

Liceo Scientifico Statale "C. Cattaneo"

PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA

CLASSE 3 SEZ. G A.S. 2022/2023

Prof. DI BARTOLO Federico

N.B.

Libro biennio = LB

Libro terza = LT

Completamento del programma del II Anno: Unità 0 e 1

Programma del III Anno: Unità dalla 2 alla 8

CINEMATICA

Unità 0. Ripasso e approfondimento (LB)

- Moto rettilineo uniformemente accelerato (M.U.A.)
- Caduta libera (*da fermo e con partenza in velocità*)
- Lancio verticale verso l'alto

Unità 1. Ottica geometrica (2^a parte) (LB)

- Legge di Snell-Cartesio per la rifrazione (due forme).
- Riflessione totale. Angolo limite. Esempi: periscopio di un sommergibile e fibra ottica.
- Lenti sottili. Equazione dei punti coniugati. Ingrandimento.

Unità 2. Vettori (LT)

- Scrittura formale nei componenti
- Scrittura compatta nelle componenti
- Modulo di un vettore
- Componenti trigonometriche
- Scrittura di un vettore assegnato in componenti in forma normale e in componenti trigonometriche.
- Prodotto scalare (*con la definizione e per componenti*)

- Angolo formato da due vettori
- Applicazione del prodotto scalare: lavoro di una forza.
- Dimostrazione della formula per calcolare il prodotto scalare per componenti nel piano.
- Prodotto vettoriale (*modulo + direzione, verso e per componenti*)
- Regola della mano destra (4 varianti)
- Applicazione del prodotto scalare: lavoro di una forza costante.
- Applicazione del prodotto vettoriale: momento di una forza, condizioni di equilibrio di un corpo rigido (forma vettoriale).
- **APPROFONDIMENTO.** Modulo di un vettore nello spazio. Dimostrazione del prodotto vettoriale per componenti in tre dimensioni.

DINAMICA

Unità 3. I principi della dinamica e le loro applicazioni (LT, LB)

- Primo principio della dinamica (o *principio di inerzia*)
- Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali
- Principio di relatività galileiana
- Secondo principio della dinamica (o *legge fondamentale della dinamica*)
- Dimostrazione che il principio di inerzia è implicito nel secondo principio.
- Caduta libera
- Piano inclinato con attrito
- Forza obliqua allo spostamento
- Terzo principio della dinamica (o *principio di azione e reazione*)
- Diagramma delle forze
- Moto su un piano orizzontale di due corpi a contatto
- Moto su un piano orizzontale di due corpi collegati da un filo inestensibile
- Moto di due corpi collegati da una carrucola ideale (*varie versioni*)
- **APPROFONDIMENTO.** Macchina di Atwood
- **APPROFONDIMENTO.** Sistema di tre corpi a contatto in presenza di attrito nell'ultimo blocco.

Unità 4. Moto piano (LB)

- Vettore posizione
- Vettore spostamento
- Velocità vettoriale media e istantanea
- Accelerazione vettoriale media e istantanea
- Moto circolare uniforme (*accelerazione centripeta*)
- Accelerazione in un moto circolare non uniforme (*accelerazione centripeta e accelerazione tangenziale*)

Unità 5. Applicazione dei principi della dinamica (LT + LB)

- **MOTO PARABOLICO DI UN PROIETTILE**
- Principio di indipendenza dei moti simultanei
- Lancio obliquo verso l'alto: equazione della traiettoria (dimostrazione), gittata.
- Gittata in forma trigonometrica (*angoli complementari*)
- Gittata massima
- Lancio orizzontale
- Lancio obliquo verso il basso
- Equazione della traiettoria in forma trigonometrica (cenni)
- **MOTO CIRCOLARE UNIFORME**
- Spostamento angolare
- Conversione tra spostamento lineare e spostamento angolare (*radianti*)
- Velocità angolare media e istantanea
- Velocità lineare e velocità angolare
- Accelerazione centripeta (*due formule*)
- Periodo e frequenza
- Forza centripeta

Unità 6. Lavoro e energia (LT)

- Lavoro di una forza costante (*prodotto scalare*)
- Generalità
- Lavoro della forza di attrito (*forza parallela e forza obliqua*)
- Lavoro totale (*due modi per calcolarlo*)
- Lavoro come area: $\vec{F} = \text{costante}$, $\vec{F} \neq \text{costante}$ (*cenno al lavoro di una forza come integrale*), forza costante a tratti.
- Cenni al lavoro di una forza variabile come integrale definito.
- Potenza media e istantanea
- Energia cinetica
- Significato dell'energia cinetica
- Teorema dell'energia cinetica (*dimostrazione*): $\Delta K = W$ (*dimostrazione*)
- Energia potenziale gravitazionale
- Forza conservativa
- Energia potenziale elastica
- Teorema dell'energia potenziale (*dimostrazione pag.143 dell'eq. [10]*): $\Delta U = -W$
- Legge di conservazione dell'energia meccanica (*solo forze conservative*) (3 formulazioni) (*dimostrazione*)
- Teorema lavoro-energia in presenza di forze non conservative (*Legge di conservazione dell'energia totale*) (*dimostrazione*)

Unità 7. Applicazione dei principi della dinamica 2^a parte (LT)

- **PENDOLO SEMPLICE** (Attività di laboratorio)
- Moto armonico (video YouTube): definizione, relazione tra l'accelerazione lineare e la pulsazione, formule che esprimono la legge oraria e la legge delle velocità.
- Pendolo semplice (piccole oscillazioni)
- Periodo di oscillazione (*dimostrazione*)
- Moto di un corpo in un fluido viscoso (*velocità limite*)
- **ATTIVITA' "Caccia al tesoro" DI MATEMATICA E FISICA NELL'AMBITO DELLO SCAMBIO CULTURALE CON UNA CLASSE SPAGNOLA** (MATEMATICA: retta, circonferenza e parabola. FISICA: moto parabolico di un proiettile, moto circolare uniforme).

Unità 8. Quantità di moto e urti (LT)

- **QUANTITA' DI MOTO**
- Definizione
- Quantità totale di un sistema
- Impulso di una forza costante
- Teorema dell'impulso (dimostrazione)
- Impulso e teorema dell'impulso di una forza variabile (*forza media*)
- Sistema isolato
- Legge di conservazione della quantità di moto (dimostrazione)
- **URTI**
- Classificazione degli urti
- Urto in una dimensione (*problema determinato*)
- Urto elastico centrale
- Urto completamente anelastico
- Applicazione di urto completamente anelastico. Pendolo balistico
- Urto in due dimensioni (*problema, in generale, non determinato*)
- Urto obliquo con velocità finali perpendicolari fra loro ($m_1 = m_2, v_{2i} = 0$)

LABORATORIO DI FISICA

PENDOLO SEMPLICE. Misura dell'accelerazione di gravità g dal periodo di oscillazione T di un pendolo semplice. Relazione tra il quadrato del periodo di oscillazione e la lunghezza del filo.

LAVORO DI GRUPPO: relazione scritta e presentazione orale con valutazione al gruppo (tutti i componenti hanno avuto la stessa valutazione).