



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA ENERGETICA**

FISICA I (9 CFU)

Prof. Angelo Schiavi

PROGRAMMA PROVVISORIO per l'A.A. 2012-13

N.B. Il testo adottato e consigliato non è ancora stato definito. Il presente programma riporta gli argomenti affrontati nel corso.

INTRODUZIONE alla FISICA

Il metodo scientifico. Grandezze fisiche, unità e sistemi di unità di misura. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Dimensioni ed equazioni dimensionali. Cenni agli errori di misura.

CINEMATICA del PUNTO MATERIALE

Sistemi di riferimento. Modello di punto materiale. Equazioni del moto: moti componenti, traiettoria, equazione oraria. Vettori spostamento, velocità e accelerazione. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto vario. Moto verticale dei gravi. Moto con traiettoria piana: accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare uniforme e moti armonici componenti. Moti centrali e velocità areolare. Moti relativi e grandezze cinematiche relative.

DINAMICA del PUNTO MATERIALE

Legge d'inerzia. Concetto di forza. Massa inerziale. Primo, secondo e terzo principio della dinamica. Azione e reazione. Quantità di moto e impulso di una forza. Forze e interazioni fondamentali. Forza peso, forze elastiche, reazioni vincolari, forze di attrito, resistenze passive.

Oscillatore armonico (oscillazioni libere). Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate. Risonanza: forzante sinusoidale, soluzione stazionaria in notazione esponenziale complessa, ampiezza e sfasamento dell'oscillazione, condizione di risonanza. Pendolo semplice.

Momento di una forza rispetto a un punto. Teorema del momento della quantità di moto. Sistemi di riferimento non inerziali: forze apparenti, forze centrifughe; cenno alla forza di Coriolis.

LAVORO ed ENERGIA per il PUNTO MATERIALE

Lavoro e potenza. Campi di forze conservativi: energia potenziale. Energia cinetica e teorema delle forze vive. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia. Energia meccanica di un punto materiale in campo conservativo; posizioni di equilibrio. Variazione dell'energia meccanica in presenza di forze non conservative.

MECCANICA dei SISTEMI di PUNTI MATERIALI

Centro di massa e moto del centro di massa. Quantità di moto di un sistema di punti e teorema della quantità di moto. Conservazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica per un sistema di punti. Energia cinetica e potenziale per un sistema di punti: conservazione dell'energia meccanica. Problemi di meccanica dei sistemi.

Processi d'urto: urto normale centrale. Urti perfettamente elastici, completamente anelastici e pendolo balistico.

MECCANICA dei CORPI RIGIDI

Cinematica e dinamica dei corpi rigidi. Sistemi equivalenti di forze. Corpo rigido girevole attorno a un asse fisso. Momento di inerzia. Calcoli di momento d'inerzia per anello, disco, sbarretta e cilindro. Pendolo

composto. Energia cinetica di un corpo rigido libero. Cilindro che rotola lungo un piano inclinato. Statica del corpo rigido. Leve e bilancia.

GRAVITAZIONE

Legge di gravitazione universale. Massa gravitazionale. Esperienza di Cavendish per la determinazione della costante di gravitazione universale; massa della Terra. Accelerazione di gravità. Moto dei pianeti e dei satelliti: leggi di Keplero; dimostrazione della planarità dell'orbita, della seconda legge, della terza legge (limitatamente a orbite circolari). Energia potenziale gravitazionale. Cenni su: potenziale efficace, stati liberi e legati, orbite circolari, ellittiche e traiettorie paraboliche e iperboliche. (cfr. appunti di lezione)

MECCANICA dei CORPI DEFORMABILI ed ELASTICITÀ

Deformazioni elastiche e plastiche. Deformazioni di volume e di scorrimento. Forze applicate e sforzi. Legge di Hooke. Compressione di volume. Deformazione lungo un asse. Cenni alla deformazione di scorrimento e di torsione.

STATICA dei FLUIDI

Pressione. Equazioni della statica dei fluidi. Statica dei fluidi pesanti. Principio di Pascal. Principio di Archimede. Superfici isobare in sistemi non inerziali. (cfr. appunti di lezione)

TERMOLOGIA

Temperatura. Principio zero della termodinamica. Scale termometriche. Quantità di calore, calori specifici. Espansione termica dei solidi.

I PRINCIPIO della TERMODINAMICA

Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico. Grandezze e variabili di stato. Trasformazioni. Lavoro nelle trasformazioni reversibili. Calore ed energia. Equivalente meccanico della caloria. Primo principio della termodinamica. Calori specifici. Processi isotermi e adiabatici.

STATO GASSOSO della MATERIA

Equazione di stato per i gas perfetti. Energia interna dei gas perfetti. Primo principio della termodinamica per i gas perfetti. Trasformazioni nei gas perfetti. Teoria cinetica dei gas perfetti. Pressione nella teoria cinetica. Interpretazione cinetica della temperatura. Calori specifici nei gas perfetti ed equipartizione dell'energia.

II PRINCIPIO della TERMODINAMICA

Macchine termiche. Ciclo di Carnot. Il secondo principio della termodinamica. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica. Zero assoluto e sua irraggiungibilità. Entropia. Disuguaglianza di Clausius. Entropia nei sistemi isolati. Processi irreversibili. Entropia e disordine.

* * *

Testo di riferimento:

- **da definirsi**

Altri testi consigliati:

- C. Bernardini, *Cos'è una legge fisica*, Editori Riuniti (2006)
- G. D'Arrigo, L. Mistura: *Problemi di Fisica. Meccanica e Termodinamica*, Edizioni Kappa, Roma.

Materiale didattico:

sulla piattaforma elearning della Sapienza <http://elearning.uniroma1.it/> è reperibile materiale didattico (dispense, fogli di esercizi, testi d'esame, quiz a risposta multipla) a supporto ed integrazione delle lezioni e del testo consigliato.

Modalità di svolgimento dell'esame

L'esame finale consiste in una prova scritta e in una prova orale. La prova scritta ha una durata tipicamente di 2 ore e mezza e comprende di norma 3 problemi e 3 domande relative alla teoria. Durante lo svolgimento dell'esame non è consentito consultare alcun testo o appunto scritto, pena l'annullamento della prova. E' possibile utilizzare una calcolatrice (non grafica) per i calcoli numerici richiesti nei problemi. La prova orale sarà articolata in scaglioni nei giorni immediatamente successivi allo scritto.

Reperibilità del Docente

- presso il Dipartimento SBAI, Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, Via A. Scarpa 14-16, Roma.
- telefonicamente: 06 4976 6561
- per e-mail: angelo.schiavi@uniroma1.it
- sito personale: <http://gaps.ing2.uniroma1.it/aschiavi/> (vedi sezione Didattica)