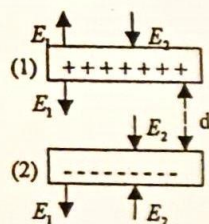


УКАЗАНИЯ И РЕШЕНИЯ

за оценяване на задачите от ОБЩИНСКИ кръг
на олимпиадата по ФИЗИКА за 9. клас
20 февруари 2005 г.

Задача 1



Дадено: S, d, Q, ϵ

Търси се: $E_1 = ? E_2 = ?$

За верен чертеж – 1 точка

Пластините образуват система от плосък кондензатор

$$\Rightarrow C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} \quad (1) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{Още } C = \frac{Q}{U} \quad (2) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{и } U = Ed \quad (3) - 1 \text{ точка}$$

След преобразуване на (1), (2) и (3) се получава $E = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon S} \quad (4) - 1 \text{ точка}$

Тъй като извън пластините поле не съществува $E = E_1 - E_2 = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \quad (5) - 2 \text{ точки}$

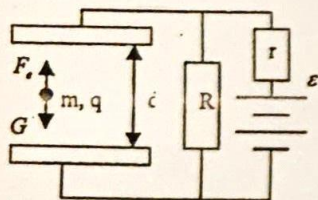
В пространството между пластините $E = E_1 + E_2 \quad (6) - 1 \text{ точка}$

$$\text{От (6) и (5)} \Rightarrow E = 2E_1 = 2E_2 \quad (7) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{От (4) и (7)} \Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{Q}{2\epsilon_0 \epsilon S} - 1 \text{ точка}$$

Задачата се оценява максимално с 10 точки

Задача 2



Дадено: m, q, d, R, r

Търси се: $\epsilon = ?$

За верен чертеж – 1 точка

За да бъде частицата в равновесие $G = F_e \quad (1) - 1 \text{ точка}$

$$G = mg, F_e = qE$$

$$\Rightarrow mg = qE \quad (2) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{От (2)} E = \frac{mg}{q} \quad (3)$$

$$\text{Още } E = \frac{U}{d} \quad (4) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{От (3) и (4)} \Rightarrow U = \frac{mg}{q} d \quad (5)$$

Случай а:

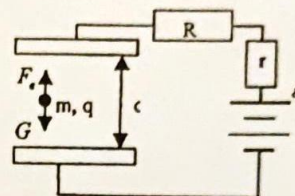
Пада на напрежение в крайщата на съпротивлението R е $IR = U - 1 \text{ точка}$

$$\text{Като се ползва (5)} \Rightarrow I = \frac{mgd}{qR} \quad (6) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{За затворена верига } I = \frac{\epsilon}{R+r} \quad (7) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{От (6) и (7) след преработка се получава } \epsilon = \frac{mgd}{q} \cdot \frac{R+r}{R} \quad (8) - 1 \text{ точка}$$

Случай б:



За верен чертеж – 1 точка

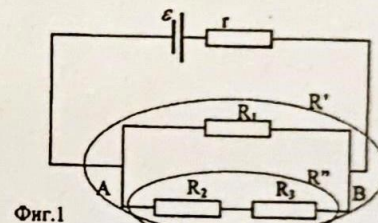
В този случай ток във веригата не тече и напрежението между електродите на кондензатора е равно на електродвижещото напрежение.

$$\Rightarrow \epsilon = U = \frac{mgd}{q}$$

За правилни разсъждения и верен отговор – 1 точка

Задачата се оценява максимално с 10 точки

Задача 3



Фиг.1

Дадено: $R_1 = 4\Omega, R_2 = 0,5\Omega, R_3 = 1,5\Omega$

$$\epsilon = 8V, r = \frac{1}{3}\Omega$$

Търси се: $I_1 = ?, P_1 = ?$

Общото съпротивление във външната част на веригата е R' и

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R''} \quad (1) - 1 \text{ точка}$$

$$R'' = R_2 + R_3 \Rightarrow R'' = 0,5 + 1,5 = 2\Omega - 1 \text{ точка}$$

$$\text{След заместване в (1) и пресмятане } R' = \frac{4}{3}\Omega \quad (2) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{От закона на Ом за затворена верига } I = \frac{\epsilon}{R'+r} - 1 \text{ точка}$$

$$\text{след заместване и пресмятане } I = 4,8A \quad (3) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{Падът на напрежение между т.А и т.В е } I_1 R_1 = I_2 R'' \quad (4) - 1 \text{ точка}$$

$$I = I_1 + I_2 \quad (5) - 1 \text{ точка}$$

$$\text{От (4)} \Rightarrow I_2 = \frac{I_1 R_1}{R''} \quad (6)$$

$$\text{И след заместване в (5) и преработване } \Rightarrow I_1 = \frac{I}{1 + \frac{R_1}{R''}} \quad (7) \text{ на тока}$$

$$\text{След пресмятане } I_1 = 1,6A \quad (8) - 2 \text{ точки}$$

$$\text{За } P_1 = I_1^2 R_1 \Rightarrow P_1 = 10,24W - 1 \text{ точка}$$

Забележки:

Задачата се оценява максимално с 10 точки

> Предложените решения са примерни;

> Признават се всички варианти на решения, които достигат до верен отговор.