



MINISTERO DELL' ISTRUZIONE

dell'UNIVERSITA' DELLA

**RICERCA UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO
LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE UMANE STATALE**

Teresa Gullace Talotta

Cod. Min. RMPS46000L – C.F. 97001530589 - E-mail : rmps46000l@istruzione.it
00173 Roma – Piazza Cavalieri del Lavoro, 18 - Tel 06121122650 — Fax (06)72.22.722
Succursale: 00175 Roma – Via A. Solmi, 27 Tel. (06) 71.00.380

Anno scolastico 2024/2025

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

PROGRAMMAZIONE DI FISICA SCIENZE UMANE – SECONDO BIENNIO

Premessa: Indicazioni Nazionali

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso, anche con un approccio sperimentale, lo studente avrà chiaro il campo di indagine della disciplina ed imparerà ad esplorare fenomeni e a descriverli con un linguaggio adeguato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, consentirà allo studente, anche in rapporto con la storia e la filosofia, di approfondire il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Nello studio dei fenomeni termici, lo studente affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia.

L'ottica geometrica permetterà di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e di analizzare le proprietà di lenti e specchi.

Lo studio delle onde riguarderà le onde meccaniche, i loro parametri, i fenomeni caratteristici e si concluderà con elementi essenziali di ottica fisica.

Descrizione del corso e finalità

- Conoscenza del metodo ipotetico-deduttivo
- Conoscenza delle proprietà formali dei principali argomenti studiati
- Conoscenza di concetti, principi e regole
- Risoluzione di problemi attraverso il modello matematico opportuno
- Uso appropriato del linguaggio tecnico-scientifico
- Interpretazione di fenomeni reali attraverso l'utilizzo di competenze e conoscenze acquisite

Terzo anno

Modulo n°1: le grandezze e la misura

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Le unità di misura del sistema SI• L'errore assoluto e l'errore relativo, in percentuale• Incertezza di una misura• Formule delle aree e dei volumi• Rappresentare un fenomeno fisico• Grandezze direttamente o inversamente proporzionali, lineari, quadratiche | <ul style="list-style-type: none">• Misurare grandezze fisiche e associare l'errore• Utilizzare la notazione scientifica• Utilizzare multipli e sottomultipli• Riconoscere se due grandezze sono legate da una relazione matematica (direttamente o inversamente proporzionali, lineare, quadratica diretta o inversa) | <ul style="list-style-type: none">• Osservare e identificare i fenomeni• Risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati• Essere consapevole dei vari aspetti del metodo sperimentale |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|---|---------------------|
| La misura delle grandezze fisiche La rappresentazione di dati e fenomeni | Settembre - Ottobre |

Modulo n°2: i vettori e le forze

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">● Concetto di vettore● Risultante di più vettori● Legge degli allungamenti elastici● Componenti di una forza● L'attrito | <ul style="list-style-type: none">● Scomporre un vettore● Sommare o sottrarre vettori● Operare con le forze● Calcolare le forze di attrito● Applicare la legge degli allungamenti elastici | <ul style="list-style-type: none">● Osservare ed identificare i fenomeni● Risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati● Essere consapevole dei vari aspetti del metodo sperimentale |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|--|---------------------|
| Gli spostamenti e i vettori La scomposizione di un vettore Le forze Gli allungamenti elastici Operazioni sulle forze Forze di attrito | Novembre - Dicembre |

Modulo n°3: la statica

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conosce la definizione di baricentro, forza equilibrante, di momento di una forza o di una coppia • Sa cos'è una macchina semplice • Sa la definizione di pressione e di pressione atmosferica • Conosce le leggi di Stevino e Pascal. • Descrive l'esperienza di Torricelli • Sa il principio di Archimede | <ul style="list-style-type: none"> • Applicare le condizioni d'equilibrio di un punto materiale su un piano orizzontale o inclinato • Determinare il momento di una forza o di una coppia • Applicare le condizioni di equilibrio nelle rotazioni di corpi vincolati in un punto • Determinare la forza risultante di più forze agenti su un corpo libero • Eseguire semplici esercizi sulle leve, sulla carrucola. Valutare il vantaggio di una macchina semplice • Trovare il baricentro di un corpo • Calcolare la pressione in un fluido • Applicare le leggi studiate in semplici problemi di statica • Determinare la spinta di Archimede. • Prevedere il comportamento di un corpo immerso in un fluido | <ul style="list-style-type: none"> • Osservare ed identificare i fenomeni • Risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati • Essere consapevole dei vari aspetti del metodo sperimentale |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|---|---------------------|
| L'equilibrio dei corpi solidi L'equilibrio di un corpo, il momento di una forza le coppie di forze, le macchine semplici, il baricentro | Gennaio - Febbraio |
| L'equilibrio dei fluidi La pressione, il principio di Pascal, i vasi comunicanti, la pressione atmosferica, la spinta di Archimede | Marzo |

Modulo n°4: cinematica

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Definizione di velocità media e accelerazione media Distinzione tra moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato Grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme Definizione di moto armonico Definizione di moto parabolico e sue caratteristiche Conoscenza delle leggi orarie dei moti studiati Conoscenza dell'accelerazione di gravità | <ul style="list-style-type: none"> Risoluzione di esercizi sulla determinazione della posizione, dello spostamento, della velocità e del tempo in un moto rettilineo uniforme Deduzione del grafico spazio-tempo conoscendo le caratteristiche di un moto e viceversa Risoluzione di esercizi sulla determinazione dell'accelerazione della posizione, dello spostamento, della velocità e del tempo in un moto uniformemente accelerato Deduzione del grafico spazio-tempo e velocità-tempo conoscendo le caratteristiche di un moto uniformemente accelerato e viceversa Calcolo della velocità angolare, tangenziale, accelerazione del moto circolare uniforme Risoluzione di esercizi sul moto armonico Risoluzione di esercizi sul moto parabolico Composizione di due moti rettilinei | <ul style="list-style-type: none"> Osservazione ed identificazione di fenomeni Risoluzione di semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati Consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|---|--------------------------|
| Il moto rettilineo Il moto nel piano | Aprile - Maggio - Giugno |

Quarto anno

Modulo n°5: dinamica

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Enunciato del primo, secondo e terzo principio della dinamica● Sistemi di riferimento inerziali● Il moto parabolico● La legge di gravitazione universale● Le leggi di Keplero● Definizione di lavoro, potenza, energia cinetica, energia potenziale gravitazionale● Il teorema dell'energia cinetica● Leggi di conservazione dell'energia meccanica● Definizione di quantità di moto● Teorema di conservazione della quantità di moto● Momento di inerzia e momento angolare | <ul style="list-style-type: none">● Saper applicare i tre principi in semplici contesti● Calcolare massa e peso● Descrivere il moto di caduta libera● Descrivere il moto lungo un piano inclinato● Descrivere il moto di un proiettile● Descrivere il moto armonico (di un pendolo)● Calcolare il periodo di un pendolo o di un oscillatore armonico● Calcolare la forza gravitazionale● Descrivere le leggi di Keplero● Calcolare il lavoro di una forza o di più forze costanti● Determinare energia cinetica e potenziale● Utilizzare il principio di conservazione dell'energia meccanica, della quantità di moto e del momento angolare● Distinguere forze conservative da forze non conservative | <ul style="list-style-type: none">● Osservare e identificare fenomeni● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale● Osservare e identificare fenomeni |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|-------------------------|-------------------------------|
| Principi della dinamica | Settembre - ottobre |
| Energia e lavoro | Ottobre - novembre - dicembre |

Modulo n°6: termodinamica

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Concetto di temperatura● Taratura dei termometri● Scale termometriche● Leggi sperimentali della dilatazione lineare e volumica● Leggi delle trasformazioni isoterme, isobare e isocore● Equazione di stato dei gas perfetti● Esperimento di Joule● Concetti di calore, capacità termica e di calore specifico● Modi di propagazione del calore● Concetto di calore e temperatura● Misura della temperatura● Calore latente● Teoria cinetica dei gas● Lavoro e calore: primo principio della termodinamica● Rendimento delle macchine termiche● Secondo principio della termodinamica● Macchine termiche e rendimento | <ul style="list-style-type: none">● Convertire una temperatura da una scala all'altra● Risolvere semplici esercizi relativi al calore, alla capacità termica e al calore specifico● Applicare la legge fondamentale della termologia● Applicare il primo principio della termodinamica per determinare le grandezze di stato di un gas.● Risolvere esercizi sulle macchine termiche. | <ul style="list-style-type: none">● Osservare e identificare fenomeni● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|---------------------------------------|---------------------|
| Calore e temperatura Termodinamica | Gennaio - Aprile |

Modulo n°7: onde

Obiettivi Didattici

| Conoscenze | Abilità | Competenze |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Relazione fra periodo, frequenza e lunghezza d'onda● Distinzione tra onde longitudinali e trasversali● Effetto Doppler● Leggi della riflessione su specchi piani e curvi● Leggi della rifrazione● Angolo limite● Distinzione tra lenti divergenti e convergenti● Indice di ingrandimento di specchi o lenti | <ul style="list-style-type: none">● Descrivere fenomeni legati alla propagazione di un'onda (sonora)● Applicare delle leggi dell'effetto doppler● Determinare della distanza di un ostacolo mediante l'eco● Applicare delle leggi della riflessione e della rifrazione● Costruire l'immagine di un oggetto● Applicare la legge dei punti coniugati per gli specchi curvi e per le lenti● Calcolare l'ingrandimento di uno specchio o di una lente● Stabilire se l'immagine di uno specchio o di una lente è virtuale o reale | <ul style="list-style-type: none">● Osservare e identificare fenomeni● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale |

Contenuti disciplinari

| Argomento | Scansione temporale |
|--------------------|--------------------------|
| Le onde La luce | Aprile - Maggio - Giugno |

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

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 e 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.

Obiettivi minimi

CLASSE TERZA

1) Le grandezze e la misura

- Misurare grandezze fisiche e associare l'errore.
- Utilizzare la notazione scientifica.
- Utilizzare multipli e sottomultipli.
- Riconoscere se due grandezze sono legate da una relazione matematica (direttamente o inversamente proporzionali, lineare, quadratica diretta o inversa).

2) I vettori e le forze

- Scomporre un vettore.
- Sommare o sottrarre vettori.
- Calcolare le forze di attrito.
- Applicare la legge degli allungamenti elastici.

3) La statica

- Applicare le condizioni d'equilibrio di un punto materiale su un piano orizzontale o inclinato.
- Determinare il momento di una forza o di una coppia.
- Applicare le condizioni di equilibrio nelle rotazioni di corpi vincolati in un punto.
- Determinare la forza risultante di più forze agenti su un corpo libero.
- Eseguire esercizi sulle leve, sulla carrucola. Valutare il vantaggio di una macchina semplice.
- Trovare il baricentro di un corpo.
- Calcolare la pressione in un fluido.
- Determinare la spinta di Archimede.
- Prevedere il comportamento di un corpo immerso in un fluido.

4) Cinematica

- Risolvere esercizi riguardo alla determinazione della posizione, dello spostamento, della velocità e del tempo in un moto rettilineo uniforme.
- Dedurre un grafico posizione-tempo conoscendo le caratteristiche di un moto e viceversa.
- Risolvere esercizi riguardo alla determinazione dell'accelerazione, della posizione, dello spostamento, della velocità e del tempo in un moto uniformemente accelerato.
- Dedurre un grafico posizione-tempo e velocità-tempo conoscendo le caratteristiche di un moto uniformemente accelerato e viceversa.
- Calcolare velocità angolare, tangenziale, accelerazione del moto circolare uniforme.

CLASSE QUARTA

5) Dinamica

- Stabilire la relazione tra cause del moto (forze) e loro effetti (accelerazioni).
- Analizzare le condizioni per la caduta libera.
- Analizzare il moto di un corpo lungo un piano inclinato.
- Applicare i principi della dinamica nella risoluzione di semplici problemi sul moto.
- Calcolare il lavoro di una forza uniforme e costante.
- Calcolare la potenza . Calcolare l'energia cinetica e potenziale di un corpo.
- Calcolare la variazione di energia cinetica di un corpo a seguito del lavoro compiuto su di esso.
- Applicare la conservazione dell'energia meccanica nella risoluzione di problemi.
- Individuare forze interne e forze esterne a un sistema in moto.
- Calcolare l'impulso di una forza variabile nel tempo.
- Esprimere il concetto di corpo rigido.
- Individuare le grandezze cinematiche dei moti rotazionali.
- Formulare le leggi di Keplero.
- Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi.
- Calcolare l'energia potenziale gravitazionale di un sistema.

6) Termodinamica

- Comprendere la differenza tra calore e temperatura.
- Convertire i valori di temperatura tra scale diverse.
- Calcolare variazioni di lunghezza e volume a seguito di variazioni di temperatura.
- Calcolare la capacità termica di una sostanza.
- Individuare le grandezze che descrivono lo stato di un gas.
- Utilizzare le leggi dei gas per stabilire lo stato di un gas.
- Utilizzare l'equazione di stato del gas perfetto.
- Discutere le caratteristiche della conduzione, della convezione e dell'irraggiamento.
- Calcolare il calore latente nei cambiamenti di stato.
- Applicare il primo principio della termodinamica per determinare le grandezze di stato di un gas.

7) Le onde

- Definire le grandezze caratteristiche fondamentali del moto periodico.
- Riconoscere i tipi fondamentali di onde meccaniche.
- Applicare delle leggi dell'effetto doppler.
- Determinare della distanza di un ostacolo mediante l'eco.
- Applicare delle leggi della riflessione e della rifrazione.
- Applicare la legge dei punti coniugati per gli specchi curvi e per le lenti.
- Calcolare l'ingrandimento di uno specchio o di una lente.