

LICEO SCIENTIFICO STATALE "MICHELANGELO"
Via Dei Donoratico – 09131 CAGLIARI
c.f. 80010550921 – Tel. 070/41917-Fax 070/42482
e-mail: caps04000L@istruzione.it - caps04000L@pec.istruzione.it

Programma di Fisica

Classe 3^a B – a.s. 2025-2026

prof.ssa Baldini Lucilla

Testo in adozione:

U. Amaldi – L'Amaldi.blu 1 – Meccanica e Termodinamica – Zanichelli

Testo integrativo:

J. S. Walker – Il Walker - Corso di Fisica 1 – Cinematica, Dinamica
Termodinamica - Sanoma

I vettori e l'equilibrio dei corpi

Grandezze scalari e grandezze vettoriali. I vettori: definizione, somma vettoriale (metodo punta-coda e metodo del parallelogramma), moltiplicazione per uno scalare, differenza vettoriale solo a livello grafico. I versori. Componenti cartesiane di un vettore: formule trigonometriche, funzioni goniometriche inverse, modulo di un vettore date le sue componenti; definizione di seno e coseno tramite la circonferenza goniometrica; somma, differenza e prodotto per uno scalare con le componenti; prodotto scalare e prodotto vettoriale, con significato geometrico e regola della mano destra. Componenti cartesiane del vettore prodotto vettoriale, ricavate con il determinante della matrice 3x3. Casi particolari con l'arctg: se il vettore si trova nel secondo e terzo quadrante. Ripasso forza peso e forza elastica, forza di reazione vincolare, forza di tensione, forza di attrito radente statico e dinamico per un corpo che striscia su una superficie. Condizione di equilibrio per un punto materiale.

I moti nel piano

Richiamo continuo e in più argomenti delle formule del m.r.u., del m.r.u.a., del moto circolare uniforme.

I principi della dinamica e le loro applicazioni

Primo principio della dinamica: formulazione, concetto di inerzia, i sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Secondo principio della dinamica: formulazione, proporzionalità tra F e a , massa inerziale. Terzo principio della dinamica: formulazione. La caduta libera e la caduta lungo un piano inclinato. Corpi a contatto: due blocchi che si spingono. Blocchi legati da una corda inestensibile e di massa trascurabile. Due blocchi che si tirano e una carrucola ideale. La dinamica del moto circolare uniforme: la forza centripeta.

Il lavoro e l'energia

Il lavoro meccanico: definizione di lavoro, lavoro di una forza costante, casi particolari, lavoro totale su un punto materiale, interpretazione grafica del lavoro anche di una forza non costante (lavoro come area con segno nel piano $F-s$). Energia cinetica traslazionale: definizione e teorema dell'energia cinetica. Forze conservative e non conservative. Definizione di energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale. Energia potenziale elastica. Energia meccanica e legge di conservazione dell'energia meccanica. Lavoro di una forza non conservativa e conservazione dell'energia totale in un sistema isolato.

L'impulso, la quantità di moto e gli urti

Quantità di moto di un punto materiale: definizione, caratteristiche, forza risultante su un corpo uguale alla variazione di quantità di moto nell'intervallo di tempo, quantità di moto totale di un sistema di corpi. Impulso di una forza costante: definizione, caratteristiche, teorema dell'impulso (legame con la seconda legge di Newton). Impulso di una forza variabile: definizione dell'impulso come area con segno sottesa dal grafico $F-t$, teorema dell'impulso e teorema del valor medio. Definizione di sistema isolato (in meccanica classica) e legge di conservazione della quantità di moto per un sistema di corpi con dimostrazione. Caso della pistola: studio della velocità di rinculo. Gli urti: urto elastico e urto anelastico in una direzione. Centro di massa di un corpo. Centro di massa di un sistema di due corpi: calcolo della sua posizione, della sua velocità e della sua accelerazione come media pesata. Seconda legge della dinamica per un sistema di corpi e moto del centro di massa di un sistema isolato.

Cinematica e dinamica rotazionale

Momento di una forza e condizioni di equilibrio per un corpo rigido. Il moto di un corpo rigido: definizione di corpo rigido, moto traslatorio, moto rotatorio e moto rototraslatorio. Cinematica rotazionale: ripasso delle grandezze coinvolte nel moto circolare uniforme e introduzione al moto circolare non uniforme, accelerazione tangenziale e accelerazione angolare. Moto rotazionale con accelerazione angolare costante. Analogie con il moto rettilineo uniformemente accelerato. Energia cinetica rotazionale. Momento di inerzia di un corpo rigido (calcolo del momento di inerzia di un anello). La conservazione dell'energia meccanica nel moto di rotolamento. Caso di due palline che scendono da un piano inclinato, una rotolando e l'altra scivolando: considerazioni sulle loro velocità finali. Seconda legge di Newton per il moto rotazionale. Momento angolare di un corpo rigido in moto rotazionale e altra formulazione della seconda legge di Newton per il moto rotazionale. Legge di conservazione del momento angolare. Momento angolare rispetto a un polo O di un punto materiale in moto qualsiasi.

La gravitazione

La legge di gravitazione universale di Newton: la forza di gravità tra due masse puntiformi, grafico forza-distanza, principio di equivalenza tra massa inerziale e massa gravitazionale. Esperimento di Cavendish per il calcolo di G . Attrazione gravitazionale tra corpi sferici. Calcolo di g . Leggi di Keplero. il campo gravitazionale e differenza concettuale tra h e g . Energia potenziale gravitazionale di un sistema di due corpi e di un sistema di più corpi, interpretazione del segno - nella formula. Conservazione dell'energia meccanica nei

fenomeni gravitazionali. Velocità di fuga e raggio e Schwarzschild.

Meccanica dei fluidi

Ripasso densità e pressione. Fluidi incomprimibili, non viscosi e con flusso stazionario.

Corrente stazionaria di un fluido, portata di una corrente (in funzione del volume e in funzione della velocità). Equazione di continuità. Equazione di Bernoulli. Equazione di Bernoulli come conservazione dell'energia di un fluido. Applicazioni di Bernoulli: legge di Torricelli (analogia con il moto di un corpo in caduta libera) ed effetto Venturi (applicazione alla F1).

Sono state svolte la maggior parte delle dimostrazioni e numerosi esercizi su tutti gli argomenti.