

17. РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (ОШ „Бранко Ћопић“ Приједор, 28. 4. 2012)

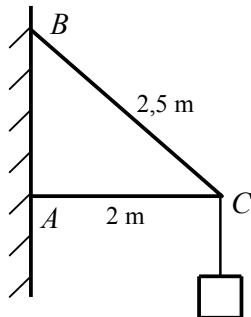
VIII РАЗРЕД

1. Два тијела се крећу једно у сусрет другом. Прво тијело се креће убрзано са убрзањем 1 m/s^2 и почетном брзином 10 m/s а друго тијело успорено са убрзањем интензитета 2 m/s^2 и почетном брзином 20 m/s . У тренутку мимоилажења, интензитет брзине првог тијела је два пута већи од другог.

- Послије ког времена ће се тијела мимоићи?
- Колико је износило почетно растојање између тијела?
- Колика је брзина првог тијела у моменту заустављања другог?
- Колики је пређени пут првог тијела у тренутку заустављања другог?
- Колики је зауставни пут другог тијела?

2. Маса лифта и терета је $m = 8000\text{ kg}$. Лифт се спушта брзином константног интензитета $v_0 = 8\text{ m/s}$. Максимално дозвољено оптерећење ужета лифта је $F_{\text{max}} = 144\text{ kN}$. Ако је интензитет гравитационог убрзања Земље $g = 10\text{ m/s}^2$, колики је најмањи пут на коме се смије лифт зауставити

3. Маса тега који виси на конзоли на слици је 120 kg . Нађите силу која дјелује на хоризонтални штап AC и коси штап BC . Дужине ових штапова су дате на слици ($g = 10\text{ m/s}^2$).



4. Тијело бачено вертикално навише почетном брзином 30 m/s достиже највишу тачку путање након $2,5\text{ s}$. Одредити средњу силу отпора ваздуха који дјелује на тијело ако је маса тијела 40 грама. ($g = 9,81\text{ m/s}^2$).

5. Аутомобил масе 2000 kg полази из мировања и креће се по хоризонталном путу. Прешавши 100 m пута постигне брзину $32,4\text{ km/h}$. Коefицијент трења је $0,05$ ($g = 10\text{ m/s}^2$). Одрдити средњу снагу мотора.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.

а) У тренутку мимоилажења важи $v_1 = 2v_2$ гдје су v_1 и v_2 брзине првог и другог тијела у тренутку мимоилажења пасе може писати $v_{01} + a_1 t = 2(v_{02} - a_2 t)$. Одатле

$$t = \frac{2v_{02} - v_{01}}{a_1 + 2a_2}, \quad t = 6 \text{ s}.$$

гдје су v_{01} и v_{02} почетне брзине првог и другог тијела а a_1 и a_2 њихова убрзања.

б) Почетно растојање између тијела једнако је збиру пређених путева тијела 1 и тијела 2 до тренутка мимоилажења.

$$s_1 = v_{01}t + \frac{a_1 t^2}{2} = 78 \text{ m}, \quad s_2 = v_{02}t - \frac{a_2 t^2}{2} = 84 \text{ m}, \quad s = s_1 + s_2 = 162 \text{ m}.$$

в) Тренутак заустављања другог тијела t_z се може одредити из услова $0 = v_{02} - a_2 t_z$. Одатле

$$t_z = \frac{v_0}{a} = 10 \text{ s} \quad \text{а брзина првог тијела у том тренутку је } v_1 = v_{01} + a_1 t_z = 20 \text{ m/s}.$$

г) Пређени пут првог тијела до тренутка заустављања другог тијела

$$s_1 = v_{01}t_z + \frac{a_1 t_z^2}{2} = 150 \text{ m}.$$

д) Пређени пут другог тијела до његовог заустављања $s_2 = v_{02}t_z - \frac{a_2 t_z^2}{2} = 100 \text{ m}$.

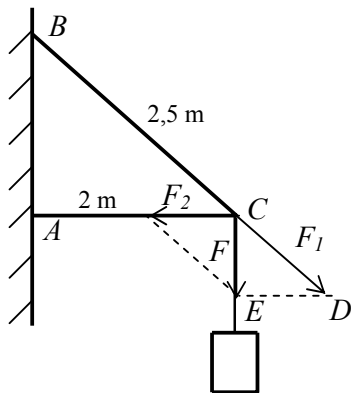
2.

На зауставном путу s лифт се кочи услијед дјеловања спољашње резултујуће силе са успорењем константног интензитета $a = \frac{F_{rez}}{m}$, $a = \frac{F - mg}{m}$, гдје је $F \leq F_{max}$ интензитет силе затезања ужета лифта. Да би зауставни пут био најмањи успорење треба да буде максимално тј. $a_{max} = \frac{F_{max} - mg}{m}$, $a_{max} = 8 \text{ m/s}^2$.

Тада је $s_{min} = \frac{v_0^2}{2a_{max}}$, $s_{min} = 4 \text{ m}$.

3. Тежина тега F се преко ужета преноси у тачку C и може се разложити на двије компоненте. Једну дуж штапа AC и другу дуж штапа BC као на слици.

Из сличности трougлова ABC и CED може се писати:



$$\frac{AB}{BC} = \frac{F}{F_1}, \quad \frac{AC}{AB} = \frac{F_2}{F}.$$

$$AB^2 = BC^2 - AC^2$$

$$AB^2 = (2,5 \text{ m})^2 - (2 \text{ m})^2, \quad AB = 1,5 \text{ m}.$$

$$F = mg = 120 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 1200 \text{ N}.$$

$$F_1 = \frac{BC}{AB} F, \quad F_1 = \frac{2,5 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} \cdot 1200 \text{ N} = 2000 \text{ N}.$$

$$F_2 = \frac{AC}{AB} F, \quad F_2 = 1600 \text{ N}.$$

4. Резултујућа сила која дјелује на тијело вертикално наниже је $F = mg + F_{ot}$

гдје је F_{ot} сила отпора. Убрзање тијела вертикално наниже $a = \frac{F}{m} = g + \frac{F_{ot}}{m}$. Вријеме

кретања тијела до највише тачке је $t = \frac{v_0}{a} = \frac{v_0 m}{mg + F_{ot}}$. Из ове једначине се добија

$$F_{ot} = \frac{mv_0}{t} - mg, \quad F_{ot} = 0,09N.$$

5. Средња снага мотора $P_{sr} = \frac{E_u}{t}$, E_u – утрошена енергија

$$E_u = \frac{mv^2}{2} + A_r, \quad v = 32,4 \text{ km/h} = 9 \text{ m/s} \text{ па је кинетичка енергија } E_k = 81 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$\text{Рад силе трења } A = F_r \cdot s, \quad A = \mu mgs = 100 \cdot 10^3 \text{ J}.$$

Вријеме да воз пређе 100 m пута се одреди из $v = at$ и $s = \frac{at^2}{2}$. Увртавањем a из прве у

$$\text{другу једначину добија се } t = \frac{2s}{v} \quad t = \frac{200}{9} \text{ s} = 22,22 \text{ s}, \quad P_{sr} = 8145 \text{ W}.$$

II начин

Одредити такозвану вучну силу: $F_v - F_r = ma$ и из једначине $v^2 = 2as$

$$a = \frac{v^2}{2s} = 0,405 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad F_v = ma + F_r = 1810 \text{ N}.$$

$$\text{Средња снага: } P_{sr} = F \cdot v_{sr}, \quad v_{sr} = \frac{0+9}{2} = 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad P_{sr} = 8145 \text{ W}.$$