 12m/s komad gline mase 0,5kg i zalijepi se. Kolika je kutna brzina vrata nakon toga? Koliki postotak kinetičke energije gline se pretvorio u kinetičku energiju nakon sudara?

2.

Tri homogene kugle smještene su u ravnini na sljedeći način: kugla mase 1kg na osi x na udaljenosti 0,5m od ishodišta, kugla mase mase 1kg na osi y na udaljenosti 0,5m od ishodišta, kugla mase 2kg na koordinati (0,5m;0,5m). Koliko bi bilo ubrzanje vrlo male lagane kuglice stavljene u ishodište? Kolika bi bila brzina iste kuglice kad bi ju pustili iz mirovanja sa udaljenosti 300m od ishodišta na simetrali trećeg kvadranta u trenutku prolaska ishodištem? Gravitacijska konst. $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$.

3.

Masu utega možete odrediti i promatranjem njegova titranja na opruzi. Amplituda titranja je 1,375cm, maksimalna brzina titranja 0,615m/s, a konstanta opruge 100N/m. Kolika je masa utega?

4.

Takozvani osiromašeni uran sadrži 99,8% urana U-238 čije je vrijeme poluraspada 4,51 milijarde godina. Od tog materijala izrađuju zrna za metke čijom upotreboom nastaje prašina, koja je posebno opasna kad uđe u organizam putem hrane, vode, zraka. Svaka α -čestica nastala raspadom jezgre U-238 u organizmu može prouzročiti nastanak raka u stanici. Koliko mogućnosti dnevno za nastanak raka pruža jedan miligram "osiromašenog urana" unešenog u organizam? Za koliko godina bi se radioaktivnost prašine na kontaminiranom području smanjila na pola?

5.

Nepažljivi eksperimentator ostavio je preko vikenda blago otvoren ventil na spremniku za helij. Plin koji je imao u početku tlak od 200atm, polako je izišao van na atmosferski tlak (1atm) izotermno pri stalnoj sobnoj temperaturi. Kolika je pritom promjena entropije svakog mola plina? Koliko je vjerojatno da će se mol plina sam od sebe vratiti u spremnik? Plinska konstanta $R=8,314\text{J/molK}$.