LABORATÓRIO DE FÍSICA EXPERIMENTAL AVANÇADA
Eng^{a} Física Tecnológica

GUIA DE TRABALHO

ESTUDO DE SOLITÕES NUMA TINA

Ano lectivo 2007/08

1. Objectivo do Trabalho

Verificação experimental da existência de solitões como perturbações possíveis que se propagam numa tina com água. Estudo das suas características.

2. Introdução

Um solitão é genericamente uma perturbação sem dissipação conservando sempre a sua forma e dimensões. Trata-se pois de um fenómeno ondulatório que, no caso deste trabalho, será obtido a partir de perturbações ligeiras no nível da água. No laboratório produzimos solitões a partir da construção de uma onda rectangular de água numa tina de grande comprimento:

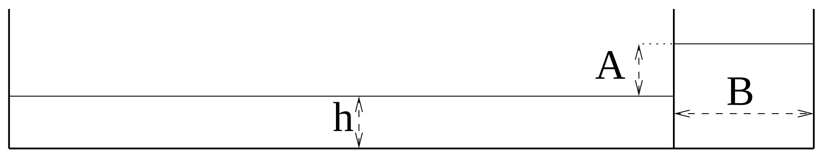

Figure 1: Parâmetros da tina

Existe uma relação entre a amplitude do solitão e a velocidade com que se propaga:

$$v = v_o(1 + a/2h) \qquad \text{c/} \qquad v_o = \sqrt{gh}$$

onde

a é a altura do solitão em relação ao nível de água,

h é a altura do nível da água em repouso,

g é a aceleração da gravidade.

O número de solitões resultante de uma onda rectangular inicial é dado por

$$N = 1 + int(S/\pi) \qquad \text{c/} \qquad S = \sqrt{3a/2h} \cdot L/h \quad ,$$

sendo a e L respectivamente a altura e o comprimento da onda rectangular inicial (a = A/2 e L = 2B).

3. Procedimento Experimental

1 Material Utilizado

- tina e comportas de borracha
- cronómetro
- fita métrica
- mangueira de extracção de água

2 Formação e propagação de solitões

Encha a tina com a primeira altura de água. Com o auxílio de uma comporta crie um desnível. Retire bruscamente[1] a comporta, observe e registe a forma da perturbação que se propaga. Observe a existência de uma cauda.

Conte o número de solitões que resultam dos diversos volumes de água isolados pela comporta para três alturas h da água em repouso, para três valores de A e três de B [2]. Compare com o valor teórico.

Meça a velocidade com que os solitões maiores se propagam para cada uma das combinações {h,A,B}. Para tal deverá utilizar um ponto de observação o mais afastado possível da comporta.

Observe de que forma se ordenam os vários solitões em termos das suas amplitudes nas situações em que se forma mais do que um solitão.

Efectue choques por ultrapassagem e frontais com auxílio das comportas.

[1] **Precaução:** Quando da extracção das comportas deve ter-se especial cuidado em segurar a tina para evitar que o movimento demasiado brusco provoque algumas rupturas nas ligações entre as várias partes da tina, conduzindo a uma não estanquicidade desta.

[2] Estes valores devem figurar numa tabela que efectuou durante a preparação do trabalho, tendo em atenção de os escolher de acordo com as condicões necessarias para a formação de solitões.