

AA 2013-14
CdL Ingegneria Elettronica
CdL Ingegneria delle Telecomunicazioni

FISICA GENERALE 1 (12 CFU)

Docente: Giovanni BATIGNANI

Numero totale di ore di lezione (L): 54

Numero totale di ore di esercitazioni (E): 66

Prerequisiti Geometria euclidea nel piano e nello spazio, trigonometria. Calcolo vettoriale. Studi di funzione, derivate ed integrali.

Obbiettivi del corso: Il corso si propone di addestrare gli studenti all'utilizzo delle metodologie fisiche, tramite lo studio dei fenomeni sperimentali e delle principali leggi della Meccanica classica, dell'elettrostatica e della magnetostatica

Programma

MECCANICA CLASSICA Grandezze fisiche: scalari e vettori. Unità di misura. Errori di misura e propagazione degli errori. Sistemi di coordinate cartesiane e polari. Elementi di calcolo vettoriale. Punto materiale, legge oraria, traiettoria, velocità ed accelerazione. Il moto rettilineo uniforme e il moto uniformemente accelerato. Moto armonico e smorzato esponenzialmente. Moto parabolico. Moto circolare uniforme. Velocità angolare, accelerazione angolare. Definizione di sistema di riferimento. Sistemi di riferimento inerziali. Velocità relativa ed accelerazione relativa (relatività galileiana). La forza come azione fra corpi. Il principio di inerzia di Galileo (prima legge di Newton). La legge fondamentale della meccanica (seconda legge di Newton) ed il principio di azione e reazione. Le forze fondamentali della natura: gravitazionale (alla superficie terrestre e non), elettrostatica (di Coulomb). La carica elettrica; la carica elettrica fondamentale. Le forze nel contatto fra corpi: forze elastiche ed anelastiche, forze vincolari, attrito statico, dinamico e viscoso, spinta idrostatica (principio di Archimede). Moto in sistemi accelerati e le forze apparenti. Sistemi discreti e continui: densità di massa di volume, superficiale e lineare. Il centro di massa e la prima equazione cardinale. La quantità di moto e la sua conservazione. Teorema dell'impulso. Urti. Principio del motore a reazione. Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica (o delle forze vive). Potenza. Forze conservative ed energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale, elastica ed elettrostatica. Conservazione dell'energia. Momento delle forze e momento angolare. Conservazione del momento angolare. La quantizzazione del momento angolare e l'atomo di idrogeno secondo Bohr. 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. II equazione cardinale. (L:30, E:36)

ELETTROSTATICA e MAGNETOSTATICA Carica elettrica e densità di carica elettrica. Campo elettrico di una distribuzione di cariche. Moto di una particella carica in un campo elettrico. Linee di forza del campo elettrico, flusso elettrico. Legge di Gauss ed applicazioni. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Teorema di Coulomb. Differenza di potenziale e circuitazione del campo elettrostatico. Potenziale elettrico dovuto a distribuzioni discrete o continue di cariche. Come ricavare il campo elettrico a partire dal potenziale. Capacità e condensatori. Energia immagazzinata in un condensatore e densità di energia elettrica. Condensatori con dielettrici. Cenni alle cariche di polarizzazione

elettrostatica. Legge di Gauss modificata. Corrente elettrica e densità di corrente. Conservazione della carica ed equazione di continuità. Legge di Ohm, resistività e conducibilità. Modello della conduzione elettrica. Leggi di Kirchhoff. Potenza dissipata in un resistore. Circuito RC e suo bilancio energetico. Le calamite ed i campi magnetici. Definizione operativa di campo magnetico. La forza su un filo rettilineo in un campo magnetico e la forza di Lorentz. La legge di Biot-Savart, la legge di Laplace ed applicazioni. Legge di Ampere ed applicazioni. Il campo magnetico in un solenoide. Forze e momenti su una spira percorsa da corrente in un campo magnetico. Il momento magnetico di una spira e momento delle forze su un momento magnetico in un campo uniforme. Applicazione: il principio di funzionamento del motore elettrico. Dipolo magnetico. Flusso magnetico.

(L:24, E:30)

Testi di riferimento:

SERWAY-BEICHNER, *Fisica per Scienze ed Ingegneria* 3^a ed., EdiSES, 2003; G.VANNINI, *Gettys Fisica 1* (4^a ed., McGraw-Hill, 2011); G.CANTATORE-L.VITALE, *Gettys Fisica 2* (4^a ed., McGraw-Hill, 2011).

Altre informazioni sono disponibili all'URL:

<http://www2.ing.unipi.it/~a008137/>

Modalità di svolgimento dell'esame:

Prova scritta (da superare con >18/30) e prova orale.