

Domande frequenti di Fisica I – AA. 2017-2018.

➤ **Cinematica**

- Cinematica del punto materiale: equazioni del moto e moti componenti; differenza tra traiettoria e legge/i oraria/e.
- Spostamento, velocità media, velocità ed accelerazione istantanee.
- Moto rettilineo uniformemente accelerato; discutere il moto verticale dei gravi.
- Moto piano con traiettoria piana: accelerazione tangenziale e normale (ricavare l'accelerazione tangenziale e normale); definizione di cerchio osculatore.
- Il moto armonico, andamento temporale dello spostamento, della velocità e della accelerazione.
- Il moto circolare uniforme e moti armonici componenti.
- I moti centrali e la definizione di velocità areolare.
- Sistemi di riferimento diversi: moti relativi e grandezze cinematiche relative; relazioni tra le grandezze descritte nei diversi sistemi.
- Moto di un grave in un sistema di riferimento in moto traslatorio rispetto ad un sistema inerziale: moto di un grave in un ascensore (o in un vagone) in moto con velocità costante.
- Sistema di riferimento in rotazione con velocità angolare costante.
- Accelerazione di Coriolis, esempi (la mosca che cammina su di un disco posto in rotazione con velocità angolare costante).

➤ **Dinamica del punto materiale**

- Il principio di inerzia ed i sistemi di riferimento inerziali. Definizione di forza e secondo principio.
- Massa inerziale e massa gravitazionale: definizioni e differenze.
- La forza di attrito, il cono di attrito, definizione operativa del coefficiente di attrito statico e di attrito dinamico.
- Moto di un grave sottoposto a forza di resistenza viscosa. Definizione di velocità limite.
- L'oscillatore armonico: ricavare l'equazione delle forze (secondo principio), la legge oraria dello spostamento e la pulsazione del moto.
- L'oscillatore armonico smorzato: ricavare l'equazione delle forze (secondo principio), la legge oraria dello spostamento e discussione delle soluzioni possibili.
- L'oscillatore armonico in presenza di una forzante (oscillazioni forzate): ricavare l'equazione delle forze (secondo principio), discussione sulle possibili soluzioni.
- Il pendolo semplice: ricavare l'equazione del moto armonico a partire dalle forze agenti, ricavare la pulsazione del moto.
- Definizione di impulso e di quantità di moto; teorema dell'impulso e della quantità di moto.
- Il momento di una forza; il momento della quantità di moto ed il teorema del momento della quantità di moto.
- I sistemi di riferimento non inerziali: definizione; introduzione e descrizione delle forze apparenti.
- Sistema di riferimento non inerziale che ruota con velocità angolare costante; descrizione delle forze agenti su punto materiale.
- Definizione di lavoro e di energia cinetica; dimostrazione del teorema del lavoro e dell'energia cinetica.

- Definizione di una forza conservativa, definizione dell'energia potenziale. Esempi di forze conservative (forza peso, forza elastica..)
- Il principio di conservazione dell'energia meccanica.

➤ **Meccanica dei sistemi**

- Meccanica dei sistemi: forze esterne e forze interne; definizione di centro di massa di un sistema di punti materiali; moto del centro di massa; la prima equazione cardinale.
- Calcolo del centro di massa per alcuni sistemi continui (sbarretta omogenea); proprietà di additività del centro di massa (sbarretta non omogenea).
- Quantità di moto di un sistema di punti materiali e teorema della quantità di moto.
- Esempio di conservazione della quantità di moto: cannone che spara lungo l'orizzontale; l'uomo in moto sopra una zattera.
- Il teorema del momento della quantità di moto; ricavare la seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi.
- Principio di conservazione del momento della quantità di moto, conseguenze ed implicazioni;
- Definizione di energia cinetica per un sistema di punti materiali; dimostrazione del teorema di Koenig.
- I processi di urto: definizioni e considerazioni sulla quantità di moto (forze esterne nulle; forze esterne costanti; forze esterne impulsive ma in direzioni diverse da quelle del moto; forze esterne impulsive ed in direzione del moto.
- L'urto elastico; calcolo delle velocità dopo l'urto a partire dalle velocità prima dell'urto.
- L'urto perfettamente anelastico; il pendolo balistico.
- La cinematica del corpo rigido: il moto di rotolamento.
- La condizione di rotolamento puro, costruzione del digramma delle velocità dei diversi punti del corpo.
- Corpo che gira intorno ad un asse fisso, definizione del momento di inerzia.
- Calcolo del momento di inerzia per alcuni sistemi notevoli: sbarretta omogenea a sezione costante girevole intorno ad un asse passante per il suo centro di massa.
- Momento di inerzia di una ruota di bicicletta o anello; momento di inerzia di un disco.
- Proprietà del momento di inerzia. Il teorema di Huygens-Steiner.
- Il pendolo composto, calcolo della pulsazione e del periodo.
- Energia cinetica di un corpo rigido libero che rotola su di un piano inclinato.

➤ **La gravitazione**

- Le leggi di Keplero: dimostrazioni (orbita piana, velocità areolare costante, proporzione tra periodo di rivoluzione ed asse dell'orbita).
- La legge della gravitazione universale.
- Cavendish "pesa" la Terra.
- L'accelerazione di gravità, energia potenziale di gravitazione.

➤ **Meccanica dei corpi deformabili**

- Deformazioni elastiche e plastiche, diagramma sforzi deformazioni e legge di Hooke.
- Modulo di Young (E), modulo di compressione di volume (K) e coefficiente di contrazione laterale o di Poisson (μ): relazione tra questi tre parametri elastici.

➤ **Fluidostatica**

- Dalla definizione di pressione alle equazioni della statica dei fluidi.
- Ricavare la legge di Stevino.
- Alcune applicazioni della legge di Stevino: il principio di Pascal, il paradosso idrostatico, i vasi comunicanti.
- L'esperimento di Evangelista Torricelli: misura della pressione atmosferica.
- Il principio di Archimede, definizione del centro di spinta; la bilancia idrostatica.

➤ **Onde in mezzi elastici**

- Le onde elastiche: discussione dei vari tipi di onde e loro possibili classificazioni.
- Ricavare l'equazione delle onde a partire dalla deformazione di un elemento di volume.
- I mezzi reali: fenomeni di assorbimento e dispersione; la velocità di gruppo e la velocità di fase.
- Spiegare il fenomeno di interferenza di due onde sferiche.

➤ **Termodinamica**

- Sistemi termodinamici. Stati di equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche.
- La prima esperienza di Joule: equivalente meccanico della caloria.
- Il I principio della termodinamica; il principio di conservazione dell'energia.
- Applicazioni del primo principio ad un gas perfetto.
- Capacità termiche e calori specifici nei diversi tipi di trasformazioni.
- La funzione di stato entalpia.
- L'equazione di stato per i gas perfetti; descrizione delle trasformazioni con cui si arriva a definirla.
- La seconda esperienza di Joule: l'energia interna di un gas perfetto.
- Trasformazione adiabatica reversibile di un gas perfetto.
- Trasformazione politropica. Processi isotermi e adiabatici.
- Primo principio della termodinamica per i gas perfetti. Trasformazioni nei gas perfetti.
- La teoria cinetica dei gas perfetti. Interpretazione microscopica delle grandezze termodinamiche: interpretazione microscopica della pressione, interpretazione microscopica della temperatura.
- I calori specifici nei gas perfetti: principio di equipartizione dell'energia.
- Definizione di macchine termiche. Il Ciclo di Carnot: definizione, rappresentazione grafica e calcolo del rendimento.
- Il secondo principio della termodinamica: i due enunciati del secondo principio, con dimostrazione dell'equivalenza tra i due enunciati.
- Il teorema di Carnot: dimostrazione per due macchine termiche reversibili, o per una reversibile ed una irreversibile (operanti tra due stesse temperature).
- Definizione della temperatura termodinamica; zero assoluto e sua irraggiungibilità.
- Definizione dell'integrale di Clausius e funzione di stato entropia.
- Calcolo dell'entropia per alcuni sistemi termodinamici notevoli: l'entropia di un gas perfetto, l'entropia di mescolamento di due gas, entropia nei processi isocori ed isobari.