

LOM3257 - Mecânica Clássica

Classical Mechanics

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2023

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EF (3)

Objetivos

Desenvolver os fundamentos da Mecânica Clássica com ênfase no formalismo, suas consequências e aplicações. Ao final do curso, o estudante estará apto a aplicar os diversos formalismos da Mecânica Clássica à descrição do movimento de sistemas de partículas e corpos rígidos com alto grau de complexidade.

Docente(s) Responsável(eis)

5840730 - Antonio Jefferson da Silva Machado

1176388 - Luiz Tadeu Fernandes Eleno

Programa resumido

Revisão da dinâmica newtoniana (“mecânica vetorial”). Estrutura geral da mecânica clássica nas formulações lagrangiana e hamiltoniana. Aplicações à problemas de forças centrais e dinâmica de corpos rígidos. Problemas em referenciais não-inerciais.

Review of Newtonian dynamics (“vector mechanics”). General structure of classical mechanics in the Lagrangian and Hamiltonian formulations. Applications to problems of central forces and dynamics of rigid bodies. Problems in non-inertial frames.

Programa

1. Revisão da Cinemática do ponto: vetores posição, velocidade e aceleração. 2. Forças, força resultante, conservação do momento linear e as Leis de Newton da Dinâmica; 3. Trabalho e energia; energia cinética e energia potencial. Teorema da energia cinética e conservação da energia total. 4. Princípio variacional de Hamilton e a Formulação Lagrangiana da Mecânica: coordenadas generalizadas, Lagrangiana e as equações de Euler-Lagrange. Coordenadas ignoráveis e princípios de conservação. 5. Aplicações: forças centrais; torque e conservação do momento angular; problemas de dois corpos com atração ou repulsão mútua; Gravitação e as leis de Kepler. 6. Referenciais não inerciais linearmente acelerados e em rotação. Forças de inércia: força centrífuga, força de Coriolis. Efeitos das forças de inércia no planeta Terra; Pêndulo de Foucault. 7. Estática e Dinâmica de corpos rígidos; momentos de inércia; torques; Movimento plano de corpos rígidos; teorema dos eixos paralelos. 8. Formulação de Hamilton para a Mecânica Clássica: a Hamiltoniana e as equações de Hamilton

1. Review of point kinematics: position, velocity and acceleration vectors. 2. Forces, resultant force, conservation of linear momentum and Newton's Laws of Dynamics; 3. Work and energy; kinetic energy and potential energy. Kinetic energy theorem and conservation of total energy. 4. Hamilton's variational principle and the Lagrangian Formulation of Mechanics: generalized coordinates, Lagrangian and the Euler-Lagrange equations. Ignorable coordinates and conservation principles. 5. Applications: central forces; torque and conservation of angular momentum; two-body problems with mutual attraction or repulsion; Gravitation and Kepler's laws. 6. Linearly accelerated and rotating non-inertial frames of reference. Inertia forces: centrifugal force, Coriolis force. Effects of inertia forces on planet Earth; Foucault pendulum. 7. Statics and Dynamics of Rigid Bodies; moments of inertia; torques; Plane motion of rigid bodies; parallel axis theorem. 8. Hamilton's Formulation for Classical Mechanics: the Hamiltonian and Hamilton's equations

Avaliação

Método: A avaliação será composta por duas provas escritas (P1 e P2).

Critério: A nota final (NF) será a média ponderada de três provas, P1 (peso 1), P2 (peso 1) e P3 (peso 2)

Norma de recuperação: Aplicação de uma prova escrita dentro do prazo regimental antes do início do próximo semestre letivo. A nota da segunda avaliação será a média aritmética entre a nota da prova de recuperação e a nota final da primeira avaliação

Bibliografia

TAYLOR, J. R. - Mecânica Clássica, Bookman, 2015. THORNTON, S. T. MARION, J. B. – Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas, tradução da 5ª edição norte-americana, CENGAGE Learning, 2016. F.P. BEER, E.R. JOHNSTON, E. RUSSEL. - Mecânica vetorial para engenheiros: Estática, McGraw Hill. 9a Ed., 2012. BEER, F.P., JOHNSTON Jr., E.R., CLAUSEN, W. E. - Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica, McGraw-Hill. 7ª Ed., 2006. GOLDSTEIN, H.; POOLE, C.; SAFKO, J. – Classical Mechanics, Addison-Wesley Pub. Co. 2013. LEMOS, N. A. – Mecânica Analítica, Livraria da Física. 2007. KOMPANEYETS, A. S. – Theoretical Physics, Peace Publishers. 2012. LANDAU, L. D.; LIFSHITZ, E. M. – Mechanics, Pergamon Press. 1969

Requisitos

LOB1018 - Física I (Requisito fraco)

LOB1004 - Cálculo II (Requisito fraco)