

Prefácio

Este livro destina-se a alunos universitários do primeiro ano de ciências e engenharia. Espera-se que o aluno tenha alguns conhecimentos de álgebra linear e de cálculo infinitesimal e diferencial. Com o desenvolvimento dos computadores pessoais, o tipo de problemas que podem ser resolvidos numa disciplina introdutória de física aumentou significativamente. As técnicas de computação e simulação permitem ao aluno desenvolver uma visão geral de um problema de física, sem ter de aprender métodos analíticos complicados. As técnicas computacionais inicialmente desenvolvidas para resolver problemas de mecânica têm sido aplicadas com sucesso em domínios exteriores à física, dando origem à teoria geral dos sistemas dinâmicos.

O objetivo é transmitir ao leitor conhecimentos básicos de mecânica e dos métodos computacionais usados para resolver sistemas dinâmicos. É usado o Sistema de Computação Algébrica (CAS) *Maxima* para facilitar a resolução dos problemas.

O tema central do livro é a mecânica, incluindo-se também alguns temas contemporâneos, como sistemas não lineares e sistemas caóticos. A abordagem adotada situa-se no âmbito da mecânica clássica, admitindo-se a existência de um espaço absoluto e de um tempo absoluto, independentes dos observadores.

O livro foi escrito como texto de apoio para a disciplina de Física 1 (EIC0010) do primeiro ano do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação (MIEIC) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e é o primeiro de dois volumes. O segundo volume é “Eletricidade, Magnetismo e Circuitos” (Villate, 2014). São feitas atualizações frequentes ao texto que podem ser obtidas no sítio Web do livro.

Este livro está a ser usado numa disciplina semestral, com 12 semanas de aulas e 2 horas de aula teórica mais 2 horas de aula teórico-prática por semana. As aulas teóricas são do tipo palestra, num anfiteatro, e as aulas teórico-práticas decorrem numa sala com computadores portáteis, onde

os alunos podem consultar a versão Web do livro e usar o software Maxima. Os seis primeiros capítulos seguem o programa tradicional das disciplinas de introdução à mecânica para estudantes de ciências e engenharia, sem incluir sistemas de vários corpos nem mecânica dos fluidos. O capítulo 7 é uma introdução aos sistemas dinâmicos. O capítulo 8 aborda a mecânica lagrangiana e os capítulos 9, 10 11 e 12 são sobre sistemas dinâmicos.

Nesta edição de 2019 os capítulos 1, 3 e 5 sofreram várias alterações, com melhores explicações e mais figuras. A secção sobre projeção do movimento ao longo de eixos passou do capítulo 1 para o 2 e a ordem da abordagem dos assuntos nesse capítulo foi alterada.

Agradeço ao professor João Rui Guedes de Carvalho a revisão cuidadosa que fez do manuscrito e as suas sugestões e troca de opiniões sobre o tema. Agradeço também aos alunos o entusiasmo e interesse que têm sido fonte de inspiração para escrever este livro e a sua valiosa ajuda na correção de erros e gralhas. Muitos alunos ao longo de vários anos de ensino têm contribuído para melhorar este livro; Diogo Figueiredo Silva ensinou-me o que é um *hoverboard* e possuiu gentilmente para a foto de abertura do capítulo 11. Finalmente devo agradecer também aos colegas que lecionaram comigo as aulas teórico-práticas desta disciplina quando este livro começou a ser escrito, Maria Helena Braga, Francisco Salzedas, Helder Silva e João Carvalho, quem para além da sua formação em física partilhou comigo a sua experiência como atleta de competição, elucidando-me em alguns aspetos da física do desporto. Jaime E. Villate

E-mail: villate@fe.up.pt
Porto, maio de 2019