

LICEO SCIENTIFICO STATALE "PITAGORA"

Via 1° Maggio - 09047 SELARGIUS (CA) <http://www.istruzione.it>

Tel [+39.070.850380](tel:+39070850380) - Fax [+39.070.841886](tel:+39070841886) – mail: caps120008@istruzione.it

caps120008@pec.istruzione.it

Classe: III C

Materia: Fisica

Insegnante: Prof. Marco Monni

Situazione della classe.

La classe è composta da 22 alunni, 13 maschi e 9 femmine, tutti provenienti dalla II C eccetto un ripetente che ripete la III C.

L'andamento disciplinare non è del tutto soddisfacente ma è migliorato rispetto all'anno precedente. A volte le lezioni si svolgono nonostante la troppa vivacità della classe. Permane una certa difficoltà nella capacità di autocontrollo. La capacità di attenzione è sufficiente in un buon gruppo, pur se minoritario, insufficiente nel resto della classe. L'interesse e la partecipazione sono sufficienti. L'osservazione iniziale e le prime verifiche mostrano una preparazione di base non uniforme e in generale soddisfacente solo in un gruppo ristretto. Non si rilevano eccellenze. L'impegno a casa risulta assiduo solo da parte di un gruppo molto ristretto.

Competenze di base.

- analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
- comprendere il senso di un testo analizzandone i singoli dettagli: infatti l'analisi porta prima di tutto a riconoscere tutti gli elementi costitutivi del testo, dando a ciascuno il suo corretto significato
- porsi in modo critico e consapevole di fronte a problemi di attualità di carattere scientifico e tecnologico
- applicare il metodo sperimentale
- individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi
- valutare scelte scientifiche, tecnologiche
- saper effettuare connessioni logiche e stabilire relazioni
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale
- risolvere situazioni problematiche usando linguaggi specifici

Unità	Conoscenze	Competenze
Modulo 1. Periodo: Settembre-Ottobre		
Applicazioni dei principi della dinamica	• I principi della dinamica: ripasso • Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme. • Riconoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido.	• Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. • Determinare le condizioni di equilibrio.
	• Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici. • Formulare la legge del moto armonico, esprimendo s, v e a in relazione alla pulsazione ω.	• Descrivere le caratteristiche di un moto parabolico utilizzando le leggi dei moti rettilinei (uniforme e uniformemente accelerato). • Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse.

		• Discutere e calcolare la gittata di un proiettile che si muove di moto parabolico.
	• Il moto su un piano inclinato con attrito	• Descrivere le caratteristiche di un moto sul piano inclinato • Risolvere semplici problemi sul moto sul piano con attrito
	• Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme. • Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente. • Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo.	• Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari. • Utilizzare le leggi che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.
		• Individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari.
Modulo 2. Periodo: Novembre-Dicembre		
Il lavoro e l'energia	• Il prodotto scalare: definizione, proprietà • Mettere in relazione forza, spostamento e lavoro compiuto. • Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative.	• Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.
	• Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. • Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento oppure da un corpo che si trova in una data posizione.	• Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.
	• Calcolare il lavoro di una forza variabile. • Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica.	• Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa. • Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.
	• Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali.	• Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. • Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.
La quantità di moto e il momento angolare	• Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. • Indicare i criteri che stabiliscono quali grandezze all'interno di un sistema fisico si conservano. • Definire il vettore momento angolare.	• Calcolare le grandezze quantità di moto e momento angolare a partire dai dati. • Esprimere le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. • Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto e del momento angolare.
	• Ragionare in termini di forza d'urto. • Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui. • Identificare il concetto di centro di massa di sistemi isolati e non.	• Attualizzare a casi concreti la possibilità di minimizzare, o massimizzare, la forza d'urto. • Dare ragione dell'origine di fenomeni fisici quali il rinculo di un cannone e la spinta propulsiva di un razzo.
	• Il prodotto vettoriale: definizione, proprietà • Interpretare l'analogia formale tra il secondo principio della dinamica e il momento angolare, espresso in funzione del momento d'inerzia di un corpo.	• Riconoscere gli urti elastici e anelastici.
	• Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. • Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica che esprime la conservazione della quantità di moto e del momento angolare. • Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. • Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi da affrontare e risolvere.	• Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi. • Risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui. • Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso. • Calcolare il centro di massa di alcuni sistemi. • Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.
	• Comprendere come sia possibile immagazzinare energia e compiere lavoro attraverso il moto di rotazione di un volano.	• Spiegare quali problemi di gestione energetica si potrebbero risolvere mediante l'uso dei volani.
Modulo 3. Periodo: Gennaio-Febbraio		
La gravitazione	• Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati. • Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. • Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale.	• Formulare le leggi di Keplero. • Definire il vettore campo gravitazionale g.
	• Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche. • Formulare la legge di gravitazione universale.	• Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di

	Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale.	gravità sulla Terra. Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.
	- Studiare il moto dei corpi in relazione alle forze agenti. - Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale. - Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.	- Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. - Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
	- Comprendere che le leggi sperimentali di Keplero sono conseguenze della legge di gravitazione universale e dei principi della dinamica. - Comprendere le implicazioni culturali e scientifiche del succedersi dei diversi modelli cosmologici.	Dare ragione della seconda e della terza legge di Keplero a partire dalla legge di gravitazione universale.
Modulo 4. Periodo: Marzo-Aprile		
La temperatura	- Introdurre la grandezza fisica temperatura. - Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione.	- Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. - Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra.
	- Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano. - Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas. - Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto.	- Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi. - Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. - Definire l'equazione di stato del gas perfetto.
	- Ragionare in termini di molecole e atomi. - Indicare la natura delle forze intermolecolari. - Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro.	- Definire i pesi atomici e molecolari. - Utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi. - Stabilire la legge di Avogadro.
Il modello microscopico della materia	- Inquadrare il concetto di temperatura nel punto di vista microscopico. - Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali.	- Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. - Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa.
	- Descrivere il moto browniano. - Fornire esempi di fenomeni della vita quotidiana che si possono interpretare in termini di moto browniano.	Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia.
	- Comprendere il fenomeno dell'agitazione termica. - Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto. - Analizzare le differenze tra gas perfetti e reali dal punto di vista microscopico.	- Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato. - Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico. - Formulare l'equazione di Van der Waals per i gas reali.
	- Formulare il teorema di equipartizione dell'energia. - Ragionare in termini di distribuzione maxwelliana delle velocità.	- Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche specifiche relative alle diverse problematiche. - Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso. - Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.
	Conoscere l'ordine di grandezze delle dimensioni fisiche tipiche delle nanotecnologie.	Esporre alcune possibili applicazioni pratiche delle nanotecnologie.
Il calore e i cambiamenti di stato	- Analizzare le reazioni di combustione. - Individuare i meccanismi di trasmissione del calore. - Conoscere i cambiamenti di stato di aggregazione della materia e le leggi che li regolano. - Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica. - Definire l'umidità relativa.	- Definire il potere calorifico di una sostanza. - Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. - Spiegare l'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. - Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura
	- Formalizzare le proprietà dell'equilibrio termico. - Esprimere la relazione che regola la conduzione del calore. - Analizzare il comportamento dei vapori.	- Definire la capacità termica e il calore specifico. - Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. - Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato. - Ragionare in termini di temperatura percepita.
Modulo 5. Periodo: Maggio-Giugno		
Il primo principio della termodinamica	Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente.	Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.
	- Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia. - Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. - Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento. - Studiare le caratteristiche delle trasformazioni adiabatiche.	- Esprimere la differenza tra grandezze estensive e intensive. - Definire i calori specifici del gas perfetto. - Definire le trasformazioni cicliche.
	Formulare il concetto di funzione di stato.	Definire il lavoro termodinamico.

	• Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche. • Utilizzare e calcolare l'energia interna di un sistema e le sue variazioni.	• Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato. • Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto.
	• Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto.	• Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. • Calcolare i calori specifici del gas perfetto.
	• Discutere dei possibili vantaggi e problemi connessi all'uso dell'idrogeno in campo energetico.	• Descrivere il funzionamento di una cella a combustibile.
Il secondo principio della termodinamica	• Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. • Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità.	• Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. • Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.
	• Formulare il secondo principio della termodinamica. • Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità.	• Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. • Comprendere l'equivalenza anche del terzo enunciato.
	• Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. • Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita.	• Definire il concetto di sorgente ideale di calore. • Definire il rendimento di una macchina termica. • Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche. • Descrivere il ciclo di Carnot. • Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot.
	• Comprendere la rilevanza della grandezza fisica «rendimento».	• Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.
Entropia e disordine	• Osservare la qualità delle sorgenti di calore. • Confrontare l'energia ordinata a livello macroscopico e l'energia disordinata a livello microscopico.	• Definire l'entropia. • Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. • Definire la molteplicità di un macrostato.
	• Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili. • Discutere l'entropia di un sistema non isolato.	• Descrivere le caratteristiche dell'entropia. • Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). • Formulare il terzo principio della termodinamica.
	• Discutere l'origine microscopica del secondo principio della termodinamica e il suo significato.	• Formulare il quarto enunciato del secondo principio. • Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia.
	• Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius.	• Calcolare le variazioni di entropia dovute a semplici trasformazioni in sistemi isolati e non isolati.

Metodologia.

I metodi e le strategie saranno le seguenti:

- lezione frontale per la sistematizzazione delle conoscenze
- lezione interattiva volta alla scoperta di nessi, relazioni, leggi
- lavori di produzione individuali e in piccoli gruppi
- esercitazioni collettive su argomenti attinenti a quanto spiegato nella lezione frontale
- presentazione di problemi che stimolino l'intuizione e l'attività di indagine degli allievi
- assegnazione di problemi individuali di sviluppo e/o potenziamento della comprensione

Attività laboratoriale grafica e pratica

Nella fase iniziale dell'anno scolastico, si intraprenderanno attività didattiche di ingresso quali test, esercizi e discussione guidata su argomenti di base e si cercherà di operare un livellamento delle conoscenze di base necessarie allo svolgimento dei corsi.

Il processo di apprendimento verrà impostato per tappe successive: i nuovi concetti saranno introdotti in via intuitiva, prospettandone la necessità a partire anche da esempi pratici, per pervenire poi alla loro formalizzazione. La teoria sarà esposta con un linguaggio semplice, discorsivo, cercando però di abituare l'alunno all'uso di termini e simboli specifici. Per chiarire i concetti presentati, si proporranno continuamente agli

alunni esempi e controesempi ed esercitazioni da svolgere in classe e a casa. Una parte dell'attività sarà svolta in laboratorio, è previsto che gli alunni presentino delle relazioni sulle misure prese in laboratorio.

Gli alunni saranno stimolati al riconoscimento dell'errore che non sarà visto come un fallimento ma come un'occasione per una revisione sistematica del lavoro svolto.

Per i vari argomenti saranno assegnati problemi che, senza essere complicati, diano soluzioni non standard per evitare che gli studenti abbiano un loro insieme di soluzioni ammissibili e che la preoccupazione che un procedimento sia sbagliato nasca solo quando si ottengono risultati numerici "atipici"

Verifica e valutazione.

Verranno utilizzati i seguenti strumenti di verifica.

Verifica diagnostica

- test sulle abilità, competenze e conoscenze
- verifica formativa
- correzione esercizi svolti a casa e in classe
- discussione guidata su temi significativi
- verifica individuale delle abilità acquisite
- uso degli strumenti di valutazione sommativa adattabili in itinere

Verifica sommativa

- interrogazione individuale
- verifica scritta tradizionale
- prova scritta strutturata (tipologie dell'esame di stato, domande aperte, domande a compimento parziale) valida sia per lo scritto che per l'orale
- altre prove secondo quanto previsto dalla programmazione del consiglio di classe

Al fine di verificare l'efficacia del processo educativo, per ogni argomento, si provvede alla valutazione attraverso le prove previste. La valutazione non deve essere un momento isolato ma deve svolgersi sotto il segno della continuità, deve essere controllata nel tempo e confrontata sistematicamente con le acquisizioni precedenti, con l'efficacia degli interventi predisposti per ciascuno allievo e con il raggiungimento o meno dei traguardi assegnati.

Al fine di favorire il clima di fiducia necessario tra studente e docente saranno sempre chiariti i criteri seguiti, analizzando e commentando i risultati conseguiti in modo che gli alunni siano costantemente consapevoli delle proprie condizioni e insegnando loro ad auto valutarsi.

6 Gennaio 2019,

Selargius

Prof. Marco Monni