Programma del Corso di Fisica e Fisiologia (I parte: Fisica) – Facoltà di Medicina e Chirurgia, Novara

anno accademico 1999-00

Richiami di matematica

Coordinate cartesiane, funzioni e loro rappresentazione grafica. Retta, parabola, elevamento a potenza, iperbole, esponenziale e logaritmo; funzioni trigonometriche. Alcuni sviluppi in serie notevoli. Scale lineari e logaritmiche. Cifre significative. Notazione scientifica. Vettori; operazioni con i vettori: somma, differenza, prodotto scalare e vettoriale.

Introduzione

Grandezze fisiche e loro misura; incertezze casuali e sistematiche.

Meccanica

Velocità, moto rettilineo uniforme, accelerazione, moto uniformemente accelerato, caduta dei gravi. Moto in due dimensioni.

Forza e massa, le tre leggi di Newton, i sistemi di riferimento inerziali. Forze di attrito; attrito statico e dinamico.

Moto circolare: velocità angolare e periferica, accelerazione centripeta, moto circolare uniforme. Forza centripeta e forza centrifuga.

Lavoro, energia cinetica, energia potenziale, energia totale meccanica; forze conservative e dissipative. Potenza.

Statica: momento di una forza, condizioni di equilibrio, coppia, baricentro e centro di massa, stabilità ed equilibrio, leve e guadagno meccanico.

Impulso e quantità di moto, conservazione della quantità di moto.

Moto armonico semplice, molla, pendolo semplice, energia potenziale elastica, oscillazioni smorzate, oscillazioni forzate.

Elasticità: sforzo e deformazione, modulo di Young, coefficiente di Poisson, elasticità di taglio, flessione.

Fluidi

Fluidi non viscosi: densità, pressione, principio di Archimede, portata, equazione di continuità, equazione di Bernoulli.

Fluidi viscosi: viscosità, legge di Hagen-Poiseuille, legge di Stokes, velocità di sedimentazione, centrifugazione. Flusso turbolento, numero di Reynolds.

Diffusione, legge di Fick; solubilita' dei gas nei liquidi, legge di Henry.

Pressione osmotica: formule di van't Hoff per soluzioni diluite e concentrate.

Calore e termodinamica

Gas perfetti: equazione di stato, cenni di teoria cinetica. Gas reali. Cambiamenti di stato. Gas e vapore. Tensione di vapore saturo. Liquefazione, umidita' assoluta e relativa, punto di rugiada.

Proprietà termiche della materia: espansione termica, capacità termica e calore specifico, calore specifico di un gas a pressione e a volume costante. Trasmissione del calore.

Termodinamica: lavoro meccanico, primo principio. Processi reversibili e irreversibili, entropia, secondo principio (enunciati di Clausius e di Kelvin), ciclo di Carnot, rendimento, metabolismo umano.

Elettricità e Magnetismo

Carica elettrica, legge di Coulomb, campo elettrico, energia potenziale elettrostatica, potenziale, dipolo elettrico. Conduttori e isolanti, capacità elettrica, effetti nei dielettrici, condensatori, capacità di condensatori in serie e in parallelo.

Corrente elettrica, resistenza elettrica, legge di Ohm, resistenze in serie e in parallelo, potenza elettrica. Diodi.

Campo magnetico, forza di Lorentz, forza su un filo percorso da corrente, legge di Biot-Savart, campo generato da una spira circolare, campo di un solenoide, dipoli magnetici. Magneti naturali.

Legge di Faraday-Lenz.

Induttanza, circuiti RC, RL, RLC. Macchine acceleratrici: ciclotrone, sincrotrone e linac.

Onde elettromagnetiche.

Descrizione dei moti ondulatori e suono

Impulsi ondulatori e onde periodiche, velocità delle onde, periodo e lunghezza d'onda, onde trasversali e longitudinali, polarizzazione di onde trasversali.

Suono, intensità delle onde sonore, livello di intensità sonora, effetto Doppler, ultrasuoni.

Ottica

Lenti: formula delle lenti sottili, ingrandimento; occhio umano, acuità visiva, accomodamento, difetti ottici nell'occhio.

Fisica moderna

Natura corpuscolare della luce, effetto fotoelettrico. Tubi a raggi catodici, raggi X. Cenni di fisica nucleare, radioattività, legge del decadimento radioattivo. Effetti biologici della radiazione; dose assorbita, dose equivalente, fattore di qualità.