

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

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

$$\text{Силата на тежестта} \quad G = mg \quad (2 \text{ т.})$$

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

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

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:

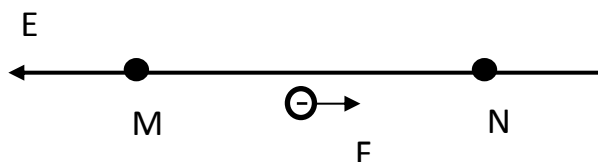
а) равноускорително движение (0,5 т.)

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

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

ЗАДАЧА 3. – 10 точки

ЧАСТ 1:

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

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

$t = 120 s$

в) $U_0 = U_1 + U_2$ (0,5 т.)

$U_1 = I_1 R_1 = 1,6 = 6 V$ (1 т.)

$U_0 = 6 + 12 = 18 V$ (0,5 т.)

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

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

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

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

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

Част 2:

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

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

$U_2 = I_2 \cdot R_2 = 6 V$ (1 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.