UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA GENERALE I

GUIDO EMILIO TONELLI

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

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA GENERALE I	FIS/01	LEZIONI	120	MARIA AGNESE CIOCCI GUIDO EMILIO TONELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo studente che completera' il corso si impadronira' del metodo e dei concetti di base della meccanica e dell' elettromagnetismo.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame scritto e colloquio orale. Nell'esame scritto lo studente dimostrera' la sua abilita' nella soluzione di un problema di meccanica e uno di elettromagnetismo. Nel corso dell'esame orale si mettera' in luce la capacita' dello studente di padroneggiare i concetti generali di fisica sviluppati nel corso a partire dalla discussione di esempi ed esercizi.
0) Sono consentite al massimo 2 consegne durante l'appello estivo (giugno-luglio)

1) Se il compito non viene consegnato non è contata la consegna

2) Una volta consegnato l'elaborato, se insufficiente o voto che non piace si considera una consegna

3)Lo scritto viene mantenuto SOLO per l'appello estivo

4) All'inizio del colloquio orale verranno fatte tre domande preliminari semplici (ad es. come è definito il momento di una forza, come si determina il potenziale se si conosce la distribuzione di carica, cos'e' una forza conservativa) alle quali se non si risponde non si passa l'orale e si deve rifare lo scritto

5)È necessario iscriversi sul sito esami di unipi: senza l'iscrizione non è possibile sostenere lo scritto.

I compiti verranno distribuiti tramite Links Personali (per ogni iscritto sulla piattaforma esami di unipi) che puntano a onedrive del docente e ad una cartella personale dello studente ad egli accessibile in lettura, contenente il testo del compito.
La piattaforma utilizzata è MS-teams. Una team specifica per il compito verrà creata. L'elaborato verrà consegnato tramite una form di google caricando foto, o pdf del compito nel formato stabilito dalla form, sulla team specifica creata per lo scritto

I links verranno distribuiti alle ore 8.45
L'iscrizione agli esami sul sito esami di unipi terminerà per motivi organizzativi l' 8/6 per l'appello del 12/6

Ulteriori informazioni e aggiornamenti saranno forniti via MS-teams sotto files del corso, dove sarà caricato un file con gli aggiornamenti e le istruzioni dettagliate.
La versione definitiva con tutte le istruzioni pratiche sarà caricata entro l'8 Giugno sulla team del corso, sotto files.

Capacità
Capacita' di analizzare i casi specifici con rigore logico, competenza nei concetti di base e padronanza del metodo scientifico.

Modalità di verifica delle capacità
Prova scritta e colloquio orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenze di base di trigonometria, algebra, analisi matematica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Concetti fondamentali di meccanica ed elettromagnetismo.
Grandezze fisiche e unità di misura. Sistema Internazionale (SI). Potenze di dieci. Notazione scientifica e cifre significative. Dimensioni e analisi dimensionale. Cenni di struttura della materia. Valutazione attraverso ordini di grandezza. Calcolo dimensionale di relazioni elementari. Sistemi di riferimento. Sistemi inerziali e sistemi non inerziali. Sistemi di coordinate cartesiane e coordinate polari. Grandezze scalari e vettoriali e operazioni fra vettori. Rappresentazione cartesiana di vettori e versori.
Cinematica del punto materiale: traiettoria ed equazione oraria. Moto generico lungo una curva. Moto in una o più dimensioni. Equazione oraria del moto rettilineo. Velocità media e velocità istantanea. Traiettoria, velocità e accelerazione. Equazioni orarie del moto uniformemente accelerato. Moto rettilineo uniforme. Caduta libera di gravi. Accelerazione tangenziale e centripeta. Equazione oraria per moti in 2 e 3D. Moto circolare uniforme. Periodo, frequenza velocità angolare. Accelerazione tangenziale e centripeta nel moto circolare vario. Moti relativi. Sistemi di riferimento non-inerziali.
Principi di Newton. Esempi di forze. Forza gravitazionale e forza peso. Cadute di gravi e moti circolari. Reazioni vincolari. Forze elastiche e molle ideali. Diagramma delle forze. Tensione di un filo inestensibile. Forza di attrito statico e dinamico. Attrito viscoso. Equazione differenziale del moto in presenza di attrito viscoso. Caduta libera di gravi in aria. Moti relativi e sistemi di riferimento non inerziali. Forze di trascinamento e forza di Coriolis.
Moti periodici e moti armonici. Dinamica del moto circolare. Forze tangenziali e forze centripete. Moto circolare uniforme trattato come combinazione di moti armonici su assi perpendicolari. Moti ellittici. Equazione differenziale dell' oscillatore armonico semplice. Massa oscillante attaccata a una molla. Equazione del moto del pendolo semplice per le piccole oscillazioni.
Lavoro di una forza. Integrale di linea e circuitazione. Caso particolare di forza costante. Lavoro di forza peso, forza elastica, forza gravitazionale. Energia cinetica. Teorema delle forze vive. Potenza sviluppata da una forza. Forze conservative, definizione e proprietà. Energia potenziale. Relazione fra energia potenziale e forza conservativa associata. Definizione di energia meccanica. Legge di conservazione dell'energia meccanica per forze conservative. Ricavare forza da energia potenziale.
Quantità di moto di un corpo e di un sistema di corpi. Forze interne ed esterne. Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Principio di conservazione della quantità di moto. Impulso di una forza. Forze impulsive. Centro di massa di un sistema di particelle. Proprietà del centro di massa e calcolo del centro di massa. Moto del centro di massa di un sistema. Velocità e accelerazione del centro di massa di un sistema. Momento di una forza rispetto a un polo. Equazione della dinamica rotazionale. Momento della quantità di moto per un punto materiale e II equazione cardinale della dinamica. Componente assiale del momento angolare. Principio di conservazione del momento angolare.
Urti elastici e anelastici. Teoremi di Koenig. Prima e seconda equazione cardinale per un corpo rigido. Forze equivalenti. Centro di massa di un corpo rigido. Equilibrio di un corpo rigido. Momento d'inerzia. Teorema di Steiner. Esempi di calcolo di momenti d'inerzia. Lavoro potenza ed energia nel moto rotatorio. Lavoro meccanico ed energia cinetica nel moto rotatorio di corpi rigidi. Rotazione di corpi rigidi intorno ad assi fissi. Pendolo fisico. Cenni sugli assi mobili.
Moto di rotolamento e sue condizioni. Momento dell'impulso e momento di una forza: applicazioni al caso del moto di strisciamento e rotolamento; condizioni per il puro rotolamento. Urti elastici e anelastici tra corpi rigidi e tra corpi rigidi e punti materiali.
Carica elettrica e legge di conservazione. Carica del protone e dell' elettrone. Forza di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Forza totale esercitata da un sistema di cariche puntiformi. Proprietà di simmetria del campo elettrostatico. Campo elettrico generato da distribuzioni continue di cariche: sbarretta, anello, disco, piastra indefinita, filo indefinito.
Flusso del vettore di campo elettrico attraverso una superficie. Teorema di Gauss. Differenza di potenziale e potenziale elettrico. Esempi di calcolo del potenziale per anello, disco, sbarretta, dipolo elettrico. Linee di campo e superfici equipotenziali. Energia di un sistema di cariche puntiformi.
Conduttori ed isolanti. Condensatori e capacità. Esempi di condensatori a lastre piane parallele, sferici, cilindrici. Condensatori in serie e in parallelo. Dielettrici e meccanismi di polarizzazione. Energia immagazzinata in condensatori. Rottura di dielettrici. Conduttori, flusso di cariche e densità di corrente. Resistività e legge di Ohm. Conduttori, isolanti, semiconduttori e superconduttori. Potenza elettrica ed effetto Joule. Resistenze in serie e in parallelo. Circuiti e leggi di Kirchoff. Carica e scarica di condensatori. Costante di tempo.
Generalità sul campo magnetico. Forza di Lorentz. Forza indotta da un campo magnetico su fili percorsi da corrente. Corrente come sorgente di campo magnetico. Legge di Biot-Savart. Esempi di calcolo di campi magnetici a partire da fili percorsi da corrente. Filo indefinito. Calcolo del campo prodotto da una spira circolare. Momento di dipolo magnetico di una spira. Forza fra due conduttori percorsi da corrente. Legge di Ampere. Calcolo di campi magnetici mediante la legge di Ampere. Campo magnetico all' interno di un filo percorso da corrente. Campo prodotto da un toroide e da un solenoide. Concetto di flusso magnetico.
Legge di Faraday. Spire e sbarrette rotanti in campo magnetico. Legge di Lenz. Attrito elettromagnetico. Generatori e motori elettrici. Fenomeno dell' autoinduzione. Induttanza e calcolo dell' induttanza in un solenoide. Corrente di Ampere generalizzata e corrente di spostamento in un circuito oscillante LC. Circuiti RC, RL e LC. Carica e scarica di condensatori e induttanze. Legge di Ampere-Maxwell. Equazioni di Maxwell in formulazione integrale. Cenni sulle onde.

Bibliografia e materiale didattico

R. Serway, Principi di Fisica (Volume Unico) Edises
oppure
R. Serway, Fisica per le Scienze e Ingegneria (Vol I e II) Edises
o altri volumi adatti indicati nel corso.

Ultimo aggiornamento 08/06/2020 19:23