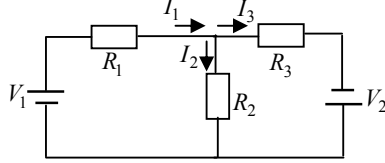


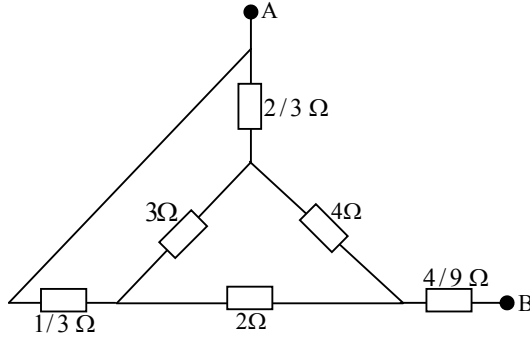
HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ

ELEKTRONİK DEVRELER VE SİSTEMLER SORULARI

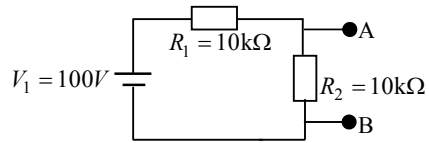
- 1) Aşağıdaki şekilde verilen elektrik devresi için $R_1=10\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=15\Omega$, $I_3=1A$, $I_2=1A$, olduğuna göre V_1 ve V_2 kaynak gerilimleri ne olmalıdır?



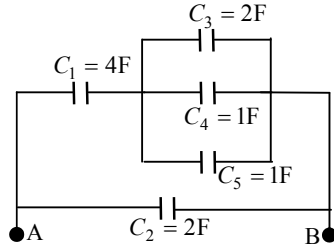
- 2) Aşağıda verilen devre için A ve B düğüm noktaları arasındaki eşdeğer direnç nedir?



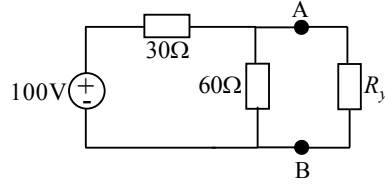
- 3) Aşağıda verilen gerilim bölücü devrede kullanılan dirençlerin toleransları $\pm\%10$ 'dur. Buna göre A-B uçları arasındaki gerilimin alabileceği maksimum değer aşağıdakilerden hangisi olur?



- 4) Aşağıda verilen devre için A ve B düğüm noktaları arasındaki eşdeğer kapasite nedir?



- 5) Aşağıda verilen devrede R_y yük direnci üzerine maksimum güç aktarılabilmesi için R_y değeri ne olmalıdır?



- 6) Toplamsallık ilkesi hesaplamalarında kullanılmaz. Buna göre boşluğa aşağıdakilerden hangisinin yazılması doğrudur?

- 7) Elektrik devreleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

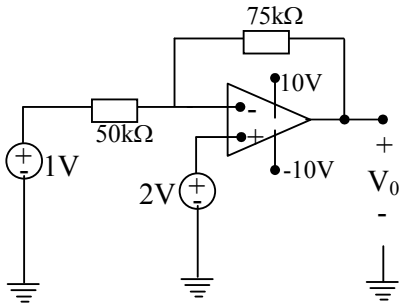
- 8) 2 cm uzunluğunda bir direnç elemanı aşağıda belirtilen frekans değerlerinden hangisi için toplu elemanlı (lumped element) olarak değerlendirilebilir?

- 9) Bir elektrik devresinde hesaplanan kompleks gücün birimi aşağıdakilerden hangisidir?

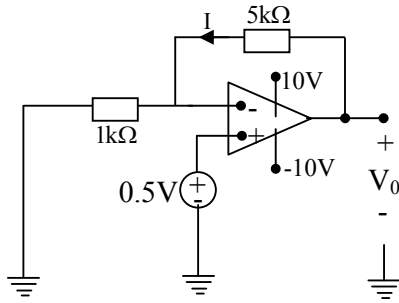
10) Yarım dalga doğrultulmuş sinüzoidal gerilimin rms değeri aşağıdakilerden hangisidir? (V_m gerilimin tepe değerini göstermektedir).

11) Bir transformatörün primer sargısı 500 sarım, sekonder sargısı ise 2500 sarımdan oluşmaktadır. Primere 120V gerilim uygulandığında sekonder gerilimi ne olur?

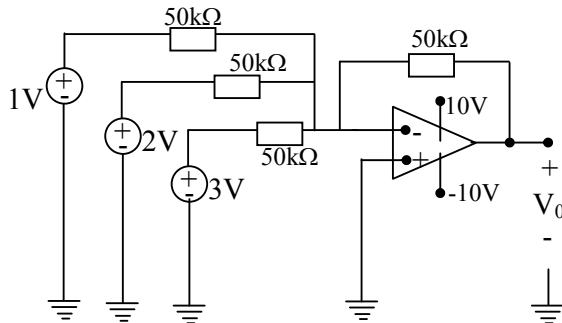
12) Aşağıdaki şekilde verilen ideal bir işlemsel kuvvetlendiricili (opamp) devrede V_0 gerilim değeri ne olur?



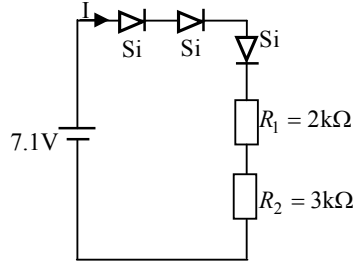
13) Aşağıdaki şekilde verilen ideal bir işlemsel kuvvetlendiricili (opamp) devrede I akım değeri ne olur?



14) Aşağıdaki şekilde verilen ideal bir işlemsel kuvvetlendiricili (opamp) devrede V_0 gerilim değeri ne olur?

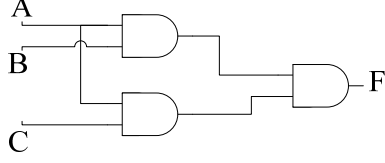


- 15) Aşağıdaki şekilde verilen devrede, silisyum (Si) seri diyotları yer almaktadır. Bir silisyum diyot için eşik gerilimi 0.7V olarak kabul edildiğinde R_2 direnci üzerindeki gerilim değeri nedir?



- 16) Diyotlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- 17) Transistörler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- 18) Transistörler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- 19) Lojik işlemlerde iki ikili değişkenden sadece birinin 1 olması durumunda, 1 sonucunu veren aksi halde 0 sonucunu veren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- 20) Aşağıdaki şekilde verilen VE kapıları kullanılarak gerçekleştirilen lojik devrenin F çıkışı nedir?



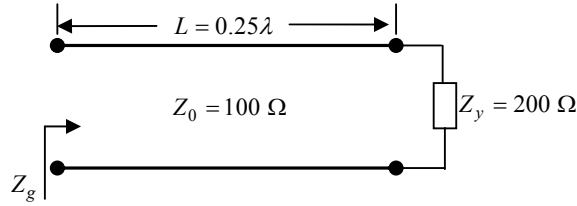
ELEKTROMAGNETİK ALANLAR VE DALGALAR SORULARI

- 21) Bir endüksiyon olayı esnasında meydana gelen endüksiyon akımının yönü yasası yardımıyla belirlenir. Boşluğa aşağıdakilerden hangisinin yazılması doğrudur?
- 22) Pozitif birim yüke etkiyen kuvvete denir. Boşluğa aşağıdakilerden hangisinin yazılması doğrudur?
- 23) Makroskopik boyuttaki elektromagnetik problemlerin çözümü için denklemlerinin uygun sınır koşulları altında çözülmesi yeterlidir. Boşluğa aşağıdakilerden hangisinin yazılması doğrudur?

24) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

25) Kayıpsız bir iletim hattında duran dalga oranı aşağıda verilen değerlerden hangisi olamaz?

26) Karakteristik empedansı $Z_0=100 \Omega$ olan $L=0.25\lambda$ uzunluğunda kayıpsız bir iletim hattı şekildeki gibi 200Ω 'luk yük empedansı ile sonlandırıldığında iletim hattının Z_g giriş empedansı aşağıda verilenlerden hangisi olur?



27) İçi boş, boyutları 2 cm ve 1 cm olan metalik dikdörtgen dalga kılavuzunda sadece baskın (dominant) modun yayıldığı frekans bandı aşağıdakilerden hangisidir?

28) Kapı karakteristik empedansları Z_0 olan kayıpsız bir iki kapılıda ikinci kapı Z_0 yükü ile kapatıldığında girişten (1) kapısından giriş yansıma katsayısı 0.25 olarak ölçülmüştür. Buna göre S_{11} parametresinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

29) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

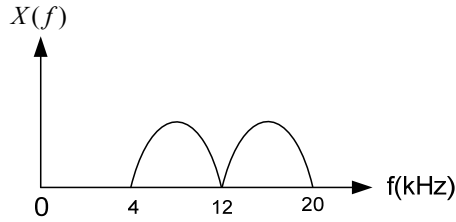
30) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- 31) Aşağıda bir mikrodalga devresi için belirtilen ifadelerden hangisi yanlıştır?
- 32) Uzak alan, elektromagnetik dalgaların düzlem dalga özelliği gösterdiği ve antenden 'dan daha uzak olduğu mesafedir (D anten boyu, λ dalga boyu). Buna göre boşluğa aşağıdakilerden hangisinin yazılması doğrudur?
- 33) Lineer polarizeli bir dalganın ideal aksel oranı (axial ratio) AR aşağıdakilerden hangisidir.
- 34) Radar antenini alıcı ve verici olarak çalıştıran elektronik anahtarlama cihazına adı verilir. Boşluğa aşağıdakilerden hangisinin yazılması doğrudur?
- 35) İdeal bir dipol antenin yönlendiricilik değeri (D) aşağıdakilerden hangisidir?
- 36) Kayıpsız bir iletim hattı ile bir anten beslendiğinde, iletim hattındaki duran dalga oranı 2 olarak ölçülmüştür. Buna göre iletim hattının girişine uygulanan gücün ne kadarı antene aktarılır?
- 37) Uydular dünya üzerinde buldukları yörüngelere göre sınıflandırıldığında hangisi bu sınıfa girmez?

- 38) ITU tanımlamalarına göre, elektromagnetik spektrum ile ilgili aşağıda verilen frekans bantlarından hangisi hatalıdır?
- 39) Bir haberleşme sisteminde verici çıkış gücü 40dBm, verici ve alıcıdaki toplam kablo zayıflaması 3dB, verici ve alıcı antenlerin toplam kazançları 10dB, serbest uzay yol kaybı 40dB olarak verilmektedir. Bu durumda alıcıdan alınan güç seviyesi aşağıdakilerden hangisidir?
- 40) Bir haberleşme sistemine ait alıcı girişinde işaret gücü 10nW, gürültü gücü ise 1pW olduğuna göre SNR oranı aşağıdakilerden hangisidir?

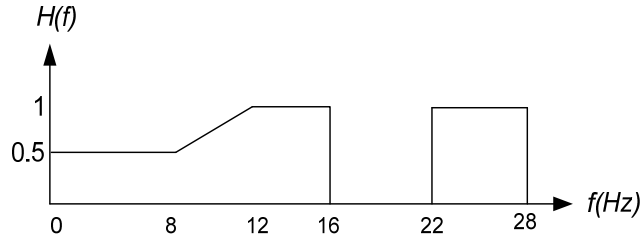
ANALOG HABERLEŞME SORULARI

- 41) Aşağıda tek yönlü frekans spektrumu verilen $x(t)$ işaretinin bant genişliği kaç kHz'dir?



- 42) Bir temelbant $x(t)$ işaretinin bant genişliği 10 Hz ise, $(x(t)+3)\cos 2\pi 100t$ işaretinin bant genişliği kaç Hz'dir?
- 43) Kazancı 1 ve bant genişliği 5 Hz olan bir alçak geçiren süzgecin girişine $x(t) = \delta(t)$ (birim impuls fonksiyonu) uygulanırsa, çıkıştaki işaretin enerjisi kaç Joule olur?

- 44) Transfer fonksiyonu şekildeki gibi olan bir sistemin girişine, $x(t)=\sin 2\pi 6t+4\cos 2\pi 12t+\cos 2\pi 18t$ işareti uygulanırsa, sistem çıkışındaki işaret aşağıdakilerden hangisi olur?



- 45) Aşağıdakilerden hangisi analog bir modülasyon türüdür?
- 46) Bant genişliği 5 MHz olan bir temelbant işaret, 6 MHz bant genişliğine sahip bant geçiren karakteristikli bir kanaldan iletilecektir. Buna göre, iletim için aşağıdaki modülasyonlardan hangisi kullanılabilir?
- 47) Karasal (terrestrial) analog TV yayıncılığında kullanılan modülasyon türü aşağıdakilerden hangisidir?
- 48) Analog modülasyona ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- 49) AM'de, modülasyonlu işaret ile birlikte ayrıca sinüsoidal taşıyıcı işaretin de iletilmesinin temel nedeni nedir?

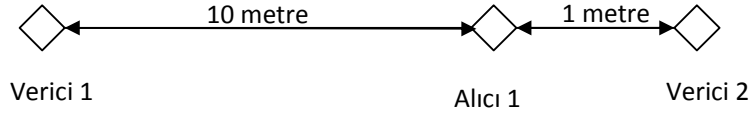
- 50) Bant genişlikleri 20 kHz olan $x_1(t)$, $x_2(t)$ ve $x_3(t)$ temelbant bilgi işaretleri, frekans aralığı 500 kHz – 605 kHz olan bir kanaldan, frekans bölmeli çoğullama (FDM) yöntemiyle iletilecektir. Alıcıya gelen işaret, ayrı bant geçiren süzgeçler ve demodülatörler yardımıyla çözülecek ve böylece bilgi işaretleri bulunacaktır. İşaretlerin iletimi için sırasıyla hangi modülasyonun kullanımı durumunda sistemdeki alıcı en basit olur?
- 51) Aşağıdakilerden hangisi alıcılarda “süperheterodin” tekniğini kullanmanın temel nedenidir?
- 52) FM alıcıların performansını artırmak amacıyla, vericide bilgi işaretinin yüksek frekanslı bileşenlerinin kuvvetlendirilmesine ne denir?
- 53) Geniş bantlı bir işaretin sadece 1 kHz ile 2 kHz arasındaki frekans bileşenlerini elde edebilmek için kullanılması gereken süzgeç tipi aşağıdakilerden hangisidir?
- 54) Bant genişliği 20 kHz olan bir temelbant bilgi işareti, maksimum frekans sapması 75 kHz olan frekans modülasyonu (FM) ile iletilsin. Bu durumda FM işaretin Carson kuralına göre belirlenen yaklaşık iletim bant genişliği kaç kHz olur?
- 55) Aşağıdakilerden hangisi modülasyon işleminin yapılış nedenlerinden biri değildir?

SAYISAL HABERLEŞME SORULARI

- 56) $\text{sinc}(10t)$ işaretinin Nyquist rnekleme frekansı kaç Hz'dir ($\text{sinc}(t)=\sin(\pi t)/(\pi t)$)?
- 57) Analog bir müzik işareti, 16 bitlik analog/sayısal dönüőtürücü ile sayısal (dijital) biçime dönüőtürülmekte ve bir CD zerine kaydedilmektedir. Örnekleme frekansı 40 kHz olduğuna göre, 10 dakikalık bir müzik parçası CD'de kaç Mbyte yer kaplar?
- 58) Temelbant bir sayısal haberleşme sisteminde ikili (binary) veri, azalma faktörü (roll-off factor) 0.4 olan yükseltilmiŐ kosinüs (raised-cosine) karakteristikli darbeler yardımıyla 3 Mbit/saniye hızında iletilecektir. İletim için gerekli bant genişliği en az kaç kHz'dir?
- 59) Isıl gürültünün modellenmesi için hangi dağılıma sahip rastlantı deėiŐkeni kullanılır?
- 60) AŞağıdaki modülasyon türlerinin hangisinde, sabit bir iletim gücü için, modülasyonun düzey sayısı arttıkça alıcıdaki hata performansı iyileŐir?
- 61) AŞağıdakilerden hangisi sabit zarflı bir modülasyon türü değildir?
- 62) AŞağıdakilerden hangisi sayısal bir modülasyon türü değildir?
- 63) Bir sayısal haberleşme sisteminde bilgi bitleri sayısal modülasyon kullanılarak iletilecektir. Modülasyon aralığı $T = 10^{-4}$ saniye olduğuna ve bit iletim hızının en az 35000 bit/saniye olması istenildiğine göre, sistemde aşağıdaki modlasyonlardan hangisi kullanılabilir?
- 64) AŞağıdakilerden hangisi vericiden iletilen işaretin frekans spektrumunu biçimlendirmek için kullanılan bir tekniktir?

- 65) Toplamsal beyaz Gauss gürültülü (AWGN) bir kanalın kapasitesi (sığıası) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- 66) Sayısal bir haberleşme sistemine ilişkin bantverimliliğinin (bandwidth efficiency) birimi nedir?
- 67) Sayısal bir haberleşme sisteminde, T modülasyon aralığı olmak üzere, vericiden gönderilen reel $s(t)$ işaretine uyumlu alıcı süzgecin (matched filter) impuls yanıtı aşağıdakilerden hangisidir?
- 68) Sayısal bir haberleşme sisteminde aşağıdaki alıcı türlerinden hangisi uyumlu süzgeçli (matched filter) alıcı ile aynı hata performansını sağlar?
- 69) GSM (Global System for Mobile Communications), kaçınıcı nesil hücresele mobil haberleşme standartıdır?
- 70) Telsiz haberleşmede, iletim ortamındaki en önemli bozucu etki aşağıdakilerden hangisidir?
- 71) Bir PCM sisteminde, maksimum genliği 5 Volt ve minimum genliği -3 Volt olan bir işaret, 8 düzeye düzgün olarak kuantalanmaktadır. Kuantalama düzeyleri, kuantalama aralıklarının orta noktası seçilmiştir. Bu durumda, düzgün dağılımlı olduğu varsayılan kuantalama gürültüsünün varyansı (değişintisi) ne olur?

- 72) Telsiz bir haberleşme sisteminde, verici ile alıcı antenler arasında doğrudan görüş yolu (line of sight) yoksa, kanaldaki sönümleme (fading) etkisi hangi dağılım ile modellenir?
- 73) Şekilde gösterildiği gibi, çıkış gücü 100 W olan Verici 1, Alıcı 1'e bir telsiz haberleşme kanalı üzerinden veri iletmektedir. Bununla beraber, Alıcı 1'deki işarete 1 W çıkış güçlü Verici 2'den gelen diğer bir işaret de girişim yapmaktadır. Çıkış gücü haricinde vericilerin aynı özelliklere sahip olduğu ve yol kaybının mesafenin küpü (d^3) ile arttığı varsayıldığında, Alıcı 1'deki asıl işaret gücünün Verici 2'den kaynaklanan girişim işaretinin gücüne oranı ne olur?



- 74) 100 kHz bant genişliği olan bir toplamsal beyaz Gauss gürültülü kanaldan en az 300 kbit/saniye hızında veri iletebilmesi için gerekli en düşük işaret gürültü oranı (SNR) aşağıdakilerden hangisidir?
- 75) Bir alıcı ile verici arasında 10 kbit/saniye hızında veri iletilmektedir. Bu sistemde 1 dakika sonunda 60 bit hatası gözlemlenmiştir. Ortalama bit hata oranı nedir?

İŞARET İŞLEME SORULARI

- 76) $\sin(2\pi 440t) + \sin(2\pi 660t)$ işaretindeki en yüksek frekans nedir?
- 77) Sayısal bir ses iletim sisteminde ses işaretleri saniyede 8000 örnekle gösterilmektedir. Bu sistemde örnekleme periyodu nedir?
- 78) $e^{jt} + 2e^{2jt} + e^{3jt}$ kompleks işaretinin ortalama gücü nedir?

79) $x(t)$ giriş $y(t)$ çıkış olmak üzere aşağıda giriş çıkış ilişkileri verilen sistemlerden hangisi lineerdir?

80) Fark denklemi $y[n] = x[n] + 2x[n-2]$ olan ayrık zamanlı sisteminin frekans yanıtı nedir?

81) Fark denklemi $y[n] - 3y[n-3] = 2x[n-5]$ olan ayrık zamanlı sistemin frekans yanıtı nedir?

82) Sürekli zamanlı, periyodu 4 olan bir $x(t)$ işaretinin Fourier serisi katsayıları aşağıdaki gibidir:

$$c_m = \begin{cases} 1, & m = -5 \text{ ve } 5 \\ 0, & \text{diğer} \end{cases}$$

Buna göre $x(t)$ aşağıdakilerden hangisidir?

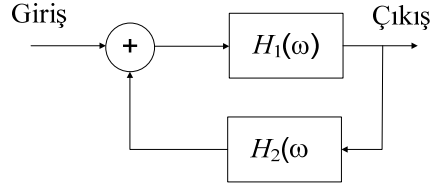
83) Lineer zamanla değişmeyen bir sistemin $x(t)$ giriş ve $y(t)$ çıkış ilişkisi, diferansiyel denklem ile

$$y''(t) + 5y'(t) + 5y(t) = x(t)$$

biçiminde verilmektedir. Buna göre sistemin s domeninde verilen transfer fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

84) Aşağıdaki $x(t)$ işaretlerinden hangisi bir enerji işaretidir?

85) Şekilde verilen lineer zamanla değişmeyen birleşik sistemin frekans yanıtı nedir?



86) İmpuls yanıtı

$$h(t) = \begin{cases} 1/T, & t \in [0, T] \\ 0, & \text{diğer} \end{cases}$$

olan lineer zamanla değişmeyen sisteme $x(t)$ işareti uygulanırsa çıkış işareti aşağıdakilerden hangisi olur?

87) M birim gecikmeye neden olan bir sisteme ayrık zamanlı $x[n]$ işareti uygulanırsa çıkışta ne gözlemlenir?

88) Ayrık zamanlı bir sistemin impuls yanıtı reel değerli ise frekans yanıtına ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- 89) Ayrık zamanlı bir işaretin ayrık zamanlı Fourier dönüşümünün periyodu nedir?
- 90) Giriş işareti $x[n]$ ve çıkış işareti $y[n]$ arasında $y[n] = \sum_{m=0}^{L-1} x[n-m]$ ilişkisi olan sistemin impuls yanıtı $h[n]$ aşağıdakilerden hangisidir?
- 91) Giriş işareti $x[n]$ ve çıkış işareti $y[n]$ arasında $y[n] - 0.8y[n-1] = x[n]$ ilişkisi olan nedensel bir sistemin impuls yanıtı aşağıdakilerden hangisidir? ($u[n]$: birim basamak fonksiyonu)
- 92) Bir sistem $x[n]$ giriş işareti için $y[n] = \beta x[n]$ (β =sabit) çıkışını vermektedir. Buna göre bu sistem ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

93) $\sin(\omega_0 t)$ işaretinin Fourier serisi katsayıları aşağıdakilerden hangisidir?

94) N uzunluğunda ayrık bir işaretin hızlı Fourier dönüşümü en az hangi hesaplama karmaşıklığı ile bulunabilir?

95)
$$x[n] = \begin{cases} 1, & n = 0 \\ -0.5, & n = 1 \text{ ve } 2 \\ 0, & \text{diğer} \end{cases}$$

ise ayrık zamanlı Fourier dönüşümü $X(\omega)$ 'nın 0'daki değeri, $X(0)$ nedir?

- 96) Periyodu p olan $x(t)$ işaretinin Fourier serisi katsayıları c_m ile gösterilmektedir. Buna göre $y(t) = e^{j\omega_1 t} x(t)$ işaretinin Fourier serisi katsayıları hakkında aşağıdaki ilişkilerden hangisi doğrudur? ($\omega_0 = 2\pi / p$, $\omega_1 = M\omega_0$)
- 97) Ayrık zamanlı $x[n]$ ve $y[n]$ işaretleri arasında $y[n] = \cos(\omega_1 n)x[n]$ ilişkisi bulunmaktadır. Bu durumda $y[n]$ işaretinin ayrık zamanlı Fourier dönüşümü aşağıdakilerden hangisidir?
- 98) Bant genişliği 4 kHz olan temelbant bir işaretin kayıpsız olarak yeniden oluşturulabilmesi için örnekleme hızı en az ne olmalıdır?
- 99) İmpuls yanıtı $h(t) = a^t u(t)$ olan bir sistem aşağıdakilerden hangi a değeri için karardır?
($u(t)$: Birim basamak fonksiyonu)
- 100) Ayrık zamanlı nedensel bir sistem karardır ise, impuls yanıtının z-transformunun kutupları hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?