

# LICEO SCIENTIFICO STATALE “R. DONATELLI” - TERNI

Programma di **FISICA** svolto nella classe **3<sup>a</sup> A**

Docente prof. Maurizio Macchiarulo

A.S. 2022/2023

Testi in uso: Appunti a cura del docente

## **I VETTORI**

Il concetto di vettore. Somma di vettori, metodo geometrico (della poligonale e del parallelogramma). Scomposizione e somma di vettori, metodo analitico. Il versore. Seno, coseno e tangente di un angolo. Passaggio dalle componenti al modulo e all'angolo. Vettore opposto e differenza di vettori, metodo analitico. Prodotto di uno scalare per un vettore, metodo analitico.

## **CINEMATICA E DINAMICA**

Richiami sui moti rettilinei. Moti piani; vettore posizione, traiettoria, vettore spostamento. Vettore velocità media ed istantanea. Vettore accelerazione media ed istantanea. Il vettore accelerazione nel moto rettilineo accelerato.

Moto circolare: grandezze caratteristiche **r** (vettore posizione), **v** (velocità),  $\omega$  (velocità angolare), **a** (accelerazione). Componenti tangenziale e centripeta del vettore **a** per un moto curvilineo accelerato. Composizione di moti rettilinei: equazioni. Moto dei proiettili. Moto circolare: relazioni tra le grandezze caratteristiche; espressione di **r**, **v**, **a** tramite le componenti lungo gli assi. Cinematica del moto armonico semplice. Le leggi del moto di Newton. La prima legge del moto: il principio d'inerzia di Galilei. La seconda legge del moto: **F=ma**. Forza di gravità ed accelerazione di gravità. La terza legge del moto: il principio di azione e reazione. Forza elastica; legge di Hooke e costante elastica. Dinamica del moto armonico semplice. Il pendolo semplice. Diagramma di corpo libero. L'importanza delle condizioni iniziali.

## **SISTEMI DI RIFERIMENTO**

Lo spazio assoluto e il tempo assoluto della fisica newtoniana. Una possibile formulazione della prima legge del moto. Sistemi di riferimento inerziali. Come si individuano i sistemi di riferimento inerziali. Una definizione non circolare della forza. Il moto è relativo. Il principio di relatività galileiana. Invariante per trasformazioni galileiane. Le trasformazioni di Galileo. Velocità ed accelerazione per sistemi di riferimento inerziali. Forze apparenti e sistemi di riferimento non inerziali. Studio analitico di semplici moti in sistemi di riferimento accelerati linearmente. L'accelerazione centrifuga nei sistemi di riferimento ruotanti. Effetti della rotazione della Terra sul peso dei corpi. La legge di Newton e un veicolo spaziale “a motore spento” in orbita attorno alla Terra.

## **FORZE E CAMPI**

### Gravitazione:

I satelliti della Terra. Il moto della Luna. Satelliti sincroni. Gli antichi sistemi planetari. Il sistema planetario di Copernico. Obiezioni alla teoria di Copernico. Tycho Brahe. Keplero. La descrizione cinematica e il problema dinamico. Newton. La legge di gravitazione universale. La costante della legge di gravitazione universale. Alcuni degli ulteriori risultati di Newton. Controlli sperimentali della legge di gravitazione universale: l'esperimento di Cavendish. Una piccola discrepanza.

### Elettrostatica:

Oggetti elettrizzati. Elettrizzazione per strofinio e contatto. Conduttori ed isolanti. Induzione elettrostatica. Un modello per la carica elettrica. Unità di misura della carica elettrica. La dipendenza della forza elettrica dalla distanza. La legge di Coulomb. L'effetto di zero all'interno dei corpi conduttori carichi. La costante della legge di Coulomb nel vuoto. La carica fondamentale.

### Forze e campi:

Introduzione. Il concetto di campo. Il campo gravitazionale. Le linee di campo e la convenzione di Faraday. Campo generato da più masse puntiformi: principio di sovrapposizione. Campo gravitazionale uniforme. Il campo elettrostatico. Campo generato da una o più cariche puntiformi: principio di sovrapposizione. Campo elettrico uniforme. Confronto tra il campo gravitazionale e il campo elettrostatico. Moto di particelle cariche in un campo elettrico uniforme.

## **IMPULSO E QUANTITÀ DI MOTO**

Impulso di una forza. Quantità di moto. Un altro modo per scrivere la seconda legge della dinamica. Principio di conservazione della massa. Variazioni nelle quantità di moto di due corpi che interagiscono. Sistemi isolati e non. Il principio di conservazione della quantità di moto. Indipendenza del principio di conservazione della quantità di moto dal sistema inerziale. Conservazione della quantità di moto e terza legge di Newton.

Richiami di algebra vettoriale. Il prodotto scalare e sue proprietà. Il lavoro. Quando i sistemi non sono isolati: teorema dell'energia cinetica o delle forze vive. Energia cinetica e sistemi di riferimento, covarianza del teorema dell'energia cinetica.

**N.B.:** *Di ogni grandezza fisica è stata determinata l'equazione dimensionale e l'unità di misura nel S.I.*

## **ESPERIENZE DI LABORATORIO**

- Moto circolare uniforme. Calcolo della forza centripeta.
- Il pendolo semplice.
- Film “Moti periodici” a cura del PSSC.
- Film “Sistemi di riferimento” a cura del PSSC.
- Film “Le Forze” a cura del PSSC.
- Film “La legge di Coulomb” a cura del PSSC.
- Film “L'esperimento di Millikan” a cura del PSSC

Terni, 10/06/2023

L'INSEGNANTE

*prof. Maurizio Macchiarulo*

