

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA

Liceo Scientifico "P. Gobetti"

Classi quinte - FISICA

Si assume come programmazione di dipartimenti il quadro di riferimento elaborato dal MIUR del 2015.

Si aggiungono solo alcune voci, per scelta autonoma del Dipartimento del Liceo, *indicate in italico*.

Quadro di Riferimento della II prova di Fisica dell'esame di Stato per i Licei Scientifici

COMPETENZE GENERALI DELLA DISCIPLINA FISICA

- Essere in grado di esaminare una situazione fisica formulando ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi
- Essere in grado di formalizzare matematicamente un problema fisico e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione
- Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto
- Essere in grado di descrivere il processo adottato per la soluzione di un problema e di comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta.

MODULO/UNITA' DIDATTICA	PREREQUISITI	CONTENUTI IRRINUNCIABILI	ABILITA' RELATIVE AI CONTENUTI	COMPETENZE SETTORIALI
Modulo A. Unità didattica 1: Induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> • Il concetto di campo • I campi conservativi • Il campo gravitazionale • Il campo elettrico e le sue proprietà • Relazioni tra campo elettrico e le sue sorgenti • Il campo magnetico e le sue proprietà • Relazioni tra campo magnetico e le sue sorgenti • La forza elettrostatica e la forza di Lorentz • Calcolo del flusso di un campo vettoriale • Leggi del flusso e della circuitazione per il campo elettrico e magnetico stazionari nel vuoto • Energia associata al campo elettrico e lavoro del campo su una carica • Accumulo e dissipazione di 	<ul style="list-style-type: none"> • Il fenomeno della induzione elettromagnetica: la forza elettromotrice indotta e sua origine • Legge di Faraday-Neumann-Lenz • Le correnti indotte tra circuiti • Il fenomeno della autoinduzione e il concetto di induttanza • Energia associata a un campo magnetico • <i>L'alternatore e la creazione di corrente alternata</i> • <i>I valori efficaci dell'intensità di corrente e della tensione</i> • <i>Carica e scarica di un condensatore (come applicazione delle equazioni differenziali)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica • Discutere il significato fisico degli aspetti formali dell'equazione della legge di Faraday-Neumann-Lenz • Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta • Utilizzare la legge di Lenz per individuare il verso della corrente indotta e interpretare il risultato alla luce della conservazione dell'energia • Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico • Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali • Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica

	<p>energia da parte di una corrente elettrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Moto di cariche in campi elettrici e magnetici e loro applicazioni</i> 		<p>differenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide • Determinare l'energia associata ad un campo magnetico • Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico 	
<p>Unità didattica 2: Equazioni di Maxwell e Onde Elettromagnetiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onde e oscillazioni • Caratteristiche generali della propagazione delle onde • Onde stazionarie • Interferenza e diffrazione delle onde • La legge della riflessione • La legge della rifrazione e suo legame con la velocità di propagazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Relazione tra campi elettrici e magnetici variabili • La corrente di spostamento • Sintesi dell'elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell • Onde elettromagnetiche piane e loro proprietà • La polarizzazione delle onde elettromagnetiche • L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica • <i>Densità di energia dei campi elettrico e magnetico, valori efficaci</i> • Cenni sulla propagazione della luce nei mezzi isolanti, costante dielettrica e indice di rifrazione • Lo spettro delle onde elettromagnetiche • La produzione delle onde elettromagnetiche • Le applicazioni delle onde elettromagnetiche nelle varie bande di frequenza 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione • Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell • Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane • Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica • Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda • Illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa • Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche

Modulo B. Relatività	<ul style="list-style-type: none"> • Relatività galileiana • Sistemi di riferimento inerziali • Trasformazioni di coordinate • Invarianti • Legge non relativistica di addizione delle velocità 	<ul style="list-style-type: none"> • Dalla relatività galileiana alla relatività ristretta • I postulati della relatività ristretta • Relatività della simultaneità degli eventi • Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze • Evidenze sperimentali degli effetti relativistici • Trasformazioni di Lorentz • Legge di addizione relativistica delle velocità; limite non relativistico: addizione galileiana delle velocità • L' Invariante relativistico • La conservazione della quantità di moto relativistica • Massa ed energia in relatività <i>in particolare energia totale di un corpo in moto</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico • Utilizzare le trasformazioni di Lorentz • Applicare la legge di addizione relativistica delle velocità • Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica <i>anche applicati al moto delle particelle nel campo elettrico e magnetico</i> • Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare • Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica • Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche • Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività
Modulo C. Fisica Quantistica	<ul style="list-style-type: none"> • L'esperimento di Rutherford e modello atomico • Spettri atomici • Interferenza e diffrazione (onde, ottica) • Scoperta dell'elettrone • Urti classici 	<ul style="list-style-type: none"> • L'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck • L'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico • L'effetto Compton • Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici • L'esperimento di Franck – Hertz. • Lunghezza d'onda di De 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck • Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi • Illustrare e applicare <i>per la risoluzione di esercizi</i> la legge dell'effetto Compton 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica • Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in

		<p>Brogie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dualismo onda-particella. Limiti di validità della descrizione classica • Diffrazione/Interferenza degli elettroni • Il principio di indeterminazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutere il dualismo onda-corpuscolo • Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr • Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico • Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie • Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella • Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di applicazioni tecnologiche • Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica 	<p>applicazioni tecnologiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica
<p>Modulo D. Argomenti e approfondimenti di Fisica Moderna</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sarà affrontato lo studio di uno o più argomenti di Fisica Moderna nel campo dell'astrofisica, della cosmologia, delle particelle elementari (<i>modello standard</i>), dell'energia nucleare, dei semiconduttori, delle micro e nano-tecnologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper illustrare almeno un aspetto della ricerca scientifica contemporanea o dello sviluppo della tecnologia o delle problematiche legate alle risorse energetiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper illustrare almeno un aspetto della ricerca scientifica contemporanea o dello sviluppo della tecnologia o delle problematiche legate alle risorse energetiche