

Piano di lavoro annuale di Fisica

Docente: Bruno Revel

Classe: III B

Anno Scolastico 2019-20

FINALITA'

Il corso di Fisica per il secondo biennio si propone di:

- contribuire al processo di crescita culturale e alla formazione generale dell'allievo
- risvegliare nell'allievo l'interesse e il piacere per la materia, seguirlo nell'approfondimento dei problemi e nella ricerca delle soluzioni
- favorire la capacità di indagare i fenomeni reali, mediante la progressiva costruzione di modelli interpretativi sempre più raffinati
- sviluppare la capacità di elaborare in modo autonomo concetti, ragionamenti e strategie per risolvere problemi
- promuovere la disponibilità alla verifica e revisione di ogni conoscenza, all'apertura al dubbio e alla critica
- avviare la costruzione teorica della disciplina in costante rapporto con l'attività sperimentale
- favorire l'abitudine all'approfondimento, alla riflessione individuale e all'organizzazione del lavoro personale
- abituare l'allievo al confronto di idee e alla collaborazione nel lavoro di gruppo
- avviare l'allievo alla progressiva comprensione delle potenzialità, dello sviluppo e dei limiti delle conoscenze scientifiche
- sottolineare l'importanza del linguaggio matematico come potente strumento nella descrizione dei fenomeni naturali

COMPETENZE

Alla conclusione del corso di studio del terzo anno, lo studente sarà in grado di:

- analizzare i fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano
- definire concetti in modo operativo, associandoli per quanto possibile ad apparati di misura
- formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati, dedurre conseguenze e proporre verifiche
- scegliere tra diverse schematizzazioni la più idonea alla soluzione di un problema reale, stimare ordini di grandezza prima di usare strumenti o di fare calcoli
- fare approssimazioni compatibili con l'accuratezza richiesta
- acquisire abilità operative nell'esecuzione e nella progettazione di semplici esperienze
- valutare l'attendibilità dei risultati sperimentali ottenuti
- esaminare dati e ricavare informazioni da tabelle, grafici e altra documentazione
- acquisire progressivamente la conoscenza del linguaggio specifico e la capacità di comunicare in modo chiaro e sintetico le procedure seguite e i risultati ottenuti nelle proprie indagini

OBIETTIVI FORMATIVI

- saper utilizzare il libro di testo
- saper prendere appunti, cogliendo il nucleo centrale del discorso, e saper inserire i contenuti appresi in un quadro organico
- saper esporre in modo chiaro e sintetico le conoscenze acquisite
- saper applicare consapevolmente metodi, strumenti e modelli matematici alla risoluzione di problemi di complessità via via crescente, almeno in contesti noti
- comprendere e usare correttamente il formalismo matematico e dimostrare un'adeguata padronanza del linguaggio specifico

SAPERI ESSENZIALI

Fondamenti della meccanica

Moti rettilinei, moto parabolico, moto circolare, moto armonico.

Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Principi della dinamica.

Lavoro, potenza, energia e applicazioni del principio di conservazione dell'energia in vari ambiti.

Quantità di moto; principio di conservazione.

Leggi di Keplero; legge di gravitazione universale.

Campo gravitazionale: definizione, campo gravitazionale terrestre, energia potenziale (modello generale e modello in prossimità del suolo).

Termodinamica e modelli statistici

Sistemi a gran numero di particelle. Parametri macroscopici: pressione, volume, temperatura.

Teoria cinetica dei gas.

Equazione di stato dei gas perfetti.

Equilibrio termico e principio zero della termodinamica. Energia interna e primo principio.

Trasformazioni reversibili e irreversibili. Secondo principio della termodinamica, rendimento di una macchina termica, enunciato del teorema di Carnot.

ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

Il metodo di lavoro utilizza approcci diversi, in modo da coinvolgere tutti gli studenti, stimolandoli ad intervenire costruttivamente. Consiste principalmente in:

- lezione frontale interattiva
- risoluzione collettiva o a piccoli gruppi di molti esercizi e problemi, che non saranno limitati ad una automatica applicazione di equazioni, ma tali da richiedere sia l'analisi critica del problema considerato, sia la giustificazione logica delle varie fasi del processo di risoluzione
- ripartizione degli argomenti in unità di studio circoscritte, esplicitate nel contenuto, nelle finalità e nelle richieste didattiche, al termine delle quali lo studente è chiamato ad orientarsi
- ove possibile, esperienze di laboratorio e successiva discussione guidata al fine di individuare correlazioni tra le grandezze osservate, di verificare la correttezza delle ipotesi di partenza e di concretizzare il lavoro in documenti scritti, le relazioni, individuali o di gruppo

MODALITA' DI VERIFICA

La valutazione delle competenze acquisite avviene in conformità con quanto deliberato nella programmazione generale e con le modalità previste dal Collegio Docenti.

In particolare si valutano:

- i livelli di apprendimento distinguendo tra conoscenza dei contenuti, applicazione delle conoscenze alla soluzione dei problemi, linguaggio di esposizione, elaborazione delle conoscenze
- l'impegno e il rispetto delle scadenze;
- la qualità della partecipazione alle varie attività
- il progresso rispetto ai livelli iniziali

Gli strumenti di valutazione saranno:

- test per obiettivi parziali
- verifiche sommative
- verifiche orali atte a valutare le capacità di esposizione utilizzando un linguaggio adeguato e la capacità di elaborazione dei contenuti
- interventi orali richiesti estemporaneamente durante le attività in classe

CRITERI DI VALUTAZIONE

La valutazione di ogni allievo a fine quadrimestre sarà effettuata rispettando i criteri comuni stabiliti dal Consiglio di classe e terrà conto dei risultati ottenuti nelle singole verifiche, del percorso effettuato e della partecipazione all'attività didattica.

ATTIVITA' DIDATTICA DI RECUPERO/APPROFONDIMENTO

L'attività di recupero si svolgerà secondo quanto previsto dal piano deliberato dal Collegio Docenti; all'attività di recupero in itinere verrà dedicato fino al 10% del monte ore annuale (circa 10 ore).

CONTENUTI

UNITA' 1 : STATI DELLA MATERIA E CAMBIAMENTI DI STATO

Struttura e stati della materia

Cambiamenti di stato: vaporizzazione e condensazione, ebollizione, solidificazione e fusione

Calori latenti dei cambiamenti di stato

Conservazione dell'energia nei cambiamenti di stato

UNITA' 2 : CINEMATICA NEL PIANO

Moto curvilineo: vettori posizione, spostamento, velocità (media e istantanea) ed accelerazione (media e istantanea)

Proprietà di tangenza del vettore velocità istantanea; scomposizione dell'accelerazione nelle componenti tangenziale e normale

Composizione dei moti e moto parabolico: quota massima, gittata, gittata massima e gittata per angoli complementari

Moti relativi e sistemi di riferimento inerziali; trasformazioni di Galileo; composizione delle velocità

Moto circolare uniforme: periodo, frequenza, velocità, accelerazione e velocità angolare

Moto circolare non uniforme: accelerazione tangenziale e centripeta, relazioni tra grandezze lineari e rotazionali

Moto del corpo rigido: moti rotazionali con velocità o accelerazione angolare costanti; moto di rotolamento

Moto armonico semplice (come proiezione del moto circolare su un diametro): posizione, velocità e accelerazione rispetto al tempo

UNITA' 3 : DINAMICA NEWTONIANA

Revisione dei tre principi della dinamica

Principio di relatività galileiano

Quantità di moto di un corpo, impulso e teorema dell'impulso

Prodotto vettoriale di due vettori, vettori momento torcente e momento angolare

Sistemi non inerziali e forze apparenti

Forza costante nella caduta libera e nel moto parabolico

Sistemi di riferimento in moto relativo uniformemente accelerato; peso apparente

Forza centripeta nel moto circolare uniforme

Sistemi di riferimento rotanti; forza centrifuga e forza di Coriolis

Forza di richiamo direttamente proporzionale allo spostamento nel moto dell'oscillatore armonico (pendolo semplice e sistema massa-molla)

UNITA' 4 : LEGGI DI CONSERVAZIONE

Revisione: lavoro e potenza, forze conservative e non conservative, energia potenziale di una forza conservativa; energie cinetica (di traslazione), potenziale gravitazionale (in prossimità della superficie terrestre), potenziale elastica; energia meccanica; legge di conservazione dell'energia meccanica, lavoro delle forze non conservative

Sistema di corpi e centro di massa
Quantità di moto di un sistema di corpi; legge di conservazione della quantità di moto
Moto del centro di massa dei sistemi isolati
Urti elastici, anelastici e perfettamente anelastici in una e due dimensioni
Momento d'inerzia ed energia cinetica del corpo rigidi; conservazione dell'energia nei moti rotazionali
Momento angolare del corpo rigido; forze centrali; legge di conservazione del momento angolare

UNITA' 5: GRAVITAZIONE

Sistemi cosmologici tolemaico (geocentrico) e copernicano (eliocentrico)
Legge di gravitazione universale
Attrazione gravitazionale tra corpi sferici
Massa inerziale e massa gravitazionale, principio di equivalenza
Leggi di Keplero
Campo gravitazionale
Energia potenziale gravitazionale
Conservazione dell'energia nei fenomeni gravitazionali; velocità di fuga; energia meccanica e orbite dei corpi celesti (coniche)

UNITA' 6: GAS E TEORIA CINETICA DEI GAS IDEALI

Modello del gas ideale
Equazione di stato dei gas ideali (e leggi di Gay-Lussac e Boyle)
La mole e numero di Avogadro
Teoria cinetica dei gas: pressione, temperatura ed energia interna
Distribuzione delle velocità di Maxwell, velocità quadratica media
Energia interna ed equipartizione dell'energia
Principio zero della termodinamica
Lavoro termodinamico e primo principio della termodinamica, impossibilità del moto perpetuo di I specie
Trasformazioni termodinamiche: quasi-statiche, reversibili ed irreversibili, cicliche isoterme, isocore, isobare e adiabatiche
Calori specifici dei gas perfetti
Macchine termiche e loro rendimento, Teorema e ciclo di Carnot
Secondo principio della termodinamica (enunciati di Kelvin, di Clausius e in termini di rendimento)
Entropia, "energia degradata", disordine e formula di Boltzmann
Terzo principio della termodinamica

LIBRO DI TESTO:

James S. Walker : "FISICA – Modelli teorici e problem solving" – Vol. 1 , ed: LINX
ISBN 978 88 6364 7877