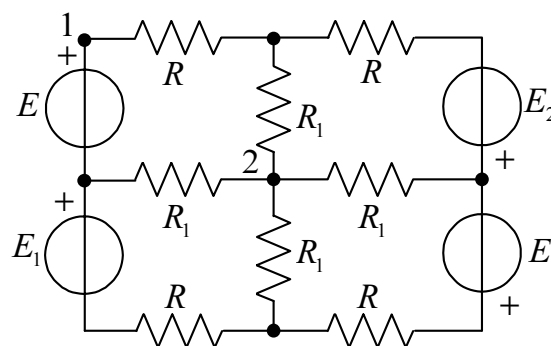


I област

1. Одредити прираштај ΔU_{12} напона U_{12} у мрежи сталне струје приказаној на слици 1 када се електромоторне силе $E_1 = E_2 = E$ промене у $E_1 = E_2 = -E$. Познато је $R/R_1 = 4$.

- Решење: а) $\Delta U_{12} = -8E/17$
 б) $\Delta U_{12} = E/8$
 в) $\Delta U_{12} = -E/4$
 г) $\Delta U_{12} = E/4$
 д) ниједан одговор није тачан

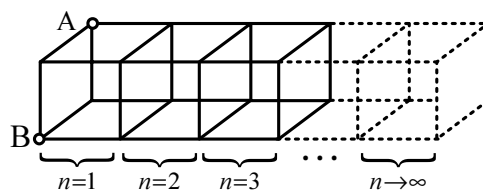


Слика 1.

I област

2. Дата је жичана мрежа у облику бесконачне решетке, приказана на слици 2. Одредити еквивалентну отпорност између крајева А и В ако је отпорност сваког жичаног сегмента једнака $R = 10(1 + \sqrt{3}) \Omega$.

- Решење: а) $R_{AB} = 10 \Omega$
 б) $R_{AB} = 15 \Omega$
 в) $R_{AB} = 20 \Omega$
 г) $R_{AB} = 25 \Omega$
 д) ниједан одговор није тачан

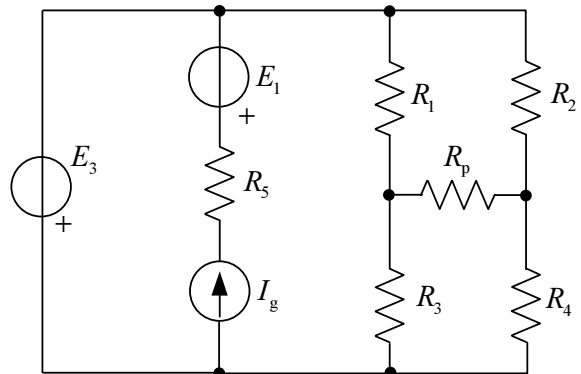


Слика 2.

II област

3. У колу сталне струје са слике 3 познато је $R_1 = R_4 = R + \Delta R$, $R_2 = R_3 = R - \Delta R$, $R_p = R/2$, $E_1 = 10 \text{ V}$ и $E_3 > 0$. Израчунати $|\Delta R|$ тако да снага отпорника R_p буде максимална.

- Решење: а) $|\Delta R| = 0$
 б) $|\Delta R| = R\sqrt{2}/2$
 в) $|\Delta R| = R/2$
 г) $|\Delta R| = R$
 д) ниједан одговор није тачан

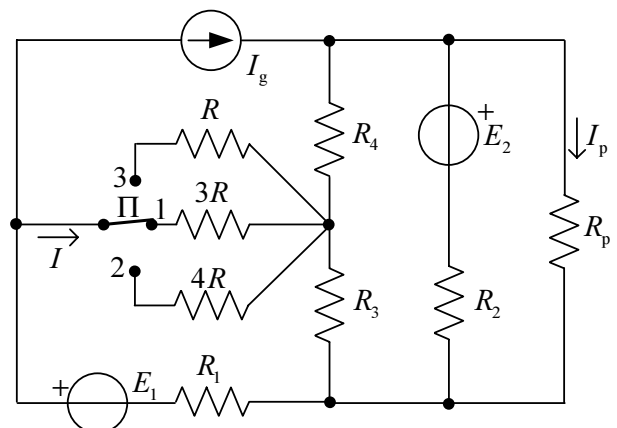


Слика 3.

II област

4. За коло сталне струје приказано на слици 4 познато је $R_1 = 50 \Omega$ и $R = 10 \Omega$. Када је преклопник П у положају 1, познате су струје $I = 50 \text{ mA}$ и $I_p = 70 \text{ mA}$. Када је преклопник П у положају 2, познате су струје $I' = 40 \text{ mA}$ и $I'_p = 90 \text{ mA}$. Одредити струју I''_p када се преклопник пребаци у положај 3.

- Решење: а) $I''_p = -30 \text{ mA}$
 б) $I''_p = -20 \text{ mA}$
 в) $I''_p = 0$
 г) $I''_p = 30 \text{ mA}$
 д) ниједан одговор није тачан

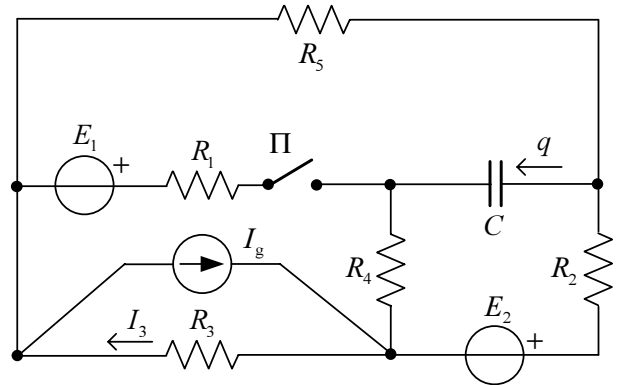


Слика 4.

III област

5. За коло сталне струје са слике 5 познато је $I_g = 50 \text{ mA}$, $R_1 = 150 \Omega$, $R_2 = R_3 = 100 \Omega$, $R_4 = 50 \Omega$, $R_5 = 300 \Omega$ и $C = 1 \mu\text{F}$. Прекидач П је отворен, а у колу је успостављено стационарно стање. После затварања прекидача П, до успостављања новог стационарног стања кроз грану са кондензатором протекне $q = 0,7 \mu\text{C}$, а у пријемнику отпорности R_3 се успостави струја $I_3 = 40 \text{ mA}$. Одредити електромоторну силу E_2 .

- Решење:
- a) $E_2 = -4 \text{ V}$
 - b) $E_2 = 4 \text{ V}$
 - c) $E_2 = -6 \text{ V}$
 - d) $E_2 = 8 \text{ V}$
 - e) ниједан одговор није тачан

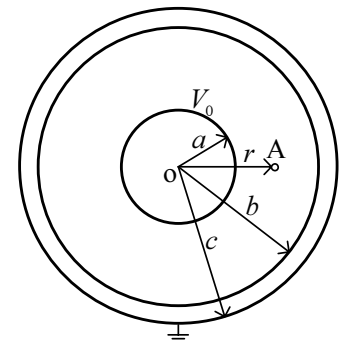


Слика 5.

III област

6. Метална лопта, полупречника $a = 5 \text{ cm}$, окружена је концентричном металном луском полупречника $b = 10 \text{ cm}$ и $c = 15 \text{ cm}$, као на слици 6. Простор између лопте и луске је ваздух. Метална лопта је на потенцијалу $V_0 = 2 \text{ V}$, а метална луска је уземљена. Израчунати потенцијал V_A у тачки А која се налази на растојању $r = 8 \text{ cm}$ од центра.

- Решење:
- a) $V_A = 0,25 \text{ V}$
 - b) $V_A = 0,5 \text{ V}$
 - c) $V_A = 1 \text{ V}$
 - d) $V_A = 2 \text{ V}$
 - e) ниједан одговор није тачан



Слика 6.

IV област

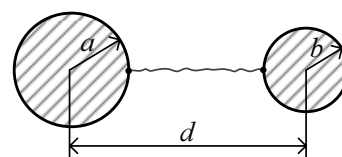
7. Плочасти кондензатор, површине електрода S и растојања између њих d , има хомоген, савршени диелектрик, релативне пермитивности ϵ_r . Кондензатор се прикључи на генератор сталног напона U . По успостављању стационарног стања, кондензатор се одвоји од генератора, а диелектрик се извуче тако да електроде задрже свој међусобан положај у ваздуху. Колика је енергија W_e кондензатора по извлачењу диелектрика? Ивични ефекти се могу занемарити.

- Решење:
- a) $W_e = \epsilon_r^2 \epsilon_0 S U^2 / (2d)$
 - b) $W_e = \epsilon_r \epsilon_0 S U^2 / (2d)$
 - c) $W_e = \epsilon_0 S U^2 / (2\epsilon_r d)$
 - d) $W_e = \epsilon_0 S U^2 / (2\epsilon_r^2 d)$
 - e) ниједан одговор није тачан

IV област

8. Два веома дугачка паралелна проводника, попречног пресека приказаног на слици 8, налазе се у вакууму на великом међусобном растојању d . Полупречник првог проводника је a . Проводници су повезани веома танком проводном нити. Укупно подужно наелектрисање на проводницима је Q' . Одредити колики треба да буде полупречник другог проводника, b , да би електростатичке силе између ових проводника биле најјаче. Сматрати да је $a, b \ll d$, а да је наелектрисање танке проводне нити занемарљиво.

- Решење:
- a) $b = d - \sqrt{d^2 - a^2}$
 - b) $b = a / (2\pi)$
 - c) $b = a / \sqrt{2}$
 - d) $b = a$
 - e) ниједан одговор није тачан

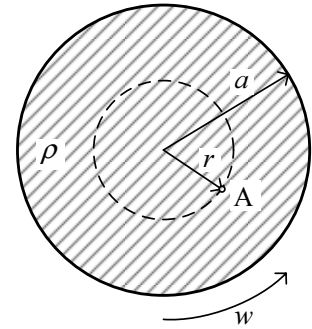


Слика 8.

V област

9. Веома дугачак цилиндар од немагнетског материјала пермитивности ϵ_0 , полупречника a , чији је попречни пресек приказан на слици 9, равномерно је наелектрисан по својој запремини наелектрисује густине ρ . Цилиндар ротира око своје уздужне осе сталном угаоном брзином w . Пермеабилност је свуда μ_0 . Одредити израз за интензитет вектора магнетске индукције (B) у произвољној тачки А у цилиндру која је на одстојању r од осе ($r < a$).

- Решење:
- a) $B = \frac{\mu_0 \rho w (a^2 - r^2)}{2}$
 - b) $B = \frac{\mu_0 \rho w (a^2 - r^2)}{2\pi}$
 - c) $B = \frac{\mu_0 \rho w (a^2 - r^2)}{4\pi}$
 - d) $B = 0$
 - e) ниједан одговор није тачан



Слика 9.

V област

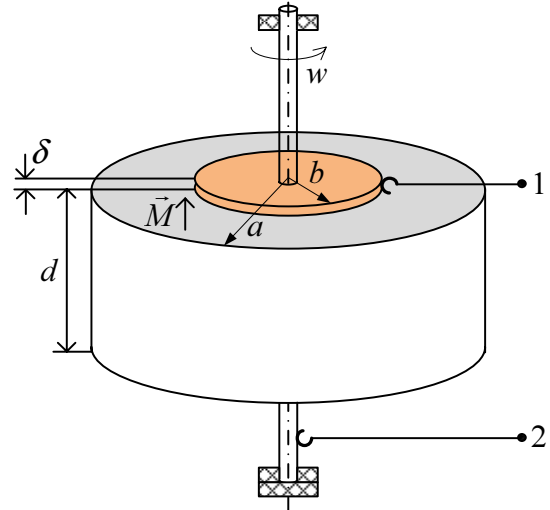
10. Лопта од феромагнетика, полупречника a , налази се у ваздуху. Лопта је хомогено намагнетисана по својој запремини. Интензитет вектора магнетизације је M . Одредити интензитет вектора јачине магнетског поља H у центру лопте.

- Решење:
- a) $H = 0$
 - b) $H = M/3$
 - c) $H = 2M/3$
 - d) $H = M$
 - e) ниједан одговор није тачан

VI област

11. Диск од феромагнетског материјала, приказан на слици 11, полупречника a и дебљине d ($d \gg a$), пресвучен је на једном базису танком металном фолијом, полупречника b ($b \ll a$) и дебљине δ ($\delta \ll d$). Диск и фолија се окрећу сталном угаоном брзином w . Вектор магнетизације је хомоген и нормалан на базисе диска, а интензитет му је M . Осовина је метална и спојена је са фолијом. Околна средина је ваздух. Одредити израз за разлику потенцијала тачака 1 и 2. Занемарити дебљину осовине.

- Решење:
- a) $V_1 - V_2 = 0$
 - b) $V_1 - V_2 \approx \frac{w\mu_0 M b^2}{4}$
 - c) $V_1 - V_2 \approx -\frac{w\mu_0 M b^2}{4}$
 - d) $V_1 - V_2 \approx \frac{w\mu_0 M a^2}{4}$
 - e) ниједан одговор није тачан

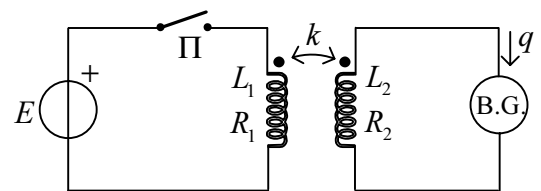


Слика 11.

VI област

12. Два намотаја, индуктивности L_1 и L_2 и отпорности R_1 и R_2 , намотана су на исто језгро од немагнетског материјала. Први намотај је, преко прекидача Π , везан на генератор сталне електромоторне силе E , а други намотај је везан на балистички галванометар (B.G.) као на слици 12. Унутрашње отпорности генератора и галванометра су занемарљиве. Прекидач Π је отворен и успостављено је стационарно стање. После затварања прекидача Π кроз секундарни намотај протекне количина електрицитета q . Колики је коефицијент k индуктивне спреге ових намотаја?

- Решење:
- a) $k = \frac{R_1 R_2 q}{E \sqrt{L_1 L_2}}$
 - b) $k = -\frac{R_1 R_2 q}{E \sqrt{L_1 L_2}}$
 - c) $k = \frac{R_1 R_2 L_1 q}{E L_2^2}$
 - d) $k = \frac{R_1 R_2 L_2 q}{E L_1^2}$
 - e) ниједан одговор није тачан

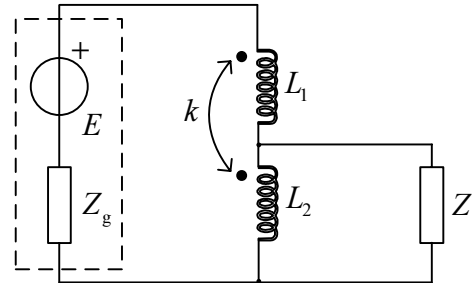


Слика 12.

VII област

13. У колу простопериодичне струје, приказаном на слици 13, електромоторна сила генератора је $e(t) = 18\cos(\omega t) \text{ V}$, а комплексна унутрашња импеданса генератора је $Z_g = (9 - j6) \Omega$. Коefицијент индуктивне спреге калемова је $k = 0,25$ и $\omega L_1 = \omega L_2 = 2 \Omega$. Генератор развија максималну могућу активну снагу, а струја генератора је у фази са електромоторном силом. Израчунати активну снагу P пријемника (импедансе) Z под овим околностима.

- Решење:
- a) $P = 3 \text{ W}$
 - b) $P = 4,5 \text{ W}$
 - c) $P = 6 \text{ W}$
 - d) $P = 7,5 \text{ W}$
 - e) ниједан одговор није тачан

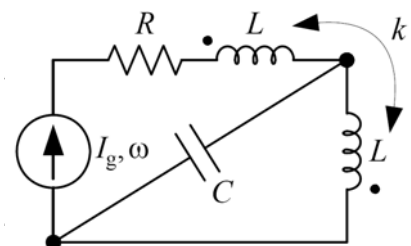


Слика 13.

VII област

14. За коло простопериодичне струје приказано на слици 14 израчунати коefицијент спреге k тако да привидна снага струјног генератора буде максимална. Познато је I_g, R, L, C и $\omega = \sqrt{3/(LC)}$.

- Решење:
- a) $k = 0$
 - b) $k = 1/3$
 - c) $k = 1/2$
 - d) $k = 1$
 - e) ниједан одговор није тачан

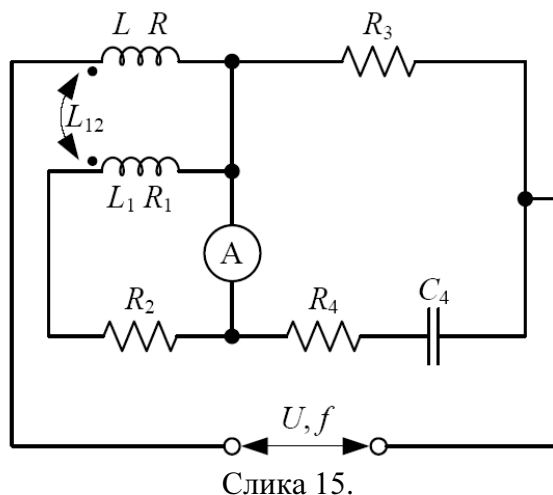


Слика 14.

VIII област

15. На слици 15 је приказана електрична шема кола простопериодичне струје за мерење међусобне индуктивности L_{12} спрегнутих калемова. У равнотежном стању струја амперметра А доведена је на нулу ($I_A = 0$). Одредити израз за $|L_{12}|$ сматрајући познатим R_1, R_2, R_3, R_4 и C_4 .

- Решење:
- a) $|L_{12}| = C_4 R_3 (R_1 + R_2)$
 - b) $|L_{12}| = C_4 (R_1 + R_2) (R_3 + R_4)$
 - c) $|L_{12}| = C_4 R_4 (R_1 + R_2)$
 - d) $|L_{12}| = C_4 R_2 (R_3 + R_4)$
 - e) ниједан одговор није тачан

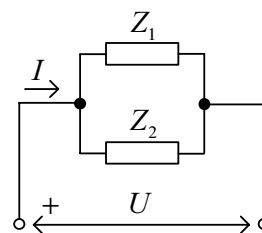


Слика 15.

VIII област

16. Два пријемника приказана на слици 16 везана паралелно, па прикључена на простопериодичан напон ефективне вредности $U = 120 \text{ V}$. Познато је $Z_1 = (100 + j50) \Omega$ и ефективна вредност струје $I = 1 \text{ A}$. Параметри другог пријемника су одређени тако да је фактор снаге паралелне везе пријемника минималан, а ефективна вредност струје пријемника Z_2 максимална. Одредити привидну снагу S_2 пријемника Z_2 .

- Решење:
- a) $S_2 = 137 \text{ VA}$
 - b) $S_2 = 120 \text{ VA}$
 - c) $S_2 = 91,2 \text{ VA}$
 - d) $S_2 = 72,8 \text{ VA}$
 - e) ниједан одговор није тачан

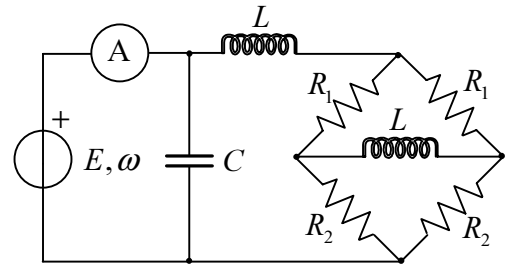


Слика 16.

IX област

17. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 17 познато је $E = 12 \text{ V}$, $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, $C = 5 \mu\text{F}$ и $L = 100 \text{ mH}$. Одредити показивање идеалног амперметра, I_A .

- Решење: а) $I_A = 20 \text{ mA}$
 б) $I_A = 40 \text{ mA}$
 в) $I_A = 60 \text{ mA}$
 г) $I_A = 80 \text{ mA}$
 д) ниједан одговор није тачан

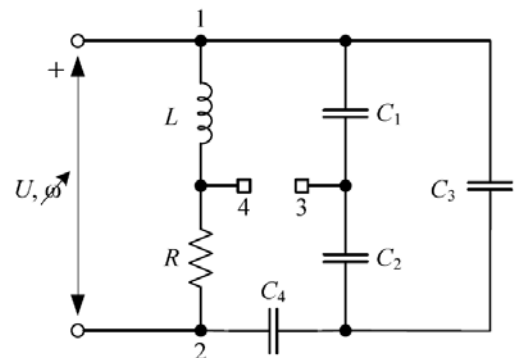


Слика 17.

IX област

18. У колу простопериодичне струје приказаном на слици 18 познато је $C_1 = 3 \text{ nF}$, $C_2 = 6 \text{ nF}$, $C_3 = 2 \text{ nF}$, $C_4 = 12 \text{ nF}$ и U . Кружна учестаност напона U се промени од $\omega_{\min} = \frac{R}{L\sqrt{3}}$ до $\omega_{\max} = \frac{R\sqrt{3}}{L}$, а при томе ефективна вредност напона U остане иста. Колики је прираштај ефективне вредности напона U_{34} за дату промену кружне учестаности?

- Решење: а) $\Delta U_{34} = 0$
 б) $\Delta U_{34} = U/2$
 в) $\Delta U_{34} = -U/2$
 г) $\Delta U_{34} = U(\sqrt{3} - 1)/2$
 д) ниједан одговор није тачан

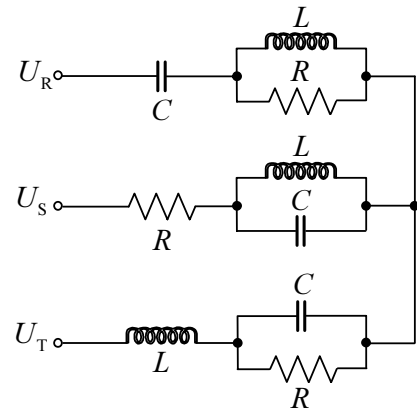


Слика 18.

Х област

19. Трофазни пријемник приказан на слици 19 прикључен је на трофазну мрежу симетричних фазних напона ефективних вредности U . Познато је $R = \omega L = 1/(\omega C)$. Колика је активна снага, P , трофазног пријемника?

- Решење: а) $P = U^2 / R$
 б) $P = 2U^2 / R$
 в) $P = 3U^2 / R$
 г) $P = 6U^2 / R$
 д) ниједан одговор није тачан

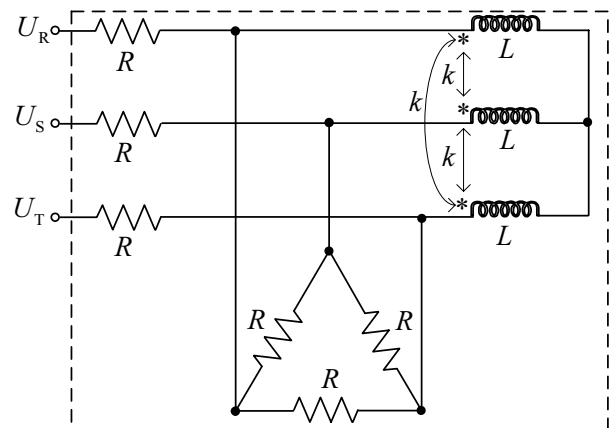


Слика 19.

Х област

20. Простопериодични линијски напони уравнотежене трофазне мреже приказане на слици 20 образују директни систем (првог реда). Коефицијент индуктивне спреге k може да се мења од 0 до 1. На кружној учестаности $\omega = R/L$ при $k = 1$ активна снага мреже је $P = 3 \text{ kW}$. Колики треба да буде коефицијент спреге k да би активна снага мреже била $P' = 2,4 \text{ kW}$?

- Решење: а) $k = 0,40$
 б) $k = 0,50$
 в) $k = 0,60$
 г) $k = 0,80$
 д) ниједан одговор није тачан



Слика 20.