

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**РЕГИОНАЛЕН ИНСПЕКТОРАТ ПО ОБРАЗОВАНИЕТО**

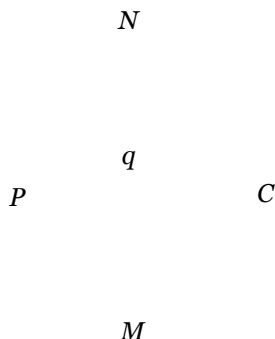
**Т Е М А**

за общинския кръг на олимпиадата по ФИЗИКА за IX клас

*За ученици, обучаващи се по учебната програма за IX клас*  
*Уважаеми ученици, времето Ви за работа е четири астрономически часа!*  
**10 януари 2015 г.**

**ЗАДАЧА 1. – 10 точки**

Положителен точков заряд  $q = 30 \text{ nC}$  (фигура 1) създава електростатично поле. На едно деление от фигурата съответства разстояние 1 cm.

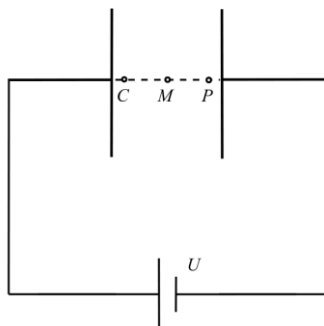


Фиг. 1

- а) В листа за отговори начертайте вида на силовите линии на електростатичното поле на този заряд.
- б) Определете интензитетите  $E_M$ ,  $E_N$ ,  $E_P$  на полето в т.  $M$ , т.  $N$  и т.  $P$  и ги сравнете по големина. В листа за отговори начертайте като насочени отсечки интензитета на полето в тези три точки. ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )
- в) В т.  $C$  е поставен електрон. Определете големината на електричната сила, която му действа и я начертайте върху схемата на отговор б). (Елементарният електричен заряд е  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .)
- г) Потенциалът на полето в т.  $C$  е  $\phi_C = 6,75 \text{ kV}$ . Определете електричната потенциална енергия  $W_C$  на електрона в тази точка, изразена в джаули и в електронволти.

**ЗАДАЧА 2. – 10 точки**

Плосък кондензатор с капацитет  $C = 25 \text{ }\mu\text{F}$  е свързан към батерия с напрежение  $U = 10 \text{ V}$  (фигура 2).



Фиг. 2

**Предайте листа с условията на задачите заедно с листа за отговори на квесторите!**

- а) В листа за отговори означете полюсите на батерията и знака на зарядите върху електродите на кондензатора. Начертайте силовите линии на електростатичното поле създадено между електродите на кондензатора и определете вида му.
- б) Колко е зарядът на всеки един от електродите на кондензатора?

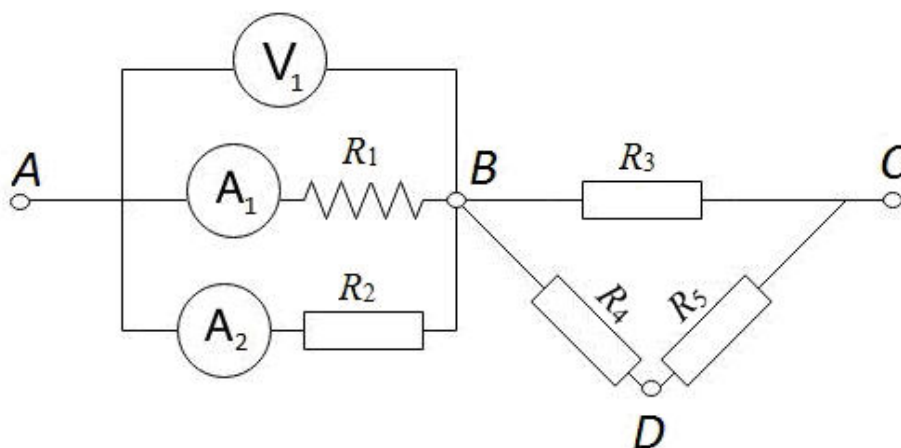
Атом, намиращ се в т.  $M$ , между електродите на кондензатора, в даден момент се йонизира. В началния момент електронът и получения положителен йон се приемат за неподвижни.

в) Към коя от означените на чертежа точки – т.  $C$  или т.  $P$  ще се насочи електронът, под действие на електричните сили? Сравнете интензитетите на полето  $E_C$ ,  $E_M$  и  $E_P$  в т.  $C$ , т.  $M$  и т.  $P$ . (качествено сравнение: по-малък, по-голям, равен)

г) Към коя от означените на чертежа точки – т.  $C$  или т.  $P$  ще се насочи положителния йон, под действие на електричните сили? Как се променят електричната потенциална енергия  $W$  и кинетичната енергия  $E_k$  на положителния йон? Отговорете само качествено – нараства, намалява или не се променя. Сравнете качествено потенциалите на полето  $\varphi_C$ ,  $\varphi_M$  и  $\varphi_P$  в т.  $C$ , т.  $M$  и т.  $P$ .

### ЗАДАЧА 3 – 10 точки

Четири резистора със съпротивления  $R_2 = 20 \Omega$ ,  $R_3 = 6 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$  и  $R_5 = 5 \Omega$  са свързани в електрическа верига, част от която е показана на фигура 3. Волтметърът  $V_1$  има показание  $10 \text{ V}$ . Проводникът с означение  $R_1$  има съпротивление  $2 \Omega$ . Направен е от сплав (константан) със специфично съпротивление  $\rho = 0,5 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$  и напречно сечение  $S = 1 \text{ mm}^2$ .



Фиг. 3

- а) Определете дължината на проводника  $R_1$ .
- б) Определете показанията на двата амперметра.
- в) Пресметнете еквивалентните съпротивления  $R_{AB}$  (между т.  $A$  и т.  $B$ ),  $R_{BC}$  (между т.  $B$  и т.  $C$ ), и  $R_{AC}$  (между т.  $A$  и т.  $C$ );
- г) Между т.  $B$  и т.  $C$  се свързва съединителен проводник. Определете еквивалентното съпротивление  $R'_{AC}$  на веригата в този случай.
- д) Между т.  $A$  и т.  $D$  се свързва съединителен проводник. Начертайте еквивалентна схема на веригата в този случай и определете еквивалентното съпротивление  $R''_{AC}$  на веригата.

Приемете, че съпротивлението на съединителните проводници се пренебрегва.

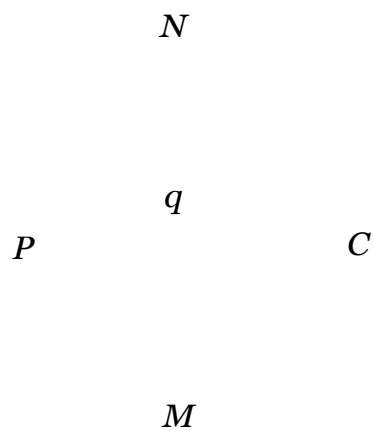
Максимален брой точки за темата: 30

Предайте листа с условията на задачите заедно с листа за отговори на квесторите!

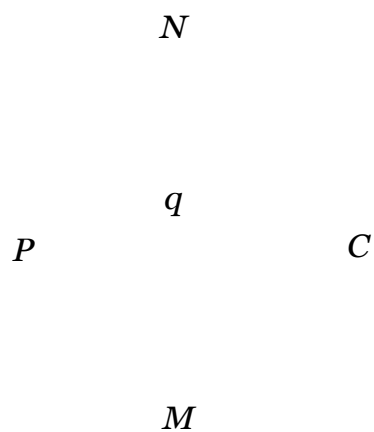
## ЛИСТ ЗА ОТГОВОРИ

### ЗАДАЧА 1.

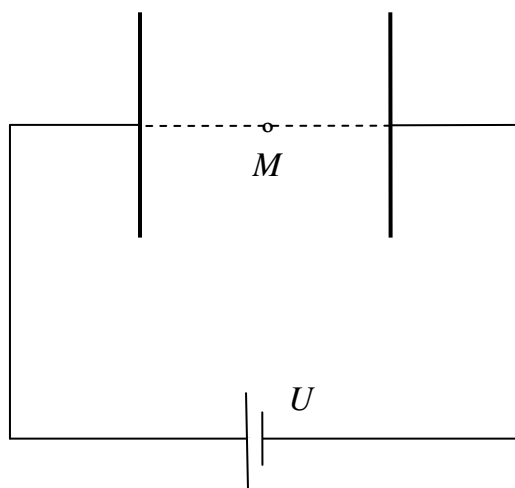
а)



б)



### ЗАДАЧА 2.



Предайте листа с условията на задачите заедно с листа за отговори на квесторите!