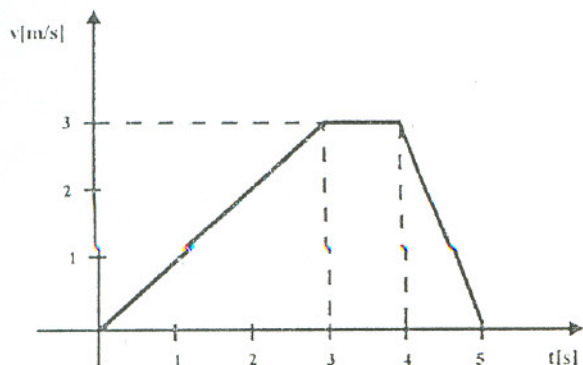


ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД

Задаци за окружно такмичење ученика
основних школа школске 1996/97. године
VII разред

- Пређени пут тела баченог вертикално наниже у току пете секунде износи 50 m . Колика је почетна брзина тела?
20 поена
- Тело масе $m = 2\text{ kg}$ под дејством силе мења брзину кретања као што је приказано на слици 1. Графички приказати силу у току времена.
20 поена
- На телевизијски торањ висок 125 m подижемо терет тежак 1500 N . Колика је снага потребна ако подизање терета траје пет пута дуже него слободно падање тела са те висине?
15 поена
- Једнокрака полука хомогеног састава и масе $m = 0.6\text{ kg}$ налази се у положају као на слици 2. Колики је интензитет силе F , ако под дејством те силе полука не мења положај? Ако се на половини растојања тежишта до ослонаца постави тег масе 0.3 kg , за колико треба променити интензитет силе да би полука остала у равнотежи?
[Млади физичар бр.53, стр.7]
20 поена
- Глатком телу саопштена је почетна брзина на почетку стрме равни. Тело се пење до неке висине, затим се враћа низ стрму раван. Време спуштања је два пута дуже од времена пењања тела. Одредити коефицијент трења између тела и подлоге. Угао стрме равни је 45° .
25 поена



Слика 1.



Слика 2.

Напомена: За убрзање Земљине теже узети $g = 10\text{ m/s}^2$.

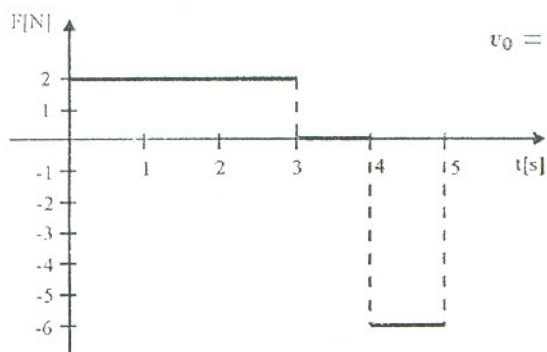
Задатке припремио: др Иван Манчев

Рецензент: Бранко Јовановић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД
Решења задатака за окружно такмичење
ученика основних школа школске 1996/97. године
VII разред

1. Нека тело у току пете секунде пређе пут Δh онда је: $\Delta h = h_5 - h_4$ где је $h_4 = v_0 t_4 + \frac{1}{2} g t_4^2$, $t_5 = 5s$, $t_4 = 4s$ (5 поена). Комбиновањем горњих рела
 $\Delta h = v_0(t_5 - t_4) + \frac{1}{2} g(t_5^2 - t_4^2)$ (5 поена), односно



$$v_0 = \frac{\Delta h - \frac{1}{2} g(t_5^2 - t_4^2)}{t_5 - t_4} = 5 \text{ m/s.}$$

2. Убрзање тела првих $\Delta t_1 = 3s$ је јаграма $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = 1 \text{ m/s}^2$ (5 поена). У четврте секунде брзина је константна, па сила није дејствовала ($a_2 = 0$). У току пете секунде убрзање пада, па је $a = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3} = -3 \text{ m/s}^2$ (5 поена). Сила $F = ma$ у току времена приказана на слици (5 поена).

3. Време слободног падања налазимо из релације: $t_s = \sqrt{2h/g} = 5s$ (5 поена). Тражена снага је

$$P = \frac{Qh}{5t_s} = 7.5 \text{ kW.}$$

4. а) Полука ће мировати када су момент силе F_1 и момент услед деловања тежине у равнотежи:

$$F_1 a = mg \frac{a}{2}; \quad F_1 = \frac{mg}{2} = 3 \text{ N.}$$

- б) Полука ће мировати када су момент силе F_2 , момент услед деловања силе тежине и момент услед силе теже тега у равнотежи:

$$F_2 a = mg \frac{a}{2} + m_t g \frac{a}{4}; \quad F_1 = \frac{mg}{2}, \quad F_T = m_t g = \frac{m}{2} g = F_1$$

$$F_2 a = F_1 a + F_1 \frac{a}{4}; \quad F_2 = F_1 + \frac{F_1}{4}; \quad F_2 - F_1 = \frac{F_1}{4} = 0.75 \text{ N.}$$

5. Једначина кретања уз стрму раван има облик $ma_1 = mg \frac{\sqrt{2}}{2} + \mu mg \frac{\sqrt{2}}{2}$ тј. $a_1 = g \frac{\sqrt{2}}{2} (1 + \mu)$ (5 поена), док за кретање низ стрму раван имамо: $ma_2 = mg \frac{\sqrt{2}}{2} - \mu mg \frac{\sqrt{2}}{2}$ тј. $a_2 = g \frac{\sqrt{2}}{2} (1 - \mu)$ (5 поена). Путеви које тело пређе крећући се навише (s_1) $s_1 = a_1 t_1^2$ и $a_1 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ (4 поена), и наниже (s_2) су исти: $s_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ (4 поена). Дакле $a_1 t_1^2 = a_2 t_2^2 = a_2 (2t_1)^2$. Дакле $a_1 = 4a_2$, а одатле имамо $g \frac{\sqrt{2}}{2} (1 + \mu) = 4 g \frac{\sqrt{2}}{2} (1 - \mu)$ (3 поена). На основу последње релације имамо за тражено: $\mu = (4 - 1)/(4 + 1) = 0.6$ (2 поена).