



LICEO SCIENTIFICO STATALE “E.FERMI”

Via Mazzini 172/2 – 40139 Bologna (BO)
Telefono: 051-4298511 - Codice Fiscale: 80074870371 – C.U.U. UFEC0B
PEO: bops02000d@istruzione.it PEC: bops02000d@pec.istruzione.it
Web-Site: www.liceofermibo.edu.it

PROGRAMMAZIONE GENERALE DI FISICA A.S. 2022-2023

AGGIORNATA DIPARTIMENTO del 18-10-2022

Sommario

Considerazioni generali.....	1
Programmazione classe Prima	5
Programmazione Classe Seconda	8
Programmazione Classe Terza.....	10
Programmazione Classe Quarta	13
Programmazione Classe Quinta	18

Considerazioni generali

Lo studio della fisica nella scuola secondaria superiore di secondo grado concorre, attraverso l'acquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina, alla formazione della personalità dell'allievo, favorendone lo sviluppo di una cultura armonica tale da consentire una comprensione critica e propositiva del presente e costituire una solida base per la costruzione di una professionalità polivalente e flessibile.

OBIETTIVI GENERALI

L'insegnamento della fisica, in stretto raccordo con le altre discipline scientifiche, si propone di perseguire i seguenti obiettivi:

- comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica e realizzazione degli esperimenti, e capacità di utilizzarli, conoscendo con concreta consapevolezza la particolare natura dei metodi della fisica;
- acquisizione di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura;
- comprensione delle potenzialità e dei limiti delle conoscenze scientifiche;
- acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico e della capacità di fornire e ricevere informazioni;

- capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche in campi al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative;
- acquisizione di atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo;
- acquisizione di strumenti intellettuali che possono essere utilizzati dagli allievi anche per operare scelte successive;
- capacità di "leggere" la realtà tecnologica;
- comprensione del rapporto esistente fra la fisica (e più in generale le scienze della natura) e gli altri campi in cui si realizzano le esperienze, la capacità di espressione e di elaborazione razionale dell'uomo, e in particolare, del rapporto fra la fisica e lo sviluppo delle idee, della tecnologia, del sociale.

INDICAZIONI METODOLOGICHE GENERALI

Sul piano della metodologia dell'insegnamento appaiono fondamentali tre momenti interdipendenti, ma non subordinati gerarchicamente o temporalmente:

elaborazione teorica che, a partire dalla formulazione di alcune ipotesi o principi deve gradualmente portare l'allievo a comprendere come si possa interpretare e unificare un'ampia classe di fatti empirici e avanzare possibili previsioni;

- realizzazione di esperimenti da parte del docente e degli allievi singolarmente o in gruppo, secondo un'attività di laboratorio variamente gestita (riprove, riscoperte, misure) e caratterizzata da una continua ed intensa mutua fertilizzazione tra teoria e pratica, con strumentazione semplice e talvolta raffinata e con gli allievi sempre attivamente impegnati sia nel seguire le esperienze realizzate dall'insegnante, sia nel realizzarle direttamente, sia nell'elaborare le relazioni sull'attività di laboratorio;
- applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi che non devono essere intesi come un'automatica applicazione di formule, ma come un'analisi critica del particolare fenomeno studiato, e come uno strumento idoneo ad educare gli allievi a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione.

Il tempo dedicato all'attività di laboratorio terrà conto della effettiva realizzabilità, delle esigenze didattiche di sviluppo della programmazione, della valutazione, dell'effettiva dotazione e disponibilità dei laboratori.

TABELLA DI VALUTAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI FISICA

Tipo di verifica	Modalità Registrazione (VOTO)
Scritta sommativa	SCRITTO
Scritta formativa	TEST
Verifica digitale	SCRITTO o PRATICO
Orale sommativa	ORALE
Orale formativa	TEST

**Relazione in forma scritta o
orale**

PRATICO o TEST

NUCLEI TEMATICI: COME LEGGERE QUESTO DOCUMENTO

Vengono riportate le articolazioni in nuclei tematici generali per ogni anno di corso.

Le programmazioni individuali dei singoli docenti hanno, quindi, questo documento come cornice di riferimento e quadro ideale, all'interno del quale organizzare il lavoro nelle singole classi, anche alla luce della loro natura e delle conseguenti scelte del docente.

PERTANTO NON TUTTI I NUCLEI ELENCATI DI SEGUITO SARANNO TRATTATI DA OGNI DOCENTE.

Nell'articolare l'attività didattica, il docente delle singole classi potrà considerare una propria organizzazione temporale, e operare secondo l'ingegneria didattica conseguente.

Programmazione classe Prima

Prerequisiti	
Argomenti	Le equivalenze Regole sulle potenze Alcune unità di misura comuni e loro conversione. Formule superficie di figure piane Teorema di Pitagora Formule superficie e volume di figure solide

Misura delle grandezze fisiche e loro rappresentazione	
Argomenti	Grandezza fisica. Sistemi di unità di misura e Sistema Internazionale Multipli e sottomultipli. Cifre significative. Potenze di 10. Ordini di grandezza. Notazione scientifica. Concetto di misura di una grandezza fisica Approssimazione di una misura per eccesso e per difetto. Incertezza nella misura. Incertezza assoluta. Come valutare l'incertezza sperimentale in alcuni casi semplici: semidispersione. Il risultato di una misura espresso come intervallo di confidenza. Incertezza relativa e percentuale. Incertezza sistematica Come armonizzare dato ed errore assoluto associato.

Misure	
Argomenti	Uso degli strumenti per la misura delle grandezze fisiche: portata sensibilità, precisione, risoluzione, fondo scala. Sensibilità dello strumento come incertezza assoluta Calcolo dell'incertezza assoluta per misure indirette determinate da somma, differenza, prodotto, quoziente. Densità di solidi, liquidi e gas.

Ricerca delle relazioni tra grandezze fisiche

Argomenti	Dall'osservazione di un fenomeno alla formulazione di una legge. Relazione proporzionalità diretta, dipendenza lineare, proporzionalità inversa, proporzionalità quadratica. Come si disegna e si interpreta un grafico.
-----------	---

Complementi di matematica

Argomenti	Introduzione alle funzioni goniometriche: coseno, seno, tangente. Uso delle funzioni goniometriche per la risoluzione di triangoli rettangoli. Uso appropriato della calcolatrice tascabile per il calcolo delle funzioni goniometriche.
-----------	---

Vettori

Argomenti	Grandezze scalari e grandezze vettoriali I vettori: modulo, direzione, verso. Algebra dei vettori: somma, differenza con il metodo del parallelogramma e quello punta-coda; prodotto per uno scalare, opposto di un vettore. Scomposizione di vettori, proiezione di vettori in una data direzione. Rappresentazione di vettori per componenti. Algebra dei vettori per componenti.
-----------	---

Statica ed equilibrio del punto materiale

Argomenti	Definizione di punto materiale. Le forze: elastica, reazione vincolare, tensione di un fune, forza d'attrito statico. Relazione forza – allungamento per una molla La forza peso: differenza fra massa e peso. Equilibrio del punto materiale. Macchine semplici: piano inclinato, carrucola ideale, paranco.
-----------	---

Pressione ed equilibrio dei fluidi	
Argomenti	Pressione e sue unità di misura Pressione in un gas e in un liquido Principio di Pascal Vasi comunicanti Legge di Stevino Spinta idrostatica Legge di Archimede La pressione nei liquidi La pressione nei liquidi dovuta alla forza-peso La pressione atmosferica

Statica ed equilibrio del corpo rigido			
Argomenti	Momento di una forza e condizioni di equilibrio di un corpo rigido.		

Ottica geometrica			
Argomenti	La velocità della luce. I raggi luminosi. Riflessione: specchi piani e sferici. Rifrazione. Lenti sottili	Laboratorio	<i>Esperimenti di riflessione e rifrazione della luce</i> <i>Banco ottico</i>

Programmazione Classe Seconda

Cinematica: moto rettilineo	
Argomenti	Traiettoria e scelta del sistema di riferimento. Posizione e spostamento. Lo spazio percorso. La velocità media e la velocità istantanea. Moto rettilineo uniforme: legge oraria e grafico spazio-tempo Moto vario: velocità istantanea e accelerazione media; interpretazione del grafico spazio-tempo e velocità-tempo. Moto uniformemente accelerato: legge oraria e legge delle velocità; grafico spazio-tempo e velocità-tempo.
Cinematica: moto nel piano	
Argomenti	Il vettore posizione e il vettore spostamento. Il vettore velocità e l'accelerazione. Il moto circolare uniforme. Definizione di moto circolare uniforme di un punto materiale Proprietà del moto circolare uniforme: periodo, frequenza, velocità angolare, velocità lineare, accelerazione centripeta. La composizione dei moti e il moto parabolico.
Leggi della dinamica	
Argomenti	Le leggi della dinamica e i Sistemi di riferimento inerziali Principio di relatività Galileiana e moti relativi Massa inerziale Relazione fra accelerazione di gravità e forza peso Applicazione delle leggi della dinamica (forze di contatto, tensione, attrito) Forza centripeta e moto circolare Sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti (solo qualitativo)

Calore – Equilibrio termico	
Argomenti	Dilatazione lineare, superficiale, cubica dei solidi Termometri e termoscopi Definizione di calore Misura del calore Differenza calore-temperatura Equilibrio termico Calore specifico Relazione calore-calore specifico - temperatura Passaggi di stato. Cenni sulla propagazione del calore.

Programmazione Classe Terza

Conservazione dell'energia meccanica	
Argomenti	Prodotto scalare. Lavoro di una forza costante Lavoro di una forza variabile Energia cinetica Teorema delle forze vive (o dell'energia cinetica) Potenza Forze conservative ed energia potenziale. Energia potenziale elastica e gravitazionale Legge di conservazione dell'energia meccanica Forze dissipative: esempi di forze dissipative e variazione dell'energia meccanica.

Conservazione della quantità di moto	
Argomenti	Quantità di moto Legge della conservazione della quantità di moto Impulso di una forza Secondo principio della dinamica e teorema dell'impulso Legge di conservazione della quantità di moto Urto elastico e anelastico. Urti centrali e obliqui Centro di massa Leggi di conservazione e simmetrie

Meccanica del corpo rigido

Argomenti

Prodotto vettoriale
Definizione di momento di una forza
Definizione di corpo rigido
Condizioni di equilibrio di un corpo rigido.
Grandezze fisiche nella descrizione del moto rotatorio (velocità ed accelerazione angolare)
Moto rotatorio uniforme ed uniformemente accelerato
Relazione fra grandezze lineari ed angolari
Definizione di momento angolare
Equazioni della dinamica rotazionale.
Conservazione e variazione del momento angolare
Momento angolare di una particella.
Momento d'inerzia.
Leggi di conservazione e simmetrie
Rotazione di un corpo rigido attorno ad un asse fisso.
Energia cinetica di rotazione e momento d'inerzia.
Momento di una forza e lavoro di una forza nel moto rotatorio.
Teorema dell'energia cinetica per le rotazioni.
Legge fondamentale del moto di rotazione di un corpo rigido.
Momento angolare di un corpo rigido.
Il moto di un corpo rigido non vincolato.
Teorema di Koenig.
Teorema di Steiner.

Gravitazione

Argomenti

Legge di gravitazione universale
Leggi di Keplero
Valore della costante di gravitazione universale
Massa inerziale e massa gravitazionale
Velocità dei satelliti in orbita circolare
Corrispondenza leggi di Keplero - legge di gravitazione universale
Il campo gravitazionale.
L'energia potenziale gravitazionale
La forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica
Energia di fuga ed energia di legame

Teoria cinetica dei gas e Principi della Termodinamica

Argomenti	Equazione generale dei gas perfetti Temperatura assoluta. La teoria cinetica dei gas. Velocità quadratica media Equazione generale dei gas perfetti Temperatura assoluta. Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico Fondamentali tipi di trasformazioni. Principio di equivalenza: il calore come forma di energia. Lavoro in una trasformazione. Il Primo Principio della Termodinamica Macchina termica Il Secondo Principio della Termodinamica: enunciati di Kelvin e Clausius Rendimento.
-----------	--

Programmazione Classe Quarta

Onde elastiche ed il suono	
Argomenti	Il moto armonico. Forza elastica e moto armonico Moto del pendolo Propagazione di un moto oscillatorio, concetto di onda. Classificazione delle onde. Funzione d'onda (unidimensionale). Onde armoniche e loro grandezze caratteristiche. Energia ed ampiezza dell'onda. Riflessione e rifrazione di onde elastiche. Principio di sovrapposizione ed interferenza Interferenza e fase. Diffrazione. Meccanismo di produzione e di propagazione del suono. Velocità del suono. Effetto Doppler. Intensità e livello di intensità sonoro.

Teoria ondulatoria della luce	
Argomenti	Le difficoltà del modello corpuscolare onde luminose Come osservare fenomeni di interferenza con la luce interferenza delle onde luminose: esperimento di Young Colore e frequenza della luce Diffrazione Teoria di Huygens per la diffrazione prodotta da una fenditura

Legge Coulomb e Campo Elettrostatico	
Argomenti	Esame qualitativo di alcuni fenomeni elettrici. Oggetti elettrizzati. Elettrizzazione per strofinio Conduttori e isolanti Elettrizzazione per contatto Induzione elettrostatica parziale e completa. Modello di carica elettrica Interpretazione dei fenomeni di elettrizzazione e principio di conservazione della carica elettrica. Analisi quantitativa della forza di interazione elettrica: legge di Coulomb nel vuoto e nella materia. Il vettore campo elettrico. Calcolo del campo elettrico associato a semplici distribuzioni di cariche Il principio di sovrapposizione. Rappresentazione del campo elettrico mediante le linee di forza. Definizione di flusso Il flusso del campo elettrico. Il teorema di Gauss. Applicazioni del teorema di Gauss: calcolo del campo elettrico per distribuzione di carica lineare, superficiale, volumetrica dotate di simmetria

Potenziale elettrico	
Argomenti	Lavoro del campo elettrico Energia potenziale elettrica Definizione di circuitazione La circuitazione del campo elettrostatico Il potenziale elettrico Potenziale elettrico di una carica puntiforme, differenza di potenziale Proprietà di un conduttore carico in equilibrio elettrostatico. Potenziale elettrico di un conduttore sferico carico in equilibrio elettrostatico

Capacità e condensatori	
Argomenti	La distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico Capacità di un conduttore Condensatore Energia immagazzinata in un condensatore, energia del campo elettrico

Corrente elettrica continua

Corrente elettrica continua	
Argomenti	La corrente elettrica Generatori di tensione Circuito elettrico elementare Prima legge di Ohm Leggi di Kirchhoff Conduttori ohmici in serie ed in parallelo Trasformazione dell'energia elettrica La forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore di tensione I conduttori metallici Seconda legge di Ohm: la resistività di un conduttore Effetto Joule Dipendenza della resistenza dalla temperatura

Campi magnetici

Campi magnetici	
Argomenti	Magneti naturali ed artificiali. Il campo magnetico. Definizione di campo magnetico. Linee di campo magnetico. Forza di Lorentz. Campi incrociati: effetto Hall, scoperta degli isotopi (lo spettrografo di massa). Forza magnetica su un filo percorso da corrente. Principio di funzionamento di un motore elettrico.

Campi magnetici generati da correnti	
Argomenti	Forze che si esercitano tra magneti e correnti e tra correnti e correnti: esperimenti di Oersted, Faraday, Ampere. Campo generato da una corrente (legge di Biot-Savart). Conduttori paralleli e definizione di Ampere. Circuitazione del campo magnetico (legge di Ampere). Campo magnetico di un solenoide. Flusso del campo magnetico

Programmazione Classe Quinta

Induzione elettromagnetica	
Argomenti	Fenomeni di induzione Legge di Faraday-Neumann Legge di Lenz, campi elettrici indotti Campi elettrici indotti Autoinduzione e mutua induzione Induttanza, induttanza di una bobina Circuito RL e RC in cc (fase transitoria) Energia e densità di energia del campo magnetico Alternatore

Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche	
Argomenti	Il campo magnetico indotto Il termine mancante: corrente di spostamento Equazioni di Maxwell Soluzione delle equazioni di Maxwell nel vuoto: onde elettromagnetiche, velocità delle onde elettromagnetiche, onde elettromagnetiche piane, Energia delle onde elettromagnetiche Polarizzazione rettilinea della luce (legge di Malus)

Teoria della relatività	
Argomenti	Trasformazioni di Lorentz Formula relativistica per l'addizione delle velocità Principio di relatività di Einstein Dilatazione di tempo Problema della simultaneità Evidenza sperimentale dei fenomeni relativistici Dinamica relativistica: massa relativistica Energia relativistica ed equivalenza massa-energia

Fisica quantistica e modelli atomici	
Argomenti	Radiazione di corpo nero e ipotesi di Planck Effetto fotoelettrico Effetto Compton Quantizzazione carica elettrica ed esperienza di Millikan Scoperta elettrone e modello atomico di Thompson Esperienza di Rutherford Modelli atomici di Rutherford, Bohr Quantizzazione ed energia di legame in un atomo Livelli energetici dell'atomo d'idrogeno Principio di indeterminazione di Heisenberg Lunghezza d'onda di De Broglie