LICEO SCIENTIFICO STATALE “R. DONATELLI” - TERNI

Programma di **F I S I C A** svolto nella classe **4ª D**

Docente prof. Maurizio Macchiarulo A.S. 2018/2019

Testi in uso: Appunti a cura del docente

I PRINCIPI DI CONSERVAZIONE

Impulso di una forza. Quantità di moto. Variazioni nelle quantità di moto di due corpi che interagiscono. Sistemi isolati e non. Il principio di conservazione della quantità di moto.

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. Quando si conserva l’energia cinetica: gli urti elastici. Urti anelastici. Urti centrali e non centrali.
Centro di massa. Quantità di moto del centro di massa, teorema del centro di massa. Analisi di urti di particelle in differenti sistemi di riferimento. Conservazione della quantità di moto e terza legge di Newton. Gli urti visti dal sistema di riferimento del centro di massa.
Il metodo della sommatoria ciclica nulla. Forze conservative. Un’altra forma di energia: l’energia potenziale. Principio di conservazione dell’energia meccanica. Energia potenziale gravitazionale in prossimità della superficie terrestre. Energia potenziale elastica. Energia potenziale gravitazionale in generale. Energia potenziale elettrostatica per due o più cariche. Energia di fuga e velocità di fuga. Energia di legame. Traiettorie di satelliti. Quando agiscono forze non conservative. Lavoro e potenza.
Il prodotto vettoriale e le sue proprietà. La relazione $\mathbf{v} = \boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{r}$.
Corpi estesi e corpi rigidi. Momento di una forza e rotazione. Momento di una coppia di forze. Il momento angolare. Principio di conservazione del momento angolare (enunciato e semplici applicazioni).

TERMODINAMICA

Moto molecolare, energia interna e conservazione dell’energia: la pressione di un gas. Legge di Boyle. Volume e temperatura di un gas. Il termometro a gas e la scala assoluta di temperatura. Il numero di Avogadro e la mole. Equazione caratteristica dei gas perfetti, la costante di Boltzmann e la costante *R*. Temperatura e teoria cinetica molecolare. Distribuzione delle velocità di Maxwell. L’energia interna dei gas monoatomici. L’energia interna dei gas biatomici. Capacità termica molare dei solidi. Calore specifico. Trasmissione del calore. Lavoro compiuto da un gas. La prima legge della termodinamica. Cenni sulle macchine a vapore. Rendimento di una macchina termica. La seconda legge della termodinamica: formulazioni di Kelvin e di Clausius. Processi reversibili e irreversibili. La macchina di Carnot. L’entropia come misuratore del disordine.

ELETTROMAGNETISMO: POTENZIALE ELETTRICO, CIRCUITI ELETTRICI

Il potenziale elettrico. Differenza di potenziale. Superfici equipotenziali e linee di forza. Differenza di potenziale e campo elettrico. L’elettronvolt. Campo e potenziale in un conduttore in equilibrio elettrostatico. Potenziale di un conduttore sferico in equilibrio elettrostatico. La corrente elettrica. Intensità di corrente elettrica. Il circuito elettrico. La conduzione nei solidi: conduttori, isolanti e semiconduttori. La prima legge di Ohm. La seconda legge di Ohm. Variazione della resistenza ohmica con la temperatura. Resistori in serie ed in parallelo. Energia e potenza elettrica dissipata da un conduttore. Effetto Joule; equivalente elettrico del calore. Forza elettromotrice di una batteria.

ELETTROMAGNETISMO: MAGNETISMO

Interazioni tra magneti naturali. L'ago magnetico. Il campo magnetico **B**: un campo dipolare. Linee di forza di **B**: confronto con quelle di **E** e di **g**. Interazioni tra magneti naturali e conduttori percorsi da corrente. Origine del campo magnetico. Convenzioni e regole per determinare la direzione ed il verso di **B**. Composizione vettoriale dei campi magnetici. La forza di Lorentz. Problemi connessi con la forza di Lorentz. Le sorgenti del campo magnetico: la legge di Biot e Savart. Semplici applicazioni della legge di Biot e Savart. Forza magnetica agente su un filo conduttore percorso da corrente. Interazioni tra correnti elettriche. Definizione dell'ampere.

ELETTROMAGNETISMO: MOTO DI CARICHE IN CAMPI MAGNETICI

Frequenza di ciclotrone. Spettrometro di massa. Acceleratori di particelle. Acceleratori lineari . Acceleratori circolari .Il ciclotrone. Orbite intrappolate. Particelle cariche nel campo magnetico terrestre. I raggi cosmici. Le fasce di radiazione che circondano la Terra. L'effetto del vento solare sulla magnetosfera. Effetto Hall.

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

ESPERIENZE DI LABORATORIO

– Urti centrali elastici fra due sferette.
– Urti non centrali elastici fra due sferette di massa uguale.
– Film "Impulso angolare" a cura del PSSC.
– Film "Pressione gassosa e urti molecolari" a cura del PSSC.
– Circuiti elettrici e uso degli strumenti di misura voltmetro ed amperometro.
– La prima legge di Ohm.
– La seconda legge di Ohm.
– L'effetto Joule e l'equivalente elettrico del calore.
– Campi magnetici prodotti da magneti permanenti..
– L'esperienza di Oersted.
– Campi magnetici prodotti da circuiti percorsi da corrente.
– Moto di elettroni all'interno di un campo magnetico.
– Forza magnetica agente su un filo percorso da corrente.
– Forza tra due fili rettilinei percorsi da corrente e disposti parallelamente.

Terni, 07/06/2019

GLI STUDENTI
RAPPRESENTANTI DI CLASSE

_____

_____

L'INSEGNANTE
prof. Maurizio Macchiarulo