

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

24. travnja 2002.

1.

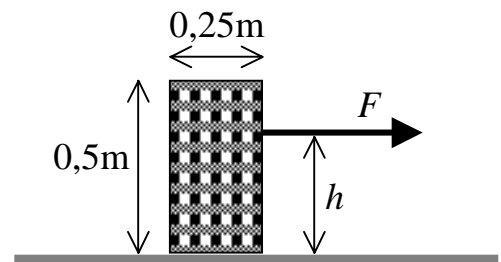
Sa visoke litice student ispusti kamenčić bez početne brzine koji nesmetano vertikalno pada u more. Student na neki način sazna da je u posljednjoj sekundi gibanja prije pada na površinu mora kamenčić prešao put od 90m te začas izračuna visinu litice. Koliko je visoka litica?

2.

Negdje u svemiru, daleko od gravitacijskog utjecaja nebeskih tijela, ostavljen je tanki i dugačak šuplji valjak mase M u koji je prije zatvaranja stavljena stisnuta opruga konstante k . Masu opruge možemo zanemariti. Valjak iznenada pukne po poprečnom presjeku na dva dijela: jedan dvostruko veće mase od drugog. Lakši dio odleti brzinom V . Za koliko je nestisnuta opruga dulja od unutrašnjosti valjka? Pretpostavite da se za pucanje ne utroši energija.

3.

Po horizontalnoj podlozi čovjek vuče horizontalnom silom F pomoću užeta paket oblika kvadra konstantnom brzinom. Koeficijent kinetičkog trenja između paketa i podloge je 0,35. Središte mase paketa je u njegovu geometrijskom središtu. Koliko visoko od tla (h) čovjek smije privezati uže, a da se paket ne prevrne?



4.

Kad se slobodni elektron nalazi u takozvanim kvantnim žicama (dimenzije svijeta atoma) do izražaja dolaze kvantne pojave, kao što je primjerice kvantizacija njegove energije. Promatrajte kvantnu žicu duljine 5nm koja je beskonačno tanka, tako da se elektron može gibati samo duž žice. Kolika je neodređenost količine gibanja elektrona u toj žici pod pretpostavkom da se elektron nalazi bilo gdje unutar nje. Nadalje, izračunajte i najmanju dopuštenu energiju tog elektrona pretpostavljajući da se ona sastoji samo od kinetičkog doprinosa. Planckova konstanta: $h=6,626 \cdot 10^{-34}$ Js, masa elektrona: $m_e=9,11 \cdot 10^{-31}$ kg, naboj elektrona $e=-1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

5.

Da bi 2,5mol idealnog dvoatomnog plina adijabatski smanjilo volumen za 50%, potrebno je izvršiti rad od 800J. Kolika je promjena temperature plina i za koliki faktor se je povećao tlak plina?
Plinska konstanta: $R=8,314\text{J/molK}$.