

Mecânica

1. Princípio variacional. Equações de Euler-Lagrange [6 ou 1, §2].
2. Simetrias e função de Lagrange [6 ou 1, §3-5].
3. Teorema de Noether [6 ou 2, §20]
4. Conservação do momento, momento angular e energia [6 ou 1, §6,7,9 ou 2, §20]
5. Problema de Kepler [6 ou 1, §15]
6. Mecânica Hamiltoniana [6 ou 2, §15]

Oscilações

7. Sistema com um grau de liberdade [2, §4]
8. Pequenas oscilações de sistema com N graus de liberdade [1, §23 ou 2, §23]
9. Teoria de estabilidade para sistemas lineares $dx/dt = Ax$ [3, §1.3, 2.2]
10. Linearização: estabilidade de Lyapunov para sistemas não lineares.
11. Classificação das forças conservativas e não-conservativas. Estabilidade de sistema com dissipação. [3, §1.6]
12. Estabilidade de sistema em rotação. Exemplo.
13. Flutter (exemplo) [3, §8.1]
14. Oscilações forçadas e ressonância [1, §22]
15. Seção de Poincaré e estabilidade de sistemas periódicos [3, §9.2]
16. Ressonância paramétrica (pêndulo) [2, §25 ou 3, §9.2]

Ondas

17. Transição para a equação de onda (sistema de massas e molas)
18. Meio contínuo. Derivação da equação de onda para ondas longas.
19. Equação de onda em uma dimensão (solução geral) [4, §4]
20. Série de Fourier [4, §5]
21. Oscilações de corda (método espectral). Dissipação. [4, §5]
22. Ondas de Faraday
23. Dispersão. Velocidade de grupo.
24. Equação de Burgers (não-viscoso). Blowup.
25. Equação de KdV. Soliton.

[1] L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Mechanics (Vol. 1).

[2] V.I. Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics, 1989.

[3] A.P. Seyranian, A.A. Mailybaev, Multiparameter Stability Theory with Mechanical Applications, 2003.

[4] V.I. Arnold, Lectures on Partial Differential Equations, 2004.

[5] L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Fluid Mechanics (Vol. 6).

[6] Notas de aulas no site:

http://www.impa.br/opencms/pt/ensino/downloads/disciplinas_em_pdf/2015/Alexei_Mailybaev.pdf