

16. IV 1994.god.

1) Mopedista koji se kreće brzinom 30 km/h je udaljen 400 m od raskrsnice kada se njemu u susret kreće motorciklista brzinom od 50 km/h. Prikazati kako se tokom vremena menja rastojanje između mopeda i motorcikla od polaska motora sa raskrsnice do momenta kada rastojanje među njima bude ponovo 400m.

2) U januarskoj štafeti 4 x 100 m prvi trkač svoju deonicu prelazi brzinom 9,00 m/s, drugi svojom brzinom 10,00 m/s a treći čak 11,00 m/s. Kojom brzinom treba da trči poslednji takmičar da bi proselna brzina štafete bila 10,00 m/s? (Obratiti pažnju na decimale!)

3) Na dinamometar se kače zajedno manji teg mase 50 g i veći teg nepoznate mase. Pri tome je istezanje 2 cm. Onda se njima doda još jedan isti takav veći teg i istezanje dinamometra sada iznosi 3,5 cm. Odrediti masu većeg tege.

4) Na jednom tasu terazija se nalazi teg od  $\frac{3}{4}$  pola kile a na drugom staklema čaša mase 200g i zapremine dva decilitra ( $200 \text{ cm}^3$ ) napunjena sa 190 g vode. U čašu se pažljivo spuštaju gvozdene kockice ivice 21 cm. Da li će tas sa čašom pretegnuti pre nego što voda počne da se preliva iz čaše? (Gustina gvožđa je  $7,8 \text{ g/cm}^3$ ).

5) Jedan novopečeni biznismen posatao je predsednik opštine i hoće da popuni opštinsku kasu tako što će uvesti taksu na korišćenje opštinskog vazduha u stancima. Taksa se računa tako što se izračuna zapremina stana i onda se za masu vazduha u toj zapremini naplaćuje samo jedan dinar za svaki kilogram vazduha, Kako se stanovi svaki dan vetre, dobijena suma se množi sa brojem dana u mesecu.

a) On daje svom sinu osnovcu da mu izračuna koliko treba da plati za mesec april porodica koja živi u stanu od  $40 \text{ m}^3$  čiji su zidovi viđoki 2,4 m. Koja svota se dobija? (Gustina vazduha je  $1,29 \text{ kg/m}^3$ ).

b) Pošto mu je sin objasnio da je to skupo, otac smišlja varijantu koja treba da bude jeftinija. Naplaćivaće se samo jedna para za svaki litar vazduha u toj zapremini dnevno. Koliko se svota onda dobija za gornji primer?

(Napomena: možda se čuli od svojih drugova za ovog biznismena sa prošlogodišnjeg takmičenja).

Ovde su dati svi neophodni podaci i nisu potrebna dodatna objašnjenja. Svaki zadatak nosi 20 poena.

Svim takmičarima želimo uspešan rad!

Zadatke pripremio dr Darko Kopar

Supervizija: mr Bojana Nikić

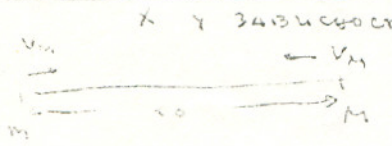
Napomena: Najnovije i ostale brojeve "Mladog fozočara" možete nabaviti ili naručiti u knjižarama: "Studentski trg", Beograd, Studentski trg 6 (011 185-295) i "MST Gajić" Beograd, Narodnog fronta 31 (011 642-870)

Материјал за наставнике

Општа напомена: Код свих задатака код којих се тражи нумерички резултат, ако се цела процедура спроведе до краја а само у последњем рачунању погреша, признати 18 поена. Ако се грешка у нумерици направи негде у другој половини задатка, а процедура је исправна, онда 15 поена, а ако је процедура исправна а већ је међурезултат у првој половини задатка погрешан, онда 10 поена.

1) Мопедиста који се креће брзином 30 km/h је удаљен 400m од раскрснице када са ње њему у сусрет креће моторциклиста брзином од 50 km/h. Приказати како се током времена мења растојање између мопеда и моторцикла од поласка мотора са раскрснице до момента када растојање међу њима буде поново 400 m.

$v_m = 30 \text{ km/h}$     $x_0 = 400 \text{ m}$     $v_M = 50 \text{ km/h}$     $x_p = 400 \text{ m}$



$x$  у зависности од  $t$

(1n): пре сусрета  $x = x_0 - (v_m + v_M)t$

(2n): сусрет за  $t'$  кад  $x = 0$     $t' = \frac{x_0}{v_m + v_M}$

$t' = 18 \text{ s}$

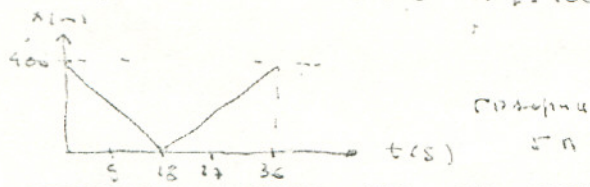
$v_m = 8,33 \text{ m/s} = \frac{25}{3} \text{ m/s}$  (1n)

$v_M = \frac{125}{9} \text{ m/s} = 13,9 \text{ m/s}$  (1n)

(3n): после сусрета  $v_m \leftarrow \quad \rightarrow v_M$     $x = (v_m + v_M)t$

(4n):  $t''$  је време када су опет удаљени за 400m    $t'' = \frac{x_p}{v_m + v_M}$     $t'' = 18 \text{ s}$

$t = t' + t'' = 36 \text{ s}$



Треба признати и елегантно решење ако се систем веже за мопед. Ондах се показује да је време до сусрета и после сусрета једнако.

2) У јуниорској штафети 4 x 100 m први тркач своју деоницу прелази брзином 9,00 m/s, други своју брзином 10,00 m/s а трећи пак 11,00 m/s. Којом брзином треба да трчи последњи такмичар да би просечна брзина штафете била 10,00 m/s? (Обратити пажњу на децимале!)

$s_1 = 45$     $s = 100 \text{ m}$     $v_{s1} = 9,00 \text{ m/s}$     $v_{s2} = 10,00 \text{ m/s}$     $v_{s3} = 11,00 \text{ m/s}$     $v_s = 10,00 \text{ m/s}$

$v_{s4} = ?$     $v_s = \frac{4s}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$    (2n)    $t_1 = \frac{s}{v_1}$     $t_2 = 11,11 \text{ s}$     $t_3 = 10,00 \text{ s}$     $t_4 = 9,09 \text{ s}$    (3n+5n)

$t = \frac{4s}{v_s}$     $t = 40 \text{ s}$    (2n)    $t_4 = 40 - (11,11 + 10,00 + 9,09) = 9,80 \text{ s}$     $v_{s4} = \frac{s}{t_4}$     $v_{s4} = \frac{100}{9,80}$    (3n)

$v_{s4} = 10,20 \text{ m/s}$

ЕЛЕГАНТНА ВЕРЗИЈА    $v_s = \frac{4s}{\frac{s}{v_{s1}} + \frac{s}{v_{s2}} + \frac{s}{v_{s3}} + \frac{s}{v_{s4}}} \Rightarrow v_{s4} = \frac{v_s}{4 - (\frac{v_s}{v_{s1}} + \frac{v_s}{v_{s2}} + \frac{v_s}{v_{s3}})}$

УСТАВНО ПРАВО

3) На динамометар се каче заједно мањи тег масе 50 g и већи тег непознате масе. При томе је истезање 2 cm. Онда се њима дода још један исти такав већи тег и истезање динамометра сада износи 3,5 cm. Одредити масу већег тегу.

$$m_1 = 50 \text{ g} \quad \Delta l_1 = 2 \text{ cm} \quad \Delta l_2 = 3,5 \text{ cm}$$

$$\Delta l_2 : \Delta l_1 = F_2 : F_1 = (4,1 + 2m) : (4,1 + m)$$

$$F_1 = (4,1 + m)g \quad F_2 = (4,1 + 2m)g$$

$$\frac{4,1 + 2m}{4,1 + m} = \frac{3,5}{2} \quad 2(4,1 + 2m) = 3,5(4,1 + m)$$

$$4,1 + m = 3m \quad m = 1,5 \text{ g}$$

(За коректне постављену пропорцију 10 поена, за решење још 10 п. Ученици ће можда резоновати овако: када се сили  $m_1g + mg$  дода  $mg$ , опруга се издужи за  $3,5 - 2 = 1,5$  cm. Значи  $mg$  узрокује издужење од 1,5 cm, па само  $m_1g$  узрокује  $2 - 1,5 = 0,5$  cm. Према томе:  $m_1g/mg = 1,5 / 0,5 = 3$  Тачан резултат.)

4) На једном тасу теразија се налази тег од пола киле а на другом стаклена чаша масе 200g и запремина два децилитра (200 cm<sup>3</sup>) напуњена са 190 g воде. У чашу се пажљиво убацују гвоздене коцкице ивице 1 cm. Да ли ће тас са чашом претегнути пре него што вода почне да се прелива из чаше? (Густина гвозда је 7,8 g/cm<sup>3</sup>)

$$M = 500 \text{ g}$$

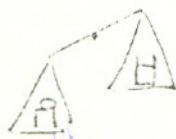
$$m_c = 200 \text{ g}$$

$$V_c = 200 \text{ cm}^3$$

$$m_w = 190 \text{ g}$$

$$V_k = 1 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$$



МАСА НА ДРУГОМ ТАСУ ЈЕ  $m_c + m_w = 390 \text{ g}$

ЗАПОЛОВИВА ЗАПРЕМИНА ЈЕ  $V = V_c \cdot V_k = 10 \text{ cm}^3$  (8.1)

Г чаше

$$V' = 10 \text{ cm}^3 \quad \text{количина } 10$$

$$\text{количина } = 10 \times 7,8 = 78 \text{ g}$$

$$390 + 78 = 468 < 500 \text{ g}$$

Г тегу

$$500 - 390 = 110 \text{ g}$$

$$110 > 78 = 14,1 \text{ cm}^3 > 10 \text{ cm}^3$$

ПРЕМА СЕ ПРЕТЕГНИ!

5) Један неуспешни бизнисмен постао је председник општине и хоће да попуни општинску касу тако што ће увести таксу на коришћење општинског ваздуха у становима. Такса се рачуна тако што се израчуна запремина стана и онда се за масу ваздуха у тој запремини наплаћује само један динар за сваки килограм ваздуха. Како се станови сваки дан ветре, добијена сума се множи са бројем дана у месецу.

а) Он даје свом сину основцу да му израчуна колико треба да плати за месец април породица која живи у стану од 40 m<sup>2</sup> чији су зидови високи 2,4 m. Која свота се добија? (Густина ваздуха је 1,29 kg/m<sup>3</sup>)

б) Пошто му је син објаснио да је то скупо, отац смишља варијанту која треба да буде јефтинија. Наплаћиваће се само једна пара за сваки литар ваздуха у тој запремини дневно. Колика се свота онда добија за горњи пример?

$$P = 40 \text{ m}^2 \quad h = 2,4 \text{ m} \quad d = 30 \quad \rho_1 = 1,29 \text{ kg/m}^3 \quad \rho_2 = 20 \text{ g/l} \quad \rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$$

$$T_1; T_2 \quad \text{ТАКСА: } T_1 = \frac{P \cdot h \cdot \rho_1 \cdot d}{V} = \frac{40 \times 2,4 \times 1,29 \times 30}{1} = 3715,2 \text{ динара!} \quad (10.1)$$

$$T_2 = \frac{P \cdot h \cdot \rho_2 \cdot d}{V} = \frac{40 \times 2,4 \times 10^3 \times 0,01 \times 30}{1} = 28800 \text{ динара!} \quad (10.2)$$

ПРЕТЕГНЕ НА ДИНАР!

(Ако ученици поставе питања и не изговоре јер не  
верују свом издужењу, помислите у умовима о претегну.)