



UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA GENERALE I

SANDRO FAETTI

Anno accademico 2017/18
CdS INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E
EDILE
Codice 011BB
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA GENERALE I	FIS/01	LEZIONI	120	SANDRO FAETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo scopo principale del corso è introdurre gli studenti all'apprendimento delle metodologie e degli strumenti che caratterizzano il metodo fisico. In particolare gli studenti dovranno acquisire buona conoscenza dei principali concetti di Cinematica, di Dinamica del punto materiale e di statica e dinamica dei sistemi con particolare riferimento al corpo rigido. Gli studenti verranno, inoltre, introdotti alle leggi della Statica dei fluidi e della Termodinamica.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze raggiunte verrà fatta attraverso una prova scritta e, soprattutto, durante una successiva prova orale.

Capacità

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di risolvere correttamente e in modo autonomo un problema fisico riguardante gli argomenti del corso.

Modalità di verifica delle capacità

La verifica del raggiungimento di tale capacità verrà ottenuta principalmente attraverso lo svolgimento della prova scritta ma anche nella seguente prova orale

Comportamenti

Apprendimento del metodo con cui si imposta correttamente l'analisi di un problema fisico e uso di controlli indiretti per verificare la ragionevolezza dei risultati ottenuti.

Modalità di verifica dei comportamenti

Discussioni a lezione o durante le esercitazioni e prove in itinere.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

E' necessaria una buona conoscenza dell'algebra e della geometria. In particolare, è importante una buona conoscenza delle principali funzioni trigonometriche. Sarebbe inoltre utile una conoscenza dei concetti di derivata di una funzione e di integrale di una funzione che verranno richiamati spesso durante il corso.

Corequisiti

In caso di mancanza totale di conoscenze di trigonometria, di calcolo differenziale e integrale sarebbe opportuno che lo studente cercasse di apprendere questi concetti seguendo un corso parallelo di Matematica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione Grandezze fisiche, Campioni di lunghezza, massa e tempo. Errori di misura, cifre significative, cenni alla propagazione degli errori. Grandezze Scalari e vettoriali. Operazioni con vettori. Sistemi di Coordinate (Cartesiane, polari e cilindriche). Vettori in coordinate cilindriche.



UNIVERSITÀ DI PISA

Cinematica del punto materiale. Definizione di punto materiale. Legge oraria, velocità e accelerazione. Moto unidimensionale rettilineo ed uniforme e uniformemente accelerato. Moto in più dimensioni. La traiettoria e l'accelerazione tangenziale e centripeta. Moto uniformemente accelerato (parabolico), moto circolare uniforme e uniformemente accelerato. Parametri caratteristici del moto circolare ed uniforme (periodo, frequenza, velocità angolare). Trasformazioni di Galileo fra riferimenti in moto: la velocità relativa e l'accelerazione relativa.

I principi di Newton. Le 3 leggi di Newton e il concetto di riferimento inerziale. Il concetto di forza e le forze fondamentali in natura. L'interazione gravitazionale e la forza peso. La forza elettrostatica di Coulomb: la carica elettrica e la quantizzazione della carica. Forze a distanza e forze di contatto. La reazione vincolare, la forza di attrito statico e dinamico, la forza di attrito viscoso, la forza elastica. L'equazione del moto ed il Problema fondamentale della Dinamica: alcuni esempi di soluzione dell'equazioni del moto. Sistemi di riferimento accelerati e forze apparenti.

Il lavoro e L'energia. Lavoro di una forza. Energia cinetica e il Teorema dell'energia cinetica. Potenza di una forza. Definizione di Forze Conservative. L'energia potenziale: energia potenziale gravitazionale, elastica ed elettrostatica. L'Energia Meccanica e il Teorema di conservazione dell'energia meccanica. Il lavoro delle forze non conservative.

Dinamica rotazionale del punto materiale. Momento di una forza rispetto ad un polo e momento della quantità di moto (o momento angolare) rispetto ad un polo. Il momento di inerzia di un punto materiale rispetto ad un asse. Legame fra momento della quantità di moto e momento angolare. Analogia formale e corrispondenze fra equazioni del moto traslatorio e del moto rotatorio.

Dinamica dei Sistemi di corpi. Sistemi discreti e sistemi continui: densità di massa di volume, di superficie e lineare. La quantità di moto totale del sistema. Il centro di massa. Legame fra velocità del centro di massa e quantità di moto totale. La I Equazione Cardinale della dinamica dei sistemi. Il principio di conservazione della quantità di moto. Equazione del moto per il centro di massa. L'impulso di una forza e la forza media. Il teorema dell'Impulso. Forze impulsive e non. Urti elastici ed anelastici fra corpi. Il principio dell'aereo a reazione. Il momento totale della quantità di moto di un sistema. La II Equazione Cardinale della dinamica dei sistemi. La conservazione del momento totale della quantità di moto. Poli rispetto ai quali vale la II equazione cardinale. (punti fissi o centro di massa).

Cenni alle proprietà del corpo rigido. Moto rotatorio di un corpo rigido. Il vettore velocità angolare e il suo legame con la velocità in un generico punto. Il momento angolare di un corpo rigido che ruota attorno ad un asse. Il momento di inerzia di un corpo rigido rispetto ad un asse. Il momento di inerzia di una barretta e di un cilindro. Il Teorema di Steiner degli Assi Paralleli. Energia cinetica di un corpo rigido ruotante. Il moto rototraslatorio di un corpo rigido. Legame generale fra velocità di un punto del corpo rigido, velocità di un altro punto e velocità angolare. L'energia totale di un corpo rigido che compie un moto rototraslatorio: energia cinetica di traslazione + energia cinetica di rotazione. Il rotolamento puro: definizione ed esempi.

Elementi di Termodinamica. La pressione. La pressione nei fluidi. La legge di Stevino e la legge di Archimede. Temperatura e termometri. Le scale termometriche principali. Dilatazione termica. Coefficienti di dilatazione termica volumica, di superficie o lineare e loro legame. Il concetto di calore, il calore specifico, la capacità termica e il calore latente. Equivalenza fra calore e lavoro. Il gas perfetto e l'equazione di stato. Cenni alla teoria cinetica dei gas ed interpretazione microscopica della temperatura. Il lavoro fatto da un gas. Il primo principio della termodinamica e sua applicazione alle trasformazioni di un gas perfetto (isoterma, adiabatica, isocora, isobara). Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Il secondo principio della Termodinamica. Il ciclo di Carnot. La Macchina di Carnot e il suo rendimento. La pompa di calore e il frigorifero. L'Entropia.

Bibliografia e materiale didattico

Tutti gli argomenti sviluppati a lezione si trovano nelle Dispense del prof. Faetti (I e II parte) presso la Copisteria il Campano di Pisa. Gli esercizi di esame con soluzione del corso dati negli ultimi 5 anni si trovano nella pagina e-learning di Faetti. Altri esercizi simili si trovano nel volumetto di esercizi d'esame del corso per Ingegneria Informatica pubblicati in un volumetto presso la copisteria il Campano di Pisa. Possono essere utili anche gli esercizi di uno dei testi sotto riportati. L'acquisto di uno di questi testi potrebbe essere utile allo studente sia per approfondire la sua comprensione sia per trovare interessanti esercizi da risolvere.

Testi alternativi consigliati:

Serway-Jewett: *Fisica per Scienze ed Ingegneria Volume I* (Edises)(quinta edizione)

Paul A. Tipler Gene Mosca: *Corso di Fisica per Scienze ed Ingegneria Volume I* (Zanichelli)(quarta edizione italiana).

Serway-Beichner: *Fisica per Scienze ed Ingegneria Volume I* (Edises)(Terza edizione o successive).

Modalità d'esame

Esame Scritto in due prove successive: una prova scritta ed una prova orale.

L'esame consiste nella risoluzione di alcuni problemi e, in caso di esito favorevole, in un successivo colloquio orale. Per partecipare allo scritto, lo studente si deve iscrivere almeno 2 giorni prima della data dello scritto, cercando nella home page della Scuola di Ingegneria la casella PRENOTAZIONE ESAMI selezionando l'esame di interesse. Il giorno dello scritto, lo studente deve portare una calcolatrice per effettuare i calcoli numerici. Non possono essere portati allo scritto né libri di testo né libri di esercizi né dispense o appunti. Gli studenti possono portare al massimo due fogli formato A4 o un foglio protocollo sulle cui pagine possono essere scritte le formule principali di matematica o fisica che gli studenti ritengano utili ai fini dello scritto. Dopo la conclusione dello scritto, il testo e le soluzioni degli esercizi vengono inviati per posta elettronica agli studenti iscritti allo scritto. Gli studenti dovrebbero controllare le loro soluzioni con quelle inviate. Nel caso che gli studenti giudichino la loro prova totalmente insufficiente, essi possono a mandare una e-mail all'indirizzo sandro.faetti@unipi.it ENTRO 6 ore dalla fine



UNIVERSITÀ DI PISA

della prova scritta per richiedere che il loro elaborato non venga corretto.

Modalità esame orale:

Gli studenti che abbiano riportato una votazione uguale o superiore al 18 sono **AMMESSI** a sostenere la prova orale. Gli studenti che abbiano riportato una votazione inferiore a 18 ma uguale o superiore a 15 vengono **AMMESSI CON RISERVA**. Questi ultimi si possono presentare alla prova orale ma potranno accedervi solo dopo che avranno risposto ad un certo numero di quesiti scritti. Per rispondere a tali quesiti scritti, gli studenti avranno a disposizione un tempo di 2 ore. Per tale prova non può essere utilizzato nessun testo, nessun appunto e neppure i due fogli con le principali formule utilizzati per la prova scritta. Non serve neppure il calcolatore. Lo studente dovrà portare solo una o più penne. Uno studente che è stato **AMMESSO** o **AMMESSO CON RISERVA** ad un dato appello di una data sessione (estiva, autunnale o invernale) può presentarsi all' orale dello stesso appello o a quello di un qualunque altro appello della stessa sessione. Se lo studente si presenta ad un orale senza superarlo, lo scritto deve essere ripetuto nuovamente in un altro appello.

Stage e tirocini

non sono previsti.

Pagina web del corso

<http://elearn.ing.unipi.it/course/view.php?id=952>

Ultimo aggiornamento 15/11/2017 08:55