



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



VI  
РАЗРЕД

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

ОКРУЖНИ НИВО  
14.03.2020.

1. Неоптерећена еластична опруга има дужину  $l_0$ . Када сила интензитета  $F_1 = 15\text{ N}$  сабије опругу, њена дужина износи  $l_1 = 0,6l_0$ . Када сила интензитета  $F_2$  истегне опругу, њена дужина износи  $l_2 = 1,5l_0$ . Одредити интензитет силе  $F_2$ .

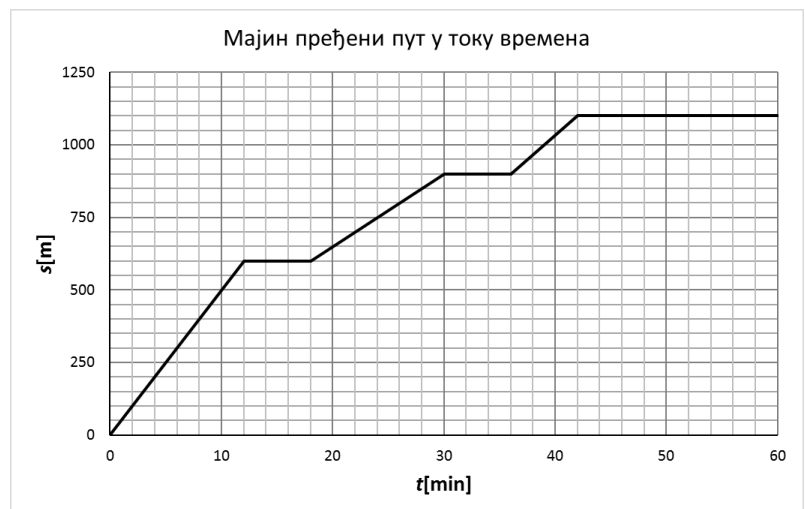
2. Воз дужине  $L$ , чија је брзина  $v = 36\text{ km/h}$ , пролази кроз тунел дужине  $l$  за  $t = 30\text{ s}$ . Исти воз, крећући се датом брзином, пролази поред пешака које се креће брзином  $v_p = 1\text{ m/s}$  у правцу и смеру кретања воза за  $t' = 10\text{ s}$ . Одредити дужину воза и тунела.

3. Планинар се упутио ка одређеном месту у природи са кога је желео да посматра залазак Сунца. Првих сат времена је ишао брзином  $v_1 = 3\text{ km/h}$ . Затим је размислио и дошао до закључка да би, крећући се и даље том брзином, закаснио за  $t_1 = 10\text{ min}$  и пропустио залазак Сунца. Зато је остатак пута препешачио брзином  $v_2 = 4\text{ km/h}$  и стигао на жељено место  $t_2 = 15\text{ min}$  пре заласка Сунца. Одредити растојање које је планинар препешачио жељеног места.

4. Маја је на графику приказала свој пређени пут  $s$ , у зависности од времена  $t$ , при одласку у куповину. У току кретања Маја се заустављала у књижари, пекари и продавници.

а) Одредити Мајину средњу брзину на читавом путу.

б) Израчунати брзине кретања на свим деловима пута и скицирати график зависности брзине у јединицама  $[\text{km/h}]$  од времена израженог у  $[\text{h}]$ .



5. Како би одредио минимално време за које може двапут да додирне екран телефона, Огњен је искористио штоперицу на мобилном телефону осетљивом на додир. Додиром кажипрста је покренуо штоперицу и потом покушавао да у што краћем временском периоду заустави штоперицу. Добио је следеће резултате за временске интервале:  $t_1 = 0,12\text{ s}$ ,  $t_2 = 0,11\text{ s}$ ,  $t_3 = 0,09\text{ s}$  и  $t_4 = 0,11\text{ s}$ . Одредити Огњеново време између два додира екрана. Резултат изразити са апсолутном грешком. Водити рачуна о исправном запису резултата мерења. Одредити релативну грешку. Записати сваки рачунски корак.

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремили: 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.



РАЗРЕД

Министарство просвете, науке и технолошког развоја  
Републике Србије  
РЕШЕЊА

14.03.2020.

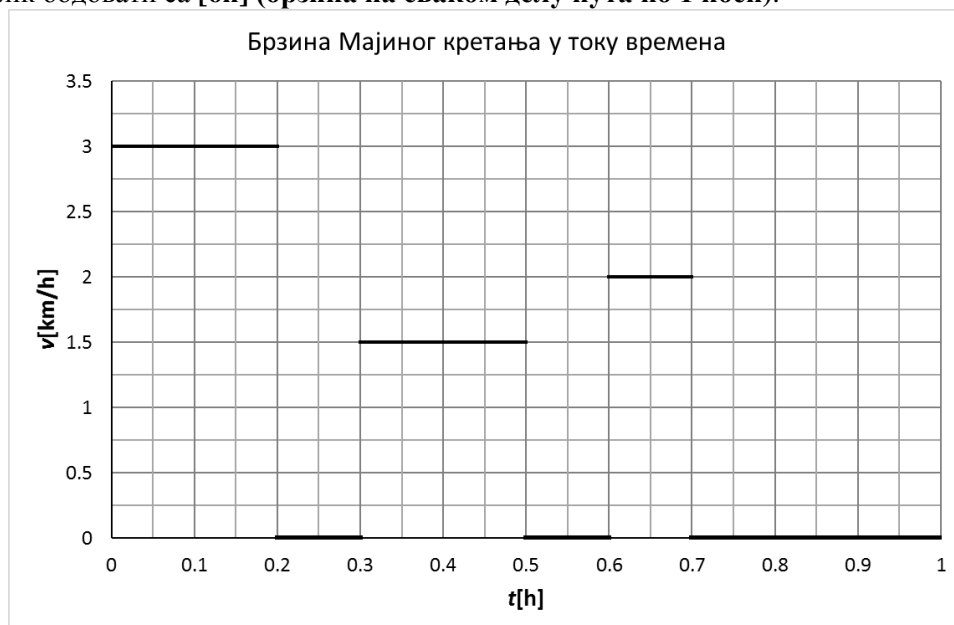
1. Сила  $F_1$  сабија опругу за  $\Delta l_1 = l_0 - l_1$  [4п], док је сила  $F_2$  истеже за  $\Delta l_2 = l_2 - l_0$  [4п]. Како је промена дужине опруге сразмерна сили које је истеже или сабија, а однос силе и промене дужине је сталан, мора важити да је  $\frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_2}{\Delta l_2}$  [5п]. Замењујући вредности за  $l_1$  и  $l_2$  из поставке задатка, добија се да је

$$\frac{F_1}{0,4l_0} = \frac{F_2}{0,5l_0} \text{ [4п], одакле је } F_2 = 1,25F_1 = 18,75\text{ N [2+1п].}$$

2. Да би прошао кроз тунел воз мора прећи растојање  $vt = L + l$  [8п]. Када се воз креће поред пешака важи да је  $L = (v - v_p)t = 90\text{ m}$  [8+1п]. Заменом дужине воза из другог израза у први, добија се да је  $l = vt - L = 210\text{ m}$  [2+1п].

3. Планинар је првих сат времена ( $t_0 = 1\text{ h}$ ) препешачио  $s_1 = v_1 t_0 = 3\text{ km}$  [2п]. Да при даљем кретању није мењао брзину, препешачио би  $s_2 = v_1(t + t_1)$  [5п]. Када повећа брзину, пут је  $s_2 = v_2(t - t_2)$  [5п], при чему је  $v_1(t + t_1) = v_2(t - t_2)$  [2п], одакле је  $t = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{v_2 - v_1} = 1,5\text{ h}$  [3п]. Заменом времена у једну од предходних једначина добија се да је  $s_2 = 5\text{ km}$  [1п]. Планинар је укупно препешачио  $s = s_1 + s_2 = 8\text{ km}$  [1+1п].

4. Маја је прешла пут  $s_1 = 600\text{ m}$  [0,5п] за  $t_1 = 12\text{ min}$  [0,5п]. Потом је била у књижари и није се кретала  $t_2 = 6\text{ min}$  [0,5п]. Након тога је прешла пут до пекаре  $s_3 = 900\text{ m} - 600\text{ m} = 300\text{ m}$  [0,5п] за  $t_3 = 12\text{ min}$  [0,5п], где се задржала  $t_4 = 6\text{ min}$  [0,5п]. Затим је до продавнице путовала  $s_5 = 1100\text{ m} - 900\text{ m} = 200\text{ m}$  [0,5п] за  $t_5 = 6\text{ min}$  [0,5п], где се задржала  $t_6 = 18\text{ min}$  [0,5п]. Укупни пређени пут износи  $s = s_1 + s_3 + s_5 = 1100\text{ m}$  [1п], док је укупно време очитано са графика  $t = 60\text{ min}$  [1п]. Средња брзина износи  $v_{sr} = \frac{s}{t} = 1,1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [0,5+1п]. Кретање тела можемо поделити на 6 целина на којима брзине износе:  $v_1 = 3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [1п],  $v_2 = 0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [1п],  $v_3 = 1,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [1п],  $v_4 = 0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [1п],  $v_5 = 2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [1п] и  $v_6 = 0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  [1п]. Правилно скициран график бодовати са [6п] (брзина на сваком делу пута по 1 поен).





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



5. Средње време између два додира екрана телефона је  $t_{sr} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4} = 0,1075 \text{ s}$  [4п].

| мерење | $t$ [s] | $ t_{sr} - t $ [s] |
|--------|---------|--------------------|
| 1      | 0,12    | 0,0125             |
| 2      | 0,11    | 0,0025             |
| 3      | 0,09    | 0,0175             |
| 4      | 0,11    | 0,0025             |

Свако тачно израчунато одступање носи по 1,5 поена

Апсолутна грешка мерења је  $\Delta t = 0,0175 \text{ s} \approx 0,02 \text{ s}$  [3п]. Ако грешка није правилно заокружена дати 1 поен. Време између два додира екрана телефона је  $t = (0,11 \pm 0,02) \text{ s}$  [4п]. Било каква грешка не доноси бодове – на пример, ако је незаокружен резултат или грешка мерења. Релативна грешка мерења је  $\delta_t = \frac{0,0175}{0,1075} \cdot 100\% \approx 16\%$  [3п]. Напомена: Ако су за израчунавање релативне грешке коришћене заокружене вредности било грешке (0,02 s) или резултата (0,11 s) дати [2,5п]. Ако је релативна грешка написана са више од четири цифре различите од нуле дати [2,5п]. Ако су начињене обе грешке дати [2п].

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