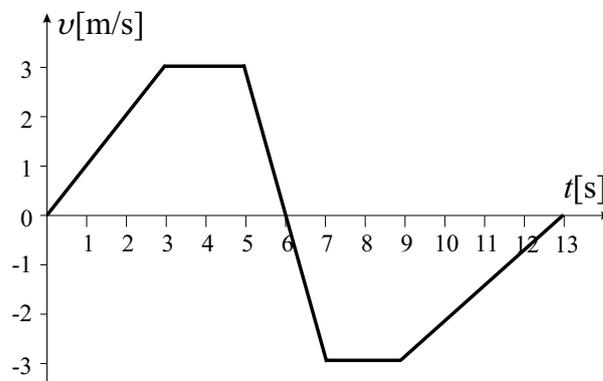


**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА  
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

**Задаци за општинско такмичење из физике ученика  
средњих школа школске 2000/2001. године  
I разред**

1. Нађите временске тренутке између поноћи и поднева у којима се часовна и минутна казаљка на неком часовнику поклапају и израчунајте их са тачношћу од 1 минута. Нацртајте на истом графику временску зависност положаја обе казаљке израженог у обртајима и на њему означите нађене тренутке поклапања казаљки. (20 п.)
2. На графику (слика 1) је приказана зависност интензитета брзине од времена за неко тело које се креће праволинијски. Објасните кретање тела и одредите пређени пут за првих 13s кретања. Колика је удаљеност тела од почетног положаја у тренутку  $t = 13\text{s}$ ? (Млади физичар 44, 1991/92.) (20 п.)
3. У возу који се креће брзином интензитета  $v_1 = 36\text{ km/h}$  налази се путник. Он је измерио да други воз, чија је дужина  $L = 600\text{ m}$  и који се креће у истом правцу и смеру као и први воз, прође поред њега за  $t = 60\text{ s}$ . Колика је брзина другог воза у односу на тог путника, а колика у односу на непокретног посматрача који стоји поред пруге? (20 п.)
4. Аутомобил масе  $m = 970\text{ kg}$  креће се брзином интензитета  $v = 50\text{ km/h}$ . Колики мора да буде интензитет константне силе кочења да би се аутомобил зауставио на путу од  $s = 20\text{ m}$ ? (20 п.)
5. Ударац у железничку шину на растојању  $s = 1068\text{ m}$  од посматрача он чује  $\tau = 3.0\text{ s}$  раније у шини него у ваздуху. Ако је познато да се звук у ваздуху простире брзином интензитета  $v = 330\text{ m/s}$ , колики је интензитет брзине звука  $v'$  у шини? (20 п.)



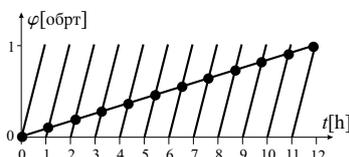
Слика 1

Задатке припремио: Антун Балаж  
Рецензент: др Сунчица Елезовић-Хаџић  
Председник комисије: др Мићо Митровић

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

**Решења задатака са општинског такмичења из физике  
ученика средњих школа школске 2000/2001. године  
I разред**

1. Однос интензитета угаоне брзине часовне казаљке  $\Omega$  и интензитета угаоне брзине минутне казаљке  $\omega$  је  $\Omega/\omega = 1/12$  **2 п.** Ако уведемо ознаку за пуне часове  $T_n = n$  h, тада је положај минутне казаљке на временском интервалу  $[T_n, T_{n+1}]$  дат са  $\varphi = \omega(t - T_n)$  **2 п.** (сведен на интервал  $[0, 1$  обрт]), док је положај часовне казаљке дат са  $\varphi = \Omega T_n + \Omega(t - T_n) = \Omega t$  **2 п.**, што је и приказано на слици 1 **4 п.** Казаљке се на том временском интервалу поклапају у тренутку  $t_n$  за који важи  $\omega(t_n - T_n) = \Omega t_n$  **2 п.**, одакле је  $t_n = \frac{\omega}{\omega - \Omega} T_n = T_n / (1 - \frac{\Omega}{\omega})$ , односно  $t_n = \frac{12}{11} T_n \Rightarrow t_n = \frac{12n}{11}$  h **2 п.** За  $n = 0, 1, \dots, 11$  добијамо тражених 12 вредности за  $t_n$ , које су у облику час:минут дате са  $t_0 = 00 : 00$ ,  $t_1 = 01 : 05$ ,  $t_2 = 02 : 11$ ,  $t_3 = 03 : 16$ ,  $t_4 = 04 : 22$ ,  $t_5 = 05 : 27$ ,  $t_6 = 06 : 33$ ,  $t_7 = 07 : 38$ ,  $t_8 = 08 : 44$ ,  $t_9 = 09 : 49$ ,  $t_{10} = 10 : 55$  и  $t_{11} = 12 : 00$  **6 п.**



Слика 1

2. За прве 3 секунде интензитет брзине се повећава од нуле до  $v_1 = 3$  m/s, кретање је равномерно убрзано са убрзањем интензитета  $a_1 = 1$  m/s<sup>2</sup>, а пређени пут је  $s_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 4.5$  m **2 п.** Од  $t_1 = 3$  s до  $t_2 = 5$  s брзина је константна са интензитетом  $v_2 = 3$  m/s, а пређени пут је  $s_2 = v_2(t_2 - t_1) = 6$  m **2 п.** Од  $t_2 = 5$  s до  $t_3 = 6$  s кретање је равномерно успорено са убрзањем интензитета  $a_3 = -3$  m/s<sup>2</sup>, док је пређени пут  $s_3 = v_2(t_3 - t_2) + \frac{1}{2} a_3(t_3 - t_2)^2 = 1.5$  m **2 п.** У тренутку  $t_3 = 6$  s тело мења смер кретања и од  $t_3 = 6$  s до  $t_4 = 7$  s повећава интензитет своје брзине од  $v_3 = 0$  m/s до  $v_4 = 3$  m/s (пошто смо променили референтни смер, интензитети брзина су опет позитивни). Кретање је на поменутом интервалу равномерно убрзано са убрзањем интензитета  $a_4 = 3$  m/s<sup>2</sup>, а пређени пут је  $s_4 = \frac{1}{2} a_4(t_4 - t_3)^2 = 1.5$  m **2 п.** Од  $t_4 = 7$  s до  $t_5 = 9$  s брзина је константна са интензитетом  $v_5 = 3$  m/s, док је пређени пут  $s_5 = v_5(t_5 - t_4) = 6$  m **2 п.** Од  $t_5 = 9$  s до  $t_6 = 13$  s кретање је равномерно успорено са убрзањем интензитета  $a_6 = -0.75$  m/s<sup>2</sup>, а пређени пут је  $s_6 = v_5(t_6 - t_5) + \frac{1}{2} a_6(t_6 - t_5)^2 = 6$  m **2 п.** Укупан пређени пут за првих 13 секунди кретања је  $s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 = 25.5$  m **2 п.** За првих 6 секунди тело се кретало у једном смеру и прешло  $s_1 + s_2 + s_3 = 12$  m, а након тога је променило смер и прешло још  $s_4 + s_5 + s_6 = 13.5$  m, што значи да се у тренутку  $t = 13$  s налазило на растојању  $1.5$  m **6 п.** од почетног положаја.
3. У односу на путника други воз се креће брзином интензитета  $v'_2 = L/t$  **6 п.**, одакле следи  $v'_2 = 10$  m/s = 36 km/h **2 п.**, док је у односу на непокретног посматрача интензитет брзине другог воза  $v_2$  дат са  $v_2 = v_1 + v'_2$  **8 п.**, односно  $v_2 = 72$  km/h **2 п.** Правац и смер ове брзине исти су као и за брзину првог воза **2 п.**
4. Како се након пређеног пута  $s$  аутомобил зауставио, важи  $0 = v^2 - 2as$ , где је  $a$  интензитет убрзања аутомобила. Одатле је  $a = v^2/2s$  **9 п.**, док је интензитет кочионе силе дат са  $F = mv^2/2s$  **8 п.**, односно  $F \approx 4.7$  kN **3 п.**
5. Звук стиже до посматрача кроз ваздух за време  $t = s/v$  **4 п.**, а кроз шину за  $t' = s/v'$  **4 п.** Из  $t - t' = \tau$  **4 п.** следи  $s/v - s/v' = \tau \Rightarrow v' = sv/(s - v\tau)$  **6 п.**, односно  $v' \approx 4.5$  km/s **2 п.**

Задатке припремио: Антун Балаж  
Рецензент: др Сунчица Елезовић-Хаџић  
Председник комисије: др Мићо Митровић