



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2021/2022. ГОДИНЕ.

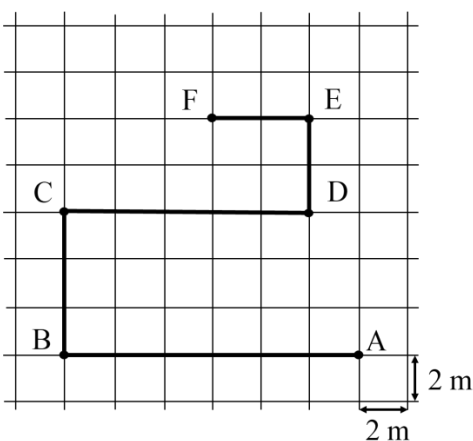


VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
05.02.2022.

1. Љубица почиње да се креће сталном брзином $v_1 = 0,8 \text{ m/s}$ ка пешачком прелазу са семафором. У том тренутку се на семафору укључује црвено светло за пешаке и Љубица се налази на растојању $s_1 = 26 \text{ m}$ од семафора. На семафору се наизменично смењују црвено и зелено светло, при чему црвено траје $t_c = 20 \text{ s}$, док зелено траје $t_z = 10 \text{ s}$. Љубица прелази преко пешачког прелаза искључиво када је на семафору зелено светло и док прелази преко пешачког прелаза креће се брзином $v_2 = 1 \text{ m/s}$. Након ког времена од почетка кретања ће Љубица прећи пешачки прелаз дужине $s_2 = 4 \text{ m}$?
2. На почетку тренинга одбојкашица се загрева тако што хода сталном брзином $v = 1,2 \text{ m/s}$ по ивицама правоугаоног терена за одбојку, код кога је дужина два пута већа од његове ширине. За време $t = 1,5 \text{ min}$ одбојкашица два пута обиђе читав терен. Одредити димензије терена за одбојку (дужину и ширину).
3. На путу од куће до продавнице Ана је свратила до банке да подигне новац. Од куће до банке Ана је пешачила $t_1 = 15 \text{ min}$ брзином $v_1 = 0,8 \text{ m/s}$, у банци се задржала $t_2 = 20 \text{ min}$, затим је растојање $s_3 = 500 \text{ m}$ од банке од продавнице препешачила брзином $v_3 = 1 \text{ m/s}$, и у продавници се задржала $t_4 = 30 \text{ min}$. Након тога се вратила из продавнице кући другим путем дужине $s_5 = 1050 \text{ m}$ брзином $v_5 = 0,6 \text{ m/s}$. Одредити Анину средњу брзину на читавом путу од куће до продавнице и назад.
4. Мало тело се креће по квадратној мрежи странице $a = 2 \text{ m}$, као на слици. Брзина кретања тела по хоризонталним линијама је стална и износи $v_1 = 1 \text{ m/s}$, док је брзина кретања тела по вертикалним линијама такође стална и износи $v_2 = 0,5 \text{ m/s}$. При свакој промени правца кретања тело застане извесно време Δt како би се заокренуло и променило правац. Полазећи из тачке А, тело у тачку F стиже за $t = 50 \text{ s}$. Одредити време Δt које је потребно телу да промени правац кретања.
5. По реци плове два моторна чамца А и В, дуж истог правца, који је паралелан са обалом реке. Када чамци плове један другом у сусрет њихово мимоилажење траје $t_M = 2 \text{ s}$, а када плове у истом смеру чамца В прстиже чамца А за $t_P = 18 \text{ s}$. Брзина чамца А у односу на реку је увек иста (и у случају мимоилажења и у случају претицања) и износи $v_A = 20 \text{ km/h}$. Такође, у оба случаја брзина чамца В у односу на реку је иста и износи v_B . Колико износи брзина чамца В у односу на реку?



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 2021/2022. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ
НИВО
05.02.2022.

1. Да би Љубица прешла растојање s_1 до семафора брзином v_1 потребно јој је $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = 32,5 \text{ s}$ [7п]. Како црвено светло траје $t_C = 20 \text{ s}$, а након њега се укључује зелено светло у трајању од $t_Z = 10 \text{ s}$, Љубица ће наићи на црвено светло и морати да сачека да се укључи зелено, због чега ће проћи $t_3 = t_C + t_Z + t_C = 50 \text{ s}$ [4п]. Након тога Љубица прелази пешачки за $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = 4 \text{ s}$ [7п], на основу чега је укупно време кретања $t = t_2 + t_3 = 54 \text{ s}$ [1+1п].

2. Ходајући брзином $v = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ за време $t = 1,5 \text{ min}$ одбојкашица пређе пут $s = vt$ [5п]. Како притом обиђе два пута читав терен, $s = 2 \cdot O$ [2п], где је $O = 2a + 2b$ [3п] обим правоугаоника. Како је $a = 2b$ [2п] добија се $s = 12b$ [2п], на основу чега је $b = \frac{vt}{12} = 9 \text{ m}$ [4+1п] и $a = 18 \text{ m}$ [1п].

3. За делове Аниног пута важи: $s_1 = v_1 t_1 = 720 \text{ m}$ [2п], $t_1 = 900 \text{ s}$; $s_2 = 0 \text{ m}$, $t_2 = 1200 \text{ s}$ [2п]; $s_3 = 500 \text{ m}$, $t_3 = \frac{s_3}{v_3} = 500 \text{ s}$ [2п]; $s_4 = 0 \text{ m}$ [2п], $t_4 = 1800 \text{ s}$ и $s_5 = 1050 \text{ m}$, $t_5 = \frac{s_5}{v_5} = 1750 \text{ s}$ [2п]. Укупно растојање које Ана пређе од куће до продавнице и назад износи $s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 = 2270 \text{ m}$ [3п], и време које јој је потребно да пређе то растојање износи $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 6150 \text{ s}$ [3п]. Анина средња брзина износи $v_s = \frac{s}{t} \approx 0,37 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [3+1п].

4. Крећући се хоризонтално тело прелази растојање $x = AB + CD + EF = 13 \cdot a = 26 \text{ m}$ [4п] за време $t_x = \frac{13 \cdot a}{v_1} = 26 \text{ s}$ [3п]. Крећући се вертикално тело прелази растојање $y = BC + DE = 5a = 10 \text{ m}$ [4п] за време $t_y = \frac{5 \cdot a}{v_2} = 20 \text{ s}$ [3п]. Како тело мења правац 4 пута [2п] у тачкама В, С, D и Е, укупно време кретања износи $t = t_x + t_y + 4\Delta t$ [1п], одакле је $\Delta t = \frac{t - t_x - t_y}{4} = 1 \text{ s}$ [2+1п].

5. Обележимо са l_A дужину чамца А, а са l_B дужину чамца В. При мимоилажењу чамци морају прећи растојање $l_A + l_B$, где је притом њихова релативна брзина је $v_A + v_B$ [3п], при чему је време мимоилажења $t_M = \frac{l_A + l_B}{v_A + v_B}$ [5п]. При претицању чамци прелазе растојање $l_A + l_B$, крећући се релативним брзинама $v_B - v_A$ [3п] и време претицања износи $t_P = \frac{l_A + l_B}{v_B - v_A}$ [5п]. Комбинацијом претходних релација добија се $v_B = v_A \frac{t_P + t_M}{t_P - t_M} = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [3+1п].

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