

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

1. srpnja 2009.

1.

Mali Ivica stoji na vrhu zgrade i drži lubenicu. U određenom trenutku Ivica ispusti lubenicu, a 2.5 s kasnije čuje zvuk udarca lubenice u tlo. Izračunajte visinu zgrade. Brzina zvuka je 340 m/s. Zanemarite otpor zraka. $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

2.

Na horizontalnoj podlozi nalaze se dva tijela: kvadar i postolje s elektromotorom. Oni su međusobno spojeni nerastezljivim užetom zanemarive mase čiji je jedan kraj pričvršćen za kvadar, a drugi se namata oko osovine elektromotora. Postolje zajedno s elektromotorom dvostruko je veće mase od mase kvadra. Početna udaljenost kvadra i postolja s elektromotorom je 3 m. Nakon uključivanja elektromotora ubrzanje kvadra po podlozi je 2 m/s^2 . Faktori trenja između kvadra i podloge i postolja s elektromotorom i podloge su 0.1.

- Koliko je ubrzanje postolja s elektromotorom?
- Nakon koliko vremena će se tijela sudariti?

3.

Drveni kvadar mase 0.992 kg miruje na horizontalnoj podlozi bez trenja i pričvršćen je za oprugu koja je svojim drugim krajem pričvršćena za zid. Metak mase 8 g dolijeće brzinom v_0 u horizontalnom smjeru i zabija se u kvadar. Nakon sudara opruga se stisne za 15 cm. Proizvođač opruge odredio je da je potrebna sila od 0.75 N da bi se opruga rastegnula za 0.25 cm. Izračunajte:

- Brzinu kvadra neposredno nakon sudara,
- Početnu brzinu metka v_0 .

4.

Radioaktivni $^{60}\text{Co}_{27}$ ima vrijeme poluraspada 5.27 godina. Određeni uzorak sadrži 0.036 mg $^{60}\text{Co}_{27}$. Izračunajte:

- Broj atoma u uzorku,
- Broj raspada u jedinici vremena u ovom uzorku.

Masa protona je $1.6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, a masa neutrona $1.675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

5.

Posuda s pomičnim klipom sadrži 0.15 mol idealnog dvoatomnog plina na temperaturi 15°C . Plin se zagrijava na 130°C pri stalnom tlaku. Nacrtajte ovaj proces u p - V dijagramu i izračunajte:

- Koliki rad izvrši plin,
- Promjenu unutrašnje energije plina,
- Koliku toplinu plin izmjeni s okolinom i u kojem smjeru.

$R = 8.314 \text{ J/molK}$