

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

ПРИМЕРНИ РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

за оценяване на задачите от общинския кръг на олимпиадата по **ФИЗИКА**

22 януари 2017 г.

ТРЕТА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

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

ЗАДАЧА 1. – 10 точки

За превръщане на масата на слона в основна мерна единица $m = 3t = 3000 \text{ kg}$ (1 т.)

Използваме закона на Кулон

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{\left(9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right) \cdot 1 \text{C} \cdot 1 \text{C}}{(1 \text{m})^2} = 9 \cdot 10^9 \text{N} \quad (2 \text{ т.})$$

Силата на тежестта $G = mg$ (2 т.)

$$G = 3000 \text{kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 3000 \text{N} = 3 \cdot 10^4 \text{N} \quad (1 \text{ т.})$$

$$\frac{F}{G} = \frac{9 \cdot 10^9 \text{N}}{3 \cdot 10^4 \text{N}} = 3 \cdot 10^5 \quad (2 \text{ т.})$$

Двата заряда се привличат със сила, равна по големина на силата, с която Земята привлича 300 000 слона (2 т.)

ЗАДАЧА 2. – 10 точки

Част 1:

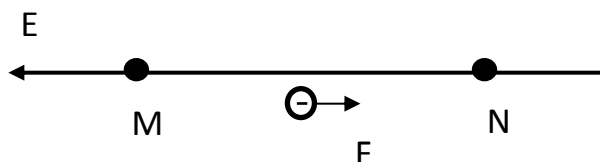
а) равноускорително движение (0,5 т.)

б) $F = E \cdot q$ (1 т.)

$$F = 5 \cdot 10^5 \text{ N/C} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 8 \cdot 10^{-14} \text{ N} \quad (0,5 \text{ т.})$$

в) $F \cdot d = q \cdot U$; $U = \varphi_N - \varphi_M$; $d = \frac{q \cdot U}{F} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 \cdot 10^5}{8 \cdot 10^{-14}} = 0,2 \text{ m}$ (3 т.)

г) за правилен чертеж (1 т.)



- потенциалът намалява по посока на силовите линии на електростатичното поле (0,5 т.)

- електронът се движи от точки с по-нисък потенциал към точки с по-висок потенциал (0,5 т.)

Част 2:

а)
$$\varphi_M = \frac{W}{q} = \frac{0,6 \text{ mJ}}{4 \mu\text{C}} = \frac{6 \cdot 10^{-4} \text{ J}}{4 \cdot 10^{-6} \text{ C}} = 1,5 \cdot 10^2 \text{ V} = 150 \text{ V} \quad (1,5 \text{ т.})$$

б)
$$\varphi_N = \frac{W}{q} = \frac{0,2 \text{ mJ}}{4 \mu\text{C}} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \text{ J}}{4 \cdot 10^{-6} \text{ C}} = 0,5 \cdot 10^2 \text{ V} = 50 \text{ V} \quad (1,5 \text{ т.})$$

ЗАДАЧА 3. – 10 точки

ЧАСТ 1:

а)
$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 4 \text{ A} \quad (1 \text{ т.})$$

б) $t = 2 \text{ min} \quad q = I \cdot t = 4 \cdot 120 = 480 \text{ C} \quad (1 \text{ т.})$

$$t = 120 \text{ s}$$

в) $U_0 = U_1 + U_2 \quad (0,5 \text{ т.})$

$$U_1 = I_1 R_1 = 1,6 = 6 \text{ V} \quad (1 \text{ т.})$$

$$U_0 = 6 + 12 = 18 \text{ V} \quad (0,5 \text{ т.})$$

г) $U = U_1 = \text{const} \quad (0,5 \text{ т.}) \quad R = \frac{U_1}{I}; \quad (0,5 \text{ т.}) \quad I = I_2 - I_1 = 3 \text{ A} \quad (0,5 \text{ т.})$

$$R = \frac{U_1}{I} = 2 \Omega \quad (0,5 \text{ т.})$$

д) $R_{\text{екв.}} = \frac{U_0}{I_2} = \frac{18}{4} = 4,5 \Omega \quad (0,5 \text{ т.})$

$$\text{или } R_{\text{екв.}} = \frac{R \cdot R_1}{R_1 + R} + R_2 = 4,5 \Omega$$

е) $l = \frac{R \cdot S}{\rho} = 0,5 \text{ m} \quad (1 \text{ т.})$

Част 2:

$$R_{\text{екв.}} = R_1 + R_2 = 9 \Omega \quad (1 \text{ т.})$$

$$I = \frac{U_0}{R_{\text{екв.}}} = \frac{18}{9} = 2 \text{ A} \quad (0,5 \text{ т.})$$

$$U_2 = I_2 \cdot R_2 = 6 \text{ V} \quad (1 \text{ т.})$$

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.