

LICEO CLASSICO STATALE "L. ARIOSTO" - FERRARA

Anno scolastico 2023-2024

CLASSE e SEZIONE 4 W INDIRIZZO LINGUISTICO

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE FINALE

DISCIPLINA: FISICA

DOCENTE: Polastri Elena (supplente Mancini Monica dal 18/09/2023 al 21/12/2023)

LIBRI DI TESTO:

"LA FISICA DI CUTNELL E JOHNSON.AZZURRO. Meccanica, Termodinamica, Onde". Volume per il Secondo biennio. Autori John D. Cutnell, Kenneth W. Johnson, David Young, Shane Stadler. Editore Zanichelli.

EVENTUALI ALTRI STRUMENTI e MATERIALI UTILIZZATI:

- Appunti delle lezioni, dispense, schede di esercizi per il ripasso o recupero, appunti integrativi forniti dalla docente e caricati sul corso Classroom della classe.
- Video di approfondimento o spiegazione presenti in rete, i cui link sono caricati sul corso Classroom della classe.
- Uso di app open source per la simulazione di fenomeni fisici: PhET, Università del Colorado.

La presente programmazione fa riferimento a:

1. PIANO DI LAVORO PER L'INSEGNAMENTO DI FISICA delineato in forma comune dai docenti del dipartimento di Matematica, Fisica ed Informatica; ad esso si rimanda per l'articolazione di contenuti, obiettivi, attività e materiali;
2. PROGRAMMAZIONE DEL CONSIGLIO DI CLASSE definita nella riunione del 20 settembre 2023

CONTENUTI DISTINTI PER MACROARGOMENTI E ARGOMENTI SPECIFICI

La velocità

(UdA di ripasso e approfondimento degli argomenti trattati nella classe terza)

Ripasso sulla velocità media e sui metodi di risoluzione di problemi, sull'utilizzo della notazione corretta per comunicare grandezze fisiche e unità di misura. Dalla formula della velocità media alla legge oraria del moto rettilineo uniforme. Risoluzione di problemi con la legge oraria del moto rettilineo uniforme. Grafico posizione-tempo del moto rettilineo uniforme e sua interpretazione.

Attività di laboratorio digitale:

- attività con l'applet "uomo mobile" del sito PhET Università del Colorado;

- attività a coppie su utilizzo di GeoGebra (app per smartphone) per produrre il grafico della legge oraria del moto rettilineo uniforme.

L'accelerazione

Accelerazione: definizione con formula, unità di misura e osservazioni. I grafici posizione-tempo e velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato. Parallelismo tra legge oraria del moto rettilineo uniforme e legge velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato.

Approfondimento sulle formule inverse. Riflessione sul segno delle grandezze fisiche della cinematica (tempo, posizione, velocità, accelerazione). Dalle proprietà del grafico posizione-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato alla legge oraria del moto. Grafico velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato: come ricavarlo a partire dal grafico posizione-tempo, come ricavare la distanza percorsa in un moto vario (proprietà matematica del grafico velocità-tempo). Legge spazio-velocità (con dimostrazione). Il moto di caduta libera: esplorazione sull'accelerazione di gravità e sull'effetto dell'attrito dell'aria sulla caduta dei corpi. Definizione del modello di caduta libera.

Attività di laboratorio digitale:

- Laboratorio in classe con applet: i grafici posizione-tempo e velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato. Parallelismo tra legge oraria del moto rettilineo uniforme e legge velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato.
- Dalle proprietà del grafico posizione-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato esplorare con applet online la legge oraria del moto.

I moti nel piano (cenni)

Moti in due dimensioni: la composizione dei moti, il modello del moto del proiettile e il moto circolare uniforme.

Principi della dinamica e applicazioni

Introduzione alla dinamica: il primo principio, l'inerzia e la relatività galileiana. Riflessioni sul primo principio della dinamica e sui cambiamenti epocali nella storia della fisica (nascita fisica classica, nascita fisica moderna). Il secondo e il terzo principio della dinamica: enunciati ed esempi. Ripasso sui diagrammi del corpo libero e sulle componenti cartesiane dei vettori. Ripasso sul piano inclinato e sulla scomposizione della forza peso lungo le componenti parallela e perpendicolare al piano. Moto lungo piano inclinato senza attrito e formula dell'accelerazione. Moto lungo il piano inclinato in presenza di attrito: schema grafico delle forze agenti sul corpo, forza responsabile del moto e sua espressione, formula per calcolare l'accelerazione (con dimostrazione).

Attività di Laboratorio

In Laboratorio di Fisica: esperimento con il pendolo semplice sulla determinazione della misura indiretta dell'accelerazione di gravità. Misure della lunghezza del pendolo e di dieci oscillazioni complete.

In Laboratorio di Informatica. Elaborazione dei dati sperimentali: come organizzare i dati in un foglio di calcolo (Google Fogli) ed esprimere una misura (miglior stima, errore assoluto, semi-sensibilità, unità di misura). Calcolo della misura indiretta dell'accelerazione di gravità.

L'energia meccanica

Ripasso su grandezze fisiche scalari e vettoriali con esempi. Lavoro di una forza costante: definizione, legge fisica, unità di misura, formule inverse. Calcolo del lavoro nel caso generale e in alcuni casi particolari (forza e spostamento con stessa direzione e stesso verso, con stessa direzione, ma verso opposto, forza e spostamento con direzione perpendicolare). Lavoro nullo. Lavoro motore e lavoro resistente. Lavoro totale nel caso di più forze agenti su un corpo. Energia: definizione, tipi di energia, unità di misura, metodi per trasferire energia tra corpi.

La potenza: definizione, legge matematica, unità di misura, formule inverse; conversione tra cavalli a vapore (CV) e watt (W). La potenza media in funzione della velocità media.

Ripasso sul concetto di proporzionalità diretta. Definizione di energia meccanica. Energia cinetica: definizione, legge matematica, unità di misura, caratteristiche e formule inverse. Teorema dell'energia cinetica (con dimostrazione) e suo significato. Energia potenziale gravitazionale: definizione, legge matematica e formule inverse, relazione con la massa e l'altezza del corpo. Significato geometrico del lavoro. Lavoro della forza peso lungo percorsi diversi: in salita e in discesa e su un cammino chiuso. Forza conservativa: definizione, proprietà, esempi di forze conservative e di forze non conservative. Energia potenziale gravitazionale e lavoro della forza peso per spostare un corpo da un punto ad un altro. Energia potenziale elastica: ripasso sulla forza elastica, legge matematica dell'energia potenziale elastica, caratteristiche e formule inverse. Principio di conservazione dell'energia meccanica.

Lavoro delle forze non conservative e variazione dell'energia meccanica.

Attività di laboratorio digitale (dal sito PhET dell'Università del Colorado):

- Trasformazioni dell'energia da una forma all'altra con la simulazione "Forme e trasformazioni di energia".
- Simulazione del principio di conservazione dell'energia tramite l'attività "Energia con lo skateboard: concetti base".

Temperatura e calore

Ripasso sulla grandezza fisica pressione e sulle sue unità di misura. Termologia: temperatura come grandezza fisica, temperatura e sua definizione operativa, termometro e sua taratura, scale termometriche Celsius e Kelvin, termoscopio e termometro (video). Introduzione alla termodinamica: variabili di stato, equilibrio termico, principio zero della termodinamica.

Argomenti trattati dagli studenti nell'ambito dell'attività di PCTO del progetto "Musei Scientifici": definizione di temperatura e le scale termometriche Celsius, Kelvin, Reamur, Fahrenheit. Regole di conversione da una scala termometrica alla scala centigrada e viceversa. La dilatazione termica lineare e sua applicazione alla lamina bimetallica. La dilatazione termica volumica, funzionamento del termometro e tipi di termometro. La dilatazione termica volumica dei liquidi e comportamento anomalo dell'acqua. Gas perfetti: definizione, caratteristiche e legge di stato. Dilatazione volumica dei gas e prima legge di Gay-Lussac. Calore ed energia: la caloria e l'equivalente meccanico del calore, esperimento di Joule (mulinello di Joule). La capacità termica e il calore specifico, l'energia scambiata e variazione di temperatura

(equazione fondamentale della calorimetria), il calorimetro. Metodi di trasmissione del calore: convezione, conduzione, irraggiamento.

Approfondimento sull'irraggiamento: presentazione di esperimenti della Settimana della Cultura Scientifica a.s. 2019/2020: energia termica della radiazione luminosa al variare del colore della superficie; inclinazione dei raggi solari e quantità di calore assorbita.

Attività di laboratorio:

Esperienza di laboratorio: utilizzo del calorimetro per calcolare il calore specifico di oggetti di diversi materiali.

CONTRIBUTO DISCIPLINARE ALL'INSEGNAMENTO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE CIVICA

Attività afferente ai nuclei B Sviluppo Sostenibile e C Cittadinanza Digitale: partecipazione al progetto "Musei Scientifici" (in comune con PCTO).

CONTRIBUTO DISCIPLINARE AL PCTO

Partecipazione al progetto "Musei Scientifici" per la valorizzazione del Museo Strumentaria come museo della città di Ferrara:

- selezione di alcuni strumenti della sezione Calore da descrivere anche in una lingua straniera a scelta e comprensione delle leggi fisiche su cui si basa il loro funzionamento;
- attività di "guida museale": esposizione della descrizione degli strumenti in lingua straniera agli alunni delle classi del primo biennio (partecipazione volontaria).

Ferrara, 3 giugno 2024

LA DOCENTE
Prof.ssa Elena Polastri