

# Prontuario Fisica 1

Nicola Ferru

13 dicembre 2023

## 1 Vettori

### 1.1 Triangolo rettangolo: sin, cos e tan

$$\cos \alpha = \frac{AB}{BC} \quad (1)$$

$$\sin \alpha = \frac{AC}{BC} \quad (2)$$

$$\tan \alpha = \frac{AC}{AB} \quad (3)$$

### 1.2 Teorema di Carno sui triangoli

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha \quad (4)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta \quad (5)$$

$$c^2 = b^2 + a^2 - 2ba \cdot \cos \gamma \quad (6)$$

### 1.3 teorema dei seni

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} \quad (7)$$

### 1.4 Algebra vettoriale

$$\text{Somma di vettori: } a + b = c \quad (8)$$

#### 1.4.1 Scomposizione di vettore

$$v_x = v \cos \alpha \quad (9)$$

$$v_y = v \sin \alpha \quad (10)$$

$$v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)} \quad (11)$$

### 1.4.2 prodotti tra due vettori

$$\text{prodotto scalare: } a \cdot b = ab \cos \alpha \quad (12)$$

$$\text{prodotto vettoriale: } a \times b = c \quad (13)$$

## 2 Velocità

### 2.1 velocità media

$$\bar{V} = \frac{\Delta x_{totale}}{\Delta t_{totale}} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (14)$$

### 2.2 km/h a m/s

### 2.3 Accelerazione

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (15)$$

$$v = v_0 + at \quad (16)$$

$$x = x_0 + \bar{v}t \quad (17)$$

### 2.4 Legge oraria

$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (18)$$

$$x = vt + \frac{1}{2}at^2 \quad (19)$$

## 3 Moti

### 3.1 Moto in caduta libera

$$y = v_0t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (20)$$

### 3.2 Moto orizzontale

$$x - x_0 = v_{0x}t = v_0 \cos \Theta_0 t \quad (21)$$

### 3.3 Moto verticale

$$y - y_0 = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 = v_0 \sin \Theta_0 t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (22)$$

### 3.4 Equazione delle traiettoria

$$t = \frac{x - x_0}{v_0 \cos \Theta_0} \quad (23)$$

$$y - y_0 = v_0 \sin \Theta_0 \left( \frac{x - x_0}{v_0 \cos \Theta_0} \right) - \frac{1}{2} g \left( \frac{x - x_0}{v_0 \cos \Theta_0} \right)^2 \quad \text{se } \begin{matrix} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{matrix} \quad (24)$$

$$y = v_0 \sin \Theta_0 \frac{x}{v_0 \cos \Theta_0} - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \Theta_0} \rightarrow y = \underbrace{\tan \Theta_0}_A x - \underbrace{\frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \Theta_0}}_B \quad (25)$$

$$y = Ax - Bx^2 \quad (26)$$

### 3.5 La Gittata

$$\begin{cases} x - x_0 = R \\ y_0 = 0; y = 0 \end{cases} \quad (27)$$

$$\begin{cases} R = (v_0 \cos \Theta_0)t \rightarrow t = \frac{R}{v_0 \cos \Theta_0} \\ O = (v_0 \sin \Theta_0) - \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow v_0 \sin \Theta_0 \frac{R}{v_0 \cos \Theta_0} - \frac{1}{2}g \frac{R^2}{(v_0 \cos \Theta_0)^2} \end{cases} \quad (28)$$

$$v_0^2 \sin \Theta \cos \Theta_0 R - \frac{1}{2}R^2 = 0 \quad R (v_0^2 \sin \Theta_0 \cot \Theta_0 - \frac{1}{2}gR) = 0 \quad (29)$$

Nel caso in cui  $R_1$  dovesse essere nullo  $R_2$  si calcola nel seguente modo:

$$R_1 = 0 \quad (30)$$

$$R_2 = \frac{2v_0}{g} \sin \Theta_0 \cos \Theta_0 = \underbrace{\frac{v_0^2}{g} \sin(2\Theta_0)} \quad (31)$$

$$\text{MAX} \rightarrow \sin() = 1$$

$$2\Theta = 90^\circ \rightarrow \Theta_0 = 45^\circ$$

### 3.6 Il moto dei proiettili

$$v_0 = x_0 i + v_0 j = v_0 \cos \Theta_0 + v_0 \sin \Theta_0 \quad (32)$$

### 3.7 Moto circolare Uniforme

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}^2}{r} \quad (33)$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} \quad (34)$$

$$x - x_0 = v_{0x}t + t\frac{1}{2}a_x t^2 \quad (35)$$

$$y - y_0 = v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2 \quad (36)$$

$$\begin{cases} x_p = v \cos \Theta \\ y_p = v \sin \Theta \end{cases} \quad (37)$$

$$x(t) = v \cos \Theta(t) \vec{v} = v \sin \Theta \quad (38)$$

### 3.8 Moto relativo unidimensionale

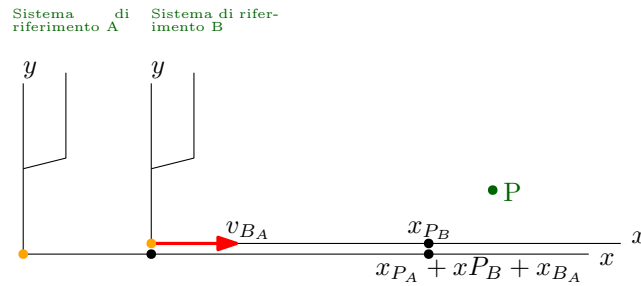


Figura 1: Moto relativo Uniforme

$$x_{BA} = \text{coord } B \text{ nel sistema di } A \quad (39)$$

$$x_{PB} = \text{coord } P \text{ nel sistema di } B \quad (40)$$

$$x_{PA} = x_{PB} + x_{BA} \text{ coord } P \text{ nel sistema di } A \quad (41)$$

## 4 Dinamica

### 4.1 2<sup>a</sup> legge della dinamica

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (42)$$

### 4.2 3<sup>a</sup> legge della dinamica

$$F_{ab} = F_{ba} \quad (43)$$

### 4.3 Forza peso

$$P = m \cdot g \quad (44)$$

## 4.4 Forza di attrito

$$F_s = \mu_s F_N \quad (45)$$

$$F_k = \mu_k F_N \quad (46)$$

## 5 Lavoro ed energia cinetica

### 5.1 Energia cinetica

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (47)$$

$$1J = 1kg \frac{m^2}{s^2} \quad (48)$$

#### Teorema 1

$$\Delta K = K_j - K_i = L \quad (49)$$

$$L = F * S \quad (50)$$

- $F = \text{forza};$
- $S = \text{Spostamento}.$

### 5.2 Energia elastica

$$U = \frac{1}{2}kS^2 \quad (51)$$

### 5.3 Potenza

$$\bar{P} = \frac{L}{\Delta t} \text{ Potenza media}$$

$$P = \frac{dL}{dt} \text{ Potenza istantanea}$$

$$1\text{watt} = 1\text{J/s}$$

### 5.4 Energia potenziale gravitazionale

$$U_g = m * g * h \quad (52)$$

### 5.5 Conservazione dell'energia meccanica

$$E_{mec} = K + U \quad (53)$$

Conservazione dell'energia meccanica

$$K_2 + U_2 = K_1 + U_1 \quad (54)$$

## 5.6 Conservazione dell'energia

$$L = \Delta E = \Delta E_{mecc} + \Delta E_{int} + \Delta E_{est} \quad (55)$$

## 6 Corpi rigidi e quantità di moto

$$x_{cdm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{M} \quad (56)$$

### 6.1 Seconda legge di Newton

$$\vec{F} = m * a \quad (57)$$

### 6.2 Quantità di moto o Momento lineare

$$\vec{P} = m\vec{v} \quad (58)$$

### 6.3 Urto e impulso

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \quad (59)$$

### 6.4 Urti anelastici in una dimensione

$$m_1 \vec{v}_{1i} = \underbrace{(m_1 + m_2)}_{\vec{v}_f = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \vec{v}_{1i}} v_f \quad (60)$$

### 6.5 Urti elastici in una dimensione

$$\vec{P}_f = \vec{P}_i; \quad K_f = K_i \quad (61)$$

$$\begin{cases} m_1 \vec{v}_{1i} + m_2 \vec{v}_{2i} = m_1 \vec{v}_f + m_2 \vec{v}_{2f} \\ \frac{1}{2} m_1 v_i^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_f^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2 \end{cases} \quad (62)$$

### 6.6 Urti in due dimensioni

$$\vec{P}_{1i} + \vec{P}_{2i} = \vec{P}_{2f} + \vec{P}_{1f} \quad (63)$$

$$K_{1i} + K_{2i} = K_{2f} + K_{1f} \quad (64)$$

$$\begin{aligned} \text{comp } x \quad m_1 \vec{v}_{1i} &= m_1 v_{1f} \cos \Theta + m_2 v_{2f} \cos \Theta_2 \\ \text{comp } y \quad 0 &= -m_1 v_{1f} \sin \Theta + m_2 v_{2f} \sin \Theta_2 \end{aligned} \quad (65)$$