



Documento de preparação do Trabalho Experimental

TE 1 - Fenómenos ondulatórios em tina de ondas

Finalidade

A finalidade deste documento é contribuir para que todos os alunos se preparem e se possam credenciar para a execução do trabalho experimental, “TE1 - Fenómenos ondulatórios em tina de ondas”, em laboratório.

Ao percorrer este documento, deve o estudante consultar todos os tópicos a que estão feitas as ligações indicadas (“links”), tomando notas de enunciados ou expressões ou fazendo cópias, por forma a construir o seu memorando auxiliar para a actividade a executar em laboratório.



Objectivos

Os objectivos gerais da execução do trabalho são:

- 1) Observar e estudar os fenómenos de propagação de ondas à superfície da água usando uma tina de ondas
- 2) Explorar, por analogia os conceitos de onda, os fenómenos relacionados com a sua propagação e a interacção com outras ondas ou outros sistemas (anteparas, fendas, etc;)
- 3) Observar e distinguir as características próprias da propagação ondulatória em contraposição com a propagação de feixes de partículas
- 4) Estabelecer paralelismos das ondas em tina de ondas, com o campo electromagnético e a fenomenologia óptica e com temas como a ecografia, a litoestrícia, a sismologia, o radar e outras aplicações



No concreto os objectivos são:

- 1) Produzir e observar ondas planas e circulares na tina de ondas
- 2) Medir o comprimento de onda a cada frequência de excitação e calcular a respectiva velocidade de propagação. Obter o gráfico da curva de dispersão, isto é, da velocidade das ondas plana e circular, em função da frequência. Verificar a expressão aplicável
- 3) Observar e descrever as transformações duma frente de ondas planas após atravessar uma passagem “larga”, uma passagem “estreita” e várias “fendas estreitas”. Relacionar as observações com o “Princípio de Huygens”



- 4) Observar e distinguir as características próprias da propagação de ondas em contraposição com a propagação de feixes de partículas
- 5) Observar e descrever a reflexão duma frente de ondas planas por uma anteparo plana. Observar a interferência entre a onda incidente e reflectida
- 6) Observar e descrever a difracção duma onda plana por fenda simples e por obstáculo
- 7) Observar e descrever a interferência de duas ondas esféricas. Observar e indicar os pontos de interferência com reforço



Cuidados informações e acções prévias

Verificar a bancada e os componentes

Para a realização das experiências vai utilizar a Bancada de Trabalho nº1 (BT1), onde se encontra a tina de ondas e o equipamento composto por:

- Uma tina de ondas que é um tanque de pequena profundidade e de fundo transparente
- Um iluminador estroboscópico que produz uma iluminação intermitente e periódica da superfície da água na tina
- Dois vibradores pontuais e um linear, que recebem uma onda de pressão de ar e a transformam na ondulação da água
- Um controlador do estroboscópio e dos vibradores, com o qual se regulam as frequências de iluminação e de excitação da onda na água e a amplitude desta, assim como a diferença de fase entre iluminação e excitação, por forma a obter imagens estacionárias



Na gaveta da bancada BT1, estão os componentes necessários e um nível de bolha de ar. O aluno vem munido de uma lapiseira de lápis fino, borracha e duplo decímetro, marcador de acetatos fino e acetatos (acetatos para marcadores e retroprojector)

Quando com dificuldades dirija-se ao instrutor

Fugas de água da tina:

Durante o funcionamento verifique se não há fugas de água na vedação do vidro do fundo da tina.

Caso haja, esvazie a tina e contacte o instrutor.



Preparação das actividades experimentais

Os fundamentos teóricos e os grupos de actividades e procedimentos a executar ligadas aos diferentes objectivos, assim como as características, imagens e modos de operação dos dispositivos e componentes a manipular, estão nos documentos a este ligados (“links”) na secção seguinte.

Determinar o factor de escala da imagem do ecrã para as dimensões reais na face da tina



Programa de actividades por objectivos (Obs)

Ao percorrer este documento os alunos tomam contacto com os procedimentos a realizar e com alguns equipamentos e componentes a manipular.

Para explorar os fundamentos teóricos, preparar e **executar** o programa de actividades, consultar, estudar e seguir as instruções dos documentos indicados seguidamente, associados aos objectivos:



Para os objectivos 1 e 2:

- Explorar o documento, [P1.6.4.1](#) -“Exciting circular and straight water waves”
- Produzir e observar ondas planas e circulares na tina de ondas
- Medir o comprimento de onda a cada frequência de excitação e calcular a respectiva velocidade de propagação. Obter o gráfico da curva de dispersão, isto é, da velocidade das ondas planas e circulares em função da frequência. Verificar a expressão adequada



Para os objectivos 3 e 4:

Explorar o documento, [P1.6.4.2](#) -“Huygen’s principle in water waves”

- Observar e descrever as transformações duma frente de onda plana após atravessar uma passagem “larga”, uma passagem “estreita” e várias “fendas estreitas”. Relacionar as observações com o “Princípio de Huygens”
- Observar e distinguir as características próprias da propagação de ondas em contraposição com a propagação de feixes de partículas



Para o objectivo 5:

- Explorar o documento, [P1.6.4.6](#) -“Reflection of water waves at a straight obstacle”
- Observar e descrever a reflexão dum frente de onda plana por uma anteparo plana. Observar a interferência entre a onda incidente e reflectida



Para o objectivo 6:

- Explorar o documento, [P1.6.5.1](#) -“Two-beam interference of water waves”
- Observar e descrever a interferência de duas ondas esféricas. Observar e indicar os pontos de interferência com reforço. Verificar a expressão aplicável



Para o objectivo 7:

- Explorar o documento, [P1.6.5.3](#) -“Diffraction of water waves at a slit and at an obstacle”
- Observar e descrever a difracção dum onda plana por fenda simples e por obstáculo



Relatório

Produzir um relatório muito sucinto, não mais de 4 páginas, e organizado por objectivos. Apresentar agrupados por objectivos, os registos e desenhos, esquemas, medidas, cálculos e conclusões produzidos durante as actividades, restringindo-se às metas enunciadas explicitamente, no “Programa de actividades por objectivos”. Se considerar relevante alguma observação pode referi-lo.

Consultar o documento [Notas para elaboração de relatórios sintéticos de I & D e de trabalhos experimentais](#). Não o usar como receita única mas sim como guia.



Índice de navegação

Índice de Aulas Teóricas

AT1 – Introdução à disciplina de Óptica Aplicada

AT2 – Introdução à Óptica Aplicada

AT3 – Campo Electromagnético

AT4 – Propagação

AT5 – Óptica Geométrica

AT6 – Olho Humano

AT7 – Radiometria

AT8 – Interferências

AT9 – Difracção



Índice de Trabalhos Experimentais

TE1 – Fenómenos ondulatórios em tina de ondas

TE2 – Reflexão e refração. Espelhos, diopros e lentes

TE3 – Formação de imagem. Polarização

TE4 – Laser e fibras ópticas

TE5 – A rede de difração. Estudo dum CD e monocromador

TE6 – Óptica visual e instrumentação

TE7 – Experiência de Young. Interferências