

Introduzione:

- 1) Dimensione di grandezze fisiche: definizione e proprietà additiva delle dimensioni.
- 2) Dimensione di monomi e polinomi, esponenziale e logaritmo, funzioni trigonometriche e loro funzioni inverse.
- 3) Definizione di media di una misurazione.
- 4) Definizione di errori statistici e sistematici, errori relativi e varianza.
- 5) Definizione di errore nelle misure indirette e la relativa formula.
- 6) Valori discreti delle misurazioni: distribuzione degli errori statistici, definizione di frequenza e frequenza normalizzata.
- 7) Valori continui di misurazione: dalla definizione di Istogramma alla densità di frequenza.
- 8) Enunciato del teorema del limite centrale.
- 9) Dimostrazione del legame tra la distribuzione gaussiana degli errori e la media del valore della grandezza misurata.
- 10) Istogramma e distribuzione Gaussiana: definizione della relazione tra FWHM e varianza.
- 11) Descrizione esperienza 1 di laboratorio

Cinematica del punto:

- 1) Definizione del vettore spostamento, della velocità e dell' accelerazione di un punto materiale nel moto rettilineo
- 2) Dimostrare che la velocità è tangente alla traiettoria.
- 3) Dimostrare che il modulo della velocità è il rapporto tra il percorso e il tempo.
- 4) Definizione di un sistema di coordinate cilindriche e dimostrazione della formula di velocità in coordinate cilindriche
- 5) Dimostrazione della formula dell'accelerazione in coordinate cilindriche
- 6) Definizione del sistema di coordinate polari.
- 7) Definizione di un sistema di coordinate intrinseche e definizione della formula di velocità in coordinate intrinseche.
- 8) Dimostrazione della formula dell'accelerazione in coordinate intrinseche.
- 9) Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato: definizione e formule.
- 10) Moto armonico semplice: caratteristiche e definizione di legge oraria e del periodo.
- 11) Moto circolare: definizione di velocità angolare, accelerazione centripeta e tangenziale. Moto circolare uniforme e uniformemente accelerato.
- 12) Descrizione del moto di precessione.
- 13) Moto parabolico: gittata, altezza massima e tempo di gittata

Dinamica del punto:

- 1) Definizione del concetto di forza e dei 3 principi di Newton
- 2) Definizione della forza Gravitazionale e la sua formula

- 3) Definizione della forza Gravitazionale sulla superficie terrestre e dimostrazione della sua formula
- 4) Definizione della forza di Coulomb (Elettrostatica) e la sua formula
- 5) Definizione della forza Elastica e la sua formula
- 6) Definizione della Tensione
- 7) Definizione della forza Normale
- 8) Definizione delle forze di attrito Dinamico, Statico e Viscoso e le rispettive formule
- 9) Definizione della forza di Lorentz e la sua formula
- 10) Definizione della quantità di moto di un punto fisico, dell'impulso di una forza e proprietà additive
- 11) Dimostrazione del teorema dell'Impulso e conservazione della quantità di moto
- 12) Esempio di studio del moto di un punto: Pendolo semplice
- 13) Definizione di energia cinetica per un punto materiale
- 14) Definizione del Lavoro e le sue proprietà
- 15) Dimostrazione del Teorema del lavoro o dell'energia cinetica
- 16) Definizione di Forza conservativa e di Energia Potenziale
- 17) Definizione del Lavoro per le forze conservative e discussione delle sue caratteristiche
- 18) Dimostrazione del Teorema del Lavoro in presenza di Forze conservative
- 19) Definizione di energia meccanica totale
- 20) Classificazione delle forze (gravitazionale, elastica, di Coulomb, attriti, normale, di Lorentz) in conservative e non conservative
- 21) Definizione di coordinate sferiche
- 22) Definizione di forze Centrali ed esempi
- 23) Definizione di energia potenziale delle forze centrali
- 24) Definizione di Potenza
- 25) Definizione del Momento Angolare, del momento di una forza
- 26) Dimostrazione del Teorema del momento angolare e proprietà

Moti Relativi:

- 1) Enunciato e dimostrazione del teorema delle velocità relative (con formule di Poisson)
- 2) Definizione e caratteristiche della velocità di trascinamento
- 3) Teorema delle accelerazioni relative con dimostrazione (senza ricavare le formule di Poisson).
- 4) Definizione di accelerazione complementare o di Coriolis.
- 5) Definizione di sistemi di riferimento inerziali e formule della relatività galileiana.
- 6) Definizione di sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti.
- 7) Discussione dei seguenti casi particolari:
 - moto di trascinamento rettilineo uniforme: definizione delle trasformazioni galileiane.
 - moto di trascinamento rettilineo accelerato.
 - moto di trascinamento rotatorio uniforme: definizione di Forza centrifuga e forza di Coriolis

Gravitazione ed elettrostatica:

- 1) Definizione delle 3 Leggi di Keplero
- 2) Dimostrazione della seconda legge di Keplero e definizione di velocità areale
- 3) Definizione della Legge gravitazionale e sua deduzione dalla terza legge di Keplero
- 4) Definizione di campo gravitazionale, di campo elettrico e di flusso generato da un campo
- 5) Definizione di potenziale ed energia potenziale elettrostatica con definizione di superfici equipotenziali
- 6) Dimostrazione della formula della velocità di fuga
- 7) Dimostrazione del Teorema di Gauss per il campo elettrostatico e definizione del Teorema di Gauss per il campo gravitazionale
- 8) Applicazione del Teorema di Gauss per una distribuzione di massa sferica e uniforme: campo fuori e dentro la sfera
- 9) Applicazione del Teorema di Gauss per una distribuzione di carica planare e uniforme
- 10) Applicazione del Teorema di Gauss nel caso di una distribuzione di carica a simmetria cilindrica: campo fuori e dentro il cilindro carico

Dinamica dei sistemi di punti materiali

- 1) Definizione di sistema di punti fisici e del Centro di Massa (CM)
- 2) Definizione di velocità e accelerazione del CM
- 3) Definizione di quantità di moto, momento angolare ed energia cinetica di un sistema di punti
- 5) Dimostrazione della formula di trasformazione dell'energia cinetica in diversi sistemi di riferimento e teorema di König per l'energia cinetica
- 6) Dimostrazione della formula di trasformazione del momento angolare in diversi sistemi di riferimento e teorema di König per il momento angolare
- 7) Definizione di forze esterne e forze interne
- 8) Dimostrazione del teorema delle forze interne
- 9) Dimostrazione del teorema dei momenti delle forze interne
- 10) Dimostrazione della I equazione Cardinale
- 11) Dimostrazione della II equazione Cardinale
- 12) Dimostrazione del teorema del lavoro per i sistemi di punti
- 13) Dimostrazione della conservazione dell'energia meccanica per i sistemi di punti
- 14) Dimostrazione della conservazione della quantità di moto totale per i sistemi di punti
- 15) Dimostrazione della conservazione del momento angolare per i sistemi di punti
- 16) Definizione di collisione: elastica, anelastica e perfettamente anelastica
- 17) Dimostrazione delle equazioni valide nel caso di collisione elastica
- 18) Dimostrazione delle relazioni valide nel caso di collisione anelastica
- 19) Dimostrazione delle equazioni valide nel caso di collisione perfettamente anelastica

Dinamica del corpo rigido

- 1) Definizione di Corpo rigido e dimostrazione delle sue 5 proprietà.
- 2) Discussione dei possibili moti di un corpo rigido: traslazione, rotazione, rototraslazione
- 3) Definizione del Momento di Inerzia e dimostrazione del Teorema di Huygens-Steiner
- 4) Dimostrazione del calcolo di momento di Inerzia per un parallelepipedo omogeneo e un anello omogeneo molto sottile
- 5) Definizione del moto di un corpo rigido attorno ad un asse z fisso: componente z del momento angolare
- 6) Definizione della componente z del momento delle forze e delle forze asterne agenti sul corpo
- 7) Energia Cinetica di un corpo che ruota attorno ad un asse fisso
- 8) Corpo rigido che ruota attorno ad un asse fisso orizzontale: momento della forza di gravità e pendolo composto
- 9) Discussione degli effetti non parallelismo tra momento angolare e velocità angolare
- 10) Statica di un corpo rigido: descrizione delle due condizioni di equilibrio statico
- 11) Moto di un corpo rigido attorno ad un asse che trasla: definizione e discussione della formula del momento angolare e dell'energia cinetica