

## ÖDEV 2

### ELEKTROMAGNETİK DALGALAR

CRN: 12094 – Son Teslim Tarihi ve Saati: 07.11.2022 – 23:30

1. Havada yayılan düzlem dalga için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

$$\mathbf{E}(y, z) = (2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z) \cos(\omega t - 4y + 3z) \quad [V/m]$$

- $k_y, k_z, k = ?$  ( $\mathbf{k} = k\mathbf{n} = k_y\mathbf{e}_y + k_z\mathbf{e}_z$ ) (10p)
- Açısal frekans ve dalgaboyu ? (5p)
- Dalganın yayılma yönü ? (5p)
- Dalganın polarizasyon türü ? (5p)

2. 3 GHz frekanslı bir EM dalga,  $\epsilon' = 2\epsilon_0$  ve  $\epsilon'' = 9.5 \times 10^{-12}$  olarak verilen bir ortamda ilerlemektedir. Bu dalgaya ilişkin elektrik alan vektörü aşağıdaki gibi verilmiştir. ( $\epsilon_c = \epsilon' + j\epsilon'' = \epsilon + \frac{j\sigma}{\omega}$ )

$$\vec{E}(z) = (e_x + j3e_y)e^{-\alpha z}e^{j\beta z}$$

Buna göre,

- Faz sabiti, zayıflama sabiti ve yayılma sabiti değerlerini belirleyiniz. (10p)
- Dalganın polarizasyonunu belirleyiniz (Sağ-sol el polarize olma durumu ile birlikte). (10p)
- Elektrik alan vektörünün  $z = 0.3m$  konumundaki değerini belirleyiniz. (5p)

3. Manyetik olmayan kayıpsız bir ortamda ilerlemekte olan düzlem dalganın elektrik alan vektörünün genliği 12.4 V/m ve güç yoğunluğu 1.2 W/m<sup>2</sup> olarak verilmiştir. Buna göre, dalganın faz hızı nedir? (25p)

4. Manyetik olmayan kayıplı bir ortamda yayılmakta olan 0.1 GHz frekansında bir EM dalga düşünelim. Bu dalganın elektrik alan vektörünün genliği 2'dir. Yayılma yönü ve elektrik alan yönünü ifade eden vektörler xy düzlemi üzerindedir ve yayılma yönünü ifade eden vektör x eksenine 30 derecelik pozitif yönlü açı yapmaktadır. Manyetik alan vektörünün yayılma yönü doğrultusunda bileşeni yoktur ve yönü +z yönüdür. Yayılma sabiti  $k = 4 + j$  olarak verilmiştir. Bunlara göre,

- Elektrik alan vektörünün ve manyetik alan vektörünün tam ifadesini fazör bölgesinde yazınız. (15p)
- Elektrik alan genliğinin %10'una düştüğü (x,1) konumu belirleyiniz. (5p)
- $x = 2m, y = 3m$  noktasındaki elektrik alan vektörünü bulunuz. (5p)

#### 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.