

2022, 8 кл.

СОФИЙСКА МАТЕМАТИЧЕСКА ГИМНАЗИЯ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“

гр. София , район „Оборище“ , ул. „Искър“ № 61, п.к. 1000; тел.02/9831219

e- mail: info@smg.lg

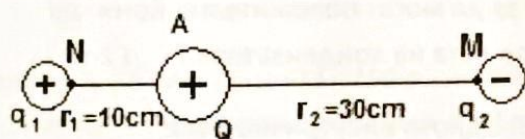
ЧЕТВЪРТА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

Общински кръг на олимпиадата по физика 10. клас

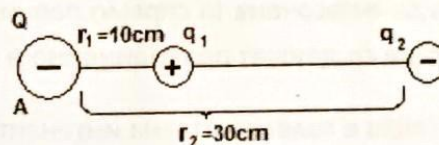
10. 01. 2022

**Задача 1.** На различни разстояния от наелектризирана сфера **A** с положителен заряд  $Q = 2 \mu\text{C}$  са поставени два еднакви по големина, но с противоположен знак точкови заряда  $q_1 = q_2 = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  (фиг.- 1 -). Ако електричната константа е  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  и взаимодействието между  $q_1$  и  $q_2$  се пренебрегва , да се определи :

- А) посоката и големината на силите, с които полето на сферата **A** действа на зарядите . ( 3 т.)
- Б) посоката и големината на интензитета на полето създадено от сферата в т. **M** и т. **N** . ( 3 т.)
- В) посоката и големината на силата, с която полето на сферата действа на зарядите, ако големината на заряда на сфера **A** е същият, но е с отрицателен знак, а другите два заряда са разположени както е показано на фиг. - 2 - . ( 4 т.)



Фиг.- 1-



Фиг.- 2-

**Задача 2.** Два успоредни метални електрода (плочи), отстоящи на разстояние един от друг на разстояние  $s = 10 \text{ cm}$ , са свързани с полюсите на източник с напрежение  $U = 10 \text{ V}$  .

- А) Намерете интензитета **E** на хомогенното електрично поле между електродите. ( 2 т.)
- Б) Електрон се отделя и започва да се движи с нулева начална скорост от отрицателния към положителния електрод. Намерете ускорението **a** на електрона и скоростта **v**, с която той достига на положителния електрод.

Специфичният заряд на електрона :  $\frac{e}{m} = 1,8 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$  ( 4 т.)

- В) За колко време **t** електронът достига положителния електрод ? ( 2 т.)

Г) Каква е кинетичната енергия **Ek** на електрона при достигане на положителния електрод? Приемете , че масата на електрона е  $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  . ( 2 т.)

**Задача 3.** Трите части на задачата са независими една от друга .

**Първа част**

Праволинеен участък от проводник с дължина  $L = 10 \text{ cm}$ , по който тече ток  $I = 10 \text{ A}$ , е поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле. Да се определи големината на магнитната индукция  $B$  на полето, ако на дадения участък от проводника действа сила  $F = 0,4 \text{ N}$ ? (2 т.)

**Втора част**

По оста на кондензатор ( това е правата между двата електрода, успоредна и на равни разстояния от тях ) се движи сноп от положителни йони, които имат различни скорости . Кондензаторът се поставя хоризонтално между полюсите на магнит, който създава еднородно магнитно поле с магнитна индукция  $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ . Отрицателният електрод на кондензатора е разположен отгоре . Действието на силата на тежестта се пренебрегва .

А) Начертайте схема . ( 1 т.)

Б) Какъв ъгъл трябва да сключва магнитна индукция  $B$  с оста на кондензатора и как трябва да е насочена тя спрямо равнината на листа за да могат положителни йони да продължат да се движат праволинейно и равномерно по оста на кондензатора ? ( 2 т.)

В) Каква е големината на интензитета  $E$  на еднородното електрично поле в кондензатора, ако скоростта на йоните е  $v = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  ? ( 2 т.)

**Трета част**

Проводници на електропровод имат постоянно съпротивление  $R$  . По него се пренася електрична мощност  $P$  при напрежение  $U$ . Изведете формулата за топлинните загуби  $P'$ . Ако напрежението в единия случай е  $U_1 = 200 \text{ kV}$  , а в другия  $U_2 = 400 \text{ kV}$  , то с колко процента и в кой от случаите тези загуби са по-малки ? . ( 3 т.)

Позволено е използване на непрограмируем калкулатор

ВРЕМЕ ЗА РАБОТА 4 АСТРОНОМИЧЕСКИ ЧАСА

ВСЯКА ЗАДАЧА СЕ ОЦЕНЯВА С 10 ТОЧКИ . ЗА СЛЕДВАЩИЯ КРЪГ СЕ КЛАСИРАТ УЧЕНИЦИ С 20 И ПОВЕЧЕ ТОЧКИ.

УСПЕХ