Programma FISICA 1

Introduzione e vettori:

Grandezze fisiche, campioni di lunghezza, massa e tempo. Errori di misura, cifre significative, propagazione degli errori. Grandezze scalari e vettoriali, elementi di calcolo vettoriale. Sistemi di coordinate (cartesiane [prerequisito], polari sferiche e cilindriche); vettori in coordinate polari.

Cinematica del punto materiale:

punto materiale, legge oraria, traiettoria. Velocità ed accelerazione. Moti: armonico, parabolico, smorzato esponenzialmente, circolare uniforme. Velocita' angolare, accelerazione angolare.

Dinamica del punto materiale:

Definizione di sistema di riferimento. Sistemi di riferimento inerziali. Velocità relativa ed accelerazione relativa. La forza come azione fra due corpi. Il principio di inerzia di Galileo. La legge fondamentale della meccanica (seconda legge di Newton).

Le forze fondamentali della natura: gravitazionale (alla superficie terrestre e non), elettrostatica (di Coulomb). La carica elettrica; la carica elettrica fondamentale. Le forze nel contatto fra due corpi: forze elastiche ed anelastiche, forze vincolari, attrito statico, dinamico e viscoso. Moto in sistemi accelerati e forze apparenti.

Lavoro ed energia:

Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Potenza. Forze conservative ed energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale, elastica ed elettrostatica. Conservazione dell'energia.

Dinamica dei sistemi:

Sistemi discreti e continui: densita' di massa di volume, superficiale e lineare. Il centro di massa e la prima equazione cardinale. La quantita' di moto e la sua conservazione. Teorema dell'impulso. Urti. Principio del motore a reazione.

Dinamica rotazionale:

Momento delle forze e momento angolare. Conservazione del momento angolare.

Il corpo rigido: energia cinetica di traslazione e di rotazione: momento di inerzia. Teorema di Steiner (o degli assi paralleli)

Momento angolare di un corpo rigido. Seconda equazione cardinale. Conservazione del momento angolare in sistemi meccanici.

Gravitazione:

Legge di gravitazione di Newton. Moto in campo gravitazionale. Cenni ai tipi di orbite: ellittiche, paraboliche, iperboliche. Velocità di fuga. Satellite geostazionario.

Meccanica dei fluidi:

Definizione di fluido e pressione. Statica dei fluidi: variazione di pressione con l'altezza (o la profondita'). Principio di Archimede. Fluidodinamica in regime stazionario irrotazionale: linee di corrente, equazione di continuita', teorema di Bernoulli e semplici applicazioni.

Termodinamica:

Temperatura e termometri. Dilatazione termica di solidi e di gas. Equazioni di stato. Flusso di calore. Calore specifico e calori latenti. Propagazione del calore per conduzione ed irraggiamento. Il piano di Claypeyron. Il gas perfetto, equazione di stato. Trasformazioni dei gas perfetti e di sistemi termodinamici. Lavoro, primo principio della termodinamica ed energia interna. Macchine termiche. Secondo principio della termodinamica. Macchina di Carnot, pompe di calore e frigoriferi. Entropia.

Onde e oscillazioni:

Definizione di onda. Onde longitudinali e trasversali. Tipi di onde in natura: onde in acqua, onde sonore. Velocita' di propagazione di un'onda. Periodo, frequenza, lunghezza d'onda. Sovrapposizione ed interferenza di onde. Onde stazionarie e battimenti. Onde stazionarie su corde ed in colonne d'aria. Effetto Doppler ed semplici applicazioni. Onde d'urto

master COPY
master COPY
master COPY

FISICA 1

Appunti, schemi e riassunti:

MASSA

- Densità o massa volumica

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad \rho = \frac{kg}{m^3}$$

m → MASSA

V → VOLUME

ρ (ro)

POSIZIONE, SPOSTAMENTO E VELOCITÀ MEDIA

- Spostamento

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

da un punto x_1 ad un punto x_2

- Velocità vettoriale media

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

il rapporto tra lo spostamento Δx che si verifica in un intervallo di tempo Δt e l'intervallo stesso.

- Velocità scalare media

$$\bar{u} = \frac{\text{DISTANZA TOTALE}}{\Delta t}$$

descrive a che velocità si muove la particella

VELOCITÁ VETTORIALE MEDIA (VS) **VELOCITÁ SCALARE MEDIA**

Riguarda lo spostamento Δx di una particella

Considera la lunghezza totale effettivamente percorsa, indipendentemente dalla direzione

- Velocità vettoriale istantanea

$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

master COPY

ACCELLERAZIONE

- Accellerazione

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

l'accellerazione media è il rapporto tra una variazione di velocità Δv e l'intervallo di tempo Δt in cui avviene.

- Accellerazione istantanea

$$a = \frac{dv}{dt}$$

l'accellerazione di una particella in un certo istante è la rapidità di variazione della velocità in quell'istante.

master COPY

• si possono combinare le 2 equazioni così:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d^2x}{d^2t}$$

l'accellerazione di una particella ad un certo istante è la derivata seconda della sua posizione $x(t)$ rispetto al tempo.

UNITÁ g. :

$1\,g = 9{,}8\ m/s^2$

ACCELERAZIONE COSTANTE

- PRIMA EQUAZIONE DI BASE DEL MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELLERATO

quando l'accellerazione è costante, la distinzione fra accellerazione media e accellerazione istantanea perde di significato; quindi:

$$a = \bar{a} = \frac{v - v_0}{t - 0}$$

v_0 → VELOCITÀ AL TEMPO t_0

v → VELOCITÀ NELL'ISTANTE GENERICO SUCCESSIVO t

$$v = v_0 + a \cdot t \quad (1)$$

- SECONDA EQUAZIONE DI BASE DEL MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELLERATO

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t - t_0}$$

e quindi:

$$x = x_0 + \bar{v}\, t$$

x_0 → POSIZIONE DELLA PARTICELLA PER $t = 0$

$\bar{v}$ → VELOCITÁ MEDIA TRA $t = 0$ E UN ISTANTE SUCCESSIVO t

- VELOCITÀ MEDIA -

$$\bar{v} = \frac{1}{2}(v_0 + v)$$

$$\downarrow$$

$$\bar{v} = v_0 + \frac{1}{2} a \cdot t$$

TRAMITE USO DELLA (1)

Se adesso sostituiamo in $x = x_0 + \bar{v}\, t$ l'ultima equazione trovata ($\bar{v}$) si ottiene:

EQUAZIONE ORARIA DEL MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELLERATO

$$x - x_0 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$