Fisica

quadro orario	I anno	II anno	III anno	IV anno	V anno
Liceo Scientifico opzione scienze applicate	2	2	3	3	3

Le indicazioni nazionali: Profilo d'uscita

Al termine del percorso lo studente avrà appreso i concetti fondamentali, le leggi e le teorie della fisica e sarà consapevole del valore conoscitivo della disciplina e del contesto storico e filosofico in cui si è sviluppata.

COMPETENZE

- Osservare e identificare fenomeni.
- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie eleggi.
- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
- Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive. Collegamenti interdisciplinari e collaborazioni.

L'insegnante è invitato a raccordare la fisica con altri insegnamenti (matematica, scienze, storia e filosofia) e a promuovere collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

Obiettivi specifici di apprendimento

I saperi, le abilità e le competenze che seguono sono coerenti con le indicazioni nazionali e rappresentano un bagaglio che, nel lavoro quotidiano in classe e domestico, si cercherà di fornire agli studenti nel modo più completo.
La scansione temporale annuale degli argomenti deve essere mantenuta il più possibile.

Traguardi formativi disciplinari - Primo biennio

COMPETENZE

a) Osservare e identificare fenomeni.
b) Analizzare qualitativamente e descrivere un fenomeno direttamente osservato o proposto da un testo o simulato al computer.
c) Saper fare una relazione di laboratorio, avendo chiare le fasi di: scopo dell'esperienza, raccolta dati, elaborazione e conclusioni.
d) Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
e) Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.
f) Formulare ipotesi e dare una spiegazione scientifica al fenomeno oggetto di interesse, utilizzando leggi e principi della fisica.
g) Essere in grado di validare o modificare il modello scelto, sulla base delle conclusioni dello studio di un fenomeno fatto direttamente o a partire da un testo.

h) Analizzare criticamente affermazioni, argomentazioni e scelte provenienti da fonti sociali diverse.

ABILITÀ

1) Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale.
2) Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche.
3) Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali.
4) Classificare le forze
5) Studiare le forze di attrito.
6) Analizzare il comportamento delle molle e formulare la legge di Hooke
7) Studiare le condizioni di equilibrio di un punto materiale.
8) Analizzare l'equilibrio di un corpo su un piano inclinato.
9) Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido.
10) Analizzare la pressione nei liquidi.
11) Mettere in relazione la pressione che un liquido esercita su una superficie con la sua densità e con l'altezza della sua colonna.
12) Analizzare la situazione dei vasi comunicanti.
13) Analizzare il galleggiamento dei corpi.
14) Comprendere il concetto di sistema di riferimento.
15) Distinguere velocità media e velocità istantanea.
16) Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo.
17) Comprendere il moto rettilineo uniforme.
18) Comprendere e interpretare un grafico velocità-tempo.
19) Comprendere il moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza da fermo e con partenza in velocità.
20) Applicare le leggi orarie dei moti.
21) Descrivere i moti nel piano con grandezze vettoriali.
22) Comprendere la composizione dei moti.
23) Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale
24) Applicare il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento.
25) Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo
26) Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato.
27) Identificare le forze conservative e le forze non conservative.
28) Realizzare il percorso logico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica.
29) Definire la temperatura e il calore come grandezze fisiche.
30) Introdurre i cambiamenti di stato di aggregazione della materia.
31) Introdurre il calore specifico e la capacità termica.
32) Costruire e calcolare l'immagine di un oggetto resa da uno specchio piano e da uno specchio sferico.
33) Analizzare il comportamento di un raggio luminoso che incide sulla superficie di separazione tra due mezzi.
34) Analizzare il fenomeno della riflessione totale.
35) Descrivere e analizzare le lenti sferiche. Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche.

SAPERI ESSENZIALI PRIMO ANNO

Periodo 1

- Le grandezze fisiche.
- Il Sistema Internazionale di Unità.
- La notazione scientifica.

- Gli strumenti di misura.
- L'incertezza nelle misure.
- Le cifre significative.
- Grandezze scalari e vettoriali
- Operazioni sui vettori.
- Il prodotto scalare.
- Le forze.
- La forza peso e la massa.
- Le forze di attrito.
- La forza elastica.
- Il punto materiale e il corpo rigido.
- L'equilibrio del punto materiale.

Periodo 2

- L'equilibrio su un piano inclinato.
- L'effetto di più forze su un corpo rigido.
- Il momento di una forza.
- L'equilibrio di un corpo rigido.
- Le leve.
- Solidi, liquidi e gas.
- La pressione.
- La pressione nei liquidi.
- I vasi comunicanti.
- La spinta di Archimede.
- Il galleggiamento dei corpi.
- La pressione atmosferica.
- Sistemi di riferimento.
- Il moto rettilineo.
- La velocità media.
- Il moto rettilineo uniforme.
- La legge oraria del moto.
- Grafici spazio-tempo e velocità-tempo.
- Il moto vario su una retta.
- La velocità istantanea.

SAPERI ESSENZIALI SECONDO ANNO

Periodo 1

- L'accelerazione media.
- Il moto rettilineo uniformemente accelerato.
- Il moto dei gravi.
- I vettori posizione, spostamento, velocità e accelerazione.
- La composizione dei moti.
- Il moto circolare uniforme.
- La velocità angolare.
- L'accelerazione centripeta.
- Il moto armonico.

- I principi della dinamica.
- I sistemi di riferimento inerziali.
- Forza, accelerazione e massa.
- I sistemi di riferimento non inerziali.
- Moto lungo un piano inclinato.
- Il diagramma di forze per un sistema di corpi.
- La forza centripeta.
- L'effetto dell'attrito sul moto.
- Pendolo semplice.
- Il lavoro di una forza.

Periodo 2

- La potenza.
- L'energia cinetica.
- Le forze conservative e l'energia potenziale.
- L'energia potenziale della forza-peso.
- L'energia potenziale elastica.
- La conservazione dell'energia meccanica.
- Forze non conservative.
- La temperatura e il calore.
- Il calore specifico e la capacità termica.
- Equilibrio termico.
- I cambiamenti di stato di aggregazione.
- I raggi di luce.
- Le leggi della riflessione e gli specchi piani.
- Specchi sferici.
- Costruzione delle immagini per gli specchi sferici.
- La legge dei punti coniugati e l'ingrandimento.
- Le leggi della rifrazione.
- La rifrazione totale.
- Lenti sferiche.
- Le formule per le lenti sottili e l'ingrandimento.

Traguardi formativi disciplinari - Secondo biennio

COMPETENZE

a) Osservare e identificare fenomeni.
b) Analizzare qualitativamente e descrivere un fenomeno direttamente osservato o proposto da un testo o simulato al computer.
c) Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.
d) Formulare ipotesi e dare una spiegazione scientifica al fenomeno oggetto di interesse, utilizzando leggi e princìpi della fisica.
e) Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta di un fenomeno naturale o la consultazione di testi manuali o media e darne una spiegazione scientifica.
f) Essere in grado di validare o modificare il modello scelto, sulla base delle conclusioni dello studio di un fenomeno fatto direttamente o a partire da un testo.
g) Formalizzare un problema e applicare opportune strategie risolutive.
h) Analizzare criticamente affermazioni, argomentazioni e scelte provenienti da fonti sociali diverse.

ABILITÀ

1) Individuare le caratteristiche di un moto piano e scomporre un tale moto in moti unidimensionali.
2) Discutere e studiare il moto di un proiettile.
3) Elaborare la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.
4) Identificare sistemi di riferimento inerziali.
5) Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti.
6) Analizzare il moto dei corpi in relazione alle forze che agiscono su di essi.
7) Utilizzare le leggi che studiano il moto di una molla e di un pendolo semplice.
8) Calcolare il lavoro di una forza costante, variabile, conservativa e non conservativa.
9) Calcolare le diverse forme di energia meccanica e applicare il Principio di conservazione dell'energia nei problemi.
10) Individuare relazioni tra le grandezze cinematiche/dinamiche lineari e angolari.
11) Determinare la quantità di moto di un sistema e applicare il Principio di conservazione nei problemi.
12) Classificare e studiare un urto.
13) Utilizzare le Leggi di Keplero e la Legge di gravitazione universale.
14) Saper applicare nei problemi il Principio di conservazione dell'energia in ambito gravitazionale.
15) Interpretare la Legge di Bernoulli e riconoscere i casi che essa include.
16) Impostare una condizione di equilibrio termico.
17) Saper applicare le leggi dei gas e interpretarle graficamente.
18) Calcolare lavoro, calore, variazione di energia interna in una trasformazione.
19) Saper applicare il Primo Principio della Termodinamica alle trasformazioni.
20) Calcolare il rendimento di una macchina termica e saper studiare le trasformazioni costituenti un ciclo termico.
21) Calcolare le variazioni di entropia dovute a semplici trasformazioni.
22) Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda anche in ambito grafico.
23) Calcolare l'intensità di un'onda sonora.
24) Analizzare fenomeni di sovrapposizione, interferenza, riflessione, diffrazione.
25) Analizzare l'Effetto Doppler.
26) Studiare e rappresentare con linee di forza il campo elettrostatico generato da una distribuzione discreta di cariche.
27) Applicare a semplici casi la Legge di Gauss per determinare il campo elettrostatico.
28) Calcolare energia e potenziale elettrostatici nel caso di distribuzioni discrete di cariche.
29) Determinare la resistenza equivalente a collegamenti in serie e in parallelo di più resistori.
30) Determinare la capacità equivalente a collegamenti in serie e in parallelo di più capacità.
31) Studiare un circuito in corrente continua con applicazione della Legge di Ohm e dei Princìpi di Kirchhoff.
32) Analizzare il moto di una particella carica immessa in un campo elettrostatico e/o magnetico.
33) Studiare con applicazione della Legge di Ampère il campo magnetico generato da correnti nei casi più semplici.

SAPERI ESSENZIALI TERZO ANNO

Periodo 1

- Moto di un proiettile, moto circolare uniforme, moto armonico.
- Sistemi di riferimento inerziali. Princìpi della Dinamica.
- Sistemi non inerziali. Forze apparenti.
- Forze e moto: applicazioni dei Princìpi della dinamica. Forza centripeta e moto circolare. Forza elastica e moto armonico.
- Lavoro di una forza costante e variabile.
- Potenza.

- Forze conservative ed energia potenziale.
- Energia cinetica.
- Principio di conservazione dell'energia.

Periodo 2

- Quantità di moto. Principio di conservazione della quantità di moto. Urti.
- Cinematica rotazionale.
- Centro di massa di un sistema di più particelle e di un sistema rigido.
- Momento angolare. Principio di conservazione del momento angolare.
- Momento di inerzia di un sistema rigido. Secondo principio della dinamica ed energia nelle rotazioni.
- Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Energia potenziale gravitazionale.
- Fluidodinamica: moto stazionario. Portata. Leggi che regolano il moto stazionario dei fluidi incompressibili.
- Argomenti che possono essere sviluppati eventualmente al 4^ anno:
- Caratterizzazione di uno stato termodinamico per mezzo di grandezze macroscopiche e microscopiche.
- Leggi dei gas perfetti.
- Equilibrio termico e stati di equilibrio.
- Modello microscopico di gas perfetto

SAPERI ESSENZIALI QUARTO ANNO

COMPETENZE

a) Osservare e identificare fenomeni.
b) Analizzare qualitativamente e descrivere un fenomeno direttamente osservato o proposto da un testo o simulato al computer.
c) Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
d) Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.
e) Formulare ipotesi e dare una spiegazione scientifica al fenomeno oggetto di interesse, utilizzando leggi e princìpi della fisica.
f) Essere in grado di validare o modificare il modello scelto, sulla base delle conclusioni dello studio di un fenomeno fatto direttamente o a partire da un testo.
g) Analizzare criticamente affermazioni, argomentazioni e scelte provenienti da fonti sociali diverse.

ABILITÀ

1) Individuare le caratteristiche di un moto piano e scomporre un tale moto in moti unidimensionali.
2) Discutere e studiare il moto di un proiettile.
3) Elaborare la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.
4) Identificare sistemi di riferimento inerziali.
5) Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti
6) Analizzare il moto dei corpi in relazione alle forze che agiscono su di essi.
7) Utilizzare le leggi che studiano il moto di una molla e di un pendolo semplice.
8) Calcolare il lavoro di una forza costante, variabile, conservativa e non conservativa.
9) Calcolare le diverse forme di energia meccanica e applicare il Principio di conservazione dell'energia nei problemi.
10) Individuare relazioni tra le grandezze cinematiche/dinamiche lineari e angolari.
11) Determinare la quantità di moto di un sistema e applicare il Principio di conservazione dei

problemi.

12) Classificare e studiare un urto.
13) Utilizzare le Leggi di Keplero e la Legge di gravitazione universale.
14) Saper applicare nei problemi il Principio di conservazione dell'energia in ambito gravitazionale.
15) Interpretare la Legge di Bernoulli e riconoscere i casi che essa include.
16) Impostare una condizione di equilibrio termico.
17) Saper applicare le leggi dei gas e interpretare graficamente.
18) Calcolare lavoro, calore, variazione di energia interna in una trasformazione.
19) Saper applicare il Primo Principio della Termodinamica alle trasformazioni.
20) Calcolare il rendimento di una macchina termica e saper studiare le trasformazioni costituenti un ciclo termico.
21) Calcolare le variazioni di entropia dovute a semplici trasformazioni.
22) Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda anche in ambito grafico.
23) Calcolare l'intensità di un'onda sonora.
24) Analizzare fenomeni di sovrapposizione, interferenza, riflessione, diffrazione.
25) Analizzare l'Effetto Doppler.
26) Studiare e rappresentare con linee di forza il campo elettrostatico generato da una distribuzione discreta di cariche.
27) Applicare a semplici casi la Legge di Gauss per determinare il campo elettrostatico.
28) Calcolare energia e potenziale elettrostatici nel caso di distribuzioni discrete di cariche.
29) Determinare la resistenza equivalente a collegamenti in serie e in parallelo di più resistori.
30) Determinare la capacità equivalente a collegamenti in serie e in parallelo di più capacità.
31) Studiare un circuito in corrente continua con applicazione della Legge di Ohm e dei Princìpi di Kirchhoff.
32) Analizzare il moto di una particella carica immessa in un campo elettrostatico e/o magnetico.
33) Studiare con applicazione della Legge di Ampère il campo magnetico generato da correnti nei casi più semplici.

Periodo 1

- Primo e secondo Principio della termodinamica.
- Macchina termica. Rendimento. Ciclo di Carnot.
- Entropia. Terzo Principio della termodinamica.
- Grandezze caratteristiche di un'onda.
- Onde meccaniche e fenomeni connessi alla loro propagazione: riflessione, interferenza, diffrazione.
- Onde stazionarie.
- Effetto Doppler.
- Ottica fisica: interferenza e diffrazione della luce.

Periodo 2

- Carica elettrica e metodi di elettrizzazione.
- Legge di Coulomb. Campo elettrostatico.
- Legge di Gauss per il campo elettrostatico.
- Energia potenziale elettrostatica e potenziale elettrostatico.
- Campo elettrostatico e potenziale.
- Condensatori e capacità.
- Corrente elettrica. Legge di Ohm.
- Leggi di Kirchhoff.
- Sistemi di condensatori e di resistenze.
- Effetto Joule.

- Circuiti in corrente continua.

Argomenti che possono essere sviluppati eventualmente al 5^ anno:

- Campo induzione magnetica e Forza di Lorentz.
- Moto di una particella carica in un campo magnetico.
- Campo prodotto da fili percorsi da corrente, legge di Ampère.
- Interazione corrente-corrente.
- Momento magnetico di una spira percorsa da corrente.
- Solenoidi percorsi da corrente: campo generato.
- Legge di Gauss per il campo magnetico.

Traguardi formativi disciplinari – Quinto anno

COMPETENZE

a) Saper descrivere un esperimento, un concetto, una data tipologia di problema, per mezzo di un adeguato vocabolario tecnico-scientifico, individuando uno schema espositivo efficace e dimostrando di essere in grado di legare fra loro le diverse leggi studiate, comprendendone l'importanza e la funzionalità.
b) Saper impostare e/o risolvere problemi in cui viene richiesto l'utilizzo di più leggi fondamentali, di principi e concetti che si armonizzano e concorrono ad individuare uno schema risolutivo efficace.
c) Saper individuare, in una data situazione fisica, quali effetti sono secondari e quindi trascurabili e quali invece risultano rilevanti.
d) Saper redigere correttamente una relazione su un esperimento effettuato.
e) Saper contestualizzare storicamente quanto appreso, inserendolo in una corretta visione dell'evoluzione del pensiero scientifico.
f) Essere consapevoli che quanto appreso è legato al mondo reale, ne è cioè una modellizzazione più o meno precisa e/o ampia; essere consapevoli che le leggi e le teorie sono alla base dello sviluppo tecnologico.
g) Saper individuare, discutere, confrontare i paradigmi alla base delle diverse teorie.

ABILITÀ

1) Utilizzare un linguaggio, una notazione specifica e una terminologia corretti.
2) Descrivere sinteticamente, per mezzo delle leggi studiate, gli esperimenti, gli esempi didattici introdotti, le dimostrazioni affrontate.
3) Utilizzare le singole leggi per determinare una data quantità, quando si siano forniti i dati sufficienti a calcolarla.
4) Utilizzare con sufficiente padronanza strumenti matematici e informatici necessari al calcolo e alla descrizione del tema fisico.

SAPERI ESSENZIALI QUINTO ANNO

Periodo 1

- Legge di Faraday–Lenz. Correnti parassite.
- Lavoro ed energia nei fenomeni di induzione.
- Analisi euristica di un circuito RL.
- Trasformatori.
- Valori istantanei ed efficaci di una grandezza alternata.
- Induttanze nei circuiti in corrente alternata.
- Definizione di corrente di spostamento.
- Le equazioni di Maxwell in forma

integrale. Periodo 2

- Lo spettro elettromagnetico. Energia, quantità di moto, intensità delle onde elettromagnetiche.
- Polarizzazione.
- Temi di fisica del ‘900
    - Relatività ristretta
    - I postulati della relatività ristretta.
    - Dilatazione del tempo e contrazione delle lunghezze.
    - Le trasformazioni di Lorentz.
    - La composizione delle velocità.
    - Invarianti relativistici.
    - Quantità di moto, lavoro, energia in relatività ristretta.
- Dalla fisica classica alla fisica moderna
    - L’ipotesi atomica. La scoperta dell’elettrone. L’esperimento di Millikan.
    - Il modello di Thomson, il modello di Rutheford. Gli spettri a righe.
- Fisica Quantistica:
    - La radiazione di corpo nero e l’ipotesi di Planck.
    - L’effetto fotoelettrico.
    - L’effetto Compton.
    - L’atomo di Bohr.
    - L’ipotesi di De Broglie e il dualismo onda particella.
    - Il principio di indeterminazione di Heisenberg.