

LICEO CLASSICO STATALE "L. ARIOSTO" - FERRARA

Anno scolastico 2023-2024

CLASSE e SEZIONE 1 M INDIRIZZO SCIENTIFICO

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE FINALE

DISCIPLINA: FISICA

DOCENTE: Polastri Elena

LIBRI DI TESTO:

"HUBBLE. Con gli occhi della fisica". Volume per il 1° biennio. Autore Andrea Brognara; editore A. Mondadori Scuola

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 22 settembre 2023

CONTENUTI DISTINTI PER MACROARGOMENTI E ARGOMENTI SPECIFICI

Le grandezze fisiche. Rappresentare le grandezze fisiche e le loro relazioni

Introduzione alla fisica: definizione, la fisica intorno a noi, campi di applicazione, branche della fisica, metodo scientifico. Le grandezze fisiche: definizione di grandezza fisica ed esempi, grandezze fondamentali e derivate, definizione di unità di misura, di misura di una grandezza e del significato del "misurare una grandezza fisica". Prime misure di lunghezza con il righello.

Strumenti di misura: definizione, tipi di strumenti, caratteristiche (portata, sensibilità, prontezza). Il Sistema Internazionale delle unità di misura (SI): storia, le sette grandezze fondamentali e loro unità di misura, revisione del 2018. Definizioni delle tre unità di misura fondamentali: secondo, metro e chilogrammo. La dimensione fisica delle grandezze: definizione ed esempi.

Arrotondamenti per eccesso e per difetto con esempi. Grandezze fisiche derivate (definizione, unità di misura e dimensioni fisiche): area, volume, densità (con formule inverse). Ripasso sulle principali formule di aree e volumi. Formalizzazione dei procedimenti degli esercizi e indicazioni sull'utilizzo della calcolatrice scientifica. Esempi su come ricavare una formula inversa.

Equivalenze: multipli e sottomultipli dei sistemi decimali, multipli e sottomultipli dei sistemi sessagesimali. Analisi dimensionale delle grandezze fisiche e applicazioni. Equivalenze tra unità di misura composte: prodotti/potenze di unità (conversioni con unità di misura di aree e volumi), quozienti di unità (esempio con unità di misura di densità), unità di misura di capacità e equivalenze tra litro e unità del SI. L'utilizzo del calibro per eseguire misure ed esercizi di lettura misure (app calibro). Notazione scientifica e ordine di grandezza di una misura o di un numero. Cifre significative di un numero o di una misura: definizione e regola generale. Le cifre significative di un numero scritto in notazione scientifica. Le cifre significative nelle operazioni: regole per l'addizione o sottrazione di misure, moltiplicazione o divisione tra misure, moltiplicazione e divisione di una misura per un numero. Come applicare le regole sulle cifre significative per scrivere il risultato finale di un problema.

Relazione tra grandezze fisiche e loro rappresentazioni: la tabella per registrare i dati, il grafico cartesiano per mostrare gli andamenti (definizione di grafico cartesiano, gli assi cartesiani e rappresentazione grafica). Come costruire un grafico cartesiano partendo da una tabella di valori. Funzioni come rappresentazione di relazione tra grandezze: definizione di funzione matematica, dominio (cenni), variabile dipendente e variabile indipendente, come determinare il valore di una funzione e costruzione della tabella di valori, grafico di una funzione nel piano cartesiano. Relazione di proporzionalità diretta: definizione, grafico e sue caratteristiche, significato geometrico del coefficiente di proporzionalità. La dipendenza lineare: definizione, legge matematica $y=mx+q$ e significato dei suoi coefficienti m , q , grafico. Analisi del grafico di una retta e scrittura dell'equazione: scrivere la relazione di dipendenza lineare tra due grandezze partendo dal grafico. Proporzionalità inversa, proporzionalità quadratica: definizioni, leggi matematiche e grafico.

Adattamento dei dati sperimentali ad una curva: scelta di opportune unità di misura sugli assi e grafico su carta millimetrata dei dati sperimentali, rappresentazione delle barre di errore, retta di interpolazione e verifica della legge di proporzionalità diretta tra due grandezze, calcolo della costante di proporzionalità considerando le rette di interpolazione di pendenza massima e minima.

La misura e l'analisi dei dati sperimentali

Le cause degli errori sperimentali: la sensibilità dello strumento come limite alla precisione di una misura, errori casuali ed errori sistematici. L'incertezza su una misura: errore assoluto, valore attendibile, scrittura di una misura, valore attendibile ed errore assoluto nel caso di una misura singola, regole per scrivere in modo corretto una misura. La semidispersione massima e l'incertezza nelle misure con più ripetizioni. Valore attendibile ed errore assoluto nelle misure con più ripetizioni. Qualità di una misura: errore relativo, errore percentuale e precisione di una misura. Compatibilità tra misure e accordo tra una misura e un valore teorico. La propagazione degli errori: errore nella somma, nella differenza tra misure (con dimostrazione), nel prodotto o quoziente di una misura per una costante. Propagazione degli errori: prodotto e quoziente tra misure.

I vettori e le forze

Grandezze fisiche scalari e vettoriali con esempi. Definizione di vettore e sue caratteristiche (modulo, direzione e verso). Definizione di versore e notazioni, differenza tra distanza percorsa e vettore spostamento con esempi.

Operazioni con i vettori: somma con il metodo punta-coda e con la regola del parallelogramma, vettore opposto, differenza tra due vettori. Somma di vettori aventi stessa direzione e stesso verso, stessa direzione e verso opposto, direzioni perpendicolari. Moltiplicazione di un vettore per uno scalare: definizione ed esempi.

Funzioni goniometriche - seno, coseno e tangente di un angolo: definizione mediante i lati di un triangolo rettangolo. Tabella dei valori di coseno, seno e tangente di angoli fondamentali, calcolo con la calcolatrice scientifica di valori delle funzioni goniometriche.

Scomposizione di un vettore lungo due direzioni. Scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani: componenti cartesiane di un vettore, rappresentazione cartesiana di un vettore (anche mediante i versori degli assi). Funzioni goniometriche inverse per calcolare l'angolo: esempi (compresi i casi in cui il vettore non si trova nel primo quadrante). Calcolo del modulo di un vettore e dell'angolo che esso forma con il semiasse positivo delle ascisse, note le componenti del vettore. Operazioni con i vettori scritti in componenti cartesiane: moltiplicazione per uno scalare, somma e differenza tra vettori per componenti.

Le forze: definizione di forza, effetti di una forza, azioni di una forza. Forza come vettore: caratteristiche, 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.

La forza peso: definizione, caratteristiche come vettore (modulo, direzione e verso), modulo della forza peso e formule inverse, proporzionalità diretta tra massa e peso, accelerazione di gravità g e il suo valore sulla Terra, differenza tra massa e peso. La forza elastica: definizione, caratteristiche, legge di Hooke e suo significato, modulo della forza elastica e formule inverse, costante elastica della molla e suo significato (anche geometrico). Vincoli e reazione vincolare: definizione ed esempi. Tipi di attrito. Forza di attrito radente dinamico: definizione e caratteristiche, modulo e formule inverse, direzione e verso. Attrito radente statico- forza di attrito statico massima o forza di distacco: caratteristiche, coefficiente di attrito statico, modulo e formule inverse. Forza di attrito statico: modulo, direzione e verso.

Attività di laboratorio digitale: simulazioni dal sito PhET dell'Università del Colorado su masse e molle e sulla legge di Hooke.

L'equilibrio dei solidi

Modello del punto materiale e condizione di equilibrio. Equilibrio sul piano orizzontale (con o senza attrito). Equilibrio con forza peso e forza elastica (corpo appeso ad una molla). Definizione di tensione di una fune ed equilibrio di un corpo appeso con funi. Equilibrio di un punto materiale su cui agiscono più forze con direzioni diverse.

Piano inclinato e componenti parallela e perpendicolare al piano della forza peso: disegno, moduli e condizione di equilibrio lungo l'asse y con la reazione vincolare. Condizioni di equilibrio sul piano inclinato con forza attrito, con forza elastica (con o senza attrito), con la tensione della fune, con più forze agenti.

Introduzione all'equilibrio del corpo rigido e al momento di una forza.

ESPERIENZE DI LABORATORIO

- Esperienza n. 1: "Misure dirette di lunghezza con diversi strumenti".
- Esperienza n. 2-3: "Misure dirette di lunghezza utilizzando il calibro ventesimale. Misure indirette di volume".
- Esperienza n. 4: "Misure di densità. Misure dirette di volume e calcolo della densità di alcuni oggetti solidi assegnati".
- Esperienza n. 5: "Indagine sul periodo del pendolo".
- Esperienza n. 6: "Gli allungamenti elastici (verifica della proporzionalità diretta tra l'allungamento della molla e il peso applicato)".
- Esperienza n. 7: "La regola del parallelogramma (verifica della somma vettoriale di forze)".
- Esperienza n. 8: "Misura dell'accelerazione di gravità con il pendolo semplice" mediante le simulazioni sul sito PhET Colorado University.
- Esperienza n. 9: "Forza di attrito radente statico".
- Esperienza n. 10: "Forza su un piano inclinato".
- Esperienza n. 11: "Equilibrio di un'asta rigida".

CONTRIBUTO DISCIPLINARE ALL'INSEGNAMENTO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE CIVICA

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

- Visita alle mostre organizzate nell'ambito della Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica "Simmetrie e forme nella natura".
- Partecipazione all'incontro con Edoardo Borgomeo nell'ambito del progetto "Galeotto Scientifico".
- Visita guidata al Museo Strumentaria del Liceo e partecipazione al progetto "Musei Scientifici": presentazione di alcuni strumenti di fisica della sezione Meccanica del Museo Strumentaria del Liceo da parte degli studenti di 2N Scientifico.
- Visita alla mostra "Il Gioco e la Scienza".

Ferrara, 6 giugno 2024

LA DOCENTE
Prof.ssa Elena Polastri