

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ**

**23 февруари 2020 г.**

**Тема за VIII клас (втора състезателна група)**

**Задача 1.** Тънка неразтеглива нишка е прекарана през неподвижна макара, монтирана над хоризонтална маса. Макаратата може да се върти свободно около хоризонтална ос, а масата ѝ е пренебрежимо малка. На единия край на нишката е окачено тяло (1) с маса  $m_1 = 1.5 \text{ kg}$ , а на другия – тяло (2) с маса  $m_2 = 2.5 \text{ kg}$ . В началния момент тяло (1) е захванато неподвижно за масата, а тяло (2) виси на височина  $h = 1 \text{ m}$  над масата. Когато (1) се освободи, двете тела започват да се движат. Приемете, че нишката не се хлъзга спрямо макаратата и че земното ускорение е  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

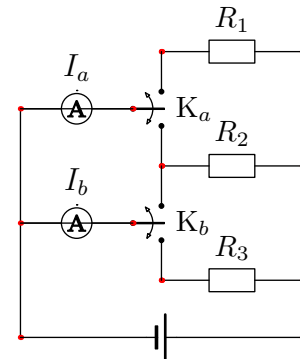
**1.1.** Намерете ускоренията  $a_1$  и  $a_2$  на телата. **(3.5 т.)**

**1.2.** Намерете силите  $T_1$  и  $T_2$ , с които нишката действа на всяко от телата. **(1 т.)**

**1.3.** В кой момент от време  $t_{\text{cp}}$  телата се намират на една и съща височина? **(1.5 т.)**

**1.4.** Намерете максималната височина  $h_{\text{max}}$ , на която се издига тяло (1), като приемете, че макаратата е достатъчно високо и тялото не се удря в нея. **(4 т.)**

**Задача 2.** На фигурата вдясно са показани три резистора с различни съпротивления –  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ ; два еднакви амперметра; два ключа  $K_a$  и  $K_b$  и батерия.  $K_a$  и  $K_b$  имат две положения, горно и долно, и могат да се превключват независимо един от друг. В зависимост от положенията на ключовете (горно или долно) се получават различни вериги. За всяка верига може да се измери отношението  $I_a/I_b$  на показанията на амперметрите. В таблицата долу са дадени четири различни стойности на това отношение за всяка верига, но не е ясно за какви положения на ключовете са измерени тези отношения.



Озн. на верига	①	②	③	④
$I_a/I_b$	3	2	2/3	1

**2.1.** Изразете отношението  $I_a/I_b$  за всяка възможна верига чрез съпротивленията, участващи в нея. Проверете при какво отношение  $R_1 : R_2 : R_3$  стойностите за  $I_a/I_b$  съвпадат с тези от дадената таблица. Какви са били положенията на ключовете за вериги от ① до ④? **(7 т.)**

*За нагледност представете отговорите си в подходящи таблици.*

**2.2.** Определете големината на всяко от съпротивленията, ако знаете, че  $R_1$  е най-малкото, а  $R_1 + R_2 + R_3 = 600 \Omega$ . **(3 т.)**

**Задача 3.** На фигурата е представена графично зависимостта на скоростта  $v$  от времето  $t$  за тяло, което се движи праволинейно по оста  $Ox$ .

**3.1.** Колко е началната скорост ( $v_0$ ) на тялото? (1 т.)

**3.2.** На какво разстояние спрямо началното положение се намира тялото в края на движението си (след десет секунди)? (3 т.)

**3.3.** Пресметнете средната скорост  $\bar{v}_5$  на тялото за първите пет секунди, както и за цялото време на движение ( $\bar{v}_{10}$ ). (2 т.)

**3.4.** Начертайте зависимостта на ускорението,  $a$ , на тялото от времето  $t$ . (4 т.)

