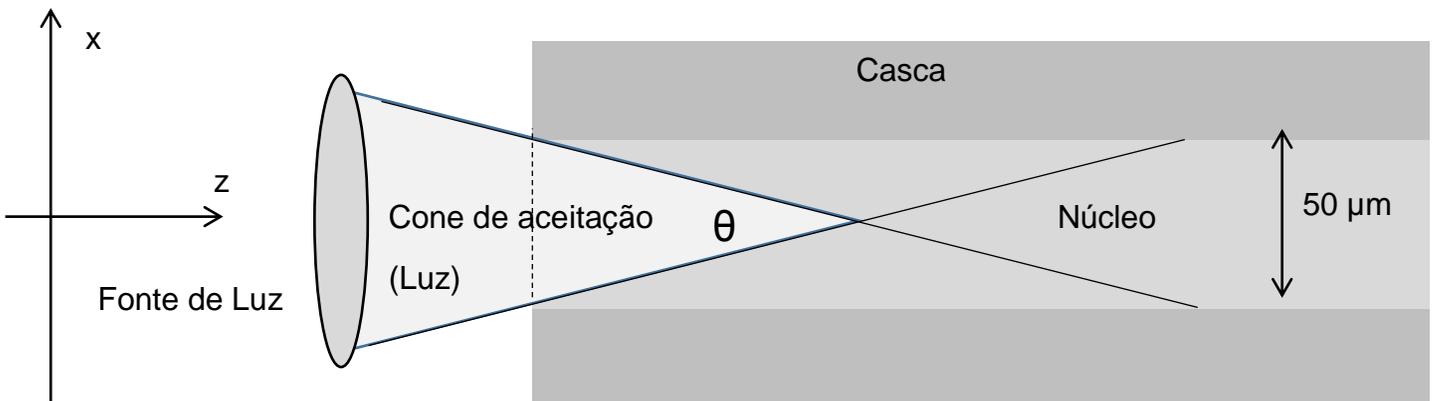


10ª Lista de exercícios – Eletromagnetismo 1 – Newon Mansur (02/15)

- 1) a) Escreva as equações de Maxwell de forma diferencial e descreva o que representa cada uma delas.  
 b) Use as equações de Maxwell para chegar à equação de onda no vácuo do Campo elétrico e escreva a equação unidimensional.  
 c) Descreva a expressão tridimensional do campo elétrico de uma onda plana e mostre que ela é solução da equação de onda.

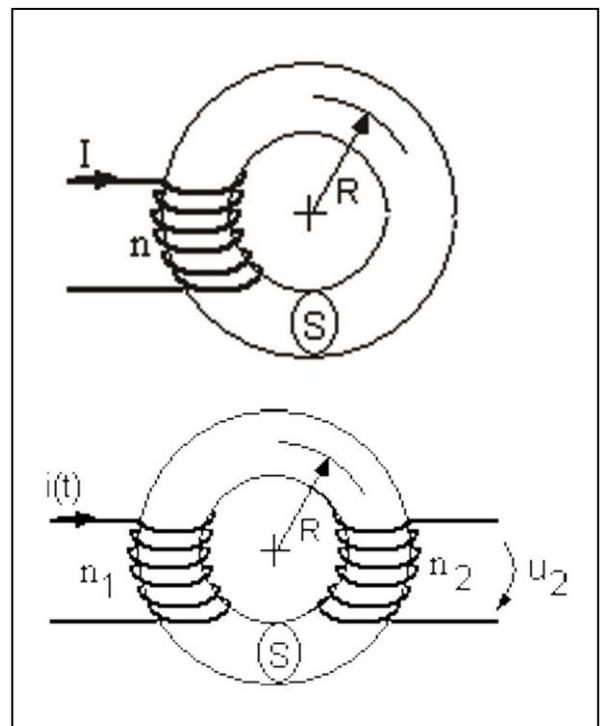
2) Uma fibra óptica é constituída de um núcleo de material transparente para a luz com índice de refração 1,48 e uma casca cilíndrica, também transparente, com um índice de refração 1,465. Uma fonte de luz é colocada na frente da entrada da fibra fazendo com que a luz entre em forma de cone (cone de aceitação), como mostra a figura.



- a) Qual o ângulo máximo do cone de aceitação ( $\theta$ ) para que toda a luz se propague na fibra usando o princípio do ângulo limite, isto é, não refrata pela casca.  
 b) Considerando o meio externo ar e uma luz de comprimento de onda  $0,82 \mu\text{m}$  incidindo perpendicularmente à superfície da fibra com uma densidade de potência média de  $100\text{W}\cdot\text{m}^2$ , escreva a equação do VETOR campo elétrico incidente com polarização na direção x.  
 c) Escreva as equações dos campos elétricos, refletido e refratado, na fibra. (Considere na fibra  $\mu=\mu_0$ )  
 d) Se considerarmos uma perda de  $3\text{dB/Km}$  para esta luz, ache o valor de alfa e analise se podemos considerar este meio como meio com perda.

3) A primeira figura representa um circuito magnético constituído por um toro de material ferromagnético uniforme com permeabilidade magnética relativa  $\mu_{Fe} = 5000$  em torno do qual se enrolaram  $n=300$  espiras de um fio condutor isolado, onde passa uma corrente de  $5\text{A}$ ; o toro tem o raio médio  $R=5\text{cm}$ , a seção reta uniforme  $S=0,75 \text{cm}^2$ . Não existindo saturação, calcule:  
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Hm}^{-1}$

- a) a relutância magnética total do núcleo;  
 b) o fluxo do campo magnético no toro;  
 c) o coeficiente de auto-indução da bobina;  
 d) a energia magnética armazenada no ferro;  
 e) Se a este núcleo enrolamos uma segunda bobina (Segunda figura) de 6000 espiras e fazemos a corrente na primeira bobina variar no tempo da forma  $i(t)=5\text{sen}(\omega t)$  numa frequência de  $60\text{Hz}$ , obtenha  $u_2(t)$ .



- 4) Uma linha sem distorção, que opera em 100MHz, tem  $R=30 \Omega/m$ ,  $L=0,5 \mu H/m$ ,  $C=100pF/m$ .
- Determine  $\gamma$ ,  $u$  e  $Z_0$ .
  - Que distância propagará a onda de tensão antes que a amplitude caia em 10%.
  - Podemos considerar esta linha de transmissão com perdas? Explique.
  - Se acoplarmos esta linha de transmissão à outra, sem perdas, com  $L=1,0 \mu H/m$ ,  $C=200pF/m$ , escreva a expressão da onda de tensão incidente, onde  $V_0=50KV$ , da transmitida e da refletida.