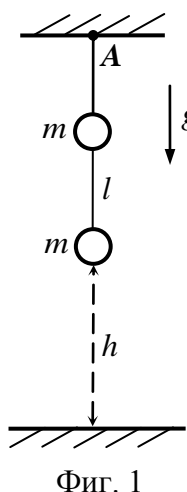


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА
4 февруари 2014 година, тема за 9. клас

Задача 1. Заредени топчета

Две еднакви малки топчета с маси $m = 45 \text{ g}$ са закачени на непроводящи безмасови неразтегливи нишки, както е показано на Фиг. 1. Разстоянието между топчетата е $l = 50 \text{ cm}$. Първоначално топчетата не са електрически зарядени.



а) Колко е големината на силата, приложена в т. А от фигурата, когато топчетата не са зарядени?

Идентично трето топче със заряд q се допира първо до горното топче, а след това до долното, при което двете топчета се зареждат. След тези действия третото топче се отдалечава от закачените топчета.

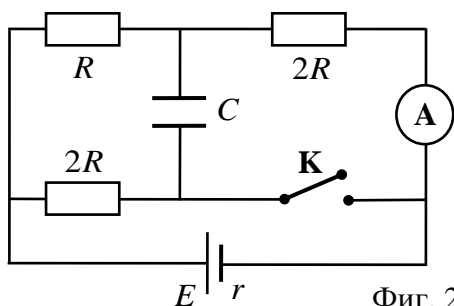
б) Зарядите на топчетата са такива, че силата на опън T_1 на горната нишка е равна на силата на опън T_2 на долната. Намерете заряда q .

в) В един момент долната нишка е прерязана. След прерязването на нишката горното топче остава неподвижно. Определете големината на силата на опън T'_1 на горната нишка непосредствено след прерязването.

г) Ако в момента на прерязване на нишката долното топче се намира на разстояние $h = 2 \text{ m}$ от пода, намерете скоростта на топчето, когато то се удри в пода.

Приемете, че земното ускорение е $g \approx 10 \text{ m/s}^2$, а константата в закона на Кулон е $k \approx 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

Задача 2. Вери́га с кондензатор



Дадена е електрическата верига, показана на Фиг. 2. Електродвижещото напрежение на батерията е $E = 4 \text{ V}$, а вътрешното ѝ съпротивление е $r = 1 \Omega$. Капацитетът на кондензатора е $C = 8 \mu\text{F}$, а съпротивлението $R = 5 \Omega$. Амперметърът да се приеме за идеален.

а) Намерете заряда q_1 на кондензатора. Какво е показанието на амперметъра?

б) В един момент ключът **К** се затваря и се изчаква да престане да тече ток през кондензатора. Определете заряда q_2 на кондензатора.

Задача 3. Електрическа верига

Батерия с електродвижещо напрежение E и вътрешно съпротивление r е свързана към резистор със съпротивление $R = 5 \Omega$, при което резисторът има мощност $P_1 = 80 \text{ W}$. След това към резистора се свързва успоредно още един резистор със съпротивление R , при което общата мощност на двата резистора става $P_2 = 90 \text{ W}$.

а) Начертайте схемата на получената електрическа верига. Намерете стойностите на E и r .

б) Към един от двата резистора се свързва последователно трети резистор със съпротивление $2R$. На колко е равна общата мощност P_3 на трите резистора?