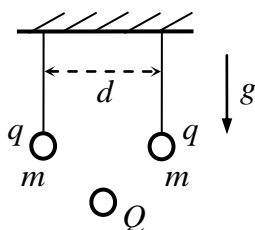


**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА**

14 февруари 2016 година

ТЕМА за възрастова група 9. клас

**Задача 1. Заредени топчета на нишки**

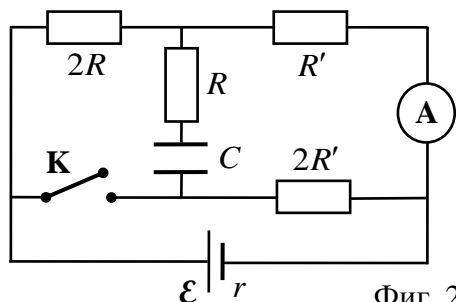


Фиг. 1

Две еднакви малки топчета с маса  $m$  и положителен заряд  $q$  са свободно закачени на непроводящи безмасови неразтегливи нишки, както е показано на Фиг. 1. Разстоянието между топчетата е  $d$ . Трето топче с неизвестен заряд  $Q$  е поставено симетрично спрямо двете топчета, така че трите топчета да се намират във върховете на правоъгълен триъгълник. Намерете големината и знака на заряда  $Q$ , ако през цялото време нишките остават вертикални. На колко е равна големината на силата на опън на нишките  $T$ ? Приемете, че земното ускорение е  $g$ , а електричната константа е  $k$ .

**Задача 2. Кондензаторна верига**

Електродвижещото напрежение на батерията в електрическата верига, показана на Фиг. 2, е  $\mathcal{E} = 5\text{ V}$ , а вътрешното ѝ съпротивление е  $r = 1\ \Omega$ . Капацитетът на кондензатора е  $C = 6\ \mu\text{F}$ , а



Фиг. 2

отношението на съпротивленията  $R/R' = 3$ . Амперметърът отчита ток с големина  $I = 0,5\text{ A}$ . Да се приеме, че амперметърът е идеален.

- Намерете стойностите на съпротивленията  $R$  и  $R'$ .
- На колко е равен зарядът  $q_1$  на кондензатора?
- В един момент ключът **К** се затваря и се изчаква, докато приключи преразпределянето на заряда върху плочите на кондензатора. Определете заряда  $q_2$  на кондензатора.

**Задача 3. Електрическа верига**

Батерия с електродвижещо напрежение  $\mathcal{E}$  и вътрешно съпротивление  $r = 0,2\ \Omega$  е свързана към резистор със съпротивление  $R$ , при което отделената мощност в резистора е пет пъти по-голяма от мощността, която се отделя в батерията. След това към резистора се свързва успоредно още един резистор със съпротивление  $3R$ , при което общата мощност на двата резистора става  $P = 50\text{ W}$ .

- Начертайте схемата на получената електрическа верига. Намерете стойностите на  $\mathcal{E}$  и  $R$ .
- Към батерията се свързва успоредно трети резистор със съпротивление  $2R$ . На колко е равна общата мощност  $P'$  на трите резистора?

**Всяка задача се оценява максимално с 10 точки!**