

Fisica I (Matematica Applicata): Programma su cui verteranno le prove d'esame.

Modulo: Teoria

Meccanica

Grandezze fisiche e loro misura: Note introduttive sul metodo sperimentale. Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Unità di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura. Il sistema internazionale (S.I.). Scalari e vettori. Operazioni con i vettori: somma, prodotto scalare e prodotto vettoriale. Generalità sulle leggi fisiche. Analisi dimensionale. Rappresentazione tabulare e grafica. Ordini di grandezza.

Cinematica del punto materiale: Relatività del moto. Sistemi di riferimento. Validità sperimentale della geometria euclidea. Sistemi in coordinate cartesiane, polari e cilindriche. Trasformazioni delle coordinate di un punto fra diversi sistemi di riferimento. Posizione, spostamento e velocità. Concetto di punto materiale. Legge oraria del moto. Traiettoria. Moto rettilineo e curvilineo.

Moto unidimensionale (rettilineo e circolare). Posizione istantanea e spostamento. Derivazione delle grandezze cinematiche a partire dalla legge oraria. Velocità e accelerazione scalare media e istantanea. Dall'accelerazione alla velocità e alla legge oraria. Condizioni iniziali. Moto uniforme e uniformemente accelerato. Accelerazione di gravità g . Moto armonico semplice.

Moto in tre dimensioni. Sistemi di riferimento in coordinate cartesiane e polari. Equazioni parametriche del moto. Velocità e accelerazione vettoriali medie e istantanee. Moti ad accelerazione costante. Moto curvilineo in coordinate intrinseche. Componenti tangenziale e normale dell'accelerazione. Moto curvilineo piano in coordinate polari. Componenti radiale e trasversale della velocità. Moto circolare: velocità ed accelerazione angolare. Moto circolare uniforme: periodo e frequenza di rivoluzione. Moto circolare in notazione vettoriale. Regola di Poisson.

Moti relativi: Sistemi di riferimento assoluti e relativi. Spostamento, velocità e accelerazione di trascinamento. Moto relativo traslatorio uniforme ed uniformemente accelerato. Trasformazioni di Galileo: invarianza dell'accelerazione. Principio di relatività classica. Moto relativo roto-traslatorio. Trasformazioni della velocità e accelerazione. Moto rotatorio uniforme: accelerazione centrifuga e di Coriolis.

Dinamica del punto materiale: Concetto di massa. Particella libera. Principio di inerzia. Interazione fra due particelle. Concetto di forza. Legge di Newton. Principio di azione e reazione. Impulso e quantità di moto. Teorema dell'impulso. Classificazione delle forze esistenti in natura: forza gravitazionale e forza elettrostatica. Forza peso. Definizione operativa di forza. Equazione del moto di una particella. Risultante delle forze applicate a un punto materiale. Equilibrio statico e dinamico. Vincoli e reazioni vincolari. Forze d'attrito statico e dinamico. Attrito viscoso. Forze elastiche. Oscillatore orizzontale e verticale. Pendolo semplice. Sistemi di riferimento non inerziali. Forze di trascinamento e forze fittizie. Momento della quantità di moto, momento di una forza e teorema del momento angolare. Forze centrali. Conservazione del momento angolare. Legge di gravitazione universale di Newton e leggi di Keplero.

Energia e Lavoro: Integrali primi della forza: impulso e lavoro. Potenza. Unità di misura del lavoro e della potenza. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Lavoro di una forza

costante. Lavoro di una forza elastica e di una forza centrale. Forze conservative. Energia potenziale Proprietà della funzione energia potenziale. Relazione fra energia potenziale e forza. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Lavoro di una forza non-conservativa. Campi di forze centrali. Natura conservativa di un campo di forze centrali. Energia potenziale gravitazionale. Moto sotto l'azione della forza gravitazionale. Velocità di fuga dalla terra.

Dinamica dei sistemi di particelle: Sistemi discreti e sistemi continui. Generalizzazione dei risultati relativi alla dinamica di una particella a un sistema discreto di particelle. Sistemi di equazioni di Newton. Grandezze collettive: quantità di moto, momento angolare e energia cinetica totale. Forze interne e forze esterne. Principio di azione e reazione per un sistema di punti materiali. Equazioni cardinali della dinamica di un sistema di particelle. Condizioni di equilibrio per un sistema di punti materiale. Centro di massa (CM): definizione e sue proprietà. Sistema di riferimento del laboratorio (sistema L) e del CM (sistema C). Teoremi di König. Moto del CM e moto rispetto al CM. Energia cinetica di un sistema di particelle. Lavoro delle forze agenti su un sistema di particelle. Lavoro delle forze interne e delle forze esterne. Energia potenziale delle forze interne ed esterne. Energia propria. Energia interna. Energia totale meccanica. Conservazione dell'energia totale meccanica di un sistema di particelle. Problema dei due corpi: massa ridotta. Moto relativo di due particelle soggette all'azione dell'interazione mutua.

Urti tra due particelle. Approssimazione di impulso. Forze interne ed esterne. Conservazione della quantità di moto totale e dell'energia cinetica del CM. Urti centrali elastici e completamente anelastici. Urti tra particelle libere e corpi vincolati. Conservazione del momento della quantità di moto.

Dinamica del corpo rigido: Definizione e proprietà meccaniche del corpo rigido. Centro di massa. Moto di traslazione e moto di rotazione. Moto di rotazione attorno ad un asse passante per il centro di massa. Momento angolare di un corpo rigido. Momento di inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Energia cinetica rotazionale. Equazioni cardinali del moto del corpo rigido. Equilibrio di un corpo rigido. Moto rotazionale di un corpo rigido attorno ad un asse di simmetria con almeno un punto fisso e senza nemmeno un punto fisso. Il pendolo composto.