

PROGRAMMA SVOLTO nell'a.sc. 2021/22

Materia: FISICA

Classe: 2 BL

Docente: Dario Topini

Libro di testo utilizzato: *FTE Fisica Teorie Esperimenti*, volume unico biennio, S. Fabbri, M. Masini, SEI, ISBN 9788805077588

Programma svolto:

Nel primo biennio l'obiettivo è costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato.

Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di permettere allo studente di esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura) e di descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative, grafici). L'attività sperimentale lo accompagnerà lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina anche mediante la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito.

Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente sarà in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e il funzionamento dei principali strumenti ottici.

Lo studio dei fenomeni termici definirà, da un punto di vista macroscopico, le grandezze temperatura e quantità di calore scambiato introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi ai moti che saranno affrontati innanzitutto dal punto di vista cinematico giungendo alla dinamica con una prima esposizione delle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro ed energia, per arrivare ad una prima trattazione della legge di conservazione dell'energia meccanica totale.

TRIMESTRE

1. Ottica geometrica

- I raggi luminosi e la velocità della luce nel vuoto
- Il principio di Fermat
- Le leggi della riflessione
- Gli specchi piani
- Proprietà dell'immagine prodotta da specchi piani
- Gli specchi sferici

- Immagini prodotte da specchi concavi e convessi
- L'equazione dei punti coniugati per gli specchi sferici
- La legge di Snell per la rifrazione
- La riflessione totale
- Le lenti
- Immagini prodotte da lenti convergenti e divergenti
- L'equazione delle lenti sottili

Laboratorio: misura di indici di rifrazione

Laboratorio: la legge dei punti coniugati

2. Termologia

- Termometri e temperatura
- La dilatazione termica (lineare e volumica)
- Il calore
- Capacità termica e calore specifico
- Legge fondamentale della calorimetria
- Trasmissione del calore
- Conduzione e legge di Fourier
- Irraggiamento e legge di Stefan-Boltzmann
- Calore latente e passaggi di stato

Laboratorio: la dilatazione termica

Laboratorio: equilibrio termico nel calorimetro, calcolo di calori specifici

3. Cinematica: moti rettilinei

- Il punto materiale e la traiettoria
- Il moto rettilineo
- La velocità media e la velocità istantanea
- La legge oraria del moto rettilineo uniforme
- Grafici spazio-tempo e velocità-tempo del MRU
- Il moto rettilineo vario
- L'accelerazione media e l'accelerazione istantanea
- La legge velocità-tempo del moto rettilineo uniformemente accelerato
- La legge oraria del moto uniformemente accelerato
- I grafici del moto uniformemente accelerato
- La legge spazio-velocità

- Il moto di caduta libera

Laboratorio: interpretazione di grafici spazio-tempo e velocità-tempo con uso del sonar Pasco, esperimenti di vario tipo su rotaia Pasco

PENTAMESTRE

4. Cinematica: moti nel piano

- Grandezze vettoriali in cinematica
- Principio di composizione dei moti
- Moto parabolico
- Leggi orarie nel moto parabolico
- Moto circolare uniforme
- Grandezze lineari e angolari nel moto circolare uniforme
- Equazioni parametriche del moto

5. I principi della dinamica e le loro applicazioni

- La dinamica newtoniana
- Il primo principio della dinamica (principio d'inerzia)
- I sistemi di riferimento inerziali
- Il secondo principio della dinamica (legge fondamentale della dinamica)
- Il terzo principio della dinamica (principio di azione e reazione)
- La relatività galileiana
- Il diagramma del corpo libero e il moto lungo un piano inclinato
- Il moto di sistemi di corpi collegati
- La dinamica del moto circolare
- Forza centripeta
- La dinamica del moto del proiettile

6. Lavoro ed energia

- Il lavoro compiuto da una forza costante
- Lavoro come prodotto scalare
- Il lavoro compiuto da una forza variabile
- La potenza
- L'energia cinetica e il teorema delle forze vive (con dimostrazione)
- Forze conservative e forze non conservative
- Energia potenziale della forza peso
- Energia potenziale elastica

- La conservazione dell'energia meccanica (con dimostrazione)
- Il principio di conservazione dell'energia (con dimostrazione)

Laboratorio: il moto parabolico e la conservazione dell'energia meccanica

Milano, 7 giugno 2022

Dario Topini