

**AUTOMATIKAI ÉS ELEKTRONIKAI ISMERETEK  
KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ  
A MINTAFELADATOKHOZ**

---

**Egyszerű, rövid feladatok**

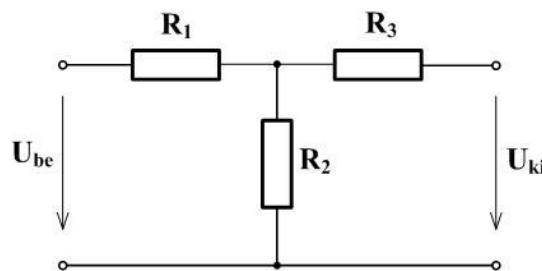
**Maximális pontszám: 40**

1. Egy  $A = 1,5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű alumínium ( $\rho = 0,028 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ) vezeték villamos ellenállása  $R_{Al} = 5,6 \text{ } \Omega$ . Számítsa ki a vezető hosszát ( $l$ )! 4 pont

$$l = \frac{R_{Al} \cdot A}{\rho} = \frac{5,6 \text{ } \Omega \cdot 1,5 \text{ mm}^2}{0,028 \text{ } \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}} = 300 \text{ m}$$

1 összefüggés 2 pont, számítása 2 pont

2. Határozza meg az alábbi négy pólus kimeneti feszültségét ( $U_{ki}$ )! 3 pont  
 Adatok:  $U_{be} = 12 \text{ V}$ ,  $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 2,2 \text{ k}\Omega$



$$U_{ki} = U_{be} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 12 \text{ V} \cdot \frac{2,7 \text{ k}\Omega}{3,3 \text{ k}\Omega + 2,7 \text{ k}\Omega} = 5,4 \text{ V}$$

$U_{ki}$  összefüggés 1 pont, számítása 2 pont

3. Adja meg a maximális tápfeszültség értékét, amiről táplálható a  $R = 1,6 \text{ k}\Omega$  értékű és  $P = 0,25 \text{ W}$  terhelhetőségi ellenállás ( $U_{max}$ )! 3 pont

$$U_{max} = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,25 \text{ W} \cdot 1,6 \text{ k}\Omega} = 20 \text{ V}$$

$U_{max}$  összefüggés 1 pont, számítása 2 pont

4. Mekkora kapacitív ellenállással rendelkezik a  $C = 6,8 \text{ nF}$  kapacitású kondenzátor egy  $f = 2 \text{ kHz}$  frekvenciájú áramkörben ( $X_C$ )? 3 pont

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \text{ kHz} \cdot 6,8 \text{ nF}} \cong 11,7 \text{ k}\Omega$$

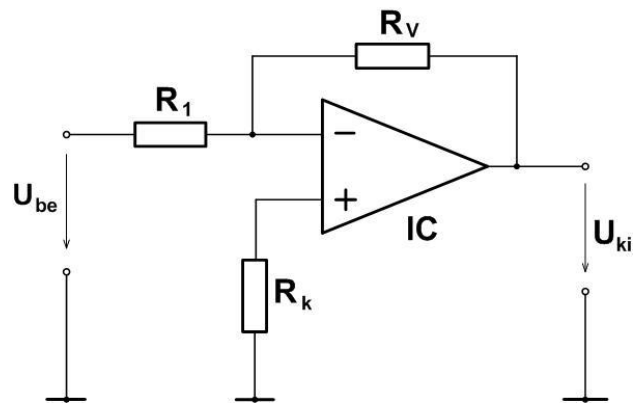
$X_C$  összefüggés 1 pont, számítása 2 pont

5. Egy piros színű LED adatai:  $U_D = 2 \text{ V}$  és  $I_D = 20 \text{ mA}$ . Számítsa ki az előtét ellenállás értékét, ha  $U = 10 \text{ V}$ -ről akarjuk táplálni ( $R_e$ )! 3 pont

$$R_e = \frac{U - U_D}{I_D} = \frac{10 \text{ V} - 2 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = 400 \text{ } \Omega$$

$R_e$  összefüggés 1 pont, számítása 2 pont

6. Invertáló alapkapcsolásban  $U_{be} = 10 \text{ mV}$ ,  $R_1 = 22 \text{ k}\Omega$  és  $R_v = 330 \text{ k}\Omega$ . Adja meg a kimeneti feszültség értékét ( $U_{ki}$ )! 4 pont



$$U_{ki} = A_u \cdot U_{be} = \left( -\frac{R_v}{R_1} \right) \cdot U_{be} = \left( -\frac{330 \text{ k}\Omega}{22 \text{ k}\Omega} \right) \cdot 10 \text{ mV} = -150 \text{ mV}$$

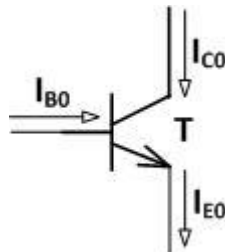
$U_{ki}$  összefüggés 2 pont, számítása 2 pont

7. Egy műveleti erősítő nyílthurkú feszültségerősítése  $A_{U0} = 10^5$ , a nyílthurkú feszültségerősítés felső határa  $f_0 = 10 \text{ Hz}$  és a visszacsatolt erősítő feszültségerősítése  $A_{UV} = 40$ . Határozza meg az erősítő felső határfrekvenciáját ( $f_f$ )! 3 pont

$$f_f = f_0 \cdot \frac{A_{U0}}{A_{UV}} = 10 \text{ Hz} \cdot \frac{100000}{40} = 25 \text{ kHz}$$

$f_f$  összefüggés 1 pont, számítása 2 pont

8. Számítsa ki az alábbi bipoláris tranzisztor egyenáramú áramerősítő tényezőjét ( $B$ )! Adatok:  $I_{C0} = 1,98 \text{ mA}$ ,  $I_{E0} = 2 \text{ mA}$ . 3 pont



$$B = \frac{I_{C0}}{I_{B0}} = \frac{I_{C0}}{I_{E0} - I_{C0}} = \frac{1,98 \text{ mA}}{2 \text{ mA} - 1,98 \text{ mA}} = 99$$

$B$  összefüggés 1 pont, számítása 2 pont

9. Adott egy háromváltozós logikai függvény V-K táblája! Írja fel a függvény legegyszerűbb diszjunktív algebrai alakját! 3 pont

		<b>B</b>	
		1	1
<b>A</b>	1	1	1
		<b>C</b>	

$$F^3 = A \cdot B + A \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot C$$

$F^3$  logikai függvény 3 pont, 1 hiba 2 pont, több hiba 0 pont

10. Töltse ki a J-K tároló igazságtábláját! 4 pont

J	K	$Q^{n+1}$
0	0	$Q^n$
0	1	<b>0</b>
1	0	<b>1</b>
1	1	$\bar{Q}^n$

Igazságtábla kitöltése 4 pont, 1 hiba 3 pont, egynél több hiba 0 pont

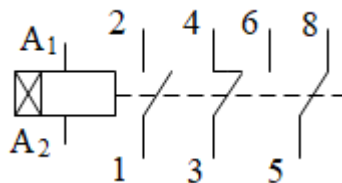
11. Egészítse ki az alábbi mondatokat! 3 pont

„Ha az ember az irányítási folyamat elindításán kívül is része a folyamatnak, akkor **kézi** irányításról beszélünk.”

„Ha az irányítási folyamat indításának kezdeményezésén kívül minden irányítási részfeladatot a berendezés végez, akkor **önműködő** vagy **automatikus** irányításról beszélünk.”

Helyes kitöltés 3 pont, helytelen válasz 0 pont

12. Nevezze meg az alábbi relé típusát és a számozott érintkezők fajtáit! 4 pont



Relé típus: meghúzásra készletetett időrelé

Érintkezők:

1-2: **záró**

3-4: **nyitó**

5-6,8: **váltó**

Minden helyes válasz 1 pont.

**Összetett feladatok**

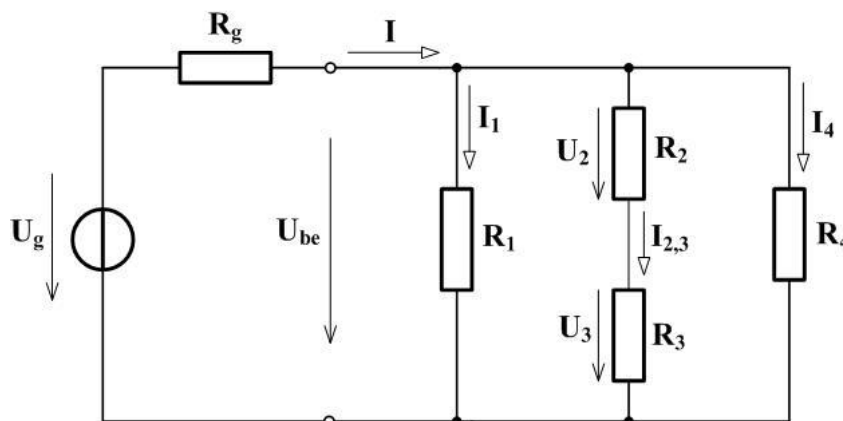
**Maximális pontszám: 80**

**1. feladat**

**Összesen: 20 pont**

**Egyenáramú hálózat vizsgálata**

Az ábrán egy ohmos ellenállásokból álló egyenáramú hálózat látható.



Adatok:

$$U_{be} = 10 \text{ V}, R_g = 100 \text{ } \Omega, R_1 = 15 \text{ k}\Omega, R_2 = 10 \text{ k}\Omega, R_3 = 5 \text{ k}\Omega, R_4 = 15 \text{ k}\Omega$$

Feladatok:

- Határozza meg a valóságos energiaforrást terhelő eredő ellenállást és az áramfelvételt ( $R_e, I$ )!
- Számítással határozza meg a generátor feszültségét ( $U_g$ )!
- Határozza meg az  $R_2$  és az  $R_3$  ellenálláson eső feszültségeket, valamint a rajtuk átfolyó áramerősséget ( $I_{2,3}, U_2, U_3$ )!
- Határozza meg  $R_1$  és az  $R_4$  ellenállásokon átfolyó áramokat ( $I_1, I_4$ )!

**1. feladat megoldása**

**20 pont**

a) Az eredő ellenállás és az áramfelvétel:

6 pont

$$R_e = R_1 \times (R_2 + R_3) \times R_4 = 15 \text{ k}\Omega \times (10 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega) \times 15 \text{ k}\Omega = 5 \text{ k}\Omega$$

$$I = \frac{U_{be}}{R_e} = \frac{10 \text{ V}}{5 \text{ k}\Omega} = 2 \text{ mA}$$

b) A generátor feszültsége:

4 pont

$$U_{be} = U_g \cdot \frac{R_e}{R_g + R_e} \Rightarrow U_g = U_{be} \cdot \frac{R_g + R_e}{R_e} = 10 \text{ V} \cdot \frac{100 \Omega + 5 \text{ k}\Omega}{5 \text{ k}\Omega} = 10,2 \text{ V}$$

c) R<sub>2</sub> és R<sub>3</sub> feszültsége:

6 pont

$$I_{2,3} = \frac{U_{be}}{R_2 + R_3} = \frac{10 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega} \cong 0,67 \text{ mA}$$

$$U_2 = I_{2,3} \cdot R_2 = 0,67 \text{ mA} \cdot 10 \text{ k}\Omega = 6,7 \text{ V}$$

$$U_3 = U_{be} - U_2 = 10 \text{ V} - 6,7 \text{ V} = 3,3 \text{ V}$$

d) R<sub>1</sub> és R<sub>4</sub> árama:

4 pont

$$I_1 = \frac{U_{be}}{R_1} = \frac{10 \text{ V}}{15 \text{ k}\Omega} \cong 0,67 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{U_{be}}{R_4} = \frac{10 \text{ V}}{15 \text{ k}\Omega} \cong 0,67 \text{ mA}$$

Részletes értékelés:

a) R<sub>e</sub> összefüggése 2 pont, számítása 2 pont

I összefüggése 1 pont, számítása 1 pont

**Maximum 6 pont**

b) U<sub>g</sub> összefüggése 2 pont, számítása 2 pont

**Maximum 4 pont**

c) I<sub>2,3</sub> összefüggése 1 pont, számítása 1 pont

U<sub>2</sub> összefüggése 1 pont, számítása 1 pont

U<sub>3</sub> összefüggése 1 pont, számítása 1 pont

**Maximum 6 pont**

d) I<sub>1</sub> összefüggése 1 pont, számítása 1 pont

I<sub>4</sub> összefüggése 1 pont, számítása 1 pont

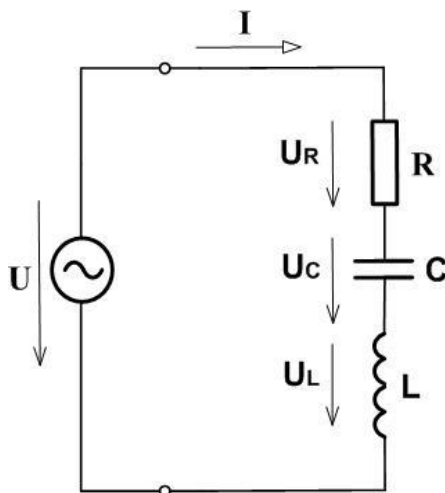
**Maximum 4 pont**

**2. feladat**

**Összesen: 20 pont**

**Váltakozó áramú hálózat vizsgálata**

Az ábrán egy soros R-L-C kapcsolás látható.



Adatok:  $L = 500\text{mH}$ ,  $C = 2,5\text{nF}$ ,  $R = 200\ \Omega$

Feladatok:

- Határozza meg a rezgőkörként működő kapcsolás rezonanciafrekvenciáját ( $f_0$ )!
- Számítsa ki a rezgőkör jósági tényezőjét és sávszélességét ( $Q$ ,  $B$ )!
- Határozza meg a soros R-L-C kapcsolás impedanciáját  $f_0$  (rezonancia) és  $2 \cdot f_0$  frekvencián ( $Z_{f_0}$ ,  $Z_{2f_0}$ )!
- $f_0$  frekvencián készítse el a feszültség-áram vektorábrát!

**2. feladat megoldása**

**20 pont**

a) A kapcsolás rezonanciafrekvenciája:

4 pont

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{500\ \text{mH} \cdot 2,5\ \text{nF}}} \cong 4,5\ \text{kHz}$$

b) A rezgőkör jósági tényezője és sávszélessége:

6 pont

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L}{R} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 4,5\ \text{kHz} \cdot 500\ \text{mH}}{200\ \Omega} \cong 70,65$$

$$B = \frac{f_0}{Q} = \frac{4,5\ \text{kHz}}{70,65} \cong 63,7\ \text{Hz}$$

c) Az impedanciák értéke:

6 pont

$f_0$  frekvencián:

$$|X_L| = |X_C| \Rightarrow Z_{f_0} = R = 200 \Omega$$

$2 \cdot f_0$  frekvencián:

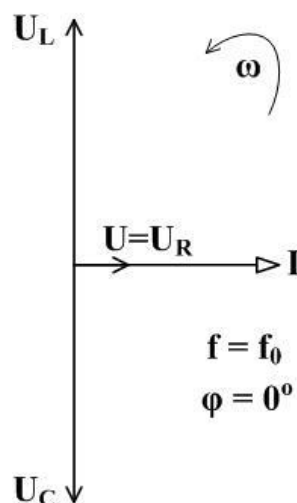
$$Z_{2f_0} = \sqrt{(X_L' - X_C')^2 + R^2} = \sqrt{(28,3 \text{ k}\Omega - 7,07 \text{ k}\Omega)^2 + (0,2 \text{ k}\Omega)^2} \cong 21,2 \text{ k}\Omega$$

$$X_L' = 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 4,5 \text{ kHz} \cdot 500 \text{ mH} \cong 28,3 \text{ k}\Omega$$

$$X_C' = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_0 \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 4,5 \text{ kHz} \cdot 2,5 \text{ nF}} \cong 7,07 \text{ k}\Omega$$

d) A rezgőkör vektorábrája:

4 pont



Részletes értékelés:

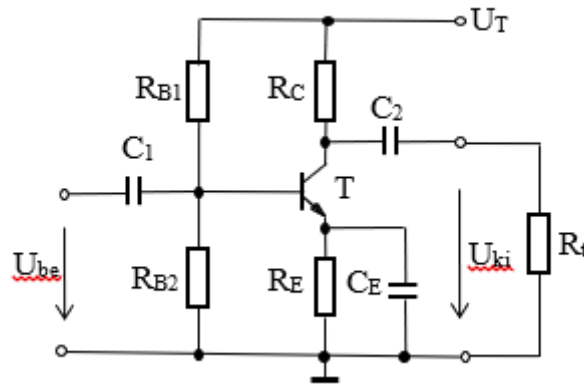
- a)  $f_0$  összefüggése 2 pont, számítása 2 pont  
**Maximum 4 pont**
- b) Q összefüggése 2 pont, számítása 1 pont  
B összefüggése 2 pont, számítása 1 pont  
**Maximum 6 pont**
- c)  $Z_{f_0}$  összefüggése 1 pont, számítása 1 pont  
 $Z_{2f_0}$  összefüggése 2 pont, számítása 1 pont  
**Maximum 6 pont**
- d) Feszültség-áram vektorábra 4 pont  
Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetében 0 pont  
**Maximum 4 pont**



**3. feladat**

**Összesen: 20 pont**

**Tranzisztoros erősítő jellemzőinek számítása**



Az ábrán látható erősítő adatai:

- $U_T = 16 \text{ V},$        $I_{C0} = 4 \text{ mA},$        $R_C = 2 \text{ k}\Omega,$        $R_E = 500 \Omega$   
 $R_{B1} = 60,5 \text{ k}\Omega,$        $R_{B2} = 10,8 \text{ k}\Omega,$        $I_{RB2} = 0,25 \text{ mA}$  (az  $R_{B2}$  ellenállás árama)  
 $h_{11E} = 3,5 \text{ k}\Omega,$        $h_{21E} = 90,$        $h_{22E} = 40 \mu\text{S},$        $I_{C0} \cong I_{E0}$   
 $R_t = 2 \text{ k}\Omega$

Feladatok:

- Határozza meg az erősítő munkaponti feszültségeit ( $U_{CE0}, U_{BE0}$ )!
- Rajzolja fel az erősítő h paraméteres váltakozó áramú helyettesítő képét!
- Számítsa ki a bementi- és a kimeneti ellenállás értékét ( $R_{be}, R_{ki}$ )!
- Adja meg a feszültségerősítés értékét viszonzyszámban és dB-ben is ( $A_U, A_U^{dB}$ )!

**3. feladat megoldása**

**20 pont**

- a) Az erősítő munkaponti feszültségei:

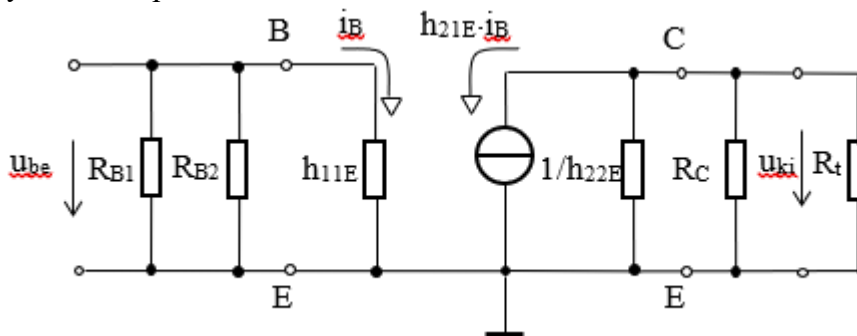
5 pont

$$U_{CE0} = U_T - I_{C0} \cdot R_C - I_{C0} \cdot R_E = 16\text{V} - 4\text{mA} \cdot 2\text{k}\Omega - 4\text{mA} \cdot 0,5\text{k}\Omega = 16\text{V} - 8\text{V} - 2\text{V} = 6\text{V}$$

$$U_{BE0} = I_{RB2} \cdot R_{B2} - I_{C0} \cdot R_E = 0,25\text{mA} \cdot 10,8\text{k}\Omega - 4\text{mA} \cdot 0,5\text{k}\Omega = 2,7\text{V} - 2\text{V} = 0,7\text{V}$$

- b) Helyettesítő kép:

5 pont



c) Bemeneti és kimeneti ellenállás:

5 pont

$$R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 60,5k\Omega \times 10,8k\Omega \times 3,5k\Omega \cong 2,5 k\Omega$$

$$R_{ki} = R_C \times \frac{1}{h_{22E}} = 2k\Omega \times 25k\Omega \cong 1,85 k\Omega$$

d) Feszültségerősítés:

5 pont

$$A_U = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -\frac{90}{3,5k\Omega} \cdot (1,85k\Omega \times 2k\Omega) \cong -24,7$$

$$A_U^{dB} = 20 \cdot \lg|A_U| = 20 \cdot \lg 24,7 \cong 27,9 \text{ dB}$$

Részletes értékelés:

- a)  $U_{CE0}$  összefüggés 2 pont, számítása 1 pont  
 $U_{BE0}$  összefüggés 1 pont, számítása 1 pont

**Maximum 5 pont**

- b) Hibátlan helyettesítő kép 5 pont, elvi hibáként 1 pont levonás 0-ig

**Maximum 5 pont**

- c)  $R_{be}$  összefüggés 2 pont, számítása 1 pont

**Maximum 3 pont**

$R_{ki}$  összefüggés 1 pont, számítása 1 pont

**Maximum 2 pont**

- d)  $A_U$  összefüggés 2 pont, számítása 1 pont.

**Maximum 3 pont**

$A_U^{dB}$  összefüggés 1 pont, számítása 1 pont

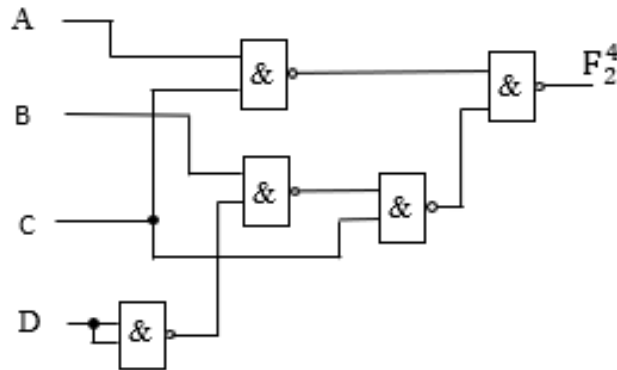
**Maximum 2 pont**

**4. feladat**

**Összesen: 20 pont**

**Logikai függvény megvalósítása és vizsgálata**

$$F_1^4 = \Sigma^4(2,3,7,10,11,14,15)$$



Állapítsa meg, hogy a két logikai függvény megegyezik-e egymással! Mindkét függvény esetén az „A”<sup>2</sup>3 súlyozású függvényváltozó.

Feladatok:

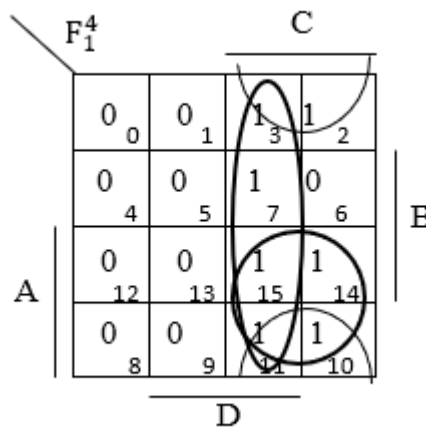
- a) Ábrázolja az  $F_1^4$  függvényt grafikusan és határozza meg a legegyszerűbb diszjunktív alakot!
- b) Valósítsa meg az  $F_1^4$  függvényt ÉS-VAGY-INVERTER kapukkal! A változók csak ponált formában állnak rendelkezésre.
- c) Olvassa ki NAND műveletekkel a  $F_2^4$  függvényt, majd alakítsa legegyszerűbb diszjunktív alakúra!
- d) Írja fel  $F_2^4$  sorszámú diszjunktív alakját! Válaszoljon a feladat kérdésére!

**4. feladat megoldása**

**20 pont**

a)  $F_1^4$  függvény alakjai:

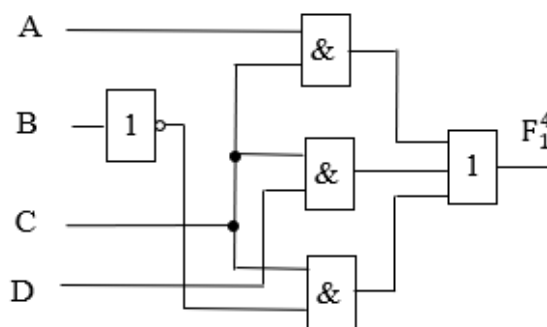
5 pont



$$F_1^4 = C \cdot D + A \cdot C + \bar{B} \cdot C$$

b) Megvalósítás:

5 pont



c) NAND-es alak és átalakítás:

7 pont

$$F_2^4 = \overline{\overline{A \cdot C} \cdot \overline{\overline{B \cdot D}} \cdot C} = A \cdot C + \overline{B \cdot D} \cdot C = A \cdot C + (\overline{B} + D) \cdot C$$

$$F_2^4 = A \cdot C + (\overline{B} + D) \cdot C = A \cdot C + \overline{B} \cdot C + D \cdot C$$

d)  $F_2^4 = \Sigma^4(2,3,7,10,11,14,15)$

3 pont

A két függvény megegyezik egymással.

Részletes értékelés:

a) Grafikus ábrázolás 2 pont.

Diszjunktív alak 3 pont.

**Maximum 5 pont.**

b) Megvalósítás 5 pont.

Hibánként 1 pont levonás 0-ig.

**Maximum 5 pont.**

c) NAND-es alak 3 pont.

Átalakítás De Morgan szabály 2 pont, zárójel felbontás 2 pont.

**Maximum 7 pont.**

d) Sorszámos alak 2 pont.

Válasz: a két függvény megegyezik egymással 1 pont.

**Maximum 3 pont.**