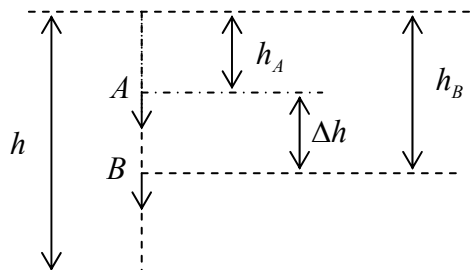


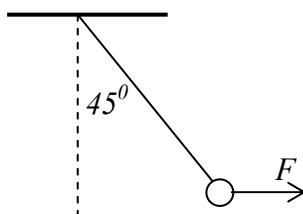
**18. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (19. март 2011)**

I РАЗРЕД

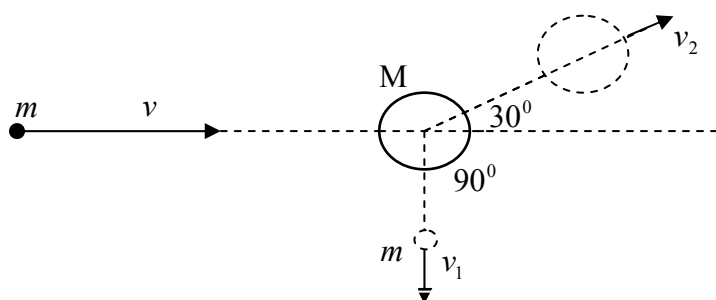
1. Тијело слободно пада са висине h . У тачки A има брзину $v_A = 29,43\text{m/s}$ а у тачки B брзину $v_B = 49,05\text{m/s}$. Колика је висинска разлика између тачака A и B ? За које вријеме ће тијело да пређе пут \overline{AB} ? ($g = 9,81\text{m/s}^2$)



2. На тијело објешено за нит дјелује стална хоризонтална сила услјед чега је нит отклоњена од вертикале за 45° (слика). Наћи ту силу и силу затезања нити ако је маса тијела 15kg . (узети да је $g = 10\text{m/s}^2$)

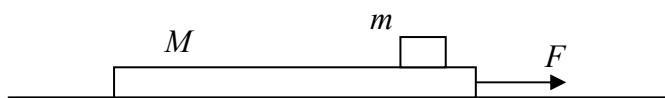


3. Тијело масе m креће се брзином $v = 100\text{m/s}$ и судара се са тијелом масе M које мирује. Послије судара тијело масе m се одбија под углом 90° а тијело масе M под углом 30° у односу на упадни правац. Израчунати брзине оба тијела послјиде судара ако је $M = 5m$.



4. Лоптица направљена од супстанције чија је густина ρ мања од густине воде ρ_0 , падне у воду са висине h . До које дубине, у односу на слободну површину воде, ће потонути лоптица? Трење у ваздуху и води занемарити.

5. На хоризонталној подлози лежи даска масе M , на којој се налази цигла масе m . Знајући да је коефицијент трења између подлоге и даске k_1 , а између цигле и даске k_2 , наћи силу којом треба дјеловати у хоризонталном правцу да би цигла клизила по даски.



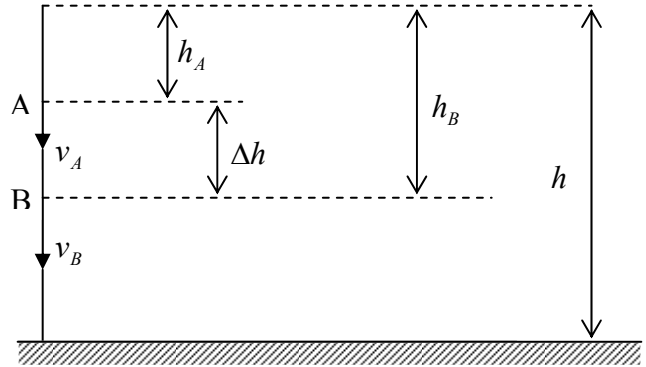
Задатке припремили: Богдан Мијатовић и Милко Бабић
Рецензент: проф. др Милан Пантић, ПМФ, Нови Сад

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА I РАЗРЕД

$$1. v_A = 29,43 \frac{m}{s}$$

$$v_B = 49,05 \frac{m}{s}$$

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$



a) $\overline{AB} = \Delta h = ?$

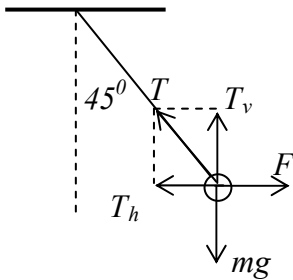
b) $t = ?$

$$h_A = \frac{v_A^2}{2g} \quad h_A = 44,14m \quad h_B = \frac{v_B^2}{2g} \quad h_B = 122,62m$$

$$\Delta h = h_B - h_A \quad \Delta h = 78,48m$$

$$v_B = v_A + gt \quad t = \frac{v_B - v_A}{g} \quad t = 2s$$

2.



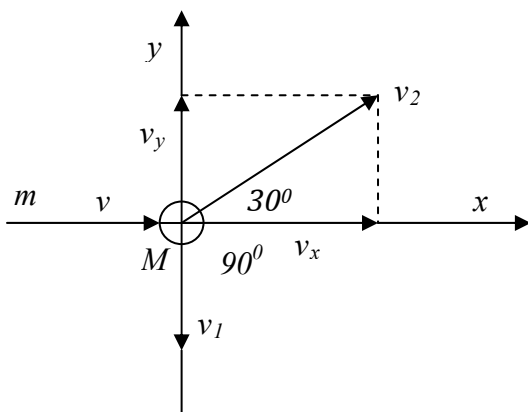
Услов равнотеже по вертикали је: $mg = T_v = T \cos 45^\circ = T \frac{\sqrt{2}}{2}$

Одатле $T = mg\sqrt{2} \quad T = 212,1N$

Услов равнотеже по хоризонтали је:

$$F = T_h = T \sin 45^\circ = T \frac{\sqrt{2}}{2} = mg \quad F = 150N$$

3.



$$\vec{m}\vec{v} = M\vec{v}_x + m\vec{v}_y$$

$$v_x = v_2 \cos 30^\circ$$

закон одржања импулса дуж x-осе

$$mv = Mv_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \quad M = 5m$$

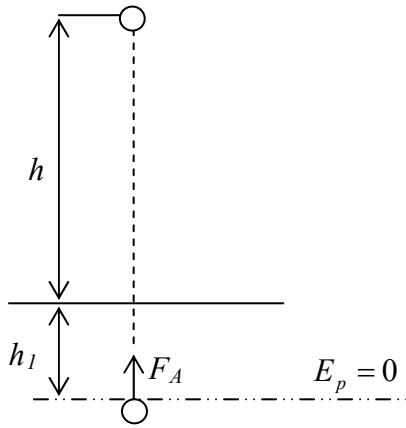
$$v_2 = \frac{2v}{5\sqrt{3}} \quad v_2 = \frac{2\sqrt{3}}{15}v$$

$$v_2 = 23,09 \frac{m}{s}$$

Закон одржања импулса дуж y осе:

$$0 = Mv_2 \sin 30^\circ - mv_1 \quad 0 = Mv_2 \cdot \frac{1}{2} - mv_1 \quad v_1 = \frac{5}{2}v_2 \quad v_1 = 57,72 \frac{m}{s}$$

4.



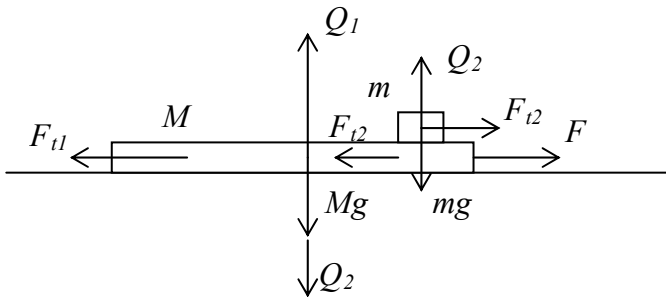
На висини $h+h_1$ лоптица има потенцијалну енергију $E = E_p = mg(h+h_1) = \rho g V(h+h_1)$

Њена потенцијална енергија се утроши на савлађивање силе потиска (F_A) на путу потапања h_1 па је: ($F_A = \rho_0 g V$)

$$\rho g V(h+h_1) = \rho_0 g V h_1 \quad h_1 = \frac{\rho}{\rho_0 - \rho} h$$

5.

На слици су приказане силе које дјелују на даску (масе M) и циглу (масе m). У хоризонталном правцу даска и цигла могу да се крећу тако да важе једначине (1) и (3). У вертикалном правцу систем се не креће па важе једначине (2) и (4).



$F_t = kQ$ сила трења у општем случају

$$-k_1 Q_1 - k_2 Q_2 + F = M a_1 \quad (1)$$

$$-Mg - Q_2 + Q_1 = 0 \quad (2)$$

$$k_2 Q_2 = m a_2 \quad (3)$$

$$-mg + Q_2 = 0 \quad (4)$$

Уврштавајући Q_2 из (4) у прве три једначине, а затим Q_1 из (2) у (1), добија се:

$$-k_1(M+m)g - k_2 mg + F = M a_1 \quad (5) \quad k_2 g = a_2 \quad (6)$$

(ако нису написане једначине (1)-(4), већ само једначине (5) и (6) ученик добија бодове као и да их је и написао)

Да би дошло до проклизавања цигле мора бити испуњен услов $a_1 > a_2$

$$\frac{F - g[k_1 M + (k_1 + k_2)m]}{M} > k_2 g \quad \text{слиједи } F > g(k_1 + k_2)(M + m).$$