

YILIÇI SINAVI CEVAP ANAHTARI

1) a) (10p) Uluslararası Birim Sisteminin (SI) kabul ettiği yedi temel büyüklüğü, birimlerini ve kısaltmalarını yazınız.

Cevap:

Büyüklük	SI Birimi	Kısaltma
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Zaman	saniye	s
Elektrik Akımı	amper	A
Sıcaklık	Kelvin	K
Madde miktarı	mol	mol
Işık şiddeti	kandela	cd

b) (5p) Aşağıdaki eşitlikleri sağlayacak ifadeleri noktalı yerlere yazınız.

$$0.00012 \text{ H} = \mathbf{120} \mu\text{H}, \quad 15 \text{ pF} = \mathbf{15000} \text{ nF}, \quad 0.000050 \text{ ns} = 50 \text{ fs}, \quad 0.2 \text{ M}\Omega = \mathbf{200} \text{ k}\Omega,$$

$$0.8 \text{ THz} = 800000 \text{ M Hz}$$

2) (10p) 1V Gerilim değerinin tanımını, enerji ve yük değişkenlerini kullanarak yapınız.

Cevap: Eğer 1C değerindeki bir Q yükünü 0 konumundan 1 konumuna getirmek için 1J değerinde bir iş yapmak gerekiyorsa, 1 konumunun gerilimi 0 konumuna göre 1V değerindedir.

3) a) (10p) Aşağıdaki verilen direnç renk kodlarına göre direnç değerini, toleransını ve sıcaklık katsayısını belirleyiniz ve noktalı yerlere yazınız.

Sarı, Siyah, Turuncu, Gümüş: **40 kΩ, ±%10 tolerans**

Yeşil, Kahverengi, Gri, Sarı, Kahverengi: **5.18 MΩ, ±%1 tolerans**

Gri, Mor, Kırmızı, Altın, Yeşil, Sarı: **87.2 Ω, ±%0.5 tolerans, sıcaklık katsayısı: 25 ppm**

b) (15p) Direnç renk kodu “yeşil, mavi, siyah, kırmızı, altın, kahverengi” şeklinde olan direnç elemanının nominal değerinin 20°C’de belirlendiği bilinmektedir. Bu direncin 100°C’deki değerini hesaplayınız.

Cevap: Verilen direnç renk koduna göre nominal direnç değeri, $R_{no\ min\ al} = 56 \text{ k}\Omega$ ’dur.

Direncin sıcaklık katsayısı renk koduna bakılırsa 100 ppm olduğu görülecektir.

Direncin sıcaklık ile değişimi için aşağıdaki formül kullanılır.

$$\Delta R = \frac{R_{no\ min\ al}}{10^6} (PPM)(\Delta T) \quad \rightarrow \quad \Delta R = \frac{56000}{10^6} (100)(100 - 20) = 448 \Omega$$

100 °C’deki direnç değeri:

$$R = R_{no\ min\ al} + \Delta R = 56000 + 448 = 56448 \Omega \text{ ‘dur.}$$

4) (10p) Kapasite elemanı üzerinde depolanan enerji miktarının $W = \frac{1}{2} CV^2$ olduğunu gösteriniz.

Cevap: 1. Yol: Bir q yükünün a noktasından b noktasına taşınmasıyla birlikte, kondansatörün

kapasitesi C ’ye göre bir v_{ab} gerilimi oluşur. Buna göre; $v_{ab} = \frac{q}{C}$ ’dir. Küçük bir dq yükünün a

noktasından b noktasına taşınması sırasında yapılan çok küçük işi aşağıdaki denklem gösterir.

$$dW = v_{ab} dq = \frac{q}{C} dq$$

Aşağıdaki formül ise yük miktarını 0’dan Q ’ya entegre ederek, kapasitesi C olan bir kondansatörde v_{ab} geriliminde Q kadar yükü depolamak için gereken enerji miktarını verir.

$$W = \int_0^Q \frac{q}{C} dq = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} Qv = \frac{1}{2} Cv^2$$

Cevap: 2. Yol: Kapasite elemanına $[t_1, t_2]$ süresinde giren enerji, kapasite gerilimi ve yükünün zamana göre değişiminden bağımsız olarak aşağıdaki gibi de hesaplanabilir.

$$w(t_1, t_2) = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} v(t) i(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} v(t) \frac{dq(t)}{dt} dt = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dq(t)$$

$$v(t) = \frac{1}{C} q(t) \rightarrow v(t) = f(q(t)) = \hat{v}(q(t))$$

$$w(t_1, t_2) = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dq(t) = \int_{t_1}^{t_2} \hat{v}(q(t)) dq(t)$$

$$\text{Değişken değiştirilirse; } w(q_1, q_2) = \int_{q_1}^{q_2} \hat{v}(q) dq$$

$$\hat{v}(q) = \frac{q}{C} \rightarrow w(q_1, q_2) = \int_{q_1}^{q_2} \frac{q}{C} dq = \frac{1}{C} \frac{1}{2} q^2 \Big|_{q_1}^{q_2} = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2) = \frac{1}{2} C [v_2^2 - v_1^2] \text{ şeklinde}$$

kapasite elemanı üzerinde depolana enerji miktarı hesaplanır.

5) a) (10p) Aşağıdaki verilen kondansatör değerlerini yanındaki noktalı yerlere yazınız.

102: **1 nF**, 0.01: **10 nF**, 560: **0.56 nF**, 2n2: **2200 pF**

b) (10p) Aşağıdaki verilen renk kodlarına göre endüktans değerini ve toleransını belirleyiniz ve noktalı yerlere yazınız.

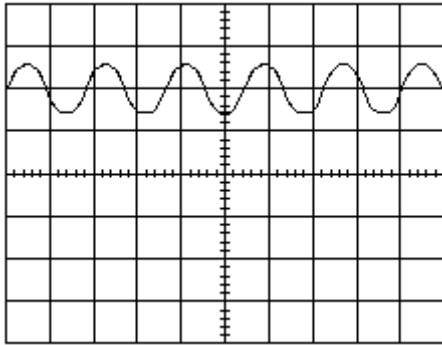
Kahverengi, Siyah, Siyah, Gümüş: **10 μ H, \pm %10 tolerans**

Sarı, Mor, Kırmızı: **4.7 mH, \pm %20 tolerans**

Siyah, Turuncu, Turuncu, Altın: **33 nH, \pm %5 tolerans**

Altın, Kırmızı, Siyah, Gümüş: **200 nH, \pm %10 tolerans**

6) a) (10p) Aşağıdaki şekilde verilen osiloskop ekranında, bir devrenin çıkış geriliminin değişimi gözlenmektedir. Osiloskobun volt/div komutatorü 0.5 kademesinde, time/div komutatorü de 20 μ s kademesinde olduğuna göre çıkış geriliminin matematiksel ifadesini yazınız (Orijinden geçen yatay eksen referans olarak alınmıştır).



6a) Cevap: $T \cong 36 \mu s \rightarrow f = 27.8 \text{ kHz}$

Çıkış işaretinin ifadesi: $1 + 0.3 \sin(2\pi 27800t) \text{ V}$

b) (10p) Osiloskobun giriş kuplaj seçenekleri olan AC ve DC kuplajı açıklayınız.

Cevap: AC: Giriş sinyali, düşey kuvvetlendiriciye bir kapasite üzerinden uygulanır. Bu kapasite, işaretin DC bileşenini bloke eder ve sinyalin sadece AC bileşeninin görüntülenmesini sağlar.

DC: Bu konumda düşey kuvvetlendiriciye işaretin tüm bileşenleri uygulanır. Eğer bir işaretin tüm bileşenleri görülmek isteniyorsa, anahtar bu konumda olmalıdır.