CINEMATICA UNIDIMENSIONALE

- **MOTO RETTILINEO UNIFORME** $\mapsto$ ($v = \text{cost.}$) $\Downarrow$ $a = 0$

$$x(t) = x_0 + v \cdot t$$

- **MOTO UNIFORMEMENTE ACCELERATO** ($a = \text{cost.}$)

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

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

$\hookrightarrow$ CORPO IN CADUTA LIBERA $\ominus$ Moto uniformemente accelerato unidimensionale, che avviene lungo l'asse delle y, dove l'accelerazione costante che agisce sul corpo è $a = -g$ $\Rightarrow$

$$v(t) = \pm v_0 - gt$$

$$y(t) = y_0 \pm v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$\pm$ dipende se stiamo studiando il moto di salita (+) o quello di discesa (−)

VELOCITÀ

- VELOCITÀ SCALARE MEDIA: $v = \frac{d}{\Delta t}$
- VELOCITÀ MEDIA: $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$
- VELOCITÀ ISTANTANEA: $\vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt}$

ACCELERAZIONE

- ACCELERAZIONE MEDIA: $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
- ACCELERAZIONE ISTANTANEA: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

- **MOTO ARMONICO SEMPLICE**: $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$

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

$$v(t) = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$a(t) = -\omega^2 x(t)$$

- $\omega = \frac{2\pi}{T}$ → pulsazione [rad/s]
- $T = \frac{2\pi}{\omega}$ → periodo [s]
- $f = \frac{1}{T}$ → frequenza [s^{-1}] = [Hz]

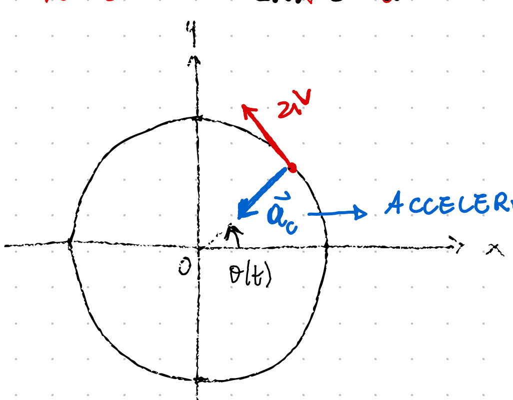
CINEMATICA BIDIMENSIONALE

- **MOTO PARABOLICO**
  - asse x ▷ Moto rettilineo uniforme ($\Rightarrow v_x = \text{cost}$)
  - asse y ▷ Moto uniformemente accelerato ($\Rightarrow a_y = \text{cost.}$)

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0,x} \cdot t \\ y(t) = y_0 + v_{0,y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

(+) spesso da usare anche: $v_y(t) = \pm v_{0,y} - gt$

- **MOTO CIRCOLARE UNIFORME**



→ ACCELERAZIONE CENTRIPETA

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$|\vec{v}| = \frac{2\pi r}{T} = \omega T$$

($\omega \to$ pulsazione)
($T \to$ periodo)

- asse x: $x(t) = R \cos(\theta(t))$
- asse y: $y(t) = R \sin(\theta(t))$

DINAMICA

- *Primo principio della dinamica*

  QUANDO LA RISULTANTE DELLE FORZE CHE AGISCONO SU UN CORPO È NULLA, ALLORA TALE CORPO PERSEVERA NEL SUO STATO DI QUIETE O DI MOTO RETTILINEO UNIFORME

- *Secondo principio della dinamica*

  $$\sum_i \vec{F}_i = m\vec{a}$$

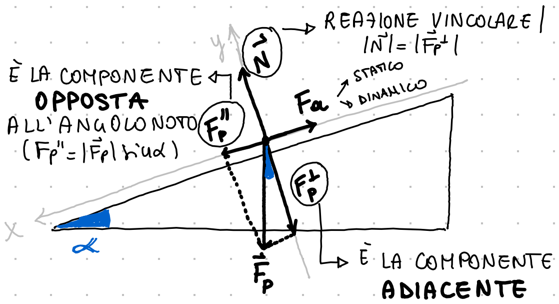
- *Terzo principio della dinamica*

  QUANDO DUE CORPI INTERAGISCONO, LA FORZA CHE IL CORPO 1 ESERCITA SUL CORPO 2 È UGUALE IN MODULO E DIREZIONE, E CON VERSO OPPOSTO, ALLA FORZA CHE IL CORPO 2 ESERCITA SUL CORPO 1.

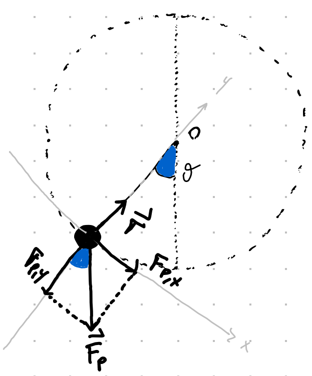
- FORZA PESO $\qquad \vec{F} = m\vec{g}$
- FORZA ELASTICA $\qquad \vec{F} = -k\Delta\vec{x}$
- FORZA di ATTRITO
  - *Forza di attrito statico* $\qquad F_s \leq F_s^{max}, \quad F_s^{max} = \mu_s N$!!!
  - *Forza di attrito dinamico* $\qquad F_d = \mu_d N$

APPLICAZIONI

- PIANO INCLINATO → ricordarsi di scegliere il sistema di riferimento in modo che l'asse delle x sia parallelo al piano inclinato stesso!



- CORPO IN MOTO CIRCOLARE UNIFORME



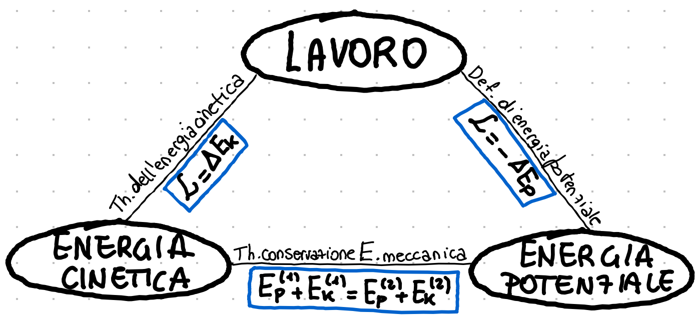
$$\sum \vec{F} = m\vec{a_c}$$

= FORZA CENTRIPETA

stessa direzione e stesso verso dell'accelerazione centripeta!

LAVORO ED ENERGIA

- LAVORO $\mathcal{L} = \vec{F} \cdot \vec{s}$ [J]
  - POTENZA (=) lavoro compiuto per unità di tempo $P = \frac{\mathcal{L}}{\Delta t}$ $\left[\frac{J}{s}\right] = [W]$
- ENERGIA CINETICA $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
- ENERGIA POTENZIALE ASSOCIATA SOLO ALLE FORZE CONSERVATIVE!
  - ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE $\longrightarrow$ $E_p = mgh$
  - ENERGIA POTENZIALE ELASTICA $\longrightarrow$ $E_p = \frac{1}{2} k x^2$



QUANTITÀ di MOTO $\boxed{\vec{p} = m\vec{v}}$

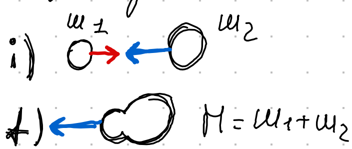
- IMPULSO ▷ $\vec{J} := \int_{\vec{p}_0}^{\vec{p}} d\vec{p} \Rightarrow \vec{J} = \Delta\vec{p}$ (SE Forza costante)

SE Sistema isolato $\Rightarrow$ Conservazione della quantità di moto $\vec{p}_f = \vec{p}_i$

Urti

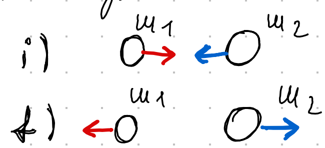
ANELASTICI

NO conservazione dell'energia cinetica



ELASTICI

SÌ conservazione dell'energia cinetica



MOTO ROTAZIONALE DI CORPI RIGIDI

- ENERGIA CINETICA ROTAZIONALE $\boxed{K_R = \frac{1}{2} I \omega^2}$

MOMENTO D'INERZIA $[kg \cdot m^2]$

- MOMENTO DI UNA FORZA $\boxed{\tau = r F \sin \phi}$

$(\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F})$

Un corpo rigido è in equilibrio se:
i) la somma vettoriale di tutte le forze è nulla
ii) la somma vettoriale di tutti i momenti è nulla

- LAVORO ROTAZIONALE $\boxed{W = \Delta K_R}$

- MOMENTO ANGOLARE $\boxed{L = mv(r \sin \phi)} = I\omega$

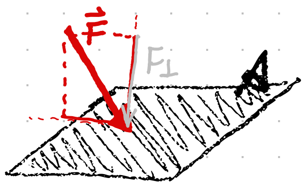
$(\vec{L} = \vec{p} \times \vec{r})$

TERMODINAMICA

- **Mole** $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$

  N ▷ numero totale di particelle
  N_A ▷ numero di Avogadro ($N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)
  m ▷ massa totale del campione
  M ▷ massa molare

- **PRESSIONE** $p = \frac{F_\perp}{A}$ → pressione atmosferica $p_0 = 1.00\ atm \sim 1.01 \times 10^5\ Pa$



- **EQUAZIONE DI STATO DEI GAS PERFETTI**

$$\boxed{pV = nRT}$$

numero di moli

costante universale dei gas $R = 8.31\ \frac{J}{mol \cdot K}$

- **CALORE SPECIFICO** $c = \frac{Q}{m \Delta T}$ ▷ $\boxed{Q = cm\Delta T}$

  ↳ capacità termica $C = c \cdot m$

transizione di fase

durante una transizione di fase, la sostanza assorbe / cede calore, rimanendo alla stessa temperatura

$$Q = \pm mL$$

calore latente durante la transizione di fase