

# Le Forze e il Moto

## M.R.U. Moto Rettilineo Uniforme

Equazioni generali del moto:

$$\begin{cases} a = 0 \\ v = cost \\ s = s_0 + vt \end{cases}$$

## M.R.U.A. Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato

Equazioni generali del moto:

$$\begin{cases} a = cost \\ v = v_0 + at \\ s = s_0 + v_0t + 1/2 at^2 \end{cases}$$

caso del moto di caduta libera

$$\begin{cases} a = g = 9,81m/s^2 \\ v = v_0 - gt \\ s = s_0 + v_0t - 1/2 gt^2 \end{cases}$$

## M.C.U. Moto circolare uniforme

$T = \frac{1}{f}$  **Periodo:** tempo necessario a percorrere un ciclo (o un giro), si misura in secondi.

$f = \frac{1}{T}$  **Frequenza:** numero di cicli (o giri) al secondo, si misura in Hertz.  
Tale unità di misura del S.I. prende il nome dal fisico tedesco Heinrich Hertz (1857-1894)

$a_c = \frac{v^2}{r}$  l'accelerazione è centripeta

(il vettore  $\vec{a}_c$  è diretto sempre verso il centro della circonferenza)

Uno dei primi a calcolare il modulo della accelerazione centripeta fu il fisico olandese Christian Huygens 1629-1695)

$v = \frac{2\pi r}{T}$  la velocità è costante in modulo

(il vettore  $\vec{v}$  è sempre tangente alla circonferenza)

## PIANO INCLINATO (altezza $h$ , lunghezza $l$ e angolo alla base $\alpha$ ):

$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$  da cui:  $P_{//} = m \cdot g \cdot \sin \alpha$  e  $P_{\perp} = m \cdot g \cdot \cos \alpha$  per il teorema sui triangoli rettangoli:  $\sin \alpha = \frac{h}{l}$

Principio di composizione dei moti galileiano: **"Un mobile animato simultaneamente da più moti assume in ogni istante la posizione che avrebbe se i moti invece che simultanei fossero successivi ciascuno per lo stesso intervallo di tempo"**

## MOTO dei PROIETTILI (x rappresenta la gittata, $\alpha$ è l'angolo di tiro rispetto al terreno, si trascura la resistenza dell'aria)

1. moto di un proiettile lanciato con velocità orizzontale da una altezza  $h$ :  $\begin{cases} x = v_{0x}t & (m.r.u. \text{ con } x_0 = 0) \\ 0 = h - 1/2 gt^2 & (m.r.u.a. \text{ con } y = 0 \text{ e } v_{0y} = 0) \end{cases}$

2. moto di un proiettile lanciato con velocità qualsiasi dal suolo  $h=0$ :

$v_{0x} = v_0 \cos \alpha$   $\begin{cases} x = v_{0x}t & (m.r.u. \text{ con } x_0 = 0) \\ 0 = v_{0y}t - 1/2 gt^2 & (m.r.u.a. \text{ con } y = 0 \text{ e } h = 0) \end{cases}$   
 $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$

Per calcolare la **gittata**:

dalla seconda eq. si ricavano due valori per il tempo di volo, uno nullo e uno positivo ( $t=2V_{0y}/g$ ) da sostituire nella prima eq. per trovare la gittata  $x$  ( $x=2V_{0x}V_{0y}/g$ )

3. moto di un proiettile lanciato con velocità qualunque da un altezza  $h$ :

$v_{0x} = v_0 \cos \alpha$   $\begin{cases} x = v_{0x}t & (m.r.u. \text{ con } x_0 = 0) \\ 0 = h + v_{0y}t - 1/2 gt^2 & (m.r.u.a. \text{ con } y = 0) \end{cases}$   
 $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$

dalla seconda eq. si ricavano due valori per il tempo di volo, uno negativo non accettabile e uno positivo da sostituire nella prima eq. per trovare la **gittata**  $x$

la velocità di impatto sul terreno si ottiene addizionando vettorialm. le comp. della velocità finale:  $v_{fx} = v_{0x}$  e  $v_{fy} = v_{0y} - gt \rightarrow v_f = \sqrt{v_{fx}^2 + v_{fy}^2}$

## Forza elastica: LEGGE di HOOKE $\vec{F} = -k \cdot \vec{s}$

**Moto ARMONICO** è un moto in cui l'accelerazione vettoriale ha:

1. **direzione** uguale allo spostamento
2. **verso** opposto
3. **modulo** direttamente proporzionale al modulo dello spostamento

Periodo:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$   $\rightarrow$  formule inverse:  $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$ ;  $m = \frac{T^2 k}{4\pi^2}$

piccole oscillazioni del **pendolo**

Periodo:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$   $\rightarrow$  formule inverse:  $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$ ;  $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$

**Attrito** statico e dinamico su un piano inclinato:  $F_{att.stat.} = k_s \cdot P_{\perp} = k_s \cdot mg \cos \alpha$   $F_{att.dinam.} = k_d \cdot P_{\perp} = k_d \cdot mg \cos \alpha$