

VILLAMOSSÁGTAN I.
GEVEE501B tantárgy ütemterve
a nappali tagozatos villamosmérnök hallgatók számára

Hét	Tárgykör
1. (37)	A tantárgy követelményrendszerének ismertetése. Mértékegységek. SI mértékrendszer. Elektromos alapjelenségek. Elektromos töltés, erőhatás a villamos térben. Coulomb-törvény. Villamos térerősség, a tér munkája, feszültség, potenciál.
2. (38)	Oktatási szünet
3. (39)	Az elektromos kapacitás. Kondenzátorok soros, párhuzamos kapcsolása, eredő kapacitás. A villamos tér energiája. Elektromos áram. Ellenállás. Vezetők és szigetelők. Ohm és Joule törvény. Villamos hálózatok fogalma, részei és elemei, aktív és passzív kétpólusokkal felépített hálózatok. Kétpólusok alapösszefüggései. Vonatkozási irányok.
4. (40)	Kirchhoff egyenletek és ezek alkalmazása. Soros, párhuzamos kapcsolások eredője. Hálózatszámítás a Kirchhoff egyenletekkel. Ellenálláshű átalakítás. Áram- és feszültségosztó összefüggések.
5. (41)	1. zárthelyi
6. (42)	Egyenáramú munka és teljesítmény, teljesítményillesztés. Egyenáramú munka, teljesítmény számítás. Hálózatszámítási tételek: szuperpozíció, reciprocitás, Thevenin, Norton, Millman tétel, hurokáramok és csomóponti potenciálok módszere.
7. (43)	Oktatási szünet
8. (44)	Mágneses tér: Mágneses indukció, fluxus, térerősség. A gerjesztési törvény. Anyagok mágneses tulajdonságai. Erőhatások mágneses térben. Mágneses kör. Mágneses Ohm-törvény. Változó mágneses tér. Mozgási és nyugalmi indukció. Induktivitás. Ön- és kölcsönös indukciós tényező. Mágneses tér energiája.
9. (45)	2. zárthelyi
10. (46)	Váltakozó áramú áramkörök. Szinuszos mennyiségek leírása, ábrázolása. Szinuszos hálózatok komplex számítási módszere. Fazorábra. Áramköri elemek viselkedése szinuszos feszültségre kapcsolva. Reaktanciák, impedancia, admittancia.
11. (47)	Váltakozó áramú teljesítmények: hatásos, meddő, látszólagos teljesítmény fogalma, mértékegységek. Teljesítménytényező.
12. (48)	Többfázisú rendszerek. Szimmetrikus háromfázisú hálózatok. Aszimmetrikus háromfázisú rendszerek. Teljesítmény számítása háromfázisú rendszerekben.
13. (49)	3. zárthelyi
14. (50)	Pótzárthelyi

Miskolc, 2019. szeptember 3.

Somogyiné Dr. Molnár Judit
egyetemi docens
tárgyjegyző

VILLAMOSSÁGTAN I.
GEVEE501B tantárgy ütemterve
a nappali tagozatos villamosmérnök hallgatók számára

A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga

Az aláírás megszerzésének feltétele:

A félév során megírandó 3 db zárthelyi dolgozat külön-külön legalább elégséges szintű megírása (5-dik, 9-dik és 13-dik hét előadásán). **A zárthelyik elméleti kérdéseinek 40% alatti teljesítése esetén a zárthelyi sikertelennek minősül!** Mindegyik zárthelyi 10 pontos, a félév során tehát 30 pont szerezhető. Az elégséges szint 60% (18 pont). Akinek az összpontszáma 18 pont alatt van, de legalább 9 pontot elért, az utolsó héten megírásra kerülő pótzárthelyin szerezheti meg az aláírást, ahol a maximális 30 pontból szintén 18 pont a megfelelt eredmény. **Végleges aláírás-megtagadásban részesül az a hallgató, aki 2-nél kevesebb zárthelyit ír meg, vagy az összpontszáma nem éri el a 9 pontot!**

Az aláírás pótlása:

A félév végéig meg nem szerzett aláírást a kar dékánja által kijelölt időszakban, a tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírtak szerint lehet pótolni. Az aláíráspótló zárthelyi anyaga az évközi zárthelyik együttes anyagával egyezik meg.

Vizsga és értékelése:

A vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése.

A vizsga írásbeli, amely két részből áll:

- egy elméleti tétel részletes kifejtése (10 pont)
(a sikeres vizsga feltétele az elméleti tétel minimum 40%-os teljesítése!),
- 4 db számpélda (40 pont).

Pontszám	Értékelés
0-29	1
30-34	2
35-39	3
40-44	4
45-50	5

A vizsgajegy megajánlása:

Azoknak a hallgatóknak, akik az aláírás megszerzésének feltételeit teljesítették és a zárthelyik alkalmával külön-külön legalább 80%-os eredményt értek el (az elégtelen eredmény miatti pótzárthelyire nem vonatkozik), vizsgajegyet ajánlok meg a következők szerint:

- 80-90% közti átlageredményre 4-est,
- 90% feletti átlageredményre 5-öst.

Felkészüléshez ajánlott irodalom:

Demeter Károlyné - Dén Gábor – Szekér Károly – Varga Andrea: Villamosságatan I.
Demeter Károlyné: Villamosságatan II. BMF-KKVFK jegyzetek
Dr. Hollós Edit, Dr. Vágó István: Villamosságatan I. II. III. LSI Oktatási központ
Dr. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I. Egyetemi jegyzet Bp. Tankönyvkiadó
Dr. Radács László: Villamosságatan I., Példák – Feladatok, Miskolci Egyetem

Miskolc, 2019. szeptember 3.

Somogyiné Dr. Molnár Judit
egyetemi docens
tárgyjegyző

VILLAMOSSÁGTAN I.
GEVEE501BL tantárgy ütemterve
a levelező tagozatos villamosmérnök hallgatók számára

Konzultáció	Tárgykör
1.	A tantárgy követelményrendszerének ismertetése. Villamos alapmennyiségek: fogalmak, mértékegységek. Az SI mértékrendszer. Villamos tér alapösszefüggései: Coulomb-törvény. Áramköri alapfogalmak. Ohm-törvénye. Kirchhoff-törvények. Áramforrások. Szuperpozíció elv. Áramkör számítási tételek: Csillag-delta, delta-csillag átalakítás. Eredő ellenállások számítása.
2.	Áramkör számítási tételek: Thevenin-, Norton- és Millman tételek. Hurokáramok és csomóponti potenciálok módszere. Villamos áram mágneses tere. Mágneses tér anyagokban. Egyenes vezető, szolenoid, toroid mágneses tere. Indukció törvények. Mágneses Ohm-törvény. A mágneses tér energiasűrűsége.
3.	Váltakozó áramú áramkörök. Szinuszos mennyiségek leírása, ábrázolása. Szinuszos hálózatok komplex számítási módszere. Fazorábra. Áramköri elemek viselkedése szinuszos feszültségre kapcsolva. Váltakozó áramú teljesítmények: hatásos, meddő, látszólagos teljesítmény fogalma, mértékegységek. Teljesítménytényező.
4.	Többfázisú rendszerek Szimmetrikus háromfázisú hálózatok. Aszimmetrikus háromfázisú rendszerek. Teljesítmény számítása háromfázisú rendszerekben. Áramkör számítási feladatok gyakorlása.

A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga.

Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább két konzultációs alkalmon való aktív részvétel, valamint a harmadik konzultációs alkalmon egy zárthelyi elégséges szintű megírása (60%). A zárthelyi írásbeli, amely két részből áll: elméleti kérdések és számolási feladatok. A zárthelyi elméleti kérdéseinek 40% alatti teljesítése esetén a zárthelyi sikertelennek minősül!

Vizsga és értékelése:

A vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése.

A vizsga írásbeli, amely két részből áll:

- egy elméleti tétel részletes kifejtése (10 pont)
(a sikeres vizsga feltétele az elméleti tétel minimum 40%-os teljesítése!),
- 4 db számpélda (40 pont).

Pontszám	Értékelés
0-29	1
30-34	2
35-39	3
40-44	4
45-50	5

Ajánlott irodalom:

Demeter Károlyné – Dén Gábor – Szekér Károly – Varga Andrea: Villamosságtan I.

Demeter Károlyné: Villamosságtan II.

Dr. Litz József: Elektromosságtan és mágnességtan, Műszaki Könyvkiadó, 1998

Miskolc, 2019. szeptember 3.

Somogyiné Dr. Molnár Judit
egyetemi docens
tárgyjegyző

I. Zárthelyi

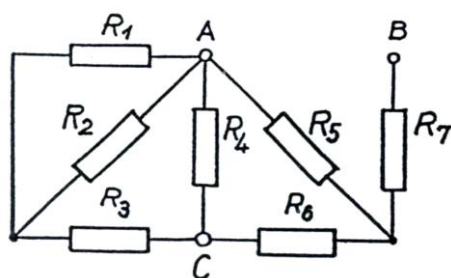
Villamosságtan I. című tárgy

1. Írja fel a Coulomb törvényt (képlet és magyarázat)!
2. Hogyan szemléltetjük a villamos teret (rajz is)?
3. Mi a különbség a feszültség és a potenciál között?
4. Mikor nevezünk ideálisnak egy feszültséggenerátort?
5. Írja fel a Kirchhoff törvényeket!

1. Három $+2\mu C$, $+3\mu C$, $-8\mu C$ töltést helyezünk el 10 cm oldalhosszúságú, egyenlő oldalú háromszög csúcaiban. Határozza meg a másik két töltés által a $-8\mu C$ töltésre ható erőt! ($k=9\cdot 10^9$)

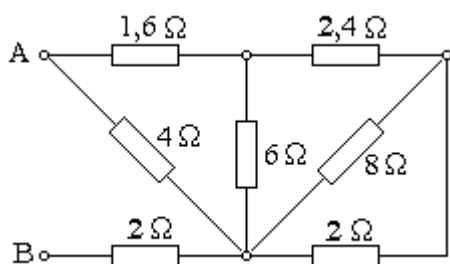
2. Egy 150 m hosszú, kör keresztmetszetű rézvezető átmérője 2 mm . A réz fajlagos ellenállása $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on $\rho = 1,78\cdot 10^{-8}\text{ }\Omega\text{m}$, a hőmérsékleti együtthatója $\alpha = 4,27\cdot 10^{-3}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Határozza meg a vezető ellenállását $80\text{ }^\circ\text{C}$ -on!

3. Határozza meg az ábra szerinti hálózat eredő ellenállását az A - C pontok felől nézve!

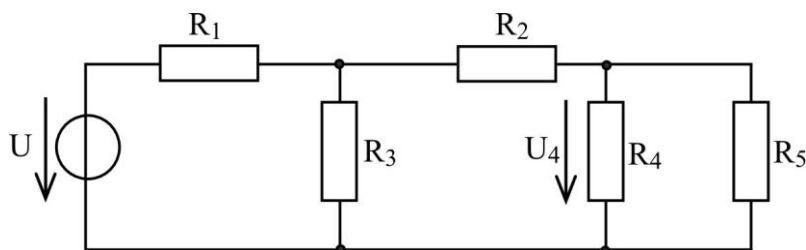


$R_1 = 80\text{ }\Omega$
 $R_2 = 20\text{ }\Omega$
 $R_3 = 14\text{ }\Omega$
 $R_4 = 60\text{ }\Omega$
 $R_5 = 30\text{ }\Omega$
 $R_6 = 40\text{ }\Omega$
 $R_7 = 35\text{ }\Omega$

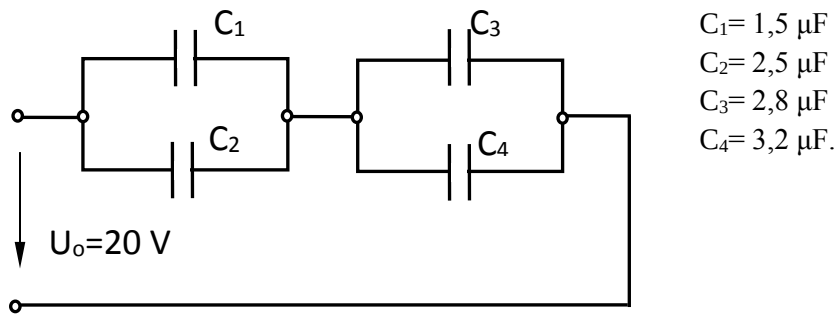
Határozza meg az ábra szerinti hálózat eredő ellenállását az A - B pontok felől nézve!



4. Határozza meg külön feszültségosztó és külön áramosztó összefüggés segítségével az U_4 feszültséget és az I_4 áramot, ha valamennyi ellenállás értéke $10\text{ }\Omega$ és $U=100\text{ V}$!



5. Az ábrán látható kapcsolásban az egyes kondenzátorok kapacitása:



- Határozza meg az ábrán látható hálózat eredő kapacitását, valamint az összes kondenzátor töltését és feszültségét!
- Határozza meg a kondenzátorokban tárolt összenergiát!

I. Zárthelyi

A

Villamosság tan I. című tárgy, 2017.10.09.

1. Írja fel a Coulomb törvényt (képlet és magyarázat)!
2. Hogyan szemléltetjük a villamos teret (rajz is)?
3. Mi a különbség a feszültség és a potenciál között?
4. Mikor nevezünk ideálisnak egy feszültséggenerátort?
5. Írja fel a Kirchhoff törvényeket!

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$$

Egységnyi töltés által végzett munka a feszültség.
2 pont közt mérhető.
A pont 1 pont és egy ref pont

$$\vec{F}_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0.1^2} = 144 \text{ N}$$

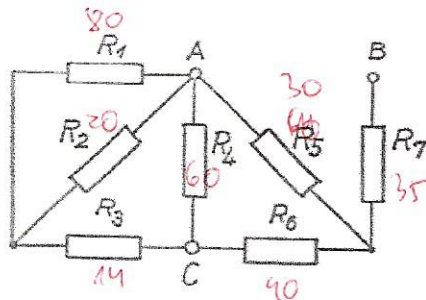
$$\vec{F}_2 = 216 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{12} = 312 \text{ N}$$

1. Három $+2 \mu\text{C}$, $+3 \mu\text{C}$, $-8 \mu\text{C}$ töltést helyezünk el 10 cm oldalhosszúságú, egyenlő oldalú háromszög csúcaiban. Határozza meg a másik két töltés által a $-8 \mu\text{C}$ töltésre ható erőt! ($k=9 \cdot 10^9$)

2. Egy 150 m hosszú, kör keresztmetszetű rézvezető átmérője 2 mm . A réz fajlagos ellenállása 20°C -on $\rho = 1,78 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, a hőmérsékleti együtthatója $\alpha = 4,27 \cdot 10^{-3} ^\circ\text{C}^{-1}$. Határozza meg a vezető ellenállását 80°C -on!

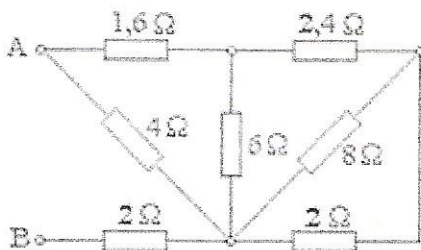
3. Határozza meg az ábra szerinti hálózat eredő ellenállását az A - C pontok felől nézve!



$$\begin{aligned} R_1 &= 80 \Omega \\ R_2 &= 20 \Omega \\ R_3 &= 14 \Omega \\ R_4 &= 60 \Omega \\ R_5 &= 30 \Omega \\ R_6 &= 40 \Omega \\ R_7 &= 35 \Omega \end{aligned}$$

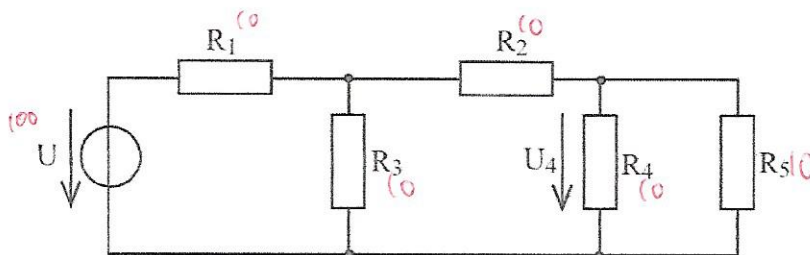
$$R_{AC} = (80 \parallel 20 + 14) \parallel 60 + (30 \parallel 40) \parallel 35 = 20 \parallel 30 = 15,5 \Omega$$

Határozza meg az ábra szerinti hálózat eredő ellenállását az A - B pontok felől nézve!



$$R_{AB} = (2 \parallel 8) \parallel 6 + 1.6 \parallel 4 + 2 = 4 \Omega$$

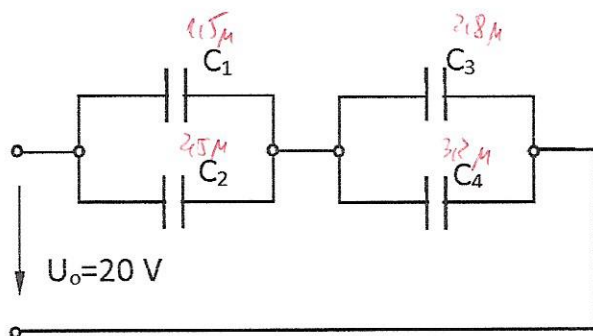
4. Határozza meg külön feszültségosztó és külön áramosztó összefüggés segítségével az U_4 feszültséget és az I_4 áramot, ha valamennyi ellenállás értéke 10Ω és $U=100 \text{ V}$!



$$U_4 = 100 \cdot \frac{10 \parallel 10 + 10 \parallel 10}{10 + 10 + 10 \parallel 10} = \frac{6}{16} \cdot \frac{5}{15} = 12,5 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{100}{10 + 10 + 10 \parallel 10} \cdot \frac{10}{10 + 10 \parallel 10} = \frac{100}{16} \cdot \frac{10}{25} = 1,25 \text{ A}$$

5. Az ábrán látható kapcsolásban az egyes kondenzátorok kapacitása:



$$C_1 = 1,5 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 2,5 \mu\text{F}$$

$$C_3 = 2,8 \mu\text{F}$$

$$C_4 = 3,2 \mu\text{F}$$

a.) Határozza meg az ábrán látható hálózat eredő kapacitását, valamint az összes kondenzátor töltését és feszültségét!

b.) Határozza meg a kondenzátorokban tárolt összenergiát!

$$C_e = \underbrace{(1,5 + 2,5)}_4 \cdot \underbrace{(2,8 + 3,2)}_6 = 24 \mu\text{F}$$

$$Q_{12} = Q_{34} = 24 \mu \cdot 20 = 480 \mu\text{C}$$

$$Q_1 = Q_2 = 12 \cdot 1,5 = 18 \mu\text{C}$$

$$U_1 = U_2$$

$$Q_2 = 12 \cdot 2,5 = 30 \mu\text{C}$$

$$U_2 = \frac{480}{4} = 120 \text{ V}$$

$$Q_3 = Q_4 = 8 \cdot 2,8 = 22,4 \mu\text{C}$$

$$U_3 = U_4$$

$$Q_4 = 8 \cdot 3,2 = 25,6 \mu\text{C}$$

$$U_4 = \frac{48}{6} = 8 \text{ V}$$

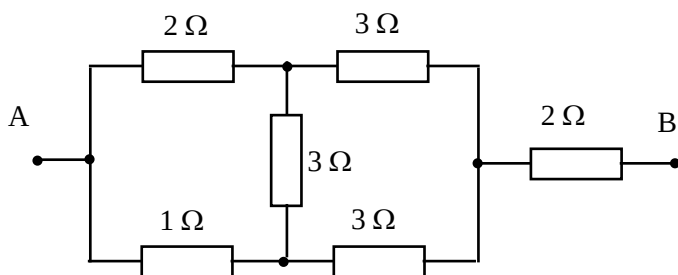
$$W = \frac{1}{2} \cdot C_e U^2 = \frac{1}{2} \cdot (24 \cdot 10^{-6}) \cdot 20^2 = 480 \mu\text{J} = 0,48 \text{ mJ}$$

II. Zárthelyi

Villamosságtan I. című tárgy

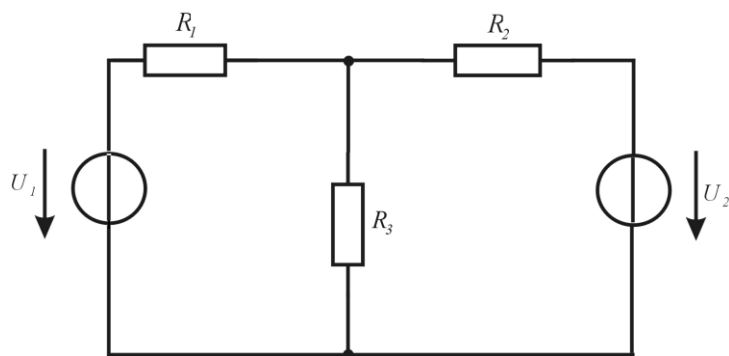
1. Írja fel a kondenzátor impedanciáját! Mi a mértékegysége?
2. Mi a feltétele a helyettesítő generátorok tételének alkalmazásának?
3. Milyen áramkörök esetén célszerű alkalmazni a szuperpozíció elvét?
4. Rajzolja fel a Norton helyettesítő generátort! Hogyan határozhatók meg a generátor jellemzői?
5. Mekkora egy 50 Hz frekvenciájú váltakozó áramú hálózat periódusideje?

1. Mekkora az eredő ellenállás az A-B kapcsok felől nézve?

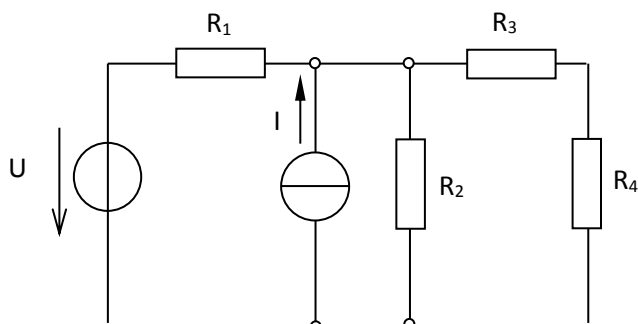


2. Határozza meg az ábrán látható áramkörben folyó áramokat a **szuperpozíció** tétel felhasználásával. Ellenőrizze az eredményt Millman tétellel!

$$U_1 = 2V, U_2 = 5V, R_1 = 10\Omega, R_2 = 30\Omega, R_3 = 50\Omega$$



3. Határozza meg az alábbi hálózat R_4 ellenállásának áramát a **hurokáramok módszerével**! Majd ellenőrizze az eredményt **csomóponti potenciálok módszerével**!



$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_3 = 5 \Omega$$

$$R_4 = 15 \Omega$$

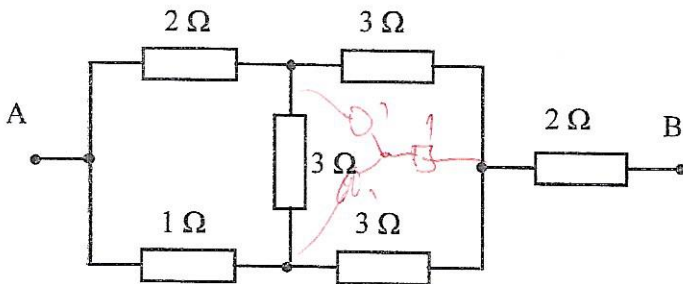
II. Zárthelyi

B

Villamosságtan I. című tárgy, 2018.11.07.

- Írja fel a kondenzátor impedanciáját! Mi a mértékegysége? $\frac{1}{j\omega C}$ [Ω]
- Mi a feltétele a helyettesítő generátorok tételének alkalmazásának? lineáris, időinvariáns, időinvariáns
- Milyen áramkörök esetén célszerű alkalmazni a szuperpozíció elvét? több generátorral rendelkező áramkör
- Rajzolja fel a Norton helyettesítő generátort! Hogyan határozhatók meg a generátor jellemzői? $I_N = I_{AB2}$
 $R_N = R_{AB2}$
- Mekkora egy 50 Hz frekvenciájú váltakozó áramú hálózat periódusideje? $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s} = 20 \text{ ms}$

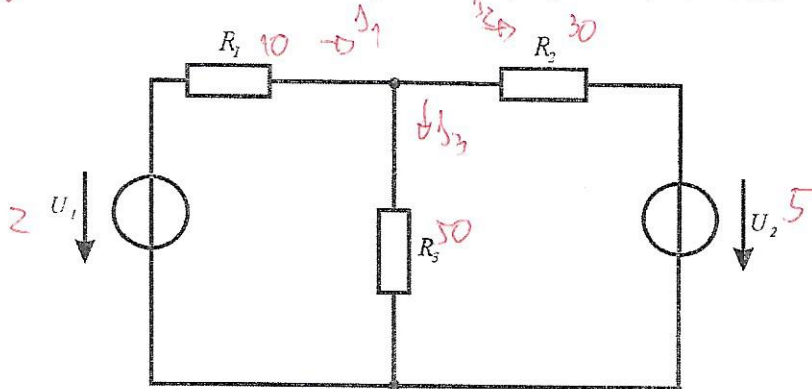
1. Mekkora az eredő ellenállás az A-B kapcsok felől nézve?



$$R_{AB} = 3 \parallel 2 + 3 \parallel 3 = 4,2 \Omega$$

2. Határozza meg az ábrán látható áramkörben folyó áramokat a szuperpozíció tétel felhasználásával. Ellenőrizze az eredményt Millman tétellel!

$$U_1 = 2V, U_2 = 5V, R_1 = 10\Omega, R_2 = 30\Omega, R_3 = 50\Omega$$



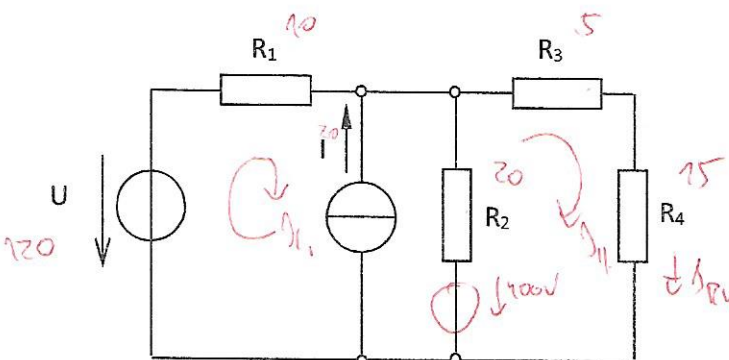
$$I_1 = \frac{2}{30 \parallel 50 + 10} - \frac{5}{10 \parallel 50 + 30} \cdot \frac{50}{60} = 0,0495 - 0,1086 = -0,0591 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{2}{30 \parallel 50 + 10} - \frac{5}{80} - \frac{5}{10 \parallel 50 + 30} = 0,0495 - 0,0625 - 0,1086 = -0,1216 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{2}{50 \parallel 30 + 10} \cdot \frac{30}{80} + \frac{5}{10 \parallel 50 + 30} \cdot \frac{10}{60} = 0,1026 + 0,0717 = 0,1743 \text{ A}$$

$$I_{R3} = \frac{\frac{2}{10} + \frac{5}{30}}{\frac{1}{10} + \frac{1}{30} + \frac{1}{50}} \cdot \frac{1}{50} = 0,1743 \text{ A}$$

3. Határozza meg az alábbi hálózat R_4 ellenállásának áramát a hurokáramok módszerével! Majd ellenőrizze az eredményt csomóponti potenciálok módszerével!



$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_3 = 5 \Omega$$

$$R_4 = 15 \Omega$$

$$\begin{bmatrix} 30 & -20 \\ -20 & 40 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 120 - 400 \\ 400 \end{bmatrix}$$

$$I_{R4} = I_2 = \frac{30 \cdot 280 - 20 \cdot 400}{800} = \frac{6400}{800} = 8 \text{ A}$$

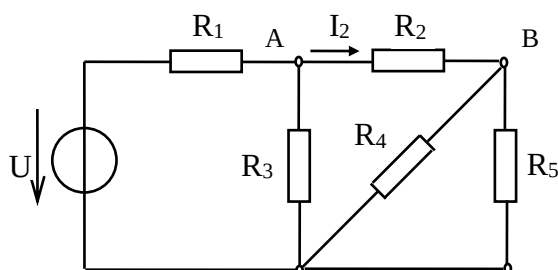
$$U_1 = \frac{12 + 20}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20}} = 160 \text{ V} \rightarrow I_{R4} = \frac{160}{20} = 8 \text{ A}$$

III. Zárthelyi

Villamosságtan I. című tárgy

1. Írja fel a C kapacitás **komplex impedanciáját**?
2. Rajzoljon **soros R-L áramkört**, vegyen fel vonatkozási irányt valamennyi mennyiségére és ábrázolja azokat fázorábrán!
3. Hogyan számítható az **egyfázisú** váltakozó áram hatásos teljesítménye? Mi a mértékegysége?
4. Melyek egy háromfázisú fogyasztó szimmetriájának feltételei?
5. Írja fel a fázis és a vonali mennyiségek közötti kapcsolatot szimmetrikus **háromszög** kapcsolás esetén!

1. Alkossa meg az ábrán látható hálózat A-B pontokra vonatkozó **Thevenin helyettesítő képét**, majd ennek segítségével határozza meg a bejelölt I_2 áramot! (+rajz)



$$U = 120 \text{ V}$$

$$R_1 = 20 \, \Omega$$

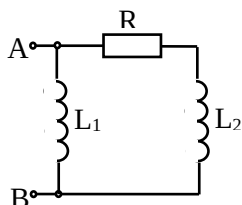
$$R_2 = 14 \, \Omega$$

$$R_3 = 20 \, \Omega$$

$$R_4 = 10 \, \Omega$$

$$R_5 = 15 \, \Omega$$

2. Az ábrán látható áramkörre $U = 100 \text{ V}$ -os, váltakozó feszültséget kapcsolunk.



$$R = 20 \, \Omega$$

$$L_1 = 63,7 \text{ mH}$$

$$L_2 = 31,8 \text{ mH}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

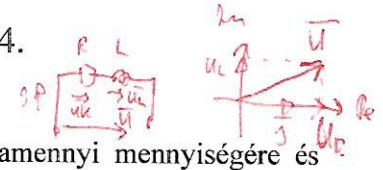
- a) Határozza meg az eredő komplex (!) impedanciát az A - B pontokra vonatkozóan!
 - b) Mekkora az L_2 -vel jelölt induktivitás feszültsége?
 - c) Számítsa ki a felvett áramot!
3. Egy kétpólus komplex impedanciája: $\bar{Z} = 20 \cdot e^{j \cdot 60^\circ} [\Omega]$. A kétpólusra $u(t) = \sqrt{2} \cdot 100 \cdot \cos(\omega t + 30^\circ) [\text{V}]$ időfüggvényű feszültséget kapcsolunk.
 - a) Írja fel a kétpóluson átfolyó áram időfüggvényét!
 - b) Számítsa ki a kétpólus hatásos, meddő és látszólagos teljesítményét!
 4. A 400 V -os, háromfázisú hálózatra kapcsolt, szimmetrikus csillag kapcsolású fogyasztó felvett teljesítménye $3,2 \text{ kW}$, teljesítménytényezője $0,8$.
 - a) Számítsa ki a fogyasztó látszólagos és meddő teljesítményét!
 - b) Mekkora a fogyasztó fázisfeszültsége?
 - c) Mekkora a fogyasztó fázisárama?
 - d) Mekkora a vonali áram?
 - e) Határozza meg a fázisimpedanciát! Soros kapcsolást feltételezve számítsa ki $\bar{Z}_f$ összetevőit!

III. Zárthelyi

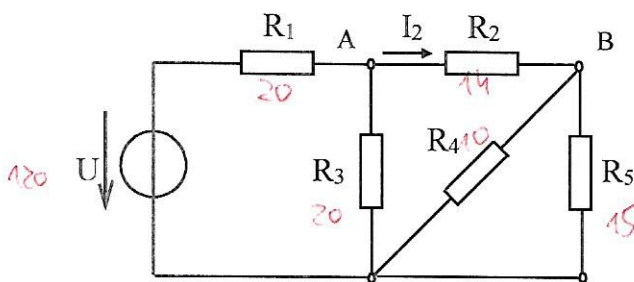
A

Villamosságtan I. című tárgy, 2017.12.04.

1. Írja fel a C kapacitás **komplex reaktanciáját**? $\frac{1}{j\omega C}$
2. Rajzoljon **soros R-L áramkört**, vegyen fel vonatkozási irányt valamennyi mennyiségre és ábrázolja azokat fázorábrán!
3. Hogyan számítható az **egyfázisú** váltakozó áram hatásos teljesítménye? Mi a mértékegysége? $P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$ [W]
4. Melyek egy háromfázisú fogyasztó szimmetriájának feltételei? $\vec{Z}_{AB} = \vec{Z}_{BC} = \vec{Z}_{CA} = Z \angle \varphi$
5. Írja fel a fázis és a vonali mennyiségek közötti kapcsolatot szimmetrikus **háromszög** kapcsolás esetén! $U_L = U_N$, $I_L = \sqrt{3} I_N$



- 10p 1. Alkossa meg az ábrán látható hálózat A-B pontokra vonatkozó **Thevenin helyettesítő képét**, majd ennek segítségével határozza meg a bejelölt I_2 áramot! (+rajz)



$U = 120 \text{ V}$

$R_1 = 20 \Omega$

$R_2 = 14 \Omega$

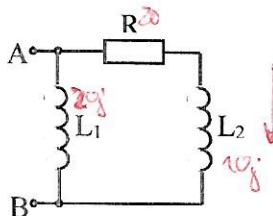
$R_3 = 20 \Omega$

$R_4 = 10 \Omega$

$R_5 = 15 \Omega$

Handwritten calculations for problem 1:
 $R_{AB} = 20 + 20 \parallel (10 + 15) = 16 \Omega$
 $U_{AB} = 120 \cdot \frac{20}{20 + 16} = 60 \text{ V}$
 $I_2 = \frac{60}{16} = 3.75 \text{ A}$

- 10p 2. Az ábrán látható áramkörre $U = 100 \text{ V}$ -os, váltakozó feszültséget kapcsolunk.



$R = 20 \Omega$

$L_1 = 63,7 \text{ mH}$

$L_2 = 31,8 \text{ mH}$

$f = 50 \text{ Hz}$

Handwritten calculations for problem 2:
 $Z_{AB} = 20 + j\omega(L_1 + L_2) = 20 + j100 \cdot 0.0955 = 20 + j9.55 \Omega$
 $|Z_{AB}| = 21.4 \Omega$
 $I_{eff} = \frac{100}{21.4} = 4.67 \text{ A}$
 $U_{L2} = I_{eff} \cdot \omega L_2 = 4.67 \cdot 100 \cdot 0.0318 = 14.9 \text{ V}$

- a) Határozza meg az eredő impedanciát az A - B pontokra vonatkozóan!
- b) Mekkora az L_2 -vel jelölt induktivitás feszültsége?
- c) Számítsa ki a felvett áramot!

- 10p 3. Egy kétpólus komplex impedanciája: $\bar{Z} = 20 \cdot e^{j60^\circ} [\Omega]$. A kétpólusra $u(t) = \sqrt{2} \cdot 100 \cdot \cos(\omega t + 30^\circ) [\text{V}]$ időfüggvényű feszültséget kapcsolunk.
- a) Írja fel a kétpóluson átfolyó áram időfüggvényét!
 - b) Számítsa ki a kétpólus hatásos, meddő és látszólagos teljesítményét!

$P = 250 \text{ W}$

$Q = 433 \text{ var}$

$S = 500 \text{ VA}$

Handwritten calculations for problem 3:
 $\bar{I} = \frac{\bar{U}}{\bar{Z}} = \frac{100 \angle 30^\circ}{20 \angle 60^\circ} = 5 \angle -30^\circ \text{ A}$
 $i(t) = 7.07 \cos(\omega t - 30^\circ) \text{ A}$

- 10p 4. A 400 V-os, háromfázisú hálózatra kapcsolt, szimmetrikus csillag kapcsolású fogyasztó felvett teljesítménye 3,2 kW, teljesítménytényezője 0,8.

- a) Számítsa ki a fogyasztó látszólagos és meddő teljesítményét!

$S = 4 \text{ kVA}$, $Q = 2.4 \text{ kvar}$

- b) Mekkora a fogyasztó fázisfeszültsége?

$U_{\phi} = 230 \text{ V}$

- c) Mekkora a fogyasztó fázisárama?

$I_{\phi} = 5.17 \text{ A}$

- d) Mekkora a vonali áram?

$I_L = 5.17 \text{ A}$

- e) Határozza meg a fázisimpedanciát! Soros kapcsolást feltételezve számítsa ki $\bar{Z}_f$ összetevőit!

Handwritten calculations for problem 4:
 $\bar{Z}_f = 39.186 \angle 36.87^\circ \Omega$
 $R = 31.888 \Omega$
 $X = 23.916 \Omega$

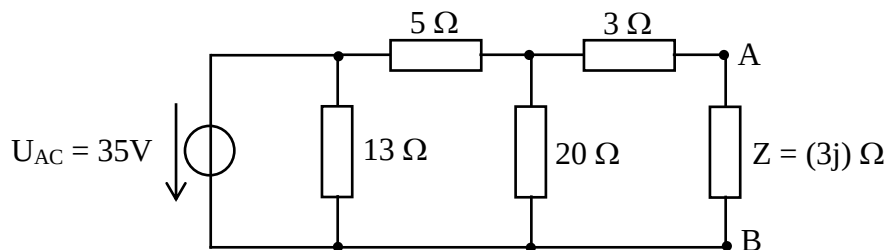
Név:
2019.01.24.

Neptun kód:

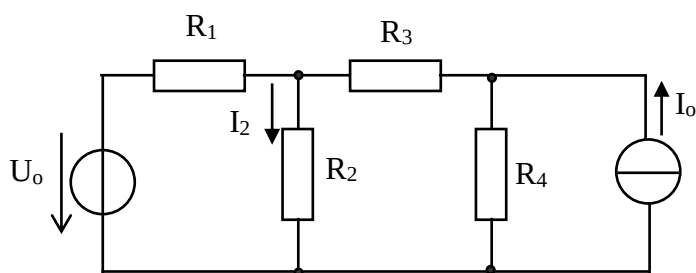
--	--	--	--	--	--

Elméleti tétel száma:

1. Határozza meg az ábrán látható áramkör A-B pontokra vonatkozó Thevenin/Norton helyettesítő képét. Majd számolja ki az Z impedancia áramát és feszültségét (komplex!)
- (10 pont)



2. Határozza meg az ábrán látható hálózat R_2 ellenállásán folyó áramot valamelyik hálózatszámítási módszerrel! Mekkora az egyes generátorok által szolgáltatott összteljesítmény?
- (14 pont)



$$U_o = 10 \text{ V}$$

$$I_o = 5 \text{ A}$$

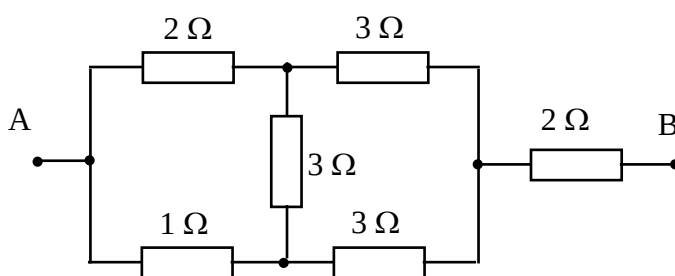
$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega$$

$$R_3 = 4 \Omega$$

$$R_4 = 3 \Omega$$

3. Számítsa ki az alábbi hálózat A-B pontokra vonatkozó eredő ellenállását!
- (6 pont)



4. Egy háromfázisú, szimmetrikus, csillag kapcsolású fogyasztó fázisonkénti impedanciája $\bar{Z} = (16 + j12) \Omega$. A hálózathoz felvett árama 11,5 A. Határozza meg a fogyasztó:

- fázisáramát,
- fázisfeszültségét,
- vonali feszültségét,
- hatásos, meddő és látszólagos teljesítményét,
- teljesítménytényezőjét.

(10 pont)

Villamosságtan I. tételsor

1. Coulomb törvény, villamos térerősség, villamos eltolás, elektrosztatika Gauss-tétele, villamos tér szemléltetése.
2. A fontosabb passzív kétpólusok (R, L, C) jellemzői. Karakterisztikák, tárolt energia.
3. Feszültség és áramgenerátorok osztályozása, ideális és valós generátorok (karakterisztika is), termelő és fogyasztó értelmezése, villamos munka, feszültség, potenciál, áram, teljesítmény definíciója.
4. Ágak, csomópontok, független hurkok villamos hálózatokban. Hálózatok osztályozása. Kirchhoff-egyenletek.
5. Thevenin és Norton tétele.
6. Villamos hálózatok számítása több független generátor esetén. A szuperpozíció tétele.
7. Hurokáramok módszere.
8. Csomóponti potenciálok módszere.
9. Szinuszos áramú hálózatok. Komplex számítási módszer. Impedancia, reaktancia.
10. Soros R-L-C kör.
11. Párhuzamos R-L-C kör.
12. Teljesítmény számítása szinuszos áramú hálózatokban. Hatásos, meddő és látszólagos teljesítmény.
13. Háromfázisú rendszerek. Vonali és fázismennyiségek.
14. Feszültség, áram és teljesítményviszonyok szimmetrikus és aszimmetrikus csillagkapcsolású háromfázisú fogyasztók esetén
15. Feszültség, áram és teljesítményviszonyok szimmetrikus és aszimmetrikus deltakapcsolású háromfázisú fogyasztók esetén.
16. Millman-tétel (csillagpont eltolódás).
17. Csillag-delta és delta-csillag átalakítás.

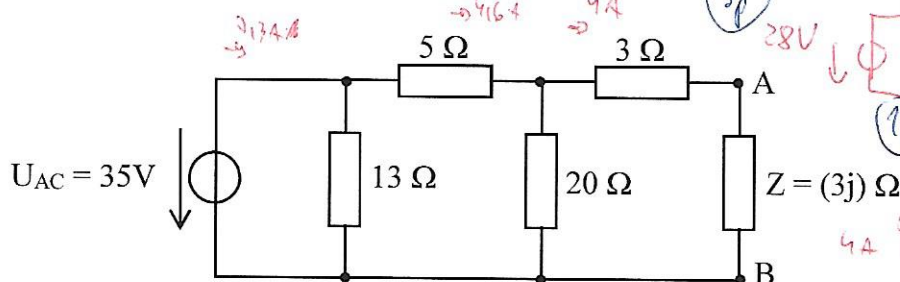
Név: SMA
2019.01.16.

Neptun kód:

--	--	--	--	--	--

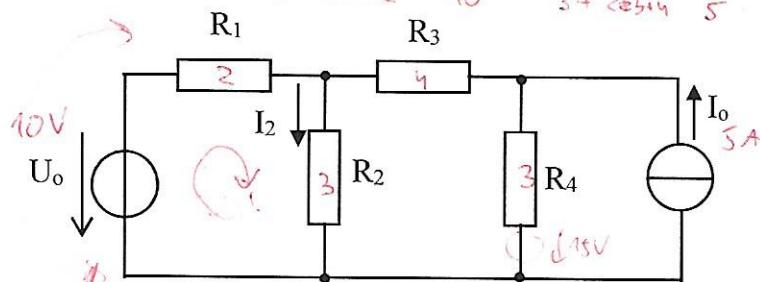
Elméleti tétel száma:

- Σ10p 1. Határozza meg az ábrán látható áramkör A-B pontokra vonatkozó Thevenin/Norton helyettesítő képét. Majd számolja ki az Z impedancia áramát és feszültségét (komplex!) (10 pont)



Handwritten calculations for problem 1:
 $\vec{I} = 3.168 \angle -23.2^\circ \text{ A}$
 $\vec{U} = 11.1 \angle -66.8^\circ \text{ V}$
 (Other notes include 28V, 3j, and 4A)

- Σ4p 2. Határozza meg az ábrán látható hálózat R_2 ellenállásán folyó áramot valamelyik hálózatszámítási módszerrel! Mekkora az egyes generátorok által szolgáltatott összteljesítmény? (14 pont)



$U_0 = 10 \text{ V}$

$I_0 = 5 \text{ A}$

$R_1 = 2 \Omega$

$R_2 = 3 \Omega$

$R_3 = 4 \Omega$

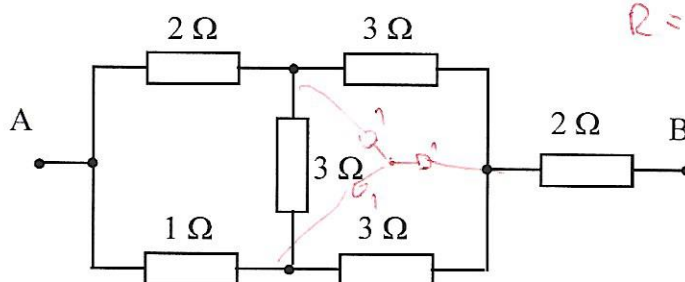
$R_4 = 3 \Omega$

Handwritten calculation for current I_2 :

$$I_2 = \frac{10 \cdot \frac{2}{3} + 5 \cdot \frac{3}{3+2+4}}{2+3+2} = 1.17 + 0.73 = 1.9 \text{ A}$$

Handwritten calculation for total power:
 $P_{g1} + P_{g2} = 10 \cdot 1.939 + 5^2 \cdot 1.9 = 24.39 + 47.56 = 71.95 \text{ W}$

- Σ6p 3. Számítsa ki az alábbi hálózat A-B pontokra vonatkozó eredő ellenállását! (6 pont)



Handwritten calculation: $R = 2 + 3 + 3 = 4.2 \Omega$

- Σ10p 4. Egy háromfázisú, szimmetrikus, csillag kapcsolású fogyasztó fázisonkénti impedanciája $\bar{Z} = (16 + j12) \Omega$. A hálózathoz felvett árama 11.5 A. Határozza meg a fogyasztó:

1p a) fázisáramát, $I_\phi = 11.5 \text{ A}$

1p b) fázisfeszültségét, $U_\phi = 230 \text{ V}$

1p c) vonali feszültségét, $U_L = 400 \text{ V}$

6p d) hatásos, meddő és látszólagos teljesítményét,

1p e) teljesítménytényezőt, $\cos \phi = 0.8$

Handwritten calculations for problem 4:
 $P = 6134.8 \text{ W}$
 $Q = 4176.1 \text{ var}$
 $S = 7193.5 \text{ VA}$

(10 pont)