

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

04. rujna 2002.

1.

Položaj tijela koje se giba dan je koordinatama $x = a \cdot \cos(2\pi t / T)$ i $y = b \cdot \sin(2\pi t / T)$. Koliki je iznos brzine tijela u trenutku kada ono prolazi kroz položaj $(a, 0)$, a koliki za osminu perioda kasnije?

2.

Vinko mase 70kg stoji u čamcu mase 180kg koji plovi brzinom 30cm/s. U čamcu je još i kamen mase 10kg. On opazi da će lupiti u Hinkov čamac koji miruje. Primijetivši opasnost brzo se dosjeti baciti kamen u Hinkov čamac, a baci ga baš tako da mu se čamac na vodi zaustavi. Kolika je brzina Hinkovog čamca u kojem je ostao i kamen, ako je masa tog čamca 100kg, a Hinkova je masa 65kg? Pretpostavite da nema trenja pri plovidbi čamca po vodi i da kamen nije razbio Hinkov čamac. Kolika je energija gibanja prije izbacivanja kamena i nakon doleta kamena? Objasnite kako je moguće da je druga veća od prve!

3.

Na koloturu polumjera 20cm, koja se može okretati oko svog središta, pričvršćen je štap duljine 1m zanemarive mase čiji je jedan kraj u središtu koloture. Na drugom kraju te poluge pričvršćen je uteg malih dimenzija mase 100g. Oko koloture je uže na kojem visi uteg mase također 100g. Pod kolikim kutom je nagnut štap kada je sustav u ravnotežnom položaju? Kolika najmanja masa se smije staviti na kraj štapa tako da je ravnotežni položaj moguć, i što se dogodi ako stavimo manju masu od izračunate?

4.

U medicini često koriste radioaktivni kobalt $^{60}\text{Co}_{27}$, kojem je vrijeme poluraspada 5,27 godina. Određen radioaktivni izvor sadrži 0,036mg tog izotopa. Kolika masa urana $^{235}\text{U}_{92}$ čije je vrijeme poluraspada $7,13 \cdot 10^8$ godina ima istu radioaktivnost kao opisani medicinski izvor? (Masa protona je $1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg, a masa neutrona $1,675 \cdot 10^{-27}$ kg.)

5.

Komad bakra mase 3,5kg temperature 100°C uronjen je u 0,8kg vode temperature 0°C . Kolika je konačna temperatura sustava i kolika je promjena ukupne entropije sustava? Specifični toplinski kapacitet bakra

je $c_B=390\text{J/kgK}$, a vode $c_V=4190\text{J/kgK}$. Zanimajte izmjenu topline s okolinom!