

2. kolokvij iz Fizike I za kemičare – grupa A

2. veljače 2007.

1.

Jedan kraj štapa mase 10kg i duljine 4m pričvršćen je za vertikalni zid u točki oko koje se može slobodno okretati. Jedan kraj užeta zanemarive mase duljine 3,5m privezan je za zid, a drugi kraj užeta za drugi kraj štapa, i to tako da uže stoji horizontalno. Kolika je napetost užeta? Koliko je kutno ubrzanje štapa ako uže pukne? $g=9,81\text{m/s}^2$.

2.

Transverzalni val na niti opisan je valnom funkcijom $y(x,t)=(0.12\text{m})\cdot\sin(x/8\text{m}-t/0.25\text{s})$.

Kolika je transverzalna brzina i ubrzanje točke užeta na $x=1,6\text{m}$ u $t=0,2\text{s}$? Kolikom brzinom se širi val?

3.

Atom mase $9,4\cdot 10^{-26}\text{kg}$ harmonijski titra u kristalnoj rešetki. Najveća valna duljina fotona kojeg atom može apsorbirati da bi prešao u više stanje je $525\mu\text{m}$. Kolika je konstanta sile pod čijim utjecajem atom titra? Diskutirajte što se mijenja kada masa atoma postaje znatno veća te prelazi u mase makroskopskih objekata. $h=6,626\cdot 10^{-34}\text{Js}$, $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $e=1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$.

4.

Određena količina helija relativne molekulske mase 8 ponaša se kao idealan plin. Uz stalan tlak temperatura plina se promijeni od 273K do 373K pri čemu on izvrši rad od 20J. Kolika je masa helija? $R=8,314\text{J/molK}$.

2. kolokvij iz Fizike I za kemičare – grupa B

2. veljače 2007.

1.

Od pravokutnog komada tankog lima mase 20kg načinjen je plašt valjka polumjera 40cm i duljine 100cm. Valjak kreće iz mirovanja i kotrlja se pod utjecajem gravitacijskog polja bez klizanja najkraćim putem niz kosinu nagiba 25° . Kolika mu je brzina nakon što prijeđe 3m? Koliki moment sile djeluje na plašt oko točke po vašem izboru? $g=9,81\text{m/s}^2$.

2.

Klavirska žica linijske gustoće mase $5 \cdot 10^{-3}\text{kg/m}$ napeta je silom 1350N. Kolika je brzina vala na žici? Koliko je duga žica ako ona proizvodi ton frekvencije 440Hz, koji nije najniži-osnovni ton, već prvi viši od njega? Kolika je frekvencija osnovnog tona?

3.

Uzmite da je neodređenost položaja elektrona jednaka polumjeru najmanje putanje u Bohrovu modelu vodikova atoma. Izračunajte istovremenu najmanju neodređenost količine gibanja i usporedite ju s količinom gibanja elektrona u toj putanji. Prodiskutirajte rezultate u smislu potrebnosti valne mehanike pri opisu atoma. $h=6,626 \cdot 10^{-34}\text{Js}$, $k=9 \cdot 10^9\text{Nm}^2/\text{C}^2$, $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$, $m_e=9,11 \cdot 10^{-31}\text{kg}$.

4.

Plin se sabije sa 9L na 6L pri stalnom tlaku od 0,8atm. Pri tom procesu 400J topline iziđe iz plina u okolinu. Kolika je promjena unutrašnje energije plina? $R=8,314\text{J/molK}$.