

1ª. Lista de Exercícios de Física IV – Prof. Gerson Pech

Equações de Maxwell e Ondas Eletromagnéticas – Propagação, energia, pressão e polarização

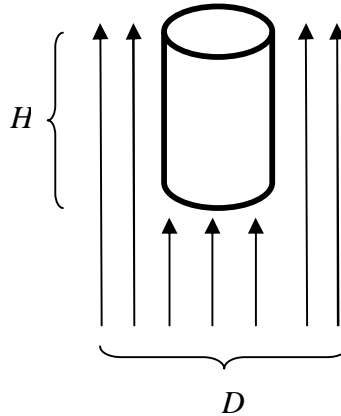
1. Quais são as equações de Maxwell na forma diferencial e o qual o significado físico de cada uma delas?
2. Considere que um capacitor de placas plano-paralelas, de área circular de raio igual a 4,00 cm e com ar entre as placas, esteja carregado. Se em um dado instante de tempo a corrente de condução nos fios é igual a 0,280 A,
 - (a) Qual é o valor da corrente de deslocamento?
 - (b) Qual é a densidade de corrente de deslocamento no espaço, entre as placas, preenchido pelo ar?
 - (c) Com que taxa o campo elétrico entre as placas está variando?
 - (d) Qual é o campo magnético induzido entre as placas em um ponto a uma distância de 2,00 cm do eixo? E a uma distância de 1,00cm do eixo?
3. Qual é a intensidade média de uma onda eletromagnética plana se o valor de B_m é $1,0 \times 10^{-4} \text{ T}$?
4. Uma onda eletromagnética plana que se propaga no vácuo tem componentes:

$$E_x = E_y = 0 \quad \text{e} \quad E_z = 2,0 \frac{v}{m} \cos \pi (10^{15} (t - x/c))$$

- a) Qual é a amplitude do campo magnético associado à onda?
 - b) O campo magnético oscila paralelamente a que eixo?
 - c) No instante em que o campo elétrico aponta no sentido positivo do eixo z, em que direção e sentido aponta o campo magnético neste mesmo ponto?
5. Um avião que se encontra a uma distância de 10 km de um transmissor de rádio recebe um sinal com intensidade de $10 \mu\text{W/m}^2$.
 - a) Determine a amplitude do campo elétrico e do campo magnético associado ao sinal.
 - b) Se o transmissor irradia uniformemente ao longo de um hemisfério, qual a potência da transmissão?
 6. Qual é a pressão da radiação a 1,5m de distância de uma lâmpada de 500W? Suponha que a superfície sobre a qual a pressão é exercida esteja voltada para a lâmpada e que ela seja perfeitamente absorvente. Suponha também que a lâmpada seja isotópica.
 7. Uma espaçonave poderia deslocar-se no sistema solar usando apenas a pressão da radiação do sol em uma grande vela feita de alumínio. Qual deve ser o tamanho da vela para que a força exercida pela radiação seja igual em módulo à força de atração gravitacional do Sol? Suponha que a massa da espaçonave, incluindo a vela, seja de

1.500 kg e que a vela seja perfeitamente refletora e que esteja orientada perpendicularmente aos raios do sol. Os dados astronômicos necessários são dados: Massa do sol, Constante gravitacional e potência da radiação solar.

8. Na figura abaixo o feixe de um laser com 4,6 W e $D = 2,6$ mm de diâmetro é apontado para cima, perpendicularmente a uma das faces circulares (com menos que 2,6 mm de diâmetro) de um cilindro perfeitamente refletor, que é mantido suspenso pela pressão da radiação do laser. A massa específica do cilindro é $1,2 \text{ g/cm}^3$. Qual a altura H do cilindro?



9. Um feixe luminoso com uma intensidade de 43 W/m^2 e polarização paralela ao eixo y atravessa um sistema composto por dois filtros polarizadores cujas direções fazem ângulos $\theta = 70$ e 90 graus com o eixo y . Qual a intensidade da luz transmitida pelo sistema?
10. Um feixe de luz não polarizada com uma intensidade média de 10 mW/m^2 atravessa um filtro polarizador. Determine a amplitude do campo elétrico da luz transmitida.
11. Um feixe de luz polarizada passa por um conjunto de dois filtros polarizadores. Em relação à direção de polarização da luz incidente, as direções de polarização do filtro são θ para o primeiro filtro e 90° para o segundo. Se 10% da intensidade incidente são transmitidos pelo conjunto, quanto vale θ ?
12. Um feixe luminoso está passando (atravessando perpendicularmente) por um polarizador cuja direção de polarização é paralela ao eixo y . Suponha que o filtro seja girado de 40° no sentido horário mantendo paralelo ao plano inicial. Com a rotação, a porcentagem da luz que atravessa o filtro aumenta, diminui ou permanece constante:
- Se a luz incidente for não polarizada;
 - Se a luz incidente for polarizada paralelamente ao eixo x ;
 - Se a luz incidente for polarizada paralelamente ao eixo y ;