

ELEKTROSTATIKA

1. Kako glasi definicija električnog, a kako elektrostatičkog polja? Kako se uvodi vektorska veličina koja kvantitativno opisuje elektrostatičko polje, kako se naziva i u kojim jedinicama se izražava?

2. Kako se naziva izraz:

$$\vec{F}_{12} = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r^2} \cdot \vec{r}_{012} ?$$

Šta predstavljaju pojedine veličine u tom izrazu? Navesti jedinice svih veličina koje u tom izrazu nastupaju.

3. Tri tačkasta naelektrisanja, $Q_1 = 1 \text{ nC}$, $Q_2 = -1 \text{ nC}$ i $Q_3 = -2 \text{ nC}$, postavljena su u temena jednakostraničnog trougla, dužine stranice, $a = 1 \text{ cm}$. Odrediti intenzitet, pravac i smer sile kojom naelektrisanja Q_1 i Q_2 deluju na naelektrisanje Q_3 . ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)

4. Intenzitet sile između dva tačkasta naelektrisanja, $Q_1 = 20 \text{ nC}$ i $Q_2 = -30 \text{ nC}$, koja se nalaze u vazduhu, iznosi, $F_{12} = 6 \text{ mN}$. Odrediti rastojanje između ova dva naelektrisanja i skicirati pravac i smer sile F_{12} . ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)

5. Električno polje može da se opiše jednom vektorskom i jednom skalarnom veličinom. Koje su to veličine? Pod kojim uslovima te veličine jednoznačno opisuju električno polje? Navesti jedinice za te dve veličine, kao i vezu između njih.

6. Skicirati, približno, linije vektora jačine električnog polja, \vec{E} u slučaju:
a) dve jednake provodne sfere poluprečnika R , na međusobnom rastojanju d , naelektrisane naelektrisanjem $+Q$ i $-Q$,
b) naelektrisanog pločastog kondenzatora.

8. Šta u fizičkom smislu, u elektrostatici, predstavlja napon između dva naelektrisana provodna tela, a šta potencijal usamljenog, naelektrisanog provodnog tela?

9. Na koji način se uzima u obzir uticaj supstance na elektrostatičko polje? Koliko puta, orijentaciono, elektrostatičko polje u nekoj supstanci može da bude veće ili manje od polja koje bi ista raspodela naelektrisanja stvarala u vakuumu?

10. Šta se dešava u provodniku, a šta u izolatoru, ako se izlože delovanju elektrostatičkog polja? Koje osnovne uslove moraju da zadovolje provodnici u elektrostatičkom polju?

11. Koji uslovi, u pogledu elektrostatičkog polja i električnog potencijala tog polja moraju da budu zadovoljeni u provodnicima i van njih, neposredno uz površ

provodnika? Kako može da se pokaže da ti uslovi zaista moraju da budu zadovoljeni?

12. Opisati, ukratko, način određivanja kapacitivnosti usamljenog, nenaelektrisanog, provodnog tela.
13. Opisati, ukratko, način određivanja kapacitivnosti, nenaelektrisanog, kondenzatora.
14. Usamljena provodna sfera, poluprečnika $a = 10$ cm, postavljena je u dielektrik relativne permitivnosti $\epsilon_r = 4$. Odrediti kapacitivnost te usamljene sfere, ako je vektor jačine električnog polja:

$$\vec{E}(r) = 0 \quad \text{za } r < a,$$

$$\vec{E}(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2} \vec{r}_0 \quad \text{za } r > a.$$

$$(\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m})$$

15. Na rastojanju $a = 2$ cm od ravne metalne ploče, površine $S = 10$ m², postavljene u vazduhu, naelektrisane naelektrisanjem $Q_1 = 10$ nC, nalazi se tačkasto naelektrisanje $Q_2 = -5$ nC. Odrediti intenzitet, pravac i smer sile na tačkasto naelektrisanje. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)
16. Kada se jedna ravna, metalna ploča, dimenzija $a = 1$ m i $b = 2$ m, koja se nalazi u vazduhu, dovede na potencijal $V = 1$ kV, a druga ravna, provodna ploča istih dimenzija postavi paralelno njoj i uzemlji, ukupna energija sadržana u električnom polju između te dve ploče je $W_e = 5$ mJ. Odrediti rastojanje između tako postavljenih ploča. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)
17. Obloge vazdušnog pločastog kondenzatora, površina $S = 1$ m², međusobnog rastojanja $d = 1$ mm, priključene su na vremenski konstantan napon $U = 1$ kV. Između obloga kondenzatora, na rastojanju $a = 0,2$ mm od pozitivno naelektrisane elektrode, nalazi se tačkasto naelektrisanje $Q = -10$ nC. Odrediti intenzitet, pravac i smer sile na to naelektrisanje. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)
18. Između obloga vazdušnog pločastog kondenzatora, površina obloga $S = 1$ m², međusobnog rastojanja $d = 0,1$ mm, nalazi se tačkasto naelektrisanje $Q = 5$ nC. Kada se kondenzator priključi na nepoznat napon U , intenzitet sile na tačkasto naelektrisanje iznosi, $F = 10$ N. Odrediti energiju sadržanu u kondenzatoru. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)
19. U centru vazdušnog pločastog kondenzatora, sa elektrodama površine 2 m², priključenog na napon $U = 1$ kV, nalazi se tačkasto naelektrisanje $Q = 1$ nC. Odrediti rastojanje između obloga kondenzatora, ako na tačkasto naelektrisanje u centru deluje sila intenziteta $F = 5$ mN. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)

20. Vazdušni pločasti kondenzator, površina obloga $S = 10 \text{ m}^2$, međusobnog rastojanja $d = 0,1 \text{ mm}$, naelektrisan je nepoznatom količinom naelektrisanja Q . Intenzitet sile kojom dve obloge deluju jedna na drugu iznosi $F = 885 \text{ mN}$. Odrediti naelektrisanje na oblogama kondenzatora. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
21. Vazdušni pločasti kondenzator, površina elektroda $S = 10 \text{ m}^2$ i njihovog međusobnog rastojanja $d = 1 \text{ mm}$, priključen je na napon $U = 1 \text{ kV}$. Tačno u sredini kondenzatora, u vazduhu, nalazi se tačkasto naelektrisanje $Q = 1 \text{ nC}$. Odrediti intenzitet, pravac i smer sile na to naelektrisanje. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
22. Između obloga vazdušnog pločastog kondenzatora, površina elektroda $S=2 \text{ m}^2$ međusobnog rastojanja $d = 0,2 \text{ mm}$, nalazi se tačkasto naelektrisanje $Q = 1 \text{ nC}$. Kada se kondenzator naelektriše nepoznatom količinom naelektrisanja, intenzitet sile na tačkasto naelektrisanje iznosi, $F = 100 \text{ mN}$. Odrediti nepoznatu količinu naelektrisanja. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
23. Na sredini između obloga vazdušnog pločastog kondenzatora, pravougaonih elektroda, stranica $a = 10 \text{ cm}$ i $b = 30 \text{ cm}$, međusobnog rastojanja elektroda $d = 0,3 \text{ mm}$, priključenog na napon $U = 3 \text{ kV}$, ubaci se tačkasto naelektrisanje $Q = 2 \text{ nC}$. Odrediti intenzitet, pravac i smer sile:
- kojom elektrode kondenzatora deluju jedna na drugu,
 - na tačkasto naelektrisanje.
24. Vazdušni pločasti kondenzator se priključi na izvor vremenski konstantne elektromotorne sile sve dok se potpuno ne napuni, a zatim se odvoji od izvora i obloge mu se razmaknu na dva puta veće rastojanje od prethodnog. Koliko puta će se, tada, promeniti kapacitivnost kondenzatora, a koliko puta energija sadržana u njemu?
25. Vazdušni pločasti kondenzator se priključi na izvor vremenski konstantne elektromotorne sile sve dok se potpuno ne napuni, a zatim se odvoji od izvora i obloge mu se razmaknu na dva puta veće rastojanje od prethodnog. Koliko će se, tada, promeniti kapacitivnost kondenzatora, a koliko puta energija sadržana u njemu?
26. Koliko će se promeniti kapacitivnost vazdušnog pločastog kondenzatora, ako se između njegovih obloga, umesto vazduha, postavi dielektrik relativne permitivnosti $\epsilon_r = 4$, a napon na oblogama poveća 5 puta?
27. Energija sadržana u naelektrisanom vazdušnom pločastom kondenzatoru iznosi $W_e = 18 \text{ mJ}$. Koliko će iznositi ta energija ako se kondenzatoru, odvojenom od izvora, površina elektroda poveća 2 puta, a rastojanje između obloga poveća 3 puta? Na osnovu čega može da se zaključi da naelektrisan kondenzator zaista sadrži određenu energiju?
28. Pločasti kondenzator, veličine obloga $10 \times 20 \text{ cm}$ i njihovog međusobnog rastojanja $d=0,7 \text{ mm}$, naelektriše se naelektrisanjem $Q = 8 \text{ } \mu\text{C}$, ako se priključi na napon $U = 10 \text{ kV}$. Odrediti relativnu permitivnost (dielektričnu konstantu)

- izolatora, koji se nalazi između obloga kondenzatora. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
29. Između obloga vazdušnog pločastog kondenzatora, pravougaonih elektroda, dimenzija $a = 10 \text{ cm}$ i $b = 30 \text{ cm}$, međusobnog rastojanja $d = 0,2 \text{ mm}$, ubaci se papir ($\epsilon_r = 3$), debljine $d_p = 0,1 \text{ mm}$. Odrediti razliku kapacitivnosti kondenzatora pre i posle ubacivanja papira. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$).
30. Između obloga pločastog kondenzatora, površina $S = 1 \text{ m}^2$, na nepoznatom rastojanju, nalazi se dielektrik relativne permitivnosti $\epsilon_r = 8$. Kada se kondenzator priključi na napon $U = 1 \text{ kV}$, energija sadržana u njemu iznosi $W_e = 354 \text{ mJ}$. Odrediti nepoznato rastojanje između obloga kondenzatora. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
31. Između obloga pločastog kondenzatora, površina $S = 1 \text{ m}^2$, na međusobnom rastojanju $d = 0,1 \text{ mm}$, nalazi se dielektrik nepoznate permitivnosti. Kada se kondenzator priključi na napon $U = 1 \text{ kV}$, energija sadržana u njemu iznosi $W_e = 354 \text{ mJ}$. Odrediti relativnu permitivnost nepoznatog dielektrika. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
32. Vazdušni pločasti kondenzator se priključi na izvor vremenski konstantne elektromotorne sile i kad jačina struje punjenja opadne na nulu, u njemu je sadržana energija $W_e = 12 \text{ mJ}$. Kondenzator se zatim odvoji od izvora, a između obloga mu se ubaci dielektrik relativne permitivnosti $\epsilon_r = 3$, debljine 2 puta veće od prethodnog rastojanja. Odrediti energiju sadržanu u takvom kondenzatoru.
33. Vazdušni pločasti kondenzator se priključi na izvor vremenski konstantne elektromotorne sile i kad jačina struje punjenja opadne na nulu, u njemu je sadržana energija $W_e = 12 \text{ mJ}$. Kondenzator se zatim odvoji od izvora, a između obloga mu se ubaci dielektrik relativne permitivnosti $\epsilon_r = 3$, debljine dva puta veće od prethodnog rastojanja između obloga kondenzatora. Odrediti energiju sadržanu u takvom kondenzatoru.
34. Cilindrični električni kondenzator, kapacitivnosti $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$, se priključi na izvor elektromotorne sile $E = 100 \text{ V}$. Kondenzator se zatim odvoji od izvora i priključi na otpornik otpornosti $R = 10 \text{ }\Omega$, sve dok se potpuno ne isprazni. Odrediti energiju Džulovih gubitaka u otporniku.
35. Da bi se pločasti kondenzator, površina obloga $S = 1 \text{ m}^2$, na međusobnom rastojanju $d = 0,1 \text{ mm}$, sa dielektrikom relativne permitivnosti $\epsilon_r = 4$, potpuno naelektrisao, potrebno je da se priključi na napon $U = 1 \text{ kV}$, pri čemu se punjenje kondenzatora vrši strujom konstantne jačine $I = 1 \text{ }\mu\text{A}$. Odrediti vreme potrebno da se kondenzator potpuno naelektriše, kao i energiju sadržanu u kondenzatoru. Ivične efekte zanemariti. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
36. Sferni kondenzator kapacitivnosti $C = 1 \text{ nF}$, naelektrisan je naelektrisanjem $Q = 10 \text{ nC}$, pa zatim odvojen od izvora. Posle toga se na njegove priključke veže otpornik otpornosti $R = 10 \text{ }\Omega$ preko koga se kondenzator potpuno isprazni. Odrediti ukupnu energiju Džulovih gubitaka u otporniku.

37. Između obloga pločastog kondenzatora, površina elektroda $S=1 \text{ m}^2$ i rastojanja između njih $d = 0,1 \text{ mm}$, nalazi se izolator relativne permitivnosti $\epsilon_r = 4$. Kondenzator se priključi na izvor, napuni naelektrisanjem $Q = 10 \text{ }\mu\text{C}$, a zatim odvoji od izvora i priključi na otpornik otpornosti $R = 20 \text{ }\Omega$, sve dok se potpuno ne isprazni. Odrediti energiju Džulovih gubitaka u otporniku.
($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
38. Kondenzator kapacitivnosti $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$, priključi se na vremenski konstantan napon $U = 1 \text{ kV}$, dok se ne napuni. Zatim se kondenzator odvoji od izvora napona, a na njegove krajeve se priključi otpornik otpornosti $R = 1 \text{ k}\Omega$ i ostaje priključen sve dok se kondenzator potpuno ne isprazni. Odrediti ukupnu energiju Džulovih gubitaka u otporniku.
($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
39. Energija sadržana u naelektrisanom kondenzatoru iznosi $W_e = 5 \text{ mJ}$. Ako se kondenzator prazni strujom konstantne jačine $I = 10 \text{ }\mu\text{A}$, kondenzator se isprazni za vreme $t = 10 \text{ s}$. Odrediti kapacitivnost kondenzatora, zanemarujući gubitke pri njegovom pražnjenju.
40. Kondenzator kapacitivnosti $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$ se naelektriše i zatim priključi na otpornik otpornosti $R = 1 \text{ }\Omega$. Prilikom pražnjenja kondenzatora na otporniku se, u vidu Džulovih gubitaka, u toplotu pretvori energija $W_j = 2 \text{ }\mu\text{J}$. Odrediti naelektrisanje kondenzatora pre priključenja otpornika.
41. Između obloga vazdušnog pločastog kondenzatora, pravougaonih elektroda, dimenzija $a = 10 \text{ m}$ i $b = 2 \text{ cm}$, međusobnog rastojanja elektroda $d = 0,8 \text{ mm}$, ubaci se papir ($\epsilon_r = 3$), debljine $d_p = 0,6 \text{ mm}$. Odrediti napon na krajevima kondenzatora, ako se zna da je energija sadržana u kondenzatoru $W_e = 22 \text{ }\mu\text{J}$.
($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
42. Vazdušni pločasti kondenzator, kapacitivnosti $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$, priključen je na napon $U = 1 \text{ kV}$ i zatim odvojen od izvora. Koliko će se promeniti kapacitivnost, a koliko energija tog kondenzatora, ako mu se između obloga postavi dielektrik relativne permitivnosti $\epsilon_r = 6$, a površine ploča smanje na polovinu?
43. Električni kondenzator se priključi na idealan naponski generator elektromotorne sile $E = 100 \text{ V}$ i pri tome se naelektriše naelektrisanjem $Q=100\text{nC}$. Kondenzator se zatim odvoji od izvora i priključi na otpornik otpornosti $R = 10 \text{ }\Omega$, sve dok se potpuno ne isprazni. Odrediti energiju Džulovih gubitaka u otporniku.
44. Vazdušni pločasti kondenzator, površine elektroda $S = 11,3 \text{ m}^2$, međusobnog rastojanja elektroda $d = 0,1 \text{ mm}$, se priključi na napon $U = 100 \text{ V}$, dok se potpuno ne naelektriše. Kondenzator se zatim odvoji od izvora i priključi na otpornik otpornosti $R = 20 \text{ }\Omega$, sve dok se potpuno ne isprazni. Odrediti energiju Džulovih gubitaka u otporniku. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)

45. Da bi se pločasti kondenzator, površina obloga $S = 1 \text{ m}^2$, na međusobnom rastojanju $d = 0,1 \text{ mm}$, potpuno naelektrisaio, potrebno je da se 1 sat puni strujom konstantne jačine $I = 10 \text{ }\mu\text{A}$. Kada se sasvim napuni u njemu je sadržana energija $W_e = 18 \text{ J}$. Odrediti relativnu permitivnost dielektrika koji se nalazi između obloga kondenzatora. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)
46. Električni kondenzator se naelektriše naelektrisanjem $Q = 10 \text{ nC}$ i, pri tome, preuzme od izvora energiju $W = 200 \text{ }\mu\text{J}$. Kondenzator se, zatim, odvoji od izvora i priključi na otpornik otpornosti $R = 5 \text{ }\Omega$, sve dok se potpuno ne isprazni. Odrediti energiju Džulovih gubitaka u otporniku.
47. **(SLIKA)** Veza četiri kondenzatora iste kapacitivnosti $C = 5 \text{ }\mu\text{F}$, prikazana je na slici. Cela grupa kondenzatora se priključi na napon $U = 5 \text{ kV}$, zatim odvoji od njega i priključi na otpornik otpornosti $R = 25 \text{ }\Omega$. Odrediti energiju Džulovih gubitaka u otporniku od trenutka kada se otpornik priključi na grupu kondenzatora, do trenutka kada se svi kondenzatori potpuno isprazne.
48. **(SLIKA)** Veza sedam kondenzatora iste kapacitivnosti $C = 5 \text{ }\mu\text{F}$, prikazana je na slici. Cela grupa kondenzatora se priključi na napon U i tada se naelektriše ukupnim naelektrisanjem $Q = 5 \text{ nC}$. Odrediti napon na krajevima cele grupe kondenzatora, kao i napon na krajevima kondenzatora koji se nalazi sasvim na desnoj strani ove veze.
49. **(SLIKA)** Veza sedam kondenzatora iste kapacitivnosti $C = 5 \text{ }\mu\text{F}$, prikazana je na slici. Cela grupa kondenzatora se priključi na napon $U = 5 \text{ kV}$. Odrediti ukupnu količinu naelektrisanja na celoj grupi kondenzatora, energiju sadržanu u grupi kondenzatora, kao i napon na krajevima kondenzatora koji se nalazi sasvim na desnoj strani ove veze.

VREMENSKI KONSTANTNE ELEKTRIČNE STRUJE

1. Kako se, prema količini slobodnih naelektrisanja, dele materijali u elektrotehnici, kako se u njima formiraju struje i kakva je razlika u pogledu prenosa supstance u slučaju struje u provodnicima?
2. Skicirati najopštije oblike vremenskih dijagrama:
 - a) vremenski konstantne struje
 - b) vremenski promenljive struje
 - c) jednosmerne struje
 - d) naizmjenične struje.
3. Šta je električna struja, kako nastaje i kojim veličinama se opisuje? Navesti jedinice svih tih veličina, kao i njihovu međusobnu vezu.
4. Otpornik otpornosti $R = 10 \Omega$ se priključi na napunjen kondenzator napona $U = 100 \text{ V}$ i ostane priključen sve dok se kondenzator potpuno ne isprazni. Skicirati, približno, vremensku zavisnost jačine struje kroz otpornik, kao i vremensku zavisnost jačine struje kada se otpornost otpornika poveća na $R = 20 \Omega$. Da li je ta jačina struje jednosmerna ili naizmjenična veličina?
5. Otpornik otpornosti $R = 10 \Omega$ se priključi na napunjen kondenzator naelektrisan naelektrisanjem $Q = 20 \text{ nC}$ i ostane priključen sve dok se kondenzator potpuno ne isprazni. Skicirati, približno, vremensku zavisnost jačine struje kroz otpornik, kao i jačine struje kada se otpornost otpornika smanji na $0,5 \Omega$. Da li je ta jačina struje jednosmerna ili naizmjenična veličina?
6. Vremenski konstantna električna struja može da se opiše jednom vektorskom i jednom skalarnom veličinom. Kako se nazivaju i u kojim jedinicama se izražavaju te veličine? Kakva veza postoji između njih i kada su te veličine pozitivne, a kada negativne?
7. Kako je definisan vektor gustine struje i kakva veza postoji između njega i vektora jačine električnog polja? Koji je, približno, red veličine specifične otpornosti kod dobrih provodnika, a koji kod dobrih izolatora?
8. Kako je definisan vektor gustine struje i kakva je njegova veza sa jačinom struje? U kojim jedinicama se taj vektor izražava i u kom opsegu se intenzitet tog vektora sreće u praksi?
9. Navesti oznake, jedinice i vezu između jačine struje i vektora gustine struje. Koja od te dve veličine određuje potreban presek provodnika i šta se dešava kada je taj presek suviše mali, a šta kada je veći od potrebnog?
10. Koliki je fluks vektora vremenski konstantne struje kroz proizvoljnu zatvorenu površ? Kako se naziva taj iskaz? Navesti jedinice svih veličina iz tog izraza.

11. Za napajanje potrošača strujom jačine $I = 60 \text{ A}$, imamo na raspolaganju bakarnu žicu prečnika 3 mm . Koliko takvih žica je potrebno vezati paralelno, ako želimo da intenzitet vektora gustine struje u svakoj od njih ne bude veći od 3 A/mm^2 ?
12. Idealan transformator snage $2,2 \text{ kW}$ služi za transformaciju napona 220 V na 11 V . Odrediti prečnike žica primara i sekundara, ako je intenzitet vektora gustine struje u oba namotaja 3 A/mm^2 .
13. Za popravku osigurača imamo na raspolaganju bakarnu žicu prečnika $0,3 \text{ mm}$ i ustanovljeno je da takva žica pregoreva kada gustina struje kroz nju dostigne vrednost od 60 A/mm^2 . Koliko takvih žica je potrebno postaviti u osigurač da on ne bi pregoreo pri struji jačine 12 A , a da pregori pri većim jačinama struje?
14. Kako se nazivaju pojedine veličine u izrazu:

$$\rho_g = \rho_0(1 + \alpha \cdot \vartheta)$$
 Navesti jedinice svih tih veličina.
15. Na koji način se otpornost otpornika menja sa temperaturom u slučaju kada je temperaturni koeficijent materijala od koga je napravljen otpornik:
 - a) pozitivan,
 - b) negativan?
16. Zbog čega sijalica mnogo češće pregoreva pri uključenju nego u toku rada? Šta, na osnovu toga, može da se zaključi o temperaturnom koeficijentu materijala od koga je napravljeno vlakno sijalice?
17. Otpornik čija je otpornost na temperaturi $0 \text{ }^\circ\text{C}$, $R_0 = 20 \text{ } \Omega$, priključen je na realni naponski generator elektromotorne sile $E = 10 \text{ V}$ i unutrašnje otpornosti $R_g = 15 \text{ } \Omega$, pri čemu dolazi do zagrevanja otpornika do temperature $\vartheta = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$. Odrediti temperaturni koeficijent α materijala od koga je napravljen otpornik, ako je, pri datim uslovima, otpornik prilagođen po snazi na generator.
18. Otpornik otpornosti $R = 20 \text{ } \Omega$, priključen je na idealni naponski generator elektromotorne sile $E = 10 \text{ V}$ i pri tome dolazi do značajnog zagrevanja otpornika. Da li će jačina struje kroz to prosto kolo da raste ili da opada, ako materijal od koga je napravljen otpornik ima:
 - a) pozitivan temperaturni koeficijent α ,
 - b) negativan temperaturni koeficijent α ?
20. Otpornik, koji pri temperaturi $\vartheta = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ima otpornost $R_0 = 20 \text{ } \Omega$, priključi se na realan naponski generator elektromotorne sile $E = 20 \text{ V}$ i unutrašnje otpornosti $R_g = 30 \text{ } \Omega$. Otpornik je načinjen od materijala sa temperaturnim koeficijentom $\alpha = 10^{-3} \text{ } 1/^\circ\text{C}$. Odrediti temperaturu pri kojoj je otpornik prilagođen po snazi u odnosu na generator.

21. Otpornik od temperaturno osetljivog materijala se uključi u zatvoren strujni krug. Šta se dešava sa jačinom struje u strujnom krugu, ako se, usled Džulovih gubitaka, temperatura otpornika povećava, a materijal od koga je napravljen otpornik ima:
- pozitivan temperaturni koeficijent α ,
 - negativan temperaturni koeficijent α ?
22. Vazdušni pločasti kondenzator, površina obloga $S = 4 \text{ m}^2$ i međusobnog rastojanja obloga $d = 0,2 \text{ mm}$, se priključi na napon $U = 1 \text{ V}$ i u potpunosti potopi u elektrolit specifične otpornosti $\rho = 10^3 \Omega\text{m}$. Odrediti jačinu struje između obloga kondenzatora i snagu Džulovih gubitaka u kondenzatoru. Ivične efekte zanemariti.
23. Vazdušni pločasti kondenzator, površina obloga $S = 2 \text{ m}^2$ i međusobnog rastojanja obloga $d = 0,1 \text{ mm}$, se priključi na napon $U = 10 \text{ V}$ i u potpunosti potopi u elektrolit specifične provodnosti $\sigma = 10^{-4} \text{ S/m}$. Odrediti jačinu struje između obloga kondenzatora i snagu Džulovih gubitaka u kondenzatoru. Ivične efekte zanemariti.
24. Koji sve uslovi moraju da budu ispunjeni, da bi otpornost nekog provodnika mogla da se odredi pomoću izraza: $R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$?
25. Odrediti prečnik i dužinu žice od kantala, koja služi kao električni grejač snage $P = 3 \text{ kW}$, pri naponu $U = 150 \text{ V}$. Da grejač ne bi pregoreo, potrebno je da gustina struje u njemu bude manja od 10 A/mm^2 . Specifična otpornost kantala, na nominalnoj temperaturi, iznosi $\rho = 12 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$.
26. Kvalitativno i kvantitativno, ukratko, opisati Džulov efekat. U kojim sve slučajevima Džulov efekat ne postoji?
27. U stacionarnom stanju, na temperaturi grejača $200 \text{ }^\circ\text{C}$, bojler, priključen na 220 V , za dva sata potroši $4,4 \text{ kWh}$ električne energije. Odrediti otpornost tog grejača na $0 \text{ }^\circ\text{C}$, ako je temperaturni koeficijent materijala grejača $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
28. Grejač bojlera napravljen je od kantalske žice ($\rho_0 = 50 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$), prečnika $d = 1 \text{ mm}$, dužine $l = 10 \text{ m}$. Odrediti električnu energiju bojlera utrošenu u toku jednog dana, ako se bojler priključi na napon 220 V i zagreje na $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Period zagrevanja zanemariti.
29. Pod kojim uslovima se, za neki potrošač u mreži sa vremenski konstantnim strujama, kaže da je prilagođen po snazi na ostatak mreže? Koja veličina je, u tom slučaju, maksimalna. Zbog čega se taj režim rada ne koristi pri proizvodnji električne energije?
30. Kakva je razlika između napona i elektromotorne sile realnog naponskog generatora? Šta znači kada se kaže da je prijemnik prilagođen po snazi na generator i koja veličina, u tom slučaju, ima maksimalnu vrednost?

31. Skicirati načine prikazivanja idealnih i realnih naponskih i strujnih generatora. Na koji način idealan i realan naponski generator mogu da se transformišu u ekvivalentne strujne generatore?
32. Šta znači kada se kaže da su naponski i strujni generatori ekvivalentni? Na koji način mogu da se odrede elementi ekvivalentnog strujnog generatora, ako su poznate vrednosti elemenata:
 - a) idealnog naponskog generatora,
 - b) realnog naponskog generatora?
33. Od čega zavisi napon na priključcima idealnog strujnog generatora, priključenog u neku električnu mrežu? Koliki napon će se pojaviti na priključcima realnog strujnog generatora, jačine struje I_S i unutrašnje otpornosti R_S , ako je generator u praznom hodu?
34. Od čega zavisi jačina struje kroz idealni naponski generator? Koliki napon će se pojaviti na priključcima realnog naponskog generatora, elektromotorne sile E_g i unutrašnje otpornosti R_g , ako je na generator priključen potrošač prilagođen po snazi?
35. Za punjenje akumulatora nam je na raspolaganju punjač elektromotorne sile $E = 20 \text{ V}$, zanemarljive unutrašnje otpornosti. Akumulator želimo da punimo strujom jačine $I = 3 \text{ A}$ i za struju te jačine je potrebno da napon na priključcima akumulatora bude $U = 14 \text{ V}$. Na koji način treba povezati odgovarajući otpornik i koliko treba da budu njegova otpornost i snaga, da bi svi uslovi bili zadovoljeni i da otpornik ne pregori?
36. Za osvetljavanje novogodišnje jelke imamo na raspolaganju 20 sijalica, na kojima piše: $8\text{V}/300 \text{ mA}$. Odrediti način vezivanja, otpornost i snagu otpornika, koji mora da se upotrebi, da bi cela rasveta mogla da se priključi na mrežu napona $U = 220 \text{ V}$.
37. Na koji način se troši električna energija koju stvara naponski generator, u slučaju kada je na taj generator priključen otpornik prilagođen po snazi?
38. Navesti osnovne podele električnih mreža i definicije elemenata mreža.
39. Koliko nepoznatih veličina može da se odredi u električnoj mreži sa n_ϵ čvorova i sa n_g grana? Koliko jednačina se, u tom slučaju, piše po I, a koliko po II Kirhofovom zakonu?

VREMENSKI KONSTANTNO MAGNETSKO POLJE

1. Kako glasi definicija magnetskog polja? Navesti naziv i jedinicu vektorske veličine kojom se, kvantitativno opisuje magnetsko polje. Šta su izvori vremenski konstantnog magnetskog polja?
2. Da li su linije vektora magnetske indukcije \vec{B} vremenski konstantnog magnetskog polja istovremeno i linije sile? Obrazložiti odgovor.
3. Od kojih sve veličina zavisi intenzitet, pravac i smer magnetske sile između dva provodnika sa vremenski konstantnim strujama različite jačine?
4. Dva tanka paralelna provodnika, sa vremenski konstantnim strujama jačine I , suprotnog smera, nalaze se na međusobnom rastojanju d . Odrediti pravac i smer sile koja deluje na drugi provodnik.
5. Dva tanka paralelna provodnika, sa vremenski konstantnim strujama jačine I , istog smera, nalaze se na međusobnom rastojanju d . Odrediti pravac i smer sile koja deluje na drugi provodnik.

6. Kako se naziva izraz:

$$d\vec{M} = \vec{r} \times I \cdot (d\vec{l} \times \vec{B})$$

i šta predstavljaju pojedine veličine u tom izrazu? Navesti jedinice svih tih veličina.

7. Kako se naziva sledeći izraz:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I \cdot d\vec{l} \times \vec{r}_0}{4\pi r^2} ?$$

Navesti nazive i jedinice svih veličina ovog izraza.

8. Skicirati, približno, linije vektora magnetske indukcije \vec{B} u slučaju pravog provodnika prečnika d , postavljenog normalno na ravan papira, sa strujom jačine I , smera **iz** papira.
9. Skicirati, približno, linije vektora magnetske indukcije \vec{B} u slučaju pravog provodnika prečnika d , postavljenog normalno na ravan papira, sa strujom jačine I , smera **u** papir.
10. Dva tanka, paralelna žičana provodnika, sa vremenski konstantnim strujama iste jačine, I , suprotnih smerova, nalaze se u vazduhu, na međusobnom rastojanju d . Odrediti pravac i smer vektora magnetske indukcije u svim tačkama jednako udaljenim od oba provodnika. Da li je sila između ta dva provodnika privlačna ili odbojna?
11. Zbog čega je fluks vektora magnetske indukcije značajan u elektrotehnici? Koliki je taj fluks kroz proizvoljnu zatvorenu površ i kako se naziva taj iskaz?

U kojim jedinicama se izražava taj fluks i koji red veličina tog fluksa nastupa u praksi?

12. Kako se definiše magnetski fluks kroz otvorenu, a kako kroz zatvorenu površ? Navesti jedinice svih veličina iz tih izraza.
13. Šta se dešava sa supstancom kada se nađe u vremenski konstantnom magnetskom polju? Na koji način se opisuje interakcija između supstance i vremenski konstantnog magnetskog polja?
14. Šta se na mikroskopskom nivou dešava sa supstancom kada se nađe u vremenski konstantnom magnetskom polju? Kakva je razlika između paramagnetskih, dijamagnetskih i feromagnetskih materijala?
15. Opisati, ukratko, podelu materijala prema ponašanju u magnetskom polju i navesti osnovne karakteristike pojedinih grupa tih materijala. Kolike su, približno, relativne permeabilnosti pojedinih vrsta materijala?

VREMENSKI PROMENLJIVO ELEKTROMAGNETSKO POLJE

1. Opisati, ukratko, pojavu elektromagnetske indukcije. Navesti nekoliko primera primene te pojave u praksi.
2. Kako glasi Faradejev zakon? Kako dolazi do pojave statičke (transformatorske), a kako do pojave dinamičke (generatorske) indukovane elektromotorne sile?
3. Šta su vrtložne struje i gde se one javljaju? Kada je njihovo postojanje štetno, a kada korisno?
4. Opisati, ukratko, nastajanje i posledice površinskog efekta.
5. Šta je površinski efekat i gde se on javlja? Koja dva oblika površinskog efekta postoje?
6. Zbog čega se za jezgra električnih mašina ne koriste jezgra od punog feromagnetskog materijala, već od paketa tankih, međusobno izolovanih, limova?
7. Opisati, ukratko, princip određivanja induktivnosti usamljene konture, koja se nalazi u magnetski linearnoj sredini, ako u konturi ne postoji električna struja.
8. Od čega zavisi sopstvena induktivnost neke konture i u kojim jedinicama se ona izražava? Na koji način se ona određuje?
9. Na koji način može da se odredi induktivnost konture sa strujom jačine I ? Kolika je energija sadržana u magnetskom polju te konture?
10. Skicirati simbole za šematsko prikazivanje kalema, kalem sa feritnim jezgrom, kalem sa feromagnetskim jezgrom i kalem promenljive induktivnosti. Na koji način se u praksi ostvaruje kalem promenljive induktivnosti?
11. Šta znači kada se za dva kalema kaže da su magnetski spregnuti? Šta je koeficijent sprege i kolike su njegove vrednosti u praksi?
12. Kojom veličinom je karakterisana magnetska sprega dva kalema? Kada je ta veličina pozitivna, a kada je negativna i od čega to zavisi?
13. Kada se međusobna induktivnost dva magnetski spregnuta kalema tretira kao pozitivna, a kada kao negativna? Na koji način se, šematski, prikazuje pozitivna, a kako negativna međusobna induktivnost?

14. Opisati, ukratko, namenu, konstrukciju i princip rada električnog transformatora i navesti sve gubitke koji nastupaju kod realnih transformatora.
15. Opisati, ukratko, namenu, konstrukciju i princip rada autotransformatora (regulacionog transformatora).
16. Opisati, ukratko, princip rada generatora prostoperiodične elektromotorne sile. Kako se takav generator ostvaruje u praksi?
17. Opisati, ukratko, princip rada generatora jednosmerne, vremenski promenljive (pulsirajuće), elektromotorne sile. Od kojih je delova sastavljen realan generator?
18. Usamljena provodna kontura, otpornosti $R = 0,5 \Omega$ i induktivnosti $L = 10 \mu\text{H}$, priključena je na realan, vremenski konstantan naponski generator, elektromotorne sile $E = 10 \text{ V}$ i unutrašnje otpornosti $R_g = 0,5 \Omega$. Odrediti energiju sadržanu u magnetskom polju te konture.
19. Usamljena provodna kontura, otpornosti $R = 2 \Omega$, priključena je na realan, vremenski konstantan naponski generator, elektromotorne sile $E = 6 \text{ V}$ i unutrašnje otpornosti $R_g = 1 \Omega$. Odrediti induktivnost konture, ako je energija sadržana u magnetskom polju te konture, $W_m = 10^{-5} \text{ J}$.

VREMENSKI PROMENLJIVE ELEKTRIČNE STRUJE

1. Kako je definisana srednja, a kako efektivna vrednost neke periodične veličine? Gde se, u elektrotehnici, najčešće koristi srednja, a gde efektivna vrednost?

2. Kod kojih veličina i na koji način se definišu srednja i efektivna vrednost? Kolike su te vrednosti za napon prikazan izrazom:

$$u(t) = \sqrt{2} \cdot 10 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot t + \frac{\pi}{6}) \text{ V?}$$

3. Koji sve uslovi moraju da budu ispunjeni, da bi mogle da se definišu srednja i efektivna vrednost neke vremenski promenljive jačine struje? Kakva veza postoji između maksimalne, srednje i efektivne vrednosti jačine struje koja se u vremenu menja po prostoperiodičnom zakonu?

4. Koji sve uslovi moraju da budu ispunjeni da bi, za rešavanje mreža sa vremenski promenljivim strujama, mogla da se koristi simbolika kompleksnih brojeva? Kakva veza, u tom slučaju, postoji između trenutne vrednosti vremenski konstantnog napona i kompleksne efektivne vrednosti napona?

5. Paralelna veza idealnih, linearnih pasivnih elemenata, otpornika, kondenzatora i kalema, je priključena na prostoperiodičan napon $u(t) = U_m \cdot \cos(\omega t - \pi/3)$ V. Skicirati fazorski dijagram i dijagram admitansi takve veze.

6. Kako glasi uslov prilagođenja po snazi u slučaju potrošača impedanse \underline{Z} , priključenog na realni kompleksni naponski generator elektromotorne sile \underline{E} i unutrašnje impedanse \underline{Z}_g ? Kolike su, u tom slučaju, aktivne i reaktivne snage na svim elementima tog prostog kola?

7. Potrošač nepoznate impedanse \underline{Z}_p , prilagođen je po snazi na realan kompleksni naponski generator unutrašnje impedanse $\underline{Z}_g = (20 - j5) \Omega$ i elektromotorne sile $\underline{E} = 20$ V. Odrediti impedansu potrošača, \underline{Z}_p i sve snage na sva tri elementa prostog električnog kola.

8. Šta znači kada se kaže da je kompleksni strujni generator ekvivalentan kompleksnom naponskom generatoru? Kako se određuju elementi kompleksnog naponskog generatora, ako su poznati elementi kompleksnog strujnog generatora, a generatori su:

- a) idealni,
- b) realni?

9. Trenutna vrednost elektromotorne sile prostoperiodičnog naponskog generatora je data izrazom $e(t) = 28,2 \cdot \cos(\omega t)$, a jačina struje kroz taj generator je $i(t) = 2 \cdot \cos(\omega t - \pi/4)$. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu tog generatora.

10. Trenutna vrednost jačine struje prostoperiodičnog strujnog generatora je data izrazom: $i(t) = 2 \cdot \cos(\omega t - \pi/4)$ A, a napon na njegovim krajevima je dat izrazom: $u(t) = 28,2 \cdot \cos(\omega t)$ V. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu tog generatora.
11. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu potrošača impedanse $\underline{Z} = (6 - j \cdot 8) \Omega$, priključenog na napon $\underline{U} = (100 + j \cdot 50)$ V. Posebnu pažnju obratiti na jedinice za pojedine snage.
12. Elektromotor impedanse $\underline{Z}_m = (5 + j \cdot 10) \Omega$, priključen je na kompleksan napon $\underline{U} = (10 - j \cdot 20)$ V. Odrediti sve snage elektromotora, kao i njegov faktor snage.
13. Potrošač impedanse $\underline{Z}_p = (10 - j \cdot 5) \Omega$, priključen je na kompleksan napon $\underline{U} = (6 + j \cdot 8)$ V. Odrediti sve snage potrošača, kao i njegov faktor snage.
14. Na idealan naponski generator kompleksne elektromotorne sile $\underline{E} = j \cdot 2$ V, priključi se potrošač impedanse $\underline{Z}_p = (2 - j \cdot 2) \Omega$. Skicirati fazorski dijagram te veze.
15. Na idealan strujni generator kompleksne jačine struje $\underline{I}_s = j \cdot 2$ A, priključi se potrošač impedanse $\underline{Z}_p = (2 - j \cdot 2) \Omega$. Skicirati fazorski dijagram te veze.
16. Paralelno elektromotoru impedanse $\underline{Z}_m = (10 + j \cdot 20) \Omega$, spojen je kondenzator kapacitivnosti $C = 200 \mu\text{F}$, a zatim je cela grupa spojena na mrežu efektivne vrednosti napona 220 V, frekvencije 50 Hz. Skicirati dijagram impedansi date grupe, kao i fazorski dijagram grupe priključene na mrežu.
17. Potrošač impedanse $\underline{Z}_p = (2 - j \cdot 1) \Omega$, priključen je na idealan kompleksni naponski generator, elektromotorne sile $\underline{E} = (6 - j \cdot 3)$ V. Odrediti sve snage na tom potrošaču.
18. Potrošač impedanse $\underline{Z}_p = (1 + j \cdot 2) \Omega$, priključen je na idealan kompleksni strujni generator, jačine struje $\underline{I}_s = (4 - j \cdot 3)$ A. Odrediti sve snage na tom potrošaču.
19. Ommetrom izmerena otpornost nekog potrošača iznosi $R = 4 \Omega$. Potrošač je, zatim, postavljen u zatvoren strujni krug prostoperiodične struje i na njemu su izmerene efektivne vrednosti jačine struje, $I_{\text{ef}} = 10$ A i napona, $U_{\text{ef}} = 50$ V. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu tog potrošača.
20. Elektromotor impedanse $\underline{Z}_m = (5 + j \cdot 10) \Omega$, priključen je na kompleksan napon $\underline{U} = (10 - j \cdot 20)$ V. Odrediti sve snage, kao i faktor snage elektromotora.
21. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu elektromotora, impedanse $\underline{Z}_m = (30 + j \cdot 40) \Omega$, ako se priključi na kompleksan napon vrednosti $\underline{U} = (220 - j \cdot 100)$ V. Posebnu pažnju obratiti na jedinice za pojedine snage.

22. Na pločici elektromotora piše: 220 V, 5 A, 880 W. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu motora, kao i njegovu impedansu.
23. Na pločici elektromotora piše: 2,2 kVA, 220 V, 1,76 kW. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu motora, kao i njegovu impedansu.
24. Na pločici elektromotora piše: 220 V, 2 A, $\cos \varphi = 0,8$. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu motora, kao i njegovu impedansu.
25. Merenjem na elektromotoru, ustanovljeno je da se kroz njega, pri efektivnoj vrednosti napona $U = 220$ V, uspostavlja struja efektivne jačine $I = 4$ A, a vatmetrom je izmerena snaga 704 W. Skicirati vezu instrumenata za ovakvo merenje i odrediti sve snage, kao i impedansu elektromotora.
26. Elektromotor impedanse $Z_m = (3 + j.4) \Omega$ je priključen na realan naponski generator, elektromotorne sile $E_{ef} = 60$ V i pri tome je prilagođen po snazi na taj generator. Odrediti unutrašnju impedansu generatora i sve snage na svim elementima takve veze.
27. Elektromotor impedanse $Z_m = (10 + j.20) \Omega$, spojen je na mrežu napona $U_{ef} = 220$ V, učestanosti $f = 50$ Hz. Odrediti sve snage koje dati motor vuče iz mreže.
28. Merenjem na elektromotoru je ustanovljeno da se kroz njega, pri efektivnoj vrednosti prostoperiodičnog napona $U = 220$ V, uspostavlja struja efektivne jačine $I = 4$ A, a vatmetrom je izmerena snaga 528 W. Odrediti sve snage, kao i impedansu elektromotora.
29. Na pločici elektromotora pišu sledeći podaci: 1,76 kW, 220 V, 10 A. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu elektromotora, kao i njegovu impedansu.
30. Koliko nepoznatih algebarskih veličina se javlja pri rešavanju prostoperiodičnih električnih mreža sa n_c čvorova i n_g grana, direktnom primenom Kirhofovih zakona u kompleksnom obliku? Koliko jednačina se, u tom slučaju, piše po prvom, a koliko po drugom Kirhofovom zakonu?
31. Opisati, ukratko, mogućnost popravka snage prijemnika kapacitivnog karaktera, vezanog u mrežu vremenski promenljivih, prostoperiodičnih struja. Šta se postiže popravkom faktora snage prijemnika?
32. Šta je faktor snage, a šta se radi da bi se popravio faktor snage? Na koji način se popravljiva faktor snage kod potrošača, koji ima pretežno kapacitivni karakter?
33. Potrošač impedanse $Z_p = R_p - j.X_p$ priključen je na napon \underline{U} . Na koji način može da se izvrši popravka faktora snage u tom slučaju i šta se time dobija? Skicirati fazorski dijagram pri nepotpunoj i pri potpunoj kompenzaciji.

34. Skicirati način priključenja reaktivnog elementa za popravku faktora snage elektromotora impedanse $\underline{Z}_m = R + j\omega L$. Skicirati fazorski dijagram u slučaju potpune kompenzacije.
35. Na koji način može da se popravi faktor snage elektromotora, definisanog impedansom, $\underline{Z}_m = R_m + j\omega L_m$?
36. Na koji način može da se popravi faktor snage kondenzatorske baterije, definisane impedansom, $\underline{Z}_b = R_b - j \frac{1}{\omega C_b}$
37. Skicirati fazorski dijagram elektromotora, priključenog na prostoperiodičan napon \underline{U} , kod koga je izvršena potpuna popravka faktora snage, tj. postignuto je da je $\cos \varphi = 1$.
38. Kompleksni potrošač impedanse $\underline{Z}_p = (1 - j.2) \Omega$, priključi se na prostoperiodičan napon 220 V, 50 Hz. Skicirati šemu popravka faktora snage takvog potrošača i nacrtati fazorski dijagram cele grupe, pri potpunoj kompenzaciji.
39. Skicirati šemu i fazorski dijagram za slučaj popravke faktora snage realnog elektromotora, otpornosti R i induktivnosti L, za situaciju kada je kompenzacija potpuna i kada to nije.
40. Kod elektromotora impedanse $\underline{Z}_m = (1 + j.0,5) \Omega$, izvršena je popravka faktora snage paralelno vezanim kondenzatorom tako da je faktor snage cele grupe jednak jedinici, $\cos \varphi = 1$. Skicirati fazorski dijagram i dijagram impedansi takve veze.
41. Opisati, ukratko, pojave u prostom (rednom) rezonantnom kolu, ko je sadrži otpornik otpornosti R, kalem induktivnosti L i kondenzator kapacitivnosti C. Skicirati fazorski dijagram pri rezonantnoj učestanosti.
42. Redna veza otpornika, kalema i kondenzatora se priključi na izvor prostoperiodične elektromotorne sile, promenljive učestanosti. Skicirati zavisnost amplitude jačine struje kroz izvor od učestanosti, kao i fazorske dijagrame kola,
- pri rezonantnoj učestanosti,
 - pri nerezonantnoj učestanosti.
43. Skicirati fazorski dijagram i dijagram impedansi redne veze kalema induktivnosti L i kondenzatora kapacitivnosti C, priključene na prostoperiodičan napon \underline{U} , pri rezonantnoj frekvenciji.
44. Skicirati šemu realnog paralelnog rezonantnog kola i napisati izraz za rezonantnu učestanost takvog kola. Gde se takvo kolo koristi u praksi?
45. Potrošač impedanse $\underline{Z}_p = R_p - j.X_p$ priključen je na napon \underline{U} . Kakav element i na koji način treba da se veže za potrošač, da bi se dobilo redno rezonantno kolo. Od čega sve zavisi veličina koja karakteriše dodati element?

46. Nacrtati šemu, odrediti rezonantnu učestanost i skicirati fazorski dijagram rezonantnog kola sa sledećim elementima: $R = 10 \Omega$, $L = 100 \text{ mH}$ i $C = 0,1 \mu\text{F}$.
47. Šta je antirezonancija i gde se ona koristi? Kolike su impedanse antirezonantnog kola pri učestanostima:
- $f = 0 \text{ Hz}$,
 - $f = f_0$ (antirezonantna učestanost),
 - $f = \infty$?
48. Skicirati zavisnost efektivne vrednosti jačine struje od učestanosti, u slučaju paralelnog rezonantnog kola.
49. Paralelna veza otpornika, kalema i kondenzatora se priključi na izvor prostoperiodične elektromotorne sile, promenljive učestanosti. Skicirati zavisnost amplitude jačine struje kroz izvor od učestanosti, kao i fazorske dijagrame kola,
- pri rezonantnoj učestanosti,
 - pri nerezonantnoj učestanosti.
50. Skicirati šemu realnog rednog rezonantnog kola i napisati izraz za rezonantnu učestanost takvog kola. Gde se takvo kolo koristi u praksi?
51. Skicirati fazorski dijagram i dijagram impedansi paralelne veze kalema induktivnosti L i kondenzatora kapacitivnosti C , priključene na prostoperiodičan napon \underline{U} , pri rezonantnoj frekvenciji.
52. Skicirati vezu otpornika, kalema i kondenzatora, kojom se ostvaruje antirezonancija. Da li je, u tom slučaju, na rezonantnoj učestanosti, jačina struje iz izvora maksimalna ili minimalna?
53. Skicirati vezu otpornika, kalema i kondenzatora, kojom se ostvaruje realno paralelno rezonantno kolo. Kolika je, u tom slučaju, pri rezonantnoj učestanosti, jačina struje iz izvora?
54. Skicirati načine povezivanja na trofaznu električnu mrežu sa neutralnim provodnikom:
- jednofaznog potrošača,
 - dvofaznog potrošača,
 - trofaznog potrošača vezanog u zvezdu,
 - trofaznog potrošača vezanog u trougao.
55. Čemu je jednak kompleksni zbir linijskih (međufaznih) napona simetričnog trofaznog potrošača vezanog u zvezdu, a čemu njegova trenutna snaga $p(t)$?
56. Čemu je jednak kompleksni zbir linijskih jačina struja simetričnog trofaznog potrošača vezanog u trougao, a čemu njegova trenutna snaga $p(t)$?

OSNOVNA ELEKTRIČNA MERENJA

1. Opisati, ukratko, način merenja jačine struje u nekoj grani električne mreže sa vremenski konstantnim strujama, kao i mogućnosti smanjenja i povećanja opsega merenja.
2. Skicirati veze i odrediti otpornosti i snage dodatnih otpornika, kojima se omogućava merenje:
 - a) jačine struje do 10 A,
 - b) napona do 10 V,ako merenje treba da se izvede ampermetrom, unutrašnje otpornosti $R_A = 1 \Omega$ i maksimalnog opsega $I_{Amax} = 1 \text{ A}$.
3. Instrumentom unutrašnje otpornosti $R_i = 1 \text{ k}\Omega$, maksimalnog pokazivanja $100 \mu\text{A}$, treba da se mere struje jačine do 1 A i naponi do 10 V. Skicirati veze i odrediti vrednosti dodatnih elemenata koji takva merenja omogućavaju.
4. Želimo da merimo vremenski konstantne napone do 10 V, ali na raspolaganju imamo samo mikroampermetar, maksimalnog opsega $I_{Am} = 100 \mu\text{A}$ i unutrašnje otpornosti $R_A = 20 \text{ k}\Omega$. Na koji način treba da se veže dodatni otpornik i kolika treba da bude njegova otpornost, da bismo mogli da obavimo željeno merenje?
5. Od osnovnog električnog mernog instrumenta, unutrašnje otpornosti $R_i = 1 \Omega$, koji maksimalan otklon postiže pri struji jačine 1 A, potrebno je napraviti voltmetar sa tri opsega, za merenje napona:
 - a) do 0,5 V
 - b) do 1 V
 - c) do 10 V.Skicirati šemu takvog voltmetra i odrediti vrednosti dodatnih elemenata.
6. Opisati, ukratko, način merenja nepoznate otpornosti U – I metodom. Skicirati moguće načine povezivanja instrumenata i opisati sve sistematske greške koje u tim slučajevima nastupaju.
7. Za merenje otpornosti U-I metodom, koriste se ampermetar i voltmetar sledećih karakteristika: $I_{Amax} = 1 \text{ A}$, $R_A = 4 \Omega$, $U_{Vmax} = 100 \text{ V}$ i $R_V = 40 \text{ k}\Omega$. Prilikom priključenja otpornika nepoznate otpornosti, kroz njega se uspostavlja struja jačine $I_x = 0,5 \text{ A}$, a napon na njegovim krajevima iznosi $U_x = 500 \text{ V}$. Na koji način, postojećim instrumentima, može da se obavi željeno merenje nepoznate otpornosti i koliko iznosi ta otpornost? Sve sistematske greške zanemariti.
8. Opisati, ukratko, konstrukciju i princip rada, navesti namenu pojedinih sastavnih delova i skicirati izgled skale analognog ommetra. Kako izgleda pokazivanje digitalnog ommetra?

9. Za izgradnju ommetra se koristi mikroampermetar za maksimalnu jačinu struje $I_m = 100 \mu\text{A}$, unutrašnje otpornosti $R_A = 10 \text{ k}\Omega$ i idealan naponski izvor elektromotorne sile $E = 3 \text{ V}$. Odrediti otpornost otpornika, koji mora da bude vezan redno u kolo, da bi ommetrom mogle da se mere otpornosti od 0Ω do 100Ω . Promenljivi otpornik za kompenzaciju promene elektromotorne sile izostaviti.
10. Zbog čega, pre početka rada sa ommetrom, njegovi priključci moraju da se kratko spoje? Kolika je jačina struje kroz ommetar, a kolika otpornost koju ommetar meri, ako su priključci ommetra:
 - a) kratko spojeni,
 - b) razdvojeni ?
11. Zbog čega, pre početka rada sa ommetrom, njegovi priključci moraju da se kratko spoje? Kolika je, pri kratko spojenim priključcima, jačina struje kroz ommetar, a kolika vrednost merene otpornosti?
12. Opisati, ukratko, moguće načine merenja električne snage nekog potrošača.
13. Opisati, ukratko, princip merenja vremenski konstantne električne snage U-I metodom. Kakva je razlika u povezivanju instrumenata za merenje te snage pri različitim jačinama struje kroz potrošač?
14. Opisati, ukratko, način merenja električne snage pomoću jednog A-metra i jednog V-metra. Na koje sve načine mogu da se priključe ta dva instrumenta i kada se koja od tih veza koristi?
15. Skicirati obe šeme koje se koriste za merenje električne snage po moću jednog voltmetra i jednog ampermetra i opisati, ukratko, postupak merenja. Kada se koristi jedna, a kada druga veza? Koje sve sistematske greške nastupaju u tim merenjima?
16. Opisati, ukratko, princip merenja vremenski konstantne električne snage pomoću vatmetra. Kakva je razlika u povezivanju priključaka vatmetra za merenje te snage pri različitim jačinama struje kroz potrošač?
17. Skicirati obe šeme koje se koriste za merenje električne snage po moću vatmetra i opisati, ukratko, postupak merenja. Kada se koristi jedna, a kada druga veza? Koje sve sistematske greške nastupaju u tim merenjima?
18. Opisati, ukratko, mogućnost povećanja opsega vatmetra.
19. Skicirati veze za merenje električne snage potrošača pomoću vatmetra u slučaju:
 - a) velikih jačina struja i niskih napona,
 - b) malih jačina struja i visokih napona.
20. Skicirati moguće načine povezivanja vatmetra na kompleksnu impedansu. Šta, u tom slučaju meri vatmetar?

21. Skicirati obe mogućnosti priključenja vatmetra za merenje snage na potrošaču impedanse Z . Kada se koristi jedna, a kada druga veza? Koju snagu, u tom slučaju, meri vatmetar?
22. Maksimalne veličine koje vatmetar može da meri su: $I_{W_{\max}} = 1 \text{ A}$ i $U_{W_{\max}} = 100 \text{ V}$, a unutrašnje otpornosti strujnih i naponskih priključaka su $R_s = 4 \Omega$ i $R_n = 40 \text{ k}\Omega$. Na koji način, tim instrumentom može da se meri snaga potrošača, pri struji jačine $I_p = 5 \text{ A}$ i naponu $U_p = 20 \text{ V}$?
23. Merenjem na elektromotoru, ustanovljeno je da se kroz njega, pri efektivnoj vrednosti napona $U = 220 \text{ V}$, uspostavlja struja efektivne jačine $I = 4 \text{ A}$, a watmetrom je izmerena snaga 528 W . Skicirati vezu instrumenata za ovakvo merenje.
24. Merenjem na elektromotoru, ustanovljeno je da se kroz njega, pri efektivnoj vrednosti napona $U = 220 \text{ V}$, uspostavlja struja efektivne jačine $I = 4 \text{ A}$, a watmetrom je izmerena snaga 704 W . Skicirati vezu instrumenata za ovakvo merenje i odrediti sve snage, kao i impedansu elektromotora.