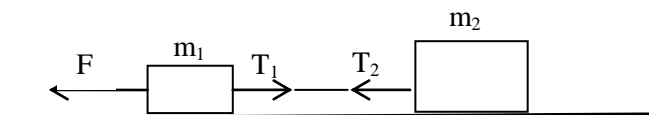


21. ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (12.март 2016)

VIII РАЗРЕД

1. Риба масе 1 kg одржава дубину у свјежој води прилагођавајући садржај ваздуха у мјехуру како би изједначила густину свог тијела са густином воде. Када нема ваздуха у мјехуру, густина рибе је $1080 \frac{kg}{m^3}$. Колико cm^3 ваздуха риба мора да удахне да би се густина њеног тијела изједначила са густином воде? Густина воде је $1000 kg/m^3$.
2. Дјечак трчи по парку сталном брзином $4,5 \frac{m}{s}$. У једном тренутку дјечак је случајно нагазио шапу пса који је мирно спавао на травњаку. Пас се одмах пробудио и потрчао за дјечаком. Ако се пас креће равномерно убрзано убрзањем $1,5 \frac{m}{s^2}$, након колико времена ће стићи дјечака? Колики пут ће пас прећи до тог тренутка?
3. Балон се креће вертикално навише брзином $4,7 \frac{m}{s}$. У тренутку када балон достигне висину $H = 30 m$, из њега се испушта предмет. На којој висини изнад земље се налази предмет после $t = 2 s$? Отпор ваздуха занемарити.
4. Вагон масе 10 t, који се откачио од композиције воза, за 20 s прелази пут од 20 m, након чега се зауставља. Одредити:
 - а) коефицијент трења,
 - б) почетну брзину вагона,
 - в) силу трења.
5. Два тијела маса $m_1 = 50 g$ и $m_2 = 100 g$ везана су помоћу неистегљиве нити занемарљиве масе (слика). Коликом максималном силом F можемо вући прво тијело да се нит, која издржава оптерећење $T_{max} = 5N$, не би прекинула? Да ли ће се измијенити резултат ако сила F дјелује на друго тијело?



Задатке припремила: Сања Милановић
Рецензент: Милко Бабић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД:

1.

Подаци: $m = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$, $\rho_1 = 1080 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_2 = 1000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Запремина рибе прије него што она удахне ваздух ће износити:

$$V_1 = \frac{m}{\rho_1}; \quad V_1 = \frac{1 \text{ kg}}{1080 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 925,93 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 925,93 \text{ cm}^3.$$

Запремина рибе када она удахне ваздух ће износити:

$$V_2 = \frac{m}{\rho_2}; \quad V_2 = 0,001 \text{ m}^3 = 1000 \text{ cm}^3;$$

Запремина ваздуха који риба мора да удахне је:

$$V = V_2 - V_1; \quad V = 1000 \text{ cm}^3 - 925,93 \text{ cm}^3 = 74,07 \text{ cm}^3.$$

2.

Обиљежимо брзину дечака са v . Тада је пут који дечак пређе за време t : $s_1 = vt$. Пут који

пређе пас за то вријеме је $s_2 = \frac{at^2}{2}$. Пас ће стићи дјечака у тренутку када је $s_1 = s_2$ тј. $v \cdot t =$

$\frac{at^2}{2}$. Слиједи да је вријеме након кога ће дјечак стићи пса $t = \frac{2v}{a} = 6\text{s}$. Пут који пређе пас за

то време је: $s_2 = \frac{at^2}{2} = \frac{2v^2}{a} = 27\text{m}$.

3.

У тренутку испуштања из балона тијело наставља да се креће вертикално навише (због инерције) равномерно успорено, док се не заустави. Након тога започиње слободан пад. Почетна брзина предмета је брзина балона у тренутку испуштања предмета. Брзина балона на висини $H = 30 \text{ m}$ је $v = 4,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, дакле: $v = v_0 = 4,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Вријеме пењања предмета је: $t_1 = \frac{v_0}{g} = 0,5 \text{ s}$. Сад је преостало да предмет слободно пада: $t_2 = t - t_1 = 1,5 \text{ s}$. Предмет, крећући

се увис, пређе пут: $h_1 = v_0 \cdot t_1 - \frac{gt_1^2}{2} = 1,12 \text{ m}$. Слободно падајући предмет прелази пут: $h_2 =$

$= \frac{gt_2^2}{2} = 11,04 \text{ m}$, што значи да се предмет налази на висини: $h = H + h_1 - h_2 = 30 \text{ m} + 1,12 \text{ m} - 11,04 \text{ m} = 20,08 \text{ m}$.

4. На вагон који се откачио од композиције воза дјелује само сила трења у супротном смјеру од смјера кретања и зато он успорава. Послије времена t , за које је прешао пут s , зауставља се.

а) На основу другог Њутновог закона слиједи: $m \cdot a = F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g$. Дијелењем са m слиједи: $\mu =$

$$= \frac{a}{g}. \text{ Из } a = \frac{2s}{t^2} \text{ добијамо успорење: } a = \frac{2 \cdot 20\text{m}}{(20\text{s})^2} = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}. \text{ Сада добијемо да је: } \mu = \frac{0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx$$

0,1.

б) Почетна брзина ће бити: $v = v_0 - a \cdot t = 0$, односно: $v_0 = a \cdot t = 0,1 \frac{m}{s^2} \cdot 20 s = 2 \frac{m}{s}$.

в) Сила трења је: $F_{tr} = - \mu \cdot m \cdot g = - 981 N \approx - 1 kN$. (одговор је тачан и ако нема знака -)

5. Пошто је нит неистегљива и занемарљиве масе, тада је $T_1 = T_2 = T$.

Једначине кретања првог и другог тијела су: $m_1 \cdot a = F - T$ и $m_2 \cdot a = T$.

Како је: $a = \frac{T}{m_2}$, и $F = m_1 \cdot a + T$, замјеном добијамо: $F = \frac{m_1 + m_2}{m_2} \cdot T$.

Сагласно услову задатка да је $T \leq T_{max}$ имамо $F \leq \frac{m_1 + m_2}{m_2} \cdot T_{max} = 7,5 N$.

Ако се силом F дјелује на друго тијело тада је $F \leq \frac{m_1 + m_2}{m_1} \cdot T_{max} = 15 N$.