

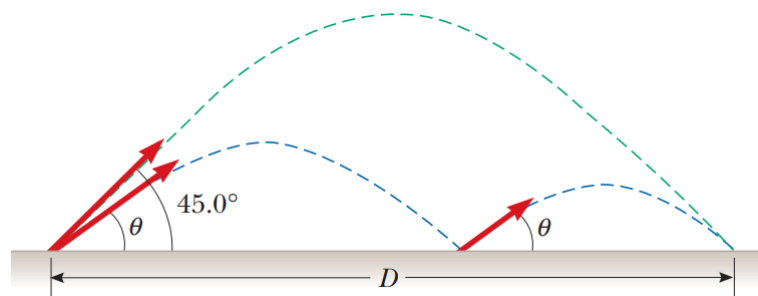
Popravni prvog kolokvijuma iz Tehničke fizike 1

1. Materijalna tačka u trenutku $t_0 = 0$ s započinje kretanje duž x -ose prema sledećoj parametarskoj jednačini:

$$x(t) = A \cdot t^3 + B \cdot t^2 + C \cdot t, A = 3 \text{ m/s}^3, B = -10 \text{ m/s}^2, C = 9 \text{ m/s}.$$

Odrediti:

- vektore brzine i ubrzanja,
- vremenske trenutke u kojima dolazi do promene smera kretanja t_{z1} i t_{z2} ,
- srednju vrednost intenziteta brzine u intervalu $[t_{z1}, t_{z2}]$.



2. Telo lansirano nekom početnom brzinom pod uglom od 45° ima domet D (prvi slučaj). Kada se isto telo lansira istom početnom brzinom pod uglom θ ($\theta < 45^\circ$), nakon odbijanja o podlogu njegova brzina se smanji tri puta u odnosu na početnu, odbojni ugao je takođe jednak θ u odnosu na podlogu (videti sliku), pri čemu je ukupno rastojanje koje telo pređe duž horizontalnog pravca jednako D (drugi slučaj). Odrediti:

- vrednost ugla θ ,
- odnos maksimalnih visina koje telo dostiže u prvom i drugom slučaju,
- odnos vremenskih intervala koje telo provede u kretanju u prvom i drugom slučaju.

3. Materijalna tačka mase m , vezana tankim neistegljivim kanapom, rotira oko jedne tačke po krugu koji leži u vertikalnoj ravni u polju Zemljine teže. Odrediti:

- za koliko se razlikuju sile zatezanja u kanapu kada se telo nalazi pomereno za oštar ugao φ u smeru kazaljke na satu u odnosu na najviši položaj u poređenju sa istim ugaonim pomerajem u istom smeru u odnosu na najniži položaj,
- kolika je najveća, a kolika najmanja razlika u silama zatezanja iz prethodne tačke i ugao φ za koji su ostvarene. Otpor vazduha zanemariti. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je g .

4. Dve tela jednakih masa m sudaraju se elastično sa raštrkavanjem. Prvo telo se pre sudara kretalo brzinom v_0 dok je drugo telo mirovalo. Nakon sudara, prvo telo ima dva puta veću brzinu od drugog tela. Odrediti:

- brzine tela nakon sudara u funkciji brzine v_0 ,
- uglove pod kojima skreću tela nakon sudara u odnosu na prethodni pravac kretanja prvog tela.

5. Prečnici Marsa i Zemlje su $d_M = 6900$ km i $d_Z = 13000$ km. Masa Marsa je 9 puta manja od mase Zemlje. Odrediti:

- odnos gustina Marsa i Zemlje,
- ubrzanje slobodnog padanja na površini Marsa, ako je na površini Zemlje jednako $g_0 = 10 \text{ m/s}^2$,
- odnos minimalnih brzina kojima je neophodno lansirati tela sa površine ovih planeta da bi mogla u potpunosti da napuste gravitaciona polja ovih planeta (tj. da gravitaciona potencijalna energija odgovarajućeg polja dostigne nultu vrednost).

Popravni drugog kolokvijuma iz Tehničke fizike 1

1. Kruti homogeni štapa mase M i dužine L okačen je na jednom svom kraju i vertikalno visi. Štapa može da rotira oko tačke oslonca u gravitacionom polju. Materijalna tačka mase m kreće se duž horizontalnog pravca i brzinom v_0 udara u štapa na rastojanju $L/6$ od donjeg kraja, nakon čega se kreće horizontalno u suprotnom smeru brzinom intenziteta $v_0/2$, a štapa napravi ugaoni pomeraj od 90° . Sudar smatrati elastičnim. Odrediti:

- odnos masa M/m ,
- brzinu v_0 .

Moment inercije štapa mase M i dužine L u odnosu na osu koja prolazi kroz centar mase iznosi $I_0 = ML^2/12$. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je g .

2. Na loptu mase m i poluprečnika R čvrsto je pričvršena na njenom kraju druga lopta poluprečnika $3R$, napravljena od istog materijala. Ovaj sistem okačen je u centru mase manje lopte tako da može da vrši male oscilacije u vertikalnoj ravni u gravitacionom polju. Odrediti koliko puta se promeni period malih oscilacija kada se tačka oslonca premesti u centar mase veće lopte. Moment inercije lopte u odnosu na osu rotacije koja prolazi kroz njen centar mase jednak je $I_0 = 2mR^2/5$.

3. Sirena u vozilu emituje zvuk frekvencije f . Do posmatrača stiže zvuk različite frekvencije u zavisnosti od toga da li mu se vozilo približava ili udaljava. Ako je v brzina vozila, a c brzina prostiranja zvuka, odrediti:

- izraz za razliku između najveće i najmanje frekvencije (Δf_a) koje će čuti posmatrač, ako stoji pored puta kojim prolazi vozilo,
- izraz za razliku između najveće i najmanje frekvencije (Δf_b) koje će čuti posmatrač, ako se kreće u istom pravcu i smeru kao i vozilo,
- vrednost Δf_a i Δf_b ako je brzina kretanja posmatrača 200 puta manja od brzine zvuka, vozila 20 puta manja od brzine zvuka, a učestanost $f = 500$ Hz.

4. Na bočnom zidu širokog otvorenog suda koji je ispunjen vodom do nivoa $H = 30$ cm od dna suda nalazi se otvor prečnika $d = 5$ mm, na visini h od dna suda, pri čemu je domet mlaza iz tog otvora tri puta manji od maksimalnog. Odrediti:

- visinu na kojoj se nalazi otvor h , ako se zna da se nalazi bliže vrhu suda,
- vreme za koje kroz otvor iscuri 1 litar vode,
- maseni protok vode kroz posmatrani otvor.

Gustina vode je $\rho = 1000$ kg/m³, a ubrzanje slobodnog padanja $g = 10$ m/s².

5. Kružni ciklus toplotne mašine sastoji se od izoterme (na većoj temperaturi, $T_1 = 400$ K), izohore i adijabate. Ako je poznato da se kao radni gas u toplotnoj mašini koristi 5 molova jednoatomske gasa, kao i da se pri izotermskoj ekspanziji zapremina uveća četiri puta, odrediti:

- rad koji vrši gas,
- stepen korisnog dejstva.

Univerzalna gasna konstanta jednaka je $R = 8,314$ J/Kmol.