

CINEMATICA

Richiami sul moto uniforme e uniformemente accelerato in una dimensione. Principio della composizione dei moti e moti in due e dimensioni, lancio parabolico di un proiettile.

Moto circolare: posizione angolare, velocità angolare e tangenziale; moto circolare uniforme, periodo e frequenza; accelerazione centripeta; moto circolare non uniforme.

Moto armonico: equazione oraria, velocità e accelerazione del moto armonico ed equazione del moto. Il moto armonico della molla. Il pendolo, periodo del pendolo nel caso di piccole oscillazioni.

DINAMICA E LEGGI DI CONSERVAZIONE

Richiami sulle leggi di Newton; Il lavoro, il teorema dell'energia cinetica, lavoro e grafico di una forza, lavoro di forze variabili lungo una traiettoria non rettilinea. Forze conservative. Energia potenziale, definizione generale, energia potenziale della forza peso e della forza della molla. Lavoro ed energia, bilancio energetico generale nel caso di forze non conservative, legge di conservazione dell'energia meccanica con solo forze conservative; il grafico dell'energia potenziale e i punti di equilibrio, equilibrio stabile, instabile e indifferente. Potenza.

Moti relativi, trasformazioni di Galileo: trasformazioni della posizione e della velocità, principio di relatività galileiano; sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Peso apparente (caso dell'ascensore). Forza centripeta, forza centrifuga, forza di Coriolis. La rotazione della terra sul proprio asse e le forze apparenti: contributo a g della forza centrifuga, esperimenti di Guglielmini e Foucault.

Quantità di moto, la seconda legge della dinamica e la quantità di moto, teorema dell'impulso; conservazione della quantità di moto per i sistemi isolati. Introduzione agli urti, urti elastici, anelastici e completamente anelastici. Urto elastico e completamente anelastico in una dimensione, casi particolari. Il centro di massa e la sua posizione, il moto del centro di massa. I corpi rigidi e il moto di rotazione, velocità e accelerazione angolare, accelerazione tangenziale e moto di rotolamento.

Momento di una forza, condizioni di equilibrio per i corpi rigidi. Dinamica rotazionale di un corpo rigido, momento d'inerzia. Teorema di Steiner. Energia cinetica rotazionale.

Momento angolare. Conservazione del momento angolare.

GRAVITAZIONE

L'astronomia greca, contributi di Eratostene e Aristarco; sistema geocentrico e eliocentrico; la nascita sistema geocentrico.

Sistema geocentrico e eliocentrico a confronto, il contributo di Copernico e Galileo. Le leggi di Keplero.

Legge di gravitazione universale, caratteristiche, ordine di grandezza, attrazione gravitazionale fra corpi sferici. Conservazione del momento angolare e forza di gravitazione (forze centrali). Massa e peso, interpretazione del peso di un corpo. Satelliti in orbite circolari, satelliti geostazionari. Energia potenziale gravitazionale e conservazione dell'energia, energia e forma dell'orbita, velocità di fuga.

FLUIDODINAMICA Introduzione alla fluidodinamica, linee di flusso, flussi stazionari e laminari, comprimibile e non comprimibile, viscoso e non viscoso. Equazione di continuità, portata in un condotto (di massa e volumetrica). Equazione di Bernoulli, applicazioni dell'equazione di Bernoulli, effetto Venturi e teorema di Torricelli. Fluido viscoso in un condotto, equazione di Poiseuille. Regime laminare e turbolento di un corpo in moto immerso in un fluido viscoso, equazione di Stokes: caduta di un corpo in un fluido viscoso e velocità limite.

TERMODINAMICA Il modello "gas perfetto", il gas perfetto e la temperatura assoluta; le leggi di Gay-Lussac e la legge di Boyle; equazione di stato di un gas perfetto. Teoria cinetica dei gas: distribuzione delle velocità molecolari, velocità quadratica media e energia cinetica media e relazione con le grandezze macroscopiche, energia interna di un gas perfetto monoatomico, teorema dell'equipartizione dell'energia.

Principio zero della termodinamica e equilibrio termico. Primo principio della termodinamica; trasformazioni termodinamiche isocore, isobare, isoterme e adiabatiche; il lavoro come area nel piano PV.

Firenze, 4/6/2022

Il docente, prof. Federico Basile