



Programma svolto di Fisica

Classe: 3 A
a.s. 2023-2024

Docente Paolo Sarra

Libro di testo:

Ugo Amaldi "Il nuovo Amaldi per i licei scientifici. bl. Meccanica e termodinamica Volume 1, terza edizione" Ed. Zanichelli

Trimestre

Ripasso del programma del 2° anno: correzione esercizi dai compiti estivi: applicazioni delle condizioni di equilibrio risultante delle forze totali ed equilibrio dei fluidi (principio di Archimede), applicazioni principio di Pascal, spinta di Archimede e legge di Stevino.

Cinematica: legge oraria nel moto rettilineo uniforme, leggi orarie del moto, grafici S-t e v-t, accelerazione, caduta libera dei gravi, formule inverse.

Introduzione alla dinamica: il primo principio (principio di inerzia) e il secondo principio della dinamica (legge di Newton), l'accelerazione come effetto di forze. Confronto con la condizione di equilibrio di un corpo. L'accelerazione su di un piano inclinato con e senza attrito.

Il 3° principio della dinamica (di azione e reazione).

Applicazioni della seconda legge della dinamica. Il moto di un corpo lungo un piano inclinato, accelerazione con e senza attrito, lo spazio di frenata.

Condizione di equilibrio di un corpo rigido, risultante delle forze e momento totale. Caso nel piano orizzontale e nel piano inclinato e di un corpo appeso.

Componenti parallela e perpendicolare delle forze lungo gli assi x e y, forza (reazione) vincolare. Dipendenza del coefficiente d'attrito statico dall'angolo del piano inclinato formato con l'orizzontale.

I sistemi di riferimento inerziali. Le leggi della dinamica nei sistemi inerziali. Le composizioni di spostamenti, velocità, accelerazioni.

I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti, il peso apparente.

Il moto parabolico (composizione di moti), lancio orizzontale e lancio obliquo di un proiettile.

L'equazione della parabola nei due casi.

Composizione dei moti, equazione della traiettoria. La quota massima (vertice parabola) e la gittata (intersezione asse x e parabola) di un lancio.

Educazione civica: sicurezza stradale. Funzionamento del dispositivo airbag. La fisica dell'airbag: impulso di una forza, moto uniformemente decelerato. Visione di un video sul crash-test

Pentamestre

Moto circolare uniforme. Frequenza e periodo, velocità angolare e velocità tangenziale (periferica)



Relazione tra velocità tangenziale e velocità angolare. Accelerazione centripeta nel moto circolare uniforme. Forza centripeta e forza centrifuga nei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali (automobile in curva con attrito dinamico, oggetto rotante e giro della morte).

Moto circolare uniformemente accelerato. Accelerazione angolare e tangenziale nel moto circolare uniforme accelerato. Spostamento angolare e legge oraria.

Moto armonico (oscillazione di un pendolo semplice): pulsazione, ampiezza e posizione.
Periodo di oscillazione di una massa m attaccata ad una molla senza attrito
Periodo di oscillazione del pendolo semplice. Dimostrazioni con la forza di richiamo

Lavoro, energia e calore (cap 4 il lavoro e l'energia). Trasformazioni delle forme di energia. Joule come unità di misura. Significato fisico dell'equivalenza di Joule. Energia potenziale ed energia cinetica. Lavoro positivo e lavoro negativo. Lavoro nullo, lavoro motore e resistente. Il lavoro come forma di energia. Teorema dell'energia cinetica. Trasformazione di energia da potenziale a cinetica (esempio del piano inclinato) con dimostrazione
Energia nelle varie forme: potenziale, cinetica ed elastica.
Teorema dell'energia potenziale e teorema di conservazione dell'energia meccanica. Impossibilità del moto perpetuo con il lavoro di forze non conservative come la forza di attrito.
Conservazione dell'energia meccanica totale. Il lavoro della forza non conservativa (non conservazione dell'energia): l'attrito. Dimostrazione

La quantità di moto e l'impulso di una forza. Il terzo principio della dinamica.

Urti elastici: la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica totali.
Urti totalmente anelastici: dissipazione di energia (i rallentatori "nucleari" e il pendolo balistico)
Urto elastico: le velocità finali di due masse dopo l'urto (asse orizzontale). Dimostrazione.

Urti obliqui elastici (esempio del biliardo)

Il centro di massa (C.M) di due punti materiali e di un sistema a tre masse uguali (triangolo equilatero)
Il moto del centro di massa. Velocità del centro di massa.

Il moto rotazionale (cap 6). Il momento angolare nel moto circolare uniforme.

Il momento di inerzia I di un corpo rigido. La conservazione del momento angolare e l'energia cinetica di rotazione. Approfondimento con i sistemi di recupero energia cinetica (KERS) e l'energia eolica.

Gravitazione (cap 7):

Enunciato delle tre leggi di Keplero. L'orbita ellittica dei pianeti intorno al Sole.

La costante K nella terza legge. Calcolo del periodo T della cometa di Halley

La legge di gravitazione universale di Newton, la costante G e l'accelerazione di gravità g . Il campo di gravità di un pianeta.

Moto dei satelliti e le orbite circolari, la velocità di un satellite intorno alla Terra. I satelliti geostazionari.

La velocità di fuga e il raggio limite di Schwarzschild (limite matematico) per i buchi neri.



Meccanica dei fluidi cap 8. Portata di un fluido, equazione di continuità

Laboratorio:

Moto parabolico

orizzontale, analisi qualitativa della velocità e della distanza di caduta nell'equazione della traiettoria.

Moto armonico, equazione del moto con grafico su geogebra: camminata avanti e indietro come moto armonico, calcolo della velocità.

Esempi di oscillazioni con frequenza f , periodo T e ampiezza r variabili (grafici con geogebra). Esempi con moti di frequenza doppia e frequenza la metà

Educazione civica:

a) Energia e sostenibilità (Agenda 2030). Il KERS: dispositivo di recupero energia cinetica per auto ibride ed elettriche. Esempi.

b) L'energia eolica, "Quanta energia si può ricavare dal vento?" (scheda libro di testo pag 264). Il momento di inerzia nel moto rotazionale

Visita al Planetario di Pino Torinese: laboratorio didattico sull'energia del Sole, visione di video e attività su astronomia e gravitazione

Torino, 14 Giugno 2024

prof. Paolo Sarra