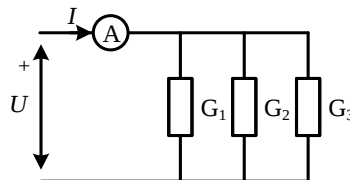


Elektrotehnika – teorijski deo ispita

02.09.2026.

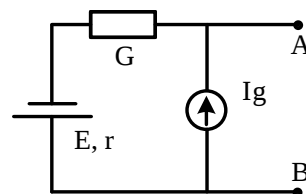
1. (6 poena) Kondenzator se sastoji od dve paralelne ploče kvadratnog oblika stranice $a = 2$ m na međusobnom rastojanju od $d = 5$ mm između kojih se nalazi dielektrik čija je dielektrična permitivnost $\epsilon = 10^{-9}$ F/m. Ploče su naelektrisanе količinom naelektrisanja $Q = 20$ μ C. Odrediti: 1) intenzitet vektora električnog polja u dielektriku, 2) napon između ploča kondenzatora, 3) kapacitivnost kondenzatora, 4) energiju akumuliranu u kondenzatoru i 5) intenzitet sile kojom se privlače ploče.

2. (6 poena) Za deo kola jednosmerne struje na slici, idealnim ampermetrom je izmerena struja $I = 2$ A. Ako su poznate vrednosti provodnosti $G_1 = 10$ mS, $G_2 = 40$ mS, $G_3 = 50$ mS, odrediti vrednost napona U u skladu sa obeleženim referentnim smerom.

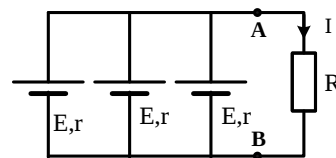


3. (6 poena) Za kolo na slici, između tačaka A i B, nacrtati ekvivalentni Tevenenov generator i odrediti njegove parametre, E_T i R_T .

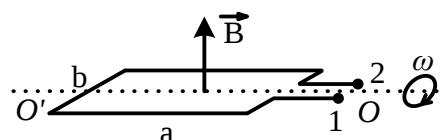
Vrednosti parametara: $E = 5$ V, $r = 5$ Ω , $G = 100$ mS i $I_g = 2$ A.



4. (7 poena) U električnom kolu na slici poznate su vrednosti parametara svih elemenata u kolu. Primenom metode potencijala čvorova, odrediti najpre izraz za napon U_{AB} , a zatim i izraz za struju I .



5. (6 poena) Pravougaona kontura stranica a i b nalazi se u homogenom magnetnom polju vektora magnetne indukcije $\vec{B}$. Kontura rotira ugaonom brzinom ω oko ose OO' koja se nalazi u ravni konture i upravna je na vektor $\vec{B}$, kao što je prikazano na slici. Odrediti indukovanu elektromotornu silu između priključaka konture 1 i 2.



6. Kroz kondenzator kapacitivnosti 100 μ F protiče naizmenična struja $i(t) = 10\sqrt{2} \cos(5000t + \pi/4)$ A.

a) (4 poena) Odrediti kompleksne predstavnike napona i struje kondenzatora.

b) (2 poena) Nacrtati fazorski dijagram napona i struje kondenzatora.

7. (6 poena) Trofazni potrošač, koji se sastoji od tri impedanse $\bar{Z} = 4 - j3\Omega$ povezane u zvezdu, priključen je na simetričan sistem trofaznog napona 3×120 V. Odrediti efektivnu vrednost linijske struje i aktivnu snagu trofaznog potrošača.

8. (7 poena) Pretežno induktivan potrošač, poznate reaktivne snage $Q = 1000$ VAr, povezan je na generator naizmeničnog napona efektivne vrednosti $U = 100$ V i kružne učestanosti $\omega = 100$ rad/s. Odrediti kapacitivnost kondenzatora koji treba povezati paralelno potrošaču tako da faktor snage ekvivalentne veze potrošača i kondenzatora iznosi 1.

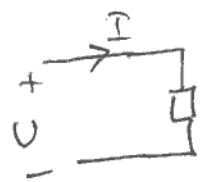
① 1) $k = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{Q}{\epsilon S} = \frac{20 \cdot 10^{-6}}{10^{-9} \cdot (2)^2} = \frac{20}{4} \cdot 10^{-6} \cdot 10^{+9} = 5 \cdot 10^3 \frac{V}{m} = 5 \text{ kV/m}$
 ($S = a^2$)

2) $U = k d = 5 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 25 \text{ V}$

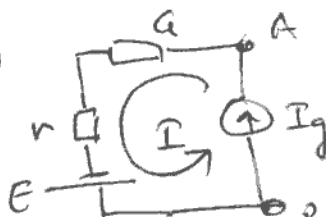
3) $C = \frac{\epsilon S}{d} = \frac{\epsilon a^2}{d} = \frac{10^{-9} \cdot 4}{5 \cdot 10^{-3}} = \frac{4}{5} 10^{-6} = 0,8 \mu\text{F}$

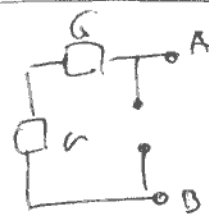
4) $W = \frac{1}{2} Q U = \frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot 25}{2} = 250 \mu\text{J}$

5) $F = \left(\frac{k}{2}\right) \cdot Q = \frac{5 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 10^{-6}}{2} = 50 \cdot 10^{-3} = 50 \text{ mN}$

②  $G_e = G_1 + G_2 + G_3 = 100 \text{ mS}$
 $R_e = \frac{1}{G_e} = \frac{1}{100 \cdot 10^{-3}} = 10 \Omega$

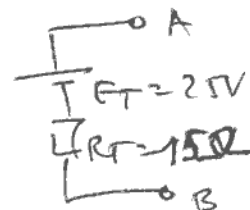
$U = R_e I = \left(\frac{1}{G_e} I\right) 10 \Omega \cdot 2 \text{ A} = 20 \text{ V}$

③  $I = I_g = 2 \text{ A}$
 $U_{AB} = \frac{I_g}{G} + r I_g - E$
 $U_{AB} = \frac{2}{0,1} + 5 \cdot 2 - 5$
 $E_T = U_{AB} = 25 \text{ V}$



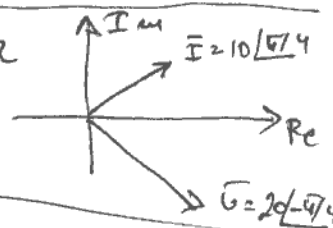
$R_T = R_{AB} = R + r$

$R_T = \frac{1}{G} + r = 10 + 5 = 15 \Omega$



④ $U_{AB} = V_A - V_B$ $V_A \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{R}\right) = \frac{E}{r} + \frac{E}{r} + \frac{E}{r}$ $I = U_{AB}/R$
 $V_B = 0$ $V_A = U_{AB}!$ $V_A \left(\frac{3}{r} + \frac{1}{R}\right) = \frac{3E}{r}$ $I = \frac{3E}{3R + r}$
 $U_{AB} = V_A = \frac{3E}{3 + r/R}$

⑤ $\phi(t) = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot ab \cos \angle(\vec{B}, \vec{n}) = Bab \cos(\omega t)$
 $\epsilon_{ind}(t) = -d\phi(t)/dt = -Bab(-\sin(\omega t)) \cdot \omega = Bab \omega \sin(\omega t)$

⑥ $\vec{I} = 10 e^{j\pi/4} \text{ A}$ $\vec{Z}_C = j \frac{1}{\omega C} = j \frac{1}{1000 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = -j 2 \Omega = 2 e^{-j\pi/2} \Omega$ 
 $\vec{U} = \vec{Z}_C \vec{I} = 10 e^{j\pi/4} \cdot 2 e^{-j\pi/2} = 20 e^{-j\pi/4} \text{ V}$

⑦ $\vec{Z} = 4 - j3 = R + jX \Rightarrow R = 4 \Omega, X = -3 \Omega, Z = |\vec{Z}| = \sqrt{R^2 + X^2} = 5 \Omega$
 $U_L = 120 \text{ V}$ $Y: U_F = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{120}{\sqrt{3}} = \frac{120}{3} \sqrt{3} = 40 \sqrt{3} \text{ V}$ $I_L = I_F = \frac{U_F}{Z} = \frac{40 \sqrt{3}}{5} = 8 \sqrt{3} \text{ A}$
 $P = 3 R I_F^2 = 3 \cdot 4 \cdot (8 \sqrt{3})^2 = 2304 \text{ W}$

⑧ $\cos \varphi_e = 1 \Rightarrow Q_e = Q + Q_C = 0 \Rightarrow Q_C = -Q = -1000 \text{ VAR}$
 $Q_C = -\omega C U^2 \Rightarrow C = \frac{-Q_C}{\omega U^2} = \frac{1000}{100 \cdot (100)^2} = \frac{10^3}{10^6} = 10^{-3} \text{ F} = 1 \text{ mF}$