

COMUNICAÇÕES POR RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA



Verificação prática de algumas propriedades das ondas electromagnéticas

1. Questão Problema

Nas comunicações por telemóvel e via satélite são utilizadas microondas de determinadas faixas de frequências. Em grandes cidades são construídas torres altas que suportam um conjunto de antenas parabólicas de modo a permitir a propagação ponto a ponto das microondas acima do topo dos edifícios. Com base na realização de uma actividade experimental procurar interpretar esta situação.

2. Objectivos

Explorar os princípios básicos da transmissão de informação por radiação electromagnética, a partir de observações experimentais dos fenómenos de reflexão, refacção, absorção e difracção de ondas. Compreender que estes fenómenos são transversais a todo o tipo de ondas, observando-os com microondas e com um feixe LASER.

Questões pré-laboratoriais

1. Que fenómenos ópticos conhecem comuns aos vários tipos de ondas?

2. Um emissor de microondas emite ondas cujo comprimento de onda é 2,8 cm. Qual é a respectiva frequência? O feixe emitido será muito ou pouco difractado?

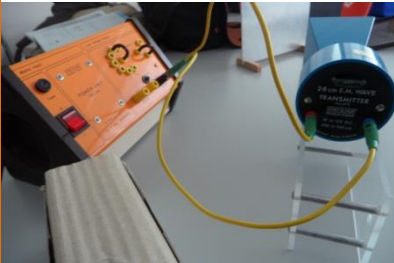
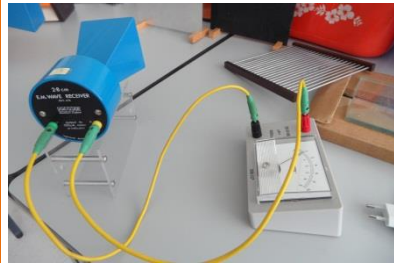

3. Quais as condições para que haja reflexão total na superfície de separação de dois meios transparentes?

1.ª EXPERIÊNCIA – Utilizando um Kit de MICROONDAS



Figura 1: Material utilizado para as leis da reflexão

Procedimento

PASSOS	ESQUEMA A SEGUIR	MATERIAL A UTILIZAR
Passo - 1		Fonte de Tensão e Emissor de microondas Ligar o emissor a uma fonte adequada
Passo - 2		Receptor de microondas e microamperímetro Ligar o receptor ao microamperímetro
Passo - 3		Placa de metal e Placa de cartão de cor negra Colocar no trajecto do feixe um anteparo com uma placa de metal, de modo a que o feixe incidente faça um ângulo com a perpendicular ao mesmo. Registar em tabela – Tabela 1, o valor indicado no microamperímetro.
Passo - 4		Mantendo a direcção do feixe incidente, aproxime e afaste do anteparo o emissor. Registar em tabela – Tabela 1, o valor

		indicado no microamperímetro.
Passo - 5	Repetir o procedimento efectuado nos passos 3 e 4, utilizando uma placa de cartão de cor negra.	
Passo - 6	Pano seco	Num dos ensaios (Passo 3 ou 4), colocar sobre o anteparo, um pano seco. Registrar em tabela – Tabela 1, o valor indicado no microamperímetro
Passo - 7	Pano molhado	Num dos ensaios (Passo 3 ou 4), colocar sobre o anteparo, um pano molhado. Registrar em tabela – Tabela 1, o valor indicado no microamperímetro

Resultados

Construir uma tabela – Tabela 1 e registar os valores obtidos em cada um dos passos efectuados.

Conclusões

Quais as conclusões que pode retirar da experiência efectuada.

2.ª e 3.ª EXPERIÊNCIA – Utilizando um feixe de luz LASER

Figura 2: Material utilizado para as leis da reflexão

Procedimento para 2.ª EXPERIÊNCIA

PASSOS	ESQUEMA A SEGUIR	MATERIAL A UTILIZAR
Passo - 1		Lâminas de faces paralelas e folha de papel branco Colocar uma lâmina de faces paralelas por cima de um papel branco, para permitir a medição dos ângulos de incidência, de reflexão e de refração
Passo - 2		Feixe de luz LASER e lâmina de faces paralelas Fazer incidir 1º um feixe com direcção perpendicular à superfície da lâmina e em seguida outro que forme um ângulo com a perpendicular à face da lâmina.
Passo - 3		Transferidor, régua e lâmina de faces paralelas. Traçar no papel o contorno da lâmina, o raio incidente, o raio reflectido e o raio transmitido, em ambos os casos
Passo - 4	Repetir o procedimento efectuado nos passos 2 e 3, escolhendo, agora dois novos ângulos.	
Passo - 5	Efectuar as medições que permitam verificar as leis da reflexão e calcular o índice de refração do material de que é feita a lâmina.	

Procedimento para 3.ª EXPERIÊNCIA

PASSOS	ESQUEMA A SEGUIR	MATERIAL A UTILIZAR
Passo - 1		Feixe de luz LASER . Rede de difracção de fenda dupla e de múltiplas fendas. Montar, em frente da saída do feixe luminoso, um suporte de modo a colocar diferentes redes de difracção (redes de fenda dupla e de múltiplas fendas)
Passo - 2		Feixe de luz LASER . Rede de difracção de fenda dupla e de múltiplas fendas. Anteparo de papel. Colocar um anteparo de papel num plano paralelo ao plano da fenda. Registar em tabela – Tabela 1, o que observa.

Conclusões

Quais as conclusões que pode retirar das experiências, 2.ª e 3.ª, efectuadas.

4.ª EXPERIÊNCIA – Utilizando um feixe de LUZ VISÍVEL

Procedimento

PASSOS	ESQUEMA A SEGUIR	MATERIAL A UTILIZAR
Passo - 1		Lâmpada de Reuter , recipiente de vidro, placa com obsturador com várias fendas e fluoresceína Encher com água um recipiente de vidro de faces paralelas, à qual se adiciona um pouco de fluoresceína. Colocar a placa com o obsturador no interior do recipiente.

Conclusões

Quais as conclusões que pode retirar da experiência efectuada.

Questões pós-laboratoriais

1. Apresente as medições e cálculos que permitam verificar as leis da reflexão e determinar o índice de refração da lâmina de vidro. Complete a tabela construída – Tabela 1

2. Responda à Questão-Problema com base nos ensaios, de modo a justificar a necessidade de:
 - Existirem várias antenas repetidoras;
 - Um limite para a distância entre elas;
 - As antenas se situarem a alturas apreciáveis do nível do solo.

-
-
3. Explicar a constituição de uma fibra óptica com base nas diferenças de índices de refração, dos materiais que as constituem.
-
-