

M	Név, azonosító:	pont(30) :
----------	-----------------	------------

1. Az S_1 sík egyenlete: $2x + 4y + 8z = 4$, az S_2 sík egyenlete: $2x + 8y + 4z = 2$. Legyen e az az egyenes, mely párhuzamos mindkét síkkal és átmegy az $(1,2,3)$ ponton.

(i) Adja meg az e egyenes egy olyan irányvektorát, melynek utolsó koordinátája 1.

Megoldás: $(-6, 1, 1)$

pont(2):

(ii) Adja meg az e egyenes egy olyan pontját, melynek első koordinátája 7.

Megoldás: $(7, 1, 2)$

pont(2):

(iii) Adja meg az S_1 sík egy olyan normálvektorát, melynek második koordinátája 2.

Megoldás: $(1, 2, 4)$

pont(2):

2. Konvergensek-e a következő sorok?

(i) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{n}$

Megoldás: nem

pont(2):

(ii) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$

Megoldás: nem

pont(2):

(iii) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

Megoldás: nem

pont(2):

3. Hol konvergensek az alábbi függvénytörések?

(i) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{x^2}{n^2}$

Megoldás: mindenütt

pont(2):

(ii) $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{x^2}{n}\right)$

Megoldás: $x = 0$ -ban

pont(2):

4. Mi az összegfüggvényük az alábbi soroknak, ott, ahol konvergensek?

(i) $\sum_{n=0}^{\infty} x^{2n}$

Megoldás: $\frac{1}{1-x^2}$

pont(2):

(ii) $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1}$

Megoldás: $\frac{1}{(1-x)^2}$

pont(2):

5. Fejtse Taylor-sorba az alábbi függvényeket az $x = 0$ körül!

(i) $\frac{1}{x+2}$

Megoldás: $\frac{1}{2} - \frac{x}{4} + \frac{x^2}{8} - \frac{x^3}{16} + \dots \pm \frac{x^n}{2^{n+1}} \dots$

pont(2):

(ii) e^{x+1}

Megoldás: $e + ex + e\frac{x^2}{2} + e\frac{x^3}{3!} + \dots + e\frac{x^n}{n!} \dots$

pont(2):

6. Legyen $f(x, y) = \frac{y^3}{x^2 + y^2}$ az origón kívül és $f(0,0) = 0$. Léteznek-e, és ha igen, mivel egyenlők az alábbi mennyiségek?

(i) $f'_x(0,0)$

Megoldás: Igen, 0

pont(2):

(ii) $f'_y(0,0)$

Megoldás: Igen, 1

pont(2):

(iii) $f'_y(2,1)$

Megoldás: Igen, $\frac{13}{25}$

pont(2):

J	Név, azonosító:	pont(30):
----------	-----------------	-----------

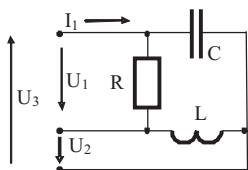
1. Határozza meg az $f(t) = \varepsilon(t)Ae^{-\alpha t}$ jel komplex spektrumát ($\alpha > 0$)!

- a) $\alpha + j\omega$ b) $A/(j\omega + \alpha)$ c) $Ae^{j\alpha}$ d) $Ae^{j\omega + \alpha}$ e) $Ae^{j\omega - \alpha}$
 Megoldás: b) pont(2):

2. Egy $R = 100 \Omega$ ellenállás árama: $i(t) = [30 + 40 \cos(\omega t + 45^\circ) + 10 \cos(3\omega t - 45^\circ)]$ mA. Adja meg az ellenállás hatásos teljesítményét!

- a) 175 mW b) 900 mW c) 175 kW d) 425 W e) 132,5 W
 Megoldás: a) pont(2):

3. A 3-fázisú fogyasztót $U_v = 400$ V effektív értékű, vonali feszültségű szimmetrikus 3-fázisú generátor táplálja. $R = 10 \Omega$, $\omega L = 20 \Omega$, $1/\omega C = 10 \Omega$. Adja meg az I_1 vonali áram effektív értékét!



- a) 10 A b) 40 A c) 77,3 A d) 27,3 A e) 80 A

Megoldás: c) pont(2):

4. Soros R-L-C kör áramának fazora: $\bar{I} = 10e^{-j20^\circ}$ A. Adja meg az \bar{U}_C kondenzátor-feszültség fazorának szögét!

- a) -110° b) -90° c) 110° d) 90° e) π
 Megoldás: a) pont(2):

5. Valamely rendszer átviteli függvénye: $H(s) = \frac{2s}{s-10}$. Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikáját!

- a) $H(j\omega) = \frac{2\omega}{j\omega - 1}$ b) $H(j\omega) = \frac{2j\omega}{j\omega + 10}$
 c) Nem értelmezett, mert nem gerjesztés-válasz (G-V) stabilis a rendszer

- d) $H(j\omega) = \frac{2\omega}{1 - j\omega 10}$ e) $H(j\omega) = 2$
 Megoldás: c) pont(2):

6. Határozza meg a $h(t) = \delta(t) - 2\varepsilon(t)e^{-0,1t}$ impulzusválaszú rendszer átviteli függvényét!

- a) $1 + 0,1s$ b) $\frac{-2}{s - 0,1}$ c) $\frac{0,1s - 1}{0,1s + 1}$ d) $2s + 0,1$ e) $\frac{s - 1,9}{s + 0,1}$

Megoldás: e) pont(2):

7. Egy rendszer átviteli karakterisztikája $H(j\omega) = \frac{10 + j\omega 0,5}{1 + j\omega 50}$. Adja meg decibelben az amplitúdó karakterisztika értékét $\omega \rightarrow \infty$ körfrekvencián!

- a) 10 b) -20 c) 0 d) 20 e) -40

Megoldás: e) pont(2):

8. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvénye $H(z) = \frac{6z+4,8}{z+0,5}$. Adja meg a rendszer impulzusválaszának értékét a $k = 1$ ütemre!

- a) 1 b) -1 c) 4,8 d) 1,8 e) 6

Megoldás: d) pont(2):

9. Valamely diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete $y[k] = 2u[k] - u[k-2]$. Adja meg a rendszer impulzusválaszát!

- a) $2\delta[k] - \varepsilon[k-2]$ b) $2\delta[k] + \delta[k-2]$ c) $2\delta[k] - \delta[k-2]$
d) $2\varepsilon[k] - \delta[k-2]$ e) $2\varepsilon[k] - \varepsilon[k-2]$

Megoldás: c) pont(2):

10. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete $y[k] = 0,8y[k-1] + u[k-1]$, a gerjesztés $u[k] = 2\varepsilon[k-1]$. Határozza meg a rendszer válaszáinak értékét a $k = 1$ ütemre!

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

Megoldás: c) pont(2):

11. Adja meg az $f[k] = \delta[k+1] + \delta[k-1]$ diszkrét idejű jel Fourier-transzformáltját!

- a) $2e^{-j\vartheta}$ b) 2 c) $2 \cos \vartheta$ d) $2 \sin \vartheta$ e) $2e^{-5\vartheta}$

Megoldás: c) pont(2):

12. Valamely diszkrét idejű jel z -transzformáltja: $F(z) = \frac{1+2z}{z^3}$. Adja meg a jel értékét a $k = 2$ ütemre!

- a) -3 b) -9 c) 0 d) 2 e) 1

Megoldás: d) pont(2):

13. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete $y[k] = 0,5y[k-1] - u[k-1]$. Határozza meg $u[k] = 2\varepsilon[k]$ esetén a rendszer válaszáinak gerjesztett összetevőjét!

- a) 10 b) -9 c) 0 d) -4 e) 1

Megoldás: d) pont(2):

14. Adott egy diszkrét idejű rendszer állapotváltozós leírása: $x[k+1] = 0,5x[k] - u[k]$, $y[k] = 0,5x[k]$. Melyik állítás igaz a rendszer stabilitására vonatkozóan?

- a) Aszimptotikusan stabilis b) Nem G-V stabilis c) Kauzális d) Nem stabilis e) Nem kauzális

Megoldás: a) pont(2):

15. A diszkrét idejű, $K = 4$ periódusú $f[k]$ jel komplex Fourier-sorának együtthatói: $F_0 = 1$, $\overline{F}_1 = 1,5j$, $\overline{F}_2 = -0,8$. Adja meg $f[1]$ értékét!

- a) 1 b) -0,8 c) -1,2 d) 2 e) $1+3j$

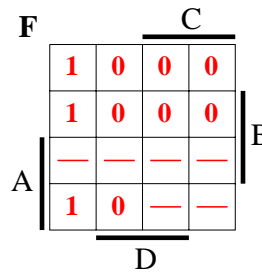
Megoldás: c) pont(2):

D	Név, azonosító:	pont(10) :
----------	-----------------	------------

1. Adja meg annak a 4 bemenetű (ABCD), 1 kimenetű (F) kombinációs hálózatnak a *Karnaugh táblázatát*, amelynek kimenete **1**, ha a bemeneteken fennáll az alábbi Boole algebrai egyenlőség:

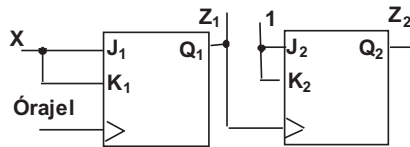
$$A \cdot B = C + D$$

A táblázat felírásakor vegye figyelembe, hogy a bemeneten *kizárólag BCD számok fordulhatnak elő*, ahol az A változó a legmagasabb helyi értékű!



pont(4):

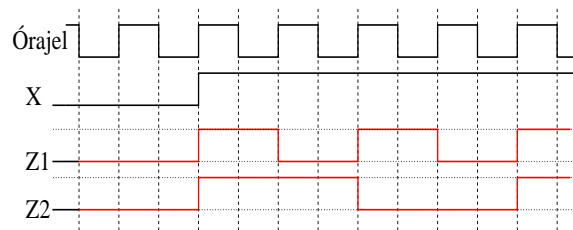
2. J-K flip-flopokból az alábbi sorrendi hálózatot építettük.



(i) Jelölje meg, hogy X=1 esetén mit valósít meg a hálózat!

- a) kétbites szinkron számláló
- b) kétbites aszinkron számláló
- c) kétbites léptető regiszter
- d) egyik sem

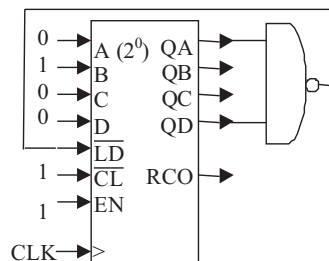
(ii) Rajzolja be a mellékelt ábrába a Z1, Z2 kimeneti jelsorozatot, ha a flip-flop felfutó élvezérelt működésű!



Megoldás: b)

pont(4):

3. Adja meg *decimális* formában, milyen számsorozatot állít elő a mellékelt 4 bites *bináris* számlálóból (bináris, 4 bites, szinkron /LD, szinkron /CL, felfele számláló) felépített áramkör, ha a QA, QB, QC, QD kimenetek kezdeti értéke 0000.



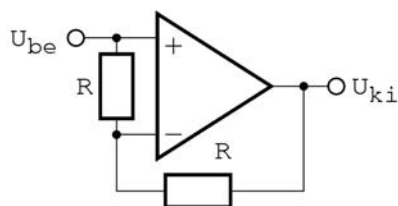
Az előállított *decimális* számsorozat:

Megoldás:
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, -> 2,3,4,5,6,7,8,9 -> 2

pont(2):

E	Név, azonosító:	pont(10):
----------	-----------------	-----------

1. A műveleti erősítő bemeneti ofszet feszültsége 1 mV, egyéb paraméterei ideálisak, $R = 1 \text{ k}\Omega$.



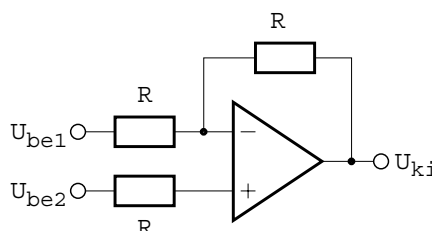
Mekkora az ábrán látható kapcsolás kimenetén az ofszet feszültség $|U_{kio}|$ abszolút értéke?

- a) 0 b) 0,5 mV c) 1 mV d) 2 mV e) 3 mV

Megoldás: d)

pont(2):

2. A műveleti erősítő ideális, $R = 1 \text{ k}\Omega$.



(i) Mekkora a kapcsolás differenciális módusú feszültségerősítésének $|A_d|$ abszolút értéke?

- a) 0 b) 0,5 c) 1 d) 1,5 e) 3

Megoldás: d)

pont(2):

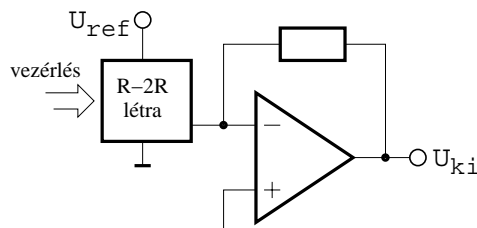
(ii) Mekkora a kapcsolás közösmódusú feszültségerősítésének $|A_{km}|$ abszolút értéke?

- a) 0 b) 0,5 c) 1 d) 2 e) 3

Megoldás: c)

pont(2):

3. n bites DA-átalakítót tervezünk, R-2R létrakapcsolással. A megvalósításhoz tetszőleges számú, azonos értékű ellenállást használhatunk. Minimum hány ellenállás kell az ábrán jelölt dobozba (n függvényében)?



Megoldás: $3n - 1$ (Megjegyzés: $3n + 1$ elfogadható)

pont(2):

4. „A” osztályú ellenütemű végfokozat optimális munkaponti áram mellett szinuszos jelfeszültséget állít elő, a fogyasztó egy ellenállás. A tranzisztorokon disszipálódó teljesítmény a fogyasztón előállított jelfeszültségnek

- a) monoton növekvő függvénye
b) monoton csökkenő függvénye
c) állandó (azaz nem függ a disszipációs teljesítmény a fogyasztón előállított jel nagyságától)

Megoldás: b)

pont(2):

MT	Név, azonosító:	pont(10):
-----------	-----------------	-----------

1. Egy ohmos fogyasztó energiafelvételét mérjük az $E = U I t$ képlet alapján. A mért értékek: $U = 230$ V, $I = 0,5$ A, $t = 24$ h. A feszültség- és árammérés relatív véletlen hibája 0,1%, az időmérés relatív véletlen hibája 0,05%. Mekkora az energia mérése relatív hibájának legvalószínűbb értéke?

- a) $1,5 \cdot 10^{-3}$ b) $1,41 \cdot 10^{-3}$ c) 0,25% d) 0,05%

Megoldás: a)

pont(2):

2. Egy R_t ellenálláson átfolyó áramot szeretnénk megmérni, amelynek névleges értéke $I_t = 12$ A, de csak maximum 10 A méréshatárú műszer áll rendelkezésre. Hogyan kell bekötni az áramkörbe két, azonos típusú, 10 A méréshatárú műszert, hogy az átfolyó áram pontos értékét a két műszer által mutatott áram összegeként megmérhessük?

- a) R_t -vel sorosan, egymással sorosan b) R_t -vel párhuzamosan, egymással sorosan
c) R_t -vel sorosan, egymással párhuzamosan d) R_t -vel párhuzamosan, egymással párhuzamosan

Megoldás: c)

pont(2):

3. Egy $f = 1$ kHz frekvenciájú, $U = 1$ V effektív értékű zajos szinuszjel jel-zaj viszonya $SNR = 10$ dB. A jelet a 0...100 kHz frekvenciaintervallumba eső fehér zaj terheli. A jelet egy olyan erősítőre vezetjük, amelynek felszültségerősítése $A = 20$ dB. Az áramkörben ideális aluláteresztő szűrő is működik, amelynek törésponti frekvenciája $f_c = 10$ kHz. Mekkora lesz az erősített jelle vonatkozó jel-zaj viszony?

- a) 10 dB b) 20 dB c) 30 dB d) 40 dB

Megoldás: b)

pont(2):

4. Átlagperiódusidő-mérővel mérjük egy $f = 50$ kHz névleges frekvenciájú tiszta szinuszos jel frekvenciáját. A műszer órajele $f_0 = 5$ MHz frekvenciájú, hibája elhanyagolható. A műszer a jelből $n = 100$ periódust mér meg. Adja meg a frekvenciamérés relatív hibáját!

- a) $2 \cdot 10^{-7}$ b) $2 \cdot 10^{-5}$ c) 0,01% d) 0,1%

Megoldás: c)

pont(2):

5. Egy $1 \text{ k}\Omega$ névleges értékű ellenállás értékét szeretnénk pontosan megmérni. Az ellenállás kivezetései és a föld között azonban 100 - 100 nF értékű kapacitások vannak, és az áramkört nem bonthatjuk meg. 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 Ω . Csak egyetlen mérést végezhetünk, és az ellenállás értékét legalább 1% pontossággal szeretnénk megmérni. Az alábbi párosítások közül melyik az, amelynek mindkét tagja jó megoldást ad a feladatra?

- a) 3 vagy 4 vezetékes mérés b) 3 vagy 5 vezetékes mérés
c) 2 vagy 4 vezetékes mérés d) 2 vagy 3 vezetékes mérés

Megoldás: b)

pont(2):

