

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü - Fizik Bölümü

Fizik - 8.02

Ödev # 9

24 Nisan 2002.

Derslerde anlatılmadan önce, konuları okumanızı şiddetle tavsiye ederiz.

Ders Tarihi	İşlenecek Konular	Giancoli'den Okuma
#29Cuma 4/26	Snell Yasası – Kırılma -Tam Yansıma Dağıtma – Prizmalar - Huygen İlkesi Renk Yansıması - Tuhaf Benham Diski Edwin Land'ın ünlü gösterisi	Kesim 33-5, 33-6,33-7 Bölüm 35 Kesim 35-2'e kadar
#30 Pzts 4/29	Kutuplayıcılar- Malus Yasası Kutuplanma (Brewster) Açısı Yansıma ve saçılmayla kutuplanma Niçin gökyüzü mavidir, niçin gün batımı kıızıdır? Güneş 26-100 de batacak!	Optik kitler dağıtılır Kesim 36-11ve 36-12 <i>Not tutun!</i>
#31 Çrşb 5/1	Gökkuşakları (not tutun) Gösterişsiz bir gökkuşağı 26-100'de gözükecek! Ekstra kuşaklar- Sis kuşakları Kuşakların kutuplanması Güneş ve ay etrafındaki Hale'ler (Buz kuşakları) - sahte güneşler	<i>Bir arkadaşınızı getirin, bu ders 8.02 "uzmanı" olmayanlar tarafından beğenilebilir, takdir edilebilir.</i> Kesim 33-6

1 Mayıs, Çarşamba saat 16'ya kadar 4- 339B'ye teslim ediniz.

Problem 9.1

Radyo dalgalarının dalgaboyu

Giancoli 32-37.

Problem 9.2

İlerleyen Elektromanyetik Dalgalar.

Homojen bir ortamda ilerleyen düzlem, tek-renkli, üç elektromanyetik dalga örneğini düşünün. Her bir durum için elektrik alan vektörü,

- durum (1) $E_x = 0 ; E_y = 0$
 $E_z = -25 \sin(1,57x + 4,71 \times 10^8 t)$
- durum (2) $E_x = 0 ; E_z = 0$
 $E_y = 50 \cos(3,14x - 9,42 \times 10^8 t)$
- durum (3) $E_x = 0 ; E_y = 0$

$$E_z = 40 \cos(6,28x + 41,34 \times 10^9 t)$$

ile verilmektedir. Burada $|\vec{E}|$ V/m biriminde, t saniye biriminde ve x metre biriminde ölçülmektedir. Her durum için, aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- Dalga yayılma yönü nedir?
- Dalga boyu nedir? Dalga sayısı nedir?
- Hz olarak dalga frekansı nedir?
- Onun hızı nedir?
- Üç ortamın kırılma indisi nedir?
- \vec{B} , manyetik alanına eşlik eden denklemler nedir?
- (3) durumunda, $x = y = z = -3$ vs $x = 5, y = z = -3$ konumları için Poynting vektörünün (büyüklük ve yön) zaman-ortalaması nedir?

Problem 9.3

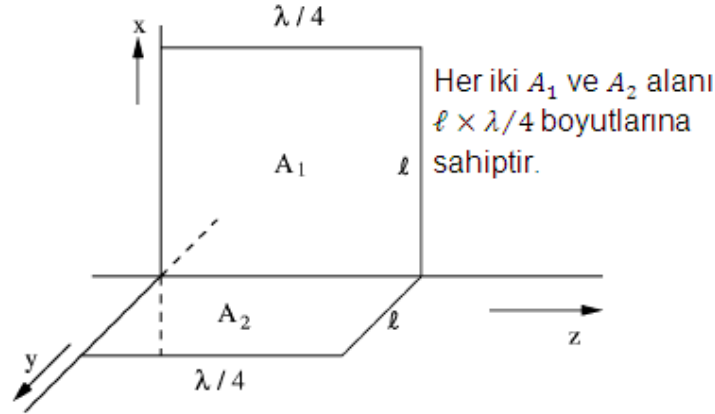
E- M dalgalar - Maxwell Denklemleri ve "ışığın hızı".

Biz derslerde boşlukta ilerleyen elektromanyetik dalgaların

$$\vec{E} = E_0 \hat{x} \cos(kz - \omega t), \quad \vec{B} = B_0 \hat{y} \cos(kz - \omega t)$$

biçiminde verilebileceğini tartıştık. Bunlar dört Maxwell denkleminin tümünü sağlar. Derslerde, $B_0 = \epsilon_0 \mu_0 c E_0$ sonucuna götüren Amper yasasının genelleştirilmiş uygulamasını gösterdim (aşağıya bakınız, A_2 alanının kuşattığı kapalı halka) ve bundan bağımsız olarak Faraday Yasasının bir uygulamasından $B_0 = E_0/c$ olduğundan bahsetmiştim. Bu iki sonucun birleştirilmesi, boşlukta ışık hızının $c = 1/(\epsilon_0 \mu_0)^{0.5}$ olağanüstü sonucuna götürür. Faraday Yasasının gerçekte $B_0 = E_0/c$ sonucuna götürdüğünü göstermek istiyorum. Derslerde yaptığımızı benzer şekilde özel bir alan seçerek bunu gösterebilirsiniz:

Aşağıda gösterildiği gibi, bir A_1 alanı seçerek $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ Faraday Yasasını uygulayın ve $d\Phi_B/dt$ ve $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$ 'yi ayrı ayrı hesaplayınız.



Problem 9.4

Bir Duran Elektromanyetik Dalga.

Maxwell denklemlerinden bir dalganın çözümü $\vec{E} = E_0 \hat{x} \cos(2\sqrt{3}z) \cos(7,0 \times 10^{10}t)$ ile verilmektedir; burada z santimetre biriminde ve t saniye birimindedir.

- Dalganın dalga boyu ve frekansı(Hz olarak) nedir?
- Ortamın kırılma indisi n nedir?
- E_0 , z ve t cinsinden, \vec{B} manyetik alanı için bir ifade veriniz.
- $x = y = 3, z = \sqrt{3}$ için Poynting vektörünün zaman-ortalaması nedir?

Not: (c) şıkkı görüldüğü kadar basit değildir. Çözümünüz tüm Maxwell denklemlerini sağlamalıdır.

Problem 9.5

Elektromanyetik Işınımın Kutuplanması.

- $\vec{E}(x, t)$ elektrik alanı (her üç durumda da $E_x = 0$ 'dır) aşağıdaki denklemlerle ifade edilen düzlem E-M dalgalarının kutuplanma durumlarını belirtiniz:

$$(1) E_y = E_0 \sin(kx - \omega t), E_z = 4E_0 \sin(kx - \omega t)$$

$$(2) E_y = -E_0 \cos(kx + \omega t), E_z = E_0 \sin(kx + \omega t)$$

$$(3) E_y = 2E_0 \cos\left(kx - \omega t + \frac{\pi}{2}\right), E_z = -2E_0 \sin(kx - \omega t)$$

(b) Her bir durumda, \vec{B} manyetik alanına eşlik eden denklemleri bulunuz. $\omega/k = c$ varsayınız.

Problem 9.6

Güneşin Işınım Basıncı.

Giancoli 32-29.

Problem 9.7

Snell Yasası'nın Uygulaması \Rightarrow Dağıtma!

Giancoli 33-46.

Problem 9.8

Snell Yasası'nın Uygulaması \Rightarrow Fiber optikler!

Giancoli 33-53.
