Moyses Vol. 2 - Soluções

Artur R. B. Boyago (aka Morcego)

January 14, 2024

CONTENTS

CHAPTER I.

Estática dos Fluídos.

CHAPTER II.

Noções de Hidrodinâmica.

CHAPTER III.

O Oscilador Harmônico.

CHAPTER IV.

Oscilações Amortecidas e Forçadas.

CHAPTER V.

Ondas.

CHAPTER I.

ESTÁTICA DOS FLUÍDOS

§1. Q4

CHAPTER II.

NOÇÕES DE HIDRODINÂMICA

§1. Q8

Queremos achar uma função $f(z)$ que descreva o formato do escoamento do fluído duma torneira. Conceitualmente, o motivo do filete ter esse formato é que a água vai acelerando ao cair com aceleração $\mathbf{g}$, e por Bernoulli, isso implica numa diminuição da seção transversal A de forma que a massa total se retenha constante por unidade de tempo.

CHAPTER III.

O OSCILADOR HARMÔNICO

§1. Q1

CHAPTER IV.

OSCILAÇÕES AMORTECIDAS E FORÇADAS

§1. Q1

CHAPTER V.

ONDAS

§1. Q1

§2. Q5

Sabemos que a velocidade de fase $\mathbf{v}_\phi$ é $\sqrt{\mathbf{g}\lambda/2\pi}$. A velocidade de grupo é definida como:

$$\mathbf{v}_g = \partial_k \omega$$

Sabemos também que o número de onda é $k = 2\pi\lambda$, então na realidade temos:

$$\mathbf{v}_\phi = \sqrt{\frac{\mathbf{g}\lambda^2}{2\pi\lambda}} = \sqrt{\frac{\mathbf{g}\lambda^2}{k}} = \lambda\sqrt{\frac{\mathbf{g}}{k}}$$

Mais, sabemos que a velocidade de fase e o número de onda se relacionam por $\mathbf{v}_\phi = \omega/k$, logo:

$$\mathbf{v}_\phi = \frac{\omega}{k} = \lambda\sqrt{\frac{\mathbf{g}}{k}}$$

Logo, podemos descobrir ω para depois diferenciarmos em respeito a k:

$$\omega = \lambda k\sqrt{\frac{\mathbf{g}}{k}} = \lambda\sqrt{k\mathbf{g}}$$

E sua derivada em respeito a $\boldsymbol{k}$:

$$\begin{aligned}\partial_k \omega &= [\lambda(k\mathbf{g})^{1/2}]' \\ &= \lambda(1/2)(k\mathbf{g})^{-1/2} \\ &= \frac{\lambda}{2\sqrt{k\mathbf{g}}}\end{aligned}$$

O que completa a prova.