

# Riassunto fisica

## Statica

### Introduzione:

La seconda legge di Newton

$$\Sigma \vec{F} = m \times a$$

$$\begin{cases} \Sigma \vec{F} = 0 \\ \Sigma \vec{M} = 0 \end{cases}$$

- 1) fissare un riferimento (assi x e y)
- 2) scoprire ogni forza in x e y
- 3) scegliere il punto in cui calcolare il Movimento (punto + complicato)

### *Svolgimento generale*

- determinare l'equazione  $F_x$  e  $F_y = 0$
- risolvere rispetto all'incognita
- usare pitagora per trovare il modulo

$$\|\vec{F}\| = \sqrt{F_{ax}^2 + F_{ay}^2}$$

### *Trovare una forza*

- determinare i bracci di ogni forza
- $\Sigma M = 0$

### *Trovare un momento*

### *Casi particolari*

- cerniera: angolo della forza non conosciuto
- appoggio mobile: solo reazione
- forze in un liquido vale la legge di Archimede
- se c'è un' unica forza con angolo in x o y l'angolo =  $90^\circ$

### *Trovare due forze*

- determinare le equazioni  $\Sigma F$  e  $\Sigma M$
- risolvere  $\Sigma M$  e trovare tutte le forze

### *Coefficiente di attrito*

- marcare sul disegno  $F_a$  e  $F_r$
- dove  $F_a = \mu \times F_r$   $F_r = m g - F \sin \beta$

# Riassunto fisica

## Dinamica

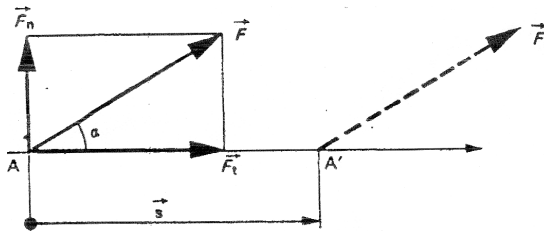
- I. Un corpo rimane nello stato di quiete o di moto uniforme se non ci sono delle forze
- II.  $\vec{F} = m \times \vec{a}$  La forza è proporzionale alla massa e all'accelerazione
- III. Azione = reazione

## Lavoro

Il lavoro necessario per sollevare, di uno certo spazio  $s$ , un corpo è di:

$$W = F \times s$$

Vettorialmente:  $W = \vec{F} \times \vec{s} = |\vec{F}| \times |\vec{s}| \times \cos \alpha$

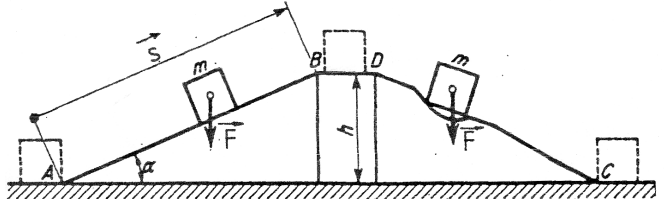


$$\vec{F}_t = \vec{F} \times \cos \alpha$$

Con angolo  $\alpha$  il lavoro è  $W = \vec{F} \times \vec{s} \times \cos \alpha$

# Riassunto fisica

Lavoro meccanico di una forza che si sposta lungo una linea qualsiasi:

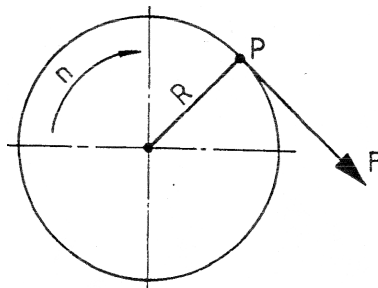


$$W = \vec{F} \times h$$

$$h = s \times \sin \alpha$$

$$W = \vec{F} \times \vec{s} \times \sin \alpha$$

Il punto d'applicazione descrive una curva qualsiasi e la forza costante si conserva sempre tangenzialmente alla curva stessa.



$$W = F \times s$$

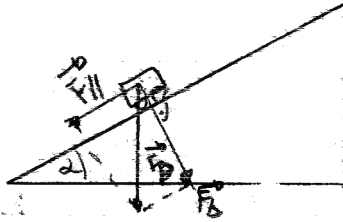
$$s = 2 \times \pi \times R \times n \times 60 \quad n = \text{giri/minuto}$$

$$W = F \times 2 \times \pi \times R \times n$$

$$W = \Theta \times M$$

# Riassunto fisica

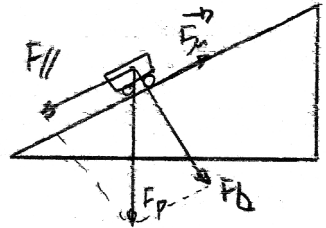
## Piano inclinato



$$F_{\mu} = \mu \times F_{\perp}$$
$$\|\vec{F}_{\parallel}\| = \|\vec{F}_p\| \times \sin \alpha$$
$$\|\vec{F}_{\perp}\| = \|\vec{F}_p\| \times \cos \alpha$$

$F_{\mu}$  = si oppone alla direzione del movimento

$$F_{\mu} = \mu \times F_{\perp}$$



# Riassunto fisica

## Energia meccanica

### Introduzione:

Esistono due forme principali di energia meccanica: l'energia potenziale e l'energia cinetica (o di movimento).

L'energia potenziale dipende dall'altezza che un corpo ha dal suolo mentre l'energia cinetica é quella prodotta da una massa in movimento.

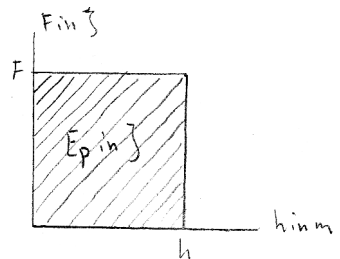
### Energia potenziale gravitazionale: ( $E_p$ )

$$E_p = L \text{ (lavoro)}$$

$$E_p = m \times g \times h$$

$$P = \frac{\Delta E_p}{\Delta t} = \frac{m \times g \times h}{\frac{l}{v}}$$

$$g = a = \frac{v^2}{R}$$



### Energia potenziale di una molla:

$$E_p = \frac{1}{2} \times F \times f$$

(f = freccia = distanza compressione in mm)

$$K = \frac{F}{f}$$

$$E_p = \frac{1}{2K} \times F^2$$

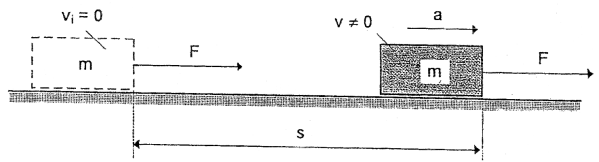
# Riassunto fisica

## Energia cinetica: (Ec)

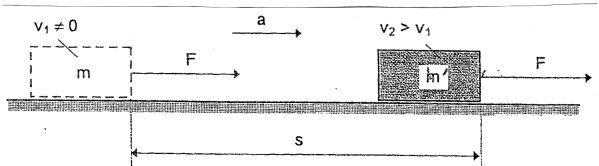
$$Ec = L$$

$$Ec = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$Ec = m \times a \times s \rightarrow a = \frac{v^2}{2s}$$



$$\Delta Ec = L$$



# Riassunto fisica

## Conservazione dell'energia meccanica:

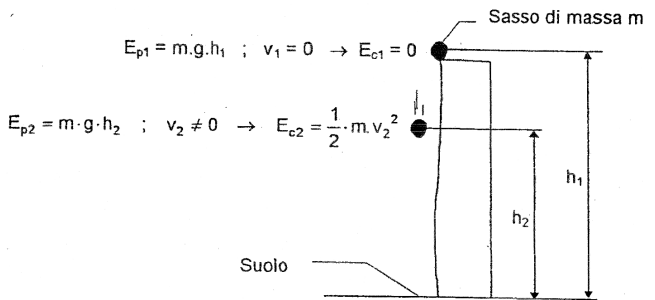
$$E_p = E_c + E_p$$

$$\Delta E_p = \Delta E_c$$

Energia potenziale si trasforma in energia cinetica

$$\text{se } V_1 = 0$$

$$\Delta E_p = \Delta E_c + La$$

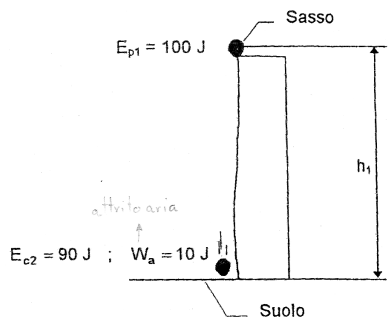


## Senza conservazione dell'energia meccanica:

$$E_{p1} + E_{c1} = E_{p2} + E_{c2} + La$$

$$\Delta E_p = \Delta E_c + La$$

$$h = \frac{\frac{1}{2} \times m \times V^2}{m \times g + F}$$



# Riassunto fisica

## Statica moto uniforme / moto uniformemente accelerato

	UNIFORME	ACCELERATO (o VARIO)	CASI PARTICOLARI
RETILINEO	$v = \frac{s}{t}$ <p><math>v</math>: velocità <math>s</math>: spazio <math>t</math>: tempo</p> <p><math>A \hat{=} S_{tot}</math></p> <p><math>S_{tot} = S_{in} \pm v \cdot t</math></p>	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ <p><math>a</math>: accelerazioni rettilinee</p> <p><math>v_{fin} = v_{in} \pm a \cdot t</math></p> <p><math>S_{tot} = v_{in} \cdot t \pm \frac{a \cdot t^2}{2}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mob accelerato con <math>v_{in} = 0</math></li> </ul> <p><math>v_{fin} = a \cdot t</math> <math>S_{tot} = \frac{a \cdot t^2}{2}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mob decelerato fino all'arresto</li> </ul> <p><math>S_{tot} = \frac{a \cdot t^2}{2}</math> <math>S_{tot} = \frac{v_{in} \cdot t}{2}</math></p>
CIRCOLARE	<p><math>\omega</math>: velocità angolare <math>\varphi</math>: angolo <math>t</math>: tempo</p> <p><math>A \hat{=} \varphi_{tot}</math></p> <p><math>\varphi_{tot} = \varphi_{in} \pm \omega \cdot t</math></p>	<p><math>\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}</math></p> <p><math>v_{in}, v_{fin}</math>: <math>\alpha</math>: accelerazioni angolare <math>R</math>: raggio <math>\omega</math>: rad/s <math>\alpha</math>: rad/s<sup>2</sup></p> <p><math>\omega_{fin} = \omega_{in} \pm \alpha \cdot t</math></p> <p><math>\varphi_{tot} = \omega_{in} \cdot t \pm \frac{\alpha \cdot t^2}{2}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mob accelerato con <math>\omega_{in} = 0</math></li> </ul> <p><math>\omega_{fin} = \alpha \cdot t</math> <math>\varphi_{tot} = \frac{\alpha \cdot t^2}{2}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mob decelerato fino all'arresto</li> </ul> <p><math>\varphi_{tot} = \frac{\alpha \cdot t^2}{2}</math> <math>\varphi_{tot} = \frac{\omega_{in} \cdot t}{2}</math></p>
RELAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>velocità periferica <math>v</math></li> </ul> <p><math>v = \pi \cdot d \cdot n</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>velocità angolare <math>\omega</math></li> </ul> <p><math>\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{\pi \cdot n}{30}</math></p> <p><math>v</math> [m/min] <math>d</math> [m] <math>n</math> [giri/min]</p> <p><math>n</math> [giri/min] <math>\omega</math> [1/s]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>accelerazione tangenziale <math>a_t</math></li> </ul> <p><math>a_t = \alpha \cdot r</math></p> <p><math>a_t = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CADUTA NEL VUOTO <math>a = g</math></li> </ul> <p><math>v = f(t) = g \cdot t</math> <math>h = f(t) = \frac{g \cdot t^2}{2}</math> <math>v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}</math></p> <p>tempo di caduta <math>t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}</math></p> <p>velocità d'impatto <math>v_{fin} = \sqrt{2 \cdot h \cdot g}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LANCIO VERSO L'ALTO <math>a = -g</math></li> </ul> <p><math>v = f(t) = v_{in} - g \cdot t</math> <math>h = f(t) = v_{in} \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}</math></p> <p>tempo di salita <math>t = \frac{v_{in}}{g}</math></p> <p>altezza raggiunta <math>h_{max} = \frac{v_{in}^2}{2 \cdot g}</math></p>



# Riassunto fisica

## Cinematica

### *Moto uniforme*

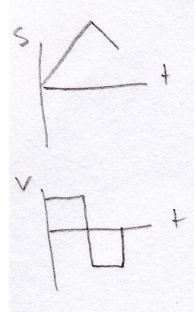
Introduzione:

La cinematica é lo studio del movimento dei corpi (traiettorie)

- senza accelerazioni
- velocità costante

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$S_{tot} = S_{ini} + v \Delta t$$



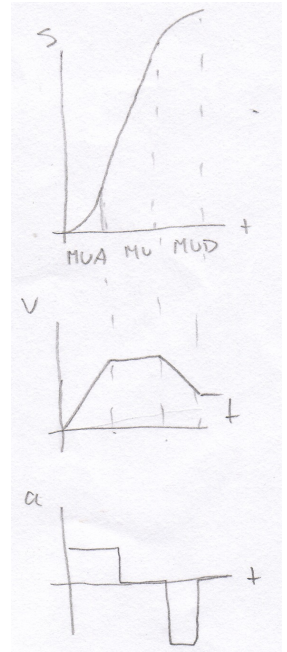
### *Moto uniformemente accelerato*

- accelerazione costante

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ S &= \frac{t \times v}{2} \end{aligned} \right\} S = \frac{1}{2} a t^2$$

$$S(t) = S_o + v_i t + \frac{1}{2} g t^2$$

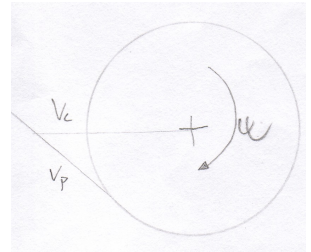
caduta nel vuoto  $a = g$



# Riassunto fisica

## *Moto circolare uniforme*

$$v_p = \omega \times r$$
$$\omega = 2 \times \pi \times f$$
$$f = \frac{1}{T}$$



## *Svolgimento*

- definire le eq. Nello spazio e nella velocità
- attenzione se c'è accelerazione
- fare i disegni !

## *Casi particolari*

- trovare il modulo:  $\frac{1}{2} m v_{finale}^2 = \frac{1}{2} m v_{ini}^2 + mgh$
- trovare il tempo:  $h = v_{finale y} \times t + \frac{1}{2} g t^2$
- un corpo in discesa aggiungere  $g t^2$  sull'asse y per la velocità
- un corpo in discesa aggiungere  $\frac{1}{2} g t^2$  sull'asse x per lo spazio

## *Trasformazioni*

$$\frac{km/h}{3.6} = m/s$$

$$m/s \times 3.6 = km/h$$

# Riassunto fisica

## Meccanica dei fluidi

### Principio di Archimede

#### Introduzione:

Principio di Archimede:

Un corpo immerso in un fluido in equilibrio riceve una spinta verticale verso l'alto uguale al peso del fluido spostato.

$$F_s = \rho g V$$

$F_s =$  forza di spinta (Archimede)  $N$

$\rho =$  massa volumica fluido  $kg/m^3$

$V =$  volume del fluido spostato  $m^3$

### Compressione

$$pV = p_1 V_1 = c^{te} \rightarrow \text{costante}$$

$$\rho_1 p_1 = \rho_2 p_2$$

$$\frac{m}{V_1} p_1 = \frac{m}{V_2} p_2$$

$$\rho = \frac{m}{V_1} \rightarrow m = V_1 \rho$$

$$F = m \times a \quad a = g (\text{caduta nel vuoto})$$

### Equazione di continuità

$$q_m = \rho_1 A_1 V_1 = \rho_2 A_2 V_2 \rightarrow \text{portata di massa } kg/s$$

$$q_v = A_1 V_1 = A_2 V_2 \rightarrow \text{portata volumica } m^3/s$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$q_v = A \sqrt{2gh}$$

$$p = \frac{F}{A} \rightarrow p = Pa$$

$$1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa}$$

# Riassunto fisica

## Leggi dei GAS

### **Trasformazione isotermica:**

trasformazione a temperatura costante

### **Trasformazione isobarica:**

trasformazione a pressione costante

$$V = V_0(1 + \gamma \Delta V)$$

$$\gamma = 273^{-1} \text{ } ^\circ C$$

$$V_0 = \text{volume gas a } 0 \text{ } ^\circ C$$

### **Trasformazione isocora:**

si scalda il gas partendo con lo stesso volume

$$p = p_0(1 + \gamma \Delta V)$$

## *Equazione di stato dei gas*

$$pV = NKT$$

$N =$  numero di molecole

$K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$  costante di Boltzmann

$$pV = nRT$$

$N =$  numero di moli gas

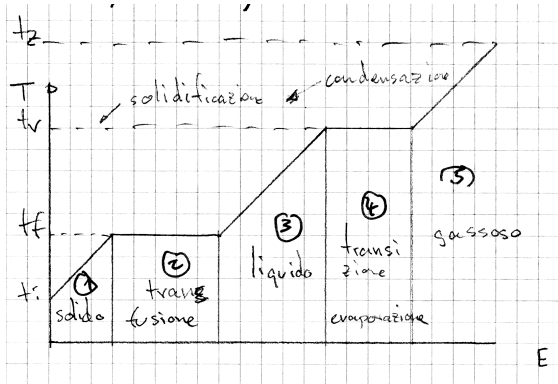
$R = 8,31 \text{ J/mol}$

$T =$  temperatura Kelvin

$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$$

# Riassunto fisica

## Termologia



- 1)  $Q_1 = c m (t_f \times t_i)$   $[Q] = J$   
 $c = \text{calore specifico o massico}$
- 2)  $Q_2 = c_f m$   
 $c = \text{calore latente di fusione}$
- 3)  $Q_3 = c m (t_v \times t_f)$   
 $c = \text{calore specifico sostanza liquido}$
- 4)  $Q_4 = c_v m$   
 $c = \text{calore latente di vaporizzazione}$
- 5)  $Q_5 = c m (t_z \times t_v)$   
 $c = \text{calore specifico sostanza gassosa}$

Temperatura finale  $T_1 < T_f < T_2$

$$Q_+ + Q_- = 0$$

$$c_1 m_1 (T_f - T_1) + c_2 m_2 (T_f - T_2) = 0$$

# Riassunto fisica

## Dilatazione

**solidi:**

$$l_f = l_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

$$A_f = l_0 (1 + 2 \alpha \Delta t)$$

$$V_f = l_0 (1 + 3 \alpha \Delta t)$$

**liquidi:**

$$V_f = V_o (1 + \mu \Delta t)$$

**gas:**

$$\frac{pV}{T} = costante = n \times R \quad (N \times K)$$

$p =$  pressione Pa

$V =$  volume  $m^3$

$T =$  temperatura K

$n =$  numero di moli

$N =$  molecole

$K =$  costante di Boltzman

**Tavola riassuntiva valori:**

<b><i>Q1</i></b>	<b><i>ghiccio</i></b>	<b><i>2.108 kJ/Kkg</i></b>
<b><i>Q2</i></b>	<b><i>ghiccio</i></b>	<b><i>337 kJ/kg</i></b>
<b><i>Q3</i></b>	<b><i>acqua</i></b>	<b><i>4,183 kJ/Kkg</i></b>
<b><i>Q4</i></b>	<b><i>acqua</i></b>	<b><i>2.27 MJ/kg</i></b>
<b><i>Q5</i></b>	<b><i>acqua</i></b>	<b><i>1.996 kJ/Kkg</i></b>