



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2019/2020. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
23.02.2020.

1. На истом правцу се налазе пас, мачка и једно дрво. Мачка се налази између пса и дрвета. Растојање између пса и мачке износи $l_1 = 60\text{ m}$, док растојање између мачке и дрвета износи $l_2 = 40\text{ m}$. Када пас примети мачку почиње да трчи ка њој брзином од $v_1 = 36\text{ km/h}$, а она истог тренутка почиње да трчи ка дрвету брзином $v_2 = 27\text{ km/h}$. Рачунским путем одредити да ли ће пас стићи мачку пре него што она дође до дрвета.
2. Два тела почињу истовремено да се крећу дуж истог правца из исте почетне позиције. Интензитет брзине првог тела износи $v_1 = 1\text{ m/s}$, док интензитет брзине другог тела износи $v_2 = 3\text{ m/s}$. После колико времена ће растојање између тела износити $s = 10\text{ m}$.
3. На средини реке Дрине налази се стена на којој је саграђена кућица. Време проласка брода поред кућице износи $t_1 = 5\text{ s}$, када брод плови низводно, односно $t_2 = 20\text{ s}$ када брод плови узводно. При кретању и узводно и низводно, брод се креће истом брзином v у односу на реку. Уколико је дужина брода $l_1 = 20\text{ m}$, а дужина кућице $l_2 = 4\text{ m}$, одредити брзину протицања реке v_0 .
4. Пут до куће Жељко започиње пешачењем до аутобуске станице брзином од $v_1 = 7\text{ km/h}$, за време од $t_1 = 30\text{ min}$. Затим чека $t_2 = 45\text{ min}$ полазак аутобуса и потом аутобусом путује $s_3 = 125\text{ km}$ сталном брзином $v_3 = 50\text{ km/h}$. Аутобус стаје на $s_4 = 2\text{ km}$ од Жељкове куће, и то растојање Жељко прелази пешке за $t_4 = 18\text{ min}$. Одредити Жељкову средњу брзину на целом путу до куће.
5. Како би допутовао до одређеног места Марку су на располагању два пута. Уколико одабере да путује првим путем, онда ће првих $s_{\text{I1}} = 40\text{ km}$ прећи аутомобилом средњом брзином $v_{\text{I1}} = 50\text{ km/h}$, потом ће на станици чекати $t_{\text{I2}} = 18\text{ min}$ полазак аутобуса, а затим аутобусом путовати $t_{\text{I3}} = 180\text{ min}$ средњом брзином $v_{\text{I3}} = 46\text{ km/h}$. Уколико одабере да путује другим путем, онда ће $t_{\text{II1}} = 30\text{ min}$ путовати аутомобилом брзином $v_{\text{II1}} = 60\text{ km/h}$, потом ће прећи у аутобус којим ће путовати наредних $t_{\text{II2}} = 4\text{ h}$ брзином $v_{\text{II2}} = 36\text{ km/h}$ и последњих $s_{\text{II3}} = 2\text{ km}$ ће прећи таксијем брзином $v_{\text{II3}} = 50\text{ km/h}$. Одредити: а) којим би путем Марко пре стигао на одредиште, и б) који је пут краћи?

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: доц. др Владимир Марковић и Марко Милошевић, ПМФ Крагујевац
Рецензент: Проф. др Мирослав Николић, ПМФ Ниш
Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд
Свим такмичарима желимо успешан рад!



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2019/2020. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ
НИВО
23.02.2020.

1. Време које је потребно мачки да дође до дрвета износи $t = l_2 / v_2 \approx 5,3 \text{ s}$ [8п]. За то време пас би прешао растојање $s = v_1 t \approx 53 \text{ m}$ [8п]. Како је $s < l_1$ [3п], закључујемо да ће мачка стићи до дрвета пре него што је пас стигне [1п].

2. Уколико се тела крећу истим смером $t = \frac{s}{v_2 - v_1} = 5 \text{ s}$ [9+1п]. Уколико се тела крећу супротним смеровима $t = \frac{s}{v_1 + v_2} = 2,5 \text{ s}$ [9+1п].

3. Како би прошао поред кућице на Дрини, брод треба да пређе растојање $l = l_1 + l_2 = 24 \text{ m}$ [3п]. Када се брод креће низводно, време проласка поред кућице је $t_1 = \frac{l}{v + v_0}$ [6п]. Када се брод креће узводно, време проласка поред кућице је $t_2 = \frac{l}{v - v_0}$ [6п]. Комбинацијом датих израза добија се брзина реке $v_0 = \frac{l}{2} \left(\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right) = 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 6,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [4+1п].

4. Жељко пешачи до аутобуске станице $s_1 = v_1 t_1 = 3,5 \text{ km}$ [5п]. Аутобусом се вози $t_3 = s_3 / v_3 = 2,5 \text{ h}$ [5п]. Жељкова средња брзина на читавом путу до куће износи $v_s = \frac{s_1 + s_3 + s_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \approx 32,2 \text{ km/h}$ [9+1п].

5. Како би смо одредили којим се путем брже стиже, а који је пут краћи, потребно је одредити путеве и времена на свим деоницама.

Први пут: $t_{\text{I1}} = \frac{s_{\text{I1}}}{v_{\text{I1}}} = 0,8 \text{ h}$ [2п], $s_{\text{I3}} = v_{\text{I3}} t_{\text{I3}} = 138 \text{ km}$ [2п]. Укупно време путовања је $t_{\text{Iu}} = t_{\text{I1}} + t_{\text{I2}} + t_{\text{I3}} = 4,1 \text{ h}$ [1+1п]. Укупна дужина пута је $s_{\text{Iu}} = s_{\text{I1}} + s_{\text{I3}} = 178 \text{ km}$ [1+1п].

Други пут: $s_{\text{II1}} = v_{\text{II1}} t_{\text{II1}} = 30 \text{ km}$ [2п], $s_{\text{II2}} = v_{\text{II2}} t_{\text{II2}} = 144 \text{ km}$ [2п], $t_{\text{II3}} = \frac{s_{\text{II3}}}{v_{\text{II3}}} = 0,04 \text{ h}$ [2п]. Укупно време путовања другим путем је $t_{\text{IIu}} = t_{\text{II1}} + t_{\text{II2}} + t_{\text{II3}} = 4,54 \text{ h}$ [1+1п], а укупна дужина другог пута је $s_{\text{IIu}} = s_{\text{II1}} + s_{\text{II2}} + s_{\text{II3}} = 176 \text{ km}$ [1+1п].

Упоређујући добијене резултате за први и други пут закључујемо:

- а) да би Марко првим путем стигао брже [1] и
- б) да је други пут краћи [1].

(У свим задацима признати и друге тачне начине решавања са еквивалентним начином бодовања)