1. STRUMENTI MATEMATICI

PREREQUISITI:

- Saper operare con i numeri naturali
- Saper operare con i numeri razionali
- Conoscere i fondamenti del calcolo letterale
- Conoscere il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di proporzione
- Conoscere la definizione di triangoli simili
- Conoscere la definizione di percentuale
- Conoscere la definizione di equazione e di equazioni equivalenti
- Conoscere la definizione di funzione
- Conoscere i grafici della proporzionalità diretta
- Conoscere i grafici della dipendenza lineare
- Conoscere i grafici della proporzionalità inversa
- Conoscere la definizione di grado sessagesimale e di radiante
- Conoscere la definizione di seno e coseno di un angolo
- Conoscere le relazioni tra gli angoli e i lati di un triangolo rettangolo

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper operare con le proporzioni
* Saper impostare una proporzione
* Saper individuare triangoli simili
* Saper calcolare una percentuale
* Saper calcolare delle variazioni percentuali
* Saper operare con semplici formule, ricavando le formule inverse
* Saper risolvere un'equazione di primo grado con un'incognita
* Saper rappresentare funzioni note: proporzionalità diretta, dipendenza lineare, proporzionalità inversa
* Saper ricavare la costante di proporzionalità dai dati o dal grafico
* Saper ricavare la costante di proporzionalità inversa dai dati o dal grafico
* Saper riconoscere dal grafico il tipo di proporzionalità
* Saper trasformare la misura di un angolo dai gradi radianti e viceversa
* Saper calcolare con la calcolatrice seno e coseno di un angolo
* Saper applicare le relazioni fra angoli e lati di un triangolo rettangolo

- Saper impostare un'equazione risolutiva a partire da un problema
- Saper ricostruire la funzione della dipendenza lineare a partire dal grafico
- Saper rappresentare le funzioni di coseno e seno di un angolo

2. LE GRANDEZZE E LA MISURA

PREREQUISITI:

- Conoscere e saper applicare le proprietà delle potenze
- Saper calcolare aree fondamentali (quadrato, rettangolo, cerchio, trapezio, rombo, parallelogrammo, triangolo)
- Saper calcolare volumi fondamentali (cubo, parallelepipedo, sfera, prisma retto)
- Saper calcolare una percentuale

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di grandezza fisica
- Conoscere la differenza tra misurazioni dirette e indirette di grandezze fisiche
- Conoscere la grandezze del Sistema Internazionale di unità
- Conoscere i multipli e i sottomultipli di una misura
- Conoscere la notazione scientifica
- Conoscere la definizione di ordine di grandezza
- Conoscere le regole di approssimazione
- Conoscere il procedimento della stima del raggio terrestre da parte di Eratostene
- Conoscere l'unità campione dell'intervallo di tempo
- Conoscere l'unità campione della lunghezza
- Conoscere la definizione di area e volume
- Conoscere la definizione operativa della massa
- Conoscere il principio di conservazione della massa
- Conoscere le differenze tra massa e peso
- Conoscere la definizione di densità
- Conoscere le differenze tra errori casuali e errori sistematici
- Conoscere le principali caratteristiche di uno strumento di misura
- Conoscere la definizione di valore medio ed errore assoluto di una misura
- Conoscere la definizione di errore relativo
- Conoscere la definizione di cifra significativa
- Conoscere l'incertezza nelle misurazioni indirette

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper eseguire conversioni da unità di misura a multipli e sottomultipli e viceversa
* Saper scrivere una grandezza in notazione scientifica
* Saper usare la notazione scientifica con la calcolatrice scientifica
* Saper eseguire approssimazioni di numeri in notazione scientifica
* Saper operare con le grandezze fondamentali
* Saper calcolare valore medio ed errore assoluto di una misura
* Saper calcolare l'errore relativo di una misura
* Saper riconoscere le cifre significative
* Saper calcolare valore medio ed errore assoluto di una somma o di una differenza di misure
* Saper calcolare valore medio ed errore assoluto di un prodotto o di un quoziente di misure
* Saper calcolare valore medio ed errore assoluto di una potenza o di una radice di una misura
- Saper effettuare il calcolo del valor medio e dell'errore assoluto delle operazioni tra misure con il foglio elettronico

ESPERIMENTI

- Realizzare un contachilometri artigianale
- La misura della densità dell'aria
- Effettuare delle misurazioni, calcolandone valore medio, errore assoluto e errore relativo

3. LE FORZE E L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI

PREREQUISITI:

- Saper riconoscere i triangoli simili
- Conoscere le relazioni tra gli angoli e i lati di un triangolo rettangolo
- Conoscere il prodotto di un vettore per uno scalare

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione delle grandezze vettoriali
- Conoscere le operazioni tra i vettori dal punto di vista grafico (moltiplicazione per un numero, addizione di vettori)
- Conoscere la scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani
- Conoscere le operazioni tra i vettori in coordinate cartesiane
- Conoscere la differenza tra spostamento e distanza percorsa
- Conoscere la definizione di forza
- Conoscere l'unità di misura della forza
- Conoscere la definizione di forza risultante di due o più forze
- Conoscere la definizione di forza peso
- Conoscere la forza elastica
- Conoscere la legge di Hooke
- Conoscere la forza di attrito e la differenza tra attrito radente, statico e dinamico
- Conoscere la definizione di tensione di una fune
- Conoscere il piano inclinato
- Conoscere le condizioni di equilibrio statico per un punto materiale
- Conoscere la definizione di vincolo
- Conoscere le leve
- Conoscere la definizione di corpo rigido
- Conoscere la definizione di momento di una forza
- Conoscere la definizione di momento di una coppia di forze
- Conoscere la definizione di baricentro

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper rappresentare un vettore
* Saper moltiplicare un vettore per un numero, graficamente
* Saper addizionare due vettori graficamente (metodo punta-coda e metodo del parallelogramma)
* Saper scomporre un vettore nelle sue componenti cartesiane
* Saper eseguire operazioni con i vettori in coordinate cartesiane
* Saper calcolare la forza peso di un oggetto di cui si conosce la massa
* Saper operare con la legge di Hooke
* Saper calcolare le forze di attrito
* Saper risolvere semplici esercizi con il piano inclinato
* Saper risolvere semplici esercizi sulle leve

- Saper ricavare la forza d'attrito su un piano inclinato

ESPERIMENTI

- Misurazione del coefficiente di attrito statico
- Misurazione del coefficiente d'attrito con un piano inclinato
- Realizzazione di una leva rudimentale
- Attrito statico, radente e volvente
- Dipendenza dell'attrito dalla gravità, dalle caratteristiche e dalle dimensioni della superficie di appoggio
- Legge di Hooke

4. EQUILIBRIO DEI FLUIDI

PREREQUISITI:

- Conoscere la definizione di forza
- Saper calcolare l'area del cerchio, del quadrato e del rettangolo

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere i tre stati della materia
- Conoscere la definizione di pressione
- Conoscere la definizione di fluido
- Conoscere il principio di Pascal
- Conoscere il funzionamento del martinetto idraulico
- Conoscere il principio dei vasi comunicanti
- Conoscere la legge di Stevino
- Conoscere l'esperimento di Torricelli
- Conoscere la definizione di pressione atmosferica
- Conoscere il funzionamento del manometro
- Conoscere il principio di Archimede
- Conoscere la spinta idrostatica
- Conoscere le condizioni di galleggiamento

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere semplici esercizi come applicazione del martinetto idraulico
* Saper risolvere semplici esercizi come applicazione delle singole leggi incontrate
- Saper risolvere esercizi che richiedono l'applicazione di un ragionamento più articolato

ESPERIMENTI

- Vasi comunicanti
- Capillari
- Realizzazione di un manometro artigianale
- Esperimenti con la pompa a vuoto
- Pompa di Pascal
- Il bicchiere nella brocca
- Legge di Archimede
- Diavoletto di Cartesio

5. OTTICA GEOMETRICA (*)

PREREQUISITI:

* Conoscere i fondamenti della geometria euclidea del piano
* Saper eseguire operazioni con gli angoli

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

* Conoscere come avviene l'eclissi di Sole
* Conoscere la definizione di raggio luminoso
* Conoscere la propagazione dei raggi luminosi
* Conoscere la legge della riflessione della luce
* Conoscere il funzionamento degli specchi piani
* Conoscere fuoco e distanza focale di uno specchio sferico
* Conoscere il funzionamento di uno specchio sferico
* Conoscere la legge della rifrazione della luce
* Conoscere la riflessione totale
* Conoscere il meccanismo dei miraggi
* Conoscere la definizione di potere diottrico di una lente
* Conoscere il funzionamento di una lente
* Conoscere il funzionamento del microscopio e del cannocchiale
* Conoscere i difetti visivi: miopia e presbiopia

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere esercizi su raggi luminosi e ombre
* Saper applicare la legge di riflessione della luce sugli specchi piani
* Saper risolvere esercizi sugli specchi sferici
* Saper risolvere semplici esercizi sulla rifrazione
* Saper risolvere esercizi sulle lenti
* Saper risolvere esercizi sulla rifrazione con due rifrazioni successive
* Saper costruire il funzionamento degli specchi sferici e delle lenti con Geogebra
* Saper risolvere esercizi sugli strumenti ottici

ESPERIMENTI

* Oggetti trasparenti e traslucidi
* Riflessione e rifrazione
* Periscopio artigianale
* Fibra ottica artigianale

6. CINEMATICA UNIDIMENSIONALE

PREREQUISITI:

- Saper operare con i grafici
- Saper lavorare con le formule

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di punto materiale, traiettoria, sistema di riferimento, posizione, legge oraria e spostamento
- Conoscere la definizione di velocità media
- Conoscere la definizione di velocità istantanea
- Conoscere il grafico spazio tempo, il significato geometrico della velocità media e di quella istantanea
- Conoscere la definizione di moto rettilineo uniforme e la sua legge oraria
- Conoscere la definizione di accelerazione media e istantanea
- Conoscere il grafico velocità – tempo del moto varia e il significato geometrico dell'accelerazione media e di quella istantanea
- Conoscere il significato geometrico dello spazio percorso nel grafico velocità – tempo
- Conoscere la legge velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato
- Conoscere la velocità media di un moto rettilineo uniformemente accelerato
- Conoscere la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato
- Conoscere il moto di caduta libera e il valore dell'accelerazione di gravità
- Conoscere la definizione di tempo di reazione, distanza di sicurezza e spazio di frenata

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper effettuare l'equivalenza da m/s a km/h e viceversa
* Saper rappresentare dei moti nel grafico spazio – tempo
* Saper rappresentare il grafico spazio – tempo del moto rettilineo uniforme
* Saper ricavare dal grafico spazio – tempo la posizione iniziale, la posizione finale e la velocità
* Saper ricavare dal grafico velocità – tempo lo spazio percorso e l'accelerazione media
* Saper risolvere esercizi sul moto rettilineo uniforme
* Saper risolvere esercizi sul moto rettilineo uniformemente accelerato
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

7. CINEMATICA BIDIMENSIONALE

PREREQUISITI:

- Saper operare con i grafici
- Saper lavorare con le formule
- Conoscere la cinematica unidimensionale
- Conoscere la definizione di parabola e saperla rappresentare

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere le grandezze vettoriali che descrivono il moto
- Conoscere la composizione dei moti
- Conoscere la definizione di moto di caduta libera dei proiettili
- Conoscere il moto di un proiettile lanciato in direzione orizzontale
- Conoscere l'equazione della traiettoria del moto di un proiettile
- Conoscere il moto di un proiettile lanciato in direzione obliqua
- Conoscere la definizione di gittata massima
- Conoscere il moto di caduta libera
- Conoscere i voli a zero g
- Conoscere la definizione e le grandezze del moto circolare uniforme
- Conoscere la definizione e le grandezze del moto armonico

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper effettuare la scomposizione in componenti di un vettore
* Saper effettuare la somma tra vettori
* Saper comporre moti rettilinei uniformi
* Saper ricavare l'equazione della traiettoria di un moto parabolico a partire dalla composizione dei moti
* Saper ricavare la gittata di un moto parabolico
* Saper risolvere esercizi sul moto parabolico
* Saper rappresentare il moto parabolico nel piano cartesiano
* Saper risolvere esercizi sul moto circolare uniforme
* Saper ricavare l'accelerazione centripeta
* Saper collegare moto armonico e moto circolare uniforme
- Saper risolvere esercizi su moti di caduta libera e voli a zero g
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

8. I PRINCIPI DELLA DINAMICA

PREREQUISITI:

- Saper operare con i vettori
- Saper lavorare con le formule

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di dinamica
- Conoscere la definizione di risultante
- Conoscere il primo principio della dinamica
- Conoscere la definizione di sistema di riferimento inerziale
- Conoscere il principio di relatività galileiano
- Conoscere il secondo principio della dinamica
- Conoscere il terzo principio della dinamica
- Conoscere la definizione di forza peso
- Conoscere la definizione di tensione di una fune
- Conoscere la definizione di vincolo
- Conoscere la scomposizione di una forza sul piano inclinato
- Conoscere la definizione di forza fittizia

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper effettuare la somma di più forze
* Saper risolvere semplici esercizi sul primo principio della dinamica
* Saper risolvere esercizi di cinematica, mediante l'applicazione del secondo principio della dinamica
* Saper riconoscere le situazioni nelle quali si possono applicare i tre principi
* Saper calcolare la forza peso di un oggetto di cui è nota la massa
* Saper operare con il piano inclinato
- Saper risolvere esercizi con carrucole e funi
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Utilizzo del dinamometro per scomporre le forze
- Calcolo della forza d'attrito sul piano inclinato

9. LE FORZE E IL MOTO

PREREQUISITI:

- Saper operare con i vettori
- Saper lavorare con le formule
- Conoscere le formule della cinematica
- Conoscere i tre principi della dinamica

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di attrito radente
- Conoscere la definizione di resistenza in un mezzo
- Conoscere la definizione di forza elastica e la legge di Hooke
- Conoscere la definizione di forza centripeta
- Conoscere la definizione di forza centrifuga
- Conoscere la descrizione dell'oscillatore armonico (l'argomento può essere affrontato direttamente in quarta)
- Conoscere la definizione di periodo di un pendolo (l'argomento può essere affrontato direttamente in quarta)

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere semplici esercizi coinvolgenti l'attrito
* Saper risolvere semplici esercizi sulla forza elastica
* Saper risolvere esercizi sul moto circolare uniforme
- Saper risolvere esercizi sul moto armonico
- Saper ricavare le formule legate all'oscillatore armonico
- Saper ricavare il periodo di un pendolo
- Saper risolvere esercizi sul pendolo
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- La macchina di Atwood

10. LAVORO ED ENERGIA

PREREQUISITI:

- Conoscere la scomposizione di un vettore in componenti

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di lavoro di una forza
- Conoscere la definizione di prodotto scalare di due vettori
- Conoscere la definizione di lavoro come prodotto scalare
- Conoscere l'interpretazione grafica del lavoro
- Conoscere la definizione di lavoro di una forza elastica
- Conoscere la definizione di energia cinetica
- Conoscere l'enunciato del teorema dell'energia cinetica
- Conoscere la definizione di forza conservativa
- Conoscere la definizione di energia potenziale
- Conoscere la definizione di energia potenziale gravitazionale
- Conoscere la definizione di energia potenziale elastica
- Conoscere la definizione di sistema isolato
- Conoscere il principio di conservazione dell'energia meccanica
- Conoscere la definizione di potenza

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper applicare la definizione di lavoro
* Saper calcolare il prodotto scalare di due vettori
* Saper interpretare graficamente il lavoro
* Saper risolvere semplici esercizi sul calcolo del lavoro a partire dalla sua rappresentazione grafica
* Saper calcolare l'energia cinetica
* Saper risolvere semplici esercizi sul moto applicando il teorema dell'energia cinetica
* Saper calcolare l'energia potenziale
* Saper riconoscere un sistema isolato
* Saper risolvere esercizi di cinematica applicando il principio di conservazione dell'energia meccanica
* Saper calcolare la potenza

- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

11. LA QUANTITÀ DI MOTO

PREREQUISITI:

- Conoscere le leggi della cinematica
- Saper scomporre un vettore nelle sue componenti
- Conoscere il principio di conservazione dell'energia meccanica

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di quantità di moto
- Conoscere il legame tra la quantità di moto e il secondo principio della dinamica
- Conoscere la definizione di impulso di una forza
- Conoscere il principio di conservazione della quantità di moto
- Conoscere la definizione di urto
- Conoscere la definizione di urto anelastico
- Conoscere la definizione di urto elastico
- Conoscere la definizione di centro di massa

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper determinare la quantità di moto di un oggetto
* Saper calcolare l'impulso di una forza
* Saper applicare il principio di conservazione della quantità di moto
* Saper risolvere esercizi sugli urti in una dimensione
* Saper risolvere semplici esercizi sul centro di massa
- Saper risolvere esercizi sugli urti in due dimensioni
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Il paradosso meccanico

12. LA DINAMICA DEI CORPI IN ROTAZIONE

PREREQUISITI:

- Conoscere le grandezze del moto circolare uniforme

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere le grandezze angolari del moto circolare
- Conoscere la definizione di accelerazione angolare
- Conoscere le relazioni tra le grandezze angolari e lineari nel moto circolare
- Conoscere la definizione di corpo rigido
- Conoscere la definizione di moto di rotolamento
- Conoscere la definizione di momento torcente
- Conoscere la definizione di momento di una coppia di forze
- Conoscere la definizione di prodotto vettoriale
- Conoscere il secondo principio della dinamica per il moto rotazionale
- Conoscere la definizione di momento d'inerzia
- Conoscere la definizione di energia cinetica rotazionale
- Conoscere la definizione di momento angolare
- Conoscere il principio di conservazione del momento angolare
- Conoscere la definizione di equilibrio per un corpo rigido

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere semplici esercizi sul moto circolare non uniforme
* Saper risolvere esercizi sul rotolamento
* Saper calcolare il momento torcente di una forza
* Saper calcolare il prodotto vettoriale
* Saper calcolare il momento d'inerzia di un oggetto
* Saper calcolare l'energia cinetica rotazionale
* Saper calcolare il momento angolare
* Saper risolvere semplici esercizi mediante l'applicazione del momento angolare
* Saper risolvere semplici esercizi sulla statica del corpo rigido
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

13. LA GRAVITAZIONE[1]

PREREQUISITI:

- Conoscere il terzo principio della dinamica
- Conoscere la definizione di peso di un oggetto
- Conoscere il moto circolare uniforme
- Conoscere la definizione di forza centripeta
- Conoscere la definizione di energia potenziale
- Conoscere il principio di conservazione dell'energia meccanica

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere l'enunciato delle tre leggi di Keplero
- Conoscere l'enunciato della legge di gravitazione universale
- Conoscere il valore della costante di gravitazione universale G
- Conoscere la velocità di un satellite in un'orbita circolare
- Conoscere la definizione di satellite geostazionario
- Conoscere la definizione di energia potenziale gravitazionale
- Conoscere la velocità di fuga
- Conoscere la definizione di campo gravitazionale

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper applicare le leggi di Keplero
* Saper applicare la legge di gravitazione universale
* Saper ricavare la velocità di un satellite in orbita circolare
* Saper calcolare l'energia potenziale gravitazionale
* Saper calcolare la velocità di fuga
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

[1] A discrezione del docente, il seguente capitolo può essere svolto in classe quarta, per anticipare i principi della termodinamica

14. FLUIDI IN MOVIMENTO[2]

PREREQUISITI:

- Conoscere le leggi della statica dei fluidi

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di flusso stazionario o laminare
- Conoscere l'equazione di continuità
- Conoscere l'equazione di Bernoulli
- Conoscere l'effetto Venturi
- Conoscere il teorema di Torricelli
- Conoscere l'effetto Magnus
- Conoscere la definizione di portanza di un'ala
- Conoscere la definizione di viscosità e di tensione superficiale

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper applicare l'equazione di continuità
* Saper applicare l'equazione di Bernoulli
* Saper risolvere semplici esercizi con l'applicazione dell'effetto Venturi
* Saper applicare il teorema di Torricelli
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Effetto Venturi e teorema di Torricelli
- Viscosità, coefficiente di viscosità
- Corrente fluida viscosa
- Legge di Poiseuille
- Tensione superficiale

[2] A discrezione del docente, il seguente capitolo può essere svolto in classe quarta, per anticipare i principi della termodinamica

15. ELEMENTI DI TERMOLOGIA

PREREQUISITI:

- Saper operare nel piano cartesiano
- Saper operare con le formule

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di temperatura e come si misura
- Conoscere il legame tra la scala Kelvin, la scala Celsius e la scala Fahrenheit
- Conoscere la definizione di equilibrio termico
- Conoscere la dilatazione lineare
- Conoscere la dilatazione volumica
- Conoscere la definizione di calore
- Conoscere l'esperimento di Joule
- Conoscere la definizione di capacità termica e di calore specifico
- Conoscere i modi di propagazione del calore
- Conoscere i passaggi di stato
- Conoscere la definizione di calore latente

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper effettuare i passaggi tra le scale di temperatura
* Saper calcolare il calore specifico di una sostanza
* Saper studiare semplici situazioni di equilibrio termico
* Saper eseguire esercizi sui passaggi di stato
- Saper effettuare i passaggi dalla scala Celsius alla scala Fahrenheit e viceversa
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Anello di Gravesande e dilatazione volumica
- Curva del vapore saturo dell'acqua: dimostrazione qualitativa
- Dilatazione del gas all'aumento della temperatura
- Fusione del ghiaccio: variazione del volume dell'acqua durante il passaggio di stato
- Calcolo del calore latente di fusione dell'acqua

SECONDO BIENNIO – Classe terza

16. LA TEMPERATURA

PREREQUISITI:

- Elementi di termologia
- Saper operare nel piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la scala Kelvin
- Conoscere il principio zero della termodinamica
- Conoscere il fenomeno della dilatazione termica di solidi e liquidi
- Conoscere le singolari proprietà dell'acqua
- Conoscere le leggi dei gas
- Conoscere il termometro a gas
- Conoscere l'equazione di stato del gas perfetto
- Conoscere la legge di Avogadro

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper passare da una scala di temperatura all'altra
* Saper calcolare la dilatazione termica di un oggetto
* Saper svolgere semplici esercizi inerenti le leggi dei gas
* Saper interpretare i grafici delle leggi dei gas
* Saper operare con l'equazione di stato del gas perfetto
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Anello di Gravesande e dilatazione volumica
- Curva del vapore saturo dell'acqua: dimostrazione qualitativa
- L'equazione di stato del gas perfetto

17. I GAS E LA TEORIA MICROSCOPICA DELLA MATERIA

PREREQUISITI:

- Saper operare con il piano cartesiano
- Conoscere la distribuzione di probabilità

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la teoria microscopica della materia
- Conoscere la definizione di pressione e temperatura dal punto di vista microscopico
- Conoscere l'equazione di stato del gas perfetto dal punto di vista microscopico
- Conoscere la definizione di velocità quadratica media
- Conoscere l'enunciato di teorema di equipartizione dell'energia
- Conoscere la definizione di energia interna
- Conoscere la definizione di libero cammino medio
- Conoscere la distribuzione di Maxwell
- Conoscere le proprietà dei gas reali
- Conoscere il moto browniano

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper svolgere semplici esercizi sulla teoria microscopica della materia
* Saper calcolare la velocità quadratica media
* Saper operare con il teorema di equipartizione dell'energia
* Saper interpretare la distribuzione di Maxwell
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

18. IL CALORE

PREREQUISITI:

- Conoscere la definizione di equilibrio termico
- Saper operare con il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di calore come energia in transito
- Conoscere la definizione di capacità termica e calore specifico
- Conoscere la definizione di potere calorifico
- Conoscere la definizione di conduzione e convezione
- Conoscere la definizione di irraggiamento
- Conoscere l'enunciato della legge di Stefan-Boltzmann
- Conoscere gli stati della materia
- Conoscere i cambiamenti di stato
- Conoscere la curva del vapore saturo
- Conoscere i passaggi liquido-vapore per i gas reali

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper svolgere semplici esercizi sul calore
* Saper calcolare la capacità termica e il calore specifico
* Saper operare con la legge di Stefan-Boltzmann
* Saper interpretare la curva del vapore saturo
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

19. IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

PREREQUISITI:

- Conoscere l'equivalenza calore-energia
- Saper operare con il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di termodinamica
- Conoscere le trasformazioni termodinamiche
- Conoscere la definizione di trasformazione quasi-statica
- Conoscere il lavoro di una trasformazione termodinamica
- Conoscere il grafico delle trasformazioni termodinamiche
- Conoscere l'enunciato del primo principio della termodinamica
- Conoscere le applicazioni del primo principio
- Conoscere i calori specifici del gas perfetto
- Conoscere le trasformazioni adiabatiche

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper svolgere semplici esercizi sulle trasformazioni termodinamiche
* Saper interpretare il grafico delle trasformazioni termodinamiche
* Saper calcolare il lavoro e l'energia delle trasformazioni termodinamiche
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

20. IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

PREREQUISITI:

- Conoscere il primo principio della termodinamica
- Saper operare con il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere le macchine termiche
- Conoscere la definizione di rendimento di una macchina termica
- Conoscere le fasi di funzionamento del motore a benzina a quattro tempi
- Conoscere l'enunciato di Kelvin del secondo principio della termodinamica
- Conoscere il funzionamento delle macchine frigorifere
- Conoscere la definizione di coefficiente di prestazione
- Conoscere l'enunciato di Clausius del secondo principio della termodinamica
- Conoscere la definizione di trasformazione reversibile
- Conoscere l'enunciato del teorema di Carnot
- Conoscere la macchina di Carnot e il ciclo di Carnot
- Conoscere la definizione di entropia
- Conoscere il legame tra il secondo principio della termodinamica e l'entropia
- Conoscere il secondo principio della termodinamica dal punto di vista microscopico
- Conoscere l'interpretazione statistica dell'entropia
- Conoscere l'enunciato del terzo principio della termodinamica

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper calcolare il rendimento di una macchina termica
* Saper risolvere semplici esercizi di applicazione del secondo principio della termodinamica
* Saper calcolare il coefficiente di prestazione
* Saper svolgere semplici esercizi sul ciclo di Carnot
* Saper calcolare l'entropia di una trasformazione
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

21. LE ONDE E IL SUONO

PREREQUISITI:

- Conoscere la legge di Hooke
- Conoscere il moto circolare uniforme
- Conoscere la rappresentazione di sinusoide e cosinusoide

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere il funzionamento dell'oscillatore armonico
- Conoscere il moto armonico smorzato e forzato
- Conoscere le caratteristiche delle onde meccaniche
- Conoscere la differenza tra onde longitudinali e onde trasversali
- Conoscere la propagazione dell'onda
- Conoscere la rappresentazione matematica delle onde armoniche
- Conoscere velocità ed energia delle onde su una corda
- Conoscere la definizione di onda stazionaria
- Conoscere la natura del suono
- Conoscere l'effetto Doppler
- Conoscere i fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione e interferenza
- Conoscere il fenomeno dei battimenti
- Conoscere le onde stazionarie trasversali e longitudinali

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere semplici esercizi sull'oscillatore armonico e il moto armonico
* Saper svolgere semplici esercizi sulla propagazione di un'onda
* Saper calcolare velocità ed energia delle onde su una corda
* Saper risolvere semplici esercizi riguardo le onde
* Saper svolgere semplici esercizi sulle onde sonore e le loro caratteristiche
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Il fenomeno della diffrazione e dell'interferenza

22. LA LUCE

PREREQUISITI:

- Conoscere le onde meccaniche e le loro proprietà
- Conoscere l'ottica geometrica

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la riflessione e la rifrazione della luce
- Conoscere la natura della luce e la sua velocità
- Conoscere il principio di sovrapposizione e l'interferenza della luce
- Conoscere il principio di Huygens-Fresnel
- Conoscere l'esperimento delle due fenditure di Young
- Conoscere il fenomeno dell'interferenza su lamine sottili
- Conoscere il fenomeno della diffrazione

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere semplici esercizi riguardo l'ottica fisica
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

23. CARICHE ELETTRICHE E CAMPI ELETTRICI

PREREQUISITI:

- Saper eseguire la somma tra vettori

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere i fenomeni elettrostatici elementari
- Conoscere la legge di conservazione della carica elettrica
- Conoscere la differenza tra conduttori e isolanti
- Conoscere i diversi metodi di elettrizzazione
- Conoscere l'enunciato della legge di Coulomb
- Conoscere la definizione di campo elettrico
- Conoscere l'espressione del campo elettrico generato da una carica puntiforme
- Conoscere la definizione di linea di forza di un campo elettrico
- Conoscere l'enunciato del teorema di Gauss
- Conoscere l'espressione del campo elettrico generato da distribuzioni di carica con particolari simmetrie

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper applicare la legge di Coulomb
* Saper calcolare il campo elettrico generato da una carica puntiforme
* Saper rappresentare le linee di forza di un campo elettrico
* Saper applicare il teorema di Gauss per il calcolo del campo elettrico generato da distribuzioni di carica con particolari simmetrie
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Fenomeni elettrostatici elementari
- Differenza tra conduttori e isolanti
- Fenomeni di elettrizzazione

24. IL POTENZIALE ELETTRICO E I CONDUTTORI CARICHI

PREREQUISITI:

- Conoscere l'espressione della forza di Coulomb
- Conoscere la definizione di energia potenziale

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere l'energia potenziale di un sistema di cariche
- Conoscere la definizione di potenziale elettrico
- Conoscere la definizione di superficie equipotenziale
- Conoscere le relazioni tra campo elettrico e potenziale elettrico
- Conoscere le proprietà elettrostatiche di un conduttore
- Conoscere la definizione di capacità di un conduttore
- Conoscere il campo elettrico di un condensatore piano
- Conoscere l'energia immagazzinata in un condensatore
- Conoscere i collegamenti tra condensatori

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper calcolare l'energia potenziale di un sistema di cariche
* Saper calcolare il potenziale elettrico
* Saper rappresentare le superfici equipotenziali
* Saper calcolare la capacità di un conduttore
* Saper calcolare la capacità di un condensatore piano
* Saper determinare l'energia immagazzinata in un condensatore
* Saper risolvere semplici collegamenti tra condensatori
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali
- Applicazioni biomediche

25. CIRCUITI ELETTRICI

PREREQUISITI:

- Conoscere i due capitoli precedenti

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di corrente elettrica
- Conoscere il concetto di forza elettromotrice
- Conoscere il funzionamento del generatore ideale di tensione continua
- Conoscere le leggi di Ohm
- Conoscere la definizione di potenza di un conduttore
- Conoscere le connessioni in serie e in parallelo di resistenze
- Conoscere la definizione di resistenza interna di un generatore di fem
- Conoscere l'enunciato delle leggi di Kirchhoff
- Conoscere gli effetti della corrente nel corpo umano
- Conoscere il funzionamento dei circuiti RC e la carica e scarica di un condensatore
- Conoscere le correnti in dispositivi non ohmici

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper applicare le leggi di Ohm
* Saper calcolare la potenza di un conduttore
* Saper risolvere semplici circuiti elettrici
* Saper risolvere semplici esercizi sui circuiti RC
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

ESPERIMENTI

- Collegamenti di resistenze in serie e in parallelo
- Lettura delle resistenze (codice dei colori)

26. IL CAMPO MAGNETICO

PREREQUISITI:

- Conoscere il prodotto vettoriale di due vettori
- Conoscere il contenuto del capitolo sulla corrente elettrica
- Saper operare con il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la definizione di campo magnetico
- Conoscere la rappresentazione del campo magnetico
- Conoscere l'intensità del campo magnetico
- Conoscere l'espressione della forza di Lorentz
- Conoscere il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme
- Conoscere l'espressione della forza agente su un filo rettilineo percorso da corrente
- Conoscere il momento torcente su una spira
- Conoscere l'intensità dei campi magnetici generati da correnti elettriche
- Conoscere la definizione operativa di ampere e coulomb
- Conoscere l'enunciato del teorema di Ampère
- Conoscere l'enunciato del teorema di Gauss per il campo magnetico
- Conoscere le proprietà magnetiche della materia

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper calcolare l'intensità del campo magnetico
* Saper determinare la direzione e il verso del campo magnetico
* Saper determinare intensità, direzione e verso della forza di Lorentz
* Saper determinare il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme
* Saper determinare intensità, direzione e verso della forza agente su un filo rettilineo percorso da corrente
* Saper calcolare il momento torcente su una spira
* Saper applicare il teorema di Ampère
* Saper applicare il teorema di Gauss

- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

27. L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

PREREQUISITI:

- Conoscere il campo magnetico
- Conoscere il campo elettrico
- Conoscere il contenuto del capitolo sulla corrente elettrica
- Saper operare con il piano cartesiano
- Conoscere la funzione esponenziale e le sue proprietà
- Conoscere la sinusoide e la cosinusoide

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere i fenomeni dell'induzione elettromagnetica
- Conoscere l'enunciato dell'induzione di Faraday-Neumann
- Conoscere l'enunciato della legge di Lenz
- Conoscere la definizione di autoinduzione
- Conoscere l'andamento della corrente in funzione del tempo in un circuito RL alimentato con tensione continua
- Conoscere la definizione di energia immagazzinata in un induttore
- Conoscere il funzionamento dell'alternatore
- Conoscere i circuiti in corrente alternata
- Conoscere la definizione di valore efficace di una corrente alternata
- Conoscere il funzionamento del trasformatore

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper calcolare l'induzione
* Saper applicare la legge di Lenz
* Saper risolvere semplici circuiti RL alimentati con tensione continua
* Saper risolvere semplici esercizi sui trasformatori
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

28. LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE

PREREQUISITI:

- Conoscere l'induzione elettromagnetica

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere la legge di Faraday-Neumann in termini di circuitazione del campo indotto
- Conoscere l'enunciato della legge di Ampère-Maxwell
- Conoscere la definizione di corrente di spostamento
- Conoscere gli enunciati delle equazioni di Maxwell
- Conoscere le onde elettromagnetiche
- Conoscere la natura elettromagnetica della luce
- Conoscere l'intensità dell'energia trasportata da un'onda elettromagnetica
- Conoscere il fenomeno della polarizzazione
- Conoscere lo spettro elettromagnetico

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper risolvere semplici esercizi sull'argomento
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

29. LA RELATIVITÀ RISTRETTA

PREREQUISITI:

- Conoscere i sistemi di riferimento inerziali e le leggi di Newton
- Saper operare con il piano cartesiano
- Conoscere la composizione di due moti diversi

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere lo sviluppo dell'esperimento di Michelson-Morley
- Conoscere i postulati di Einstein
- Conoscere il fenomeno della dilatazione dei tempi
- Conoscere le trasformazioni di Galilei
- Conoscere le trasformazioni di Lorentz
- Conoscere la definizione di simultaneità
- Conoscere il fenomeno della dilatazione delle lunghezze
- Conoscere la composizione delle velocità
- Conoscere l'effetto Doppler relativistico
- Conoscere l'intensità della quantità di moto relativistica
- Conoscere l'intensità dell'energia relativistica

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper svolgere semplici esercizi sulla contrazione dei tempi
* Saper risolvere semplici esercizi sulla dilatazione delle lunghezze
* Saper risolvere semplici esercizi sulla composizione delle velocità
* Saper determinare la quantità di moto e l'energia relativistiche
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

30. OLTRE LA FISICA CLASSICA

PREREQUISITI:

- Saper operare con il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere il fenomeno della spettroscopia
- Conoscere la radiazione del corpo nero
- Conoscere la legge di Stefan-Boltzmann
- Conoscere l'ipotesi della quantizzazione dell'energia
- Conoscere l'effetto fotoelettrico
- Conoscere l'interpretazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico
- Conoscere l'effetto Compton
- Conoscere il modello atomico di Rutherford
- Conoscere l'atomo di Bohr

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper spiegare con chiarezza e sicurezza gli esperimenti descritti nel capitolo
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

31. MECCANICA QUANTISTICA

PREREQUISITI:

- Saper operare con il piano cartesiano
- Conoscere la quantità di moto
- Conoscere l'esperimento di Young

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

- Conoscere l'esperimento delle due fenditure con la luce
- Conoscere il dualismo ondulatorio-corpuscolare della materia
- Conoscere il principio di indeterminazione di Heisenberg
- Conoscere i concetti fondamentali della meccanica quantistica
- Conoscere il principio di esclusione di Pauli

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper spiegare con chiarezza e sicurezza gli esperimenti descritti nel capitolo
- Saper modellizzare e risolvere i problemi finali

32. FISICA NUCLEARE (*)

PREREQUISITI:

* Conoscere la funzione esponenziale e le sue proprietà
* Saper operare con il piano cartesiano

CONOSCENZE (le conoscenze sono da ritenersi tutte obiettivi minimi)

* Conoscere la composizione del nucleo atomico e i numeri ad esso associati
* Conoscere la definizione di stabilità dei nuclei
* Conoscere la legge del decadimento radioattivo
* Conoscere il tempo di dimezzamento
* Conoscere i decadimenti

COMPETENZE (le competenze indicate con l'asterisco rientrano negli obiettivi minimi)

* Saper spiegare con chiarezza e sicurezza gli esperimenti descritti nel capitolo
* Saper modellizzare e risolvere i problemi finali