

### Popravni prvog kolokvijuma iz Tehničke fizike 1

1. Parametarske jednačine kretanja materijalne tačke u ravni su:

$$x(t) = A \cdot t, y(t) = B \cdot \sin(\omega \cdot t + \pi/4)$$

pri čemu su  $A$ ,  $B$  i  $\omega$  poznate konstante.

Odrediti:

- vektore brzine i ubrzanja,
- intenzitet vektora srednje brzine u intervalu  $[0, \pi/(2\omega)]$ ,
- ugao između vektora brzine i ubrzanja u trenutku  $t_2 = \pi/(4\omega)$ .

2. Iz neke tačke se baci prvo telo početnom brzinom  $v_{01}$  pod uglom od  $\alpha$  u odnosu na ravnu horizontalnu površinu, a drugo vertikalno u vis početnom brzinom  $v_{02}$ . Odnos početnih brzina ova dva tela je  $v_{01}/v_{02} = 4$ . Odrediti:

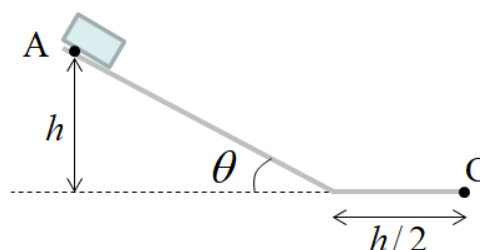
- vrednost ugla  $\alpha$ , ako je poznato da oba tela istovremeno padnu na zemlju,
- odnos dometa prvog i maksimalne visine drugog tela.

3. Telo mase  $m = 1$  kg započinje kretanje sa visine  $h = 10$  m bez početne brzine po putanji AC prikazanoj na slici. Ako je koeficijent trenja između tela i podloge duž putanje AC jednak  $\mu = \sqrt{3}/3$ , odrediti:

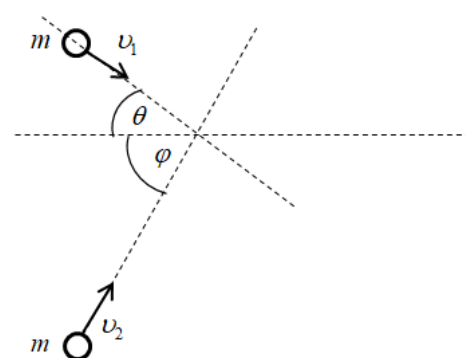
a) vrednost nagibnog ugla  $\theta$  ako je poznato da će se telo zaustaviti u tački C,

b) ukupan rad sile trenja tokom kretanja.

Ubrzanje slobodnog padanja jednako je  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Prelaz tela sa strme ravne na horizontalnu podlogu smatrati glatkim.



4. Dve čestice jednakih masa  $m$  i brzina intenziteta  $v_1$  i  $v_2$  elastično se sudaraju tako da se posle sudara prva čestica zaustavi, dok druga nastavi da se kreće brzinom intenziteta  $v = 2v_1/\sqrt{3}$  duž horizontalnog pravca. Odrediti uglove  $\theta$  i  $\varphi$  koje vektori brzina dve čestice pre sudara zaklapaju sa horizontalnom osom (videti sliku).



5. Dve satelita kreću se oko iste planete po kružnim putanjama čiji su poluprečnici jednaki  $R_1$  i  $R_2 = 2 \cdot R_1$ , respektivno. Ukupne energije ovih satelita su međusobno jednake. Odrediti:

- odnos perioda kretanja satelita oko planete,
- odnos gravitacionih ubrzanja na visinama na kojima se nalaze sateliti,
- odnos masa satelita.

### Popravni drugog kolokvijuma iz Tehničke fizike 1

1. Homogeni šuplji cilindar mase  $m$  gurnut je tako da se kotrlja bez klizanja niz nepokretnu polusferu poluprečnika  $R$ . Unutrašnji poluprečnik cilindra je  $r/4$ , spoljašnji poluprečnik  $r$ , a ubrzanje Zemljine teže je  $g$ . Odrediti ugaoni pomeraj koji će napraviti cilindar u odnosu na početni položaj pre nego što dođe do njegovog odvajanja od polusfere. Moment inercije cilindra u odnosu na osu rotacije koja prolazi kroz njegov centar mase jednak je  $I_0 = MR^2/2$ .
  
2. Kuglica mase  $m$  prikačena je za kraj elastične opruge i osciluje na horizontalnoj glatkoj podlozi, pri čemu su amplituda oscilacija i kružna učestanost redom jednaki  $x_0$  i  $\omega_0$ . Sa kuglicom se, u trenutku kada je opruga izdužena  $x_0\sqrt{3}/2$ , plastično sudara druga kuglica mase  $m/4$ , koja se prethodno kretala u istom pravcu i smeru brzinom  $v = x_0 \cdot \omega_0$ . Odrediti amplitudu oscilacija  $x_{01}$  nakon sudara, kao i periodu oscilacija nakon sudara  $T_1$ .
  
3. Žica dužine  $l = 60$  cm pričvršćena je na oba kraja. Utvrđeno je da su joj dve uzastopne sopstvene učestanosti  $\nu_n = 200$  Hz i  $\nu_{n+1} = 240$  Hz. Ako se ova žica zameni drugom iste mase i četiri puta manje dužine, a sila zatezanja ostane nepromenjena, odrediti koliko će iznositi:
  - a) učestanost osnovnog harmonika,
  - b) brzina prostiranja talasa.
  
4. Cilindrični sud visine  $h_0$  i površine poprečnog preseka  $S$  napunjen je do vrha vodom. Na dnu suda načinjen je otvor površine  $S_0 = S/4$ . Zanimajući viskoznost vode odrediti:
  - a) koliko vremena je potrebno da sva voda istekne iz suda,
  - b) za koliko vremena bi istekla ista količina vode ako se nivo vode u sudu održava na stalnoj visini  $h_0$  dolivanjem vode. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je  $g$ .
  
5. Masa  $m = 42$  g azota nalazi se na temperaturi  $t_1 = 20$  °C. Ovaj gas se najpre izohorski ohladi do pritiska koji je za 25% manji od početnog, potom izobarski ekspanduje do zapremine koja je 3 puta veća od prethodne i konačno izotermki komprimuje do početnog pritiska. Odrediti:
  - a) p-V dijagram procesa,
  - b) ukupan rad koji je gas izvršio,
  - c) ukupnu dovedenu količinu toplote,
  - d) ukupnu promenu unutrašnje energije gasa.
 Univerzalna gasna konstanta jednaka je:  $R = 8,314$  J/Kmol. Molarna masa azota jednaka je:  $M = 28$  g/mol. Azot smatrati idealnim gasom.