

Fisica Generale I

1. DESCRITTORI

- 1.1 SSD: FIS/01
- 1.2 Crediti: 12
- 1.3 Docente: Francesco Michelotti
- 1.4 Calendarizzazione: Secondo semestre
- 1.5 Offerto a: Ingegneria delle Comunicazioni, Ingegneria Elettronica,
- 1.6 Tipologia di valutazione: Esame con votazione in trentesimi

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

Il corso si pone come obiettivo la comprensione da parte dello studente del metodo scientifico, attraverso una descrizione dei principi e delle leggi fisiche della natura. In particolare il corso, attraverso una conoscenza approfondita delle leggi della meccanica classica e della termodinamica classica, intende fornire allo studente gli strumenti necessari per applicare tali leggi fisiche alla risoluzione di problemi di semplice e media complessità.

INGLESE

Aim of the course is to bring the student to the comprehension of the meaning of the scientific method, through the description of the basic principles and physics laws in the nature. In particular the course, through the knowledge of classic mechanics and thermodynamics aims at providing the students the main tools necessary for the solution of problems of simple and intermediate complexity.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Lo studente dovrà essere in grado di analizzare problemi riguardanti sistemi semplici (cinematica e dinamica del punto materiale) e sistemi complessi (corpo rigido e trasformazioni termodinamiche) e di applicare le leggi studiate, nonché i principi generali di conservazione e loro conseguenze. Il livello di apprendimento è valutato attraverso una prova scritta e una prova orale.

INGLESE

Students should be able to analyse problems concerning simple systems (material point) and more complex systems like the rigid body and the thermodynamic transformations. They should be able to apply the basic laws of physics, the general principles of conservation and their consequences. The level of comprehension is evaluated through a written and an oral examination.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

MECCANICA: Cinematica del punto materiale. Velocità e accelerazione. Moti piani. Dinamica del punto materiale. Sistemi di riferimento inerziali. Forza e accelerazione. Sistemi non inerziali e forze apparenti. Impulso e quantità di moto. Momento angolare e momento della forza. Lavoro e energia. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Il teorema della conservazione dell'energia meccanica. La potenza. Gravitazione universale, forza peso. Forze elastiche. Forze viscosse. Moto di un grave sottoposto a forza viscosa. Moto oscillatorio smorzato. Reazioni vincolari. Attrito statico e cinematico. Dinamica dei sistemi. Centro di massa. Equazioni cardinali della dinamica dei sistemi. Assi liberi di rotazione. Energia cinetica e teorema di Koenig. Equilibrio dei corpi rigidi. Momento angolare rispetto al baricentro e momento di inerzia. Energia cinetica di un sistema rigido. Giroscopio, moto di una trottola. Corpo rigido girevole intorno ad un asse fisso. Moto di rotolamento. Urto centrale elastico fra particelle puntiformi. Urti anelastici.

TERMODINAMICA: Temperatura. Stati di equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche, quasi staticità, reversibilità. Calore e Lavoro in una trasformazione termodinamica. Dilatazione termica. Primo principio della termodinamica. Equivalente meccanico della caloria. Solidi e Gas perfetti. Energia interna.

Calori specifici e molari. Adiabatica reversibile. Transizioni di fase. Secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Teorema di Carnot. Integrale di Clausius. L'entropia e il secondo principio della termodinamica. Entropia. Entalpia. Transizione di fase. Interpretazione microscopica della pressione e della temperatura. Principio di equipartizione dell'energia, calori molari.
Il programma del corso include alcune esercitazioni di laboratorio

INGLESE

Mechanics: motion of a material point; position, velocity and acceleration vectors. Motion in two and three dimensions. Force and motion: Newton's laws. Uniform circular motion. Inertial and non-inertial reference frames. Impulse and momentum. Angular momentum and momentum of a force. Work and energy: Kinetic energy. Work done by a force. Power. Work and kinetic energy. Path Independence of conservative forces. Potential energy. Conservation of mechanical energy. Weight. Constraint and reaction forces. Elastic forces. Harmonic oscillators, ideal pendulum. Friction. Damped oscillators. Gravitation and Kepler laws.

Dynamics of a system of particles: Center of mass and Linear momentum. Laws of Dynamics for a system of particles. The linear momentum of a system of particles. Collision and impulse. Conservation of linear momentum. Momentum and kinetic energy in collisions. Elastic and inelastic collisions.

Rotational kinematic and dynamic: Rotational motion, angular rotation and acceleration. Rotational inertia, free rotational axis. Laws of dynamics for rotation. Work and rotational kinetic energy. Angular momentum and conservation of angular momentum. Precession motion. Gyroscope.

Thermodynamics: Temperature and heat: Temperature. The zeroth law of thermodynamics. Measuring temperature. Temperature scales. Thermodynamic transformations. Heat and work in a thermodynamic transformation. First principle. The absorption of heat by solids. Specific heats. Phase changes and conservation of energy. Heat Transfer Mechanisms. Introduction to the kinetic theory of gases. Ideal gases. Molar specific heat of an ideal gas. Second principle of thermodynamics. Carnot's cycle. Engines and refrigerators. Carnot's theorem. Clausius integrals. Entropy.

The course will be completed by some experimental laboratory sessions.

5. MATERIALE DIDATTICO

- C. Mencuccini, V. Silvestrini. Meccanica e Termodinamica. Liquori Editore.

6. SITO WEB DI RIFERIMENTO

<http://w3.uniroma1.it/sbai/Fisica/Didattica.htm>