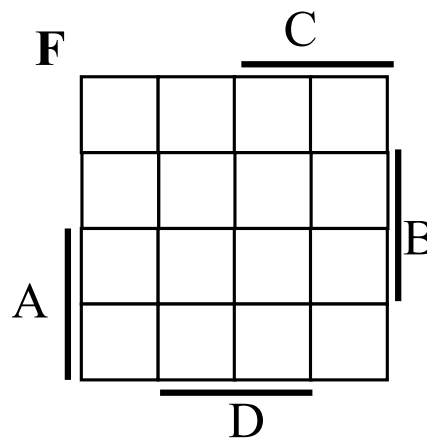


<b>D</b>	Neptun:			Név:		
	1:	2.a:	2.b:	3:		Σ:

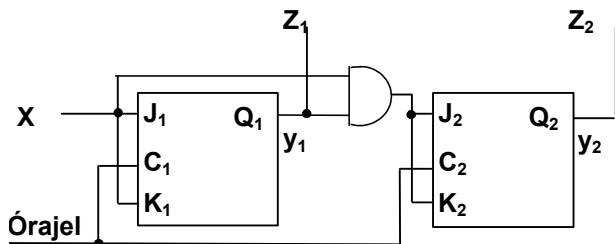
1. Adja meg annak a 4 bemenetű (ABCD), 1 kimenetű (F) kombinációs hálózatnak a **Karnaugh táblázatát**, amelynek kimenete **1**, ha:

- A és B bemenete különböző értékű amikor a C és D bemenet azonos értékű, vagy
- a B bemenete megegyezik a D bemenetével amikor az A bemenete különbözik a C bemenettől.

A táblázat felírásakor **vegye figyelembe**, hogy a bemeneten azok a kombinációk **nem fordulhatnak elő**, ahol az összes bemenet azonos értékű! (4p)



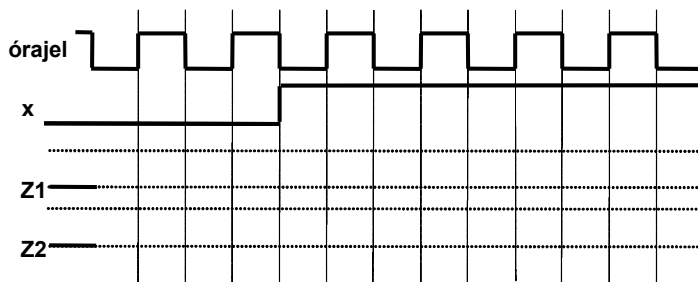
2. J-K flip-flopokból az alábbi sorrendi hálózatot építettük.



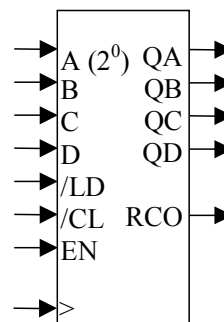
2.a. Jelölje meg, hogy X=1 esetén mit valósít meg a hálózat! (2p)

- kétbites szinkron számláló
- kétbites aszinkron számláló
- kétbites léptető regiszter
- egyik sem

2.b. Rajzolja be a mellékelt ábrába a Z1, Z2 kimeneti jelsorozatot, ha a flip-flop felfutó élvezérelt működésű! (2p)

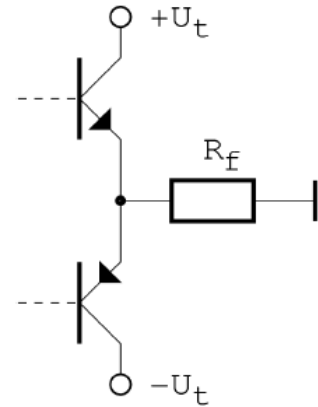


3. Alakítson ki a mellékelt 4 bites bináris számlálóból (bináris, 4 bites, szinkron /LD, szinkron /CL, felfele számláló) **BCD** számlálót minimális kiegészítő hálózat felhasználásával. (2p)



<b>E</b>	Neptun:			Név:		
	1:	2:	3:	4a:	4b:	Σ:

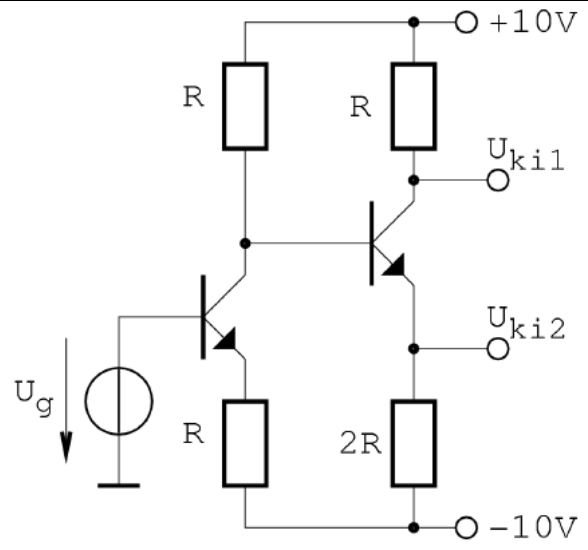
1. Az ábrán látható ellenütemű végfokozatot „A” osztályban működtetjük, a munkaponti áramot optimális értékre állítjuk be. A tranzisztorok maradékfeszültsége elhanyagolható ( $U_m=0$ ), bázisáramuk is elhanyagolhatóan kicsi ( $I_B=0$ ). A fogyasztón harmonikus (szinusz hullámformájú) jelet állítunk elő. Válassza ki a megadott értékek közül az elérhető telephatásfok elvi korlátját! (2p)



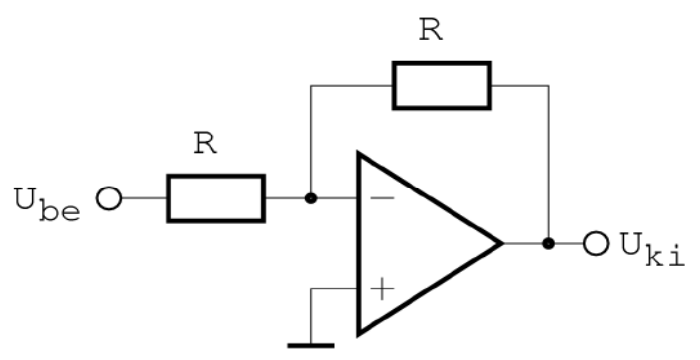
$\frac{P_{fmax}}{P_{tmax}} < ?$

0,25	0,5	0,75	$\pi/4$	1
------	-----	------	---------	---

2. Az ábrán látható kapcsolást átlagos paraméterű tranzisztorokkal építjük meg.  $R=1k\Omega$  A bemenetet 1mV amplitúdójú, közepes frekvenciájú harmonikus jellel hajtjuk meg. Jelölje be a kapcsolás két kimenete közül azt, amelyiken nagyobb jelfeszültség mérhető! (2p)



3. A műveleti erősítő bemeneti offset feszültsége 1mV, egyéb paraméterei ideálisak.  $R=1k\Omega$ . Mekkora az ábrán látható kapcsolás bemenetre redukált offset feszültségének abszolút értéke? (Mekkora feszültséget kell kapcsolni a bemenetre ahhoz, hogy  $U_{ki}=0$  legyen?) (2p)

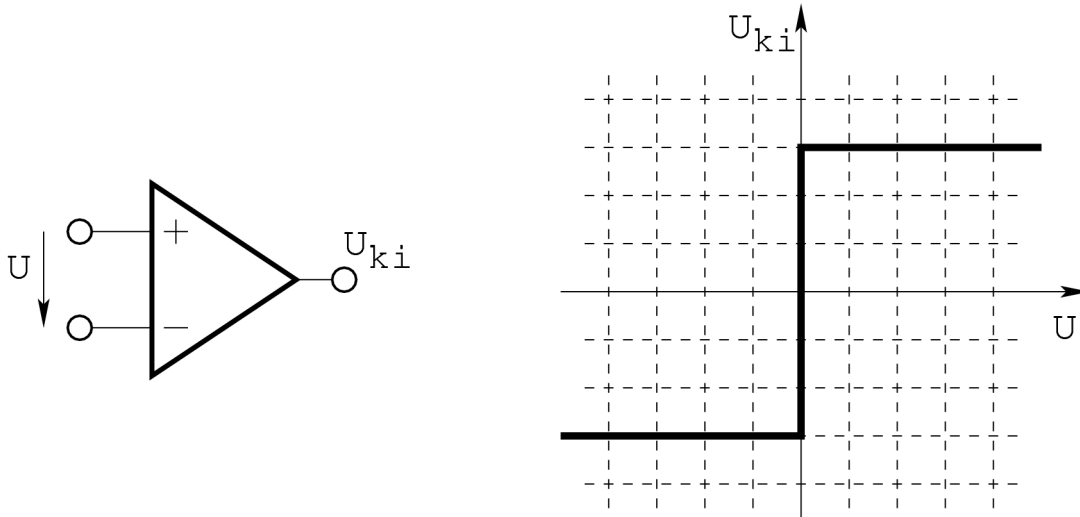


$|U_{beo}| = ?$

0	0,5mV	1mV	2mV	3mV
---	-------	-----	-----	-----

E	Neptun:	Név:
	<b>(folytatás)</b>	

4. Adott egy műveleti erősítő transzfer karakterisztikája, egyéb paraméterei ideálisak:



Rajzolja meg az alább látható két kapcsolás transzfer karakterisztikáját!  $R=1k\Omega$  (2-2p)

**4a.**

The circuit for 4a is an inverting amplifier. The non-inverting input (+) is grounded. The inverting input (-) is connected to an input terminal with voltage  $U_{be}$  through a resistor  $R$ . A feedback resistor  $R$  is connected between the output  $U_{ki}$  and the inverting input.

The graph for 4a shows  $U_{ki}$  on the vertical axis and  $U_{be}$  on the horizontal axis. The grid consists of 10 horizontal and 10 vertical dashed lines.

**4b.**

The circuit for 4b is a non-inverting amplifier. The inverting input (-) is grounded. The non-inverting input (+) is connected to an input terminal with voltage  $U_{be}$  through a resistor  $R$ . A feedback resistor  $R$  is connected between the output  $U_{ki}$  and the inverting input.

The graph for 4b shows  $U_{ki}$  on the vertical axis and  $U_{be}$  on the horizontal axis. The grid consists of 10 horizontal and 10 vertical dashed lines.

<b>J</b>	Neptun:			Név:			
	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:

1. Az  $L=20$  mH induktivitású veszteségmentes tekercs árama:  $i(t) = [20 + 30\cos(\omega t + 45^\circ)]$  mA,  $\omega=5$  krad/s.

Adja meg a tekercs feszültségének időfüggvényét! (2p)

a	b	c	d	e
$10 + 30\cos(\omega t)$ V	$3\cos(\omega t + 90^\circ)$ V	$\sqrt{10}\sin(\omega t)$ V	$3\cos(\omega t + 135^\circ)$ V	$2e^{-5t}$ V

2. Az  $R=5 \Omega$ -os ellenálláson  $i(t) = [2 + 3\cos(\omega_1 t) + 4\cos(3\omega_1 t - 30^\circ)]$  A áram folyik át. Mekkora az ellenállás által felvett hatásos teljesítmény? (2p)

a	b	c	d	e
25 W	82,5 W	58 VA	33 W	33 var

3. A  $\bar{Z} = (4 + 3j)\Omega$  fázis-impedanciájú csillagkapcsolású, szimmetrikus 3-fázisú fogyasztót  $U_v=400$  V vonali feszültségű szimmetrikus 3-fázisú generátor táplálja. Adja meg vonali áramok effektív értékét! (2p)

a	b	c	d	e
25 A	8 A	46,2 A	33 kA	33 A

4. Egy rendszer amplitúdó karakterisztikájának Bode-diagramja az  $\omega_1=6$  krad/s, és az  $\omega_2=60$  krad/s tartományban 20 dB/dekád meredekségű egyenes. Mekkora a kimeneten megjelenő  $\omega=6$  krad/s és  $\omega=60$  krad/s

körfrekvenciájú szinuszos jelek amplitúdójának aránya  $\left| \frac{Y(6)}{Y(60)} \right|$ , ha a bemeneten azonos amplitúdójúak? (2p)

a	b	c	d	e
5	0,1	10	20	2

5. Határozza meg az  $X(j\omega) = \frac{1}{\alpha - j\omega}$  komplex spektrumú jel amplitúdó spektrumát! (2p)

a	b	c	d	e
$\frac{1}{\sqrt{\alpha^2 - \omega^2}}$	$\frac{1}{\sqrt{\alpha^2 + \omega^2}}$	nem létezik	$1/\omega$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\omega}$

6. Valamely rendszer ugrásválasza  $\varepsilon(t)$  gerjesztőjelre  $g(t) = \varepsilon(t)e^{-3t}$ . Határozza meg a rendszer választát, ha a gerjesztőjel  $u(t) = 2\varepsilon(t+T)$  (2p)

a	b	c	d	e
$2\varepsilon(t)e^{-3t}$	$2\varepsilon(t+T)e^{-3t}$	$2\varepsilon(t-T)e^{-3t}$	$\varepsilon(t+T)e^{-3(t+T)}$	$2\varepsilon(t+T)e^{-3(t+T)}$

7. Adja meg a  $H(s) = \frac{1}{3+s}$  átviteli függvényű rendszer impulzusválasztát! (2p)

a	b	c	d	e
$\varepsilon(t)e^{-3t}$	$2\varepsilon(t)e^{-3t}$	$\varepsilon(t)e^{+3t}$	$\varepsilon(t+3)e^{-3t}$	$\varepsilon(t-3)e^{-3t}$

8. Minimálfázisú-e az a rendszer, amelynek átviteli függvénye:  $H(s) = \frac{1-2s}{1+3s}$ ? (2p)

a	b	c	d	e
Nem, mert zérusa pozitív	Igen, mert zérusa pozitív	Nem, mert pólusa pozitív	Igen, mert pólusa negatív	Nem, mert nincs zérusa

<b>J</b>	Neptun:			Név:			
	<b>9:</b>	<b>10:</b>	<b>11:</b>	<b>12:</b>	<b>13:</b>	<b>14:</b>	<b>15:</b>

9. Adja meg az  $f[k]=F_0\cos(4\pi k/15 - \pi/4)$  diszkrét idejű (D.I.) jel periódusának hosszát! **(2p)**

a	b	c	d	e
45	30	Nem periodikus	15	7,5

10. Egy D.I. rendszer impulzusválasza:  $h[k] = \delta[k] - \varepsilon[k]2 \cdot 0.5^k$ , a rendszer gerjesztése:  $u[k] = 2\varepsilon[k]$ . Adja meg a válasz értékét a  $k=1$  ütemre! **(2p)**

a	b	c	d	e
2	1	4	0	-4

11. Egy D.I. rendszer válasza:  $y[k]=10 \cos (\vartheta_0 k-\pi/6)$ ,  $u[k]=2\cos (\vartheta_0 k)$  gerjesztés esetén. Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikájának értékét a  $\vartheta_0$  frekvencián! **(2p)**

a	b	c	d	e
$5e^{-j\pi/6}$	5	$5e^{+j\pi/6}$	$1/5 e^{-j\pi/6}$	$-\pi / 6$

12. Egy D.I. rendszer rendszer-egyenlete:  $y[k]= 0,8y[k-1] + u[k-1]$ . Határozza meg a rendszer impulzusválaszának értékét a  $k=2$  ütemre! **(2p)**

a	b	c	d	e
0	1	0,8	1,8	2

13. Valamely D.I. rendszer rendszer-egyenlete:  $y[k]= 0,8y[k-1] +0,4 u[k-1]$ . Írja fel a rendszer átviteli függvényét! **(2p)**

a	b	c	d	e
$\frac{0,4}{z+0,8}$	$\frac{0,8}{z-0,4}$	$\frac{z}{z-0,8}$	$\frac{0,4}{z-0,8}$	$\frac{0,4z}{z-0,8}$

14. Egy D.I. rendszer átviteli függvénye  $H(z)=\frac{1}{z^2}$ . Adja meg a fáziskarakterisztikát! **(2p)**

a	b	c	d	e
$\cos(2\vartheta)$	$-2\vartheta$	$-j2\vartheta$	$\arctg(2)$	$2\vartheta$

15. Valamely D.I. rendszer rendszer-egyenlete  $y[k] = 2u[k] + 0.5u[k - 1] - u[k - 2]$ . Melyik állítás igaz a rendszerre? **(2p)**

a	b	c	d	e
minimálfázisú	nem stabilis	véges impulzusválaszú	mindent-áteresztő	nem kauzális

<b>M</b>	Neptun:							Név:								
	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	13:	14:	15:	Σ:

Konvergensek-e a következő sorok ? (2-2p)

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\arctan(n)}$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\arctan(n)}$

3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{1}{n}\right)$

4. Milyen  $\beta$ -ra konvergens a  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\beta^n}{n}$  sor ?

Az  $S$  sík egyenlete

$$(x - 5) + \frac{1}{2}(y - 4) + (z - 1) = 1$$

Az  $e$  egyenes egyenlete

$$x = 5 - 3t \quad y = 4 + 2t \quad z = 1 + t$$

5. Mi az  $e$  egyenes irányvektora ? (2p)

6. Mi az  $S$  sík normálvektora ? (2p)

7. Mely pontban dőfi  $e$   $S$ -et ? (2p)

Tekintsük a  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{x}{2} + 1\right)^n$  sort !

8. Mi a konvergenciasugara ? (2p)

9. Mi a konvergenciatartomány közepe ? (2p)

10. Mi az összegfüggvénye ? (2p)

Fejtse Taylor sorba

11. az  $\frac{1}{1+x}$  függvényt a 0 körül ! (2p)

12. a  $\sin(x)$  függvényt a 0 körül ! (2p)

13. az  $e^x$  függvényt a 4 körül ! (2p)

$$f(x, y) = x^2 \ln(xy)$$

14.  $f'_x(x, y) = ?$  (2p)

15.  $f'_y(x, y) = ?$  (2p)

<b>MT</b>	Neptun:		Név:			
	1:	2:	3:	4:	5:	$\Sigma$ :

- Egy ellenálláson disszipálódó teljesítményt határozzuk meg egyenáramú áramkörben. Ehhez ismerjük az ellenállás értékét, valamint mérjük az ellenálláson eső feszültséget. Az ellenállás rendszeres hibája +0.2%, véletlen hibája 1%. A feszültségmérés rendszeres hibája +0.1%, véletlen hibája 0.5%. Legrosszabb esetben mekkora a teljesítmény meghatározásának relatív hibája? **(2p)**
  - 2.4%
  - 0.4%
  - 2%
  - 0.3%
- Egy feszültség időfüggvénye a következő:  $u(t) = 0.6 + 0.6 \cos(100\pi t) + 0.6 \sin(300\pi t)$  V. Mekkora a feszültség effektív értéke? **(2p)**
  - 1.2728 V
  - 1.039 V
  - 0.7348 V
  - 0.8485 V
- Egy zajjal terhelt szinuszjel jel-zaj viszonya 30 dB. A sávkorlátozott fehér zaj sávszélessége 600 kHz, a szinuszjel frekvenciája 20 kHz. Mekkora törésponti frekvenciájú aluláteresztő szűrővel szűrjük a zajos jelet, ha 6 dB jel-zaj viszony javulást szeretnénk elérni? **(2p)**
  - 20 kHz
  - 150 kHz
  - 300 kHz
  - 100 kHz
- 800 Hz névleges frekvenciájú periodikus jel frekvenciáját mérjük, állandó kapuidejű számlálós periódusidőmérővel. A beállított mérési idő 0.5 sec. Mekkora a mérés relatív hibája, ha a műszer órajele 1 MHz frekvenciájú, és ennek hibáját elhanyagoljuk? **(2p)**
  - $8 \cdot 10^{-4}$
  - $6.25 \cdot 10^{-4}$
  - $2 \cdot 10^{-6}$
  - $1 \cdot 10^{-6}$
- Egy fémdobozban található 1 nF névleges értékű kondenzátor kapacitását szeretnénk pontosan megmérni. A dobozban a kondenzátor kivezetéseihez 100–100 pF nagyságú szórt kapacitások kapcsolódnak. Rendelkezésünkre áll egy impedanciamérő, amellyel 2, 3, 4 és 5 vezetékes mérést valósíthatunk meg. A műszer 1 kHz frekvencián mér, hibáját elhanyagolhatjuk, de minden mérővezeték ellenállása 50 m $\Omega$ . Legalább hány vezetéket kell bekötnünk, ha csak egyetlen mérést végezhetünk, és a kondenzátor értékét legalább 1% pontossággal szeretnénk megmérni? **(2p)**
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5