MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

FISICA 1

Capitolo 1

La misura di ogni grandezza fisica viene espressa nella sua unità, mediante raffronto con campione di quell'unità. L'unità di misura è una denominaz. esclusiva che attribuiamo alle misure di qll grandezza.
Le grandezze possono essere espresse numericam. in rapporto all'unità campione.

Grandezze
- fondamentali (unità fondamentali) → indipendenti - lunghezza, massa, tempo
- derivate (unità derivate) → non indipendenti, definite in funz. delle unità fondam. - velocità

notaz. scientifica (utilizza potenze di 10)

ordine di grandezza (costituito da potenza di 10) quando n° scritto in notaz. sc.

Prefissi:

peta	tera	giga	mega	Kilo	etto	deca		deci	centi	milli	micro	nano	pico	femto
P	T	G	M	K	h	da	X	d	c	m	μ	n	p	f
10^{15}	10^{12}	10^{9}	10^{6}	10^{3}	10^{2}	10^{1}		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

METRO = distanza tra 2 linee sottili incise all'estremità di una barra di platino-iridio
= distanza percorsa dalla luce nel vuoto in uno specifico intervallo di tempo ($\frac{1}{299\,792\,458}$ sec.)

SECONDO = tempo necessario alla luce/radiaz. emessa da un atomo di cesio-133 per effettuare 9 192 631 770 oscillazioni

Kilogramma → campione di massa: cilindro di platino-iridio di massa 1 Kg (Kg CAMPIONE)
Δ Secondo campione di massa: atomo del carbonio-12 → attribuita massa di 12 μ

UNITÀ DI MASSA ATOMICA $1\ \mu = 1{,}66 \cdot 10^{-27}$ Kg

Velocità della luce: $c = 3 \cdot 10^{8}$ m/s

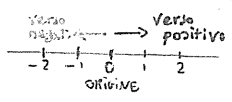
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Capitolo 2

CINEMATICA = confronto e classificaz. dei moti
ramo della meccanica che si occupa di descrivere MOTO dei corpi

MOTO RETTILINEO o UNIDIMENSIONALE → moto di un oggetto che avanza in linea retta: verticale (pietra che cade), orizzontale (vettura)
oggetto che si muove come 1 particella o particella (oggetto puntiforme) come un e^-

cambiam. di posizione = Spostamento $\Delta x = x_2 - x_1$ → grandezza vettor.



$\Delta x < 0$ = moto svolto nel verso opposto a qll dell'asse x

Area sotto la curva v(t)



Grandezze
- SCALARI: grandezze fisiche descritte da un numero reale associato ad un'unità di misura
- VETTORIALI: caratterizzate da una direzione, un verso e un valore assoluto/modulo. Non possono essere rappresentate da un solo numero

velocità vettoriale = vettore
velocità scalare = modulo della v vettor. / v vettoriale privata di qualunque cenno alla direzione

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

velocità vettoriale media = rapporto tra lo spostam. che si verifica in un intervallo di tempo e t stesso.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (m/s)$$

pendenza retta che unisce 2 punti della curva $x(t)$

$\bar{v}$ (positiva) inclinata vs DX — $\bar{v}$ (negat.) inclinata verso SX

velocità scalare media = rapporto tra lunghezza TOT percorsa e tempo effettivamente

$$\bar{u} = \frac{l_{TOT}}{\Delta t}$$

Man mano che $\Delta t \to 0$, la $\bar{v}$ si avvicina a un valore limite:

velocità vettoriale istantanea = velocità di spostam. di una particella in un istante dato (è un vettore)

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

pendenza della retta tangente alla curva $x(t)$ nel punto di ascissa t

derivata di x rispetto a t

(velocità con cui una particella cambia la propria posizione x in funzione del tempo t)

accelerazione media

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (m/s^2)$$

accelerazione istantanea (o acceleraz.) (grandezza vettoriale) = derivata della velocità rispetto al tempo

= acceleraz di una particella in un certo istante (rapidità di variaz. della sua velocità in quell'istante)

$$a = \lim_{\substack{\Delta t \to 0 \\ t_2 \to t_1}} \bar{a} = \frac{dv}{dt}$$

pendenza della curva $v(t)$ in quel punto

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

derivata 2ª della posizione $x(t)$ rispetto al tempo

acceleraz. associata alla fase di arresto: **decelerazione**

⚠ il corpo umano reagisce alle accelerazioni, MA NON alle velocità!

velocità e acceleraz.: → stessi segni: oggetto sta aumentando v

→ segni opposti: oggetto rallenta

$g = 9.8\ m/s^2$ accelerazione di un corpo in caduta libera vicino Sup. Terrestre (livello mare)

accelerazione di gravità o di caduta libera = acceleraz. verso il basso di 1 ogg. se si eliminano effetto dell'aria sul suo moto

Il valore di g varia leggerm. con la latitudine e quota (è la stessa x qualsiasi oggetto)

moto ↑ y, x

$a = -g$ in caduta libera ← negativa xché scende lungo asse y

culmine → posiz. di MAX altezza

$v = 0$

ascesa $a = -g$ (velocità positiva diminuisce)

discesa $a = g$ (velocità negativa aumenta)

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

* Il segno negativo di "a" durante l'ascesa indica il verso del moto, opposto all'acceleraz. di gravità

v negativa = corpo si sta muovendo nella direz. di y decrescente, cioè verso il basso

a negativa = con il trascorrere del tempo, se la velocità del corpo è positiva, diminuisce; mentre se è negativa, aumenta.

t negativo = istante precedente l'istante in cui $t = 0$

MOTO RETTILINEO UNIFORME ($a=0$)

$$X = X_0 + V_0 \cdot t$$

MOTO UNIFORMEMENTE ACCELERATO (accelerazione costante)

→ distinzione tra accelerazione media e istantanea perde significato

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

$$\begin{cases} v = v_0 + a \cdot t \quad (1) \\ x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (2) \end{cases}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(\Delta x) \quad (3)$$

$(\Delta x = X - X_0)$

$$\bar{v} = \frac{X - X_0}{t - 0} \rightarrow X = X_0 + \bar{v} \cdot t$$

media fra v_{in} e v_{fin}

$$X = X_0 + t \cdot \left(\frac{v_0 + v}{2}\right)$$

$$X = X_0 + t \cdot \left(\frac{v_0 + v_0 + at}{2}\right)$$

$$X = X_0 + t\left(\frac{2v_0}{2} + \frac{at}{2}\right)$$

~~$X = X_0 + \frac{1}{2}(v_0 + v) \cdot t$~~

~~$X = X_0 + vt - \frac{1}{2} a t^2$~~

Dimostrazione

① $dv = a \cdot dt$ $\quad a = \frac{dv}{dt}$

$$\int dv = \int a \cdot dt$$

$$\int dv = a \int dt$$

$$v = a \cdot t + C$$

$$v_0 = a \cdot 0 + C = C$$

$$v = at + v_0$$

② $dx = v \cdot dt$ $\quad v = \frac{dx}{dt}$

$$\int dx = \int v \cdot dt$$

$$\int dx = \int (v_0 + at) \cdot dt$$

$$\int dx = v_0 \int dt + a \int t \cdot dt$$

$$X = v_0 \cdot t + a \cdot \frac{1}{2} \cdot t^2 + C'$$

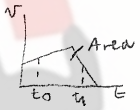
$$x_0 = 0 + 0 + C' = C'$$

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

metodo grafico

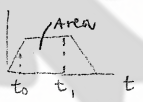
$dx = \int v \cdot dt$

$$X_1 - X_0 = \int_{t_0}^{t_1} v \cdot dt$$



$dv = a \cdot dt$

$$\Delta v = \int_{t_0}^{t_1} a \cdot dt$$



Dimostrazione

Sistema tra ① e ②

$$\begin{cases} V_f = V_0 + at \\ X_f = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = \frac{V_f - V_0}{a} \\ X_f = X_0 + V_0\left(\frac{V_f - V_0}{a}\right) + \frac{1}{2} a \frac{(V_f - V_0)^2}{a^2} \end{cases}$$

$$2aX_f = 2aX_0 + 2V_0V_f - 2V_0^2 + (V_f - V_0)^2 \quad (V_f^2 + V_0^2 - 2V_fV_0)$$

$$2aX_f = 2aX_0 + 2V_0V_f - 2V_0^2 + V_f^2 + V_0^2 - 2V_fV_0$$

$$2aX_f = 2aX_0 - V_0^2 + V_f^2$$

$$2aX_f = 2aX_0 - V_0^2 + V_f^2$$

$$V_f^2 = V_0^2 + 2a X_f - 2aX_0$$

$$\boxed{V_f^2 = V_0^2 + 2a(X_f - X_0)}$$

v di caduta libera

$$v^2 = v_0^2 + 2a \cdot h \qquad \downarrow v_y$$

$$v^2 = v_0^2 + 2g \cdot h$$

$$\boxed{v_y = \sqrt{2gh}}$$

t di un corpo in caduta libera

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$y \downarrow$

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\boxed{t = \sqrt{\frac{2h}{g}}}$$

moter easy corsi 050/8312126 388/9837745

Capitolo 3 Vettori

Vettore = ente individuato da un'intensità (modulo), direzione (linea retta lungo la quale agisce) e un verso (uno dei due sensi possibili lungo la retta)



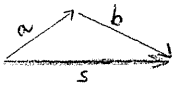
grandezza
- scalari = un valore numerico dotato di segno (non implicano una direz.) es. Temperat, pressione, En.
- vettoriali = grandezza che si può rappres. con un vettore // che ha associati un modulo, direz., verso es. spostam., velocità, accel.



Traslando un vettore NN si modifica valore se non variano modulo, direz. e verso

Somma vettoriale: METODO GRAFICO

$s = a + b$

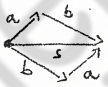


metodo testa-coda
- Tracciare 2° vettore con coda coincidente con la punta del 1° vettore
- Tracciare freccia dalla coda di a alla punta di b.

proprietà:

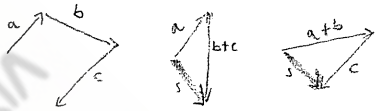
commutativa (l'ordine degli addendi NN è rilevante)

$a+b=b+a$



associativa (NN è rilevante il modo in cui li raggrupp. quando li sommiamo)

$(a+b)+c = a+(b+c)$



differenza

$d = a-b = a+(-b)$ sommare $-b$

$b+(-b) = 0$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

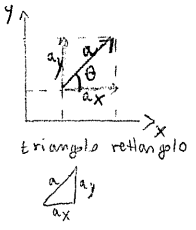
Ha senso sommare solo vettori dello stesso tipo

- metodo più semplice: Collocarti in un sistema di coordinate ortogonali e scomporli → vedi dopo



scomposizione = procedim. per trovare le componenti di un vettore = la sua proiez. su un asse (⊥ all'asse)

↳ verso concorde con vettore



$a_x = a \cdot \cos\theta$

$a_y = a \cdot \sin\theta$

$\cos\theta = \frac{a_x}{a}$ $\sin\theta = \frac{a_y}{a}$ $\tan\theta = \frac{a_y}{a_x}$

$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

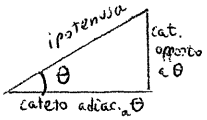
Ricorda

Angoli → gradi o radianti

positivi → senso antiorario
negativi → senso orario

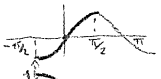
2π rad $= 360°$
π rad $= 180°$

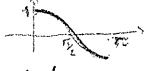
$1° = \frac{\pi}{180}$ rad

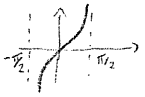


$\sin\theta = \frac{opp}{Hyp}$ $\cos\theta = \frac{adj}{Hyp}$ $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{opp}{adj}$

Funzioni trigonometriche

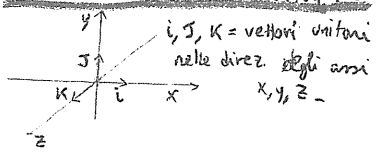
$y = \sin x$  $y = \arcsin x$

$y = \cos x$  $y = \arccos x$

$y = \tan x$  $y = \arctan x$

VETTORE UNITARIO (VERSORE) = vettore di lunghezza unitaria (modulo = 1)
privo di dimensioni e unità di misura.
scopo: indicare una direzione
descrivere altri vettori

la configuraz. degli assi in fig. sotto
sistema destrorso di coord. ortogonali



i, J, K = vettori unitari nelle direz. degli assi x, y, z.

$a = a_x \cdot i + a_y J$ → compon. vettoriale ≠ componenti scalari (a_x, a_y)
$b = b_x i + b_y J$

Somma vettoriale per mezzo delle loro componenti (scomporre vettori nelle loro componenti (combinare componenti asse per asse) ricombinare le componenti di r per ottenere r stesso

$r = a + b$

$r_x = a_x + b_x$
$r_y = a_y + b_y$
$r_z = a_z + b_z$
$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2 + r_z^2}$

I vettori sono uguali solo se le rispettive componenti sono uguali!

Sottrazione vettoriale

$d = a - b$

$d_x = a_x - b_y \quad d_y = a_y - b_y \quad d_z = a_z - b_z$

$d = d_x \cdot i + d_y \cdot J + d_z \cdot K$

Fenomeni fisici → indipendenti dalla scelta del sistema di coordinate

Prodotto vettore per uno scalare

Se moltiplichiamo un vettore per uno scalare s otteniamo un nuovo vettore con: $a \times s = b$

- modulo = prodotto modulo di a per valore assoluto di s
- stessa direz. e verso se s è positivo; verso opposto se è negativo.

Prodotto vettore per un vettore

① prodotto scalare → dà origine a 1 scalare

$a \cdot b = ab \cos\theta$ prodotto del modulo di a per componente scalare di b

max se $\theta = 0°$ ($\cos\theta = 1$)
zero se $\theta = 90°$ ($\cos\theta = 0$)

Proprietà commutativa

$a \cdot b = b \cdot a$

versori $a \cdot b = (a_x \cdot i + a_y \cdot J + a_z \cdot K) \cdot (b_x \cdot i + b_y \cdot J + b_z \cdot K)$

Propr. distributiva ↓

$a \cdot b = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z$ ciascuna componente del 1° moltiplicata per ciascuna compon. 2°

② prodotto vettoriale → dà origine a un nuovo vettore

$c = a \times b = ab \sin\theta$

max se $a \perp b$ $\sin\theta = 1$
zero se $a \parallel b$ $\sin 0 = 0$

NO proprietà commutativa

$b \times a = -(a \times b)$

versori $a \times b = (a_x i + a_y J + a_z K) \times (b_x \cdot i + b_y \cdot J + b_z \cdot K)$

$i \parallel i \rightarrow \sin\theta = 0$
$a_x i \times b_x i = (a_x \cdot b_x) \cdot (i \times i) = 0$

$i \perp J \rightarrow \sin 90° = 1$
$a_x i \times b_y J = a_x b_y (i \times J) = a_x b_y K$

$i \times J = K$

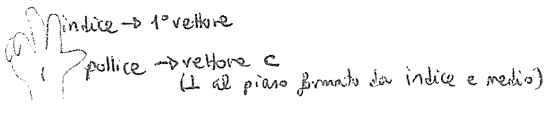
Propr. distributiva ↓

$a \times b = (a_y b_z - b_y a_z) i + (a_z b_x - b_z a_x) \cdot J + (a_x b_y - b_x a_y) K$

Se $i \times J = K$ sistema destrorso

oppure tramite determinante

Regola mano destra



MASTER COPY! Tel. 050 8312126 Cell. 388 9837745