UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA GENERALE I

SANDRO FAETTI

Anno accademico	2020/21
CdS	INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E EDILE
Codice	011BB
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA GENERALE I	FIS/01	LEZIONI	120	GIULIA CASAROSA 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 particolar riferimento al corpo rigido. Gli studenti dovranno conoscere le principali leggi della Statica dei fluidi e della Termodinamica.

Modalità di verifica delle conoscenze
La verifica delle conoscenze acquisite sarà fatta attraverso una prova scritta volta a verificare la capacità dello studente nel risolvere problemi e una successiva prova orale dove verrà verificata la conoscenza dei principali aspetti teorici e metodologici.

Capacità
Al termine del corso:

- lo studente dovrà dimostrare di aver appreso il metodo fisico per l'analisi dei fenomeni,
- lo studente dovrà essere in grado di risovere problemi di fisica.

Modalità di verifica delle capacità
Durante l'anno:

- La verifica delle capacità acquisite sarà fatta con esercitazioni in cui verranno risolti problemi relativi ai vari aspetti del corso,
- Durante le esercitazioni verrà stimolato un intervento attivo degli studenti.

Comportamenti

- Lo studente dovrà dimostrare di saper impostare correttamente l'analisi di problemi fisici anche nuovi.

Modalità di verifica dei comportamenti

- Durante le lezioni e le esercitazioni si cercherà di verificare il comportamento ponendo agli studenti domande sugli argomenti trattati.
- Alla fine del corso, durante la prova orale, si cercherà di verificare che lo studente abbia ben acquisito il metodo fisico di analisi dei problemi.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Sarebbe utile che lo studente avesse conoscenza delle principali nozioni di:

- trigonometria,
- calcolo differenziale (derivate di funzioni),
- calcolo integrale.

Corequisiti
Si consiglia di seguire gli insegnamenti di

- Analisi I,
- Geometria.

Prerequisiti per studi successivi
Fisica Tecnica.

Indicazioni metodologiche
Causa Covid le lezioni ed esercitazioni 2020/2021 sono telematiche utilizzando files pdf che vengono messi sul sito e-learning del corso.
Durante l'anno vengono fatte due prove intermedie.
Il sito e-learning viene anche utilizzato per comunicare con gli studenti e per mettere tutte le informazioni sul corso. In particolare, vengono riportati i testi e soluzioni delle prove scritte e delle prove intermedie.
E' previsto un ricevimento (telematico) per gli studenti ogni settimana.

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).
Cinematica del punto materiale. Definizione di punto materiale. Legge oraria, velocità e accelerazione. Moto unidimensionale rettilineo ed uniforme e uniformemente accelerato. Moto in piu' 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 pricipio 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 idrostatica. La pressione. La pressione nei fluidi. La legge di Stevino e la legge di Archimede.
Termodinamica: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
Bibliografia:
Dispense del corso e esercizi con soluzione presso La Copisteria "IL CAMPANO" di Pisa.
Appunti delle lezioni sul sito e-learning.
Libro Serway-Jewett: *Fisica per Scienze ed Ingegneria Volume I* (Edises)(quinta edizione)
o, in alternativa
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).

Indicazioni per non frequentanti
Non ci sono variazioni previste per gli studenti non frequentanti.

Modalità d'esame
L'esame consiste in due prove successive: una prova scritta ed una prova orale.
Causa Covid, si prevede che sia lo scritto che l'orale avverrano per via telematica.
Esame Scritto: L'esame consiste nella risoluzione di alcuni problemi. La votazione è in trentesimi e, in caso di esito favorevole (maggiore o uguale a 15/30), lo studente può accedere ad 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 nè libri di testo nè libri di esercizi nè 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 e vengono messi sul sitop e-learning.

Modalità esame orale:
Gli studenti che abbiano riportato una votazione uguale o superiore a 15/30 sono AMMESSI a sostenere la prova orale. Per tale prova non può essere utilizzato nessun testo e nessun appunto. Non serve neppure il calcolatore. Lo studente dovrà portare solo una o più penne. Nel corso dell'orale verranno richiesti sia argomenti di tipo teorico che la risoluzione di esercizi.
Uno studente che è stato AMMESSO 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 stage e tirocini.

Pagina web del corso
https://elearn.ing.unipi.it/course/view.php?id=2097

Altri riferimenti web
aula telematica utilizzata per lezioni, esercitazioni ed esami:
le lezioni telematiche del corso sono trasmesse negli orari ufficiali previsti nell'aula virtuale di Microsoft Teams. Per trovare l'aula virtuale dovete:

1. accedere al sito esami.unipi.it
2. cliccare su Lezioni on line, e poi Ricerca
3. inserire "Faetti" a nome del docente e cercare il corso
4. cliccare su "FISICA GENERALE I"
5. cliccare sul link "Microsoft Teams"

L'Università ha predisposto questa pagina web con tutte le informazioni.

Note
Nessuna nota.

Ultimo aggiornamento 21/03/2021 19:22