

# ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

## ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

1.  $\int \frac{dx}{x^3 + x^2}$  integralini hesaplayınız.

2.  $f(x, y) = \ln(6x + 10y)$  fonksiyonunun  $(-4, 3)$  noktasında  $A = 6i + 8j$  yönündeki türevini hesaplayınız.

3.  $A = 2i + j - k$  ve  $B = -3i + 4j + k$

Yukarıda verilen A ve B vektörleri için,  $A \times B$  vektörel çarpımını hesaplayınız.

4.  $f(x) = x - 2$  doğrusu ve  $g(x) = x^2 - 4x + 2$  eğrisi arasında kalan alanı hesaplayınız.

5.  $\int_0^1 x^2 e^{-x} dx$  integralini hesaplayınız.

6.  $A = \begin{bmatrix} 2 & 9 & 1 \\ -3 & 4 & 0 \\ 7 & 4 & 2 \end{bmatrix}$

Yukarıda verilen  $A$  matrisinin  $-3$  elemanının işaretli minör (cofactor) değeri aşağıdakilerden hangisidir?

7.  $A = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 5 \\ 0 & 4 & 0 \\ 4 & 7 & -8 \end{bmatrix}$

**Yukarıda verilen  $A$  matrisinin determinanı aşağıdakilerden hangisidir?**

8.  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$

**Yukarıda verilen  $A$  matrisinin tersi aşağıdakilerden hangisidir?**

9.  $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ -3 & -3 \end{bmatrix}$

**Yukarıda verilen  $A$  matrisinin özdeğerleri aşağıdakilerden hangisidir?**

10.  $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & -5 & 6 \\ 0 & 3 & 2 & 8 \\ -4 & 1 & 7 & 2 \end{bmatrix}$

**Yukarıda verilen  $A$  matrisinin rankı aşağıdakilerden hangisidir?**

11.  $y' = y \sin x$  denkleminin genel çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

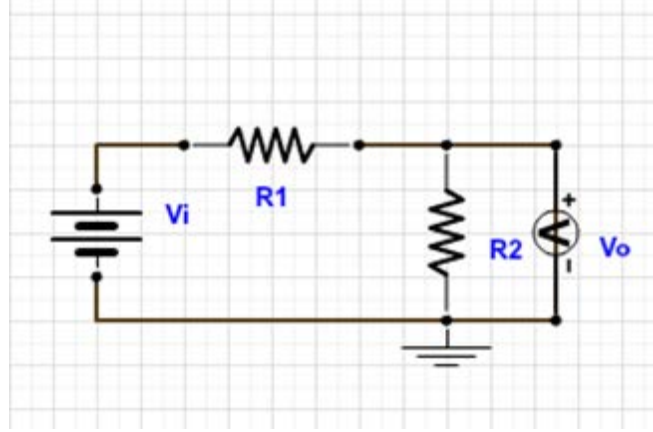
12.  $y'' - 4y' + 4y = 0$  denkleminin genel çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

13.  $y'' + 2y' - 3y = 0$  denkleminin genel çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

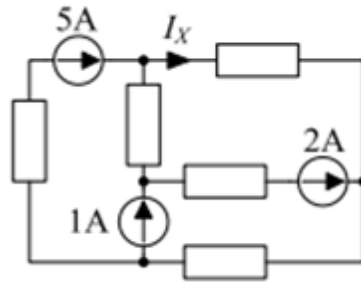
14.  $y' = 2xe^{-y}$ ,  $y(0) = -2$  başlangıç değer probleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

15.  $y'' + 2y' + 10y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$  başlangıç değer probleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

16. Şekildeki  $R_1$  ve  $R_2$  direnç değerlerinin  $V_o = 0.1V_i$  ve  $R_1 + R_2 = 10 \text{ M}\Omega$  (Mega ohm) olması için aşağıdakilerden hangisi seçilmelidir?



17. Aşağıdaki devrede  $I_x$  akımı nedir? (A, 1 amper değerini göstermektedir.)

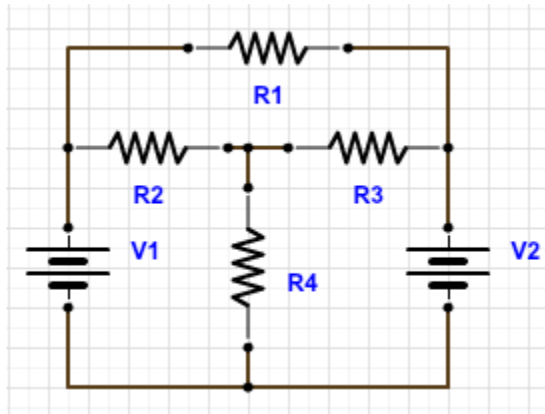


18.  $2.5 \text{ k}\Omega$  (kilo ohm) bir direncin iki ucu arasında 5 volt DC voltaj değeri var ise bu direnç üzerinde geçen akım değeri (I) ve harcanan güç P nedir?

19. Sonsuz sayıda R direncinini paralel bağlanırsa, eşdeğer direnç  $R_{\text{total}}$  neye eşit olur?

20. Bir voltaj kaynağına paralel bağlı N tane direncin üzerindeki voltaj değeri neye eşit olur?

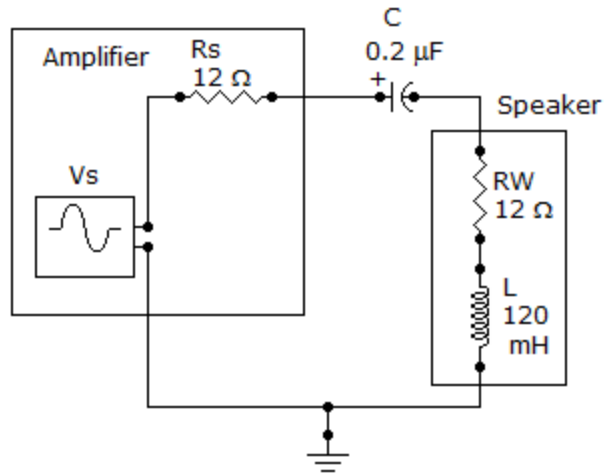
21. Şekilde gösterilen devrede kullanılması en kolay yöntem aşağıdakilerden hangisidir?



22. Aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

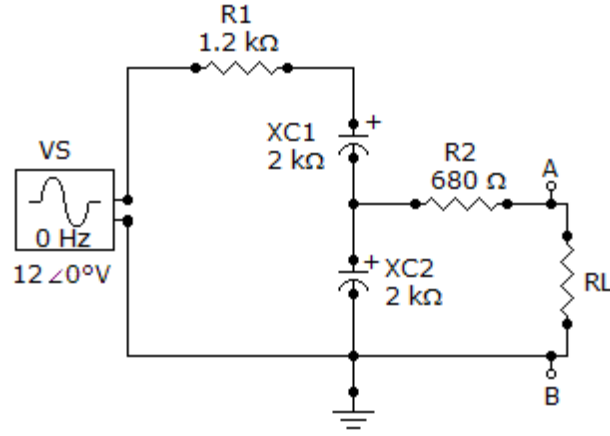
23. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

24. Aşağıda verilen devrede, yükseltici'den (Amplifier) hoperlör (Speaker)'e maksimum güç'ün iletildiği frekans değerini bulunuz.





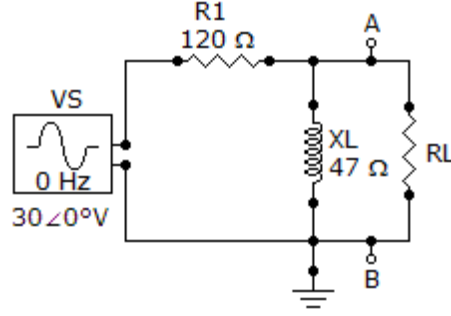
25. Aşağıda verilen devrede  $R_L$  tarafından görülen Thevenin voltaj değerini bulunuz.



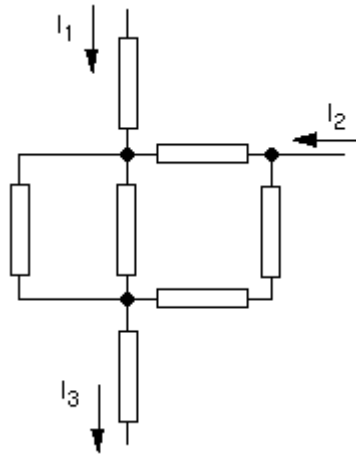
26. Thevenin eşdeğer voltajı  $V_{Th}$  ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

27. Kapasitif bir kaynaktan maksimum güç transferi elde etmek için yük'ün olması gereken durumu aşağıdakilerden hangisidir?

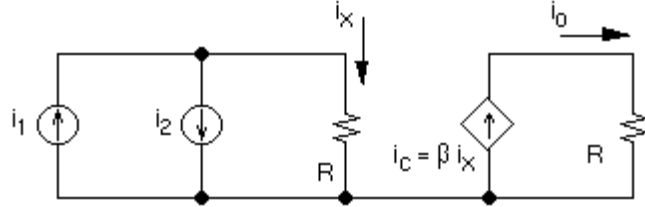
28. Aşağıda verilen devre için  $R_L$  yük değerine bağlanacak eşdeğer Thevenin empedansı  $Z_{TH}$  değerini hesaplayınız.



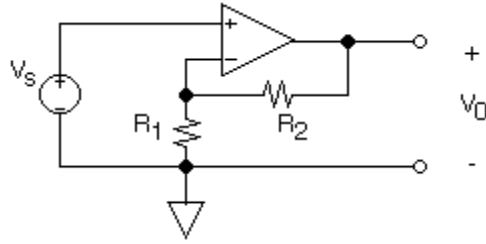
29. Şekildeki devrede  $I_1=6$  A ve  $I_2=4$  A ise  $I_3$  (amper cinsinden) aşağıdakilerden hangisine eşittir?



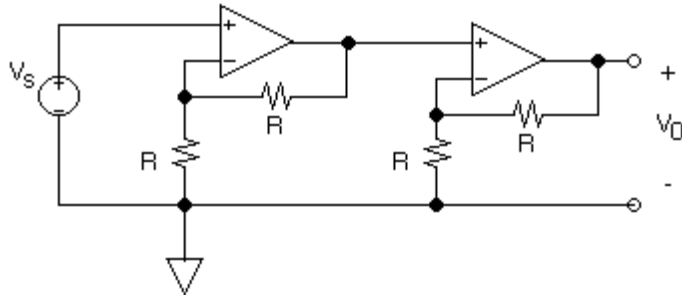
30. Aşağıdaki devrede  $i_1 = 6 \text{ A}$  ,  $i_2 = 8 \text{ A}$  ,  $R = 6 \Omega$  , ve  $\beta = 4$  için  $i_0$  akımı (amper cinsinden) neye eşittir?



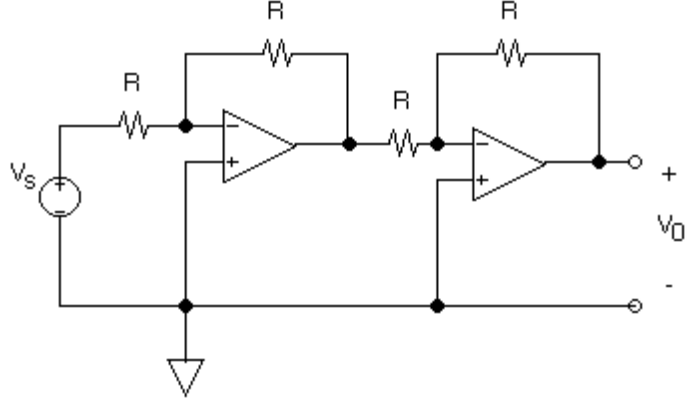
31. Aşağıdaki devrede  $V_s = 12 \text{ V}$  ,  $R_1 = 4 \Omega$  , ve  $R_2 = 6 \Omega$  ise  $V_0$  voltajının (volt cinsinden) değeri nedir?



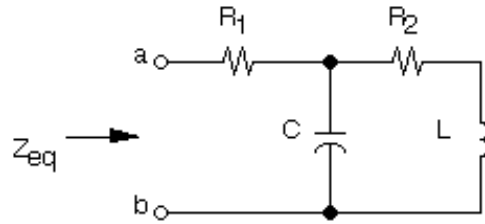
32. Aşağıdaki devre için  $V_s = 6 \text{ V}$  ve  $R = 10 \Omega$  ise  $V_0$  (volt cinsinden) çıkış voltajını hesaplayınız.



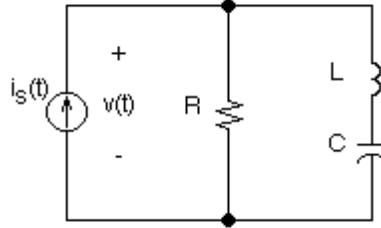
33.  $V_s = 6 \text{ V}$  ve  $R = 10 \Omega$  için  $V_0$  ( volt cinsinden) voltajını hesaplayınız.



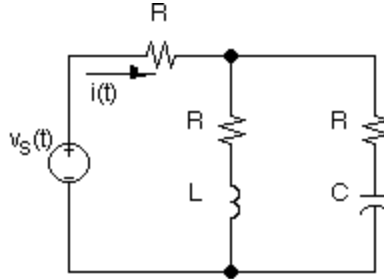
34. Aşağıdaki devrede  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $L = 0.5 \text{ H}$ ,  $C = 0.125 \text{ F}$  ve radyal frekans  $\omega = 4 \text{ rad/s}$  değerleri için a ve b terminalleri arasındaki eşdeğer empedans (ohm cinsinden) nedir?



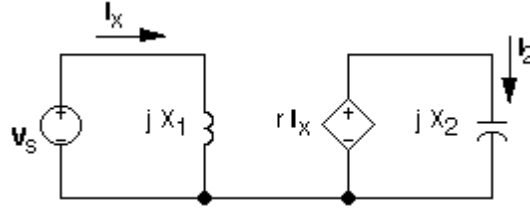
35. Aşağıdaki devrede  $R = 4 \Omega$ ,  $L = 0.5 \text{ H}$ ,  $C = 0.1 \text{ F}$ , ve  $i_s(t) = 3\sqrt{2} \cos(2t) \text{ A}$  için  $v(t)$  (volt cinsinden) zorlanmış yanıt (forced response) değeri nedir?



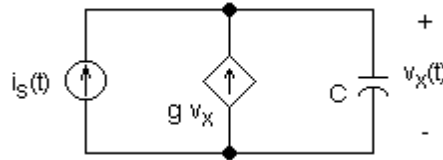
36.  $R = 1 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ H}$ ,  $C = 1 \text{ F}$ , ve  $v_s(t) = 2 \cos(t) \text{ V}$  değerleri için  $i(t)$  (amper cinsinden) zorlanmış akım yanıt değeri (forced response) aşağıdakilerden hangisidir?



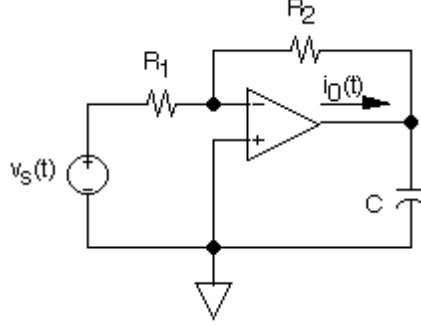
37. Eğer  $V_s=12+j0$  V,  $X_1=3\Omega$ ,  $X_2=-2\Omega$  ve  $r=5$ , fazör akım değeri (phasor current)  $I_2$  (amper cinsinden) nedir?



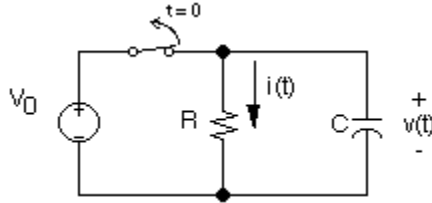
38. Eğer  $g = 0.5$ ,  $C = 0.125$  F ve  $i_s(t) = \sqrt{2} \cos(4t)$  A ise,  $v_x(t)$  için zorlanmış voltaj değeri (forced response) nedir?



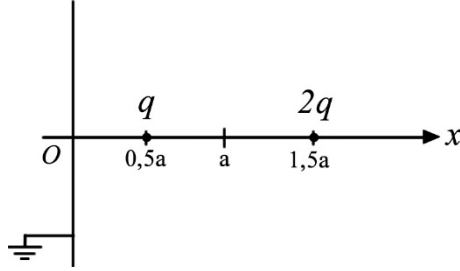
39. Eğer  $v_s(t) = 10\sqrt{2} \cos(5t) \text{ V}$ ,  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$  ve  $C = 0.01 \text{ F}$  ise zorlanmış akım değeri (forced response)  $i_0(t)$  nedir?



40. Aşağıdaki devre  $t < 0$  için dengededir. Anahtar  $t = 0$  anında açılmaktadır. Eğer  $V_0 = 2 \text{ V}$ ,  $R = 2 \Omega$  ve  $C = 0.5 \text{ F}$  ise  $v(t)$  (volt cinsinden) voltaj değeri  $t > 0$  için nedir?



41. Yükları  $q$  ve  $2q$  Coulomb olan iki pozitif yük  $x$  eksenı üzerinde  $x=0,5a$  ve  $1,5a$  noktalarında aşğıdaki şekilde verildiği gibi konumlandırılmıştır.  $x=0$ 'da sonsuz boyutlara yakın (sonsuz olarak kabul edilebilir), iletken, torpaklanmış bir plaka bulunmaktadır.  $q$  yükü üzerindeki kuvvetin büyüklüğü aşğıdakilerden hangisidir?



42. Eř merkezli içi boş iki metal kürenin yarıçapları  $a$  ve  $b$  ise ( $a>b$ ) bu iki kürenin kapasitansı aşğıdakilerden hangisidir?



43. Poynting vektörü aşağıdaki ifadelerden hangisi ile ilişkilidir?

44. Serbest uzaydaki hızı  $c$  ve dalga boyu  $500 \text{ nm}$  olan ışık kırılma indisi  $n=1,5$  olan camın içinden geçmektedir. Işığın cam içindeki hızı nedir?

45. Aşağıda elektromanyetik teorisinin temellerini oluşturan Maxwell denklemleri verilmiştir. Eğer doğada manyetik monopol (manyetik alan kaynağı olan parçacık) *var olsaydı*, aşağıdaki denklemlerden hangisi veya hangileri yanlış olurdu?

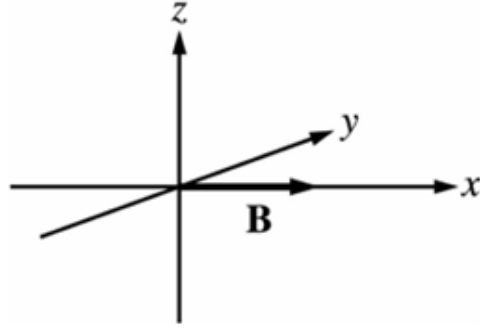
I.  $\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$

II.  $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$

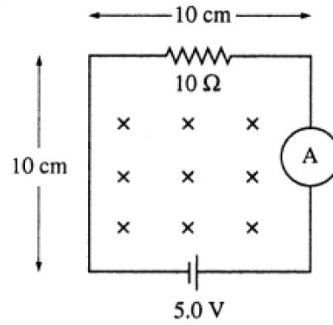
III.  $\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$

IV.  $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$

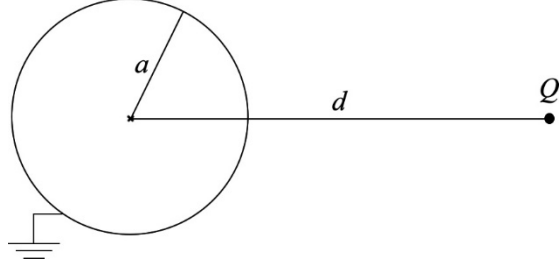
46. Doğrusal polarize olan elektromanyetik bir düzlemsel dalga  $+z$  yönünde enerji taşımaktadır. Aşağıdaki şekil bu dalganın anlık bir konumunu temsil etmektedir. Bu konumda iken manyetik alan  $+x$  yönünde ise elektrik alanın yönü hangi doğrultudadır?



47. Aşağıdaki şekilde verilen devre sayfanın içine doğru olan ve  $150 \text{ Tesla/sn}$  ile azalan bir manyetik alan içine konulmuştur. Ampermetrenin okuduğu değer aşağıdakilerden hangisidir?



48.  $Q$  yüklü bir parçacık  $a$  yarıçaplı torpaklı metal bir kürenin merkezinden  $d$  uzaklığına, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmiştir. Bu işlemten sonra küredeki toplam yük miktarı aşağıdakilerden hangisidir?



49. “Manyetik dipol” olarak adlandırılan yapının tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

50. Elektromanyetik enerjiyi taşıyan parçacığın adı nedir?

51. CMOS’ların entegre devrelerde yaygın kullanılmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

**52. Ne tip diyot devreler sinyal voltajlarda belirlenen seviyelerin üst ya da altını kesmeye yarar?**

**53. Alternatif akım topraklaması sağlayan kapasitöre ne ad verilir?**

**54. npn bir transistör yükselteci için doğru ön besleme (bias) için hangi koşullar gereklidir?**

**55. Satürasyon bölgesindeki bir transistörün kolektör – emiter arasındaki gerilim farkı hangi aralıkta olabilir?**

**56. Bir transistörde baz akımı  $I_B = 20 \mu A$ ,  $\beta = 200$  ise kolektör akımı ( $I_C$ ) ne kadar olur?**

**57. BJT'lerde kolektör akımının emitör akımına oranına ne ad verilir?**

**58. Flip-Flop ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

**59. FET yükselteçlerde bir kaynak izleyicinin (source follower) voltaj kazancını ( $A_v$ ) hangisi tanımlamaktadır?**

**60. Tek iletken üzerinden gönderilen dijital sinyallerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

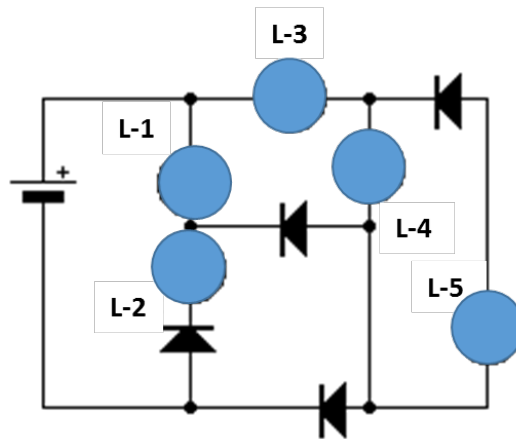
**61. Bilgi sağlamak için kullanılan mantık devre tipi aşağıdakilerden hangisidir?**

62. Bir öncelik kodlayıcısında (priority encoder) iki girdi aktifse, çıktıda kodlanacak olan hangisidir?

63. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

64. Azaltıcı tip (depletion mode) MOSFET'lerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

65. Aşağıdaki devrede hangi lambalar yanmaktadır?



**66. Aşırı uyarılmış generatörün çalışma modu aşağıdakilerden hangisidir?**

**67. Aşağıdakilerden hangisi rotoru sargılı makina çeşididir?**

**68. Döner alan devir sayısı aşağıdakilerden hangisidir?**

**69. Transformatörlerde meydana gelen kaçak akımlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

**70. Sağ el kuralında baş parmak hangi büyüklüğü gösterir?**

71. Aşağıda dört ayrı sistemin girdi-çıkı ilişkileri tanımlanmıştır ( $u(t)$  ve  $y(t)$  sistemin  $t$  zamanındaki, sırasıyla, girdisini ve çıktısını göstermektedir).

Bu sistemlerden hangileri doğrusal ve zaman içinde değişmezdir?

$$72. \frac{dx(t)}{dt} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & a \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 0] x(t)$$

denklemleriyle tanımlanan sistemin kararlı olabilmesi için  $a$  aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

73. Doğrusal ve zaman içinde değişmez bir kesikli zaman sisteminin transfer fonksiyonu

$G(z) = \frac{z}{z^2 + az + b}$  şeklindedir. Bu sistemin kararlı olabilmesi için  $a$  ve  $b$  katsayıları aşağıdaki seçeneklerden hangisi olmalıdır?



$$74. x(k+1) = \begin{bmatrix} -0,5 & 1 \\ 0 & 2,5 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} u(k)$$

$$y(k) = [0 \ 1] x(k)$$

denkleleriyle tanımlanan sistemi  $u(k) = Fy(k)$  şeklinde statik çıktı geri beslemesi uygulayarak kararlı kılmak için  $F$  'nin değeri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

$$75. x(k+1) = \begin{bmatrix} -0,5 & 1 \\ 0 & 0,25 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(k)$$

$$y(k) = [1 \ 1] x(k)$$

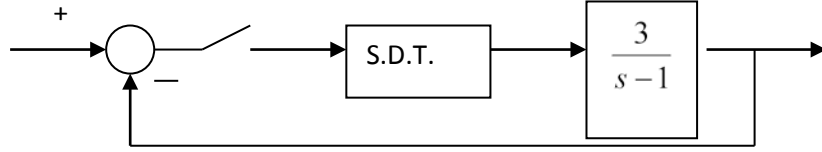
denkleleriyle tanımlanan sistemin modları aşağıdakilerden hangisidir?

$$76. x(k+1) = \begin{bmatrix} -0,5 & 1 \\ 0 & 0,25 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(k)$$

$$y(k) = [1 \ 1] x(k)$$

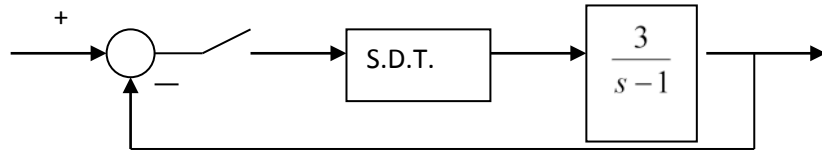
denkleleriyle tanımlanan sistemin kutupları aşağıdakilerden hangisidir?

77. Aşağıdaki şekilde S.D.T. sıfırıncı dereceden tutucuyu,  $T$  ise örnekleme periyodunu göstermektedir.



Şekilde gösterilen sistemin kesikli zaman eşdeğerinin transfer fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

78. Aşağıdaki şekilde S.D.T. sıfırıncı dereceden tutucuyu,  $T$  ise örnekleme periyodunu göstermektedir.



Şekilde gösterilen sistem hangi  $T$  değerleri için kararlıdır?

79.  $\frac{d^2}{dt^2}\theta(t) + \sin[\theta(t)] = u(t)$  denkleminin tanımlanan sistemin  $[u(t)$ : sistem girdisi] denge noktaları (equilibrium points) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

80.  $\frac{d^2}{dt^2}\theta(t) + \sin[\theta(t)] = u(t)$  denkleminin tanımlanan sistem  $\theta(t) = 0$  etrafında doğrusallaştırıldığında, doğrusallaştırılmış sistemin  $u$ 'dan  $\theta$ 'ya transfer fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

81. Aşağıdakilerden hangisi kodlayıcı devrelerin özelliklerinden biri değildir?

82.  $(0.375)_{10}$  sayısının ikili sayı sistemindeki karşılığı aşağıdakilerden hangisidir?

83.  $(605.3)_8$  sayısının ikili sayı sistemindeki karşılığı aşağıdakilerden hangisidir?

84. Aşağıdakilerden hangisi Karnaugh haritalarında kullanılan indirgeme (gruplandırma) yöntemlerinden biri değildir?

85.  $Y=(A'B+AB)'$  ifadesinin en sade şekli aşağıdakilerden hangisidir?

86. X kontrol girişinin durumuna göre girişin bire göre tümlemesini alabilen veya girişin aynısını çıkışa yansıtan kapı aşağıdakilerden hangisidir?

87. Onluk sistemdeki -6 sayısının ikilik sistemdeki bire göre tümlemesi (komplementi) aşağıdakilerden hangisidir? (İşaret biti de gösterilecektir.)

88. Bir sayısının tümlemesine (komplementine) göre dört bitlik paralel çıkarma işlemi yapan devrede hangi kalıp sembolik tümleşik devre kullanılır?

89.  $f(A,B,C,D)=\Sigma(6,7,9,11,15)+X\Sigma(1,2,4,12)$  fonksiyonunun “toplamların çarpımı” şeklindeki en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

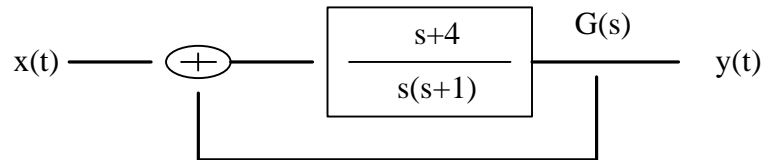
90.  $f(A,B,C,D)=\Sigma(1,3,4,6,12,13,14,15)+X\Sigma(9,11)$  fonksiyonunun “çarpımların toplamı” şeklindeki en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

91. Aşağıdaki şekilde ifade edilen bir zaman sinyali ele alalım:

$$x(t) = 10 + \cos\left(\frac{\pi}{3}t + 0.7\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2}t - 0.7\right) - 0.1\sin(2\pi t)$$

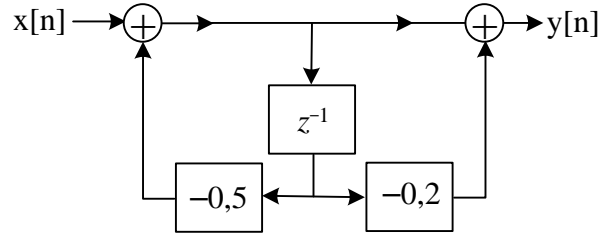
Söz konusu sinyalin karmaşık (complex) Fourier serisi açılımında üçüncü harmonic katsayısı ( $C_3$ ) nedir?

92. Sürekli zamanlı bir system aşağıdaki şekilde verilmiştir:



Toplam sistemin Laplace eksenindeki tüm kutupları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

93. Aşağıdaki kesikli zaman sistemini ele alalım:



Bu sisteme  $x[n] = (1/5)^n$  sinyali girdi olarak verildiğinde aşağıdaki sinyallerden hangisi çıktıda gözlenir?

94. Bir sisteme ait girdi/çıkı formülasyonu şu şekildedir:

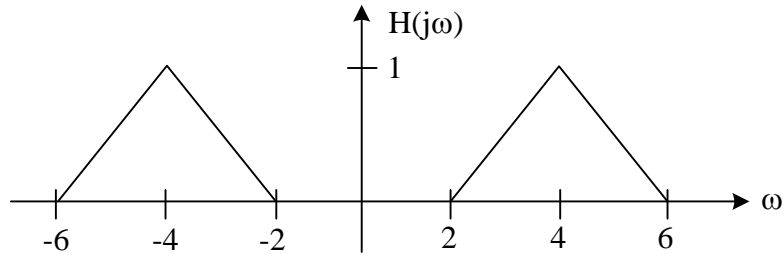
$$\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

Söz konusu sistemin dürtü yanıtı (impulse response) nedir?

95.  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} 2\delta(t-nT)$  ifadesinin Fourier dönüşümü aşağıdakilerden hangisidir?

96. Verilen spektral yanıt grafiğine aşağıdaki gibi sinyal giriliyor.

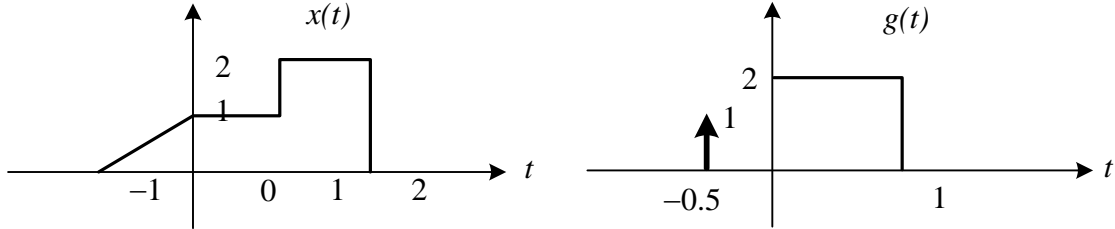
$$x(t) = 2\cos 5t - 4\sin 10t$$



Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

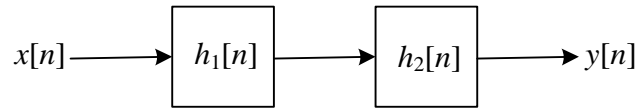


97. Aşağıdaki  $x(t)$  sinyali, dürtü yanıtı (impulse response)  $g(t)$  şeklindeki gibi verilen bir filtreden geçiriliyor.



Buna göre çıktıda gözlenen  $y(t)$  sinyali için  $y(0)$  değeri kaçtır?

98. İki adet kesikli zaman doğrusal ve zamandan bağımsız (DT, LTI) sistem ( $h_1[n]$  ve  $h_2[n]$ ) seri olarak bağlanmıştır:



İkinci sistemi biliyoruz:  $h_2[n] = \delta[n] - \delta[n-1]$ . Giriş sinyali olarak şu sinyal kullanıldığında:  $x[n] = u[n] - u[n-2]$ , çıktı şu şekilde gözlemleniyor:

$$y[n] = \begin{cases} 2, & n = 0 \\ 1, & n = 1 \\ -1, & n = 2 \\ -2, & n = 3 \\ 0 & \text{diğer} \end{cases}$$

Buna göre  $h_1[n]$  sisteminin dürtü yanıtı (impulse response) nedir?

**99. Bir analog ses sinyali 50 kHz örnekleme frekansı ile örnekleniyor, ardından her örnek 30 seviye nicemleyici (quantizer) ile sayısallaştırılıyor. Ortaya çıkan dijital sinyal ise  $H[z] = (1/2)(1 + z^{-1})$  filtresi ile filtreleniyor. Sonuç sinyalin dijital bit hızı (bitrate) kaç kilobit/saniye'dir (kb/s)?**

**100.  $x(t) = (1/2)[\delta(t-1) + \delta(t+1)]$  sinyalinin 0.5 Hz'deki bileşen değeri nedir (Fourier dönüşümü olan  $X(f)$  için  $X(0.5)$  değeri kaçtır)?**