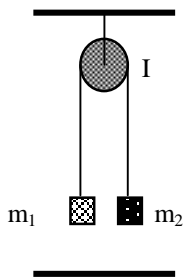


2. kolokvij iz Fizike I za kemičare

5. veljače 2001.

1.



Preko koloture promjera $R=0,5$ m i momenta inercije $I=4$ kg m² pričvršćene za strop prebačeno je uže zanemarive mase na čije su krajeve privezani utezi masa $m_1=3$ kg i $m_2=5$ kg. Koji uteg će prvi udariti u tlo i kojom brzinom, ako u početnom trenutku oba utega miruju na visini $h=0,8$ m od tla?

(Preporuka: koristite zakon očuvanja energije!)

2.

Uže dugo $1,5$ m učvršćeno u krajnjim točkama napeto je silom takvom da je brzina širenja transverzalnih valova 48 m/s. Kolike su valna duljina i frekvencija za a) osnovni ton, b) četvrti harmonik? Napišite valnu funkciju i skicirajte oblik vala za oba slučaja.

3.

Frekvencija vibracije molekule HF je $\nu=1,24 \cdot 10^{14}$ Hz. Masa atoma vodika je $m_H=1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, a atoma fluora $m_F=3,15 \cdot 10^{-26}$ kg. Pretpostavite da se sila između H i F atoma daje predstaviti u obliku $F=-k \Delta x$, gdje je Δx odstupanje od ravnotežne udaljenosti atoma (kao da su atomi vezani oprugom).

- Izvedite izraz za konstantu sile k i izračunajte ju iz zadanih veličina!
- Koliki je razmak među susjednim vibracijskim energijskim razinama u eV?
- Kolika je valna duljina i energija (u eV) fotona koji nastaje emisijom pri prijelazu iz prvog pobuđenog u osnovno stanje vibracijskog spektra?

(Planckova konstanta: $h=6,626 \cdot 10^{-34}$ Js, brzina svjetlosti: $c=3 \cdot 10^8$ m/s)

4.

Posuda sa klipom sadrži $0,25$ mol kisika pri $2,4 \cdot 10^5$ Pa i 355 K. Kisik smatrajte idealnim dvoatomnim plinom. Plin prvo ekspandira izobarno (konstantan tlak) na dvostruko veći volumen od početnog. Nakon toga sabija se izotermno (konstantna temperatura) nazad na početni volumen. Na kraju se ohladi izohorno (konstantan volumen) na početni tlak.

- Prikažite opisani niz procesa na P-V dijagramu!
- Izračunajte temperaturu tijekom izoternog sabijanja!
- Izračunajte najvišu vrijednost tlaka tijekom procesa!
- Izračunajte ukupni rad koji klip izvrši nad plinom (ne plin nad okolinom!)