

F 313 - MECÂNICA GERAL PROGRAMA

Guillermo Cabrera

Sala B-225

Departamento de Física da Matéria Condensada

cabrera@ifi.unicamp.br

<http://www.ifi.unicamp.br/~cabrera/>

Segundo semestre de 2013

P.R.: F 128, MA1410, MA211

“Dai-me matéria e movimento e construirei o universo.” - René Descartes
(1640)

1 Introdução

O curso proposto é uma introdução elementar à Mecânica Clássica, na forma de mecânica vetorial construída a partir das leis de Newton. O curso vai além de uma simples apresentação intuitiva, requerendo uma elaboração matemática dos problemas físicos. Discutiremos também os limites da teoria e os seus pressupostos fundamentais. Trataremos alguns problemas particulares de importância na Física, como o oscilador harmônico, o movimento de partículas em campos centrais e o movimento de partículas carregadas em campos eletromagnéticos. Noções elementares de Álgebra, Cálculo e Álgebra Vetorial são necessárias, assim como algum conhecimento de equações diferenciais (embora métodos de solução serão apresentados no curso). □

2 Elementos de Mecânica Newtoniana e movimento unidimensional

Cinemática e descrição do movimento. Dinâmica: conceitos de massa, força e ponto material. Leis de Newton. Problemas elementares da Mecânica. Movimento unidimensional. Teorema do momento e da energia. Forças conservativas e energia potencial. Forças dependentes do tempo. Forças dependentes da velocidade. Movimento amortecido. Oscilador harmônico simples. Oscilador amortecido. Oscilador forçado. Princípio de superposição.

6-7 aulas □

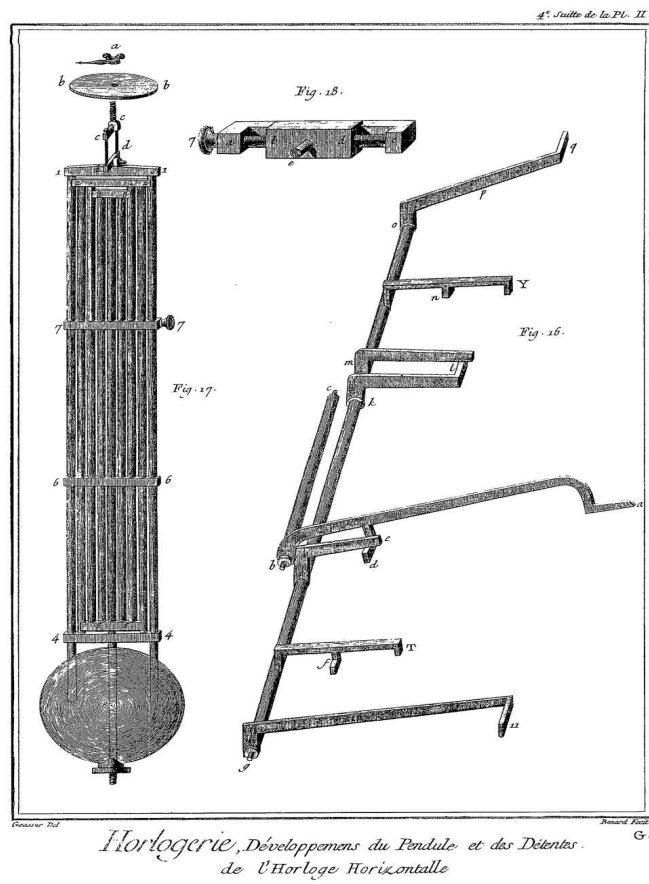


Figure 1: Pêndulo compensado na Enciclopaedia de D'Alembert e Diderot

3 Movimento em duas e três dimensões

Cinemática no plano. Cinemática em três dimensões. Teorema do momento linear e da energia em três dimensões. Momento angular. Energia potencial. Pêndulos. O oscilador harmônico em três dimensões. Projéteis. Movimento num campo central. Força gravitacional. Órbitas planetárias e problema de Kepler. Espalhamento de Rutherford e modelo do átomo. Movimento de uma partícula carregada em campos eletromagnéticos.

7-8 aulas □

4 Sistemas de partículas

Centro de massa. Leis de conservação: conservação do momento linear, do momento angular e da energia. O problema de dois corpos. Espalhamento de Rutherford revisto. Problemas sobre colisão. O problema de N corpos. Osciladores harmônicos acoplados. Vibrações moleculares. Corpo rígido pensado como um sistema de partículas com vínculos. Vínculos, graus de liberdade, princípio dos trabalhos virtuais. Coordenadas generalizadas e princípios variacionais.

6 aulas □

5 Estática e dinâmica dos corpos rígidos

Rotação em torno de um eixo. Pêndulo composto. Cálculo do centro de massa e do momento de inércia. Estática. Movimento no espaço. Tensor de inércia. Equações de Euler. Ângulos de Euler. O pião simétrico.

7 aulas □

6 Avaliação

Constará de duas provas (P_1, P_2) e uma avaliação adicional T , sendo a Média de Aproveitamento A , calculada por:

$$A = \frac{P_1 + P_2 + T}{3}.$$

Se $A \geq 7$, o aluno será aprovado. Se $A < 7$, o aluno realizará o Exame Final (nota E); neste caso, a Média Final M , será dada por:

$$M = \frac{A + E}{2}.$$

Se $M \geq 5$, o aluno será aprovado.

Avaliação Adicional (T): serão aplicados três testes, cada um consistirá em um exercício baseado na lista de problemas sugeridos:

$$T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3},$$

onde T_i é a nota correspondente ao i -ésimo teste. □

7 Livros

No seu aspecto geral, o curso é baseado no livro *Mechanics*, de **K.R. Symon** (Addison-Wesley, third edition), com tradução ao português da Editora Campus, *Mecânica*, várias edições. Outros livros de interesse do mesmo nível são *Classical Mechanics*, de T. W. B. Kibble (McGraw-Hill, 1966) e *Classical Dynamics of Particles and Systems*, de S. T. Thornton e J. B. Marion (Thomson, 2004). Como auxiliar de técnicas matemáticas recomendamos o livro *Mathematical Methods for physicists*, de G. B. Arfken e H. J. Weber (Elsevier, 2005). $\square$