

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ
15 февруари 2026 г.
Тема за VII клас (първа състезателна група)

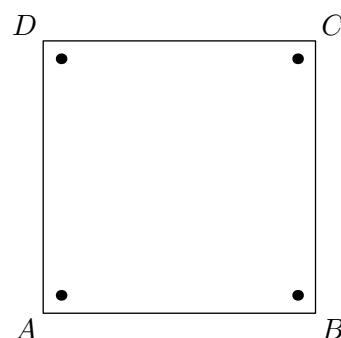
Зад. 1 Двама спортисти, условно ще ги наречем №3 и №9, ходят по крайните очертания на игрище за мини-футбол – правоъгълник $ABCD$ ¹ с дължина $AB = 30\text{ m}$ и ширина $BC = 20\text{ m}$. Спортистите тръгват едновременно, като №3 тръгва от т. A и обикаля игрището в посока обратна на часовниковата стрелка. №9 тръгва от т. D и обикаля по посока на часовниковата стрелка. Дватама се движат с постоянна скорост, без да спират и без да губят време при промяна на посоката си, когато достигнат някои от ъглите на игрището. Когато двамата се срещат №9 е изминал разстояние $d = 16\text{ m}$ повече от №3. След като се разминават №3 изминава оставащото разстояние до т. D за $t_1 = 36\text{ s}$, а №9 изминава разстоянието до т. A за $t_2 = 16\text{ s}$.

- а) Пресметнете скоростите на спортистите в km/h . Означете с v_1 скоростта на №3, а с v_2 скоростта на №9. (3 т.)
- б) След колко време t_3 от началото на движението те ще се срещнат за трети път. (2 т.)
- в) Определете минималното разстояние L (измерено по периметъра) помежду №9 и т. A всеки път, когато №3 преминава през т. D , в интервала от време до 4 min от началото. За по-голяма яснота направете подходяща таблица, в която да запишете получените резултати (както и междинни пресмятания ако е необходимо). (5 т.)

Зад. 2 Разполагате с празен стъклен аквариум с основа квадрат със страна $L = 30\text{ cm}$ и височина $H = 36\text{ cm}$ (това са вътрешните размери на стените) и парче пластмаса с формата на правоъгълен паралелепипед с размери $a < b < c$. Поставете парчето на дъното на аквариума и наливате вода с маса $m_{\text{в}} = 4,2\text{ kg}$. Водата не покрива тялото, а височината ѝ спрямо дъното е $h_0 = 7,0\text{ cm}$. Без да доливате или изливате вода, завъртате парчето на другите му две страни, при което отново измервате височина на водното ниво, съответно: $h_1 = 6,0\text{ cm}$ и $h_2 = 5,6\text{ cm}$.

- а) Пресметнете плътността на пластмасата, ако знаете, че парчето има маса $m = 3,6\text{ kg}$. Плътността на водата е $\rho_{\text{в}} = 1000\text{ kg/m}^3$. (5 т.)
- б) Определете стойностите на размерите a, b и c . (0,5 т.)
- в) Парчето се поставя в аквариума с междинния размер b вертикално. Аквариумът се пълни изцяло с вода с постоянен дебит² $Q = 3,78\text{ L/min}$, която се излива върху вече наличната вода. Изчислете скоростта, с която нивото на водата в аквариума се повишава, докато се напълни изцяло. За колко време ще се напълни аквариумът? (4,5 т.)

Зад. 3 Да разгледаме електрическа верига, скрита в черна кутия, така че не можем да видим елементите ѝ и как те са свързани помежду си. Кутията има четири клеми, да ги означим с A, B, C и D , вижте фигурата. Знаете, че между всеки две съседни клеми може да има свързано само съпротивление, проводник или да няма нищо свързано. Във веригата има два резистора със съпротивление R_1 и R_2 ($R_1 < R_2$). Разполагате с допълнително съпротивление $R_0 = 1\text{ k}\Omega$ и батерия с неизвестно напрежение U . Правим няколко измервания, като при всяко от тях допълнителният резистор R_0 и батерията се свързват последователно към две от клемите на кутията (да ги означим общо с X и Y). В така получената верига измерваме тока I_{XY} , както и напрежението върху клемите, U_{XY} . В таблицата са представени резултатите от измерванията. Някои от стойностите са премахнати умишлено и са заменени с $\times$. Определете стойностите на R_1, R_2, U , както и липсващите напрежения, означени с $\times$ в таблицата (U_{AC} и U_{DA}). Нарисувайте как изглежда веригата, обосновайте отговора си. (10 т.)



XY	I_{XY}, mA	U_{XY}, V
BC	4	8
AC	4	$\times$
DA	2	$\times$

Указание: достатъчно е да намерите една верига, която отговаря на условието.

¹Върховете на правоъгълника са означени в последователност, аналогична на фигурата в Зад. 3.

²Дебитът е величина, показваща количеството течност изтекла за единица време.