Moto Unidimensionale (rettilineo):

- Velocità media:
  $V_{x,med} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_F - x_i}{t_F - t_i}$ misurata in m/s
- Velocità istantanea:
  $v_x(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \left(\frac{\Delta x}{\Delta t}\right) = x'(t) \Big|_{t=t_i}$

Moto rettilineo uniforme:

- velocità costante.
- Velocità media:
  V_x
- Legge oraria:
  $x_f(t) = x_i + v_x t$
- Spazio:
  $S(x) = v \cdot t$

Moto Accelerato:

- Accelerazione media:
  $a_{x,med} = \frac{v_{x,f} - v_{x,i}}{t_f - t_i} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$
  si misura in m/s^2
- Accelerazione istantanea:
  $a_x(t_i) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = v_x'(t)$
- Accelerazione istantanea:
  $a_x(t) = x''(t)$

Moto rettilineo uniformemente accelerato:

- Accelerazione costante.
- Velocità istantanea:
  $v_x(t) = v_{x,0} + a_x t$
- Velocità istantanea:
  $(v_x(t))^2 = v_{x,0}^2 + 2a_x[x(t) + x_0]$
- Legge oraria:
  $x(t) = x_o + v_{x,0} t + \frac{1}{2} a_x t^2$
- Tempo:
  $t = \frac{v_x(t) - v_{x,0}}{a_x}$

Vettori:

- Coordinate polari: sistema tra modulo e fase
- Coordinate polari in numeri:
  $|\vec{c}| \cdot sen(\vartheta) \cdot |\vec{c}| \cdot \cos(\vartheta)$
- Modulo:
  $|\vec{c}| = \sqrt{a^2 + b^2}$
- Fase:
  $\vartheta_c = arctg\left(\frac{a}{b}\right)$
- Direzione:
  retta lungo il quale giace il vettore.
- Pitagora completo:
  $i = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos(\vartheta)}$
- Componenti di un vettore:
  $\vec{v} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$
  $\vec{v_x} = \vec{v} \cdot \cos(\alpha)$
  $\vec{v_y} = \vec{v} \cdot \sin(\alpha)$
  $\alpha = arctg\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$ se $V_x > 0$
  $\alpha = arctg\left(\frac{v_y}{v_x}\right) + \pi$ se $V_x > 0$

Moto Bidimensionale:

- Velocità media:
  $\overrightarrow{V_{med}} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$
- Velocità istantanea:
  $\vec{V} = \lim_{\Delta t \to 0} \left(\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}\right) = \vec{r}'(t)$
  $\vec{V} = r'(t) = x'(t)\hat{i} + y'(t)\hat{j} = V_x(t)\hat{i} + V_y(t)\hat{j}$
- Accelerazione media:
  $\vec{a}_{med} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
- Accelerazione istantanea:
  $\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \left(\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}\right) = \vec{v}'(t) = \vec{r}''(t)$
- Spazio:
  $\vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j}$
- Caso con a costante:
  $\vec{a} = a_x\hat{i} + a_x\hat{j} = v_x(t)\hat{i} + v_y(t)\hat{j}$
- Velocità istantanea per assi:
  $\begin{cases} V_x'(t) = a_x & V_x(t) = V_{x0} + a_x t \\ V_y'(t) = a_y & V_y(t) = V_{yo} + a_y t \end{cases}$

Moto di un proiettile:

- Velocità istantanea:
  $$\vec{v}_0 = \left(v_0 \cos\vartheta_0\right)\hat{i} + \left(v_0 sen\vartheta_0\right)\hat{j}$$
- Accelerazione:
  $$\vec{a} = -g\hat{j}$$
- Tempo:
  $$\frac{x(t)}{v_0 \cos\vartheta_0}$$
- Velocità istantanea assi:
  $$\begin{cases} v_x(t) = v_0 \cos\vartheta_0 \\ v_y(t) = v_0 sen\vartheta_0 - gt \end{cases}$$
- Spazio su assi:
  $$\begin{cases} x(t) = \left(v_0 \cos\vartheta_0\right)t + x_0 \\ y(t) = \left(v_0 sen\vartheta_0\right)t - \frac{1}{2}gt^2 + y_0 \end{cases}$$
- Legge oraria:
  $$Y = \tan(\vartheta) \cdot x(t) - \frac{g}{2V_0^{\,2}}\left(1 + \tan(\vartheta)^2\right) \cdot x^2$$
- Gittata:
  $$\frac{V_0^2}{g} sen\left(2\vartheta_0\right)$$

Moto circolare uniforme:

- Velocità istantanea:
  $$|\Delta\vec{v}| = 2v_0 sen\left(\frac{\Delta\vartheta}{2}\right)$$
- Accelerazione vettoriale media:
  $$\vec{a}_{med} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\ 1$$
- Accelerazione vettoriale istantanea:
  $$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0}\left(\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\right) = \frac{v_0^{\,2}}{r}$$
- Accelerazione istantanea:
  $$a = \frac{v_0^2}{r} = \frac{1}{r}\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2 = \frac{4\pi^2 r^{\cancel{2}}}{\cancel{r}\cdot T^2} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$
- Periodo:
  $$T = \frac{2\pi r}{v_0}$$ (tempo 1 giro)
- Frequenza:
  $$f = \frac{1}{T} = \frac{v}{2\pi r}$$ si misura in hz (giri in 1 sec)
- Velocità angolare:
  $$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$ si misura in rad/s
- Velocità iniziale:
  $$v_0 = \frac{2\pi r}{T} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)\cdot r = \omega r \Rightarrow v_0 = \omega r$$

Accelerazione vettoriale istantanea nel moto bidimensionale:

- Accelerazione in funzione del tempo al variare velocità:
  $$\left|\vec{a}_t\right| = \left|a_t\right| = \left|\frac{d|\vec{v}|}{dt}\right|$$ (d = derivata)
- Accelerazione in funzione variazione nel tempo della variazione della direzione:
  $$\left|\vec{a}_r\right| = \frac{v^2}{r}$$
- Raggio:
  $$r = \frac{\left[1 + \left(f'(x_0)\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}{\left|f''(x_0)\right|}$$

Leggi del Moto:

- Proprietà:
  $\vec{a} \propto \vec{F}$ (a proporzionale ad F)
- Proprietà:
  $\vec{a} \propto \frac{1}{V}$ (a inversamente proporzionale a V)
- Seconda legge:
  $\overrightarrow{F_{ris}} = m \cdot \vec{a}$ (N newton)
- Forza risultante:
  $$\overrightarrow{F_{ris}} = \sum_1^n \vec{F}$$
- Forza peso:
  $$\overrightarrow{F_p} = m \cdot \vec{g}$$
- Reazione vincolare:
  opposto della forza da parte dell'oggetto su cui viene applicata (indicata con N)

Forze di attrito:

- Attrito statico:
  μ_s
- Forza di attrito statica:
  $F_s = \mu_s N$
- Forza di attrito dinamico:
  $F_d = \mu_d \cdot N$

Moto in presenza di attrito viscoso:

- Forza risultante:
  $\vec{F}_r = -b\vec{v}$ $(b>0 \quad kg/s)$
- Velocità istantanea x:
  $V_x(t) = V_L = \frac{mg}{b}$ (velocità limite)
- Modulo Fr:
  $|\vec{F}_R| = F_R = \frac{1}{2}D\rho A v^2$

  D = coefficiente di attrito viscoso
  ρ = densità aria
  A = sezione trasversale perpendicolare alla velocità del corpo

Lavoro di forza costante:

- Lavoro:
  (forza * spostamento)
  $W = |\vec{F}|\cos(\vartheta) \cdot |\Delta\vec{r}|$
- Unità misura: J

Lavoro forza variabile:

- Lavoro:
  $W(0 \to x_1) = \int_0^{x_1} F_x(x)\,dx$
- Lavoro avendo punti:
  $W((0,0) \to (x_1,y_1)) = \int_0^{x_1} F_x(x, y(x))\,dx + \int_0^{y_1} F_x(x(y), y)\,dy$

Legge di Hooke e forza elastica:

- Legge di Hooke:
  $F_x = -k(x-l)$
  X = spostamento
  L = lunghezza a riposo
  K = costante elastica (N/m)
- Lavoro elastico:
  $W(x_i \to x_f) = -k \cdot \int_{x_i}^{x_f} x\,dx = -\frac{1}{2}k(x_f - x_i)^2$

Energia cinetica, potenziale, meccanica e Potenza:

- Lavoro:
  $W(x_i \to x_f) = \int_{t_i}^{t_f} F_x(t) \cdot V_x(t)\,dt$
- Teorema energia cinetica:
  $W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot |\vec{V_f}|^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot |\vec{V_i}|^2$
- Energia Cinetica:
  $K = \frac{1}{2}m|\vec{v}|^2$
- Energia potenziale:
  $U = h \cdot m \cdot g$
- Energia meccanica:
  $E_m = K + U$
  $E_m = \frac{1}{2}m \cdot V_x^2 + \frac{1}{2}k \cdot x^2$
- Potenza:
  $P_{med} = \frac{\Delta w}{\Delta t}$ (w)
  $P(t) = \vec{F}(t) \cdot \vec{V}(t)$
- Lavoro:
  $W = \Delta K$
- Lavoro:
  $W = -\Delta U = U_{pi} - U_{pf}$
- Potenza elastica:
  $\frac{1}{2} \cdot K \cdot x^2$
- Forza conservativa di un sistema:
  $F_x = -\frac{\Delta U}{\Delta X}$