

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД

Задаци за окружно такмичење ученика
основних школа школске 1999/2000. године
VI разред

1. Јоца је добио домаћи задатак да графички прикаже неко кретање из свакодневног живота. Он је показао како његова мајка иде суботом на пијацу. На графику је на хоризонталној оси нанео време t у минутима, а на вертикалној оси удаљеност од куће x у метрима.

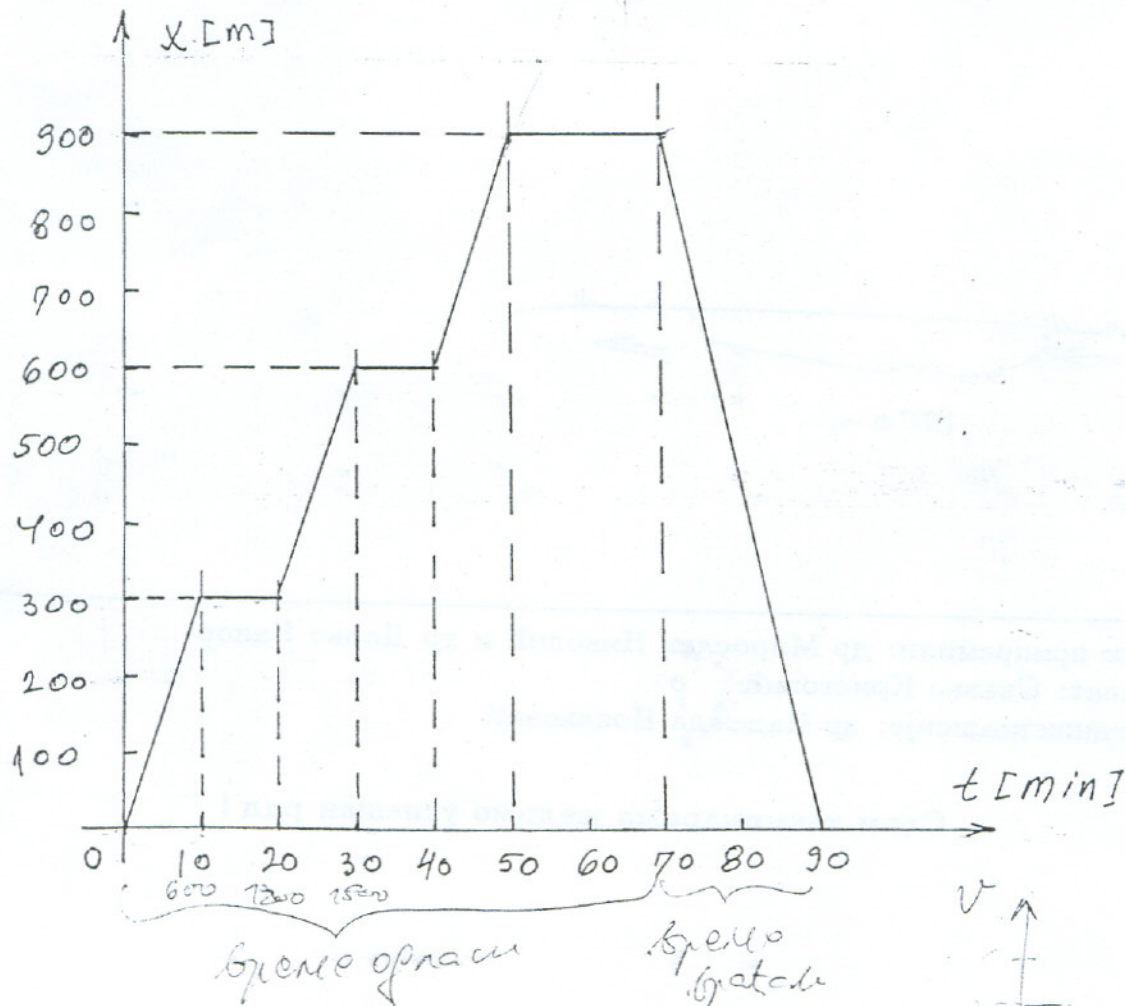
На графику се виде два мања хоризонтална дела који представљају његову мајку како стоји и прича са комшиницама. Трећи, најдужи део је њен боравак на пијаци. Мајка сматра да није у реду што занемарује њено ходање по пијаци, али Јоца сматра да се она тиме не удаљује од куће.

а) Израчунати средњу брзину кретања од куће до пијаце (ако се време мери од поласка до стицања на пијацу).

б) Израчунати средњу брзину враћања са пијаце кући.

в) На основу датог графика нацртати график промене брзине од времена.

г) На том графику је средња брзина кретања по пијаци једнака нули, што није реално. Како би се ово могло исправити? (20 поена)



2. Бициклиста је првих 18 km прешао возећи брзином 8 km/h . Преостали део пута возио је брзином 11 km/h . Средња брзина вожње на целом путу износи 10 km/h . Колики пут је прешао бициклиста? (20 поена)

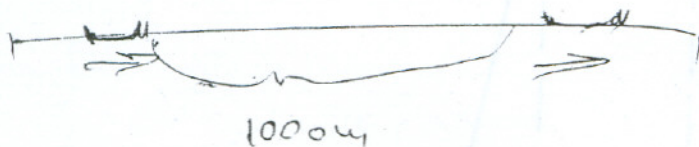
3. Прешавши $1/3$ пута између А и В возач камиона је променио брзину за $1/4$ дотадашње брзине, а кад је прешао $2/3$ пута опет је променио брзину за $1/4$ дотадашње брзине и у В је стигао 1 сат раније него што би стигао да уопште није мењао брзину. За колико времена је камион стигао из А у В? (20 поена)

4. На реци, која тече брзином 1 m/s у односу на обалу, плове низводно два брода у истом смеру. Први брод иде брзином 6 m/s у а други брзином 5 m/s односу на воду. Са другог брода крене глисер брзином 3 m/s у односу на брод. Растојање између бродова износи 1000 m у тренутку поласка глисера. После колико времена ће глисер стићи до првог брода и колико растојање ће бити између бродова у том тренутку? (20 поена)

5. На вертикално обешену опругу дужине $\ell_0 = 1\text{ m}$ делује вертикална сила $F_1 = 50\text{ N}$ усмерена на доле. Константа еластичности опруге је $k = 500\text{ N/m}$ (сила од 500 N истезе опругу за 1 m).

а) Наћи за колико је опруга издужена и колика је нова дужина опруге?

б) Колика ће бити дужина опруге, ако осим силе F_1 делује још једна вертикална сила на доле $F_2 = 125\text{ N}$? (20 поена) (Млади физичар бр 72, 98/99)



Задатке припремили: др Мирослав Николић и др Дарко Капор

Рецензент: Славко Крстовић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Решења задатака за окружно такмичење ученика
основних школа школске 1999/2000. године

VI разред

1. а) $v_1 = 900m / (50 \times 60s) = 0,3m/s = 1,08km/h$

б) $v_2 = 900m / (20 \times 60s) = 0,75m/s = 2,75km/h.$

в) Овде нам треба брзина кретања између разговора $V = 300M / (10 \times 60s) = 0,5m/s = 1,8km/h.$ Брзину повратка већ имамо па график изгледа као на слици.

г) Једна могућност је да се уместо водоравне црте нацрта "цик-цак" линија и онда узму у обзир пређени путеви и време.

2. На основу дефиниције средње брзине је $v_{sr} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s - s_1}{v_2}}$. У јед-

начини је непознато само s . Замсном бројних вредности и израчунавањем добија

се: $s = \frac{v_{sr} s_1 (v_2 - v_1)}{v_1 v_2 - v_{sr} v_1} = 67,5km.$

Задатак може да се решава и преко времена $t = t_1 + t_2$ где је $t = s/v_{sr}$, $t_1 = s_1/v_1$ и $t_2 = (s - s_1)/v_2$. Опет се добија једна једначина у којој је непозната s .

3. Ако камион неби мењао брзину важило би $s = vt$. Због промене брзине важи $s = v_{sr}(t - t_0)$ $t_0 = 1h$. Средња брзина је $\frac{s}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2} + \frac{s_3}{v_3}}$. Према услову задатка

је $s_1 = s_2 = s_3 = s/3$, $v_1 = v$, $v_2 = (5/4)v$ и $v_3 = (25/16)v$. на основу овога за средњу брзину се добија $v_{sr} = (75/61)v$. Сада може да се постави једначина $vt = (75/61)v(t - t_0)$. из ове једначине израчунамо $t = 5,357h$ и то је време за које би стигао без промене брзине. Са променом брзине стиже за $t - t_0 = 4,357h$.

4. Брзина воде $v = 1m/s$, брзина првог брода $v_1 = 6m/s$, брзина другог брода $v_2 = 5m/s$ и брзина глисера у односу на други брод $v_3 = 3m/s$. Растојање у тренутку поласка глисера $d = 1000m$. Задатак је најпростије решити у систему референце везаном за други брод. Изједначавањем времена за које глисер стигне на први брод са временом за које први брод пређе неко растојање s , а то растојање једнако је оној дужини за коју ће се повећати растојање међу бродовима за време док глисер стигне до првог брода. $\frac{d + s}{v_3} = \frac{s}{v_1 - v_2}$ Заменом

бројних вредности добијамо $s = 500m$. Тражено време је $t = \frac{s}{v_1 - v_2} = 500s$.

У тренутку кад глисер стигне на први брод, растојање између бродова је $d' = 1500m$.

5. а) $F_{el} = kx_1 \rightarrow F_1 = kx_1 \rightarrow x_1 = F_1/k = 50/500 = 0,1m$ $\ell_1 = \ell_0 + x_1 \rightarrow \ell_1 = 1,1m$

б) $F_2 = kx_2 \rightarrow x_2 = F_2/k \rightarrow x_2 = 0,25m$ $\ell_2 = \ell_1 + x_2 = 1,35m.$