Formulario

Thursday, 15 June 2023 23:24

distanza percorsa / tempo trascorso

$L_{-applicato} = F \cdot spostamento$

$F_a = \mu \cdot m \cdot g$

$L_{-attrito} = F_a \cdot spostamento$

$L_{-T} = L_{-applicato} \pm L_{-attrito}$

CINEMATICA UNIDIMENSIONALE

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

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

- **MOTO UNI[...]NTE ACCELERATO** (a = cost.)

$v(t) = $ [...] $V_0 + a \cdot t$

$x(t) = $ [...] $+ \frac{1}{2} a t^2$ — $x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} v(t) = \pm v_0 - gt \\ y(t) = y_0 \pm v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$\pm$ 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** : $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$

φ = fase iniziale

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

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

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

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

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$

$\omega = \frac{\sqrt{K}}{\sqrt{m}}$

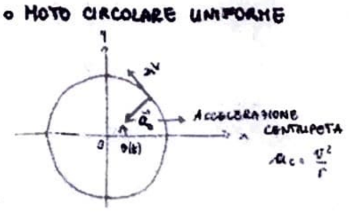
CINEMATICA BIDIMENSIONALE

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

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

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

- **MOTO CIRCOLARE UNIFORME**



$|\vec{v}| = \frac{2\pi r}{T} = \omega T$ ($\omega \to$ pulsazione) ($T \to$ periodo)

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

* PER UN MOTO PARTITO DA FERMO A = massa allungamento della molla Δx

$V_{max} = \Delta x \cdot \omega$

DINAMICA

$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

$L_T = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2$

- *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*

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

- *Terzo principio della dinamica*

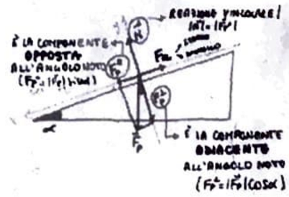
  QUANDO DUE CORPI INTERAGISCONO, LA FORZA CHE IL CORPO ① ESERCITA SUL CORPO ② È UGUALE IN MODULO E DIREZIONE, E CON VERSO OPPOSTO, ALLA FORZA CHE IL CORPO ② ESERCITA SUL CORPO ①

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

$N = F_p$ = forza peso

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

$L = E_c + E_p$

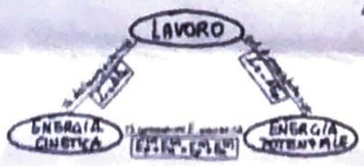
- LAVORO $L = \vec{F} \cdot \vec{s}$ [J]
  - POTENZA (=) lavoro compiuto per unità di tempo $P = \frac{L}{\Delta t}$ $[\frac{J}{s}] = [W]$
- ENERGIA CINETICA $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

$E_T = E_c + E_p$

- ENERGIA POTENZIALE ASSOCIATA SOLO ALLE FORZE CONSERVATIVE!
  - ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE → $E_p = mgh$
  - ENERGIA POTENZIALE ELASTICA → $E_p = \frac{1}{2} k x^2$

$E_p = m \cdot g \cdot (h + v_0)$

$\Delta E = E_f - E_i$



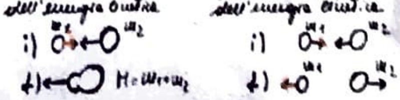
QUANTITÀ DI MOTO $\boxed{\vec{p} = m\vec{v}}$

- IMPULSO ▷ $\vec{J} = \int d\vec{p}$ ⇒ $\vec{J} = \Delta \vec{p}$ (SE Forza costante)

(SE) Sistema isolato ⇒ Conservazione della quantità di moto $\vec{P}_f = \vec{P}_i$

Urti

- ANELASTICI: NO conservazione dell'energia cinetica
- ELASTICI: SÌ conservazione dell'energia cinetica



$P_{1i} = m_1 \cdot V_{1i}$

$P_{2i} = m_2 \cdot V_{2i}$

$P_f = M \cdot V_f$

$T = m_1 \cdot a$

$m_2 \cdot g - T = m_2 \cdot a$

$F_{p1} + T = m_1 \cdot a$

$F_{p2} - T = m_2 \cdot a$

forza netta = $a \cdot m$ +/- Resistenza Attr.

$$a = \frac{F - (V \cdot \mu d)}{m}$$

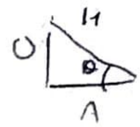
$F_{23} - R_3 = m_3 a$

$R_d = \mu d \cdot V$

$$a = \frac{\text{forza netta}}{\text{massa}}$$

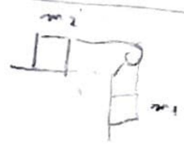
$$h_{\text{salto}\ max} = \frac{1}{2} \frac{v_i}{g}$$

$$\begin{cases} h(t) = h_i + v_i t - \frac{1}{2} g t \\ v(t) = v_i - g t \end{cases}$$



$\sin\Theta = \frac{O}{H}$, $\cos\Theta = \frac{A}{H}$, $\tan\Theta = \frac{O}{A}$

$$\tan\Theta = \frac{\sin\Theta}{\cos\Theta}$$



$F_{p1} - T = m_1 \cdot a$

$-F_a + T = m_2 \cdot a$

$R_x = -F_a + T - T + F_p$

$R_y = -F_{p_2} + N_2 = 0$

$$a = \frac{R}{m_1 + m_2}$$

$e = \frac{W^{DEL}_{GAS\ TOT}}{Q_{ASS}}$

Pascal $= J/m^2$

$R = 8{,}31\ J/mol \cdot K$

$C_v = \frac{3}{2} R$ $\quad C_p = \frac{5}{2} R$

Se monoatomico $\left[\gamma = \frac{5}{3} \quad \gamma - 1 = \frac{2}{3} \right]$

Q_{ASS} = sono Q positivi

$\Delta E_{int} = Q + W^{SUL}_{GAS}$

$\Delta E_{int_{TOT}} = Q_{TOT} + W^{SUL}_{GAS\ TOT}$

$W^{SUL}_{GAS} = +$ quando si restringe

$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

Se Biatomico $\left[\gamma = \frac{7}{5} \quad \gamma - 1 = \frac{2}{5} \quad C_v = \frac{5}{2} R \quad C_p = \frac{7}{2} R \right]$

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 $\boxed{\tau = rF\sin\phi}$ $(\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F})$

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 $\boxed{L = mvr\sin\phi} = I\omega$ $(\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p})$

① ISOCORA $W = 0$ $\quad (\pm) Q = (\pm) \Delta E_{int}$

$Q = n \cdot C_v \cdot \Delta T$

② ISOBARA $W = P \cdot \Delta V$ $\quad \Delta E_{int} = n \cdot C_v \cdot \Delta T$

$Q = n \cdot C_p \cdot \Delta T$

③ ISOTERMA $\Delta E_{int} = 0$

$(+)Q = (-)W^{SUL}_{GAS}$

ES. $A \to B$

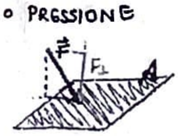
$\begin{cases} P_a V_a = nRT \\ P_b V_b = nRT \end{cases}$ $\quad W = n \cdot R \cdot T \cdot \ln\left(\frac{V_b}{V_a}\right)$

TERMODINAMICA

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

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



- 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 $\quad c = \frac{Q}{m\Delta T}$ ▷ $\boxed{Q = cm\Delta T}$ (calore trasferito; massa)

↳ capacità termica $\quad C = c \cdot m$

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

$\boxed{Q = \pm mL}$ calore latente durante la transizione di fase

④ ADIABATICA $Q = 0$ $\quad (+)\Delta E_{int} = (-)W$

ES. $C \to A$

$T_A V_A^{\gamma-1} = T_C V_C^{\gamma-1}$

$P_A V_A^{\gamma} = P_C V_C^{\gamma}$

$W = \frac{P_a V_a - P_b V_b}{\gamma - 1}$

$W = nC_v(T_a - T_B)$

CARNOT → 2 ISOTERME + 2 ADIABATICHE

$\eta = 1 - \frac{\text{Temperatura Sorgente Fredda}}{\text{Temperatura Sorgente Calda}}$

W = Calore Assorbito Sorgente Calda $- Q_C$
$= Q_H$

Q_C = Calore Ceduto Sorgente Fredda

$\eta = 1 - \frac{Q_C}{W + Q_C = Q_H}$

$0 K = -273{,}15°C$

$1\ Cal = 4{,}186\ J$

$|W| = \left| \int_{V_a}^{V_b} p(V)\, dV \right|$