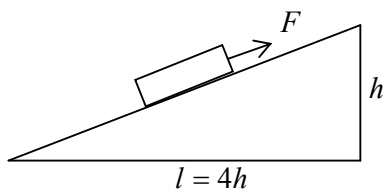


16. РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (Бијељина, 14. мај 2011)

VIII РАЗРЕД

1. Падобранац искаче из авиона и слободно пада $50m$. По отварању падобрана, падобранац се креће равномерно успорено убрзањем $2m/s^2$. Ако падобранац атерира брзином $3m/s$, одредите колико је времена провео у ваздуху? ($g=9,81 m/s^2$)
2. Тијело тежине $200N$ креће се уз стрму раван сталном брзином. Сила трења између тијела и стрме равни је $50N$. Ако је висина стрме равни 4 пута мања од дужине њене основице (слика), одредите интензитет вучне силе.



3. Два тијела бачена су вертикално навише из исте тачке и са истом почетном брзином $v_0 = 24,5m/s$ у временском размаку $\tau = 0,5s$.
 - а) Послије колико времена од момента бацања другог тијела и на којој висини h ће се они сударити?
 - б) Какав је физички смисао рјешења, ако је $\tau \geq \frac{2v_0}{g}$?
4. Клизач се креће равномерно по хоризонталном путу, а затим пшо престанку дејства силе прелази до заустављања пут $s = 60m$, за вријеме $t = 25s$. Маса клизача $m = 50kg$. Рачунајући да је кретање по престанку дејства силе једнако успорено, одредити:
 - а) коефицијент трења;
 - б) снагу коју клизач утроши за вријеме равномерног кретања.
5. Грејна плоча шпорета има снагу $500 W$. На плочи је посуда у којој је $0,8$ литара воде температуре $15 ^\circ C$. На загријавање воде иде 40% енергије са плоче. Послије ког времена ће прокључати вода, ако у току загријавања испари 10% воде? Специфична топлота воде је $4200 J/(kg ^\circ C)$, топлота испаравања воде је $2,26 \cdot 10^6 J/kg$.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1. Дати подаци: $s_1 = 50m$ $a = 2 \frac{m}{s^2}$ $v = 3 \frac{m}{s}$

Укупно вријеме које је падобранац провео у ваздуху једнако је збиру времена трајања слободног пада и равномерно успореног кретања. Вријеме трајања слободног пада:

$$t = \sqrt{\frac{2s_1}{g}} \qquad t_1 = 3,19s$$

Одредимо сада брзину падобранца у тренутку отварања падобрана:

$$v_0 = gt_1 \qquad v_0 = 31,29 \frac{m}{s}$$

Вријеме равномерно успореног кретања је:

$$t_0 = \frac{(v_0 - v)}{a} \qquad t_2 = 14,14s$$

Дакле, укупно вријеме које је падобранац провео у ваздуху је:

$$t = t_1 + t_2 \qquad t = 17,33s$$

2.

Да би се тијело кретало уз стрму раван сталном брзином, интензитет вучне силе једнак је збиру силе трења и компоненте тежине тијела која је паралелна са косином стрме равни (активна компонента F_a)

$$F = F_t + F_a \qquad F_a = \frac{h}{\sqrt{(4h)^2 + h^2}} Q = \frac{Q}{\sqrt{17}} \qquad F_a = 48,5N \qquad F = 98,5N$$

3.

а) Ако вријеме рачунамо од момента избацивања другог тијела, за кретање првог тијела

можемо писати: $h_1 = v_0(t + \tau) - \frac{g(t + \tau)^2}{2}$ (1) а за кретање другог тијела:

$$h_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$
 (2)

У моменту судара тијела су на истој висини $h_1 = h_2 = h$, па изједначавањем десних страна

једначина (1) и (2), добија се, $v_0(t + \tau) - \frac{g(t + \tau)^2}{2} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ а одатле $t = \frac{2v_0 - g\tau}{2g}$ (3)

$t = 2,25s$. Уврштавањем (3) у (2) налази се $h = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{g\tau^2}{8}$ $h = 30,3m$

б) У случају да је $\tau \geq \frac{2v_0}{g}$, прво тијело након достизања максималне висине слободно пада и погађа друго тијело на земљи, прије него што је оно избачено.

4.

а) Средња брзина клизача на зауставном путу $v_s = \frac{s}{t}$ (1) што се може записати као

$$v_s = \frac{v_0 t - \frac{at^2}{2}}{t} = v_0 - \frac{at}{2} = \frac{2v_0 - at}{2} = \frac{v_0 + v_0 - at}{2} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{v_0}{2} \quad (2) \quad \text{гдје је } v \text{ брзина}$$

клизача након времена t , у овом случају $v = 0$. На основу (1) и (2) $\frac{s}{t} = \frac{v_0}{2}$ $v_0 = \frac{2s}{t}$. (3)

Рад силе трења једнак је почетној кинетичкој енергији тијела. $\mu mgs = \frac{mv_0^2}{2}$ а одатле

$$\mu = \frac{2s}{gt^2} \quad \mu = 0,02.$$

б) Снага коју клизач троши за вријеме равномерног кретања је $P = F_t v_0$

$$P = \mu m g v_0 = \frac{2s}{gt^2} m g \frac{2s}{t} = \frac{4ms^2}{t^3} \quad P = 46W$$

5.

Потребна количина топлоте да се вода загрије $Q_1 = mc\Delta t$ и да један дио испари $Q_2 = \lambda m_i$. $Q = Q_1 + Q_2$ добија се са грејне плоче. Грејна плоча сваке секунде одаје $500J$ топлоте, а 40% иде на поменути процес $P_k = \eta P = 200W$. Како је снага

енергија у јединици времена, $P_k = \frac{Q}{t}$

$$t = \frac{Q}{P_k} = \frac{mc\Delta t + 0,1\lambda m}{P_k} \quad t = 2332s \approx 39 \text{ min}$$