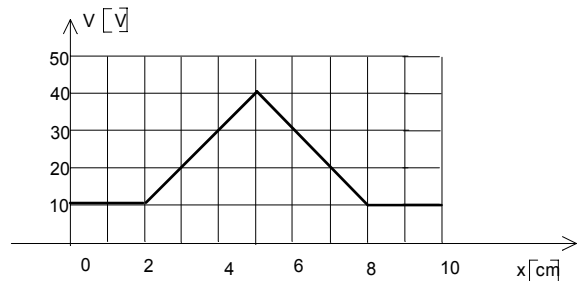


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 28. 01. 2005.

1. Med prevodnima ploščama površine po 2 cm^2 oddaljenima 2 mm je dielektrik relativne dielektričnosti 3.6 . Med ploščama je napetost 200 V . S kolikšno silo plošči stiskata dielektrik?
2. V presečišču diagonal kocke z robom $a = 5 \text{ cm}$ je prevodna kroglica premera $r_0 = 0.5 \text{ cm}$ naelektrena z elektrino $Q = 9 \cdot 10^{-12} \text{ C}$. Kolikšen je električen pretok $\Phi_{el} = \int \vec{D} \cdot d\vec{A}$ skozi zgornjo ploskev kocke?

3. V snovi z dielektričnostjo $4\epsilon_0$ se potencial spreminja le vzdolž osi x po danem diagramu. Koliko električne energije je v kocki z robom $a = 2 \text{ cm}$, ki leži med ravninama $x_1 = 5 \text{ cm}$ in $x_2 = 7 \text{ cm}$?



4. Ampermetru z merilnim dosegom 400 mA in notranjo upornostjo 5.5Ω želimo razširiti merilni doseg na 4 A . Izračunajte potreben soupor (upornost in nazivno moč).
5. Zaporedno vezana upora R_1 in R_2 imata upornosti v razmerju $1:4$, priključena sta na napetost 25 V in na njima se troši moč 2.5 W . Upora vežemo vzporedno in priključimo na enako napetost (25 V). Kolikšna moč se troši na njuni vzporedni vezavi?

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

Rešitve izpita so objavljene na naslovu: <http://torina.fe.uni-lj.si/oe>

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

Izpit, 28. 01. 2005. **Rešitve**

1. $\vec{F} = Q \cdot \vec{E}$

$$Q = CU = \frac{\varepsilon \cdot A}{d} U$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{CU}{A} = \frac{\varepsilon \cdot U}{d}$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{1}{2} \cdot \frac{U}{d}$$

$$F = \frac{1}{2} \varepsilon A \left(\frac{U}{d} \right)^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{3.6}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \left(\frac{200}{2 \cdot 10^{-3}} \right)^2$$

$$F = 31.8 \mu\text{N}$$

2. $\oint \vec{D} \cdot d\vec{A} = Q$

A je površina kocke. To je šest kvadratnih ploskev $5 \times 5 \text{ cm}^2$. Pretok skozi zgornjo ploskev je šestina celega fluksa.

$$\Phi_{el} = \int \vec{D} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{6} = 1.5 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

3. $\vec{E} = -\text{grad } V = -\vec{e}_x \frac{\Delta V}{\Delta x} = -\vec{e}_x \frac{20 - 40}{(7 - 5) \cdot 10^{-2}}$

$$\vec{E} = \vec{e}_x 1000 \text{ V/m} = \text{konst.}$$

$$W = \int \frac{\varepsilon E^2}{2} dV = \frac{\varepsilon E^2}{2} \cdot V = \frac{4}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{1}{2} \cdot (1000)^2 \cdot 2^3 \cdot 10^{-6} = 1.41 \cdot 10^{-10} \text{ J}$$

4. $R_S(4 - 0.4) = 0.4 \cdot 5.5$

$$R_S = 0.61 \Omega$$

$$P_{RS} = I^2 \cdot R = (4 - 0.4)^2 \cdot 0.61 = 7.9 \text{ W}$$

5. $I = \frac{P}{U} = \frac{2.5}{25} = 0.1 \text{ A}$

$$R_1 + R_2 = \frac{U}{I} = 250 \Omega$$

$$R_1 = 50 \Omega, R_2 = 200 \Omega$$

Vzporedno

$$P = \frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2} = \frac{25^2}{50} + \frac{25^2}{200} = 12.5 + 3.125 \text{ W}$$

$$P = 15.625 \text{ W}$$

