



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Corso di Laurea in Tecniche di Laboratorio Biomedico
ANNO ACCADEMICO 2015/2016

I Anno, I Semestre

Corso integrato Scienze Fisiche e Statistiche A-1
Insegnamento di Fisica CFU 3

Richiami di Matematica

Matematica elementare: Sistema metrico decimale ed equivalenze, frazioni ed operazioni con le frazioni, percentuali, potenze ed operazioni con le potenze, radici ed operazioni con le radici, proporzioni, logaritmi, algebra elementare, equazioni e sistemi di equazioni di I grado.

Notazione scientifica dei numeri: operazioni con numeri in notazione scientifica

Geometria elementare: perimetri delle principali figure piane, superfici e volumi dei principali solidi, legge di scala delle superfici e dei volumi, criteri di similitudine dei triangoli. Equazione della retta e della parabola e loro rappresentazione grafica. Funzione esponenziale e rappresentazione grafica.

Richiami di trigonometria piana: misura degli angoli in radianti, definizione e rappresentazione delle principali funzioni trigonometriche, valori delle principali funzioni trigonometriche per gli angoli notevoli, formule delle funzioni trigonometriche per angoli che differiscono di $\pm \pi/2$, $\pm \pi$;
Risoluzione dei triangoli rettangoli.

Meccanica del punto materiale

Cinematica: Moto in una dimensione: traiettoria ed equazione oraria; velocità media scalare e suo significato geometrico; velocità scalare istantanea e suo significato geometrico; accelerazione media scalare e suo significato geometrico; accelerazione scalare istantanea e suo significato geometrico. Spazio percorso, velocità scalare e accelerazione scalare nel moto uniforme e nel moto uniformemente vario: formule e rappresentazione grafica. Moto uniformemente accelerato: velocità in funzione dello spazio percorso.

Vettori ed operazioni con i vettori: somma, differenza, moltiplicazione di uno scalare per un vettore.

Moto in due dimensioni: raggio vettore. Velocità vettoriale media. Velocità vettoriale istantanea e sua relazione con la velocità scalare istantanea. Accelerazione vettoriale media. Accelerazione vettoriale istantanea, accelerazione radiale e tangenziale: significato e formule.

Dinamica

I principio della dinamica e suo significato. II principio della dinamica: massa inerziale. II principio della dinamica nelle sue diverse formulazioni. Forza esercitata nell'urto di una parte del corpo su un ostacolo fisso. Legge di gravitazione universale: costante di gravitazione universale.

Lavoro nel caso di una forza costante ed uno spostamento finito. Il prodotto scalare tra vettori. Segno del lavoro: lavoro motore e lavoro resistente. Lavoro nel caso di una forza costante e di uno spostamento infinitesimo. Lavoro nel caso di una forza variabile in direzione e verso nei vari punti della traiettoria del corpo. Il concetto di integrale. Forza elastica: legge di Hooke, rigidità di una molla. Lavoro della forza peso lungo un percorso in un piano verticale. Lavoro di accelerazione: teorema dell'energia cinetica (senza dimostrazione) e suo significato. Sollevamento di un corpo a velocità costante: energia potenziale. Lavoro di sollevamento di un corpo lungo un piano inclinato: Indipendenza del lavoro del campo gravitazionale dal percorso. Forze conservative: definizione. Energia potenziale gravitazionale ed elastica. Dimostrazione della non conservatività della forza d'attrito. Teorema di conservazione dell'energia meccanica: dimostrazione e significato. Applicazione del teorema dell'energia meccanica nel moto di un corpo nel campo gravitazionale. Unità di misura del lavoro nel SI. Potenza e sua unità di misura nel SI. Un'altra unità di misura dell'energia: il Kwh.

Meccanica dei fluidi

Statica dei fluidi: Definizione di fluido, liquido ed aeriforme. Densità media assoluta e relativa e unità di misura. Densità in un punto. Peso specifico assoluto e relativo e unità di misura. Densità dei principali solidi, liquidi ed aeriformi e loro confronto. Forza applicata su una superficie: pressione e sforzo tangenziale.

Pressione media e in un punto. Principio di Pascal. Legge di Stivino: pressione idrostatica e suo significato. Il concetto di pressione relativa in medicina. Esperienza di Torricelli. Effetti fisiologici della pressione idrostatica. Principio di Archimede: liquido spostato, centro di spinta. Equilibrio di un corpo immerso in un liquido. Unità di misura della pressione: Pascal, Baria, Torr, metro d'acqua, Atmosfera e fattori di conversione tra di esse.

Dinamica dei fluidi

Forze in un fluido in moto: forze di volume, di superfici, di attrito. Moto stazionario. Legge della portata: ipotesi e significato. Legge della portata in una diramazione e sue implicazione nel sistema circolatorio. Teorema di Bernoulli e suo significato. La pressione cinetica. La pressione in una strozzatura di un condotto: paradosso di Venturi. Applicazioni del teorema di Bernoulli: aspiratore ad acqua corrente, portanza dell'ala di un aereo. Efflusso di un liquido da un foro: formula di Torricelli. Moto di un liquido viscoso: scorrimento semplice. Descrizione del fenomeno. Legge di Newton: gradiente di velocità, sforzo tangenziale, viscosità. Il concetto di gradiente in Medicina.

Significato geometrico del gradiente di velocità. Formula dimensionale del gradiente di velocità, dello sforzo tangenziale, e della viscosità e relative unità di misura nel SI e nel sistema cgs. Viscosità di alcuni liquidi di importanza medica e biologica. Viscosità dell'acqua al variare della temperatura. Viscosità del plasma e del sangue intero e relazione con l'ematocrito. Moto stazionario di un liquido newtoniano in un condotto cilindrico: profilo di velocità, caduta di pressione. Legge di Poiseuille. Paragone tra la legge di Poiseuille e la I legge di Ohm: la resistenza idraulica. Confronto con la II legge di Ohm. Resistenze idrauliche in serie e parallelo. Potenza dissipata in un condotto. Gradiente di velocità nel moto alla Poiseuille. Legge della portata nel moto alla Poiseuille. Moto laminare e turbolento: numero di Reynolds e suo uso. Variazioni del numero di Reynolds nel sistema circolatorio: dipendenza dal raggio del vaso e dalla viscosità del sangue. Schema anatomico e funzionale del sistema circolatorio. Calcolo della portata del sistema circolatorio. Numero dei vasi, sezione totale e velocità del sangue per i vari vasi del sistema circolatorio. Caduta di pressione del sangue nell'aorta ed in un capillare. Andamento della pressione sanguigna nel sistema arterioso.

La misura della pressione aortica: strumenti e varie fasi della misura. Liquidi non newtoniani: liquidi viscoplastici, pseudoplastici, dilatanti. Viscosità differenziale. Calcolo del lavoro cardiaco.

Calorimetria e Termometria

Meccanica e Termodinamica. Sistema termodinamico: punto di vista microscopico e macroscopico. Sistema e ambiente. Sistema isolato e sistema chiuso. Stato termodinamico. Parametri di stato. Equazione di Stato. Rappresentazione grafico di uno stato: piano di Clapeyron. Temperature, calore, equilibrio termico. Principio zero della Termodinamica. Dilatazione termica lineare e cubica. Coefficiente di dilatazione termica. Termometro. Caratteristiche di un termometro. Termometro clinico. Termometro empirico e sua taratura. Scale termometriche e relazioni tra esse. Capacità termica, calore specifico. Caloria. Esperienza di Joule. Equivalente meccanico della caloria. Equilibrio di due corpi a contatto. Cambiamenti di stato. Calori dei cambiamenti di stato.

Gas

Gas perfetti: definizione microscopica e macroscopica. Parametri di stato. Legge delle isoterme: formula e rappresentazione grafica. Legge delle isocore: formula e rappresentazione grafica, Legge delle isobare: formule e rappresentazione grafica. Deduzione dell'equazione di stato dei gas perfetti. Costante universale dei gas perfetti. Gas e vapori. Isoterme di Andrews: vapore non saturo, vapore saturo, temperatura critica, tensione di vapore.

Termodinamica

Equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche. Trasformazioni quasi statiche. Trasformazioni cicliche. Lavoro termodinamico. Lavoro di volume in una trasformazione isobara e suo significato matematico. Lavoro di volume in una trasformazione qualsiasi e suo significato matematico. Lavoro in una trasformazione ciclica. Il principio della Termodinamica. Energia interna. Convenzione dei segni per il calore ed il lavoro. Funzione di stato. Il I principio applicato alle trasformazione isocore, adiabatiche ed isoterme di un gas perfetto. Il calore non è una funzione di stato.

Elettrostatica

Evidenze sperimentali delle forze elettriche. Elettrizzazione per strofinio. Conservazione della carica. Proprietà delle cariche elettriche. Isolanti e conduttori. Legge di Coulomb nel vuoto. Costante dielettrica assoluta e relativa. Legge di Coulomb nella materia. Campo elettrico coulombiano. Linee di campo. Campo elettrico da più cariche. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss. Campo elettrico sulla superficie di un conduttore. Conservatività del campo coulombiano. Energia potenziale e potenziale coulombiano. Campo elettrico come gradiente del potenziale elettrico. Capacità elettrica. Condensatore piano. Condensatori in serie e parallelo. Energia di un condensatore.