FISICA **AA 2001-2002**

Docente: **Francesco-Luigi Navarria**

Corso di Laurea: **Informatore Scientifico del Farmaco (Lett. A-L)**

Programma del Corso:

1. Metodo sperimentale, misura delle grandezze fisiche, definizione operativa di grandezza. Misure di lunghezza, intervalli di tempo e massa. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Sistemi di unità di misura. MKS, CGS e SI. Fattori di conversione. Dimensioni delle grandezze fisiche. Equazioni dimensionali. Notazione scientifica. Cifre significative. Approssimazioni.

2. Probabilità a posteriori e a priori. Eventi simultanei. Eventi indipendenti. Eventi mutualmente escludentisi. Somma e prodotto di probabilità. Analisi dei dati: tabelle, istogrammi; media e larghezza di una distribuzione. Media aritmetica e pesata. Deviazione standard. Errori nella misura di una grandezza. Errori assoluti e relativi. Errori sistematici e casuali. Curva teorica di Gauss. Interpretazione probabilistica. Errore quadratico medio della media. Sensibilità degli strumenti e errori di misura. Cenni alla propagazione degli errori.

3. Cinematica. Sistemi di riferimento, traiettoria. Moto in una dimensione, spostamento, eq. oraria, velocità, accelerazione. Moto uniforme. Moto uniformemente accelerato. Il problema inverso: integrazione, costanti iniziali. Relazione fra spostamento, velocità e accelerazione nel moto uniformemente accelerato. Moto in due o tre dimensioni; vettori, componenti cartesiane, modulo e direzione. Calcolo vettoriale. Prodotto per uno scalare. Somma, regola del poligono e somma in componenti. Prodotti scalare e vettoriale. Vettori spostamento, velocità, accelerazione. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta.

4. Le leggi della dinamica. Le forze. Dinamometri. Peso. Il terzo principio. Forze di contatto. Sistemi isolati, conservazione della quantità di moto. Piano inclinato. Attrito statico e cinetico. Eq. di moto in presenza di attrito. Corpi estesi rigidi. Momento di una forza. Condizioni di equilibrio statico. Centro di gravità. Lavoro di una forza. Potenza. Lavoro della risultante. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Lavoro delle forze non conservative. Centro di massa. Moto del cdm. Problemi d'urto. Rotazioni attorno ad un asse fisso, velocità e accelerazione angolare. Momento d'inerzia. Energia cinetica di rotazione. Momento angolare. Sistemi isolati, conservazione del momento angolare. Forza di attrazione gravitazionale. Legge di gravitazione universale. L'accelerazione di gravità.

5. Meccanica dei corpi deformabili, sforzi, deformazioni. Legge di Hooke, elasticità di trazione, taglio e volume. Moduli di elasticità. Densità assoluta e relativa. Sforzi nei fluidi, pressione. Legge fondamentale dell'idrostatica. Unità di misura della pressione. Pressione atmosferica. Principio di Pascal. Spinta idrostatica. Fluidodinamica. Fluidi perfetti stazionari. Eq. di continuità. Teorema di Bernoulli. Fluidi reali, viscosità. Moto laminare in un condotto, legge di Poiseuille. Accenno ai fluidi non-newtoniani, il sangue. Numero di Reynolds, moto turbolento. Attrito nei fluidi, forze resistenti. Velocità limite. Moto di una particella sferica in un fluido viscoso, legge di Stokes, velocità di sedimentazione. Centrifugazione. Forze molecolari, tensione superficiale. Fenomeni capillari.

6. Termodinamica. Principio zero. Temperatura. Termometria. Diagrammi

pV per un gas. Leggi dei gas. Eq. di stato del gas perfetto. Teoria cinetica dei gas. Equipartizione dell'energia, velocità molecolari. Calore. Capacità termica, calore specifico e calore molare. Calore specifico dell'acqua. Equivalente meccanico della caloria. Calore, lavoro ed energia interna: I principio. Energia interna di un gas perfetto. Lavoro di un gas. Trasformazioni isobare, isocore e isoterme. Calori specifici dei gas. Calori specifici dei solidi, legge di Dulong-Petit, accenno alla temperatura di Debye. Transizioni di fase, calori latenti. Diagramma di fase dell'acqua. Gas reali, eq. di Van der Waals, cenno alle forze di VdW. Trasmissione del calore. Conduzione, legge di Fourier. Irraggiamento, legge di Wien e legge di Stephan-Boltzmann. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Il II principio. Espansione nel vuoto. Definizione di entropia. Soluzioni, concentrazione, agitazione termica. Diffusione in una soluzione, legge di Fick. Coefficiente di diffusione, dipendenza dalla temperatura.

7. Elettrostatica, fenomeni di elettrizzazione, carica elettrica, legge di Coulomb, il Coulomb. Sistemi di cariche. Campo elettrico. Linee di forza. Flusso di E. Teorema di Gauss per E. Dipoli elettrici. Potenziale es. L'elettron-Volt. Conduttori. Superfici equipotenziali. Capacità. Dielettrici. Condensatori in serie e in parallelo. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Corrente elettrica continua. Leggi di Ohm. Resistività elettrica. Resistenze in serie e in parallelo. Fem e resistenza interna. Effetto Joule. Cenni delle leggi di Kirchhoff.

8. Oscillazioni. Moto armonico semplice, sistema massa-molla, pendolo semplice. L'energia nel m.a.s. Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate e risonanza.

9. Ottica geometrica. La luce. Velocità della luce. Luce visibile. Indice di rifrazione. Mezzi trasparenti e assorbenti. Riflessione. Rifrazione, legge di Snell. Dispersione. Riflessione totale. Fibre ottiche. Specchi piani. Specchi sferici, fuoco, punti coniugati, ingrandimento. Diottri piani. Approssimazioni di Gauss, lenti sottili, punti coniugati, fuochi, ingrandimento, costruzione dell'immagine. Lenti convergenti e divergenti. Cenno alle aberrazioni delle lenti. L'occhio. Strumenti ottici, lente d'ingrandimento, microscopio. Ingrandimento del microscopio.

Testi consigliati:

D.M. Burns e S.G.G. MacDonald, *Fisica per studenti di Biologia e Medicina* , Ed. Zanichelli.
F.R. Cavallo e F.-L. Navarria, *Appunti di Probabilità e Statistica per un corso di Fisica*, Ed. CLUEB
altri testi:
J.W. Kane e M.M. Sternheim, *Fisica biomedica*, Ed. Med. Sci. Int.
A.H. Cromer, *La Fisica per Medicina-Farmacia e Scienze Biologiche*, Ed. Piccin

URL:
`http://www.bo.infn.it/ctf/eser`
(partendo da questa pagina si possono trovare sia gli esercizi che alcune parti del programma)

Bologna, 15 maggio 2002