

LICEO SCIENTIFICO STATALE "TERESA GULLACE TALOTTA"

Piazza Cavalieri del Lavoro, 18 – 00173 Roma Distretto XVIII - ☎ 06.7217398 - Fax 06.7222722 - ✉ e-mail segreteria: info@liceogullace.it

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

CURRICOLO DI FISICA PER LE CLASSI DI NUOVO ORDINAMENTO Primo e secondo biennio di liceo scientifico

Per l'anno scolastico 2018-2019 si organizza la programmazione di fisica a partire dal quadro di riferimento per l'esame di Stato del Liceo scientifico del 26/11/2018.

I nuclei tematici fondamentali da affrontare nei cinque anni sono:

MISURA E RAPPRESENTAZIONE DI GRANDEZZE FISICHE

Incertezza di misura

Rappresentazioni di grandezze fisiche

SPAZIO, TEMPO E MOTO

Grandezze cinematiche

Sistemi di riferimento e trasformazioni

Moto di un punto materiale e di un corpo rigido

Cinematica classica e relativistica

ENERGIA E MATERIA

Lavoro ed energia

Conservazione dell'energia

Trasformazione dell'energia

Emissione, assorbimento e trasporto di energia

ONDE E PARTICELLE

Onde armoniche sonore ed elettromagnetiche

Fenomeni di interferenza

Dualismo onda-particella

FORZE E CAMPI

Rappresentazione di forze mediante il concetto di campo

Campo gravitazionale

Campo elettromagnetico Induzione elettromagnetica

CLASSE PRIMA

	<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
La misura delle grandezze fisiche	Conoscere le unità di misura del SI Definizione di errore assoluto ed errore percentuale Che cosa sono le cifre significative	Utilizzare multipli e sottomultipli Effettuare misure dirette o indirette Saper calcolare l'errore assoluto e l'errore percentuale sulla misura di una grandezza fisica Valutare l'attendibilità del risultato di una misura Utilizzare la notazione scientifica

		Data una formula saper ricavare una formula inversa
La rappresentazione di dati e fenomeni	Conoscere vari metodi per rappresentare un fenomeno fisico Conoscere alcune relazioni fra grandezze (proporzionalità diretta, inversa, quadratica)	Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella Saper lavorare con i grafici cartesiani Data una formula o un grafico, riconoscere il tipo di legame che c'è fra due variabili Risalire dal grafico alla relazione tra due variabili
Le grandezze vettoriali	Differenza tra vettore e scalare Che cos'è la risultante di due o più vettori La legge degli allungamenti elastici Che cos'è la forza di primo distacco	Dati due vettori disegnare il vettore differenza Applicare la regola del parallelogramma Applicare la legge degli allungamenti elastici Scomporre una forza e calcolare le sue componenti Calcolare la forza di attrito
L'equilibrio dei corpi solidi	Che cos'è una forza equilibrante La definizione di momento di una forza Che cos'è una coppia di forze Il significato di baricentro Che cos'è una macchina semplice	Determinare la forza risultante di due o più forze assegnate Calcolare il momento di una forza Stabilire se un corpo rigido è in equilibrio Determinare il baricentro di un corpo Valutare il vantaggio di una macchina semplice
L'equilibrio dei fluidi	La definizione di pressione La legge di Stevin L'enunciato del principio di Pascal Che cos'è la pressione atmosferica L'enunciato del principio di Archimede	Calcolare la pressione di un fluido Applicare la legge di Stevin Calcolare la spinta di Archimede Prevedere il comportamento di un solido immerso in un fluido
La luce	Le leggi della riflessione su specchi piani e curvi Conoscere la differenza tra immagine reale e immagine virtuale Le leggi della rifrazione della luce Che cos'è l'angolo limite La differenza fra lenti convergenti e lenti divergenti Definizione di ingrandimento di uno	Applicare le leggi della rifrazione e della riflessione Costruire graficamente l'immagine di un oggetto dato da uno specchio o da una lente Applicare la legge dei punti coniugati a specchi curvi e lenti Calcolare l'ingrandimento di uno specchio o di una lente

	specchio e di una lente	
--	-------------------------	--

CLASSE SECONDA

	<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Il moto rettilineo	Definizione di velocità media e accelerazione media Differenza tra moto rettilineo uniforme e moto uniformemente accelerato La legge oraria del moto rettilineo uniforme Le leggi del moto uniformemente accelerato Che cos'è l'accelerazione di gravità	Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni Applicare la legge oraria del moto rettilineo uniforme Applicare le leggi del moto uniformemente accelerato Calcolare grandezze cinematiche con metodo grafico Studiare il moto di caduta libera
Il moto nel piano	Grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme Definire il moto armonico di un punto Le caratteristiche del moto parabolico Enunciare le leggi di composizione dei moti	Calcolare velocità angolare, velocità tangenziale e accelerazione nel moto circolare uniforme Applicare la legge oraria del moto armonico e rappresentarlo graficamente Applicare le leggi del moto parabolico Comporre due moti rettilinei
I principi della dinamica	Conoscere gli enunciati dei tre principi della dinamica Grandezze caratteristiche e proprietà di un moto oscillatorio Che cos'è la forza gravitazionale	Proporre esempi di applicazione dei tre principi della dinamica Distinguere moti in sistemi inerziali e non inerziali Valutare la forza centripeta Calcolare il periodo di un pendolo o di un oscillatore armonico Calcolare la forza gravitazionale
Lavoro ed energia	Definizione di lavoro per una forza costante. L'energia cinetica e la relazione tra energia cinetica e lavoro. Il lavoro compiuto dalla forza di gravità. L'energia potenziale gravitazionale. Le forze conservative e le forze dissipative. L'energia meccanica totale. Il principio di conservazione dell'energia meccanica.	Calcolare il lavoro fatto da una forza costante, in funzione dell'angolo tra la direzione della forza e quella dello spostamento. Saper applicare il teorema dell'energia cinetica. Calcolare l'energia potenziale gravitazionale di un corpo. Determinare il lavoro svolto da forze conservative e non conservative. Riconoscere che, in presenza di

	<p>La potenza. Il lavoro compiuto da una forza variabile. L'energia potenziale elastica.</p>	<p>forze non conservative, l'energia meccanica non si conserva. Calcolare la potenza. Calcolare il lavoro compiuto da una forza variabile. Calcolare l'energia potenziale elastica. Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica totale.</p>
--	--	--

<p>Calore e temperatura</p>	<p>Conoscere le scale termometriche La legge della dilatazione termica Distinguere tra calore specifico e capacità termica La legge fondamentale della termologia Concetto di equilibrio termico Stati della materia e cambiamenti di stato I meccanismi di propagazione del calore</p>	<p>Calcolare la dilatazione di un solido o un liquido Applicare la legge fondamentale della termologia per calcolare le quantità di calore Determinare la temperatura di equilibrio di due sostanze a contatto termico Calcolare il calore latente</p>
------------------------------------	---	---

CLASSE TERZA

<p>Il moto in due dimensioni</p>	<p>I vettori spostamento, velocità e accelerazione. La velocità media e istantanea. L'accelerazione media e istantanea. La composizione dei moti. Indipendenza dei moti nelle direzioni degli assi x e y. Il principio di composizione dei moti. La legge di composizione delle velocità Il moto dei proiettili. Il moto circolare uniforme. Il concetto di radiante. Il moto armonico.</p>	<p>Saper calcolare lo spostamento subito da un corpo quando il moto avviene in due dimensioni. Saper applicare il principio di composizione dei moti e la legge di composizione delle velocità. Interpretare il moto dei proiettili con il principio di composizione dei moti. Saper calcolare altezza massima, tempo di volo e gittata nel moto di un proiettile lanciato anche in direzione obliqua. Calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. Riconoscere e calcolare le grandezze significative del moto armonico. Applicare la legge oraria del moto armonico.</p>
<p>I principi della dinamica</p>	<p>Forze di contatto e forze a distanza. Il carattere vettoriale delle forze. Il primo principio della dinamica. Il concetto di inerzia e la massa di un corpo. I sistemi di riferimento inerziali. Il secondo principio della dinamica, in forma vettoriale e mediante le componenti.</p>	<p>Riconoscere il ruolo delle forze nel cambiamento di velocità dei corpi. Applicare il primo principio della dinamica. Riconoscere i sistemi di riferimento inerziali. Applicare il secondo principio della dinamica, ricorrendo anche alle componenti cartesiane di forza e accelerazione.</p>

	<p>Il newton. Il diagramma di corpo libero. Il terzo principio della dinamica.</p>	<p>Saper disegnare il diagramma di corpo libero. Applicare il terzo principio della dinamica.</p>
<p>Applicazioni dei principi della dinamica</p>	<p>La forza peso. Il baricentro di un corpo. La forza normale. Il peso apparente. Il concetto di attrito. Le forze di attrito statico e di attrito dinamico. Il coefficiente di attrito statico e dinamico. Il concetto di tensione. Il concetto di equilibrio. Le condizioni di equilibrio in due dimensioni. La forza centripeta. La forza elastica. La legge di Hooke. Il moto armonico di un oggetto vincolato a una molla. Il pendolo. La legge dell'isocronismo del pendolo.</p>	<p>Riconoscere le caratteristiche del peso e della massa di un corpo. Riconoscere il baricentro come punto di applicazione della forza peso. Distinguere il peso vero dal peso apparente. Saper determinare le forze di attrito statico e di attrito dinamico. Risolvere i problemi del moto in presenza di attrito. Saper calcolare la tensione di una fune. Determinare le condizioni di equilibrio nelle diverse situazioni, anche in presenza di attrito. Distinguere la forza centripeta dalla forza centrifuga. Saper applicare la legge di Hooke. Calcolare il periodo di un moto armonico e del moto del pendolo.</p>
<p>Lavoro ed energia</p>	<p>Definizione di lavoro per una forza costante. L'energia cinetica e la relazione tra energia cinetica e lavoro. Il lavoro compiuto dalla forza di gravità. L'energia potenziale gravitazionale. Le forze conservative e le forze dissipative. L'energia meccanica totale. Il principio di conservazione dell'energia meccanica. La potenza. Il lavoro compiuto da una forza variabile. L'energia potenziale elastica.</p>	<p>Calcolare il lavoro fatto da una forza costante, in funzione dell'angolo tra la direzione della forza e quella dello spostamento. Saper applicare il teorema dell'energia cinetica. Calcolare l'energia potenziale gravitazionale di un corpo. Determinare il lavoro svolto da forze conservative e non conservative. Riconoscere che, in presenza di forze non conservative, l'energia meccanica non si conserva. Calcolare la potenza. Calcolare il lavoro compiuto da una forza variabile. Calcolare l'energia potenziale elastica. Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica totale.</p>
<p>Impulso e quantità di moto</p>	<p>L'impulso di una forza. La quantità di moto di un corpo. La relazione tra quantità di moto e impulso. La legge di conservazione della quantità di moto in un sistema isolato. Urti elastici e anelastici in una e in due dimensioni. Il centro di massa di un sistema, formato da due o più particelle, su una retta. Il centro di massa di un sistema, formato</p>	<p>Calcolare l'impulso di una forza. Calcolare la quantità di moto di un corpo. Applicare il teorema dell'impulso. Applicare la legge di conservazione della quantità di moto. Saper distinguere tra urti elastici e urti anelastici. Analizzare casi di urti in una dimensione e in due dimensioni. Saper utilizzare,</p>

	<p>da due o più particelle, su un piano. La velocità del centro di massa. Il moto del centro di massa di un sistema isolato e di un sistema non isolato.</p>	<p>nella risoluzione dei problemi sulla quantità di moto, il carattere vettoriale della grandezza in questione. Individuare la posizione del centro di massa di particelle, in una o due dimensioni. Individuare la posizione del centro di massa di un corpo esteso. Analizzare il moto del centro di massa di sistemi, isolati e non isolati.</p>
Cinematica e dinamica rotazionale	<p>Il concetto di corpo rigido. Lo spostamento angolare e l'accelerazione angolare. Relazioni tra grandezze angolari e tangenziali. La definizione di momento di una forza. Il momento di una coppia di forze. Le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. Le condizioni di equilibrio di una leva. Il baricentro di un corpo rigido. La definizione di momento d'inerzia di un corpo rigido. Il secondo principio della dinamica per un corpo in rotazione. L'energia cinetica rotazionale. La definizione di momento angolare. La legge di conservazione del momento angolare.</p>	<p>Saper applicare le relazioni tra le grandezze angolari e quelle tangenziali. Calcolare il momento delle forze, e delle coppie di forze, applicate a un corpo rigido. Interpretare il momento come prodotto vettoriale tra forza e braccio. Determinare le condizioni di equilibrio di un corpo. Impostare le condizioni di equilibrio di una leva. Calcolare il momento d'inerzia di un corpo rigido. Applicare il secondo principio della dinamica a corpi in rotazione. Calcolare l'energia cinetica di rotazione. Determinare il momento angolare di un corpo rigido. Applicare la legge di conservazione del momento angolare.</p>
I fluidi	<p>I fluidi in movimento: il flusso stazionario. Il concetto di portata di un condotto. L'equazione di continuità. L'equazione di Bernoulli. L'effetto Venturi. Il teorema di Torricelli.</p>	<p>Descrivere il movimento dei fluidi, il flusso e le linee di flusso. Applicare l'equazione di continuità. Applicare l'equazione di Bernoulli. Comprendere l'effetto Venturi e le sue conseguenze.</p>
La gravitazione	<p>Il moto dei pianeti attorno al Sole. Le tre leggi di Keplero. La legge di gravitazione universale. La relazione tra massa e peso di un corpo. Il valore della costante G. Il moto dei satelliti in orbita circolare. Il sistema GPS. I satelliti geostazionari. Il moto dei satelliti in orbite ellittiche. Assenza apparente di gravità.</p>	<p>Utilizzare le leggi di Keplero nello studio del moto dei corpi celesti. Applicare la legge di gravitazione di Newton. Comprendere la distinzione tra massa e peso. Analizzare il moto dei satelliti. Calcolare la velocità di un satellite che descrive orbite circolari e quella di un satellite che descrive orbite ellittiche. Descrivere una situazione di assenza apparente di gravità. Analizzare le caratteristiche del</p>

	Il lavoro della forza gravitazionale e l'energia potenziale gravitazionale. La velocità di fuga.	campo gravitazionale. Applicare il principio di conservazione dell'energia nell'analisi di moti in campi gravitazionali. Determinare la velocità di fuga da un pianeta.
--	---	---

CLASSE QUARTA

<p>Le leggi dei gas ideali e la teoria cinetica</p>	<p>L'unità di massa atomica e la massa molecolare. La mole. Il numero di Avogadro. La massa per mole e la massa di una particella. Il gas perfetto e la temperatura assoluta. L'equazione di stato di un gas perfetto. La costante di Boltzmann. Gas reali e gas perfetti. La legge di Boyle. Le leggi di Gay-Lussac. La distribuzione delle velocità molecolari. La teoria cinetica dei gas. La velocità quadratica media. Il teorema di equipartizione dell'energia. L'energia interna di un gas perfetto monoatomico. La diffusione. Il cammino libero medio.</p>	<p>Calcolare i valori di mole, massa molecolare di una sostanza e massa di una particella. Il numero di Avogadro. Saper utilizzare l'equazione di stato dei gas. Applicare la legge di Boyle e le leggi di Gay-Lussac. Interpretare la pressione esercitata da un gas in funzione degli urti tra le molecole del gas e le pareti del contenitore. Mettere in relazione la temperatura assoluta e l'energia cinetica media delle molecole di un gas. Calcolare la velocità quadratica media delle molecole e analizzare la distribuzione delle velocità. Applicare il teorema di equipartizione dell'energia. Calcolare l'energia interna di un gas perfetto monoatomico. Interpretare il fenomeno della diffusione.</p>
<p>La termodinamica</p>	<p>Concetto di sistema termodinamico. Stato di un sistema. L'equilibrio termico. Il principio zero della termodinamica. Il primo principio della termodinamica e il suo significato. I segni convenzionali di Q e L. L'energia interna. Le trasformazioni termodinamiche. Il lavoro termodinamico. Il lavoro compiuto nelle trasformazioni isoterme, adiabatiche, isobare e isocore di un gas perfetto. I calori specifici di un gas perfetto. Il concetto di macchina termica. Il rendimento di una macchina termica. Il secondo principio della termodinamica. Enunciati di Kelvin e di Clausius del secondo principio. Le trasformazioni reversibili. Il teorema di Carnot.</p>	<p>Applicare il primo principio della termodinamica alle trasformazioni quasi-statiche. Calcolare il lavoro svolto nelle trasformazioni termodinamiche. Distinguere tra i calori specifici, a pressione e a volume costante, di un gas e saperli calcolare. Calcolare il rendimento di una macchina termica. Riconoscere l'equivalenza dei diversi enunciati del secondo principio. Calcolare la variazione di entropia nelle trasformazioni termodinamiche.</p>

	<p>La macchina di Carnot e il suo rendimento. L'entropia di un sistema termodinamico. Il secondo principio della termodinamica in termini di entropia. L'energia non utilizzabile. Entropia e disordine. Il terzo principio della termodinamica.</p>	
<p>Forze elettriche e campi elettrici</p>	<p>L'origine dell'elettricità. La carica elementare. La quantizzazione della carica. La conservazione della carica elettrica. I materiali conduttori e gli isolanti. I metodi di elettrizzazione. La polarizzazione. La forza tra cariche puntiformi. La legge di Coulomb. La costante dielettrica del vuoto. Il principio di sovrapposizione. Il concetto di campo elettrico e la sua definizione. La sovrapposizione di campi elettrici. Il campo elettrico generato da una carica puntiforme. Il condensatore piano. Il campo elettrico all'interno di un condensatore piano. Le linee di forza del campo elettrico. Il campo elettrico all'interno di un conduttore. Il flusso del campo elettrico. Il vettore area. Il teorema di Gauss.</p>	<p>Interpretare l'origine dell'elettricità a livello microscopico. Saper distinguere i metodi di elettrizzazione. Saper mettere a confronto elettrizzazione e polarizzazione. Realizzare il parallelo con la legge di gravitazione universale. Determinare la forza che agisce tra corpi carichi, applicando la legge di Coulomb e il principio di sovrapposizione. Definire il campo elettrico, applicando anche il principio di sovrapposizione. Rappresentare e interpretare un campo elettrico attraverso le linee di forza. Utilizzare il teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico in alcune situazioni.</p>
<p>Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico</p>	<p>Lavoro ed energia potenziale elettrica. Conservatività della forza elettrica. Energia potenziale di due cariche puntiformi e di un sistema di cariche. Il potenziale elettrico e la sua unità di misura. La differenza di potenziale elettrico. L'elettronvolt. La differenza di potenziale creata da cariche puntiformi. Il potenziale elettrico di un sistema di cariche. Le superfici equipotenziali. Il lavoro su una superficie equipotenziale. Il legame tra potenziale e campo elettrico. La circuitazione di un campo vettoriale e di un campo elettrico. I condensatori e la loro capacità. Carica sulle armature di un condensatore. La costante dielettrica relativa e la forza di Coulomb nella materia. Capacità di un condensatore</p>	<p>Confrontare l'energia potenziale elettrica e meccanica. Calcolare il potenziale elettrico determinato da una o più cariche. Individuare il movimento delle cariche in funzione del valore del potenziale. Applicare al campo elettrico il significato della circuitazione di un campo vettoriale. Conoscere il ruolo della materia nel determinare la forza di Coulomb. Calcolare la capacità di un condensatore a facce piane e parallele. Calcolare l'energia immagazzinata in un condensatore. Descrivere l'esperimento di Thomson per la misura del rapporto e/m dell'elettrone.</p>

	<p>a facce piane e parallele. L'energia immagazzinata nei condensatori. L'esperimento di Thomson. La densità di energia.</p>	
Circuiti elettrici	<p>I generatori di tensione. La forza elettromotrice e la corrente elettrica. L'ampere. Il circuito elettrico. Corrente continua, alternata e corrente convenzionale. La prima legge di Ohm. La resistenza elettrica e l'ohm. Seconda legge di Ohm e resistività. Dipendenza della resistività e della resistenza dalla temperatura. La potenza elettrica. La potenza dissipata su un resistore. Connessioni in serie e in parallelo. La resistenza equivalente per resistenze connesse in serie e in parallelo. La resistenza interna e la tensione effettiva. Le leggi di Kirchhoff. La capacità equivalente di condensatori connessi in serie e in parallelo. Carica e scarica di un condensatore.</p>	<p>Distinguere tra verso reale e verso convenzionale della corrente. Applicare le due leggi di Ohm nella risoluzione dei circuiti elettrici. Calcolare la potenza dissipata su un resistore. Distinguere le connessioni dei conduttori in serie da quelle in parallelo. Calcolare la resistenza equivalente di resistori connessi in serie e in parallelo. Applicare le leggi dei nodi e delle maglie nella risoluzione dei circuiti. Calcolare la capacità equivalente di condensatori connessi in serie e in parallelo. Descrivere il processo di carica e scarica di un condensatore.</p>
Le onde	<p>La natura delle onde. Le onde periodiche: lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione. Velocità di un'onda trasversale su corda. La descrizione matematica di un'onda.</p>	<p>Distinguere tra onde longitudinali e trasversali. Determinare lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. Utilizzare l'equazione matematica di un'onda periodica.</p>
L'interferenza e la natura ondulatoria della luce	<p>Il principio di sovrapposizione e l'interferenza della luce. Interferenza costruttiva e interferenza distruttiva. Sorgenti coerenti. L'esperimento di Young. Le condizioni di interferenza. La diffrazione della luce e il principio di Huygens. La figura di diffrazione. Il criterio di Rayleigh. Il reticolo di diffrazione.</p>	<p>Utilizzare le condizioni di interferenza per calcolare la lunghezza d'onda della luce. Riconoscere le zone di interferenza costruttiva e distruttiva. Saper applicare le condizioni di diffrazione da una fenditura singola. Calcolare le posizioni dei massimi principali formati da un reticolo di diffrazione.</p>

Metodologie utilizzate

X	Lezione frontale classica	X	Lezioni in laboratorio
X	Lezione frontale anche con l'uso di mezzi audiovisivi		Esercitazioni individuali
X	Lezione interattiva con discussione docente-studenti	X	Lavori di gruppo

Strumenti utilizzati

X	Libri di testo, dispense	X	Audiovisivi
	Biblioteca	X	Appunti
X	Supporti informatici		

Spazi utilizzati

X	Aule normali	X	Laboratorio di informatica
	Aule speciali	X	Laboratorio di fisica
	Palestra		

Strumenti di verifica

X	Prova scritta		Prova scritto-grafica
X	Interrogazione orale	X	Relazioni, ricerche
X	Prova pratica	X	Interrogazioni, dialogo con la classe
	Prova grafica		Prova pratico-grafica

Criteri di valutazione

La valutazione si atterrà a quanto deliberato nel PTOF e nelle riunioni di dipartimento, sia per i descrittori dei livelli di valutazione, sia per il numero minimo di prove.

Nella stesura di ciascuna prova di verifica verrà preliminarmente stilata una griglia di valutazione, facoltativamente quella comune approvata dal Dipartimento di Matematica e Fisica, correlata alla prova stessa, al fine di garantire una valutazione oggettiva.

Durante il processo di apprendimento si verificheranno i seguenti parametri:

1. il lavoro scolastico in classe
2. i contributi degli studenti durante le lezioni
3. le esercitazioni individuali o collettive
4. i compiti svolti a casa autonomamente

mentre per la valutazione sommativa verranno assegnate prove formali adeguate a verificare le conoscenze, il livello di sviluppo delle abilità, la capacità di problematizzazione e di rielaborazione personale dei contenuti, la proprietà espressiva, pertinenza e logicità dell'esposizione.

La valutazione finale terrà conto delle conoscenze abilità, competenze raggiunte e in particolare sarà funzione delle seguenti voci :

- Livelli di partenza
- Regolarità nella frequenza
- Impegno e partecipazione al dialogo educativo
- Processo evolutivo e ritmi di apprendimento
- Valutazione formativa
- Capacità e volontà di recupero
- Valutazione sommativa

Il Dipartimento di Matematica e Fisica