

V	Név, azonosító:	pont(90) :
----------	-----------------	------------

Felvételi vizsga
Mesterképzés, villamosmérnöki szak
BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

2009. június 8.
MEGOLDÁSOK

A dolgozat minden lapjára, a kerettel jelölt részre írja fel nevét, valamint felvételi azonosítóját!

A feladatok megoldásához csak papír, írószerszám, zsebszámológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 120 perc. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük.

A megoldásokat a feladatlagra írja rá, illetve ott jelölje. Teszt jellegű kérdések esetén elegendő a kiválasztott válasz betűjelének bekarikázása. Kiegészítendő kérdések esetén, kérjük, adjon világos, egyértelmű választ. Ha egy válaszon javítani kíván, teszt jellegű kérdések esetén írja le az új betűjelet, egyébként javítása legyen egyértelmű.

A feladatlagra írt információk közül csak az eredményeket vesszük figyelembe. Az áttekinthetetlen válaszokat nem értékeljük.

A vizsga végeztével mindenképpen be kell adnia dolgozatát. Kérjük, hogy a dolgozathoz más lapokat ne mellékeljen.

Felhívjuk figyelmét, hogy illegális segédeszköz felhasználása esetén a felügyelő kollegák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve emelt szintű záróvizsgálója sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsga-időszakban kísérheti meg újból.

Szakirányválasztás

Kérem, az alábbi táblázatban jelölje meg, mely szakirányon kívánja tanulmányait folytatni. A táblázatban a szakirány neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott szakirányhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes szakirány mellé számot írni, de legalább egy szakirányt jelöljön meg. Egy sorszám csak egyszer szerepeljen.

szakirány neve	gondozó tanszék	sorrend
Beágyazott információs rendszerek szakirány	MIT	
Elektronikai technológia és minőségbiztosítás szakirány	ETT	
Infokommunikációs rendszerek szakirány	TMIT	
Irányító és robotrendszerek szakirány	IIT	
Médiatechnológiák és -kommunikáció szakirány	HIT	
Mikro- és nanoelektronika szakirány	EET	
Számítógép alapú rendszerek szakirány	AAIT	
Szélessávú és vezeték nélküli kommunikáció szakirány	SZHVT	
Újgenerációs hálózatok szakirány	HIT	
Villamos gépek és hajtások szakirány	VET	
Villamosenergia-rendszerek szakirány	VET	

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

1. Legyen az S sík egyenlete: $x + 3y - z = 4$, az e egyenes egyenlete: $x = 5 + 3t$, $y = 4 - 2t$, $z = 1 - t$.

(i) Adja meg az e egyenesnek azt a pontját, melynek első koordinátája 2.

Megoldás: (2, 6, 2)

pont(2):

(ii) Adja meg annak a pontnak koordinátáit, melyben az e egyenes dőfi az S síkot!

Megoldás: (23, -8, -5)

pont(2):

(iii) Adja meg annak az S síkkal párhuzamos vektornak az utolsó koordinátáját, melynek 3 és 1 az első két koordinátája!

Megoldás: 6

pont(2):

2. Konvergensek-e a következő sorok?

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

Megoldás: igen

pont(2):

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

Megoldás: igen

pont(2):

(iii) $\sum_{n=1}^{\infty} e^{-n^2}$

Megoldás: igen

pont(2):

3. Hol konvergensek az alábbi függvénysorok?

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

Megoldás: sehol

pont(2):

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

Megoldás: $x = 0$ -ban

pont(2):

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

(i) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{2n}$

Megoldás: $\frac{1}{1+x^2}$

pont(2):

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

Megoldás: $\frac{1}{1-x}$

pont(2):

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

(i) e^{x^3}

Megoldás: $1 + x^3 + \frac{x^6}{2} + \dots + \frac{x^{3n}}{n!} + \dots$

pont(2):

(ii) $\frac{1}{x-2}$

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

pont(2):

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

(i) $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$

Megoldás: igen, 0

pont(2):

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

Megoldás: igen, 1

pont(2):

(iii) $f'_x(1, 3)$

Megoldás: igen, $\frac{7}{25}$

pont(2):

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

1. Valamely rendszer impulzusválasza $h(t) = \varepsilon(t)e^{-3t}$. Határozza meg a rendszer átviteli karakterisztikáját!

- a) $3 + j\omega$ b) $1/(j\omega + 3)$ c) $3e^{j\omega}$ d) $e^{j\omega+3}$
 Megoldás: b)

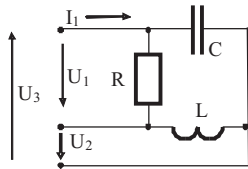
pont(2):

2. Számítsa ki az $u(t) = [20 + 40 \cos(\omega t + 45^\circ) + 10 \cos(3\omega t - 45^\circ)]$ V jel effektív értékét!

- a) 35,36 V b) 60 V c) 17,5 V d) 425 mV
 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 a 3-fázisú fogyasztó meddő teljesítményét!



- a) 10 kvar b) 40 VA c) 77,3 W d) -8 kvar

Megoldás: d)

pont(2):

4. Egy rendszer átviteli karakterisztikája $H(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega 0,1}$. Adja meg decibelben az amplitúdókarakterisztika értékét $\omega = 10$ körfrekvencián!

- a) -3 dB b) 6 dB c) 2 dB d) 3 dB
 Megoldás: a)

pont(2):

5. Határozza meg a $H(s) = \frac{s}{s + 10}$ átviteli függvényű rendszer impulzusválaszát!

- a) $\delta(t) + 10\varepsilon(t)e^{-10t}$ b) $10\varepsilon(t)e^{-10t}$

- Megoldás: c) c) $\delta(t) - 10\varepsilon(t)e^{-10t}$ d) $\delta(t) + \varepsilon(t)e^{-10t}$

pont(2):

6. Adja meg a $H(s) = \frac{s^2 + 1}{s^2 + 4s + 3}$ átviteli függvényű rendszer zérusait!

- a) ± 1 b) 1 c) 0 d) $\pm j$
 Megoldás: d)

pont(2):

7. Adja meg a $H(s) = \frac{N(s)}{(s+2)(s+5)}$ átviteli függvény számlálójának $N(s)$ polinomját oly módon, hogy H egy mindentáteresztő, folytonos idejű rendszert írjon le!

- a) $(s-2)(s+5)$ b) $s^2 - 7s + 10$ c) $s - 5$ d) $s^2 + 7s + 10$
 Megoldás: b)

pont(2):

8. Egy folytonos idejű rendszer átviteli függvénye $H(s) = \frac{12s^2 + 2}{5s^2 + 41s + 80}$. Adja meg a rendszer ugrásválaszának állandósult értékét!

a) 2,4

b) 0

c) 1

d) 0,025

Megoldás: d)

pont(2):

9. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli karakterisztikája $H(e^{j\vartheta}) = \frac{1}{1 + 0,5e^{-j2\vartheta}}$. Írja fel a rendszeregyenletet!

a) $y[k] = -0,5u[k]$ b) $y[k] = -0,5y[k] + u[k]$ c) $y[k] = -0,5y[k-2] + u[k]$ d) $y[k] = 0,5y[k] + u[k]$

Megoldás: c)

pont(2):

10. Adja meg az $x[k] = X \cdot \sin(0,12\pi k - \pi/4)$ diszkrét idejű jel periódusát!

a) Nem periodikus

b) 50

c) 16,6

d) 25

Megoldás: b)

pont(2):

11. Adja meg azt a diszkrét idejű jelet, amelynek Fourier-transzformáltja $F(e^{j\vartheta}) = 2 \cos \vartheta$.

a) $2k$ b) $2\varepsilon[k]$ c) $\delta[k+1] + \delta[k-1]$ d) $2\delta[k]$

Megoldás: c)

pont(2):

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

a) 0

b) 2

c) -2

d) 1

Megoldás: d)

pont(2):

13. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli karakterisztikája: $H(e^{j\vartheta}) = \frac{1}{1 - 0,5e^{-j\vartheta}}$. Írja fel az amplitúdókarakterisztikát!

a) $\sqrt{1 - 0,5 \cos \vartheta}$ b) $\frac{1}{\sqrt{1,25 - \cos \vartheta}}$ c) $\sqrt{1,25 - 0,25 \cos \vartheta}$ d) $2 \cos \vartheta$

Megoldás: b)

pont(2):

14. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvénye $H(z) = 2 + 3z^{-1} - z^{-2} + 1,5z^{-4}$ alakú. Melyik állítás igaz a rendszer stabilitására vonatkozóan?

a) Aszimptotikusan stabilis

b) Gerjesztés-válasz stabilis

c) Nem kauzális

d) Nem stabilis

Megoldás: b)

pont(2):

15. Határozza meg a diszkrét idejű periodikus $f[k] = \{1, 0, 4, 1\}$, $K = 4$ periódusú jel komplex Fourier-sorának konstans tagját!

a) 6

b) 1

c) 1,5

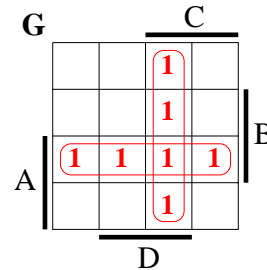
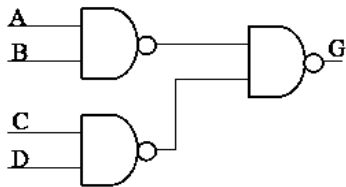
d) 4

Megoldás: c)

pont(2):

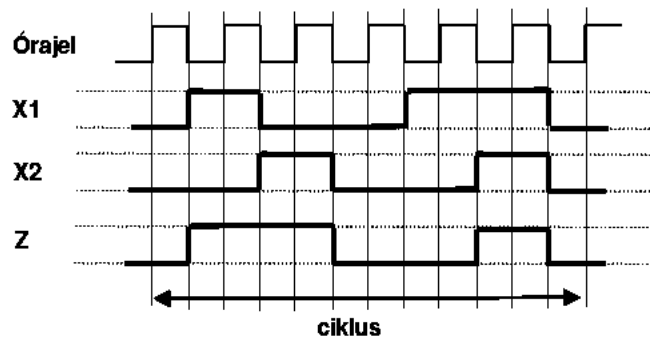
D	Név, azonosító:	pont(10):
----------	-----------------	-----------

1. Adja meg annak a 4 bemenetű (ABCD), 1 kimenetű (G) kombinációs hálózatnak a *Karnaugh táblázatát*, amelyet az alábbi kétszintű hálózat valósít meg. Jelölje meg a hálózat által megvalósított prímisszorzókat!



pont(4):

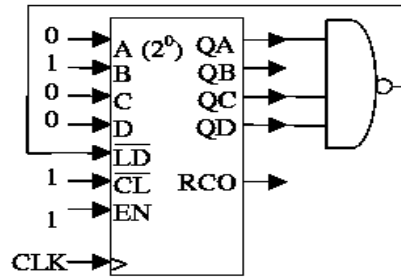
2. Írja fel annak a kétbemenetű (X1, X2) egykimenetű (Z) szinkron sorrendi hálózatnak az előzetes állapotábráját, amelynek működését az alábbi idődiagram definiálja. A megadott bemeneti változás sorozat ciklikusan ismétlődik és feltételezhetjük, hogy más bemeneti változások fizikailag nem fordulhatnak elő.



$y \setminus x_1x_2$	00	01	11	10
a	-, 0	-, -	-, -	b, 1
b	-, -	c, 1	-, -	-, 1
c	d, 0	-, 1	-, -	-, -
d	-, 0	-, -	-, -	e, 0
e	-, -	-, -	f, 1	-, 0
f	a, 0	-, -	-, 1	-, -

pont(4):

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



Az előállított *decimális* számsorozat:

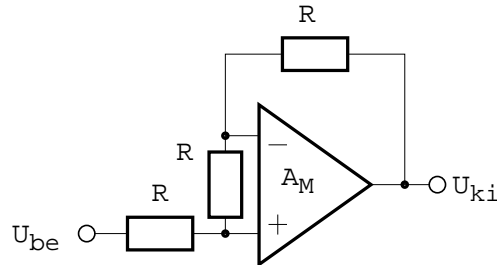
Megoldás:

0,1, ..., 9, 0, 1, ..., 9, 0, ...

pont(2):

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

1. Az alábbi kérdéseknél a kapcsolásban látható műveleti erősítő nem definiált paramétereit ideálisak, $R = 1 \text{ k}\Omega$.



(i) Mekkora az ábrán látható kapcsolás U_{ki}/U_{be} feszültségerősítése?

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

Megoldás: d)

pont(2):

(ii) A műveleti erősítő bemeneti offset feszültsége $U_0 = 1 \text{ mV}$. Mekkora az ábrán látható kapcsolás kimenetén az offsetfeszültség U_{ki0} abszolút értéke?

- a) 0 b) 0,333 mV c) 1 mV d) 2 mV e) 3 mV

Megoldás: e)

pont(2):

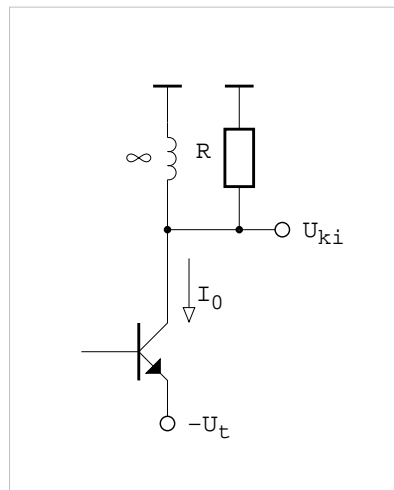
(iii) A műveleti erősítő feszültségerősítése $A_M = 10$. Mekkora az ábrán látható kapcsolás U_{ki}/U_{be} feszültségerősítése?

- a) -1/3 b) 0 c) 1/10 d) 1/3 e) 10/13

Megoldás: e)

pont(2):

2. Az ábrán látható kapcsolásban $U_t = 10 \text{ V}$, a munkaponti áram $I_0 = 1 \text{ mA}$ és $R = 1 \text{ k}\Omega$. A tranzisztor maradékfeszültsége $U_m = 1 \text{ V}$.



Mekkora amplitúdójú szinuszos (harmonikus) feszültség állítható elő a kapcsolás kimenetén?

- a) 0 b) 0,5 V c) 1 V d) 2 V e) 9 V

Megoldás: c)

pont(2):

3. 10 bites, bináris súlyozású ellenállásokkal épített DA-átalakítóban mekkora a legnagyobb és a legkisebb ellenállás R_{\max}/R_{\min} hányadosa?

- a) 1 b) 10 c) 512 d) 1023 e) 1024

Megoldás: c)

pont(2):

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

1. Egy henger térfogatát mérjük a $V = r^2 \pi m$ képlet alapján, ahol r a henger sugara, m a magassága. A mért értékek: $r = 1$ cm, $m = 5$ cm. Ezeket a méreteket 0,1% relatív véletlen hibával ismerjük. Mekkora a térfogat mérése abszolút hibájának legvalószínűbb értéke?

- a) 0,0471 cm³ b) 0,0022 cm³ c) 0,0314 cm³ d) 0,0351 cm³

Megoldás: d)

pont(2):

2. Egy szinuszos feszültségforrás üresjárású feszültségének effektív értékét szeretnénk megmérni. A csúcserőtelmérés, az abszolút középvérték-mérés és az effektívérték-mérés voltmérő közül melyik mutatja helyesen a keresett feszültséget?

- a) a csúcserőtelmérés és az effektívérték-mérés
 b) az abszolút középvérték-mérés és az effektívérték-mérés
 c) mindegyik
 d) az effektívérték-mérés

Megoldás: c)

pont(2):

3. Egy $f = 10$ kHz frekvenciájú, $U = 2$ V effektív értékű zajos szinuszos jel-zaj viszonya $SNR = 40$ dB. A jelet a 0...1 MHz frekvenciaintervallumba eső fehér zaj terheli. A zajos jelet egy olyan ideális aluláteresztő szűrővel szűrjük, amelynek törésponti frekvenciája $f_c = 100$ kHz. Hány dB-lel javul a jel-zaj viszony?

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

Megoldás: b)

pont(2):

4. 11025 Hz névleges frekvenciájú periodikus jel frekvenciáját mérjük, számláló periódusidő-mérővel. A mérési idő változtatható. A műszer a mérési idő alatt a mérendő jelből mindig annyi (egész számú) periódust mér meg, amennyi a kijelölt mérési időbe belefér. (Állandó kapuidejű mérés.) Mekkora mérési időt válasszunk, ha a műszer órajele 10 MHz frekvenciájú, és célunk, hogy a mérés relatív hibája 10 ppm legyen? Az órajel hibáját elhanyagoljuk.

- a) $\approx 91 \mu\text{s}$ b) 1 ms c) 10 ms d) 100 μs

Megoldás: c)

pont(2):

5. Egy induktív impedanciát mérünk $f = 159,16$ Hz frekvencián. Az impedancia abszolút értéke $|Z| = 200 \Omega$, fázisa $\varphi = 1,5648$ rad. Adja meg az impedancia soros RL -helyettesítőképének elemeit!

- a) $R \cong 1,20 \Omega$, $L \cong 200$ mH b) $R \cong 1,20 \Omega$, $L \cong 200$ H
 c) $R \cong -1,20 \Omega$, $L \cong 200$ mH d) $R \cong 1,20$ k Ω , $L \cong 200$ mH

Megoldás: a)

pont(2):