

Popravni prvog kolokvijuma iz Tehničke fizike 1

1. Dva tela bacaju se vertikalno naviše sa visine $h = 50$ m u odnosu na podlogu različitim početnim brzinama, pri čemu drugo telo pada na podlogu $\Delta t = 1$ s posle prvog. Brzina kojom je bačeno prvo telo iznosi $v_{01} = 15$ m/s. Odrediti:

- brzinu kojom je bačeno drugo telo,
- maksimalne visine koje dostižu tela tokom kretanja,
- brzine kojima tela udaraju u podlogu,
- da li može doći do susreta ovih tela pre njihovog pada na podlogu (obrazložiti)?
Ubrzanje slobodnog padanja jednako je $g = 10$ m/s².

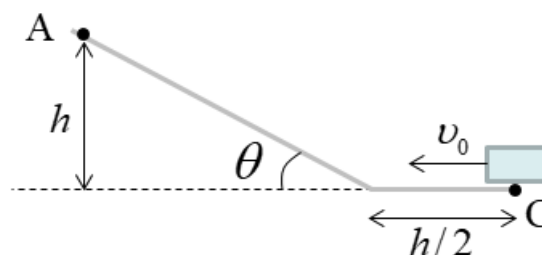
2. Točak poluprečnika $R = 10$ cm rotira oko nepokretne ose koja prolazi kroz njegov centar i normalna je na njegovu ravan, pri čemu je zavisnost njegove ugaone brzine od vremena data izrazom: $\omega(t) = A \cdot t^3 - B \cdot t$, $A = 6$ rad/s⁴ i $B = 4$ rad/s². Ako je u trenutku $t_0 = 0$ s njegov ugaoni pomeraj iznosio 1 rad, odrediti:

- ugaoni pomeraj točka u zavisnosti od vremena,
- tangencijalno i normalno ubrzanje u zavisnosti od vremena,
- ugao između tangencijalnog i ukupnog ubrzanja u trenutku $t_1 = 2$ s,
- pređeni put tačke na obodu točka od trenutka t_0 do trenutka $t_2 = 3$ s.

3. Telo mase $m = 1$ kg započinje kretanje početnom brzinom $v_0 = 20$ m/s, duž putanje CA prikazane na slici, pri čemu se zaustavlja u tački A koja se nalazi na visini $h = 10$ m. Ako je koeficijent trenja između tela i podloge duž putanje jednak $\mu = \sqrt{3}/3$, odrediti:

- vrednost nagibnog ugla θ ,
- ukupan rad sile trenja tokom kretanja.

Ubrzanje slobodnog padanja jednako je $g = 10$ m/s². Prelaz tela sa strme ravne na horizontalnu podlogu smatrati glatkim.



4. Čestica mase m_1 koja miruje pretrpi elastičan sudar sa česticom mase m_2 koja naleti na nju. Odnos masa čestica jednak je $m_1/m_2 = 1/2$. Nakon sudara obe čestice se raseju simetrično u odnosu na pravac kretanja čestice mase m_2 pre sudara. Odrediti:

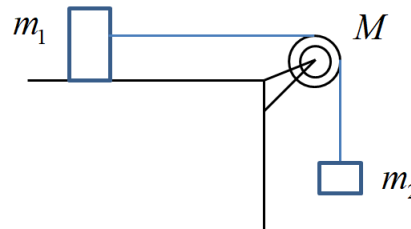
- ugao θ između pravaca koji odgovaraju rasejanjima čestica posle sudara,
- procenat kinetičke energije koji čestica mase m_2 preda čestici mase m_1 u sudaru.

5. Odrediti:

- na kojoj visini H u odnosu na površinu Zemlje je ubrzanje slobodnog padanja jednako $1/64$ vrednosti ubrzanja slobodnog padanja na površini Zemlje g_0 ,
 - minimalnu brzinu kojom bi trebalo lansirati satelit sa površine Zemlje da bi dostigao visinu iz prethodne tačke,
 - ukupnu energiju satelita mase $m = 2500$ kg na polovini visine H , ako je lansiran minimalnom brzinom.
- Poznato je $R_Z = 6371$ km, $g_0 = 10$ m/s².

Popravni drugog kolokvijuma iz Tehničke fizike 1

1. Homogeni šuplji cilindar mase M , spoljašnjeg prečnika R_1 i unutrašnjeg prečnika R_2 okačen je u centru mase kao na slici i može da rotira oko ose koja prolazi kroz taj centar i normalna je na ravan slike. Preko kotura prebačena je tanka neistegljiva nit kojom su povezana tela masa m_1 i m_2 . Koeficijent dinamičkog trenja između tela mase m_1 i podloge jednak je μ . Smatrati da nema proklizavanja niti preko cilindra. Odrediti ubrzanje sistema. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je g . Moment inercije cilindra u odnosu na osu rotacije koja prolazi kroz njegov centar mase jednak je $I_0 = mR^2/2$.



2. Tanak disk mase m i poluprečnika R okačen je na rastojanju x od centra mase i može da vrši male oscilacije u gravitacionom polju. Kada se disk okači na rastojanju koje je dvostruko manje, period oscilacija se smanji $\sqrt{3}/2$ puta. Odrediti x u funkciji poluprečnika diska i periode oscilacija u ova dva slučaja. Moment inercije diska u odnosu na osu koja prolazi kroz centar mase iznosi $I_0 = mR^2/2$. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je g .

3. Dva bicikla kreću se istim brzinama duž istog pravca i u istom smeru i emituju zvukove sirena iste učestanosti $\nu_0 = 400$ Hz. Nepokretni posmatrač koji stoji duž istog pravca između bicikli registruje razliku u primljenim učestanostima koja je jednaka $\Delta\nu = 3$ Hz. Odrediti brzine kretanja bicikli. Brzina zvuka u vazduhu jednaka je $c = 330$ m/s.

4. Šuplja sfera spoljašnjeg prečnika D i unutrašnjeg prečnika $2D/3$ napravljena od materijala gustine ρ pliva u tečnosti gustine ρ_0 tako da joj je dve trećine zapremine ispod, a jedna trećina zapremine iznad površine tečnosti. Odrediti:

a) odnos gustina sfere i tečnosti,

b) ubrzanje koje će imati ova šuplja sfera, ako se uroni u tečnost i pusti da se kreće.

Smatrati da sfera ne propušta tečnost i da je ubrzanje slobodnog padanja jednako g .

5. Posmatrajmo toplotnu mašinu čiji se ciklus sastoji iz dve adijabate (1-2 i 3-4), izobare (2-3, pri maksimalnom pritisku) i izohore (4-1, pri maksimalnoj zapremini). Step en adijabatskog sabijanja je $V_1/V_2 = a$, a step en izobarskog širenja $V_3/V_2 = b$. Radno telo je idealni gas adijabatske konstante κ . Odrediti:

a) $p - V$ dijagram posmatranog ciklusa,

b) step en korisnog dejstva toplotne mašine.