

**KÖZLEKEDÉSAUTOMATIKAI ISMERETEK  
KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ  
A MINTAFELADATOKHOZ**

---

I. Feladatlap

Egyszerű, rövid feladatok

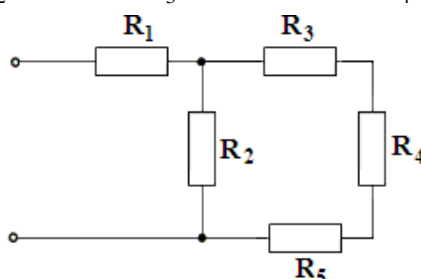
Maximális pontszám: 40

- 1.) Töltse ki a táblázat üres celláit az első oszlopban található minta alapján, azaz az értékek normál alakban, a mértékegységek prefixum nélkül szerepeljenek! (4 pont)

16 mA	47 nF	120 kHz	4000 μH	22 MW
$1,6 \cdot 10^{-2} \text{ A}$	$4,7 \cdot 10^{-8} \text{ F}$	$1,2 \cdot 10^5 \text{ Hz}$	$4 \cdot 10^{-3} \text{ H}$	$2,2 \cdot 10^7 \text{ W}$

- 2.) Számítsa ki az alábbi kapcsolás eredő ellenállását! (3 pont)

Adatok:  $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$       $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$       $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$       $R_4 = R_5 = 1 \text{ k}\Omega$



$$R_e = R_1 + R_2 \times (R_3 + R_4 + R_5) = 3 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega \times (2 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{5 \text{ k}\Omega}}$$

- 3.) Számítsa ki mekkora a legnagyobb megengedhető áramerősség egy  $R = 47 \text{ k}\Omega$  ellenállású,  $P_{\max} = 12 \text{ W}$  terhelhetőségű potenciométeren! (3 pont)

$$I = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R}} = \sqrt{\frac{12 \text{ W}}{47000 \Omega}} = 0,01598 \text{ A} = \underline{\underline{15,98 \text{ mA}}}$$

- 4.) Számítsa ki egy soros RL kapcsolás impedanciáját! (3 pont)

Adatok:  $R = 3 \text{ k}\Omega$       $X_L = 4 \text{ k}\Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(3 \text{ k}\Omega)^2 + (4 \text{ k}\Omega)^2} = \underline{\underline{5 \text{ k}\Omega}}$$

- 5.) Számítsa ki négy párhuzamosan kapcsolt kondenzátor eredő kapacitását! (3 pont)

Adatok:  $C_1 = 4,7 \text{ nF}$       $C_2 = 220 \text{ pF}$       $C_2 = 330 \text{ pF}$       $C_3 = 8,6 \text{ nF}$

$$C_e = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 4,7 \text{ nF} + 0,22 \text{ nF} + 0,33 \text{ nF} + 8,6 \text{ nF} = \underline{\underline{13,85 \text{ nF}}}$$

- 6.) Számítsa ki egy rezgőkör rezonanciafrekvenciáját! (3 pont)

Adatok:  $L = 1 \text{ mH}$       $C = 22 \text{ nF}$

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot 22 \cdot 10^{-9} \text{ F}}} = \underline{\underline{33,95 \text{ kHz}}}$$

- 7.) Határozza meg egy LED előtét ellenállásnak értékét!

A tápfeszültség  $U_t = 5 \text{ V}$ , a LED munkaponti anód-katód feszültsége  $U_{AK0} = 2,15 \text{ V}$ , a munkaponti anóárama  $I_{A0} = 9,85 \text{ mA}$ . (3 pont)

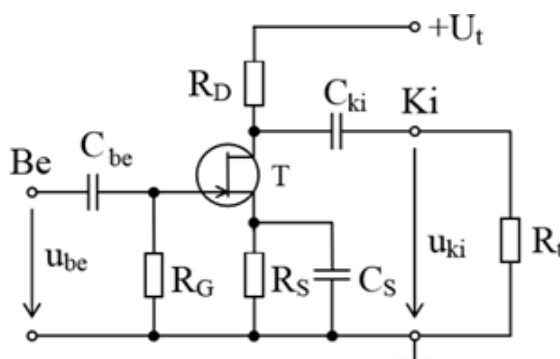
$$R = \frac{U_t - U_{AK0}}{I_{A0}} = \frac{5 \text{ V} - 2,15 \text{ V}}{9,85 \text{ mA}} \cong \underline{\underline{289 \Omega}}$$

8.) Határozza meg egy erősítő teljesítményerősítését viszonzyszámban! (3 pont)

Adatok:  $u_{be} = 20 \text{ mV}$      $i_{be} = 2 \text{ }\mu\text{A}$   
 $u_{ki} = 400 \text{ mV}$      $i_{ki} = 50 \text{ }\mu\text{A}$

$$A_P = \frac{u_{ki} \cdot i_{ki}}{u_{be} \cdot i_{be}} = \frac{400\text{mV} \cdot 50\mu\text{A}}{20\text{mV} \cdot 2\mu\text{A}} = \underline{\underline{500}}$$

9.) Rajzoljon közös source-ú erősítő alapkapsolást 1 db N-csatornás záróréteges FET, 3 db ellenállás ( $R_G$ ,  $R_D$ ,  $R_S$ ) és 3 db kondenzátor ( $C_{be}$ ,  $C_{ki}$ ,  $C_S$ ) felhasználásával! A kimenetre  $R_t$  jelű terhelő ellenállás csatlakozzon! (6 pont)



10.) Határozza meg a Boole-algebra alaptételeit leíró egyszerű logikai azonosságokat! (5 pont)

$$A + \bar{A} = 1$$

$$\bar{\bar{A}} = A$$

$$A \cdot 0 = 0$$

$$A \cdot A = A$$

$$A + 1 = 1$$

11.) Töltse ki az alábbi igazságtáblázatot, a megadott függvények algebrai alakja szerint! (4 pont)

$$F_1^2 = \bar{A} \cdot B$$

$$F_2^2 = A \cdot \bar{B} + A \cdot B$$

A	B	$F_1^2$	$F_2^2$
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1

**Az I. Feladatlap: Egyszerű, rövid feladatok pontozása****Maximális pontszám: 40****1. feladat (4 pont)**

Minden helyes válasz 1 pont.

**2. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**3. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**4. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**5. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**6. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**7. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**8. feladat (3 pont)**

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**9. feladat (6 pont)**

Szakmai szempontból helyes kapcsolás 5 pont. Szabványos rajzjelek 1 pont.

Hibánként 1 pont levonásával a pontszám 0-ig csökkenthető.

Működésképtelen kapcsolásra nem adható pont.

**10. feladat (5 pont)**

Minden helyes válasz 1 pont.

**11. feladat (4 pont)**

Függvényenként helyesen kitöltött igazságtábla 2-2 pont.

**II. Feladatlap**

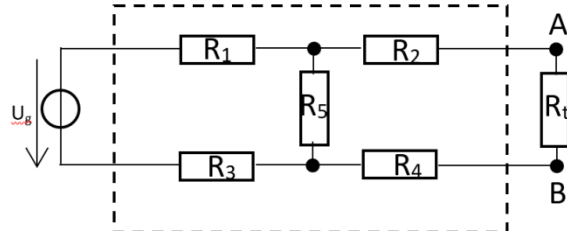
**Összetett feladatok**

**Maximális pontszám: 80**

**1.feladat**

**Lineáris hálózat számítása**

- $R_1=1\text{k}\Omega$
- $R_2=2\text{k}\Omega$
- $R_3=3\text{k}\Omega$
- $R_4=4\text{k}\Omega$
- $R_5=5\text{k}\Omega$
- $R_t=1\text{k}\Omega$
- $U_g=5\text{mV}$



- a) **Határozza meg a hálózat eredő ellenállását a generátor kapcsaira nézve!**
- b) **Rajzolja fel a Thevenin helyettesítő képet és határozza meg az elemeit!**
- c) **Számítsa ki az  $R_t$  ellenállás feszültségét és áramát!**

**Az 1.feladat megoldása:**

- a) A hálózat eredő ellenállásának meghatározása a generátor kapcsaira nézve:

$$R_e = ((R_2 + R_4 + R_t) \otimes R_5) + R_1 + R_3$$

$$R_e = \frac{(R_2 + R_4 + R_t) * R_5}{R_2 + R_4 + R_t + R_5} + R_1 + R_3 = \frac{(2\text{k}\Omega + 4\text{k}\Omega + 1\text{k}\Omega) * 5\text{k}\Omega}{2\text{k}\Omega + 4\text{k}\Omega + 1\text{k}\Omega + 5\text{k}\Omega} + 1\text{k}\Omega + 3\text{k}\Omega$$

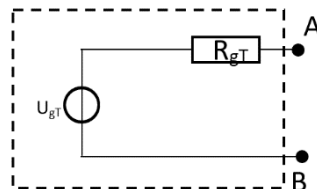
$$R_e = \left(\frac{35}{12} + 4\right) \text{k}\Omega = \underline{\underline{6,9\text{k}\Omega}}$$

6p

- b) Thevenin helyettesítő kép felrajzolása és az elemek meghatározása:

*Thevenin helyettesítő kép:*

2p



*elemek meghatározása:*

$$R_{gT} = R_{AB} = ((R_1 + R_3) \otimes R_5) + R_2 + R_4 = \frac{((R_1 + R_3) * R_5)}{R_1 + R_3 + R_5} + R_2 + R_4$$

$$R_{gT} = R_{AB} = \frac{(1k\Omega + 3k\Omega) * 5k\Omega}{1k\Omega + 3k\Omega + 5k\Omega} + 2k\Omega + 4k\Omega = \left(\frac{20}{9} + 6\right) k\Omega = \underline{\underline{8,22k\Omega}} \quad 6p$$

$$U_{gT} = U_{AB} = U_g * \frac{R_5}{R_1 + R_3 + R_5} = 5mV * \frac{5k\Omega}{1k\Omega + 3k\Omega + 5k\Omega} = \underline{\underline{2,78mV}} \quad 2p$$

c) Rt ellenállás feszültsége és árama:

$$U_t = U_{gT} * \frac{R_t}{R_t + R_{gT}} = 2,78mV * \frac{1k\Omega}{1k\Omega + 8,22k\Omega} = \underline{\underline{0,3mV}} \quad 2p$$

$$I_t = \frac{U_t}{R_t} = \frac{0,3mV}{1k\Omega} = \underline{\underline{0,3\mu A}} \quad 2p$$

a) R<sub>e</sub> meghatározása: 6 pont

*A feladat megoldása során a részhálózatok eredőinek számítására arányos részpontoszám adható!*

**Maximum 6 pont**

b) Thevenin helyettesítő kép: 2 pont

R<sub>gT</sub> meghatározása: 6 pont

*A feladat megoldása során a részhálózatok eredőinek számítására arányos részpontoszám adható!*

U<sub>gT</sub> meghatározása: 2 pont

**Maximum 10 pont**

c) U<sub>t</sub> meghatározása 2 pont

I<sub>t</sub> meghatározása 2 pont

**Maximum 4 pont**

## 2. feladat

### RLC kör számítása

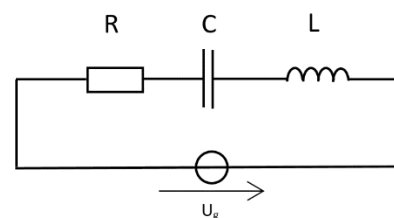
$$R = 2k\Omega$$

$$C = 2\mu F$$

$$L = 10H$$

$$f = 100Hz$$

$$U_g = 10V$$



a) Számítsa ki X<sub>C</sub> és X<sub>L</sub> értékét!

b) Rajzolja fel léptékhelyesen az impedancia-vektorokat, az eredő impedanciavektorral együtt!

c) Számítsa ki a kapcsolás eredő impedanciáját!

d) Számítsa ki az egyes elemeken eső feszültséget!

e) Számítsa ki a kapcsolás rezonanciafrekvenciáját!

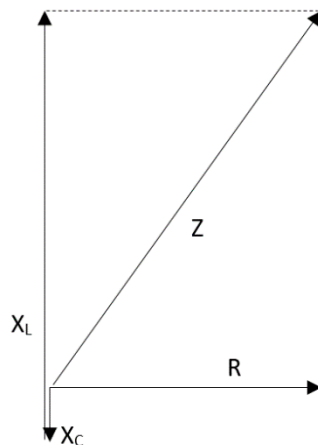
**A 2. feladat megoldása:**

a)  $X_C$  és  $X_L$  értékek számítása:

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi * 100\text{Hz} * 2\mu\text{F}} = \underline{795,7\Omega} \quad 2\text{p}$$

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi * 100\text{Hz} * 10\text{H} = \underline{6,28\text{k}\Omega}, \quad 2\text{p}$$

b) Léptékhelyes az impedancia-vektorok felrajzolása:



3p

c) Az eredő impedancia számítása:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{2\text{k}\Omega^2 + (6,28\text{k}\Omega - 0,795\text{k}\Omega)^2} = \underline{5,83\text{k}\Omega} \quad 3\text{p}$$

d) Az egyes elemeken eső feszültség számítása:

$$I = \frac{U_g}{Z} = \frac{10\text{V}}{5,83\text{k}\Omega} = \underline{1,72\text{mA}} \quad 2\text{p}$$

$$U_R = I * R = 1,72\text{mA} * 2\text{k}\Omega = \underline{3,44\text{V}} \quad 2\text{p}$$

$$U_C = I * X_C = 1,72\text{mA} * 0,795\text{k}\Omega = \underline{1,37\text{V}} \quad 2\text{p}$$

$$U_L = I * X_L = 1,72\text{mA} * 6,28\text{k}\Omega = \underline{10,8\text{V}} \quad 2\text{p}$$

e) Rezonanciafrekvencia számítása:

rezonanciafrekvencián:  $X_C = X_L \rightarrow$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi * \sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi * \sqrt{10\text{H} * 2\mu\text{F}}} = \underline{35,58\text{Hz}}, \quad 2\text{p}$$

a)  $X_C$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont.

$X_L$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont.

**Maximum 4 pont**

b) Léptékhelyes az impedancia-vektorok 1 pont.

Helyes vektorábra 2 pont.

**Maximum 3 pont**

c)  $Z$  képlet 2 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 2 pont**

d)  $I_k$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont,

$U_R$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont.

$U_C$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont.

$U_L$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont.

**Maximum 8 pont**

e)  $f_0$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont

**Maximum 2 pont**

**3. feladat**

**Erősítő számítása**

$A_{u0}=400000,$

$GBP=4MHz$

$R_1=1k\Omega$

$R_V=10k\Omega$

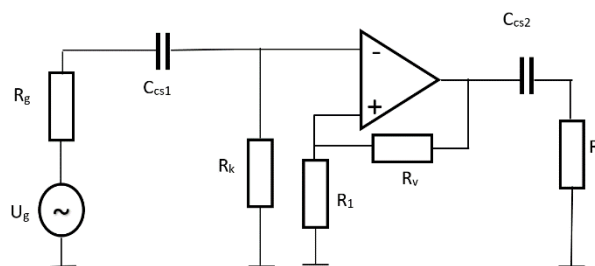
$R_g=500\Omega$

$R_t=1k\Omega$

$C_{cs1}=40\mu F$

$C_{cs2}=50\mu F$

$U_g=150mV$



- a) Számítsa ki  $R_k$  ellenállás értékét!
- b) Számítsa ki a feszültségerősítést!
- c) Számítsa ki az  $R_t$  ellenálláson eső feszültséget és a rajta átfolyó áramot!
- d) Számítsa ki az erősítőkapcsolás alsó határfrekvenciáját!

**A 3. feladat megoldása:**

a)  $R_k$  ellenállás számítása:



$$R_k = R_v \otimes R_1 = 10k\Omega \otimes 1k\Omega = \frac{10k\Omega \cdot 1k\Omega}{10k\Omega + 1k\Omega} = \underline{910\Omega} \quad 3p$$

b) Feszültségerősítés számítása:

$$A_{uv} = 1 + \frac{R_v}{R_{v1}} = 1 + \frac{10k\Omega}{1k\Omega} = \underline{11} \quad 2p$$

c)  $R_t$  ellenállás feszültségének és áramának számítása:

$$u_{be} = u_g * \frac{R_1}{R_g} = 150mV * \frac{1k\Omega}{1k\Omega + 500\Omega} = \underline{100mV}; \quad 3p$$

$$u_t = u_{ki} = u_{be} * A_{uv} = 100mV * 11 = \underline{1,1V}; \quad 2p$$

$$i_t = \frac{u_t}{R_t} = \frac{1V}{1k\Omega} = \underline{1,1mA}; \quad 2p$$

d) Alsó határfrekvencia számítása:

$$f_{a1} = \frac{1}{2\pi C_{cs1}(R_g + R_k)} = \frac{1}{2\pi 40\mu F * (500\Omega + 910\Omega)} = \underline{2,82Hz}; \quad 3p$$

$$f_{a2} = \frac{1}{2\pi C_{cs2} R_t} = \frac{1}{2\pi 50\mu F * 1k\Omega} = \underline{3,18Hz}; \quad 2p$$

$$f_a = f_{a2} = \underline{3,18Hz}; \quad 1p$$

e) Felső határfrekvencia számítása:

$$f_f = \frac{GBP}{A_{uv}} = \frac{4MHz}{11} = \underline{363,6kHz}; \quad 2p$$

a)  $R_k$  képlet 2 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont,

**Maximum 3 pont**

b)  $A_u$  képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 2 pont**

c)  $U_{be}$  képlet 2 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$U_t$  képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$I_t$  képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 7 pont**

c)  $f_{a1}$  képlet 2 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont,

$f_{a2}$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont,

$f_a$  képlet, behelyettesítés és számítás 1 pont,.

**Maximum 6 pont**

d)  $f_f$  képlet 1 pont, behelyettesítés és számítás 1 pont

**Maximum 2 pont**

**4. feladat**

**Logikai hálózatok tervezése**

- a) Írja fel az igazságtábla alapján az igazságfüggvény teljes diszjunktív algebrai alakját, valamint minterm-indexes alakját! (LSB=A)
- b) Grafikus módszerrel egyszerűsítse az igazságfüggvényt!
- c) Rajzolja fel az egyszerűsített „F” függvényt megvalósító (NÉV) logikai hálózatot!
- d) Rajzolja fel az egyszerűsített „F” függvényt megvalósító NAND kapukkal kialakított logikai hálózatot!
- e) Adja meg „F” teljes konjunktív Maxterm-indexes alakját!
- f) Grafikus módszerrel egyszerűsítse „F” konjunktív alakját!
- g) Rajzolja fel az egyszerűsített „F” függvényt megvalósító (NVÉ) logikai hálózatot!

	D	C	B	A	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

**A 4. feladat megoldása:**

- a) Az igazságfüggvény teljes diszjunktív algebrai alakját, valamint minterm-indexes alakja:

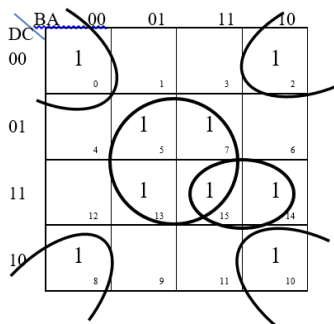
$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BCD + \bar{A}BCD + \bar{A}BCD$$

1pont

$$F^4 = \sum^4(0,2,5,7,8,10,13,14,15)$$

1pont

- b) Grafikus egyszerűsítés



3pont

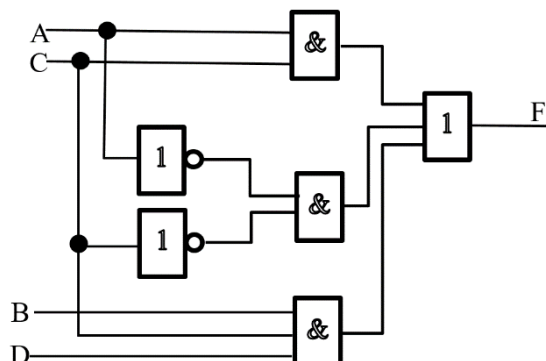
$$F = AC + \bar{A}\bar{C} + BCD$$

2pont



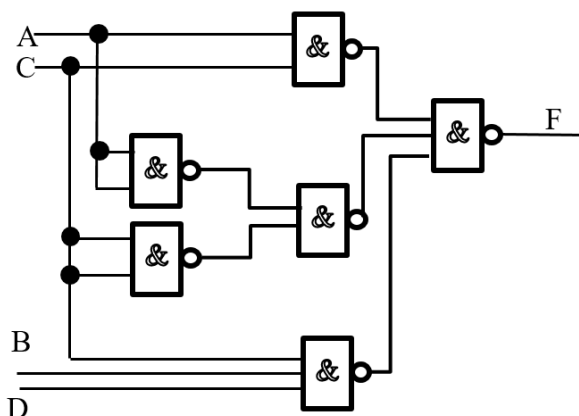
c) Az egyszerűsített „F” függvényt megvalósító (NÉV) logikai hálózat:

2pont



d) egyszerűsített „F” függvényt megvalósító NAND kapukkal kialakított logikai hálózat:  
Az átalakítás elvégezhető algebrai és grafikus módszerrel is!

2pont



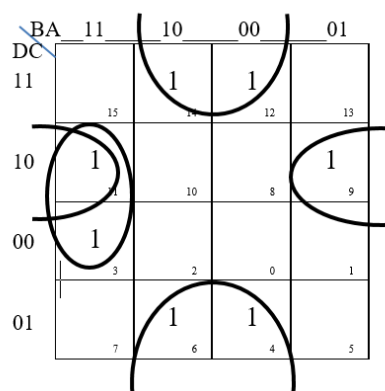
e) „F” konjunktív alakja:

2pont

$$F^4 = \pi^4(1,3,4,6,9,11,12,14)$$

f) „F” konjunktív alakjának grafikus módszerrel egyszerűsítése:

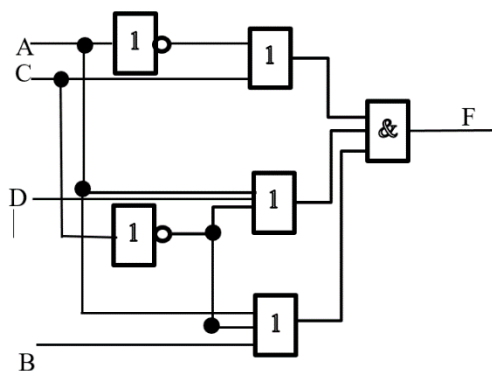
3pont



$$F = (\bar{A} + C) * (A + \bar{C} + D) * (A + B + \bar{C})$$

2pont

g) az egyszerűsített „F” függvényt megvalósító (NVÉ) logikai hálózat:



2pont

a) Diszjunktív szabályos algebrai alak felírása 1 pont,  
Diszjunktív szabályos sorszámos alak felírása 1 pont.

**Maximum 2 pont**

b) Tábla felrajzolása 1 pont

Grafikus egyszerűsítések 2 pont,

Legegyszerűbb alakú függvény felírása 2 pont.

**Maximum 5 pont**

c) NÉV hálózat 2 pont.

**Maximum 2 pont**

d) NAND hálózat 2 pont.

**Maximum 2 pont**

e) Függvény átalakítás 2 pont,

**Maximum 2 pont**

f) Tábla felrajzolása 1 pont

Grafikus egyszerűsítések 2 pont,

Legegyszerűbb alakú függvény felírása 2 pont.

**Maximum 5 pont**

g) NVÉ logikai hálózat 2 pont.

**Maximum 2 pont**

