

Решења задатака за такмичење ученика средњих школа из физике-I разред

1.а) У референтном систему везаном за ријеку (појас) брзине чамаца су  $v_1' = v_1 - u$  (2 б) и  $v_2' = v_2 - u$ , (2 б) где је  $u$  брзина реке. Пошто су се оба чамца кретала исто време  $t_0$ , и како по услову задатка интензитети брзина  $v_1'$  и  $v_2'$  остају исти и при кретању узводно, закључујемо да ће оба чамца стићи истовремено натраг до појаса након времена  $t_1 = t_2 = t_0$  (6 б).

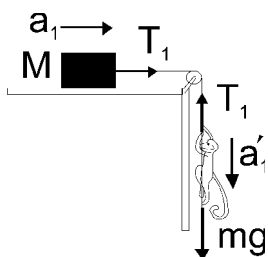
б) За време  $t_0$ , први чамец се удаљио од појаса за  $s_1 = v_1' t_0$  (4 б), а други за  $s_2 = v_2' t_0$  (4 б). Пошто је  $s_2 = 3s_1$  (2 б), следи  $u = (3v_1 - v_2)/2$  (5 б).

2. Укупан пређени пут тијела за време од  $t = 70$  s је

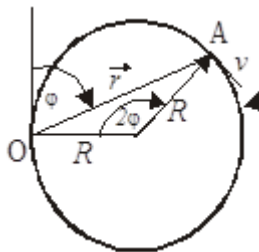
$s = ((v_0 + v_1)/2)t_1 + v_1 t_2 + ((v_1 + v_2)/2)t_3 + v_2 t_4 + ((v_2 + v_3)/2)t_5 + ((v_3 + v_4)/2)t_6 = 195$  m; где су  $v_0 = 0$ ,  $v_1 = 2$ ;  $v_2 = 4$ ;  $v_3 = 5$ ;  $v_4 = 0$  [m/s], и  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = t_5 = 10$  s и  $t_6 = 20$  s, (2 б по интервалу, 10 б за цијело решење). Средња брзина  $v_{sr} = s/t = 2,79$  m/s (5 б), а убрзање у току последњих  $t_6 = 20$  s је  $a = (v_4 - v_3)/t_6 = -0,25$  m/s<sup>2</sup> (5 б, а 2 б за погрешан знак). У току првих  $\tau = 40$  s кретања је  $a_{sr} = (v_4 - v_0)/\tau = 0,1$  m/s<sup>2</sup> (5 б).

3.. Када се мајмун креће навише убрзањем  $a_m$  у односу на конопач, тијело се креће убрзањем  $a_1$ , а мајмун  $a_1' = a_1 - a_m$  (2б) у односу на плочу (сл. 1). По II Њутновом закону је  $Ma_1 = T_1$  (2б) и  $ma_1' = mg - T_1$  (2б), па је  $T_1 = Mm(g + a_m)/(M + m)$  (4б). Када се мајмун креће наниже, на исти начин:  $a_2' = a_2 + a_m$  (2б);  $Ma_2 = T_2$  (2б) и  $ma_2' = mg - T_2$  (2б),  $T_2 = (Mm(g - a_m))/(M + m)$  (2 б),  $T_1/T_2 = (g + a_m)/(g - a_m)$  (4б). За  $T_1 = T_{max}$  је  $a_m = a_{max}$ , па је  $a_{max} = (M + m)T_{max}/Mm - g$  (5 б).

4. У односу на тачку О угаона брзина тела је  $\omega_0 = \Delta\varphi / \Delta t$  (4 б). Са слике 2 се види да је угаона брзина у односу на центар кружнице  $\omega = \Delta(2\varphi) / \Delta t$  односно  $\omega = 2\omega_0$  (8 б). Даље је интензитет брзине тела у односу на центар  $v = \omega R$  (3 б). Пошто је брзина константна тангенцијална компонента убрзања једнака је нули,  $a_t = 0$  (5 б) па је интензитет убрзања једнак нормалној компоненти  $a = a_n = v^2 / R$  (5 б).



Слика 1.



Слика 2.