

Física IV - Leis da óptica

LISTA 8: Leis de Reflexão/Refração

Código: FSC 5194

Professor: Massayuki Kondo, sala 102, Dept. Física, UFSC

Homepage: www.atomobrasil.com

Problema 1

Luz incide sobre um material dielétrico transparente com índice de refração de $n = 1.682$, qual o valor do ângulo de Brewster θ_B , e o ângulo de reflexão total θ_C . Qual o comportamento da polarização da luz em cada caso?

Problema 2

Considere uma onda plana de luz que incide normalmente numa superfície de interface do dielétrico transparente, onde o ângulo de incidência é nulo. Neste caso, mostre as relações entre as amplitudes do campo elétrico, refletido e refratado/transmitidos para incidência normal. Discuta também a diferença entre as polarizações normais ao plano de incidência (σ) e paralelas ao plano de incidência (π). Calcule a Reflectância e Transmitância neste caso.

Problema 3

Utilizando os resultados da questão anterior, considere um sistema físico, em que duas cordas de densidades diferentes, que se juntam na origem no eixo x de um sistema de coordenadas arbitrário. A velocidade da onda na corda no lado esquerdo é de 20 m/s e a velocidade da onda, quando se propaga no lado direito de 10 m/s . Uma onda de comprimento de onda de 1 m se propaga da direita para esquerda com amplitude 3 cm em direção a junta das duas cordas. Qual a amplitude da onda transmitida ao passar pelo ponto de junção, bem como seu comprimento de onda? Qual a amplitude da onda refletida? Qual a razão entre as energias transmitidas e refletidas na junção?

Problema 4

Calcule o ângulo crítico θ_C e o ângulo de Brewster θ_B , quando luz incide sobre a água $n = 1.33$ e vidro denso $n = 1.75$, quando a luz que se propaga no meio é incidente de uma interface com o ar $n = 1.0$.

Problema 5

Um tanque com água $n = 1.33$ é coberto com uma camada grossa de 1 cm de óleo $n = 1.48$, acima do óleo há uma interface com o ar. Se um feixe luminoso tem sua fonte na água, qual ângulo na interface entre água e ar é preciso para que toda luz não escape pela interface com o ar?

Problema 7

Em um dia ensolarado de praia, com águas calmas, podemos observar a imagem do sol nas águas do mar, por reflexão. Em um certo horário do dia, essa imagem é composta por luz totalmente polarizada. Nesse momento, qual é o ângulo que liga o sol e sua imagem sobre o mar, ou qual é o ângulo entre seus olhos e a imagem do sol no mar?

36 **Problema 9**

37 Espelhos de raios-x são construídos utilizando o princípio de reflexão total. Esses raios possuem a velo-
38 cidade da luz no vácuo. O índice de refração do raio x por camadas de prata metálica é de $n = 0.99998$.
39 Desenhe um esquema experimental para reflexão total do feixe de raio x utilizando um espelho de prata
40 imerso no vácuo.

41 **Problema 10**

42 Uma cuba de vidro denso de índice de refração 1.65 é preenchido com tetracloreto de carbono com índice
43 de refração 1.46. Se um feixe de luz incide normalmente no sistema, qual a intensidade final transmitida
44 através da cuba?

45 **Problema 11**

46 Na figura abaixo, a luz incide, fazendo um ângulo $\theta_1 = 40.1^\circ$ com a normal, na interface de dois meios
47 transparentes. Parte da luz atravessa outras três camadas transparentes e parte é refletida para cima e escapa
48 para o ar. Se $n_1 = 1.30$, $n_2 = 1.40$, $n_3 = 1.32$ e 1.45. Determine o valor de θ_5 e θ_4 .

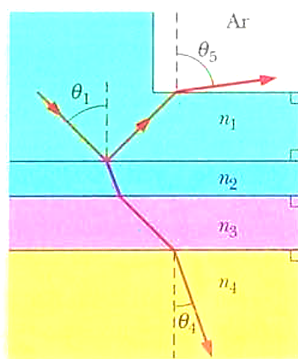


Figura 1: Reflexão e transmissão em dielétricos empilhados

49 _____
50 **Observação:** Com base nos conceitos discutidos em aula, aconselho que escolham mais alguns problemas
51 dos livros citados nas referências bibliográficas.

52 **Referências**

53 **bibliografia:** 1) Halliday/Resnick/Krane (Física IV) 10ª edição. 2) Tipler, Volume 2, Eletricidade e
54 Magnetismo e óptica, Terceira edição. 3) MOYSES NUSSENZVEIG Física (IV), 4) JAMES HARTLE
55 (Relatividade Geral) 5) BERNARD SCHUTZ (A first course in General Relativity) 2ª edição, 6) Modern
56 Optics - Robert Guenther, editora Wiley.