

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

ТЕМА

за общинския кръг на олимпиадата по ФИЗИКА - 22 януари 2017 г.

ТРЕТА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

(ученици, изучаващи през настоящата учебна година учебно съдържание за IX клас)

Уважаеми ученици, времето за работа е четири астрономически часа!

ЗАДАЧА 1. – 10 точки

Пресметнете силата на привличане между два разноименни точкови заряда с големина $q_1 = q_2 = 1\text{C}$, които се намират на разстояние $r = 1\text{m}$ един от друг. Сравнете тази сила със силата на тежестта G , действаща на слон с маса равна на 3 тона. Колко слона трябва да привлича Земята със сила равна по големина на силата на привличане между зарядите q_1 и q_2 ? Земното ускорение приемете за $g = 10\text{ m/s}^2$. Коефициентът $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$.

ЗАДАЧА 2. – 10 точки

(Част 1 и Част 2 са независими)

Част 1.

В еднородно електрично поле електрон се ускорява от покой от точка M с потенциал $\varphi_M = 0\text{V}$ и в края на ускоряването достига до точка N с потенциал $\varphi_N = 1 \cdot 10^5\text{ V}$.

- а) Опишете движението на електрона;
- б) Ако интензитетът на еднородното електрично поле е $E = 5 \cdot 10^5\text{ N/C}$, определете големината на електричната сила, която действа на електрона;
- в) Определете разстоянието между точките M и N ;
- г) Направете чертеж, като означите и аргументирате:
 - посоката на силовата линия, която минава през т. M и т. N ;
 - посоката на силата, която действа на електрона.

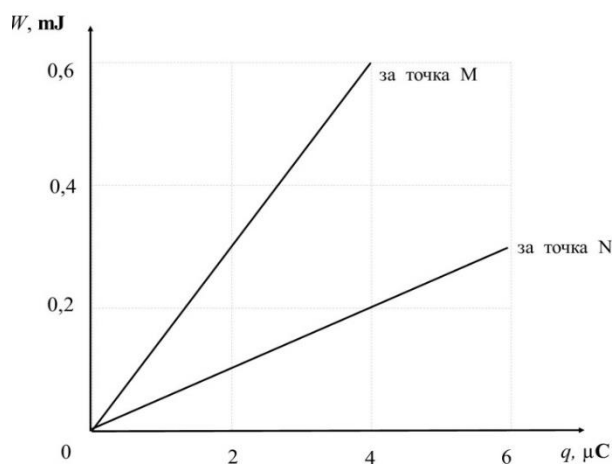
Елементарният електричния заряд е $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$.

Част 2.

В електростатичното поле се поставят в точките M и N последователно електрични заряди с различна големина. На фигурата е показана зависимостта на потенциалната енергия на зарядите от тяхната големина. Определете:

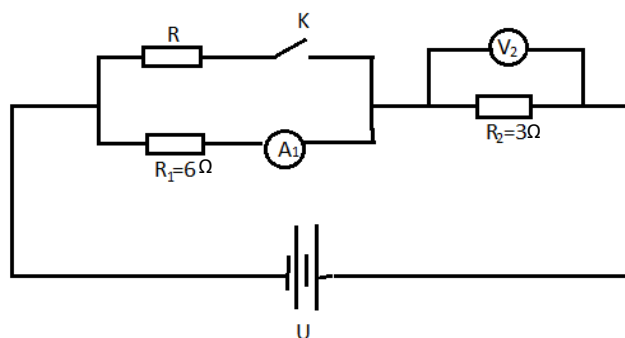
а) Потенциала на полето φ_M в точка M .

б) Потенциала на полето φ_N в точка N .



ЗАДАЧА 3. – 10 точки

На фигурата е показана схема на електрическа верига. Волтметърът V_2 показва напрежение $12V$, а амперметърът A_1 ток $1A$.



Част 1.

Ключът K е затворен. Като използвате данните от схемата, определете:

- а) тока, протичащ през резистор R_2 ;
- б) заряда, преминал през R_2 за време 2 min;
- в) пада на напрежение във външната част на веригата U_0 ;
- г) съпротивлението на резистор R ;
- д) еквивалентното съпротивление на веригата;
- е) ако резистор R е навит от канталов проводник със сечение $0,35\text{mm}^2$ ($p=1,4\ \Omega\text{mm}^2/\text{m}$), проводник с каква дължина е използван?

Част 2.

Ключът К се отваря. Какви ще бъдат показанията на волтметъра и амперметъра?