

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

17. rujna 2003.

1.

Ptica leti u x - y ravnini brzinom danom izrazom $\underline{v}=(\alpha-\beta t^2)\underline{i}+\gamma t\underline{j}$, gdje su $\alpha=2,4\text{m/s}$, $\beta=1,6\text{m/s}^3$, $\gamma=4\text{m/s}^2$. Pozitivan smjer osi y je vertikalno prema gore, a os x je na tlu. U $t=0$ ptica je u ishodištu. Napišite vektore položaja i ubrzanja kao funkcije vremena! Na kojoj je visini ptica te kako brzo leti u trenutku kada prelijeće iznad ishodišta prvi put nakon $t=0$?

2.

Na horizontalnoj ploči koja se okreće oko vertikalne osi nalazi se novčić na udaljenosti 30cm od osi okretanja. Ako brzina novčića premaši 50cm/s, on proklizi po ploči. Koliki je koeficijent statičkog trenja između ploče i novčića?

3.

Drveni kvadar mase 90g harmonijski titra amplitudom 9cm pričvršćen na slobodni kraj horizontalne opruge konstante 300N/m čiji je drugi kraj pričvršćen za zid. Prema opruzi dolijeće neko tijelo i taman u trenutku kad kvadar prolazi kroz svoj ravnotežni položaj, ono se zabije u kvadar, te oni nastave zajedno titrati. Kolike su masa i brzina doletjelog tijela, ako se frekvencija titranja zbog sudara smanjila za 60%, a amplituda titranja nakon sudara je duplo veća nego što je bila prije sudara?

4.

Dopuštene energije elektrona vezanog u vodikovu atomu dane su izrazom $E_n=-13,6\text{eV}\cdot 1/n^2$. Izračunajte tri najmanje moguće kinetičke energije elektrona (u eV) koji se nakon apsorpcije fotona valne duljine 400nm oslobodio utjecaja atomske jezgre! Planckova konstanta $h=6,626\cdot 10^{-34}\text{Js}$, brzina svjetlosti $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$, elementarni naboj $1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$.

5.

Koeficijent korisnosti hladnjaka (omjer korisnog rada koji obavi hladnjak i potrošene energije koju plati potrošač) iznosi 2,4. On u sat vremena pretvori 1,8kg vode temperature 25°C u led temperature -5°C . Koliko topline mora pritom ukloniti iz svoje unutrašnjosti? Koliko električne energije troši u jedinici vremena? Koliko topline izbacuje u okolinu u jedinici vremena? Specifični toplinski kapacitet vode je 4190J/kgK , leda 2100J/kgK , a latentna toplina zaleđivanja 334000J/K .