



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2012/2013. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког развоја
Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОКРУЖНИ НИВО
16.03.2013

1. На једном тасу теразија се налази куглица непознате масе. Ако се на други тас ставе тегови маса 40 g и 30 g теразије нису у равнотежи. Али ако се поред куглице стави тег масе 50 g, теразије су у равнотежи. Када се ова куглица окачи на опругу она се истегне за $\Delta l_1 = 2 \text{ cm}$. Ако се на исту опругу окаче куглица и тело непознате масе опруга се истегне за $\Delta l_2 = 5 \text{ cm}$. Одредити масу тог тела.
2. Јован је ишао у шетњу и прву половину пута прешао брзином $v_1 = 1.5 \text{ m/s}$. На преосталом делу пута он се половину времена кретао брзином $v_2 = 2 \text{ m/s}$, а другу половину времена брзином $v_3 = 2.5 \text{ m/s}$. Одредити средњу брзину којом се кретао Јован на целом путу.
3. Растојање између два места на реци чамац пређе брзином $v_1 = 6 \text{ m/s}$, у односу на обалу, ако се креће низводно, а брзином $v_2 = 4 \text{ m/s}$ ако се креће узводно. Колика је средња брзина чамца, у односу на обалу, ако он отплови од места А низводно до места Б и врати се опет у место А без задржавања? Одредити брзину реке u . Брзина чамца у односу на воду је константна.
4. Ана је кренула са породицом код баке која живи у граду удаљеном 80 km. Првих 0.2 h возили су брзином 100 km/h. Затим су наредних 30 km прешли брзином 75 km/h. Ту су направили полчасовну паузу за ручак. Преостали пут су се кретали брзином 100 km/h. Нацртати график зависности пређеног пута од времена. Одредити средњу брзину на целом путу.
5. Возач крене од куће на излет возећи се брзином $v_1 = 90 \text{ km/h}$. Када пређе $2/3$ пута пута поквари му се ауто. Одмах позове шлеп службу у излетишту, која ка њему крене након $\Delta t_1 = 20 \text{ min}$ од позива брзином $v_2 = 60 \text{ km/h}$. Возач је на долазак шлеп службе чекао $\Delta t_2 = 50 \text{ min}$. Након поправке, која је трајала $\Delta t_3 = 1 \text{ h}$, возач наставља ка излетишту истом брзином којом се кретао пре заустављања. Колико дуго путује возач од куће до излетишта? Колика је средња брзина којом је возач стигао од куће до излетишта?

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: Бранислава Мисаиловић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Мирослав Николић, ПМФ, Ниш

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!



Друштво Физичара Србије

Министарство просвете, науке и технолошког развоја
Републике Србије
РЕШЕЊА

ОКРУЖНИ НИВО
16.03.2013

VI
РАЗРЕД

1. Маса куглице се може наћи из релације $m_k + 50 \text{ g} = 40 \text{ g} + 30 \text{ g}$ (3п), $m_k = 20 \text{ g}$ (1п). Ако се само куглица окачи на опругу важи $m_k g = k \Delta l_1$ (4п), а ако се на ову опругу окачи и тело непознате масе важи $(m_k + m_x)g = k \Delta l_2$ (4п). Одавде је $m_k / (m_k + m_x) = \Delta l_1 / \Delta l_2$ (3п). Непозната маса тела је $m_x = m_k (\Delta l_2 - \Delta l_1) / \Delta l_1$ (4п), $m_x = 3 m_k / 2 = 30 \text{ g}$ (1п).

2. Средња брзина је $v_{sr} = (s_1 + s_2 + s_3) / (t_1 + t_2 + t_3)$ (1п). Први део пута је половина укупног $s_1 = s/2$ (1п), па је одавде време кретања на првој половини пута $t_1 = s/2v_1$ (2п). Збир пређених путева на друге две деонице пута је такође половина пута $s_2 + s_3 = s/2$ (1п). Време кретања на ове две деонице пута је једнако $t_2 = t_3$, одакле је $s_2 / v_2 = s_3 / v_3$ (2п), $s_2 = s_3 v_2 / v_3$ (2п). Ако се то уврсти у $s_2 + s_3 = s/2$, добије се $s_3 = sv_3 / 2(v_2 + v_3)$ (2п) и $s_2 = sv_2 / 2(v_2 + v_3)$ (2п). Времена t_2 и t_3 су тада једнака $t_2 = t_3 = s/2(v_2 + v_3)$ (2п). Одавде је средња брзина $v_{sr} = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3}$ (1п), $v_{sr} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{2v_1 + v_2 + v_3}$ (3п). $v_{sr} = 1.8 \text{ m/s}$ (1п)

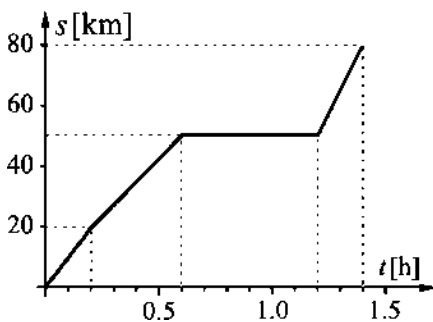
3. Нека је брзина чамца у односу на воду v и брзина реке u . Када се чамац креће низводно његова брзина је $v_1 = v + u$ (2п), а када се креће узводно $v_2 = v - u$ (2п). Средња брзина је $v_{sr} = s_{uk} / t_{uk}$ (2п), $v_{sr} = 2s / (t_1 + t_2)$ (2п). Време за које чамац стигне од места А до места Б је $t_1 = s/v_1$ (2п), а време за које стигне од места Б до места А је $t_2 = s/v_2$ (2п). Укупно време кретања чамца је $t = t_1 + t_2 = s(v_1 + v_2) / v_1 v_2$ (2п). Одавде се добије да је средња брзина $v_{sr} = 2v_1 v_2 / (v_1 + v_2)$ (3п), $v_{sr} = 4.8 \text{ m/s}$ (1п). Ако се одузму једначине $v_1 = v + u$ и $v_2 = v - u$ добије се брзина реке $u = (v_1 - v_2) / 2 = 1 \text{ m/s}$. (2п)

4. Ако се крећу брзином $v_1 = 100 \text{ km/h}$, за време $t_1 = 0.2 \text{ h}$ прећи ће пут $s_1 = v_1 t_1 = 20 \text{ km}$ (4п). Следећих $s_2 = 30 \text{ km}$ прећи ће за време $t_2 = s_2 / v_2 = 0.4 \text{ h}$ (4п). На трећем делу пута је $s_3 = 0 \text{ km}$, $t_3 = 0.5 \text{ h}$. Четврти део пута је дужине $s_4 = d - s_1 - s_2 = 30 \text{ km}$ (2п) и прелазе га за $t_4 = s_4 / v_4 = 0.3 \text{ h}$ (2п). Средња брзина је $v_{sr} = s / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) \approx 57.1 \text{ km/h}$ (4п). За сваки део графика 1 поен, укупно 4 поена.

5 Шлеп служба је путовала $t_2 = \Delta t_2 - \Delta t_1 = 30 \text{ min}$ (2п). За шлеп службу важи $s/3 = v_2 t_2$, $s = 3v_2 t_2$ (5п) $s = 90 \text{ km}$.
Време вожње возача од куће до излетишта је $t_0 = \frac{s}{v_1} = \frac{3v_2 t_2}{v_1}$ (5п) $t_0 = 1 \text{ h}$. Време за које стиже од куће до излетишта

износи $t = t_0 + \Delta t_1 + t_2 + \Delta t_3$ (по 1п за сваки сабирак, укупно 4п). $t = 2 \text{ h } 50 \text{ min}$. Средња брзина је $v_{sr} = \frac{s}{t}$ (3п),

$v_{sr} \approx 8.82 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 31.8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ (1п). Напомена: Не бодовати парцијално одређене бројне вредности. У решењу су дате само због провере парцијалних резултата.



Члановима комисије желимо срећан рад и пријатан дан!