



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2023/2024. ГОДИНЕ.

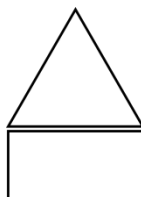


VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО
24.02.2024.

1. На путу до циља планинари су дошли до дела пута прекривеног блатом, тада су стали и раздвојили се у две групе. Након раздвајања, обе групе су истовремено кренуле ка циљу. Прва група је одлучила да заобиђе део пута прекривен блатом, и од места раздвајања на групе до циља прешла је $s_1 = 2000$ m средњом брзином $v_1 = 4$ km/h. Друга група планинара је одлучила да настави путем преко блата, и од места раздвајања на групе до циља прешла је $s_2 = 1500$ m средњом брзином $v_2 = 2,7$ km/h. Која група планинара је прва стигла до циља, и за колико раније?
2. Христини је било потребно $t_1 = 4$ min да од стана стигне до продавнице. Након обављене куповине, да би се вратила назад од продавнице до стана истим путем било јој је потребно $\Delta t = 2$ min више времена него када је одлазила у продавницу. Дужина пута којим је Христина ишла од стана до продавнице износи $s = 300$ m. За колико је Христинина брзина приликом одласка у продавницу већа од њене брзине у повратку из продавнице? У тренутку када је Христина из стана кренула у продавницу, њен супруг Стефан је кренуо ка истом стану са посла. Стефан је од посла до њиховог стана прешао $s_s = 8$ km средњом брзином $v_s = 24$ km/h. Уколико су Христина и Стефан истовремено стигли у стан, одредити колико времена је Христина провела у продавници.
3. У тренутку када је угледао пса, да би побегао од њега, зец је потрчао путем низбрдо. Низбрдо је трчао $t_1 = 80$ s средњом брзином $v_1 = 27$ km/h, потом је претрчао дуж равнице $s_2 = 1$ km средњом брзином $v_2 = 36$ km/h, а затим се зауставио да се одмори $t_3 = 60$ s. Одмах након одмора зец је прешао путем узбрдо $s_4 = 400$ m средњом брзином $v_4 = 28,8$ km/h и сакрио се у жбун. Одредити средњу брзину зеца од тренутка када је угледао пса до тренутка када се сакрио у жбун. Занемарити време потребно зецу да се сакрије у жбун. Нацртати график зависности пређеног пута зеца од времена.
4. Након што је снег престао да пада, Петар и Илија су из стана изашли напоље да ходају по снегу. Одлучили су да ходају тако да њихови трагови у снегу формирају облик куће као на слици. Петар је ходао тако да је његов траг у снегу био у облику правоугаоника страница $a = 4,5$ m и $b = 2,25$ m, а Илија је ходао тако да је његов траг у снегу био у облику једнакостраничног троугла странице $c = 4,5$ m. Да би облик куће у снегу био уочљивији из стана, за исто време t , Петар је два пута обишао читав обим правоугаоника ходајући константном брзином v_1 , а Илија је четири пута обишао читав обим троугла ходајући константном брзином v_2 . Ако је познато да је Илија ходао брже од Петра за $\Delta v = 0,5$ m/s, одредити брзине v_1 и v_2 .
5. У реци пливају нилски коњ и два крокодила (мужјак и женка), дуж истог правца, који је паралелан са обалом реке. Мужјак крокодила дужине l_1 плива низводно брзином $v_1 = 9,2$ km/h у односу на реку, док женка дужине $l_2 = 3,5$ m плива узводно брзином $v_2 = 7$ km/h у односу на реку, и њихово мимоилажење траје $t_1 = 2$ s. Након што се мимоишао са женком крокодила, мужјак крокодила наставља да плива низводно ка нилском коњу дужине $l_3 = 3,5$ m који плива низводно брзином v_3 у односу на реку, и прстиже га за $t_2 = 9,53$ s. Одредити брзину нилског коња v_3 у km/h у односу на реку и дужину мужјака крокодила l_1 .



Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: Марко Милошевић, ПМФ Крагујевац

Рецензент: доц. др Владимир Марковић, ПМФ Крагујевац

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2023/2024. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ
НИВО
24.02.2024.

1. Да би дошла до циља, првој групи је било потребно време $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = 1800 \text{ s}$ [5+1п], а другој групи $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = 2000 \text{ s}$ [5+1п]. Дакле, до циља је прва стигла прва група [3п], и то $\Delta t = t_2 - t_1 = 200 \text{ s} \approx 3,33 \text{ min}$ [4+1п] пре друге групе.

2. Христинина брзина приликом одласка у продавницу износи $v_1 = \frac{s}{t_1} = 1,25 \text{ m/s}$ [2+1п]. Време које јој је потребно да се врати из продавнице до стана износи $t_2 = t_1 + \Delta t = 360 \text{ s}$ [3п], па је њена брзина у повратку $v_2 = \frac{s}{t_2} \approx 0,83 \text{ m/s}$ [2+1п]. Христинина брзина приликом одласка у продавницу већа је од њене брзине у повратку из продавнице за $\Delta v = v_1 - v_2 \approx 0,42 \text{ m/s}$ [3+1п]. Стефан је од посла до стана путовао $t_s = \frac{s_s}{v_s} = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$ [2+1п], и исто толико времена је требало Христини да из стана оде до продавнице и врати се назад, при чему је Христина у путу провела време $t_1 + t_2$ [1п]. Дакле, Христина је у продавници провела $t_p = t_s - (t_1 + t_2) = 600 \text{ s} = 10 \text{ min}$ [2+1п].

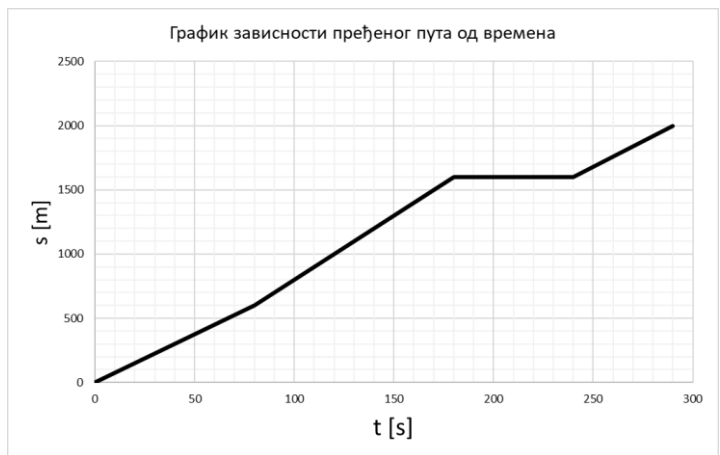
3. За делове зечијег пута важи: $s_1 = v_1 t_1 = 600 \text{ m}$ [2п]; $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = 100 \text{ s}$ [2п]; $s_3 = 0 \text{ m}$ [2п]; $t_4 = \frac{s_4}{v_4} = 50 \text{ s}$ [2п].

Укупно растојање које је зец прешао од тренутка када је угледао пса до тренутка када се сакрио у жбун износи $s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 = 2000 \text{ m}$ [1+1п], а време које му је било потребно да пређе то растојање износи $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 290 \text{ s}$ [1+1п]. Зечија средња брзина износи

$v_s = \frac{s}{t} \approx 6,9 \text{ m/s}$ [3+1п]. Сваки исправно

нацртан део графика носи 1п, тј. 4п укупно за читав график.

t [s]	s [m]
0	0
80	600
180	1600
240	1600
290	2000



4. За исто време t , Петар је прешао пут $s_1 = 2 \cdot 2(a+b) = 27 \text{ m}$ [3+1п], док је Илија прешао пут $s_2 = 4 \cdot 3c = 54 \text{ m}$ [3+1п]. Притом важе релације: $s_1 = v_1 t$ [2п]; $s_2 = v_2 t$ [2п]; $v_2 = v_1 + \Delta v$ [2п]. Комбинацијом претходних релација, за Петрову брзину добија се $v_1 = \frac{\Delta v \cdot s_1}{s_2 - s_1} = 0,5 \text{ m/s}$ [4+1п]. Илијина брзина износи $v_2 = 1 \text{ m/s}$ [1п].

5. При мимоилажењу мужјак и женка крокодила морају прећи растојање $l_1 + l_2$ [2п], где је притом њихова релативна брзина $v_1 + v_2$ [3п], при чему је време мимоилажења t_1 , па важи релација $l_1 + l_2 = (v_1 + v_2)t_1$ [2п], одакле је $l_1 = (v_1 + v_2)t_1 - l_2 = 5,5 \text{ m}$ [2+1п]. При претицању, мужјак крокодила и нилски коњ морају прећи растојање $l_1 + l_3$ [2п], где је притом њихова релативна брзина $v_1 - v_3$ [3п], при чему је време претицања t_2 , па важи релација $l_1 + l_3 = (v_1 - v_3)t_2$ [2п], одакле је $v_3 = v_1 - \frac{l_1 + l_3}{t_2} = 5,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [2+1п].

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