

**Programma di Fisica ( 12 CFU )**  
*Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica e Elettronica ( Sede di Caltanissetta )*  
*a.a. 2008/2009*

**MISURA E GRANDEZZE FISICHE**

La fisica e il metodo scientifico. Misura di una grandezza fisica. Misura diretta e indiretta. Grandezze fondamentali e derivate. Sistemi di unità di misura ed equazioni dimensionali. Il Sistema Internazionale.

**ALGEBRA VETTORIALE**

Grandezze scalari e vettoriali. Scomposizione e addizione di vettori: metodo geometrico e analitico. Prodotto scalare e vettoriale. Derivata di un vettore. Momento di un vettore applicato. Vettore posizione e sistemi di coordinate. Coordinate polari piane.

**CINEMATICA DEL PUNTO MATERIALE**

Sistema di riferimento. La legge oraria di un punto materiale. Equazione della traiettoria. Moto rettilineo. Velocità ed accelerazione nel moto rettilineo. Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Moto di caduta libera dei corpi. Moto vario. Moto armonico semplice. Moto rettilineo smorzato esponenzialmente. Moto di un punto materiale con traiettoria giacente in un piano. Velocità e accelerazione nel moto piano. Moto di un proiettile. Moto circolare uniforme e vario. Grandezze angolari. Relazioni tra le grandezze lineari e angolari. Moto nello spazio. Composizione di moti. Cinematica dei moti relativi. Relazione tra le velocità e le accelerazioni rispetto a due sistemi di riferimento in moto relativo. Accelerazione di Coriolis.

**DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE**

Interazioni e forze. Sistemi di riferimento inerziali. Leggi di Newton. Reazioni vincolari. Massa e peso. Applicazioni delle leggi di Newton. Forze di attrito. Forze elastiche e legge di Hooke. Classificazione delle forze. Impulso e quantità di moto. Dinamica del moto circolare. Forze centrali. Momento della forza e della quantità di moto. Teorema del momento angolare e del momento dell'impulso. Leggi della dinamica in un sistema di riferimento non inerziale.

**LAVORO E ENERGIA**

Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema delle forze vive ( o dell'energia cinetica ). Campi di forze conservativi. Energia potenziale. Forze non conservative. Energia meccanica e sua conservazione. La legge di conservazione dell'energia. Relazione forza-energia potenziale. La potenza.

**DINAMICA DEI SISTEMI**

Centro di massa. Teorema del moto del centro di massa. Principio di conservazione della quantità di moto. Teorema del momento angolare. Conservazione del momento angolare. Teorema dell'energia cinetica. Sistema di riferimento del centro di massa. Teoremi di Koenig. Sistemi di forze parallele e baricentro. Equazioni cardinali della dinamica dei sistemi. Urti tra punti materiali. Sistemi a massa variabile.

**CORPI RIGIDI**

Gradi di libertà. Cinematica dei corpi rigidi: moti traslatori, moti rotatori con asse fisso o variabile. Momento d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Dinamica dei sistemi rigidi con asse fisso. Energia cinetica di un sistema rigido. Lavoro delle forze agenti sui sistemi rigidi. Moto di puro rotolamento. Corpo rigido libero. Leggi di conservazione nel moto di un corpo rigido libero. Urti tra punti materiali e corpi rigidi e tra corpi rigidi. Equilibrio statico del corpo rigido.

**OSCILLAZIONI**

L'oscillatore armonico semplice. Considerazioni energetiche sul moto armonico semplice. Pendolo semplice e composto. Moto armonico smorzato.

**ELEMENTI DI MECCANICA DEI FLUIDI**

Generalità sui fluidi. Densità. Pressione. Equilibrio statico di un fluido. Legge di Stevino e legge di Pascal. Equazione barometrica. Principio di Archimede. Fluidi ideali e reali. Dinamica dei fluidi. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni.

#### TERMODINAMICA

Sistema e stati termodinamici. Coordinate termodinamiche. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica. Equilibrio termodinamico. Temperatura. Termometri e scale termometriche. Trasformazioni termodinamiche. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Trasformazione quasi-statica. Sistemi adiabatici. Esperienza di Joule. Calore. Calorimetria. Capacità termica. Calore specifico. Processi isotermi. Cambiamenti di fase e calori latenti. Termostati. Trasmissione del calore. Lavoro termodinamico. 1° principio della termodinamica. Energia interna. Trasformazione ciclica. Gas ideali. Equazione di stato dei gas ideali. Energia interna dei gas ideali. Relazione di Mayer. Studio di alcune trasformazioni dei gas ideali: isocore, isobare, isoterme, adiabatiche. Espansione libera. Teoria cinetica dei gas. Significato cinetico di temperatura e pressione. 2° principio della termodinamica. Enunciato di Kelvin-Planck: macchine termiche. Enunciato di Clausius: macchine frigorifere. Equivalenza dei due enunciati. Ciclo di Carnot. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica assoluta. Teorema di Clausius. Entropia. Principio dell'aumento dell'entropia. Energia inutilizzabile. Entropia e disordine.

#### ELETTROMAGNETISMO

Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. Struttura elettrica della materia. La legge di Coulomb. Campo e potenziale elettrostatico. Moto di una particella carica in un campo elettrostatico. Dipolo elettrico. Energia potenziale elettrostatica. Flusso del campo elettrostatico. La legge di Gauss. Alcune applicazioni della legge di Gauss. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Conduttore cavo. Schermo elettrostatico. Potenziale e capacità dei conduttori. Condensatori. Collegamento di condensatori. Energia del campo elettrostatico. Dielettrici. Polarizzazione dei dielettrici. Conduzione elettrica. Corrente elettrica stazionaria. Legge di Ohm della conduzione elettrica. Modello classico della conduzione elettrica. Resistori in serie e in parallelo. Forza elettromotrice. Legge di Ohm generalizzata. Corrente di spostamento. Leggi di Kirchoff per le reti elettriche. Effetto Joule. Carica e scarica di un condensatore attraverso un resistore. Circuiti RC. Campo magnetico. Elettricità e magnetismo. Forza magnetica su una carica in moto. Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente. Momenti meccanici su circuiti piani. Moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme. Campo magnetico prodotto da una corrente stazionaria. Azioni elettrodinamiche tra fili percorsi da corrente. Legge di Ampere. Proprietà macroscopiche dei materiali dia-,para-, ferromagnetici (cenni). La legge di Gauss per il campo magnetico. La legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica. La legge di Lenz. Origine del campo elettrico indotto e della forza elettromotrice indotta. Applicazioni della legge di Faraday. Autoinduzione. Circuiti RL. Legge di Ampère-Maxwell. Le equazioni di Maxwell in forma integrale e in forma differenziale.

#### Testi consigliati:

*Mazzoldi-Nigro-Voci*, Elementi di FISICA “Meccanica e Termodinamica”, *EdiSES- Napoli*

*Halliday-Resnick-Krane*, FISICA vol.I, *Editrice Ambrosiana-Milano*

*Mazzoldi-Nigro-Voci*, Elementi di FISICA “Elettromagnetismo”, *EdiSES- Napoli*