

**LICEO SCIENTIFICO "ETTORE MAJORANA"
S. GIOVANNI LA PUNTA**

**PROGRAMMAZIONE DI FISICA
TERZO ANNO
SPERIMENTAZIONE P.N.I.
ANNO SCOLASTICO 2011-12**

PREMESSA

L'insegnamento della fisica nel triennio concorre, attraverso l'acquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina, alla formazione della personalità dell'allievo, favorendo lo sviluppo di una cultura armonica e di una professionalità polivalente e flessibile e alla formazione di una mentalità critica, capace di agire autonomamente nel rispetto della propria e altrui libertà. Esso mira, in continuità con le esperienze passate, a rinforzare, ad ampliare ed approfondire quanto acquisito intuitivamente al biennio, mediante un mirato ed articolato percorso a spirale.

Tale disciplina inoltre si pone come mezzo per conoscere ed interpretare la realtà, proponendo un metodo di ricerca che, avvalendosi dell'attività di laboratorio come irrinunciabile tappa del processo conoscitivo, consente una buona formalizzazione dei contenuti teorici e l'acquisizione di una metodologia generale di lavoro efficacemente applicabile anche in molti altri campi del sapere.

I percorsi didattici intendono:

- promuovere: il pensiero riflessivo; la coerenza tra pensiero e azione; la tenacia nel portare a termine compiti, impegni e responsabilità;
- sviluppare l'esigenza: della ricerca del significato; della ricerca del vero; della verifica della fondatezza di una legge;
- educare: all'ascolto attento del pensiero altrui; al rispetto delle persone, dell'ambiente, delle cose altrui e comuni; alla partecipazione responsabile e democratica alla vita di gruppo; al giudizio positivo e sereno verso se stessi e verso gli altri;
- aiutare a conquistare spazi di autonomia nei giudizi e nell'operatività.

L'azione didattica della disciplina nel triennio è centrata a:

raccordare le conoscenze del biennio a quelle del triennio tramite un percorso a spirale;
assicurare una formazione epistemologica ed euristica; mantenere una coerenza degli obiettivi all'interno della disciplina; abituare all'utilizzo di leggi in contesti facilmente verificabili, su cui organizzare ragionamenti e deduzioni e inquadrare questi nelle opportune teorie.

NOTE METODOLOGICHE

La modularità che implica lo smontaggio dei tradizionali blocchi tematici ed il rimontaggio secondo un unitario ed omogeneo reticolo di conoscenze, in riferimento al punto di vista epistemologico assunto, è il criterio adottato nell'organizzare il curriculum del triennio in generale e della terza in particolare.

L'insegnamento procederà secondo un percorso a spirale in cui l'apprendimento significativo dei nodi fondamentali sarà favorito dal loro esame ripetuto ma da diverse angolature. La definizione dei modelli didattici, oltre a rispondere ad esigenze di coerenza interna della disciplina, rispetterà i riferimenti educativi del progetto scolastico e le strutture di pensiero dei soggetti in apprendimento. I concetti di fisica saranno introdotti a partire dall'esperienza quotidiana e saranno presentati alcuni nell'aspetto qualitativo, altri sotto quello quantitativo. Si cercherà di presentare le teorie classiche integrandole e confrontandole con quelle moderne, facendo cogliere le interrelazioni tra i diversi argomenti allo scopo di offrire anche risposte ai centri di interesse scientifico-fisico degli allievi. Lo stile di presentazione degli argomenti sarà per alcuni aspetti divulgativo, per altri dimostrativo-esperienziale.

Non mancherà qualche cenno storico, utile per valorizzare l'aspetto umano-socio-economico-politico nell'evoluzione della disciplina.

Saranno avviate riflessioni critiche sul rapporto mondo fisico ed essere umano sul piano della responsabilità della scienza e nella necessità di onestà dei ricercatori.

La "problematizzazione", la lezione frontale e la lezione colloquiale, saranno le tecniche predilette per un iniziale approccio con gli argomenti. Le esercitazioni guidate in classe alla lavagna o in piccoli gruppi tutorati, il commento degli errori, la correzione discussa di problemi, quesiti e relazioni su esperimenti, correderanno lo studio di ciascun modulo.

FINALITA'

Potenziare le facoltà sia intuitive che logiche

Educare ai procedimenti euristici, ma anche ai processi di astrazione e di formalizzazione dei concetti.

Esercitare a ragionare induttivamente e deduttivamente.

Sviluppare le capacità di analisi e di sintesi

Educare alla sobrietà e alla precisione del linguaggio

Stimolare la cura della coerenza argomentativi.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

OBIETTIVI MINIMI TERZO ANNO

Lo studente dovrà essere in grado di:

Distinguere le cause dagli effetti, le ipotesi dalle leggi, i modelli dalla realtà;

Individuare le interrelazioni tra le grandezze fisiche;

Esporre in modo chiaro, completo e lessicalmente forbito quanto acquisito;

Organizzare in maniera logica, pertinente, completa ed "economica" i procedimenti risolutivi e/o dimostrativi;

Analizzare un fenomeno o un problema riuscendo a individuare gli elementi significativi, le relazioni, i dati superflui, quelli mancanti e a collegare premesse e conseguenze;

Eseguire correttamente misure con la consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;

Raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati, valutando gli ordini di grandezza e le approssimazioni, mettendo in evidenza l'incertezza associata alla misura;
Esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici e altri tipi di documentazione;
Inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse riconoscendo analogie o differenze, proprietà varianti e invarianti;
Leggere la realtà tecnologica.

OBIETTIVI FINE TRIENNIO

Lo studente dovrà essere in grado di:

Mettere a confronto ipotesi e modelli, rilevandone pregi e difetti;

Esporre in modo chiaro, completo e con rigore logico i concetti appresi;

Ricavare, dimostrare e applicare leggi fisiche;

Inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti e invarianti;

Applicare in contesti diversi le conoscenze acquisite e collegarle alla realtà quotidiana;

Riconoscere i fondamenti scientifici delle attività tecniche e utilizzare criticamente le informazioni confrontandole con documenti originali;

Conoscere, scegliere e gestire strumenti matematici adeguati e interpretarne il significato fisico;

Raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati, valutando gli ordini di grandezza e le approssimazioni, mettendo in evidenza l'incertezza associata alla misura;

Valutare l'attendibilità dei risultati sperimentali ottenuti;

Esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle e grafici;

Utilizzare semplici programmi all'elaboratore per la risoluzione di problemi, simulazioni, gestione di informazioni.

MODULI TERZO ANNO

- 1) I MOTI
- 2) LE FORZE E LA DINAMICA
- 3) L'EQUILIBRIO E I PROCESSI STAZIONARI
- 4) LAVORO ED ENERGIA

MODULO N. 1 I MOTI

PREREQUISITI

L'allievo deve saper operare con:

le potenze, le equivalenze tra le unità di misura, equazioni lineari e di grado superiore al primo, proporzioni tra grandezze, il piano cartesiano, vettori, sensibilità degli strumenti di misura, incertezze sperimentali.

OBIETTIVI OPERATIVI

L'allievo deve essere in grado di:

- 1) Riferire il concetto di moto
- 2) Riferire il concetto di velocità
- 3) Distinguere il significato di equazione oraria e di traiettoria nello spazio e nel tempo
- 4) Formalizzare le leggi dei moti
- 5) Riferire il concetto di accelerazione
- 6) Operare con i vettori
- 7) Saper leggere un grafico e risalire alle leggi
- 8) Saper leggere una tabella di valori
- 9) Utilizzare i concetti di periodo e frequenza
- 10) Rappresentare le funzioni che descrivono i vari tipi di moto
- 11) Ricavare le equazioni dimensionali
- 12) Applicare le leggi fisiche studiate nella risoluzione di problemi
- 13) Verificare le leggi fisiche studiate in laboratorio

CONTENUTI

Sistemi di riferimento e moto. Il moto rettilineo uniforme. La velocità. La relazione spazio-tempo. Il diagramma orario. Velocità media e velocità istantanea nel moto rettilineo. L'accelerazione. L'accelerazione media e istantanea. Il moto uniformemente accelerato. La relazione velocità-tempo. La relazione spazio-tempo. Lo spostamento come area. La relazione spazio-velocità. Corpi in caduta libera. Accelerazione di gravità. Caduta di un corpo da fermo. Lancio verticale verso l'alto. Moto nel piano e nello spazio: velocità e accelerazione. Moto circolare uniforme. Periodo e frequenza. Velocità tangenziale e velocità angolare. Accelerazione centripeta. Moto armonico. Moto parabolico.

METODI

Lezione colloquiale

Feed-back per accertare il controllo immediato della comprensione

Ripresa dei prerequisiti

Risoluzione di problemi con graduazione progressiva delle difficoltà

Discussione sugli errori da prevenire

Prove di autoanalisi

Comunicazione e spiegazione dei criteri di misurazione adottati nelle prove di verifica
Correzione delle prove e commento degli errori
Individuazione degli argomenti in cui si sono verificate lacune singole o collettive
Esperienze di laboratorio
Filmati interattivi

MEZZI

Lavagna, gessi, libro di testo, strumenti di laboratorio, computer.

VERIFICHE

Interrogazioni. Dialogo scolastico come mezzo di verifica. Compiti in classe. Esecuzione di alcuni esperimenti significativi e relativa relazione.

TEMPI ottobre

MODULO N. 2 LA DINAMICA E LA GRAVITAZIONE

PREREQUISITI

L'allievo deve saper operare con i vettori, sensibilità degli strumenti di misura, incertezze sperimentali, le proporzioni, piano cartesiano, equivalenza tra le unità di misura, equazioni lineari e non e distinguere i vari tipi di moto e le equazioni orarie.

OBIETTIVI OPERATIVI

L'allievo deve essere in grado di:

- 1) Riferire il concetto di forza e saperla misurare
- 2) Enunciare, formalizzare e applicare le tre leggi della dinamica
- 3) Distinguere i concetti di massa e peso, di massa inerziale e massa gravitazionale.
- 4) Saper formulare ipotesi e modelli sul moto degli oggetti
- 5) Saper applicare le leggi della dinamica a casi concreti
- 6) Enunciare, formalizzare, dimostrare e applicare le leggi della gravitazione universale
- 7) Conoscere la relazione tra massa e peso
- 8) Saper determinare il valore di g con il pendolo
- 9) Saper studiare il moto dei proiettili e dei satelliti
- 10) Enunciare, formalizzare, dimostrare e applicare le leggi di Keplero.

CONTENUTI

Concetto di forza. Misura statica delle forze. Natura vettoriale delle forze. Le forze della natura: le forze fondamentali, la forza elastica, le forze vincolari, le forze di attrito. I principi della dinamica. I sistemi inerziali. Massa e peso. Il peso e la caduta dei corpi. Forza centripeta e moto circolare. Forza elastica e moto armonico. Il pendolo semplice. Trasformazioni galileiane. Legge di composizione degli spostamenti. Legge di composizione delle velocità. Accelerazione in sistemi inerziali. L'accelerazione di Coriolis. Invarianza delle leggi della dinamica: principio di relatività classica. Forze apparenti nei sistemi di riferimento non inerziali. Il moto dei pianeti: la teoria geocentrica, la teoria eliocentrica, le osservazioni astronomiche di Brahe. Il moto dei pianeti e le leggi di Keplero. Newton: dal moto dei pianeti alla legge di gravitazione universale. La bilancia di torsione. Il campo gravitazionale e l'accelerazione di gravità.

METODI

Lezione colloquiale

Feed-back per accertare il controllo immediato della comprensione
Ripresa dei prerequisiti
Risoluzione di problemi con graduazione progressiva delle difficoltà
Discussione sugli errori da prevenire
Prove di autoanalisi
Comunicazione e spiegazione dei criteri di misurazione adottati nelle prove di verifica
Correzione delle prove e commento degli errori
Individuazione degli argomenti in cui si sono verificate lacune singole o collettive
Esperienze di laboratorio
Filmati interattivi

MEZZI

Lavagna, gessi, libro di testo, strumenti di laboratorio, computer.

VERIFICHE

Interrogazioni. Dialogo scolastico come mezzo di verifica. Compiti in classe. Esecuzione di alcuni esperimenti significativi e relativa relazione.

TEMPI Novembre-Gennaio.

MODULO N. 3

L'EQUILIBRIO E I PROCESSI STAZIONARI

PREREQUISITI

L'allievo deve saper operare con i vettori, misurare le forze, incertezze sperimentali, proporzioni, equazioni lineari e non, equivalenza tra le unità di misura.

OBIETTIVI

L'allievo deve essere in grado di:

- 1) Conoscere le caratteristiche fondamentali delle forze e saperne sommare gli effetti
- 2) Saper effettuare misure di forze, di momenti e di coppie
- 3) Saper scomporre e comporre le forze ai fini dell'equilibrio dei corpi
- 4) Saper determinare il baricentro di un corpo
- 5) Conoscere e saper usare a proprio vantaggio alcune macchine semplici
- 6) Saper distinguere se un corpo è in equilibrio stabile, instabile o indifferente
- 7) Saper progettare semplici esperimenti riguardanti l'equilibrio dei corpi sospesi e dei corpi appoggiati
- 8) Riferire e saper utilizzare il concetto di pressione, densità e peso specifico
- 9) Riconoscere alcune proprietà che permettono di identificare sostanze diverse
- 10) Enunciare, formalizzare e applicare la legge di Pascal
- 11) Enunciare, formalizzare e applicare la legge di Archimede
- 12) Saper misurare la pressione atmosferica, la densità delle sostanze e l'altezza di liquidi non miscibili
- 13) Enunciare, formalizzare e applicare la legge di Boyle
- 14) Formalizzare e saper utilizzare l'equazione di Bernoulli
- 15) Riconoscere che in presenza dell'aria i corpi possono raggiungere una velocità di caduta costante.

CONTENUTI

Equilibrio di un punto materiale. Momento di una forza e di un sistema di forze. Equilibrio di un sistema rigido. Le leve. Baricentro e stabilità dell'equilibrio. I fluidi e le loro proprietà. La densità. La pressione e il principio di Pascal. La legge di Stevino. Il paradosso idrostatico. I vasi comunicanti. La pressione atmosferica e la sua misura. I manometri. Il principio di Archimede: conseguenze e applicazioni. Moto stazionario dei fluidi: linee di corrente e tubi di flusso. La portata. L'equazione di continuità. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. I fluidi reali: l'attrito interno, la resistenza del mezzo e la caduta dei corpi.

METODI

Lezione colloquiale

Feed-back per accertare il controllo immediato della comprensione

Ripresa dei prerequisiti

Risoluzione di problemi con graduazione progressiva delle difficoltà

Discussione sugli errori da prevenire

Prove di autoanalisi

Comunicazione e spiegazione dei criteri di misurazione adottati nelle prove di verifica

Correzione delle prove e commento degli errori

Individuazione degli argomenti in cui si sono verificate lacune singole o collettive

Esperienze di laboratorio

Filmati interattivi

MEZZI

Lavagna, gessi, libro di testo, strumenti di laboratorio, computer.

VERIFICHE

Interrogazioni. Dialogo scolastico come mezzo di verifica. Compiti in classe. Esecuzione di alcuni esperimenti significativi e relativa relazione.

TEMPI Gennaio-Marzo

MODULO N. 4

LAVORO ED ENERGIA

PREREQUISITI

L'allievo deve saper operare con i vettori, le forze, le incertezze strumentali, le equazioni lineari e non, l'equivalenza tra le unità di misura.

OBIETTIVI

- 1) Riferire e saper applicare i concetti di lavoro, energia e di potenza
- 2) Formalizzare e saper calcolare l'energia cinetica e potenziale di un corpo
- 3) Saper applicare il teorema dell'energia cinetica
- 4) Saper analizzare quantitativamente e qualitativamente le trasformazioni energetiche attraverso la legge di conservazione dell'energia

- 5) Saper distinguere tra energia cinetica di traslazione e di rotazione
- 6) Conoscere e saper calcolare il momento d'inerzia
- 7) Riferire e applicare i concetti di impulso, quantità di moto e momento angolare
- 8) Saper descrivere la rotazione di un corpo rigido attorno ad un punto o ad un asse fisso
- 9) Saper studiare il moto simultaneamente traslatorio e rotatorio di un corpo rigido
- 10) Enunciare, formalizzare e applicare la legge di conservazione dell'energia meccanica
- 11) Saper distinguere tra urto elastico ed anelastico
- 12) Enunciare e applicare il teorema dell'impulso
- 13) Saper applicare la legge di conservazione della quantità di moto anche per risolvere problemi relativi agli urti
- 14) Saper allocare la legge di conservazione del momento angolare.

CONTENUTI

Concetto di lavoro. Lavoro di una forza costante. Potenza. Concetto di energia. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Energia cinetica di rotazione. Energia cinetica nel moto di rotolamento. Energia potenziale gravitazionale. Energia potenziale elastica. Conservazione dell'energia meccanica. Forze conservative e forze dissipative. Esperimento di interazione tra due corpi. Quantità di moto e sua conservazione. Sistema isolato. Impulso e quantità di moto. Principi della dinamica e conservazione della quantità di moto. Urti elastici in una dimensione. Urti obliqui. Moto di un sistema di particelle e centro di massa. Momento angolare. Conservazione del momento angolare. Dinamica rotazionale di un corpo rigido: accelerazione angolare, relazione tra momento della forza e accelerazione angolare.

METODI

Lezione colloquiale

Feed-back per accertare il controllo immediato della comprensione

Ripresa dei prerequisiti

Risoluzione di problemi con graduazione progressiva delle difficoltà

Discussione sugli errori da prevenire

Prove di autoanalisi

Comunicazione e spiegazione dei criteri di misurazione adottati nelle prove di verifica

Correzione delle prove e commento degli errori

Individuazione degli argomenti in cui si sono verificate lacune singole o collettive

Esperienze di laboratorio

Filmati interattivi

MEZZI

Lavagna, gessi, libro di testo, strumenti di laboratorio, computer.

VERIFICHE

Interrogazioni. Dialogo scolastico come mezzo di verifica. Compiti in classe. Esecuzione di alcuni esperimenti significativi e relativa relazione.

TEMPI Marzo –Maggio

VERIFICHE

Diverse e varie saranno le tipologie di verifiche, dal feed-back per il controllo immediato della comprensione, alle interrogazioni lunghe e brevi, agli esercizi, alle prove strutturate sia in itinere che finali, nonché alle relazioni su esperimenti quantitativi.

Le verifiche orali hanno l'obiettivo di appurare:

il grado di conoscenza e di comprensione

le abilità nell'organizzare con chiarezza e rigore logico le idee, nel distinguere le ipotesi dalle leggi, le cause dagli effetti, i modelli dalla realtà, nel confrontare ipotesi e modelli, nell'esprimere giudizi autonomi e motivati.

Le verifiche scritte avranno l'obiettivo la valutazione delle seguenti abilità:

rispondere puntualmente

discriminare la risposta richiesta

applicare semplici formule matematiche

eseguire semplici calcoli

dimostrare semplici formule fisiche

adottare l'unità di misura pertinente a ciascuna grandezza

esprimere, utilizzando un linguaggio chiaro, diretto, lessicalmente forbito

VALUTAZIONE

La valutazione delle verifiche orali, resa con votazione numerica, esprimerà sinteticamente un giudizio articolato sugli obiettivi sopra menzionati, giudizio verbalmente partecipato all'allievo interessato.

I giudizi numerici apposti sui questionari, sui problemi e sulle relazioni saranno elaborati sulla base dei criteri docimologici e dall'adozione della scala da 0-10.

SUSSIDI

“Fondamenti di fisica - Meccanica” di David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walzer, ed. Zanichelli

MODULI QUARTO ANNO

- 1) TERMOLOGIA
- 2) TERMODINAMICA
- 3) ONDE
- 4) OTTICA

MODULI QUINTO ANNO

- 1) ELETTROSTATICA
- 2) ELETTROMAGNETISMO
- 3) RELATIVITA'
- 4) FISICA QUANTISTICA