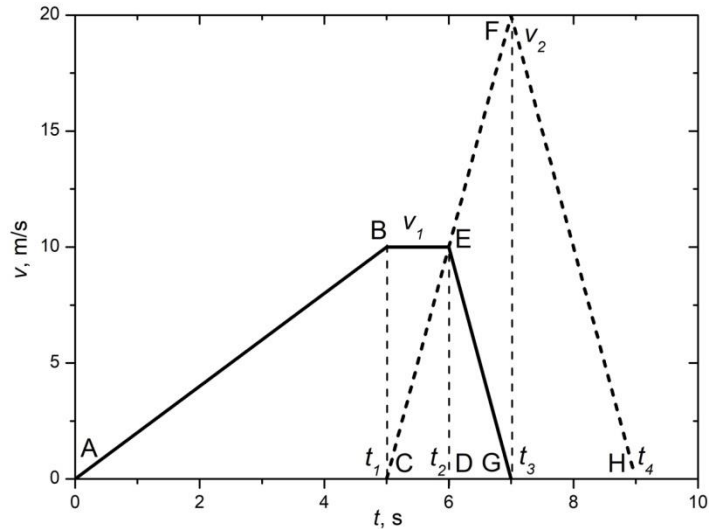


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ, 15 февруари 2026 г.
Решения на темата за 8. клас (втора състезателна група)

Задача 1. Движение.

а) Тъй като между моментите t_1 и t_3 тяло 2 се движи равноускорително и използвайки, че $v_2 = 2v_1$, следва $a = \frac{v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v_2}{t_3 - t_1}$, откъдето след опростяване $-t_1 + 2t_2 - t_3 = 0$. (1) От условието, че ускоренията $a_{\text{сп}}$, с които двете тела са се движили равнозакъснително, са равни, следва $a_{\text{сп}} = \frac{v_1}{t_3 - t_2} = \frac{v_2}{t_4 - t_3}$ и $v_2 = 2v_1$, се получава, че $2t_2 - 3t_3 + t_4 = 0$. (2) От условието, че двете тела са спрели на едно и също място, т.е. те са



изминали един и същ път, следва $s_1 = s_2$, $\frac{v_1 t_1}{2} + v_1(t_2 - t_1) + \frac{v_1(t_3 - t_2)}{2} = \frac{v_2(t_3 - t_1)}{2} + \frac{v_2(t_4 - t_3)}{2}$. След опростяване $t_1 + t_2 + t_3 - 2t_4 = 0$. (3) След събиране на (1) и (3) се получава $3t_2 - 2t_4 = 0$, откъдето $t_4 = \frac{3t_2}{2} = 9,0$ s. [1 т.] Замествайки в (2) $t_3 = \frac{2t_2 + t_4}{3} = 7,0$ s. [1 т.] Накрая замествайки в (1) $t_1 = 2t_2 - t_3 = 5,0$ s. [1 т.]

б) Телата са били най-раздалечени едно от друго на разстояние $s_m = 30$ m в момента t_2 . Следователно $s_1(t_2) - s_2(t_2) = s_m$, $\frac{v_1 t_1}{2} + v_1(t_2 - t_1) - \frac{v_1(t_2 - t_1)}{2} = s_m$, откъдето $v_1 = \frac{2s_m}{t_2}$ [0.5 т.] = 10 m/s. [0.5 т.] От дадената връзка $v_2 = 2v_1 = 20$ m/s. [0.5 т.]

в) Ускорението $a_{\text{сп}}$ на спиране на двете тела е $a_{\text{сп}} = \frac{v_1}{t_3 - t_2} = \frac{v_2}{t_4 - t_3}$ [0.5 т.] = 10 m/s². [0.5 т.] Ускорението a_1 , с което тялото 1 достига максималната си скорост, е $a_1 = \frac{v_1}{t_1}$ [0.5 т.] = 2 m/s². [0.5 т.]

г) Изминатото разстояние s от всяко от телата, е $s = \frac{v_2(t_4 - t_1)}{2}$ [0.5 т.] = 40 m. [0.5 т.]

Попълнената таблица изглежда така:

$t_1 = 5,0$ s [1 т.]	$v_1 = 10$ m/s [1 т.]	$a_{\text{сп}} = 10$ m/s ² [1 т.]	$s = 40$ m [1 т.]
$t_3 = 7,0$ s [1 т.]	$v_2 = 20$ m/s [0.5 т.]	$a_1 = 2,0$ m/s ² [1 т.]	
$t_4 = 9,0$ s [1 т.]			

За фигура с точни графики на зависимостта на скоростта от времето за двете тела [2.5 т.] (от които [0.5 т.] за оси с величини, единици и мащаб, [1 т.] за вярна графика на движението на тяло 1 и [1 т.] за вярна графика на движението на тяло 2).

Алтернативно (геометрично) решение за подусловия а) и б):

а) След като телата са спрели на едно и също място, то от графиката следва, че площта на четириъгълника ACEB е равна на тази на четириъгълника EGHF: $S_{ACEB} = S_{EGHF}$, $\frac{t_1 v_1}{2} + \frac{(t_2 - t_1)v_1}{2} = \frac{(t_3 - t_2)v_2}{2} + \frac{(t_4 - t_3)v_2}{2}$. След опростяване $t_2 v_1 = (t_4 - t_2)v_2$. Използвайки, че $v_2 = 2v_1$, то $t_4 = \frac{3}{2}t_2$ [0.5 т.] = 9,0 s. [0.5 т.] От Δ_{CDE} и Δ_{CGF} , използвайки отново, че $v_2 = 2v_1$ следва, че $CD = DG$, т.е. $t_2 - t_1 = t_3 - t_2$. От равенството на ускоренията при равнозакъснителното движение следва, че $EG \parallel FH$, откъдето следва, че $CG = GH$, т.е. $t_4 - t_3 = t_3 - t_1$. От получените връзки получаваме, че $t_4 - t_3 = 2(t_3 - t_2)$, откъдето $t_3 = \frac{t_4 + 2t_2}{3} = \frac{7}{6}t_2$ [0.5 т.] = 7,0 s. [0.5 т.] Съответно $t_1 = \frac{5}{6}t_2$ [0.5 т.] = 5,0 s. [0.5 т.]

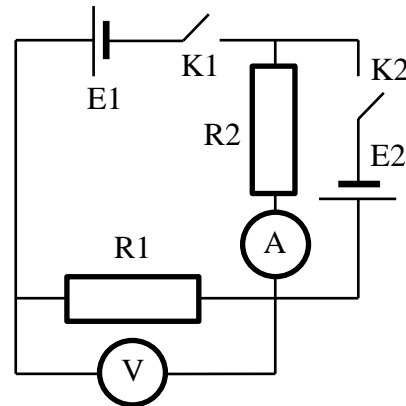
б) Тъй като максималното раздалечаване на двете тела е $s_m = S_{ACEB} = \frac{t_2 v_1}{2} = 30$ m, то $v_1 = \frac{2s_m}{t_2}$ [0.5 т.] = 10 m/s. [0.5 т.] От дадената връзка $v_2 = 2v_1 = 20$ m/s. [0.5 т.]

Задача 2. Електрическа схема.

а) Съпротивлението $R_1 = \frac{U_1}{I_1}$ [1 т.] = $\frac{9,0 \text{ V}}{3,0 \text{ mA}} = 3,0 \text{ k}\Omega$. [1 т.] Съпротивлението $R_2 = \frac{E_1 - U_1}{I_1}$ [1 т.] = $\frac{12,0 \text{ V} - 9,0 \text{ V}}{3,0 \text{ mA}} = 1,0 \text{ k}\Omega$. [1 т.]

б) Напрежението E_2 на батерията E2 е $E_2 = E_1 - U_2$ [1 т.] = $12,0 \text{ V} - 3,0 \text{ V} = 9,0 \text{ V}$. [1 т.] Токът I_2 , който ще показва амперметърът, е $I_2 = \frac{E_2}{R_2}$ [1 т.] = $\frac{9,0 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 9,0 \text{ mA}$. [1 т.]

в) Новото показание U_3 на волтметъра е нула (отворен ключ K1). [1 т.] I_3 не се променя, $I_3 = 9,0$ mA. [1 т.]



$R_1 = 3,0 \text{ k}\Omega$ [2 т.]	$E_2 = 9,0 \text{ V}$ [2 т.]	$U_3 = 0 \text{ V}$ [1 т.]
$R_2 = 1,0 \text{ k}\Omega$ [2 т.]	$I_2 = 9,0 \text{ mA}$ [2 т.]	$I_3 = 9,0 \text{ mA}$ [1 т.]

Задача 3. Събирателна леща.

а) Построяваме правата $S_1 S_2$. [1 т.] Тя пресича оптичната ос $P_1 P_2$ в центъра на лещата точка O . [0.5 т.] Така намираме положението на лещата (перпендикулярна на оптичната ос). [0.5 т.]

б) Построяваме права, успоредна на $P_1 P_2$, минаваща през S_1 . [1 т.] Тя пресича лещата в точка X . Правата $X S_2$ пресича $P_1 P_2$ в задния фокус F_2 . [1 т.] Построяваме права, успоредна на $P_1 P_2$, минаваща през S_2 . [1 т.] Тя пресича лещата в точка Y . Правата $Y S_1$ пресича $P_1 P_2$ в предния фокус F_1 . [1 т.]

в) Построяваме права $A_1 O$. [1 т.] Построяваме права, успоредна на $P_1 P_2$, минаваща през A_1 . [1 т.] Тя пресича лещата в точка Z . Построяваме правата $Z F_2$. [1 т.] Правата $A_1 O$ пресича $Z F_2$ в образа A_2 . [1 т.]

