

**Programma di fisica preventivo (3 ore settimanali)**  
**Classe IVS, liceo scientifico opzione scienze applicate**

Prof.ssa Patrizia Sarti

***Obiettivi trasversali da perseguire all'interno della disciplina.***

Alla luce di quanto emerso nella riunione del C.d.C. della classe IVS il 26 settembre 2015 e pienamente condiviso (gli obiettivi trasversali piegati sull'area scientifica di indirizzo per quanto riguarda la fisica si possono riassumere nei seguenti:

- Utilizzare consapevolmente tutti gli strumenti inerenti l'area: laboratorio di fisica, laboratorio di informatica, manuali...
- Saper affrontare a livello critico problematiche di varia natura, scegliendo opportunamente le strategie di approccio.
- Operare su modelli matematici per risolvere problemi di varia natura.
- Saper usare e produrre documentazione a livelli diversi (scritta e orale).

***Strategie da attivare e strumenti da utilizzare per il conseguimento degli obiettivi.***

Per il conseguimento degli obiettivi sopra elencati ritengo indispensabile:

- Analizzare la situazione reale della classe (composizione, possesso dei prerequisiti) mediante colloqui, verifiche formative orali frequenti e regolari per tutti, compiti e prove corrette sia globalmente sia individualmente.
- Cercare di uniformare i livelli che via via si delineano.
- Esigere la precisione scritta e orale.
- Attivare letture guidate del libro di testo e incentivare l'approfondimento di particolari argomenti e/o concetti.
- Controllare i livelli di apprendimento mediante prove formative e sommative di vario tipo.
- Mantenere sempre presente un intervento di recupero di tipo curricolare, nei modi e nei tempi consentiti.
- Mantenere la trasparenza nella programmazione e nei criteri di valutazione.
- Coinvolgere, se e quando necessario, le famiglie nell'azione educativa.

***Metodo di insegnamento: approccio didattico.***

- Lezione frontale e interattiva. Lezione dialogica.
- Presentazione, quando possibile, dei contenuti in chiave problematica.
- Discussione guidata.
- Ricerca e motivazione degli errori, evidenziandone gli aspetti più significativi.
- Attività di gruppo e/o a coppie per capire alcuni aspetti delle materie e confrontarsi con gli altri.
- Discussioni frequenti sul metodo di studio e sulla valutazione dei risultati ottenuti.
- Riflessione continua sui presupposti logici di ogni argomento e sui passaggi essenziali.
- Esercitazioni continue sui diversi argomenti del programma, evidenziandone gli eventuali aspetti comuni (abilità di collegamento).
- Discussione sul metodo di lavoro e sulle valutazioni effettuate, oltre che sugli obiettivi didattici che si vogliono ottenere.

***Metodo di lavoro.***

- Stimolo iniziale, presentando ogni argomento in forma problematica e ricollegandosi con l'esperienza passata, seguito poi da un continuo dialogo per sviluppare insieme il tema.
- Alternanza fra lavoro collegiale alla lavagna, lezione frontale, lavori di gruppo per approfondire.
- Pause per riordinare, formalizzare, generalizzare.
- Coinvolgimento capillare e continuo dei singoli allievi, in particolare dei più introversi, con richieste di interventi.
- Precisazioni degli obiettivi di ogni unità didattica e dei metodi di valutazione.

***Strumenti di lavoro.***

- Libri di testo FISICA Modelli teorici e problem solving vol.1° e 2° – Ed Zanichelli
- Testi di lettura, di consultazione, fotocopia.

- Sussidi audiovisivi e/o informatici, laboratori.

### **Verifica e valutazione.**

#### **Verifica formativa:**

- Interrogazioni brevi e frequenti per fare il ‘punto della situazione’; ciò consente di richiamare e precisare i concetti essenziali della lezione precedente.
- Controllo regolare dei quaderni e della loro completezza e organizzazione.
- Costante correzione degli esercizi assegnati per chiarire dubbi, colmare lacune, se possibile e per dare un senso concreto all’apprendimento.

#### **Verifica sommativa**

Frequenti verifiche orali, più o meno brevi; prove scritte più strutturate alla fine di ogni unità didattica, attribuendo più importanza alla correttezza del ragionamento, senza, quindi, sovraccaricare gli esercizi di calcoli troppo complessi, tranne che non se ne può fare a meno per la specificità dell’argomento. I compiti scritti, comunque, terranno sempre conto del programma svolto fino a quel momento, che non va dimenticato, anche se prevarrà l’analisi e l’applicazione degli ultimi temi trattati.

#### **Valutazione**

- la corrispondenza tra voti e livelli di conoscenza dovrebbe abbracciare l’intero arco dei numeri disponibili, cioè da 0 a 10. Nella realtà, proprio per il tipo di richieste e per la peculiarità delle discipline, in genere, io valuto dal 3 al 9. E’ chiaro che ogni giudizio terrà conto della tipologia dell’errore commesso, della sua frequenza, della logica procedurale, dei livelli di partenza, ecc..
- Rientrano nella valutazione anche aspetti del lavoro scolastico non ‘misurati e misurabili’, come comportamento, studio costante e continuo, volontà di apprendere, diligenza durante le lezioni e nei compiti assegnati per casa, impegno in genere, cioè relativamente alla conoscenza, alla comprensione e all’applicazione della disciplina..

### **Standard minimi di fisica, in termini di conoscenza e abilità.**

Oltre a conoscere e saper applicare quanto studiato durante la classe terza, lo studente, in quarta, dovrà:

- Conoscere e saper applicare i concetti riguardanti l’energia e la quantità di moto, dimostrando di essere in grado di sostenere l’argomentazione anche con esempi applicativi, seppur semplici.
- Conoscere e saper applicare i principi di conservazione incontrati, riproponendone la dimostrazione, quando eseguita.
- Conoscere le caratteristiche di un sistema termodinamico, in termini teorici, grafici ed applicativi.
- Saper impostare, in modo coerente e corretto, un’analisi qualitativa sull’entropia.
- Conoscere e saper applicare le leggi che regolamentano l’ottica geometrica, sia in termini concettuali e sia in termini grafici.
- Conoscere e saper applicare le leggi che riguardano i fenomeni ondulatori, riconoscendone caratteristiche ed effettuando confronti con gli stessi concetti precedentemente incontrati.
- Dimostrare di aver compreso e di saper collocare, logicamente e in termini temporali, anche se solo in modo essenziale, il dualismo onda-particella, così come il binomio campo ed azione a distanza.
- Saper risolvere semplici esercizi dei principali temi trattati .

## **COMPETENZE E CONTENUTI QUARTO ANNO**

### **Tema 3 Termodinamica**

SAPERE	SAPER FARE
Il primo principio della termodinamica come estensione del principio di conservazione dell'energia meccanica.	Saper caratterizzare lo stato di un sistema termodinamico ed una sua trasformazione in termini di variabili estensive e intensive.  Saper applicare il primo principio della termodinamica, con particolare riferimento alle trasformazioni dei gas.
Irreversibilità dei trasferimenti spontanei di calore ,	

macchine termiche, secondo principio della termodinamica ed irreversibilità dei processi naturali.	Saper rappresentare in un diagramma i cicli di alcune macchine termiche, saper calcolare il rendimento di una macchina termica.
Entropia e secondo principio della termodinamica, degradazione dell'energia	Saper calcolare le variazioni di entropia in trasformazioni termodinamiche.
Interpretazione statistica dell'entropia.	Saper ragionare nei termini di semplici modelli statistici.

#### Tema 4 Onde Meccaniche , la luce

SAPERE	SAPER FARE
Richiami ed approfondimenti sul moto armonico.	Saper determinare caratteristiche cinematiche e dinamiche di semplici sistemi oscillanti (massa-molla, pendolo semplice,...).
Onde meccaniche, onde longitudinali e trasversali, principio di sovrapposizione, riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione.	Saper determinare le caratteristiche cinematiche onde meccaniche. Saper analizzare fenomeni di riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione per onde meccaniche.
Fenomeni ottici e modello dell'ottica geometrica, riflessione e rifrazione	Saper descrivere ed interpretare fenomeni ottici nel contesto dell'ottica geometrica.
Fenomeni ottici e modello ondulatorio della luce, riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione.	Saper descrivere ed interpretare fenomeni ottici sulla base del modello ondulatorio della luce.

#### Tema 5 Elementi di elettromagnetismo

SAPERE	SAPER FARE
Cariche elettriche e loro interazione, legge di Coulomb, conservazione e quantizzazione della carica elettrica; campo elettrico, teorema di Gauss, principio di sovrapposizione.	Saper analizzare configurazioni di cariche elettriche in semplici situazioni; saper applicare il teorema di Gauss.
Energia potenziale, potenziale, capacità elettrica.	Saper applicare il concetto di energia potenziale, di potenziale e di capacità elettrica a varie configurazioni di cariche elettriche.
Conduzione elettrica, concetto di corrente elettrica; circuiti elettrici in c.c. , leggi di Ohm.	Saper applicare le leggi di Ohm a semplici circuiti in c.c.; saper calcolare il bilancio energetico per semplici circuiti in c.c.
Elementi di magnetostatica.	Saper determinare il campo magnetico generato da semplici configurazioni (filo rettilineo indefinito, spira e solenoide percorsi da corrente elettrica).
Interazione tra correnti e campo magnetico; Flusso e circuitazione del campo magnetico.	

### Obiettivi specifici di apprendimento – secondo biennio: quarto anno

#### Elementi di Termodinamica

Contenuti	Abilità
Il primo principio della termodinamica come estensione del principio di conservazione dell'energia meccanica. Irreversibilità dei trasferimenti spontanei di calore , macchine termiche, secondo principio della termodinamica ed irreversibilità dei processi naturali.	Saper caratterizzare lo stato di un sistema termodinamico ed una sua trasformazione in termini di variabili estensive e intensive.
Entropia e secondo principio della termodinamica,	Saper applicare il primo principio della termodinamica, con particolare riferimento alle trasformazioni dei gas. Saper rappresentare in un diagramma i cicli di alcune

degradazione dell'energia Interpretazione statistica dell'entropia.	macchine termiche, saper calcolare il rendimento di una macchina termica. Saper calcolare le variazioni di entropia in trasformazioni termodinamiche. Saper ragionare nei termini di semplici modelli statistici.
<b>Onde Meccaniche, la luce</b>	
Contenuti	Abilità
Richiami ed approfondimenti sul moto armonico. Onde meccaniche, onde longitudinali e trasversali, principio di sovrapposizione, riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione. Fenomeni ottici e modello dell'ottica geometrica, riflessione e rifrazione Fenomeni ottici e modello ondulatorio della luce, riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione.	Saper determinare caratteristiche cinematiche e dinamiche di semplici sistemi oscillanti (massa-molla, pendolo semplice). Saper determinare le caratteristiche cinematiche onde meccaniche. Saper analizzare fenomeni di riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione per onde meccaniche. Saper descrivere ed interpretare fenomeni ottici nel contesto dell'ottica geometrica. Saper descrivere ed interpretare fenomeni ottici sulla base del modello ondulatorio della luce
<b>Elementi di Elettromagnetismo</b>	
Contenuti	Abilità
Cariche elettriche e loro interazione, legge di Coulomb, conservazione e quantizzazione della carica elettrica; campo elettrico, teorema di Gauss, principio di sovrapposizione. Energia potenziale, potenziale, capacità elettrica. Conduzione elettrica, concetto di corrente elettrica; circuiti elettrici in c.c. , leggi di Ohm. Elementi di magnetostatica.	Saper analizzare configurazioni di cariche elettriche in semplici situazioni; saper applicare il teorema di Gauss. Saper applicare il concetto di energia potenziale, di potenziale e di capacità elettrica a varie configurazioni di cariche elettriche. Saper applicare le leggi di Ohm a semplici circuiti in c.c.; saper calcolare il bilancio energetico per semplici circuiti in c.c.

### **Premessa1**

Ripasso dei principali argomenti svolti lo scorso anno, sia perché utili per la prosecuzione del programma di quarta e sia per dare un senso di omogeneità, comunque esistente, della fisica oggetto di studio, in particolare:

- Le leggi della dinamica, in particolare il 2° con lo schema di corpo libero Analisi dei problemi con il piano inclinato e con le tensione di una fune.  
Il moto piano del proiettile
- Il lavoro di una forza. L'energia cinetica e potenziale: teorema della variazione dell'energia cinetica con dimostrazione. Il principio di conservazione dell'energia meccanica con dimostrazione. Il concetto di campo (confronto con 'l'azione a distanza').
- L'energia potenziale gravitazionale e il livello 'zero'. L'energia potenziale elastica.
- Forze conservative e dissipative (la forza di attrito fra solidi e fra solidi e liquidi). La potenza e il rendimento di una macchina.
- La quantità di moto: ripresa dell'argomento (urti) e della conservazione della quantità di moto in modo completo. Il momento angolare e la sua conservazione con dimostrazione; il momento d'inerzia. Il centro di massa.

### **Premessa2**

Argomenti di terza che non sono stati trattati e che vanno, se si riuscirà, recuperati

- Il momento di una forza e di una coppia di forze e le leggi della statica (ripasso delle operazioni con i vettori e, in particolare, il prodotto vettoriale). Gli aspetti principali della dinamica rotazionale.
- La gravitazione: ripresa dell'argomento, in particolare sotto il profilo energetico, ma anche analizzando tutte le sue caratteristiche e applicazioni: le leggi di Keplero ( la terza con dim.). I satelliti geostazionari e la velocità di fuga. La legge di gravitazione universale e determinazione sperimentale della costante G. Massa inerziale e massa gravitazionale.

### **Termodinamica e termodinamica**

- Ripasso di quanto svolto al biennio in calorimetria e termometria, sia in teoria che sotto il profilo sperimentale.
- Temperatura e principio zero della termodinamica. L'equilibrio termico.
- Scale termometriche Dilatazione termica. Calore e lavoro meccanico. Calore specifico. Capacità termica. Equilibrio termico. Conduzione, convezione, irraggiamento. Calore latente. L'uso del calorimetro.

- Le leggi dei gas in forma algebrica e grafica.
- La temperatura assoluta
- La legge fondamentale dei gas perfetti

### **I gas e la teoria microscopica della materia**

- Teoria cinetica dei gas: interpretazione molecolare della pressione e della temperatura di un gas.
- Distribuzione delle velocità molecolari di un gas perfetto

### **Il primo principio della termodinamica**

- Stati termodinamici e trasformazioni
- Il lavoro in una trasformazione termodinamica
- Il primo principio della termodinamica e sue applicazioni
- Calori specifici del gas perfetto
- La natura del calore

### **Il secondo principio della termodinamica**

- Le macchine termiche
- Il secondo principio della termodinamica: enunciato di Kelvin ed enunciato di Clausius
- La macchina termica di Carnot
- Il secondo principio della termodinamica e l'entropia
- L'entropia e l'irreversibilità

### **Oscillazioni e onde meccaniche**

- Oscillazioni attorno all'equilibrio
- Il moto armonico
- Relazioni tra moto circolare uniforme e moto armonico
- Il pendolo
- Energia e oscillatore armonico
- Onde meccaniche
- Dall'oscillazione delle particelle del mezzo alla propagazione dell'onda
- La rappresentazione matematica delle onde armoniche
- Onde su una corda
- Onde stazionarie su una corda con estremi fissi (cenni teorici)

### **Il suono**

- Le onde sonore
- L'altezza e il timbro dei suoni
- Intensità dei suoni
- L'interferenza di onde sonore
- La diffrazione di onde sonore
- L'effetto Doppler

### **Le radiazioni ottiche**

- Il modello corpuscolare ed ondulatorio della luce
- La luce: propagazione, riflessione e rifrazione
- Immagini formate da specchi e lenti
- Dall'ottica geometrica all'ottica fisica
- L'esperimento delle due fenditure di Young
- Interferenza su lamine sottili
- Diffrazione

### **Strumenti ottici**

- Cenni di fotometria.
- Specchi e lenti .
- La costruzione delle immagini e la legge dei punti coniugati per lenti sottili
- Il prisma ottico per spiegare la dispersione.

### **Cariche elettriche e campi elettrici**

- Fenomeni elettrostatici elementari
- La legge di Coulomb e l'unità di misura della carica elettrica
- Il campo elettrico

Confronto fra campo elettrico e campo gravitazionale

- Il teorema di Gauss

### **Attività di laboratorio di fisica previste.**

- Esperienze sul calore: l'equivalente in acqua del calorimetro
- La verifica sperimentale delle leggi dei gas
- Il modello cinetico di un gas
- Il banco ottico.
- Studio dei fenomeni ondulatori ad una dimensione (molle e corde).
- Ondoscopio e studio delle onde a due dimensioni.
- Esperimento di Young.
- Un CD come reticolo di diffrazione
- Studio alcuni strumenti antichi del Museo Strumentaria.

Verranno sviluppati approfondimenti specifici in preparazione all'attività di Stage , così come gli studenti potranno partecipare ad altre attività a carattere scientifico.

N.B.: quanto elencato nei due programmi preventivi è, ovviamente, suscettibile di modifiche (sia nel senso di non riuscire a svolgere qualche argomento e sia di modificare, anche se in parte, la traccia), nel caso in cui si verificassero impedimenti oggettivi alla sua realizzazione o nel caso in cui la classe dimostrasse consistenti difficoltà nel seguirli e capirne i concetti. Lo stesso vale per quanto scritto negli standard minimi: essi potranno subire un ridimensionamento, un aggiustamento a seconda delle risposte che gli studenti di IVS daranno.

Le perplessità sull'effettivo svolgimento del programma e sulle difficoltà che è presumibile emergeranno rimandano a quanto detto alla fine del programma preventivo di matematica

Volevo inoltre sottolineare che, a scadenza abbastanza regolare e relativamente ai diversi temi affrontati, verranno somministrati problemi di realtà e prove esperte per abituare gli studenti al tipo di richieste di II prova dell'Esame di Stato.

PCTO: progetto di alternanza in ambito biomedico nell'ambito del quale verranno introdotti concetti teorici e applicazioni della fisica alla medicina.

Fe, 26 ottobre 2019

L' insegnante: Patrizia Sarti