

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА**

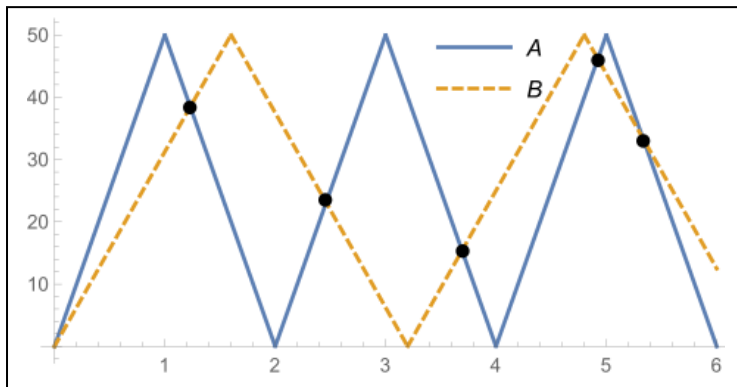
13 март 2021 г., гр. Стара Загора

Решения на задачите от тема 8 клас (втора състезателна група)

**Задача 1. Кинематика 1 - решение**

а)  $V_A = f_A L = 0.56 \text{ m/s}$  [0.5 т.],  $V_B = f_B L = 0.35 \text{ m/s}$  [0.5 т.].

б)



[1.0 т.]

в) За време  $T$  броят на дължините е:  $N_A = f_A T, N_B = f_B T$ . [1 т.] Следователно  $\frac{N_A}{N_B} = \frac{f_A}{f_B} = \frac{8}{5} = \frac{16}{10}$  [1.0 т.], т.е. 16 за А и 10 за В, тъй като, за да достигнат едновременно до един и същи край на басейна,  $N_A$  и  $N_B$  трябва да са едновременно или четни, или нечетни. [1 т.]

За времето получаваме:  $T = 24$  мин. [1 т.]

г) Броят пъти е колкото пъти синята крива пресече оранжевата, което е равно на броя дължини, изплувани от А без една (защото гмурването не се брой за среща). За 24 минути А изплува 16 дължини. Следователно броят на срещите е 15. [2 т.]

д) За да се разминат насрещно, плувците трябва да изплуват общо разстояние  $2L$ . Това става за време  $\Delta T = \frac{2L}{V_A + V_B} \approx 111 \text{ s}$ . [2 т.]

**Задача 2. Кинематика 2 - решение**

а)  $t_A = \frac{V_A}{a_A} = 6 \text{ s}, t_B = \frac{V_B}{a_B} = 14 \text{ s}$ . [2 т.]

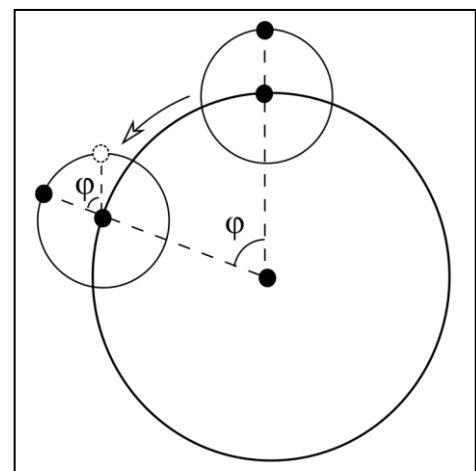
б)  $x_A = \frac{a_A t_A^2}{2} = 90 \text{ m}, x_B = \frac{a_B t_B^2}{2} = 294 \text{ m}$ . [2 т.]

в)  $x_A(t) = x_A + V_A(t - t_A), x_B(t) = x_B + V_B(t - t_B)$ . Приравняваме ги и получаваме  $t = 17 \text{ s}$ . [2 т.]

г) За време  $T$  Земята се завърта на ъгъл  $\varphi$ . Имаме

$$\frac{\varphi}{T} = \frac{360^\circ}{T_E}$$

За време  $T$  Луната се завърта на ъгъл  $360^\circ + \varphi$ , а за време  $T_M$  се завърта на  $360^\circ$ . Следователно:



$$\frac{360^\circ + \varphi}{T} = \frac{360^\circ}{T_M}$$

Оттук получаваме  $T_M = \frac{T T_E}{T + T_E} = 27.32$  дни. [4 т.]

### **Задача 3: Електрически схеми - решение**

а) Поради симетрията (фигура 3а) през консуматора със съпротивление  $R/2$  не протича ток. Следователно токът е 0 А, а мощността е 0 W. [4 т]

б) Имаме  $I_1 + I_2 = I = 1$  А. Освен това  $R_1 I_1 = R_2 I_2$ . Следователно  $I_1 = \frac{I R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{4}$  А и  $I_2 = \frac{I R_1}{R_1 + R_2} = \frac{3}{4}$  А. [3 т]

в) Мощностите за съпротивленията  $R_1$  и  $R_2$  са съответно [3 т]

$$P_1 = R_1 I_1^2 = \frac{R_1 I^2}{(1 + R_1/R_2)^2} = \frac{1}{8} W$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = \frac{R_2 I^2}{(1 + R_2/R_1)^2} = \frac{3}{8} W$$