

Liceo Scientifico Amedeo Avogadro
Sede centrale via Brenta, 26 – 00198 Roma – tel: 06121125905

Sede succursale via Cirenaica, 7 -00199 Roma – tel: 06121124525

Programma di fisica classe 3 D – A.S. 2022-2023

Prof.ssa Maristella Petralla

Unità 0: RICHIAMI SUI MOTI E LE FORZE

Posizione e distanza su una retta. Istante e intervallo di tempo. La velocità. Grafici spazio-tempo e velocità-tempo. Il moto rettilineo uniforme. Leggi di Newton e moto rettilineo uniforme. Proprietà del moto rettilineo uniforme. Il moto rettilineo uniformemente accelerato. Accelerazione costante. Legge oraria e diagramma orario. Corpi in caduta libera. Il moto in due e tre dimensioni. La rappresentazione del moto. La velocità nel moto curvilineo. L'accelerazione nel moto curvilineo. Vettore accelerazione e componenti: accelerazione centripeta e tangenziale. Forza e accelerazione nel moto curvilineo. La forza-peso. La forza di Hooke. La forza di attrito radente. Esercizi.

Unità 1: I VETTORI

Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni sui vettori La rappresentazione cartesiana dei vettori. Le componenti cartesiane di un vettore, versori, relazioni goniometriche fra modulo e componenti di un vettore: definizione di seno e coseno di un angolo. Vettori nello spazio in componenti. Operazioni tra vettori in componenti. Le componenti di un vettore. Il prodotto scalare. Il prodotto vettoriale. Esercizi.

Unità 2: I PRINCIPI DELLA DINAMICA E LA RELATIVITÀ GALILEIANA

Il primo principio della dinamica. I sistemi di riferimento inerziali e il sistema terrestre. Il principio di relatività galileiana. Il secondo principio della dinamica. I sistemi di riferimento inerziali e le forze apparenti. La legge di composizione classica di spostamenti, velocità e accelerazioni. Il principio di relatività classico. Le trasformazioni galileiane. L'invarianza del tempo, della lunghezza. La fisica in ascensore. Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto traslatorio accelerato. Forze apparenti in autobus. Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto circolare. Forza centripeta e centrifuga. La Terra come sistema inerziale e ruotante. Il terzo principio della dinamica. Problemi ed esercizi.

Unità 3: APPLICAZIONI DEI PRINCIPI DELLA DINAMICA

Equilibrio di un punto materiale e del corpo rigido. Il diagramma del corpo rigido. Moto ed equilibrio di un punto materiale. I moti di un corpo rigido, rotazione. Momento di una forza. Coppia di forze e momento. Condizioni di equilibrio per un punto materiale e per un corpo rigido. Moto parabolico con velocità orizzontale e con velocità inclinata. Gittata, altezza massima, equazione traiettoria. Il moto circolare. La cinematica nel moto circolare uniforme. Il moto circolare dal punto di vista dinamico. Accelerazione centripeta e tangenziale nel moto circolare. Le grandezze vettoriali nel moto circolare: vettore posizione, velocità, accelerazione centripeta, i vettori velocità angolare e accelerazione angolare. Il moto armonico e il pendolo. Accelerazione nel moto armonico. Moto armonico e forza elastica. Moto armonico e forza peso: il pendolo. Calcolo della forza tangenziale. Periodo, ampiezza e pulsazione. Esercizi. Vettore posizione e vettore spostamento. Tempo. Vettore velocità, velocità media e istantanea e loro significato geometrico. Vettore accelerazione, accelerazione media e istantanea e loro significato geometrico. Le leggi di Newton.

Unità 4: IL LAVORO E L'ENERGIA

Il lavoro come prodotto scalare. Lavoro motore e resistente. Il lavoro di una forza costante: il caso della forza peso. Il lavoro di una forza variabile: il caso della forza elastica. Lavoro forza di attrito. L'energia dei corpi in movimento. Il teorema dell'energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale. L'energia potenziale associata ad una forza conservativa. L'energia potenziale associata alla forza peso. Lo zero dell'energia potenziale gravitazionale. L'energia potenziale associata alla forza elastica. La conservazione dell'energia. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Conservazione e gravità, conservazione e forza elastica. Il lavoro delle forze non conservative. Teorema lavoro-energia. Conservazione dell'energia totale. Potenza media ed istantanea. Esercizi.

Laboratorio: Moto parabolico.

- *Calcolo della gittata.*
- *Calcolo altezza massima.*
- *Verifica relazioni tra angoli e gittata.*
- *Descrizione del moto*
- *Calcolo energia, principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale*

Unità 5: LA QUANTITÀ DI MOTO E IL MOMENTO ANGOLARE

Quantità di moto e impulso. L'impulso di una forza. La forza media. Il teorema dell'impulso. La conservazione della quantità di moto. Sistema isolato. Gli urti. Conservazione della quantità di moto negli urti. Urti elastici, anelastici e completamente anelastici. Urti elastici in una e due dimensioni. Urti elastici frontali. Urti a catena. Urti elastici obliqui. Urti elastici contro una parete fissa. Urti tra masse uguali. Centro di massa e moto di un sistema di particelle. Il moto di un sistema di particelle. Quantità di moto di un sistema di particelle. L'accelerazione del centro di massa di un sistema non isolato. Secondo principio della dinamica per un sistema di particelle. Il pendolo balistico. Esercizi.

Il momento angolare. Momento meccanico e variazione velocità angolare. La variazione del momento angolare. Momento d'inerzia e momento angolare di un corpo esteso. La dinamica rotazionale di un corpo rigido: conservazione del momento angolare.

Unità 6: LA GRAVITAZIONE

Le orbite dei pianeti. Le leggi di Keplero. La legge di gravitazione universale. Forza gravitazionale tra corpi sferici. Il campo gravitazionale. Dall'azione a distanza all'interazione tra corpi come azione di un campo. Campo gravitazionale generato da un punto materiale. Campo gravitazionale generato da più masse. Campo gravitazionale terrestre. L'accelerazione di gravità in funzione della distanza dalla Terra. L'energia potenziale gravitazionale. Lavoro della forza gravitazionale. Forza gravitazionale come forza conservativa. Energia potenziale associata all'interazione gravitazionale. La variazione dell'energia potenziale gravitazionale. Conservazione dell'energia meccanica nell'interazione gravitazionale. Per allontanarsi dalla Terra serve energia. Velocità, periodo ed energia dei pianeti e satelliti. Velocità in orbita. Energia in orbita. Velocità di fuga. Satelliti artificiali terrestri, geostazionari. Esercizi.

Unità 7: LA TEMPERATURA

I gas e la teoria cinetica

Temperatura e scale termometriche: gradi Celsius e scala assoluta. Dilatazione lineare e volumica dei solidi e dei liquidi. Le leggi dei Gas. Zero assoluto. Equilibrio termico. Trasformazioni dei gas. Trasformazione isoterma e legge di Boyle. Trasformazione isobara e prima legge di Gay-Lussac. Trasformazione isocora e seconda legge di Gay-Lussac. Piano di Clapeyron e trasformazioni. Leggi dei gas nella scala assoluta.

Termometro a volume costante. Calcolo del coefficiente di dilatazione dei gas. Gas perfetti, gas reali e ideali. Equazione di stato dei gas perfetti. Modello molecolare dei gas perfetti.

Verso il primo principio della termodinamica

Il calore e l'equilibrio termico. Calorimetro. Esperimento di Joule ed equivalente meccanico del calore. Calore scambiato. Calore e temperatura. Capacità termica e calore specifico. Temperatura di equilibrio. Calcolo del calore specifico di un materiale all'interno di un calorimetro. Sistema termodinamico. Sistema termodinamico e trasformazioni. Termodinamica.

Attività di laboratorio: calorimetro e misura del calore specifico di un materiale.

Educazione civica:

- Cittadinanza digitale – educazione digitale: affidabilità delle fonti. Identità digitale e privacy.
- Sviluppo sostenibile ed energia.

TESTO: Il nuovo Amaldi per i licei scientifici. blu 1, Amaldi Ugo, Editore Zanichelli

Roma, 12/06/2023

Firma alunni

Firma docente