

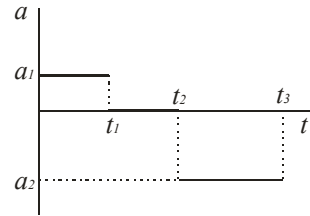
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Задаци за општинско такмичење ученика средњих школа

4. фебруар 2006.

I разред

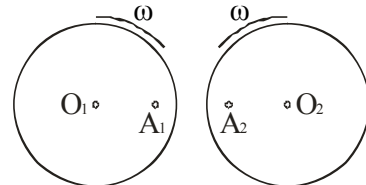
1. Зависност убрзања од времена дата је на слици. Почетна брзина је једнака нули. 1) Колика је крајња брзина тела? 2) У ком тренутку тело има брзину $v=0$? 3) Нацртај график зависности брзине од времена. 4) Колики је укупни пређени пут? Узети да је: $t_1=2s$, $t_2=4s$, $t_3=7s$, $a_1=1m/s^2$, $a_2=-2m/s^2$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



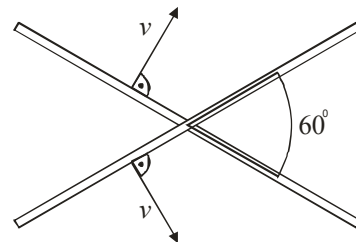
2. Аутомобил се креће у кривини брзином $v_0=90km/h$. Због кочења има убрзање $a_t=-8m/s^2$. Након $t=1s$, укупно убрзање аутомобила је $a=8,4m/s^2$. Колики је полупречник кривине и колико је угаоно убрзање аутомобила? (20 п)

3. Хођајући 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

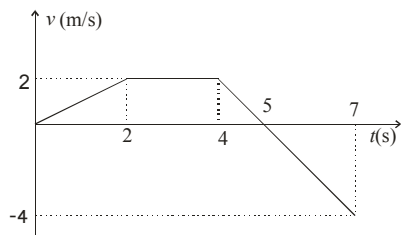
1. 1) $v = a_1 t_1 - |a_2|(t_3 - t_2) = -4 \text{ m/s}$ (5 п)
 2) Брзина је једнака нули у тренутку $t = t_2 + (a_1 t_1 / |a_2|) = 5 \text{ s}$ (5 п)
 3) Слика 1 (5 п)
 4) Укупни пређени пут може да се изрчуна као површина испод дијаграм брзине (11 m). (5 п)

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)

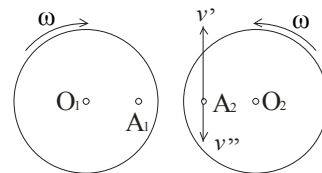
3. Нека је однос n/l (2 п) бој степеника по јединици дужине. Ако се путник креће брзином u у односу на степенице, време које он проведе на њима је $t_1 = l/(v+u)$ (2 п), а пут који пређе за то време је $s_1 = ut = ul/(v+u)$ (3 п). Ако имамо у виду да важи пропорција $n/l = n_1/s_1 \Rightarrow n_1 = \frac{ul}{v+u}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

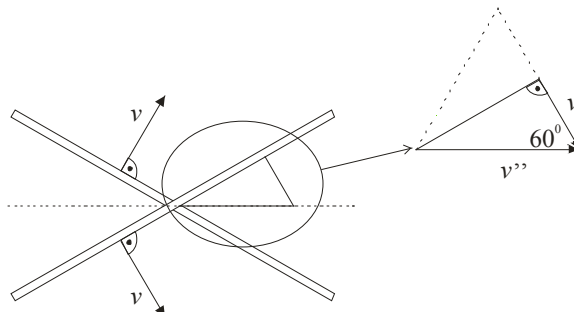
5. На слици 3 (4 п), у издвојеном троуглу, мања катета представља вектор брзине штапа v (4 п), а хипотенуза вектор брзине пресечне тачке штапова v' (4 п). Пошто дати троугао представља половину једнакокраћног троугла (4 п), види се да је $v' = 2v$ (4 п).



Слика 1.



Слика 2.



Слика 3.