



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2017/2018. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
18.02.2018.

1. Три другара желе да одреде којом брзином могу трчати. На располагању су им били: стаза познате дужине, метар и један хронометар (штоперица). Да би увели такмичарски дух, решили су да трку почну истовремено. Како нису имали помоћ око мерења времена при проласку кроз циљ, договорили су се да време измери такмичар за којег су знали да је најбржи. У тренутку када он прође кроз циљ, друга два такмичара треба да се зауставе, а затим да одреде растојање до циља. Први такмичар је кроз циљ прошао за 16 s и одредио је да је трчао брзином од $6,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Другом такмичару је до циља остало 4 m , а трећем 8 m . Којим средњим брзинама су трчала остала два такмичара?
2. Када на еластичну опругу закачимо два тега, при чему је тежина другог тега два пута мања од тежине првог тега, опруга се истегне за 2 cm . Када на опругу са ова два тега делујемо додатном силом од 9 N вертикално навише, опруга ће се у односу на неистегнуто стање сабити 1 cm . Одредити тежине тегова.
3. Чамац плови реком низводно из места A у место B , брзином у односу на реку која је три пута већа од брзине реке у односу на обалу. Када стигне до места B почиње кретање натраг, у место A , истом брзином у односу на реку, као и при кретању низводно. Чамац се кретао узводно онолико дуго колико му је требало да стигне из места A у место B низводно. Који део пута између места A и B је чамцу остало да пређе како би стигао натраг у место A ?
4. Бициклиста је намеравао да у току вожње пређе по 15 km у току сваког сата. Међутим, он је свакога сата прелазео по 3 km више, осим последња три сата када је возио брзином од 10 km/h и стигао до циља за планирано време. Колико је километара бициклиста прешао у току целе вожње?
5. Два брза воза крећу се на паралелним колосецима у супротним смеровима. Брзина једног воза износи 200 km/h , а другог 250 km/h . Спорији воз је за четвртину своје дужине краћи од бржег. Путник из споријег воза измерио је да је бржи воз прошао поред њега за 2 секунде. За колико секунди је прошао спорији воз поред путника који је седео у бржем возу? У случају када би се ова два воза кретала датим брзинама на паралелним колосецима, али у истом смеру, колико би трајало њихово претицање?

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: др Владимир Марковић, 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 2017/2018. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
18.02.2018.

1. Такмичар који је први прошао кроз циљ је трчао брзином $v_1 = 6,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, за време $t = 16\text{s}$, што значи да је стаза дугачка $s = v_1 \cdot t = 100\text{m}$ [4п]. То значи да је други такмичар прешао пут $s_2 = s - \Delta s_2 = 96\text{m}$ [2п], где је $\Delta s_2 = 4\text{m}$, брзином $v_2 = \frac{s_2}{t} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [5+1п]. Трећи такмичар је прешао пут $s_3 = s - \Delta s_3 = 92\text{m}$ [2п], где је $\Delta s_3 = 8\text{m}$, брзином $v_3 = \frac{s_3}{t} = 5,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [5+1п].

2. Нека је тежина првог тега Q_1 , а другог Q_2 . На основу поставке задатка, важи да је $Q_1 = 2Q_2$ [2п]. Сила која делује на опругу једнака је тежини оба тега, $F_1 = Q_1 + Q_2$ [3п], а истезање опруге под дејством ове силе је $\Delta l_1 = 2\text{cm}$. Када додатно делујемо силом $F = 9\text{N}$, вертикално навише, опруга ће се сабити за $\Delta l_2 = 1\text{cm}$. У том случају сила која сабија опругу износи $F_2 = F - Q_1 - Q_2$ [3п]. Како је промена дужине опруге сразмерна сили која је истезе 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]. Заменом сила и користећи однос између тежине тела добија се $Q_2 = \frac{F}{3 \left(1 + \frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} \right)} = 2\text{N}$ [5+1п]. Тежина другог тела износи $Q_1 = 2Q_2 = 4\text{N}$ [1п].

3. Обележимо брзину чамца у односу на реку v_ϵ ; брзину реке у односу на обалу v_r ; растојање између места А и Б са s . Притом важи да је $v_\epsilon = 3v_r$ [3п]. Брзина кретања чамца низводно у односу на обалу износи $v_1 = v_\epsilon + v_r$ [4п], док време кретања низводно од места А до места Б износи $t_1 = s / v_1$ [2п]. То исто време чамац путује узводно брзином $v_2 = v_\epsilon - v_r$ [4п] и прелази пут $s_2 = v_2 \cdot t_1$ [2п]. Добија се да је $s_2 = \frac{v_\epsilon - v_r}{v_\epsilon + v_r} s$ [1п], тј. $s_2 = \frac{2v_r}{4v_r} s = \frac{s}{2}$ [2п]. Како је прешао половину пута, чамцу је до места А остало да пређе још дужину $s/2$ [2п].

4. Нека је бициклиста планирао да вози t сати, прелазећи 15km у току свакога сата. У том случају његова брзина би износила $v = 15\text{km/h}$ [2п] и прешао би пут $s = v \cdot t$ [3п]. Међутим бициклиста је возио за време од $t_1 = t - 3\text{h}$ брзином $v_1 = \frac{15\text{km} + 3\text{km}}{1\text{h}} = 18\text{km/h}$, док је последњих $t_2 = 3\text{h}$ возио брзином од $v_2 = 10\text{km/h}$. Притом је $t = t_1 + t_2$ [2п]. Како је пређени пут s , мора важити $v \cdot t = v_1 t_1 + v_2 t_2$ [8п], одакле је $t = \frac{v_1 - v_2}{v_1 - v} t_2 = 8\text{h}$ [4п]. Укупан пређени пут износи $s = v \cdot t = 120\text{km}$ [1п].

5. Брзина споријег воза је $v_1 = 200\text{km/h}$ и нека је његова дужина d_1 , док је брзина бржег воза $v_2 = 250\text{km/h}$ и дужина d_2 . Притом важи да је $d_1 = d_2 - d_1/4$, тј. $d_1 = 4d_2/5$ [3п]. Како се возови крећу истим правцем, али супротним смеровима, њихова релативна брзина износи $v = v_1 + v_2$ [3п]. Поред путника из споријег воза, бржи воз пролази за $t_2 = 2\text{s}$, одакле је његова дужина $d_2 = v \cdot t_2$ [3п]. Време проласка споријег воза поред путника у бржем износи $t_1 = \frac{d_1}{v} = \frac{d_1}{d_2} t_2 = 1,6\text{s}$ [3+1п]. Време претицања возова у случају када се крећу дуж истог правца и смера је $t = \frac{d_1 + d_2}{v_2 - v_1} = 32,4\text{s}$ [6+1п].