



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2011/2012. ГОДИНЕ.



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете и науке Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО
26.02.2012.

1. Тело крећући се равномерно праволинијски брзином $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ прелази пут s за време t . Ако се брзина тела повећа за $\Delta v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, тело ће за исто време прећи пут који је за $\Delta s = 200 \text{ m}$ дужи него у првом случају. Одредите пређени пут у првом случају и време кретања тела.
2. Дрвосече су пустиле балван низ праву реку која тече брзином $u = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. После колико времена Δt од пуштања балвана за њим треба да крене моторни чамац брзином $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ у односу на реку, да би стигао балван на месту удаљеном $d = 2000 \text{ m}$ од места пуштања у реку?
3. Мотоциклиста се креће по правом путу паралелном прузи брзином $v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ и пристиже воз који се креће брзином $v_2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Када дође до предње тачке воза он се нагло зауставља и враћа назад на крај воза брзином истог интензитета којом је стигао. Колика је дужина воза, ако је кретање мотоциклисте од краја до почетка и од почетка до краја воза укупно трајало $t = 1 \text{ min}$? Занемарити време окретања мотоциклисте.
4. На другој трећини пута се тело кретало три пута брже него на првој трећини пута. Брзина тела на преосталом путу је двоструко мања од брзине на првој трећини пута. Ако је средња брзина тела на целом путу $v_{sr} = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, одредити брзине на сва три дела пута.
5. Дечак је кренуо сталном брзином $7.2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ према школи. После пређених 200 m стајао је 4 минута купујући кифлу. Остатак пута до школе прешао је за 2 минута крећући се брзином $5.4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Одредити средњу брзину дечака на целом путу. Дечакова сестра је кренула из куће 3 минута после њега. Коликом средњом брзином треба да се креће да би без заустављања, истим путем којим се кретао дечак, у школу стигла истовремено са њим?

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремила: Бранислава Мисаиловић

Рецензент: проф. др Мирослав Николић

Председник комисије: проф. др Мићо Митровић

Свим такмичарима желимо успешан рад!



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2011/2012. ГОДИНЕ.



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ НИВО
26.02.2012.

1. У првом случају је $s = vt$, $t = \frac{s}{v}$ (2п), а у другом је $s + \Delta s = (v + \Delta v)t$ (5п). Одавде је $s + \Delta s = (v + \Delta v)\frac{s}{v}$ (3п),
 $s + \Delta s = v\frac{s}{v} + \Delta v\frac{s}{v} = s + \frac{\Delta v}{v}s$, $\Delta s = \frac{\Delta v}{v}s$ (3п), а тражени пут $s = \frac{\Delta s}{\Delta v}v$ (3п), $s = 800\text{m}$ (2п), и време $t = \frac{s}{v} = 40\text{s}$ (2п).
2. За кретање дрвета важи $d = ut$. Моторни чамац исти пут прелази брзином $v + u$ у односу на обалу. До сустизања се креће краће од дрвета за тражено време Δt , па је $d = (v + u)(t - \Delta t)$. Одавде се добија $d = (v + u)\left(\frac{d}{u} - \Delta t\right)$
 $\frac{d}{u} - \Delta t = \frac{d}{v + u}$ $\Delta t = \frac{d}{u} - \frac{d}{v + u} = \frac{dv}{(v + u)u}$ $\Delta t \approx 267\text{s}$
3. **I начин.** Када прстиже воз мотоциклиста се у односу на њега креће брзином $v_1 - v_2$ (2п) и прелази пут једнак дужини воза l за време $t_1 = \frac{l}{v_1 - v_2}$ (3п). Када се враћа креће се у односу на воз брзином $v_1 + v_2$ (2п). Пут једнак дужини воза прелази за време $t_2 = \frac{l}{v_1 + v_2}$ (3п). Укупно време кретања износи $t = t_1 + t_2 = \frac{l}{v_1 - v_2} + \frac{l}{v_1 + v_2}$,
 $t = \frac{2lv_1}{(v_1 - v_2)(v_1 + v_2)}$ (5п), па дужина воза износи $l = \frac{(v_1 - v_2)(v_1 + v_2)}{2v_1}t$ (4п) $l = 110\text{m}$ (1п). **II начин** (само први део).
Код прстизања за време t_1 воз пређе пут v_2t_1 (1п), а мотоциклиста пут v_1t_1 (1п), који је за дужи од пређеног пута воза, па је $v_1t_1 - v_2t_1 = l$ (1п), $t_1 = \frac{l}{v_1 - v_2}$ (1п). При повратку за време t_2 задња страна воза пређе пут v_2t_2 (1п), а мотоциклиста пут v_1t_2 (1п). Њихов збир је једнак дужини воза, па је $v_1t_2 + v_2t_2 = l$ (2п), па је $t_2 = \frac{l}{v_1 + v_2}$ (1п).
4. За сваки од три дела пута важе једначине $\frac{s}{3} = v_1t_1$ (2п), $\frac{s}{3} = v_2t_2 = 3v_1t_2$ (2п), $\frac{s}{3} = v_3t_3 = \frac{v_1}{2}t_3$ (2п). Из њих се могу изразити времена кретања $t_1 = \frac{s}{3v_1}$ (1п), $t_2 = \frac{s}{9v_1}$ (1п), $t_3 = \frac{2s}{3v_1}$ (1п). Уврштавањем у израз за средњу брзину $v_{\text{sr}} = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3}$ (1п) добија се $v_{\text{sr}} = \frac{s}{\frac{s}{3v_1} + \frac{s}{9v_1} + \frac{2s}{3v_1}}$ (3п), $v_{\text{sr}} = \frac{s}{\frac{10s}{9v_1}} = \frac{9v_1}{10}$ (2п) Одавде се добијају брзине на појединим деловима пута $v_1 = \frac{10}{9}v_{\text{sr}} = \frac{10}{9}18\frac{\text{m}}{\text{s}} = 20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ (3п), $v_2 = 3v_1 = 60\frac{\text{m}}{\text{s}}$ (1п), $v_3 = \frac{v_1}{2} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ (1п).
5. Средња брзина дечака је $v_{\text{sr}} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$ (2п), где су $s_1 = 200\text{m}$ (1п), $s_2 = 0$ (1п), $s_3 = v_3t$ (2п)
 $s_3 = 1.5\frac{\text{m}}{\text{s}}120\text{s} = 180\text{m}$ (1п), $t_1 = \frac{s_1}{v_1}$ (2п) $t_1 = \frac{200\text{m}}{2\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 100\text{s}$ (1п), $t_2 = 240\text{s}$ (1п), $t_3 = 120\text{s}$ (1п), па је $v_{\text{sr}} = \frac{19\text{m}}{23\text{s}} \approx 0.83\frac{\text{m}}{\text{s}}$ (3п). За тачну крајњу формулу $v_{\text{sr}} = \frac{s_1 + v_3t_3}{\frac{s_1}{v_1} + t_2 + t_3}$ и резултат $v_{\text{sr}} = \frac{19\text{m}}{23\text{s}} \approx 0.83\frac{\text{m}}{\text{s}}$ дати свих 15 поена (12формула+3бројна вредност). Сестра треба да пређе исти пут $s = s_1 + s_2 + s_3 = 380\text{m}$ (1п). Њено кретање треба да траје 3 минута краће него кретање дечака, тј. треба да траје $t_s = t_1 + t_2 + t_3 - 180\text{s} = 280\text{s}$ (2п). Средња брзина треба да јој износи $v_{\text{sr}} = \frac{s}{t_s}$ (1п) $v_{\text{sr}} = \frac{380\text{m}}{280\text{s}} = \frac{19\text{m}}{14\text{s}} \approx 1.36\frac{\text{m}}{\text{s}}$ (1п)

Члановима комисије желимо срећан рад и пријатан дан!