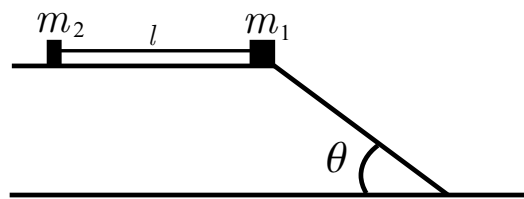


**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА  
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

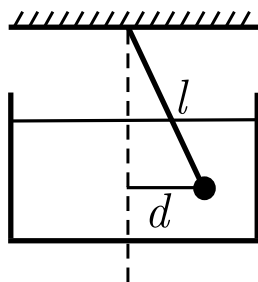
**Задаци за републичко такмичење из физике ученика  
средњих школа школске 2000/2001. године  
I разред**

1. На екватору планете полупречника  $R$  тежина тела једнака је нули. Покажите да у екваторијалној орбити око ове планете не могу да круже геостационарни сателити без сопственог мотора (геостационарни сателити се стално налазе изнад исте тачке на површини планете). Ако желимо да поставимо геостационарни сателит са реактивним мотором на висину  $d = R$  изнад површине планете, колики мора да буде однос интензитета вучне силе мотора и гравитационе силе која делује на сателит? Пошто реактивни мотор избацује спаљено гориво, па се маса сателита смањује, да ли ће се нађени однос мењати? (20 п.)
2. Са врха стрме равни нагибног угла  $\theta = 30^\circ$  истовремено из мировања крећу лопта и прстен исте масе и полупречника. Оба тела се котрљају без проклизавања. Нађите однос времена потребних лопти и прстену да стигну у подножје стрме равни. Које тело ће стићи прво? (20 п.)
3. Ученици првог разреда кренули су на екскурзију. Док су се возили аутобусом, Душан је одлучио да провери своје знање о косом хицу. Како се аутобус кретао константном брзином по равном путу, занемарио је његово кретање, односно све је рачунао у систему везаном за аутобус. Бацио је лоптицу почетном брзином интензитета  $u_0$  под углом од  $45^\circ$  у односу на хоризонталну раван са намером да погоди у главу Милана који је седео  $l_0 = 2.06\text{ m}$  испред њега. Душан је тачно израчунао потребни интензитет почетне брзине  $u_0$ , али је у тренутку када је бацио лоптицу аутобус почео да кочи убрзањем константног интензитета  $a$ , па је лоптица погодила у главу професора физике, који је седео  $l_1 = 4.20\text{ m}$  испред Душана. Након тога Душан је морао свима да објасни експеримент и професор му је опростио овај несташлук из научних разлога, али тек пошто је Душан израчунао интензитет убрзања аутобуса  $a$  на основу већ познатих података. Нађите интензитет почетне брзине  $u_0$  којом је Душан бацио лоптицу, као и интензитет убрзања  $a$  којим је аутобус кочио. (20 п.)
4. Два тела занемарљивих димензија, прво масе  $m_1$  и друго масе  $m_2 = m_1/2$ , повезана су концем дужине  $l = 1.0\text{ m}$ . Прво тело налази се на врху стрме равни нагибног угла  $\theta = 45^\circ$  (слика 1). Коефицијент трења између првог тела и подлоге је  $\mu_1 = 0.50$ , а између другог тела и подлоге  $\mu_2 = \mu_1/2$ . Прво тело почне да клизи низ стрму раван без почетне брзине. Нађите време од почетка кретања тела до њиховог судара. Колика је релативна брзина кретања тела у тренутку судара? Коефицијенти трења између тела и подлоге који су дати односе се и на хоризонтални део пре стрме равни и на стрму раван. Можете сматрати да друго тело прелази на стрму раван без поскакивања. Занемарите трење између конца и стрме равни. (20 п.)

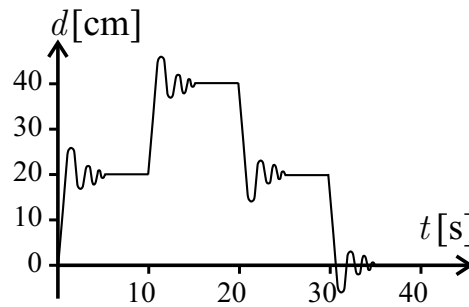
5. За мерење убрзања воза који се креће по равној и хоризонталној прузи искоришћена је апаратура приказана на слици 2. За плафон вагона причвршћена је нит дужине  $l = 2.60\text{m}$  на чијем се другом крају налази лоптица од алуминијума која је уроњена у провидну посуду са глицерином. Помоћу камере је снимљено кретање куглице и на слици 3 је приказана временска зависност отклона  $d$  куглице од равнотежног положаја за првих  $40.0\text{s}$  кретања воза. Познато је да воз креће из мировања у тренутку  $t = 0.00\text{s}$  и да убрзава до тренутка  $t = 30.0\text{s}$ , при чему је његово убрзање константно на временским интервалима  $(0.00\text{s}, 10.0\text{s})$ ,  $(10.0\text{s}, 20.0\text{s})$  и  $(20.0\text{s}, 30.0\text{s})$ . Након тренутка  $t = 30.0\text{s}$  воз се креће константном брзином. Објасните квалитативно график на слици 3 и нацртајте временску зависност интензитета убрзања и брзине воза. Чему служи посуда са глицерином у овом експерименту? Да ли би експеримент могао успешно да се изведе без ње? Поред гравитационе силе, силе отпора средине и силе затезања нити, на куглицу у глицерину делује и сила потиска усмерена вертикално навише. Ова сила једнака је по интензитету тежини куглицом истиснутог глицерина, односно тежини глицерина чија је запремина једнака запремини куглице. Густина глицерина је  $\rho_1 = 1260\text{kg/m}^3$ , а алуминијума  $\rho_2 = 2700\text{kg/m}^3$ . Утицај кретања глицерина у посуди на куглицу је занемарљив. (20 п.)



Слика 1



Слика 2



Слика 3

За интензитет убрзања Земљине теже узмите  $g = 9.81\text{m/s}^2$  у свим задацима.

Задатке припремио: Антун Балаж  
Рецензент: др Сунчица Елезовић-Хаџић  
Председник комисије: др Мићо Митровић