

Fisica Ingegneria Gestionale, Primo canale.
a.a. 2024/2025. Docente: Prof. Pia Astone

Parte introduttiva

Grandezze fisiche.

Il Sistema Internazionale delle unità di misura.

Analisi dimensionale ed i cambiamenti di unità di misura. Lunghezza. Tempo. Massa. Calcolo di ordini di grandezza e cifre significative.

CINEMATICA del punto materiale

Il punto materiale. Moto rettilineo uniforme. Velocità. Moto rettilineo vario. Accelerazione. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Moto armonico. Moto su una superficie piana (moto del proiettile, gittata). Moto circolare uniforme. Moti centrali. Cambiamento di sistema di riferimento e Moti relativi.

DINAMICA del punto materiale

Legge di inerzia, primo principio della dinamica. Massa inerziale e massa gravitazionale. Forza. Secondo principio della dinamica. Quantità di moto ed impulso. Terzo principio della dinamica. Forze ed interazioni fondamentali. Peso. Gravità caso generale (legge gravitazione di Newton, leggi di Keplero) e superficie Terra. Forze Elastiche. Reazioni Vincolari. Attrito. Resistenza nei fluidi, dipendente dalla velocità. Processi Oscillatori. Pendolo semplice. Momento di una forza rispetto ad un punto e rispetto ad un asse. Teorema del momento della quantità di moto. Moto in sistemi non inerziali. Forze apparenti. Velocità e accelerazioni assolute, di trascinamento, relative. Accelerazione di Coriolis. Proprietà fondamentali oscillatore armonico e dell' equazione differenziale che lo descrive (in particolare esempi nella proiezione di un moto circolare su un diametro, oscillazioni molla, molle in serie ed in parallelo, pendolo). Moto oscillatorio anche in sistemi di riferimento non inerziali.

LAVORO ED ENERGIA del punto materiale

Lavoro. Potenza. Energia Cinetica. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Campi di forza conservativi e loro caratteristiche. Forze non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'Energia. Relazione fra energia potenziale e forza. Potenza.

MECCANICA dei sistemi di punti

Forze interne ed esterne. Centro di massa e moto del centro di massa. Prima equazione cardinale dei sistemi. Principi di conservazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Momento delle forze. Teorema del momento angolare. Seconda equazione cardinale dei sistemi. Coppie di forze, Leve. Teoremi di König per momento angolare e per energia cinetica (senza dimostrazione). Teorema del lavoro e dell'energia cinetica nei sistemi di punti. Lavoro nelle rotazioni. Potenza. Conservazione dell'energia meccanica. Processi d'urto.

MECCANICA dei corpi rigidi

Definizioni e proprietà. Statica e cinematica dei corpi rigidi. Corpo girevole intorno ad un asse fisso. Momento d'inerzia (non il calcolo, negli esercizi vi ricordo io il valore rispetto ad un asse scelto).

Teorema di Huyghens-Steiner (senza dimostrazione). . Equazioni cardinali per i corpi rigidi. Pendolo composto. Moto di rotolamento puro. Conservazione energia ed attrito volvente. Tensioni e momeenti nei fili deviati da carrucola (incluse carrucole non puntiformi). Energia cinetica e lavoro nelle traslazioni e/o rotazioni. Impulso angolare e momento dell' impulso. Urti in sistemi di corpi rigidi.

MECCANICA dei fluidi

Fluidi ideali. Statica dei fluidi. Definizione della pressione. Unità di misura nel SI e non. Legge di Stevino e sue conseguenze. Principio di Pascal. Paradosso idrostatico. Principio di Archimede. Esperienza di Torricelli. Fluidi ideali e dinamica, teorema di Bernulli. Principio di Venturi. Paradosso idrodinamico. Portata ed equazione di conservazione della portata in volume ed in massa.

CALORIMETRIA e TERMODINAMICA

Temperatura, scale termometriche (Celsius, Farenheit, K temperatura assoluta) e conversioni fra le stesse. Calorimetria. Trasmissione del calore. Principio zero della Termodinamica. Calore specifico. Capacità Termica. Passaggio di stato e calori latenti. Calore ed energia. Caloria ed equivalente meccanico della caloria (relazione joule/caloria). Mole. Gas perfetto. Grandezze di stato. Equazione di stato per i gas perfetti. Costante dei gas. Relazione pressione/densità. Costante di Boltzmann. Diagramma di Clapeyron. Trasformazioni reversibili e non. Lavoro in termodinamica (sia trasformazioni reversibili che non reversibili). Espansione spontanea del gas nel vuoto. Calori specifici molari a volume e pressione costanti. Valori nei gas perfetti mono e biatomici. Energia interna. Primo principio della termodinamica. Esperienza di Joule per la dimostrazione della dipendenza dell' energia interna dalla sola Temperatura. Processi isotermi, adiabatici, isobari, isocori e vari. Secondo principio della termodinamica. Rendimento di un ciclo. Entropia. Ciclo di Carnot. Macchine Termiche. Applicazioni.

ELETTROSTATICA nel vuoto

Legge di Coulomb. Il campo elettrico. Legge di Gauss e prima equazione di Maxwell. Il potenziale elettrostatico. Il dipolo elettrico: linee di forza, momento di dipolo, calcolo campo elettrico sull'asse del dipolo, momento dovuto a campo elettrico esterno, energia potenziale. I conduttori carichi e loro proprietà. Capacità di un conduttore e condensatori. Connessioni serie e parallelo, capacità equivalente. Energia e densità di energia nel campo elettrostatico. Forze su conduttori carichi.

ELETTROSTATICA nei dielettrici

Il campo elettrostatico e il potenziale nei dielettrici. Capacità di un condensatore contenente un dielettrico. Energia di un sistema di cariche in presenza di un dielettrico.

CORRENTI ELETTRICHE STAZIONARIE

Densità ed intensità della corrente di conduzione. Legge di Ohm. Resistenza elettrica. Struttura dei circuiti elettrici. Resistenze in serie e parallelo, resistenza equivalente. Potenza. Legge di Joule. Forza elettromotrice. Le regole di Kirchhoff per i circuiti. Circuiti RC, carica e scarica del condensatore

IL CAMPO MAGNETICO DI CORRENTI STAZIONARIE

Vettore induzione magnetica. Forze magnetiche su cariche puntiformi in moto, forza di Lorentz. Seconda formula di Laplace. Campo filo rettilineo indefinito e legge di Biot-Savart. Sollecitazione su circuiti percorsi da corrente. Azioni fra correnti. Definizione dell'Ampere, basata sul campo magnetico e forza fra fili. Momento magnetico di una spira e aghetto magnetico percorsa da corrente. Proprietà fondamentali del vettore induzione magnetica. Linee di forza. Confronto fra dipolo elettrico e magnetico. Teorema circuitazione di Ampere. Corrente di spostamento.

L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Legge di Faraday-Neuman-Lenz ed applicazioni

ONDE ELETTROMAGNETICHE

Equazioni di Maxwell (sintesi, dalle proprietà studiate prima). Velocità della luce nel vuoto e nei mezzi

Materiale didattico:

<https://www.roma1.infn.it/~astone/didattica/indexING.html>

NOTE:

-Cambiamento di sistema di riferimento nel caso con rotazioni senza dimostrazione (anche se svolto a lezione), ma da sapere applicare ed usare, sapere il risultato (le formule) e saperlo spiegare

-Teoremi di Konig e teorema di Huyghens-Steiner: senza dimostrazioni (ma sapere e saper usare, e spiegare)

-Momenti di inerzia dei corpi rigidi: i valori saranno dati nel compito scritto. Sapere però definizione e formula base per il calcolo.