

Общински кръг на Олимпиадата по Физика

10 Клас

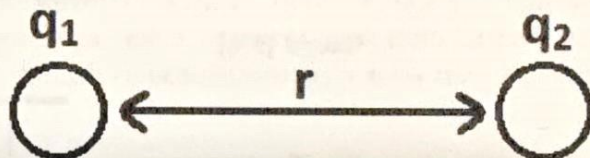
04.01.2024 г.

Кулонова константа – $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

Задача 1

Положителен заредено метално топче със заряд $q_1 = 18 \mu C$ е поставен на разстояние $r = 30 \text{ cm}$ от идентично заредено топче със заряд q_2 . Двете топчета се допират и отново се поставят на същите места. Силата, с която си действат, намалява 3 пъти.

- Намерете големината на q_2 , ако вторият заряд е отрицателен. [6 т.]
- Намерете големината на q_2 , ако вторият заряд е положителен. [2 т.]
- Направете примерен чертеж на силовите линии на ел. поле на двете заредени тела при q_2 отрицателен. [2 т.]



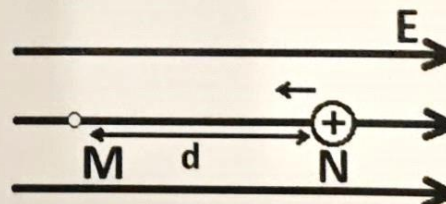
Задача 2

Част 1. [5 т.]

В хомогенно поле с интензитет $E = 5000 \text{ V/m}$ е поставен протон с начална скорост $v_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ и посока, указана на чертежа. Намерете скоростта на протона в т.М, която е на разстояние $d = 5 \text{ cm}$ от началната позиция на протона.

Зарядът на протона e : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Масата на протона m : $m \approx 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

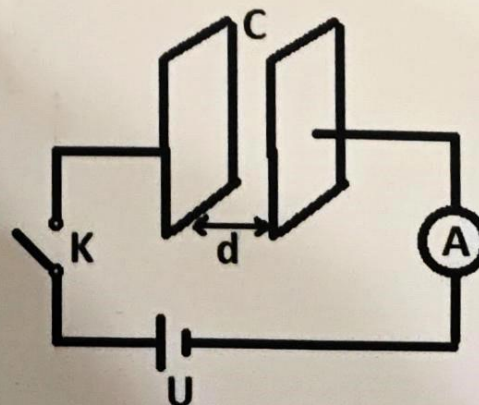


Част 2 [5т.]

Подточки б) и в) са независими.

Кондензатор с капацитет $C = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ и разстояние между плочите d е свързан към батерия с напрежение $U = 100 \text{ V}$ както е показано на чертежа. Затваряме ключа К и изчакваме кондензаторът да се зареди.

- До какъв заряд е зареден кондензаторът? [1 т.]
- Нека ключът К стои затворен. Раздалечаваме плочите на кондензатора на разстояние $d_2 = 2d$. Опишете процесите, които ще се случат във веригата при това действие. Колко ще е напрежението и заряда на кондензатора при новото му равновесно състояние? Ще показва ли ток амперметъра? [2 т.]
- Нека ключът К се отвори. Раздалечаваме плочите на кондензатора на разстояние $d_2 = 2d$. Опишете процесите, които ще се случат във веригата при това действие. Колко ще е напрежението и заряда на кондензатора при новото му равновесно състояние? Ще показва ли ток амперметъра? [2 т.]



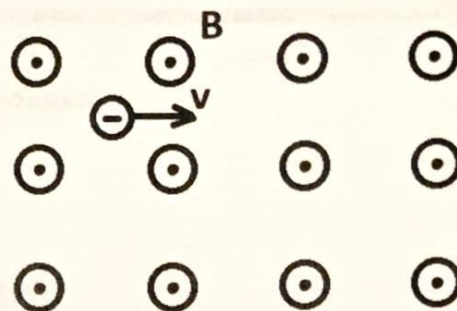
Задача 3

Част 1 [3 т.]

а) Заредена частица със заряд $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ се движи със скорост $v = 2 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ в магнитно поле с големина $B = 5 \cdot 10^{-1} \text{ T}$. Колко е големината на магнитната сила, която ѝ действа?

б) Намерете посоката на магнитната сила, която действа на заредената частица, която се движи в хомогенното магнитно поле, изобразено на чертежа.

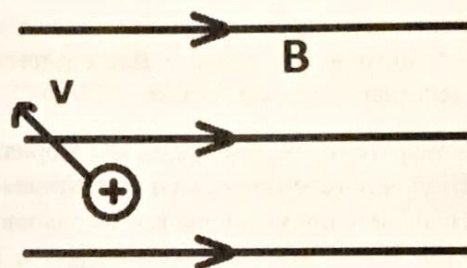
Обяснете как сте получили резултата.



Част 2 [2 т.]

Намерете посоката на магнитната сила, която действа на заредената частица, която се движи в хомогенното магнитно поле, изобразено на чертежа.

Обяснете как сте получили резултата.



Част 3 [5 т.]

Метален проводник с маса $m = 100 \text{ g}$ и дължина $L = 20 \text{ cm}$ е окачен на две непроводящи нишки. През него е пуснат ток $I = 5 \text{ A}$ с посока наляво и е поставен в хомогенно магнитно поле $B = 1 \text{ T}$.

Намерете големината на силата на опън на двете нишки.

