



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
10.02.2013

1. У неком тренутку са истог места на атлетској стази која има облик правоугаоника страница 80 m и 100 m у једном смеру почну да трче Иван и Милица а у другом смеру крене Милан, возећи бицикл. Када Иван претрчи трећину стазе сретће се са Миланом. Милица трчи брзином $v_2 = 2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ и са Миланом ће се сresti када претрчи четвртину стазе. Коликим брзинама се крећу децаци?

[20]

2. Црвени аутомобил крене на пут и прву трећину пута пређе брзином v , другу брзином $2v$, а последњу деоницу пута брзином $3v$. Другу деоницу пута дужине $s_2 = 30\text{ km}$ пређе за $t_2 = 30\text{ min}$. Ако бели аутомобил крене истовремено са црвеним и креће се средњом брзином $v_s = 60\frac{\text{km}}{\text{h}}$ који од њих ће пре стићи на крај пута и за колико?

[20]

3. Израчунати брзину воза ако он прође поред пешака који се креће путем паралелно са пругом у истом смеру за $t_1 = 13\text{ s}$, а поред пешака који се креће у супротном смеру за $t_2 = 11\text{ s}$. Узети да се пешаци крећу брзином $v = 1\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

[20]

4. Аутобус крене из места А у место Б које је удаљено $s = 80\text{ km}$. Уместо предвиђеном брзином, мора да се креће упола мањом брзином, због снега који је нападао и због тога не стигне на време у место Б. Ако је закаснио $\Delta t = 1\text{ h}$ одредити којом брзином је аутобус требало да се креће да би стигао на време.

[20]

5. Чамац прелази реку ширине $d = 0.5\text{ km}$ у правцу нормалном на обалу брзином $v = 7.2\text{ km/h}$. Док стигне на другу обалу река га однесе низводно $L = 150\text{ m}$. Ако би се чамац кретао брзином $v_1 = 9\text{ km/h}$ колико би га однео ток реке?

[20]

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!



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
10.02.2013

1. Укупан пут $s = 2a + 2b = 2 \cdot 80 + 2 \cdot 100 = 360 \text{ m}$ [2]. Милица до сусрета претрчи $s_2 = 90 \text{ m}$ [1]. Време до сусрета је $t_2 = s_2/v_2$ [2], $t_2 = 45 \text{ s}$ [1] и оно је исто као време кретања Милана до сусрета $t_2 = t_3$ [2]. Пут који Милан пређе је $s_3 = s - s_2 = 270 \text{ m}$ [1]. Одавде се добије Миланова брзина $v_3 = s_3/t_3$ [2], $v_3 = 6 \text{ m/s}$ [1]. Иван до сусрета са Миланом пређе пут $s_1 = 120 \text{ m}$ [1]. Милан пређе остатак пута тј. $s_4 = s - s_1 = 240 \text{ m}$ [1], за време $t_4 = s_4/v_3$ [2], $t_4 = 240/6 \text{ s} = 40 \text{ s}$ [1]. Одавде се добије да је Иванова брзина $v_1 = s_1/t_4$ [2], $v_1 = 3 \text{ m/s}$ [1].
2. Црвени аутомобил се на другом делу пута креће брзином $v_2 = s_2/t_2$ [2], $v_2 = 60 \text{ km/h}$ [1]. Одавде се могу одредити брзине на преостала два дела пута. На првом $v_1 = v_2/2$ [1], $v_1 = 30 \text{ km/h}$ [1] и на трећем $v_3 = 3v_2/2$ [1]. Сва три дела пута су једнака $s_1 = s_2 = s_3 = 30 \text{ km}$ [1], одакле можемо израчунати време кретања на сваком делу пута $t_1 = s_1/v_1 = 1 \text{ h}$ [2], $t_2 = s_2/v_2 = 0.5 \text{ h}$ [2] и $t_3 = s_3/v_3 \approx 0.33 \text{ h}$ [2]. Укупно време кретања црвеног аутомобила је $t_c = t_1 + t_2 + t_3 \approx 1.833 \text{ h}$ [2]. Време кретања белог аутомобила на је $t_b = s/v_{sr}$ [2], $t_b = 1.5 \text{ h}$ [1]. Пре ће да стигне бели аутомобил за $\Delta t = t_c - t_b \approx 0.333 \text{ h}$ [2].
3. Дужина воза у односу на пешака који се креће у истом смеру као и воз је $l = (v_v - v)t_1$ [5], а у односу на пешака који се креће у супротном смеру $l = (v_v + v)t_2$ [5]. Одавде је $(v_v - v)t_1 = (v_v + v)t_2$ [5] и $v_v = \frac{v(t_1 + t_2)}{(t_1 - t_2)}$ [4], $v_v = 12 \text{ m/s}$ [1].
4. Да се аутомобил кретао предвиђеном брзином v , он би пут s прешао за неко време t . Пошто се креће брзином $v_1 = v/2$ [1], онда исти тај пут пређе за неко време t_1 , $t_1 = s/v_1 = 2s/v$ [5]. Важи да је $t + \Delta t = t_1$ [5], одакле је $s/v + \Delta t = 2s/v$ [3]. Када се овај израз упрости добијемо $s = v\Delta t$, $v = s/\Delta t$ [5], $v = 80 \text{ km/h}$ [1].
5. Да нема реке чамац би на кретање потрошио време $t = d/v$ [4]. Река ће га за време t однети низводно за L , одакле се за брзину реке може израчунати $v_r = L/t$ [4], $v_r = 0.6 \text{ m/s}$ [1]. Када би се чамац кретао брзином v_1 , време кретања би тада било $t_1 = d/v_1$ [4], $t_1 = 200 \text{ s}$ [1]. Река би у том случају чамац однела за $L_1 = v_r t_1$ [5], $L_1 = 120 \text{ m}$ [1].

Члановима комисије желимо срећан рад и пријатан дан!