

PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA

Classe 3C

Anno Scolastico 2023/2024

prof. Achille Corsetti **LIBRO DI TESTO: Il Nuovo Amaldi per i Licei Scientifici Blu – Volume 1 - Terza edizione - ZANICHELLI**

- **Dinamica del punto materiale**

- Primo principio della dinamica; sistemi di riferimento inerziali
- Secondo principio della dinamica
- Terzo principio della dinamica
- Moto sul piano inclinato (angolo critico)
- Moto di un sistema composto da più corpi puntiformi (blocchi a contatto tra loro o collegati da funi)
- Trasformazioni Galileiane della posizione e della velocità di un punto in sistemi di riferimento diversi
- Principio di relatività galileiana: invarianza dell'accelerazione di un punto in sistemi di riferimento tra loro inerziali
- Sistemi di riferimento non inerziali: forza apparente in un riferimento che si muove con accelerazione lineare rispetto a un riferimento inerziale. Traiettoria di un grave in caduta libera in un riferimento che accelera linearmente nella direzione orizzontale
- Sistemi di riferimento non inerziali: forza apparente (centrifuga) in un riferimento rotante rispetto a un riferimento inerziale
- Applicazione dei principi della dinamica al moto di un proiettile
- Applicazione dei principi della dinamica al moto circolare uniforme: forza centripeta
- Cinematica e dinamica del moto circolare uniformemente accelerato: accelerazione e forza centripeta, accelerazione e forza tangenziale; equazioni orarie dell'angolo descritto dal vettore posizione (raggio vettore) e della velocità angolare
- Cinematica del moto armonico: relazione con il moto circolare uniforme, equazioni orarie della posizione, velocità e accelerazione e rispettivi grafici

- Dinamica del moto armonico: dimostrazione che la forza elastica causa il moto armonico di un punto materiale; relazione tra la costante elastica e la pulsazione del moto armonico
 - Misura della massa inerziale mediante il carrello delle masse
 - Moto armonico di un pendolo semplice nel limite delle piccole oscillazioni
- **Lavoro ed Energia**
 - Definizione di lavoro; calcolo del lavoro compiuto da una forza costante; lavoro motore e lavoro resistente
 - Prodotto scalare di due vettori espresso in termini delle componenti cartesiane; calcolo dell'angolo compreso tra due vettori di cui si conoscono le componenti cartesiane
 - Definizione di potenza; potenza sviluppata da una forza costante che si sposta a velocità costante
 - Rappresentazione grafica del lavoro compiuto da una forza costante e da una forza non costante durante lo spostamento
 - Definizione di energia cinetica di un punto materiale
 - Teorema dell'energia cinetica (con dimostrazione)
 - Definizione di forza conservativa
 - Energia potenziale di un sistema in cui agisce una forza conservativa: relazione tra lavoro della forza ed energia potenziale
 - Lavoro della forza peso ed energia potenziale associata alla forza peso nel sistema Terra+massa puntiforme
 - Lavoro della forza elastica ed energia potenziale elastica
 - Definizione di energia meccanica (energia totale); conservazione dell'energia meccanica di un sistema in cui agiscono solo forze conservative
 - Non conservazione dell'energia meccanica in sistemi in cui viene compiuto lavoro da forze non conservative: teorema del lavoro-energia
 - **Quantità di moto**
 - Definizione di vettore quantità di moto di un corpo puntiforme; quantità di moto totale di un sistema di più corpi puntiformi
 - Impulso di una forza: teorema dell'impulso

- Rappresentazione grafica del modulo dell'impulso di una forza costante e di una forza non costante durante l'intervallo di tempo considerato
- Dimostrazione che la variazione della quantità di moto totale di un sistema è uguale all'impulso della risultante delle forze esterne
- Conservazione della quantità di moto totale di un sistema sul quale è nullo il lavoro delle forze esterne
- Urti tra corpi puntiformi in una dimensione
- Definizione di urto elastico tra due corpi puntiformi: derivazione delle formule per il calcolo delle velocità dopo l'urto, note le masse e le velocità prima dell'urto
- Definizione di urto completamente anelastico: calcolo della velocità dopo l'urto, note le masse e le velocità prima dell'urto
- Definizione di centro di massa di un sistema di due o più punti materiali
- Relazione tra quantità di moto totale e velocità del centro di massa
- Dimostrazione che la risultante delle forze interne al sistema è nulla → relazione tra la risultante delle forze esterne e l'accelerazione del centro di massa (prima equazione cardinale della dinamica): $\vec{F}_{est} = m_{tot} \vec{a}_{CM}$

- **Cinematica e dinamica rotazione**

- Definizione di momento di un vettore
- Momento angolare (momento della quantità di moto) di un corpo puntiforme
- Momento angolare rispetto al centro dell'orbita di un corpo puntiforme che esegue un moto circolare
- Velocità angolare considerata come vettore perpendicolare al piano dell'orbita
- Momento di inerzia di un corpo puntiforme che esegue un moto circolare rispetto a un asse perpendicolare al piano dell'orbita e passante per il centro dell'orbita; relazione vettoriale tra momento angolare, momento di inerzia e velocità angolare
- Momento di inerzia di un corpo rigido rispetto a un asse: momento di un anello omogeneo, di un disco omogeneo, di un cilindro omogeneo rispetto all'asse di queste figure

- Coincidenza tra direzione e verso del momento angolare di un corpo rigido rotante e direzione e verso della velocità angolare nel caso in cui l'asse di rotazione è un asse di simmetria del corpo (senza dimostrazione) → equazione vettoriale: $\vec{L} = I\vec{\omega}$
 - Relazione tra il momento della forza agente su un corpo puntiforme e il momento angolare del corpo rispetto allo stesso polo
 - Dimostrazione che la risultante dei momenti delle forze interne a un sistema è nulla → relazione tra la risultante dei momenti delle forze esterne e la variazione del momento angolare totale (seconda equazione cardinale della dinamica): $\vec{M}_{est} = \frac{\Delta\vec{L}_{tot}}{\Delta t}$ (valida se \vec{M}_{est} è costante durante Δt e se il polo è un punto fisso o coincide con il centro di massa del sistema)
 - Seconda equazione cardinale della dinamica per un corpo rigido che ruota attorno a un asse di simmetria fisso (relazione tra momento delle forze esterne, momento di inerzia e accelerazione angolare): $\vec{M}_{est} = I\vec{\alpha}$
 - Energia cinetica di un corpo rigido in rotazione
 - Lavoro della forza il cui momento agisce su un corpo rigido in funzione dell'angolo di cui ruota il corpo (con dimostrazione, nel caso di momento costante); potenza sviluppata da questa forza
- **Introduzione alla teoria della gravitazione universale di Newton**
 - Legge di Newton: direzione verso e modulo della forza di gravità che agisce tra due masse puntiformi