

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛЕН ИНСПЕКТОРАТ ПО ОБРАЗОВАНИЕТО

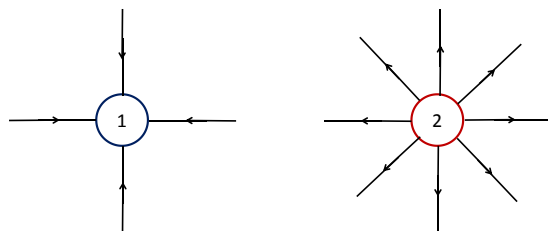
УКАЗАНИЯ И РЕШЕНИЯ

за оценяване на задачите от общинския кръг
на олимпиадата по ФИЗИКА за IX клас

16 януари 2016 г.

ЗАДАЧА 1.

а) В работния лист:



Силовите линии влизат в топчето 1 – [0,5 т.]

Силовите линии излизат от топчето 2 – [0,5 т.]

Броят на силовите линии, излизащи от топчето 2 е по-голям от броя на силовите линии, влизащи в 1 – [0,5 т.]

б) В работния лист:



[0,5 т.]

$$F_1 = F_2 = F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 50 \cdot 10^{-9} \cdot 100 \cdot 10^{-9}}{1 \cdot 10^{-2}} = 4,5 \text{ mN}$$

За прилагане на третия принцип на Нютон, $F_1 = F_2$ – [0,5 т.]

За записан закон на Кулон като формула – [0,5 т.]

За превръщане на числените данни в основни единици – [0,5 т.]

За правилен числен отговор – [0,5 т.]

Топчетата ще се движат

праволинейно [0,5 т.]

и ускорително [0,5 т.]

в) Общият заряд на топчетата е:

$$q = q_1 + q_2 = (-50 + 100) \text{ nC} = 50 \text{ nC} \text{ [0,5 т.]}$$

По време на допира зарядът се разпределя поравно между двете топчета

$$q'_1 = q'_2 \text{ [0,5 т.]}$$

Понеже общият заряд се запазва:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q}{2} = \frac{50 \text{ nC}}{2} = 25 \text{ nC [0,5 т.]}$$

Силите **ще променят посоките си**, [0,5 т.]

защото след допира зарядите върху топчетата стават едноименни и топчетата започват да се отблъскват. [0,5 т.]

Силата **ще намалее по големина**, [0,5 т.]

защото при същото разстояние r , произведението от големините на зарядите на топчетата е по-малко: $q'_1 \cdot q'_2 < q_1 \cdot q_2$ [0,5 т.]

$$E = k \frac{q'_1}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{25 \cdot 10^{-9}}{(1 \cdot 10^{-2})^2} = 2,25 \cdot 10^4 \text{ N/C}$$

За написана формула за E – [0,5 т.]

За превръщане на числените данни в основни единици – [0,5 т.]

За правилен числен отговор – [0,5 т.]

ЗАДАЧА 2.

а) Зарядът q_A е положителен, защото пластинката губи електрони. [0,5 т.]

$$q_A = n \cdot e = 5 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-10} \text{ C [1 т.]}$$

б) $q_B < 0$ [0,5 т.]

Пластинката B се зарежда поради **електростатична индукция**. [1 т.]

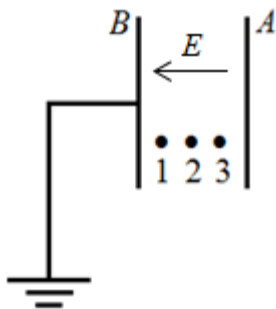
$$в) U = \frac{q}{C} = \frac{8 \cdot 10^{-10}}{4 \cdot 10^{-12}} = 200 \text{ V}$$

За написана формула за U – [1 т.]

За превръщане на числените данни в основни единици – [0,5 т.]

За правилен числен отговор – [0,5 т.]

г) В работния лист: за правилно начертана посока на интензитета [0,5 т.]



Посочен е верен отговор **в)** $E_1 = E_2 = E_3$ [0,5 т.]

д) Прашинката е заредена **отрицателно**, [1 т.] защото се ускорява в посока, противоположна на интензитета на електричното поле. [0,5 т.]

Друго възможно обяснение, което също се оценява, е, защото прашинката се е допряла до отрицателно заредената пластинка.

От закона на запазване на енергията следва:

$$\frac{mv^2}{2} = q_1 U \text{ [1 т.]}$$

откъдето

$$q_1 = \frac{mv^2}{2U} = \frac{1 \cdot 10^{-8} \cdot 1^2}{2 \cdot 200} = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ C}$$

За получена формула за q_1 – [1 т.]

За правилен числен отговор – [0,5 т.]

ЗАДАЧА 3.

а) 1 – волтметър [0,5 т.]

2 – амперметър [0,5 т.]

б) Избираме една точка от графиката и отчитаме съответните напрежение и ток, например:

$$U = 6 \text{ V [0,5 т.], } I = 0,4 \text{ A [0,5 т.]}$$

От закона на Ом пресмятаме съпротивлението на нагревателя:

$$R_1 = \frac{U}{I} = 15 \Omega$$

Законът на Ом е записан с формула [1 т.]

За правилно пресметната числена стойност [0,5 т.]

в) От връзката:

$$R_1 = \frac{\rho l_1}{S} \text{ [0,5 т.]}$$

намираме:

$$\rho = \frac{R_1 S}{l_1} = \frac{15 \cdot 2 \cdot 10^{-7}}{2,4} = 1,25 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

За получена формула – [0,5 т.]

За превръщане на числените данни в основни единици – [0,5 т.]

За правилен числен отговор – [0,5 т.]

г)

$R_2 = \frac{\rho l_2}{S} = 10 \Omega$ <p>За записана формула – [0,5 т.]</p> <p>За правилен числен отговор – [0,5 т.]</p>	<p>Алтернативно решение: при зададено напречно сечение на жицата, съпротивлението е пропорционално на дължината ѝ:</p> $\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} \text{ [0,5 т.]}$ $R_2 = \frac{R_1 l_2}{l_1} = 10 \Omega \text{ [0,5 т.]}$
---	--

Нагревателите са свързани успоредно. Следователно за еквивалентното им съпротивление имаме:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ [0,5 т.]}$$

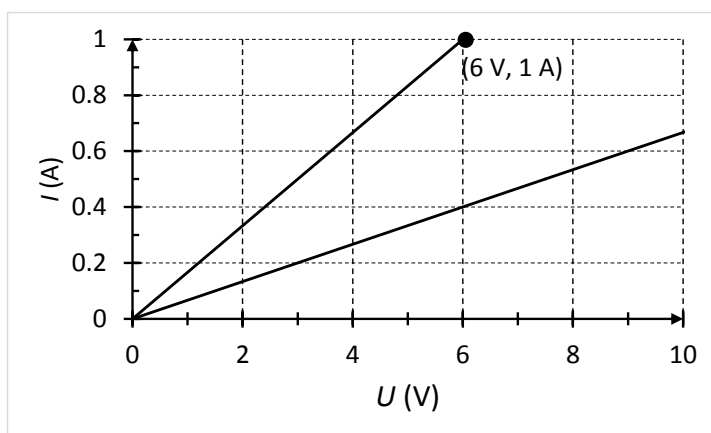
откъдето:

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 6 \Omega$$

За получена формула – [0,5 т.]

За правилен числен отговор – [0,5 т.]

д) В работния лист:



Избрана е подходяща стойност на напрежението (напр. 6 V) [0,5 т.]

По закона на Ом е пресметнат съответният ток (напр. 6 V/6 Ω = 1 A [0,5 т.]

Построена е точка със съответните координати (напр. 6 V, 1 A) [0,5 т.]

Прекарана е права линия през дадената точка и началото на координатната система [0,5 т.]

Максимален брой точки за темата: 30

- ❖ **Признават се всички варианти на решения, които достигат до верен отговор**
- ❖ **Ако са прескочени някои действия, които носят точки, но е получен верен междинен резултат, тези точки се признават**

ВАЖНО! За Областния кръг на олимпиадата се класират участниците, получили 20 и повече точки от решените задачи на Общинския кръг.

ОЦЕНЯВАНЕ: При оценяването на **всяка една задача** се спазва следното:

При разлика в оценяването до една точка (включително) между двамата проверители крайната оценка е средноаритметично от точките на двамата проверители.

При разлика между двамата проверители повече от една точка, задачата се преразглежда от двамата проверители заедно.