UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA GENERALE I

CHIARA MARIA ANGELA RODA

Anno accademico	2019/20
CdS	INGEGNERIA CHIMICA
Codice	011BB
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA GENERALE I	FIS/01	LEZIONI	120	ROSA POGGIANI CHIARA MARIA ANGELA RODA DAVIDE ROSSINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Conoscenze base di fisica classica propedeutiche a corsi successivi (es. Fisica Generale 2, Chimica...);
Leggi della meccanica classica Newtoniana, del punto e dei sistemi;
Le unita' standard del sistema di misura internazionale (SI) loro conversioni;
Elementi di meccanica dei fluidi, gravitazione, e termodinamica.

Modalità di verifica delle conoscenze
La verifica avviene tramite prova scritta e orale in cui risolvere esercizi e discutere la validita' della soluzione proposta.

Capacità
La capacita' di eseguire calcoli numerici con agilita' e sicurezza, anche con unita' di misura miste;
Capacita' generali (non limitate al campo delle fisica) di “problem analysis” e “problem solving”: riconoscere gli elementi essenziali entro uno scenario complesso, generalizzare, applicare in maniera flessibile concetti appresi, creare modelli semplice e operabili della realta', trarne deduzioni corrette e testarne la affidabilita';

Modalità di verifica delle capacità
Si verifichera' tramite prova scritta e colloquio orale che l’allievo al termine del corso sia in grado di analizzare e risolvere problemi di meccanica Newtoniana, dei fluidi, e di Termodinamica di media difficolta', anche se formulati in maniera “realistica” e non schematica, e spiegare il suo processo di pensiero in maniera chiara, sulla base di principi e leggi fisiche fondamentali.

Comportamenti
Un obiettivo del corso e' che gli studenti imparino ad autovalutare le capacita' e conoscenze acquisite. Ed in particolare siano in grando di trovare un metodo di studio adatto a quanto richiesto da un corso di laurea di carattere scientifico.

Modalità di verifica dei comportamenti
Attraverso l'interazione con i docenti si stimolano i ragazzi a verificare le proprie capacita` a risolvere problemi e si stimolano ad individuare le parti non completamente chiare.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenze di matematica di base incluse in particolare trigonometria e derivate.

Indicazioni metodologiche
L'insegnamento e' basato su lezioni frontali in aula, da parte del docente e del codocente, in cui si descrivono le leggi e i principi fondamentali, con l'ausilio di problemi svolti in maniera dettagliata, e occasionalmente slides e filmati per approfondire argomenti specifici. In aggiunta si hanno esercitazioni frontali, tenute di norma da personale di supporto, che propongono e risolvono problemi insieme agli studenti, per lo piu' lasciando agli studenti stessi il tempo di risolvere per proprio conto ciascun problema, prima di illustrarne il metodo risolutivo.

UNIVERSITÀ DI PISA

Il corso e' fortemente basato sull'uso della pagina elearn, attraverso il quale si svolgono tutte le comunicazioni tra i docenti e gli studenti in entrambe le direzioni (che vengono cosi' preservate per riferimento successivo), e che contiene sempre tutte le informazioni aggiornate su corso, testi, appelli, ecc. e ogni avviso riguardante al corso.
Attraverso la pagina elearn vengono anche forniti esercizi di autoverfica con cadenza circa bisettimanale.
I docenti sono inoltre disponibili settimanalmente, per ricevere individualmente gli studenti o loro rappresentanti, per discutere personalmente qualunque questione riguardante il corso e eventuali esigenze individuali speciali.
Durante il corso si tengono 3 prove scritte in itinere (alla fine del primo semestre ed alla meta' ed alla fine del secondo semestre) del tutto simili alle prove scritte di esame (vedi sotto) per struttura e modalita' di esecuzione. Esse hanno lo scopo di permettere sia agli studenti che ai docenti di verificare il regolare andamento del processo di apprendimento, e agli studenti di fare pratica e prendere confidenza con le modalita' dell'esame finale. I punteggi riportati durante le prove in itinere sono tenuti in conto come bonus (solo se migliorativo) sul punteggio delle prove scritte sostenute nella successiva sessione estiva; in caso di punteggio sufficiente in tutte e 3 le prove, esonerano lo studente dalla prova scritta finale, e gli consento di presentarsi direttamente per il colloquio orale.
Il contenuto delle prove in itinere e` suddiviso come segue (riferendosi alle sezioni del programma dettagliate sopra):
Prova in itinere 1: Introduzione e vettori, Cinematica del punto materiale, Dinamica del punto materiale, Lavoro ed energia, Dinamica dei sistemi

Prova in itinere 2: Dinamica rotazionale, Gravitazione, Oscillazioni **Prova in itinere 3:** Meccanica dei fluidi, Termodinamica

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione e vettori:
Grandezze fisiche, campioni di lunghezza, massa e tempo. Errori di misura, cifre significative, propagazione degli errori. Grandezze scalari e vettoriali, elementi di calcolo vettoriale. Sistemi di coordinate (cartesiane [prerequisito], polari sferiche e cilindriche); vettori in coordinate polari.
Cinematica del punto materiale:
punto materiale, legge oraria, traiettoria. Velocità ed accelerazione. Moti: armonico, parabolico, smorzato esponenzialmente, circolare uniforme. Velocita' angolare, accelerazione angolare.
Dinamica del punto materiale:
La forza come azione fra due corpi. Le tre leggi della dinamica e concetto di sistema inerziale. Forze di contatto e forze a distanza. Forza peso, forza elastica, forze vincolari, attrito statico, dinamico e viscoso. Moto in sistemi accelerati e forze apparenti.
Lavoro ed energia:
Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Potenza. Forze conservative ed energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale, elastic. Conservazione dell'energia meccanica.
Dinamica dei sistemi:
Sistemi discreti e continui: densita' di massa di volume, superficiale e lineare. Il centro di massa e la prima equazione cardinale. La quantita' di moto e la sua conservazione. Teorema dell'impulso. Urti. Principio del motore a reazione.
Dinamica rotazionale:
Momento delle forze e momento angolare. Conservazione del momento angolare.
Il corpo rigido: energia cinetica di traslazione e di rotazione: momento di inerzia. Teorema di Steiner (o degli assi paralleli)
Momento angolare di un corpo rigido. Seconda equazione cardinale. Conservazione del momento angolare in sistemi meccanici.
Gravitazione:
Legge di gravitazione di Newton. Moto in campo gravitazionale. Cenni ai tipi di orbite: ellittiche, paraboliche, iperboliche. Velocità di fuga. Satellite geostazionario.
Meccanica dei fluidi:
Definizione di fluido e pressione. Statica dei fluidi: variazione di pressione con l'altezza (o la profondita'). Principio di Archimede. Fluidodinamica in regime stazionario irrotazionale: linee di corrente, equazione di continuita', teorema di Bernoulli e semplici applicazioni.
Oscillazioni:
Oscillatore armonico, pendolo, moto circolare, moto smorzato e forzato (trattazione qualitativa). Oscillazione in fluidodinamica.
Termodinamica:
Temperatura e termometri. Dilatazione termica di solidi e di gas. Equazioni di stato. Flusso di calore. Calore specifico e calori latenti. Propagazione del calore per conduzione ed irraggiamento. Il piano di Claypeyron. Il gas perfetto, equazione di stato. Trasformazioni dei gas perfetti e di sistemi termodinamici. Lavoro, primo principio della termodinamica ed energia interna. Macchine termiche. Secondo principio della termodinamica. Macchina di Carnot, pompe di calore e frigoriferi. Entropia.

Bibliografia e materiale didattico

Libro di testo: Elementi di Fisica - II edizione - Mazzoldi, Nigro, Voci.
Libro di testo utilizzato in anni passati: Fondamenti di Fisica, Halliday-Resnick-Walker, settima edizione.

Modalità d'esame

La prova scritta consiste in 12 problemi da risolvere, con risposte numeriche multiple. I dati numerici dei problemi (e i corrispondenti risultati) sono personalizzati per ciascuno studente, che riceve una copia del testo con prestampato il proprio nome. I problemi sono divisi in 3 gruppi, corrispondenti alle 3 sezioni in cui e' diviso il programma del corso, e alle 3 prove in itinere corrispondenti. La prova si svolge in aula, per una durata compresa tra 2 e 3 ore.
La prova orale consiste di una discussione che prende spunto dalla soluzione della prova scritta per discutere l'approccio alla soluzione e la parte teorica. La prova orale dura 0.5-1 ora.

Ultimo aggiornamento 29/10/2019 11:08