

### ÖDEV 3

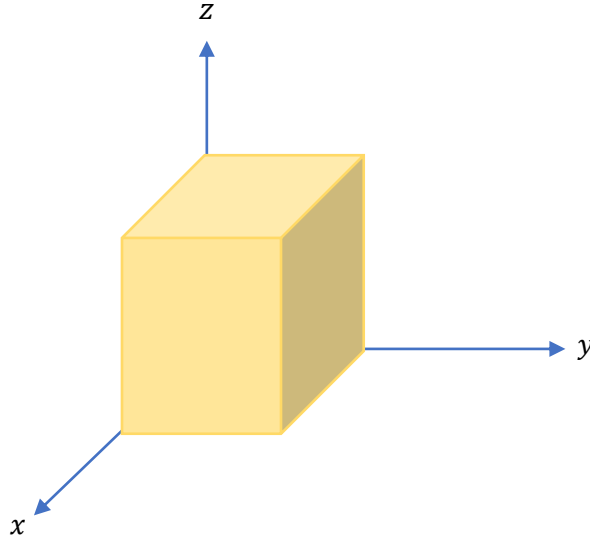
#### ELEKTROMAGNETİK DALGALAR

CRN: 12094 – Son Teslim Tarihi ve Saati: 22.11.2022 – 23:30

1. Açısal frekansı  $\omega$ , genliği  $E_0$ , +z yönünde ilerlemekte olan, sol el dairesel polarize düzgün düzlem dalgayı düşünelim.

- Elektrik alan vektörünün zaman ve fazör bölgesi ifadesini yazınız. (10p)
- Manyetik alan vektörünün zaman ve fazör bölgesi ifadesini yazınız. (10p)
- Elektrik ve manyetik alanın zaman bölgesi ifadelerini kullanarak, zaman bölgesi Poynting vektörünün ifadesini elde ediniz. (10p)

2. Şekildeki gibi manyetik olmayan  $x \in [0, 2]$ ,  $y \in [0, 1]$ ,  $z \in [0, 3]$  bölgesini kapsayan,  $\epsilon_r = 3$  ve  $\sigma = 0.01$  özelliklerine sahip, hava içerisine yerleştirilmiş cismi düşünelim. 100 MHz frekanslı bir düzlem dalga +x yönünde kutuya doğru hareket etmektedir. Kutunun içerisine iletilen (yani kutu içinde  $x=0$  düzlemi üzerindeki) dalga genliğinin 10 V/m olduğu verilmiştir. Buna göre, kutu içerisinde ısıya dönüşen toplam ortalama gücün, kutu yüzeyinden giren ( $x=0$ ) ve çıkan ( $x=2$ ) güçlerin farkına eşit olduğunu gösteriniz. (İletkenlik nedeniyle ısıya dönüşen ortalama güç yoğunluğunun  $\frac{1}{2}\sigma|E|^2$  W/m<sup>3</sup> olarak verildiği bilinmektedir.) (30p)



3. Elektriksel özellikleri  $\epsilon' = 4\epsilon_0$ ,  $\epsilon'' = 0$ ,  $\mu = \mu_0$  olarak verilen bir ortamda ilerlemekte olan düzlem dalgaya ilişkin manyetik alan vektörünün fazör bölgesi ifadesi verilmiştir.

$$\mathbf{H}(z) = [j\mathbf{e}_x - 2j\mathbf{e}_y]e^{-j2z} \text{ [A/m]}$$

Buna göre,

- Elektrik alan vektörünün zaman bölgesi ifadesi ? (10p)
- Faz sabiti, zayıflama sabiti ve dalga hızı ? (10p)

4. Manyetik alan vektörünün bileşenlerinin genliği  $|H_y| = 3 \frac{mA}{m}$ ;  $|H_z| = 4 \frac{mA}{m}$  olarak verilen bir eliptik polarize düzlem dalga, kayıpsız ve manyetik olmayan bir ortamda +z yönünde ilerlemektedir. Ortamın dielektrik sabiti 4 olarak verildiğine göre, yz düzlemi üzerindeki 5m yarıçaplı bölgeden geçen toplam ortalama güç nedir? (20p)

**NOTLAR:**

Sorulardan tam puan alınabilmesi için çözümlerin ve cevapların doğru olmasının yeterli olmadığını unutmayınız. Ödev puanlamasına etki eden ek faktörler aşağıdaki gibi verilebilir:

- Ödev çözümlerinin okunaklı ve düzenli bir şekilde yazılması.
- Birbirini takip eden hesaplamalar arasındaki nedensel ilişkiyi gösteren sözel açıklamaların eklenmesi.
- Çözümlerin diğer öğrencilerin çözümleri ile fazlaca benzeşmemesi.