

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД

Задачи за општинско такмичење ученика
основних школа школске 1999./2000. године
VII разред

1. Тело се креће равномерно убрзано са почетном брзином $v_0 = 1 \text{ m/s}$. После пређеног пута дужине S тело има брзину $v_1 = 5 \text{ m/s}$. Одредити брзину тела у тренутку када је оно прешло четвртину пута. Колика је средња брзина на путу S ?
2. Колико износи растојање између тачака путање тела које слободно пада, ако у тим тачкама интензитети брзина тела износе 10 m/s и 20 m/s ?
3. На комад леда делује стална сила, услед чега он клизи без трења по некој подлози убрзањем чији је интензитет $a_1 = 0,5 \text{ m/s}^2$. Због више температуре околине лед се топи. За колико се маса леда смањила у тренутку када убрзање преосталог леда износи $a_2 = 1,0 \text{ m/s}^2$, ако је на почетку кретања маса леда $m = 3 \text{ kg}$?
4. Тело масе 3 kg креће се вертикално наниже убрзањем 12 m/s^2 . Колика је сила, која осим силе теже, делује на ово тело? [Млади физичар бр.58 стр.15]
5. Два тела полазе једно другом у сусрет равномерно убрзано из двеју тачака које су међусобно удаљене $S = 200 \text{ m}$. Одредити релативну брзину једног тела у односу на друго у тренутку мимоилажења, ако је убрзање првог тела $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$, а другог $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$.

Напомене: За убрзање Земљине теже узети $g = 10 \text{ m/s}^2$;
Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: др Иван Манчев
Рецензент: Бранко Јовановић
Председник комисије: др Надежда Новаковић

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД
Решења задатака за општинско такмичење
ученика основних школа школске 1999/2000. године
VII разред

1. На основу релација

$$v_1^2 = v_0^2 + 2aS \quad (5 \text{ поена}) \quad ; \quad v_2^2 = v_0^2 + 2a\frac{S}{4} \quad (5 \text{ поена})$$

следи да је тражена брзина

$$v_2 = \sqrt{v_0^2 + \frac{1}{4}(v_1^2 - v_0^2)} = \sqrt{\frac{v_1^2 + 3v_0^2}{4}} = \sqrt{7} \text{ m/s} = 2,64 \text{ m/s.} \quad (5 \text{ поена})$$

Интензитет средње брзине код равномерно убрзаног кретања је

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_0}{2} = 3 \text{ m/s.} \quad (5 \text{ поена})$$

2. Тражено растојање биће: $\Delta h = h_2 - h_1$ (5 поена), при чему је $h_1 = \frac{v_1^2}{2g}$ (5 поена),
 $h_2 = \frac{v_2^2}{2g}$ (5 поена)

$$\Delta h = \frac{1}{2g}(v_2^2 - v_1^2) = 15 \text{ m.} \quad (5 \text{ поена})$$

3. С обзиром да је сила стална у току кретања биће

$$F = ma_1 = (m - \Delta m)a_2, \quad (12 \text{ поена})$$

односно

$$\Delta m = m \frac{a_2 - a_1}{a_2} = 1,5 \text{ kg.} \quad (8 \text{ поена})$$

4. На тело делује сила теже F_g и непозната сила F . Резултујућа сила је $\vec{F}_r = \vec{F}_g + \vec{F}$ (5 поена),
па је

$$m\vec{a} = \vec{F}_g + \vec{F}. \quad (3 \text{ поена})$$

Како су вектори колинеарни и како је $\vec{F}_g = m\vec{g}$ (2 поена), може се написати да је

$$ma = mg + F, \quad (4 \text{ поена})$$

одакле је тражена сила $F = m(a - g) = 6 \text{ N}$ (6 поена).

5. Ако до тренутка мимоилажења прво тело пређе пут S_1 , а друго S_2 онда је

$$S = S_1 + S_2 = \frac{1}{2}a_1t^2 + \frac{1}{2}a_2t^2 = \frac{1}{2}(a_1 + a_2)t^2 \quad (5 \text{ поена}); \quad t = \sqrt{\frac{2S}{a_1 + a_2}} = 10 \text{ s.} \quad (3 \text{ поена})$$

Брзина првог тела је $v_1 = a_1t = 30 \text{ m/s}$ (3 поена), а другог $v_2 = a_2t = 10 \text{ m/s}$ (3 поена).
Релативна брзина биће $v_r = v_1 + v_2 = 40 \text{ m/s}$ (6 поена).