

# Corso di Fisica - CdL in Informatica

Daniele Pani - daniele.pani@edu.unito.it

25 Marzo 2019

## 1 Accenni di Cinematica

### 1.1 Definizioni di cinematica

Velocità media:  $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

Velocità istantanea:  $v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_m = \frac{dx}{dt}$

Posizione in funzione del tempo:  $x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t v dt$

Accelerazione media:  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Accelerazione istantanea:  $a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} a_m = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 x}{dt^2}$

Velocità in funzione del tempo:  $v(t) = v_0 + \int_{t_0}^t a dt$

### 1.2 Moto Uniforme

$x(t) = x_0 + v(t - t_0)$

$v(t) = \text{costante}$

$a(t) = 0$

### 1.3 Moto Uniformemente accelerato

$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$

$v(t) = v_0 + a(t - t_0)$

$a(t) = \text{costante}$

$v_2^2(t_2) - v_1^2(t_1) = 2a(x_2 - x_1)$

### 1.4 Moto Circolare

Descrizione rispetto all'angolo:  $\theta(t) = \frac{s(t)}{R}$

Velocità angolare:  $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{v}{R}$

Angolo in funzione del tempo:  $\theta(t) = \theta_0 + \int_{t_0}^t \omega(t) dt$

Periodo:  $T = \frac{2\pi}{\omega}$

### 1.5 Moto Circolare Uniforme

Ipotesi:  $v = \text{cost}_1, \omega = \text{cost}_2, a_T = 0$

Legge oraria:  $s(t) = s_0 + vt, \theta(t) = \theta_0 + \omega t$

Accelerazione centripeta:  $a = a_N = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

## 2 Accenni di Dinamica

### 2.1 Forze

Seconda legge di Newton:  $\vec{F} = m\vec{a}$

Condizione di equilibrio di un corpo:  $\vec{F} = m\vec{a} = 0$

Forza peso:  $\vec{F}_p = m\vec{g}$

## 2.2 Lavoro e Energia

Definizione di lavoro:  $W = \sum_{i=1}^n W_i = \sum_{i=1}^n (\vec{F}_i \cdot \Delta \vec{s}) \quad n \rightarrow \infty \rightarrow \int_A^B \vec{F} \cdot \Delta \vec{s} = \int_A^B F \cos \theta ds = \int_A^B F_T ds$

Teorema dell'energia cinetica:  $W_{AB} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = E_{k,B} - E_{k,A} = \Delta E_k$

Lavoro della forza peso:  $W = m\vec{g} \cdot \vec{r}_{AB} = -mg(z_B - z_A) = -(E_{p,B} - E_{p,A})$

Conservazione dell'energia meccanica:  $E_m = E_k + E_p = \text{costante}$

## 3 Esercizi

**3.1** Determinare la profondità di un pozzo sapendo che il tempo tra l'istante in cui si lascia cadere un sasso, senza velocità iniziale, e quello in cui si ode il rumore, in conseguenza dell'urto del sasso con il fondo del pozzo, è  $t = 4.8s$ . Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a 340 m/s.

**3.2** Un punto parte dall'origine dell'asse  $x$  con velocità  $v_0$  positiva; esso ha un'accelerazione negativa e si arresta dopo aver percorso la distanza  $d$ . Si osserva che quando passa nella posizione  $x = d/2$  la sua velocità è  $v_0/2$ . Determinare se l'accelerazione è costante oppure se è proporzionale alla velocità.

**3.3** Un punto che si muove con moto uniformemente accelerato lungo l'asse  $x$  passa nella posizione  $x_1$  con velocità  $v_1 = 1.9m/s$  e nella posizione  $x_2 = x_1 + \Delta x$  con velocità  $v_2 = 8.2m/s$ . Calcolare, sapendo che  $\Delta x = 10m$ :

- 1) Quanto vale l'accelerazione  $a$ ;
- 2) quanto tempo impiega il punto a percorrere il tratto  $\Delta x$

**3.4** Un bambino di massa  $m = 25kg$  si trova all'estremità di una giostra circolare di raggio  $r = 2m$ , che viene fatta girare a una velocità angolare di  $2rad/s$ . Calcolare il periodo di rotazione, e la forza con cui il bambino deve tenersi per non essere lanciato fuori dalla giostra.

**3.5** Calcolare quanti giri al minuto deve compiere una piattaforma circolare di raggio  $r = 3m$  affinché un punto del bordo sia sottoposto ad una accelerazione pari a  $10g$ .

**3.6** Un punto di massa  $m = 1kg$  viene fatto salire, con velocità iniziale  $v = 4.2m/s$ , lungo un piano inclinato liscio e infinito, che forma un angolo  $\theta = 30$  rispetto al terreno. Quanta distanza percorre tale punto prima di fermarsi e ricominciare a cadere?

**3.7** Un punto materiale di massa  $m = 2kg$  viene spinto da una forza orizzontale costante e sale con velocità costante lungo un piano inclinato liscio; in un tempo  $t = 8s$  la variazione di quota è  $\Delta z = 5m$ . Calcolare il lavoro compiuto dalla forza nel tratto di piano percorso dal punto.

**3.8** Due sferette identiche, di massa  $50\text{ mg}$ , sono appese a due fili di lunghezza  $l = 10cm$ , fissati l'un l'altro a una delle loro estremità. Tra di esse agisce una forza di repulsione che segue la legge  $\vec{F} = \frac{A}{r^2} \vec{u}_r$ , dove  $A$  è una costante appropriatamente dimensionata,  $r$  è la distanza tra le due sferette, e  $\vec{u}_r$  è il versore che identifica la direzione che le congiunge. Sapendo che all'equilibrio i fili formano un angolo  $\theta = 60$  con la verticale, calcolare la costante  $A$ , esprimendola in  $Nm^2$ .