

KULONOV ZAKON

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

1. Dvije jednake kuglice naelektrisane sa $+10^{-8}$ C i -10^{-9} C nalaze se u vazduhu i razmaknute su 2 cm. Odredi silu kojom se privlače kuglice.
2. Dva jednaka tačkasta naboja od 1 nC međusobno djeluju silom $9 \cdot 10^9$ N u vazduhu. Koliko je rastojanje između njih? (odgovor $9 \cdot 10^9$ m). Koliko će se promijeniti sila ako se naelektrisanja potope u ulje gdje je factor k 2 puta veći?
3. Dva jednaka tačkasta naboja međusobno djeluju silom u vazduhu. Koliko će se promijeniti sila ako se naelektrisanja povećaju 2 puta?
4. Na poznatoj udaljenosti r između dva tačkasta naboja djeluje poznata sila. Neka se količine svakog naboja udvostruče. Koliko iznosi novi razmak R između naboja ako se sila ne promijeni?
5. Dva tačkasta naboja nalaze se u vazduhu međusobno udaljena **10 cm**.
 - a) Na koju međusobnu udaljenost treba smjestiti te naboje u ulju, relativne dielektrične konstante $\epsilon_r = 5$, da bismo postigli jednaku uzajamnu silu djelovanja?
 - b) Ako su količine elektriciteta $q_1 = q_2 = 1 \mu\text{C}$, (Za vakuum dielektrična konstanta $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ C²/Nm², a električna konstanta $k_0 = 9 \cdot 10^9$ Nm²/C²)

ELEKTRIČNO POLJE, POTENCIJAL I NAPON

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

$$E = k \cdot \frac{q}{r^2}$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$A = q \cdot U$$

$$U = (V_2 - V_1)$$

1. Naelektrisanja -10 nC i $+20 \text{ nC}$ nalaze se u vazduhu na rastojanju 30 cm . Odredi računski i grafički jačinu rezultujućeg el polja utični koja se nalazi na sredini tog rastojanja. ($E = E_1 + E_2$, 2700 N/C)
2. Kuglica mase $m = 2\text{g}$, naelektrisana količinom elektriciteta $q = 10\mu\text{C}$, pomjeri se pod djelovanjem električne sile iz tačke **A** u tačku **B** električnog polja, čiji su potencijali $V_A = 500 \text{ V}$ i $V_B = 100 \text{ V}$. a) Kolika je brzina kuglice u tački **B**, ako je brzina u tački **A** bila jednaka nuli? b) Šta se dešava sa električnim potencijalom u tački **A** kada se u nju postavi naboj od $20\mu\text{C}$?
3. Između dvije horizontalne ploče čije je rastojanje $d = 2 \text{ cm}$ i koji se priključene na napon 20 V , nalazi se naelektrisana kuglica $q = 1\text{nC}$. Naći: jačinu el polja između ploča (1000V/m), silu koja djeluje na kuglicu (10^{-6}N), rad sile ($2 \cdot 10^{-8}\text{J}$), priraštaj kinetičke energije ($A = E$)
4. Dvije paralelne vertikalne ploče razmaknute 2 cm priključene su na 220 V . Između ploča je naelektrisana kuglica naelektrisanja 1 nC . Izračunati:
 - a) Jačinu el polja u prostoru između ploča
 - b) Stalnu silu koja djeluje na kuglicu
5. Kuglica mase $m = 2\text{g}$, naelektrisana količinom elektriciteta $q = 10\mu\text{C}$, pomjeri se pod djelovanjem električne sile iz tačke **A** u tačku **B** električnog polja, čiji su potencijali $V_A = 500 \text{ V}$ i $V_B = 100 \text{ V}$.
 - a) Kolika je brzina kuglice u tački **B**, ako je brzina u tački **A** bila jednaka nuli?
 - b) Šta se dešava sa električnim potencijalom u tački **A** kada se u nju postavi naboj od $20\mu\text{C}$?

EL. KAPACITET. KONDENZATORI

$$C = \frac{q}{V} = \frac{q}{U}$$

$$C = \xi \cdot \frac{S}{d}$$

$$C_p = C_1 + C_2 + \dots$$

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

1. Pločasti kondenzator primi na svaku ploču naelektrisanje od 10 mC, pri čemu napon na krajevima kondenzatora poraste do 200 V. Odredi: Rad utrošen na naelektrisanje kondenzatora (2J), kapacitet kondenzatora (50 mikro F)
2. Dva kondenzatora kapaciteta 1 F i 2 F vežu se i priključe na napon od 12 V. Naći ukupni kapacitet, količinu elektriciteta i napone na krajevima svakog kondenzatora ako se oni vežu:
 - a) Paralelno (U=const., 3F, 36 C, 12V)
 - b) Serijski (q=const., 0,67 F, 8C, 12V)
3. Koliko kondenzatora kapaciteta 2 mikro F treba paralelno spojiti da pri naponu od 2500V naelektrisanje na bateriji kondenzatora bude 0,1C? (20)
4. Dvije paralelne vertikalne ploče razmaknute 2 cm priključene su na 220 V. Između ploča je naelektrisana kuglica naelektrisanja 1 nC. Izračunati:
 - c) Jačinu el polja u prostoru između ploča
 - d) Stalnu silu koja djeluje na kuglicu

JAČINA STRUJE I ELEKTRIČNI OTPOR

$$I = \frac{q}{t}$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots$$

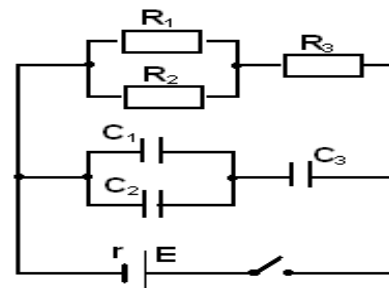
$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$E = I \cdot (R_s + R_u)$$

1. Kroz poprečni presjek nekog provodnika protekne $2 \cdot 10^{16}$ slobodnih elektrona svakog vremenskog intervala od 1s. Kolika je srednja jačina ove struje?
2. Olovni akumulator od 12 V ima kapacitet od 45 Ah. Koliko dugo može davati struju jačine 3 A? (15h)
Koliko dugo bi svijetlila sijalica od 5 W? (108 h)
3. Ukupan otpor dva paralelno vezana otpora jednakih otpornosti iznosi 10Ω . Koliki su otpori ovih otpornika? (20Ω)
4. Kolika je električna otpornost bakarnog provodnika, dužine 120 km i prečnika 4 mm? Specifična otpornost bakra iznosi $17 \Omega \text{m}$.
5. Kolika je masa bakarnog provodnika površine 4 mm^2 , čiji električni otpor iznosi $1,69 \Omega$. Gustina bakra je 8900 kg/m^3 , a specifični otpor $1,69 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$.
6. Dva otpornika otpora 4Ω i 8Ω , priključeni su na napon 220 V. Izračunati ukupni otpor, jačine struja i napone na krajevima svakog otpornika ako su spojeni a) paralelno i b) serijski (a) $R=?$, $I=?$, $I_1=?$, $I_2=?$; b) $R=?$, $U_1=?$, $U_2=?$, $I=?$)
7. Koliko mora biti dugačka žica prečnika 0,5 mm da pruža otpor el. struji isti kao i žica od istog materijala dugačka 40 m i prečnika 1 mm? ($S = r^2 \pi$)

8. Koliki treba da iznosi prečnik bakarnog provodnika, dužine 10 m, da bi njegov otpor bio $1,5\Omega$?
9. Ako se dva jednaka otpornika serijski spoje na izvor elektromotorne sile kroz njih protječe električna struja jačine 2 A. Otpornici se prespoje u paralelni spoj. Kolika je jačina električne struje kroz pojedine otpornike?
10. Na akumulator elektromotorne sile 6 V priključen je uređaj otpora $2,1\Omega$ i pri tom izmjerena struja jačine 2,8A. Kolika bi bila jačina struje kada bi se umjesto navedenog uređaja priključio uređaj otpora $1,2\Omega$?
11. Kada je na bateriju priključen otpor od 1 om, jačina struje u kolu je 2A, a kada je priključen otpor c 2 oma jačina struje je 1,5 A. Odredi: unutrašnji otpor baterije (2 oma), elektromotorna sila baterije (6V), struju kratkog spoja($I=E/r=3A$)
12. U električnom kolu prikazanom na crtežu uključeni elementi imaju vrijednosti:
 $C_1= 2\ \mu\text{F}$, $C_2= 4\ \mu\text{F}$, $C_3= 5\ \mu\text{F}$, $R_1= 6\ \Omega$, $R_2= 8\ \Omega$, $R_3= 5,5\ \Omega$, $r= 0,5\ \Omega$, $E= 2\ \text{V}$
 a) Kolika je jačina struje u kolu?
 b) Koliki je napon na kondenzatoru kapaciteta C_3 ?



RAD I SNAGA STRUJE. ELEKTRIČNA ENERGIJA, KOLIČINA 1

$$A = U \cdot I \cdot t \quad A = \frac{U^2}{R} \cdot t \quad A = I^2 \cdot R \cdot t \quad A = Q = E \quad Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \quad P = U \cdot I \quad E = P \cdot t$$

1. U bojleru zapremine 80 litara, zagrijava se voda temperature 20°C , pomoću grijača, do temperature 80°C . Koliko košta ovo zagrijavanje ako cijena el.energije po 1 kWh iznosi 0,12 KM? $c = 4186 \text{ J/kgK}$ (0,58 KM)
2. Lift mase 1,2 tone podigne se na 15 m visine za 0,5 m. Napon je 220 V a koeficijentkorisnog djelovanja je 90 %. Odredi: snagu motora ($P_k = 6000\text{W}$ a $P_u = 6666\text{W}$), jačinu struje u namotajima motora (30,3 A) i ako lift radi prosječno 5 sati koliko iznosi mjesečni račun za struju, ako cijena 1 kWh iznosi 0,12 KM, te koliko košta jedna vožnja liftom?
3. Kada se električni rešo priključi na gradsku mrežu ima snagu 1000W. Ako se dužina grijne žice smanji za 10% kolika će biti snaga rešoa? (1111 W)
4. Snaga el rešoa iznosi 240 W. Rešo je građen tako da se može priključiti samo na napon od 120 V. Koliki otpor možemo staviti u seriju sa rešoom ako ga želimo priključiti na napon od 220 V. Koliku snagu mora imati taj otpor?
5. Vlakno sijalice ima otpor 484Ω i priključeno na napon od 220 V. Kolika je snaga sijalice? (100 W)
6. Električni uređaj za vrijeme od 2 h utroši električnu energiju od 1,8 kWh. Kolika je snaga uređaja? (0,9 kWh)
7. U bojleru se nalazi količina vode od 80 kg. Kolika se el.energija mora utrošiti da bi se ovoj količini vode povisila temperature za 50°C ? $c = 4186 \text{ J/kgK}$ ($E = 4,63 \text{ kWh}$)
8. U bojleru zapremine 80 litara, zagrijava se voda temperature 20°C , pomoću grijača, do temperature 80°C . Koliko košta ovo zagrijavanje ako cijena el.energije po 1 kWh iznosi 0,12 KM? $c = 4186 \text{ J/kgK}$ (0,58 KM)