1/10/2019

UNITÁ DI MISURA

Sistema M K S o Sistema internazionale
- M → metro [m]
- K → chilogramma [kg]
- S → secondi [s]

$[A] = m^2$ area

↓ quantità fisica

$[v] = m/s$

$L^{\alpha} \cdot M^{\beta} \cdot T^{\gamma}$ = monomio prodotto di unità di misura Fondo mentale ⇒ non esiste la somma.

$1h = 3600\ s$ ex $T = 337\ s \cdot 1 \Rightarrow 337 \cdot s \cdot \frac{1h}{3600 s}$

$1 = \frac{3600\ s}{1} \cdot = \frac{1h}{3600 s}$

m	μ	n	p	f
10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}
K	M	G	T	P
10^{3}	10^{6}	10^{9}	10^{12}	10^{15}

- controllo dimensione = controllo unità di misura [sanity check]
  = controllo dimensionale

$\tilde{a} \pm 0{,}01$

$|a - \tilde{a}| < a \times 0{,}01$

Δl = variazione di una lunghezza

densità:

ρ	σ	λ
Volume	area	lunghezza

1 LY = ? secondi $c = 3 \cdot 10^8\ m/s$ in un anno

1 anno quanti secondi sono $3600 \times 24 \times 365 = \boxed{31.536.000} = \pi \cdot 10^7\ s$

1 giorno = 86.400 1 LY

$\pi \cdot 10^7 \cdot 3 \cdot 10^8\ \frac{m}{s} \cong 10^{16}\ m$

1 UA = $150 \cdot 10^6$ Km (milioni)

unità astronomica

Quanti 1 UA in 1 LY = 63 000 ua

unità di misura: parsec

par → secondo

distanza da cui si vede un semiasse maggiore che ha un angolo di 1 secondo di arco.

1 pc

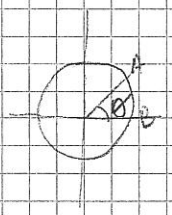
↓ quanto vale?

1 pc = 3,26 AY

1 pc = $3,086 \cdot 10^{16}$ m

2π RAD = 360°

1 pc = $\frac{360 \times 3600}{2\pi}$ = AY



$\frac{\overset{\frown}{AB}}{r} = \theta$

master COPY

el $[cm^3]$ cc ml

↓ centimetri cubici

1 l = 1 dm^3

Esercizio

Distanza tra terra e Olfacentauri 4,2 Y

Δt = 30 y

ρ_E = 32 $\frac{MJ}{l}$ (densità di energia x l)

$[J] = \frac{Kg \cdot m^2}{s^2}$ m = 10 t = $10 \cdot 10^3$ Kg

Volume di benzina che servono? quanti litri

$1 J = \frac{Kg \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow J = \frac{(10 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 9,408 \cdot 10^{15})^2}{(30 \cdot 31536000)^2} = 1,6 \cdot 10^3$ J

$V = \frac{1,6 \cdot 10^{23}}{32 \cdot 10^6} = 5 \cdot 10^{15}$ l $\left[\frac{J}{\rho e}\right] = \left[J \cdot \frac{l}{J}\right] = J$

2/10/2019

master COPY

2/10/2019

Meccanica:

CINEMATICA

- punto materiale (senza estensione spaziale)
- unidimensionale ⇒ singola dimensione

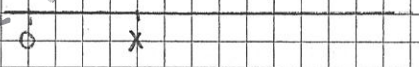
↓ definire le dimensioni

Definire la posizione ⇒ scegliere l'origine (di una retta)

↓ ascissa sull'asse (x)

unità di misura: lunghezza

Spostamento: variazione di posizione fra 2 istanti posizione finale − iniziale

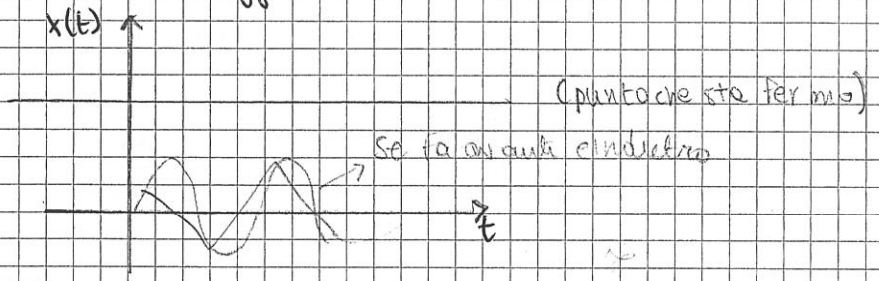


x = posizione

$\Delta x = x_f - x_i$ spostamento

Descrivere x in funzione del tempo:

$x(t)$ $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ legge oraria

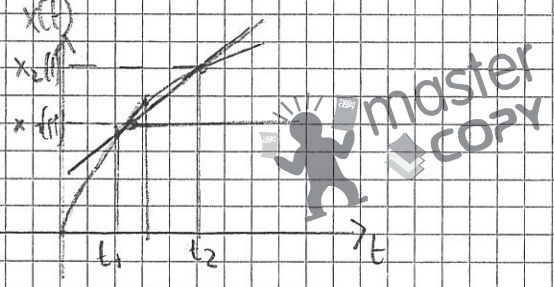


legge oraria di un moto: la funzione che associa a ogni istante la posizione

es.

$x(t) = at^3 + ct^2$

$x(t) = A \sin(\omega t + \phi)$



VELOCITÀ MEDIA:

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

$\frac{\text{spostamento}}{\text{tempo dello spostamento}}$

coefficiente angolare è la velocità

Esiste un limite quando Δx e Δt sono piccoli ⇒ $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ = rapporto incrementale

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

$$f' = \frac{df}{dx}$$

velocità istantanea $v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} = \dot{x}$ derivata di x rispetto a t

$$\frac{dx}{dt} = \dot{x}$$

unità di misura

$$[v_m] = \frac{m}{s}$$

$$[v] = \frac{m}{s}$$ vale anche la derivata



DIRE ⇒ velocità = derivata della posizione nel tempo

VELOCITÀ SCALARE

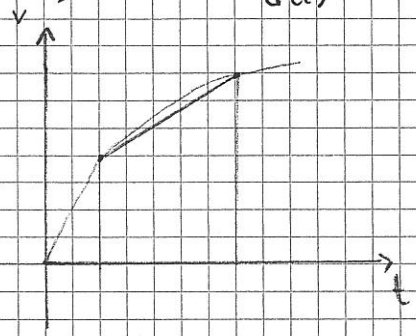
$v_s = |v|$ (si toglie il segno)

↳ non vale x la velocità media

$\Delta x = |\Delta x|$

$x(t)$ ⇒ se lo conosco ⇒ $v(t) = \frac{dx(t)}{d(t)}$

Variazione della velocità



ACCELERAZIONE ⇒ $a_M = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

↓

causa del moto

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

DERIVATE

$x(t) = c$	$\dot{x} = 0$
$x(t) = t^m$	$\dot{x} = m \cdot t^{(m-1)}$
$x(t) = at + bt$	$\dot{x} = \dot{a}(t) + \dot{b}(t)$
$x(t) = A\ a(t) =$	$\dot{x} = A\ \dot{a}(t)$
$x(t) = \sin(t)$	$\dot{x}(t) = \cos(t)$
$x(t) = \cos(t)$	$\dot{x}(t) = -\sin(t)$

$x(t) = e^t$ $\quad \dot{x}(t) = e^t$

$x(t) = \log(t)$ $\quad \dot{x}(t) = \frac{1}{t}$

$x(t) = a(t) \cdot b(t)$ $\quad \dot{x}(t) = \dot{a}\, b(t) + \dot{b}(t) \cdot a$

DERIVAZIONE DELLA FUNZIONE COMPOSTA

argomento deve essere un numero puro

$x(t) = f(g(t))$ $\quad x(t) = \text{sen}(w \cdot t)$ $\quad [w] = \frac{1}{sec}$

$g(t) = wt$

$f(t) = \text{sen}(t)$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dx}{dg} \cdot \frac{dg}{dt} = \cos(wt) \cdot w$$

$x(t) = A e^{-t/\tau}$

$v(t) = A e^{-t/\tau} \cdot \left(-\frac{1}{\tau}\right) = \frac{A e^{-t/\tau}}{\tau}$

$a(t) = \frac{A e^{-t/\tau}}{t} \cdot -\frac{1}{\tau} = \frac{A e^{-t/\tau}}{\tau^2}$

$x(t) = bt^2 + ct^3$

$v(t) = 2bt + 3ct^2$

$a(t) = 2b + 6ct$

PROBLEMA INVERSO
$(a \to v \to x)$

dove una condizione iniziale

PISA ——— FIRENZE

$v(t) = 100 \text{ km/h}$

$x(t) =$

conoscerà la velocità non ci basta serve una condizione iniziale: $\Rightarrow$ costante

$x(t_0) = x_0$

$x(t) = x_0(t_0) + v(t - t_0)$