

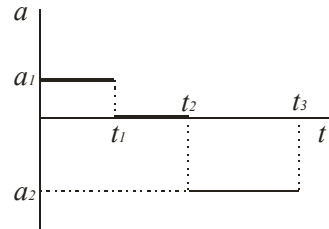
**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

Задачи за општинско такмичење ученика средњих школа

4. фебруар 2006.

I разред

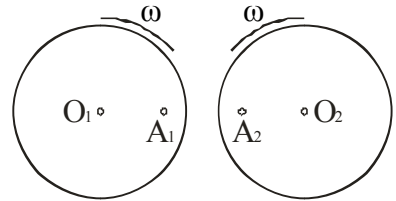
1. Зависност убрзања од времена дата је на слици. Почетна брзина је једнака нули. 1) Колика је крајња брзина тела? 2) У ком тренутку тело има брзину  $v=0$ ? 3) Нацртај график зависности брзине од времена. 4) Колики је укупни пређени пут? Узети да је:  $t_1=2s$ ,  $t_2=4s$ ,  $t_3=7s$ ,  $a_1=1m/s^2$ ,  $a_2=-2m/s^2$  (20 п)



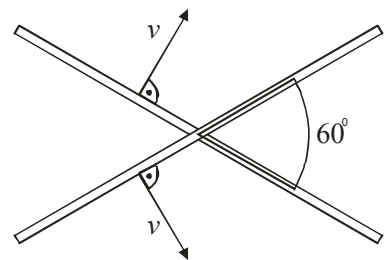
2. Аутомобил се креће у кривини брзином  $v_0 = 90km/h$ . Због кочења има убрзање  $a_t = -8m/s^2$ . Након  $t = 1s$ , укупно убрзање аутомобила је  $a = 8,4m/s^2$ . Колики је полупречник кривине и колико је угаоно убрзање аутомобила? (20 п)

3. Ходајући по покретним степеницама од њиховог почетка до краја, путник први пут пређе  $n_1 = 50$  степеника, а други пут, крећући се на исту страну, али три пута брже,  $n_2 = 75$  степеника. Колико би степеника ( $n$ ) прешао када би покретне степенице мировале? (МФ76.1.1) (20 п)

4. Две округле платформе постављене као на слици ротирају у супротним смеровима. Угаоне брзине су им једнаке и износе  $\omega = 1rad/s$  а растојање између њихових центара је  $5m$ . На платформама, на растојању  $2m$  од центара налазе се посматрачи  $A_1$  и  $A_2$ , заузимајући у неком тренутку положај који је дат на слици. Којом брзином се у том тренутку посматрач  $A_2$  креће у референтном систему везаном за посматрача  $A_1$ ? (20 п)



5. Два штапа се секу под углом  $\alpha = 60^\circ$  степени и крећу се једнаким брзинама  $v$  (види слику), чији су вектори нормални на правце штапова. Наћи брзину пресечне тачке штапова. (20 п)



Задатке припремила: *Маја Парђовска,*  
*Институт за физику Београд-Земун*  
Рецензент: *др Александар Срећковић,*  
*Физички факултет, Београд*  
Председник комисије: *др Мићо Митровић*

## Решења задатака за општинско такмичење ученика средњих школа, 2006.г. I разред

1. 1)  $v = a_1 t_1 - |a_2|(t_3 - t_2) = -4 \text{ m/s}$  (5 п)

2) Брзина је једнака нули у тренутку  $t = t_2 + (a_1 t_1 / |a_2|) = 5 \text{ s}$  (5 п)

3) Слика 1 (5 п)

4) Укупни пређени пут може да се изрчуна као површина испод дијаграм брзине (11 m). (5 п)

2. Из  $a^2 = a_n^2 + a_t^2$  (3 п) и  $a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{(v_0 - a_t t)^2}{r}$  (5 п) добија се  $r = \frac{(v_0 - a_t t)^2}{\sqrt{a^2 - a_t^2}} \approx 112,8 \text{ m}$  (7 п). Угаоно убрзање је

$\alpha = -0.07 \text{ rad/s}$  (5 п)

3. Нека је однос  $n/l$  (2 п) бој степеника по јединици дужине. Ако се путник креће брзином  $u$  у односу на степенице, време које он проведе на њима је  $t_1 = l/(v+u)$  (2 п), а пут који пређе за то време је  $s_1 = ut = ul/(v+u)$  (3 п). Ако имамо у виду да важи пропорција  $n/l = n_1/s_1 \Rightarrow n_1 = \frac{ul}{v+u} \cdot \frac{n}{l}$ , (1) (3 п). У

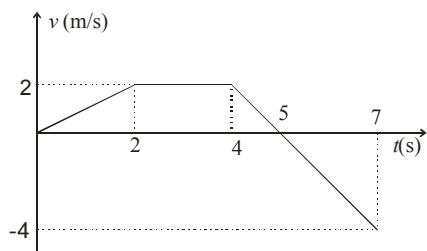
другом случају, када се путник креће брзином  $3u$  у истом смеру, на исти начин добијамо  $n_2 = \frac{3ul}{v+3u} \cdot \frac{n}{l}$

(2) (3 п). Из једначина (1) и (2), добијамо систем једначина  $1 + v/u = n/n_1, 1 + v/3u = n/n_2$  (3 п) чије решење је  $n = \frac{2n_1 n_2}{3n_1 - n_2} = 100$  (4 п)

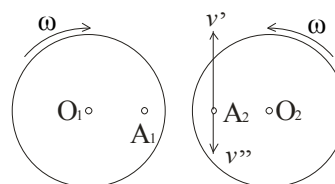
4. Ако вежемо систем референце за посматрача  $A_1$ , из његове тачке гледишта изгледа као да се цео простор окреће око тачке  $O_1$  (слика 2) (3 п). Према томе, брзина кретања посматрача  $A_2$  ће бити збир две брзине: линијске брзине ротације заједно око тачке  $O_1$  (заједно са околним простором) (1 п) и линијске брзине ротације око тачке  $O_2$  (1 п). Прва брзина износи:  $v' = \omega \cdot O_1 A_2$  (3 п) и усмерена је као на слици. Друга брзина је једнака  $v'' = \omega \cdot O_2 A_2$  (3 п) и усмерена је на супротну страну од прве брзине (2 п). Резултујућа брзина ће бити векторски збир ових двеју брзина (3 п) а њен интензитет, разлика интензитета двеју брзина:  $v' - v'' = \omega \cdot O_1 A_2 - \omega \cdot O_2 A_2 = 1 \text{ s}^{-1} \cdot 3 \text{ m} - 1 \text{ s}^{-1} \cdot 2 \text{ m} = 1 \text{ m/s}$ . (4 п)

**НАПОМЕНА:** Због непрецизности дефиниције система везаног за тачку  $A_1$ , прихватити као тачно решење и резултат:  $v' - v'' = 0$

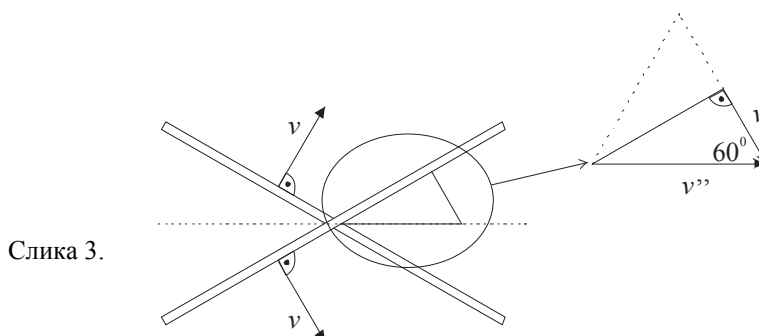
5. На слици 3 (4 п), у издвојеном троуглу, мања катета представља вектор брзине штапа  $v$  (4 п), а хипотенуза вектор брзине пресечне тачке штапова  $v'$  (4 п). Пошто дати троугао представља половину једнакокрајног троугла (4 п), види се да је  $v' = 2v$  (4 п).



Слика 1.



Слика 2.



Слика 3.