

# **LICEO CLASSICO STATALE "L. ARIOSTO" - FERRARA**

**Anno scolastico 2023-2024**

**CLASSE e SEZIONE I A INDIRIZZO CLASSICO**

## **PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE FINALE**

**DISCIPLINA: FISICA**

**DOCENTE: Polastri Elena**

**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 27 settembre 2023

### **CONTENUTI DISTINTI PER MACROARGOMENTI E ARGOMENTI SPECIFICI**

#### **Le grandezze fisiche**

Introduzione alla fisica. La fisica classica e la fisica moderna. Definizione di fisica come scienza, il metodo scientifico. Le grandezze fisiche e loro misura. Definizione operativa di grandezza fisica, unità di misura, cosa significa "misurare" una grandezza. Il Sistema Internazionale delle unità di misura, regole di scrittura delle unità di misura, prefissi per i sottomultipli e i multipli delle unità di misura. Tabelle dei multipli e sottomultipli delle unità di misura metro, grammo, secondo. Equivalenze con multipli e sottomultipli delle unità di misura. Conversione tra misure di tempo: secondi, minuti, ore. Notazione scientifica e ordine di grandezza. Ripasso sulle proprietà delle potenze con la stessa base e applicazione nelle equivalenze e trasformazione in notazione scientifica di un numero. Operazioni di moltiplicazione, divisione e potenza con

numeri scritti in notazione scientifica. Addizione e sottrazione tra numeri in notazione scientifica. L'approssimazione di un numero per eccesso o per difetto. Grandezze fondamentali: intervallo di tempo, massa, lunghezza e loro unità di misura nel Sistema Internazionale. Grandezze fisiche derivate: definizioni di area, volume e densità e loro unità di misura. Ripasso sulle principali formule geometriche per il calcolo del volume dei solidi. Proporzionalità diretta e proporzionalità inversa: definizione, legge matematica, grafico. Equivalenze con le unità di misura di area, di volume e capacità. Conversione tra  $\text{g/cm}^3$  a  $\text{kg/m}^3$  e viceversa.

## **La misura di una grandezza**

La misura: strumenti di misura analogici e digitali, caratteristiche degli strumenti di misura: portata, precisione, sensibilità, prontezza. Errori di misura: errori casuali ed errori sistematici (definizione, caratteristiche ed esempi). Cifre significative di un numero. Cifre significative di un numero scritto in notazione scientifica. Concetto di errore assoluto o incertezza. Scrittura di una misura con valore attendibile e incertezza nel caso di una misura singola e per misure ripetute (con valor medio e semi-dispersione massima). Cifre significative per scrivere una misura in modo corretto. Le cifre significative nelle operazioni: cifre significative nel prodotto o quoziente di due misure, nel prodotto o quoziente di una misura per un numero, della somma o differenza di misure. Accuratezza e precisione di una misura. Errore relativo e suo significato, errore percentuale. Confronto tra misure. Misure compatibili e accordo con i dati teorici. L'incertezza nelle misure indirette: propagazione dell'incertezza nella somma, nella differenza, nel prodotto o quoziente di misure, incertezza nel prodotto di una misura per un numero.

## **I vettori**

Grandezze fisiche scalari e vettoriali ed esempi. Vettori: definizione di vettore, sue caratteristiche e rappresentazione grafica. Vettore opposto. Rappresentazioni della somma di vettori: metodo punta-coda e regola del parallelogramma. Somma di due vettori nei casi particolari: vettori con stessa direzione (con stesso verso o con verso opposto), vettori con direzioni perpendicolari. Operazioni tra vettori: somma, moltiplicazione di un vettore per un numero, sottrazioni tra vettori. Scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani e componenti cartesiane. Funzioni goniometriche (coseno, seno e tangente): definizioni utilizzando le relazioni tra i lati di un triangolo rettangolo (definizioni trigonometriche), tabella dei valori delle funzioni goniometriche per angoli particolari (dimostrazione per angolo di  $45^\circ$ ), calcolo delle funzioni goniometriche con la calcolatrice scientifica. Calcolo delle componenti cartesiane di un vettore con le funzioni goniometriche. Rappresentazione cartesiana di un vettore (con le componenti cartesiane e con i versori degli assi). Formula per trovare l'angolo acuto che il vettore forma con l'asse x. Operazioni tra vettori scritti in componenti cartesiane: componenti dei vettori somma, differenza e prodotto per un numero.

## **Forze ed equilibrio del punto materiale**

Le forze: definizione di forza, effetti di una forza, azioni di una forza. Forza come vettore: caratteristiche, punto di applicazione, rappresentazione grafica e schema delle forze, somma vettoriale di forze e forza risultante, unità di misura della forza nel S.I. e il dinamometro a molla.

Forza peso: definizione e caratteristiche (modulo, direzione e verso), formule inverse; differenza tra peso e massa. Forza elastica: definizione, caratteristiche come grandezza vettoriale (direzione, verso, modulo e formule inverse), legge di Hooke, costante elastica e suo significato. Forza di attrito: definizione e tipi di attrito. Forza di attrito radente: definizione e caratteristiche. Forza di attrito statico massima o forza di distacco: caratteristiche, forza premente, coefficiente di attrito statico, modulo e formule inverse. Forza di attrito statico: modulo, direzione e verso. Forza di attrito dinamico: definizione e caratteristiche. Confronto tra coefficienti di attrito statico e dinamico.

Concetto di punto materiale. Equilibrio del punto materiale: definizione, vincoli e reazione vincolare. Equilibrio su un piano orizzontale. Equilibrio tra forza peso e forza elastica (corpo appeso ad una molla). Piano inclinato e scomposizione della forza peso lungo le componenti parallela e perpendicolare al piano: grafico e formula del modulo di tali componenti con l'angolo di inclinazione oppure con le misure dei lati del piano. Equilibrio su un piano inclinato con la presenza di una o più forze agenti sul punto materiale.

### **La velocità (cenni)**

*(UdA oggetto di lavoro estivo per gli studenti e che sarà ripresa e approfondita all'inizio del prossimo anno scolastico)*

Cinematica: modello del punto materiale, traiettoria e tipi di moto, sistemi di riferimento, descrizione di un moto, moto rettilineo, concetti di posizione, istante di tempo, intervallo di tempo, spostamento, distanza percorsa. La velocità media: definizione, significato e tipo di informazioni che fornisce sul moto del corpo, sua unità di misura nel S.I. Conversione tra m/s e km/h. Velocità media e formule inverse (determinare tempo e spostamento).

## **ESPERIENZE DI LABORATORIO**

1. Indagine sul periodo del pendolo: misura del periodo del pendolo al variare di ampiezza dell'oscillazione o della massa oscillante o della lunghezza del filo. Legge dell'isocronismo del pendolo e formula che lega il periodo alla radice della lunghezza del filo.
2. Indagine sul periodo del pendolo: calcolo del periodo del pendolo con l'uso delle simulazioni PhET e con incertezza data dall'errore statistico (scarto quadratico medio).
3. Misure di densità di oggetti solidi di materiale diverso.
4. Caduta di un grave e stima dell'accelerazione di gravità e stesura della relazione di laboratorio.
5. Verifica della legge di Hooke (proporzionalità diretta tra forza elastica e allungamento della molla).
6. Forza di attrito statico (indagine sulla dipendenza dall'area della superficie d'appoggio e dalla massa).

## **CONTRIBUTO DISCIPLINARE ALL'INSEGNAMENTO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE CIVICA**

Attività afferenti ai nuclei B Sviluppo Sostenibile e C Cittadinanza Digitale:

- Approfondimento sulle "Tecniche geofisiche applicate all'archeologia" nell'ambito del progetto "Che Delizia, Belfiore!" (in comune con PCTO).

- Progetto "Musei Scientifici" nell'ambito dello scambio culturale con IES Villa de Vallecas, Madrid (in comune con PCTO).

### **CONTRIBUTO DISCIPLINARE AL PCTO**

Approfondimento di Fisica nell'ambito del progetto "Che Delizia, Belfiore!" su alcune tecniche geofisiche di indagine del sottosuolo (georadar, magnetometro, metodo stratigrafico, termografia).

Laboratorio di Geofisica "Vedere il non Visibile (Seeing the Unseen): esplorare con la geofisica" riguardante le indagini geofisiche di esplorazione del sottosuolo, presso il Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università di Ferrara (in comune con la disciplina Scienze Naturali).

Progetto "Musei Scientifici": visita guidata al Museo Strumentaria del Liceo e approfondimento su alcuni strumenti delle sezioni Calore, Elettromagnetismo e della teca "Physique Amusante". Coinvolgimento degli alunni nel ruolo di guide museali nell'ambito dello scambio culturale con IES Villa de Vallecas, Madrid.

Ferrara, 1° giugno 2024

LA DOCENTE  
Prof.ssa Elena Polastri