

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ**  
**18 февруари 2023 г.**  
**Тема за VII клас (първа състезателна група)**

**Задача 1.** Колона от автомобили е дълга  $L_a = 91\text{ m}$  и се движи със скорост  $v_a = 54\text{ km/h}$ . В съседната лента, срещу колоната се движи камион със скорост  $v_k = 50\text{ km/h}$ . На разстояние  $L_0 = 9\text{ m}$  зад колоната се движи мотоциклет, както е показано на фигурата по-долу. Мотористът иска да изпревари колоната от автомобили. При изпреварването

← камион  $v_k = 50\text{ km/h}$

-----  
 • -----  
 мотоциклет →      колоната от автомобили  $v_a = 54\text{ km/h}$  →

той трябва да навлезе в насрещната лента, да изпревари автомобилите и отново да се прибере в лентата от която е тръгнал. За да стане безопасно това, когато мотористът се връща в лентата си, минималното разстояние между него и останалите превозни средства трябва да е  $L_{\text{мин}} = 20\text{ m}$ . Дължината на камиона е  $L_k = 20\text{ m}$ .

**1.1.** Определете минималната скорост  $v_m$ , с която трябва да се движи мотоциклетът, за да изпревари безопасно колоната от автомобили ако в момента, в който започва изпреварването разстоянието между колоната и камиона е  $L_1 = 280\text{ m}$ . **(5.5 т.)**

**1.2.** Определете за колко секунди мотористът изпреварва автомобилите, ако се движи с минималната скорост за безопасно изпреварване. **(1.5 т.)**

**1.3.** Пресметнете какъв път и за колко време (считано от началото на изпреварването) изминава мотоциклетът докато разстоянието между него и камиона стане  $L_2 = 500\text{ m}$ . По време на изпреварването мотоциклетът се е движил с минималната скорост за безопасно изпреварване при тези условия, а веднага след изпреварването със скоростта на колоната от автомобили. **(3 т.)**

**Указание:** при решаване на задачата не се отчита допълнителното разстояние което изминава мотоциклетът при преминаването му от една лента в друга. Размерите на мотоциклетът са пренебрежимо малки.

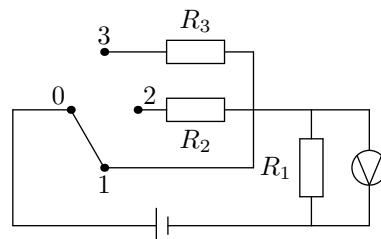
**Задача 2.** На дъното на топлоизолиран, цилиндричен съд е закрепено парче лед с маса  $m_l = 540\text{ g}$ . В съда се налива вода с маса  $m_v = 600\text{ g}$ , която изцяло покрива леда. Ледът започва да се топи, при което нивото на водата в съда се променя. През цялото време ледът остава на дъното на съда и под повърхността на водата. Плътността на леда е  $\rho_l = 900\text{ kg/m}^3$ , а тази на водата  $\rho_v = 1000\text{ kg/m}^3$ .

**2.1.** Как се променя нивото на водата при топенето на леда, намалява или нараства – обосновайте отговора си. **(1.5 т.)**

**2.2.** След известно време нивото на водата в съда спира да се променя. Пресметнете масата на останалия лед ако нивото на водата се е променило с 4%. **(7 т.)**

**2.3.** Каква е температурата на водата когато нивото на водата спира да се променя. **(1.5 т.)**

**Задача 3.** На фигурата вдясно е показана електрическа верига, състояща се от батерия, волтметър и съпротивления, които могат да се включват към веригата посредством ключ с три позиции. В позиция 1 (както е показано на фиг.) волтметърът показва стойност  $U_1$ . В позиция 2 показва стойност  $U_2$  и в позиция 3 показва  $U_3$ . Ако са известни отношенията  $U_1/U_2 = 4$  и  $U_1/U_3 = 7/4$  пресметнете:



**3.1.** неизвестните съпротивления  $R_1$  и  $R_2$ , ако  $R_3 = 3\text{ k}\Omega$ ; **(6 т.)**

**3.2.** тока през всеки от резисторите за трите положения на ключа. За напрежението на батерията използвайте  $U_0 = 12\text{ V}$ . **(4 т.)**