

ЗАДАЦИ ЗА ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2011)
IX РАЗРЕД

1. Слијепи миш који се налази на растојању 100 m од стијене емитује таласе, таласне дужине 4 mm. Колика је фреквенција ових таласа? Да ли човјек може да чује те таласе? Одредити вријеме након кога ће слијепи миш регистровати ехо (одбијени талас). Брзина звука у ваздуху је $340 \frac{m}{s}$.
2. Протон се креће у хомогеном електричном пољу убрзањем $10^9 m/s^2$. Израчунајте јачину електричног поља. Маса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$, а наелектрисање $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$.
3. Двије честице наелектрисане количинама наелектрисања $q_1 = 4nC$ и $q_2 = 1nC$ налазе се на међусобном растојању $r = 1m$. Одредити тачку на правој на којој се честице налазе, у којој је електрично поље које потиче од честица једнако нули.
4. На акумулатор је прикључена редна веза два проводника при чему је отпор једног проводника $n = 2$ пута већи од отпора другог. Колико пута се промени јачина струје која тече кроз акумулатор ако се на њега прикључи паралелна веза истих проводника? Познато је да је струја кратког споја $k = 5$ пута већа од струје која тече кроз акумулатор ако је на њега прикључен само проводник мањег отпора
5. Израчунати коефицијент корисног дејства радијатора запремине 5 l, ако се у њему вода загрије од 20^0C до 80^0C за пола сата. Гријач је прикључен на електрични напон од 220V, а јачина електричне струје која протиче кроз гријач је 5A. Специфична топлота капацитивност воде је $4200 \frac{J}{kg \cdot K}$.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАКА ЗА IX РАЗРЕД

1.

$$s = 100m,$$

$$\lambda = 4mm,$$

$$v = 340m/s,$$

$$v = ?$$

$$t = ?$$

$$v = \lambda \cdot \nu;$$

$$\nu = \frac{v}{\lambda};$$

$$\nu = \frac{340m/s}{0,004m};$$

$$\nu = 85000Hz, \text{ не чује}$$

$$t = \frac{2s}{v}$$

$$t = \frac{2 \cdot 100m}{340m/s}$$

$$t \approx 0,59s$$

2.

$$F = ma$$

$$F = 1,67 \cdot 10^{-27} kg \cdot 10^9 m/s^2$$

$$F = 1,67 \cdot 10^{-18} N$$

$$E = \frac{F}{e}$$

$$E = \frac{1,67 \cdot 10^{-18} N}{1,6 \cdot 10^{-19} C}$$

$$E \approx 10,4 \frac{N}{C}$$

3.

$$q_1 = 1nC,$$

$$q_2 = 4nC$$

$$r = 1m$$

$$x_1 = ?$$

$$x_2 = ?$$

Да би електрично поље било једнако нули, резултујућа сила која дјелује на пробно наелектрисање које се налази на правој која спаја честице мора бити једнако нули: $F = 0$.

x_1 и x_2 су растојања пробног наелектрисања од честица 1 и 2.

$$k \frac{qq_1}{x_1^2} = k \frac{qq_2}{x_2^2}$$

q - количина наелектрисања којом је

наелектрисано пробно тијело.

$$\frac{q_1}{x_1^2} = \frac{q_2}{x_2^2};$$

$$x_2^2 = 4x_1^2;$$

$$x_2 = 2x_1$$

$$\text{како је } x_1 + x_2 = r$$

\Rightarrow

$$x_1 = \frac{r}{3} = 0,33m,$$

$$x_2 = \frac{2r}{3} = 0,67m$$

4.

У случају редне везе кроз акумулатор протиче струја јачине $I_1 = \frac{\varepsilon}{(n+1)R+r}$, а у случају

паралелне везе проводника $I_2 = \frac{\varepsilon}{\frac{nR}{(n+1)} + r}$ Однос јачина струја износи

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{n}{n+1}R+r}{(n+1)R+r} = \frac{\frac{n}{n+1} \cdot \frac{R}{r} + 1}{(n+1)\frac{R}{r} + 1}$. Из услова за струју кратког споја добијамо:

$\frac{I_{KS}}{I'} = \frac{\frac{\varepsilon}{r}}{\frac{\varepsilon}{R+r}} = \frac{R}{r} + 1 = 5 \Rightarrow \frac{R}{r} = 4$. Замењујући овај однос у горњи израз добијамо однос

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{11}{39}.$$

5.

$$V = 5l, \quad t_0 = 20^\circ C, \quad t = 80^\circ C, \quad \tau = 0,5h, \quad \upsilon = 220V, \quad I = 5A$$

$$C = 4200 \frac{J}{kg \cdot k};$$

$\eta = ?$ Коефицијент корисног дејства радијатора је:

$$\eta = \frac{Q}{Ak} \quad \eta = \frac{mc\Delta t}{UI\tau} \quad \eta = \frac{\rho Vc(t-t_0)}{UI\tau} \quad \eta = 0,6364$$

$$\eta = 63,64\%$$