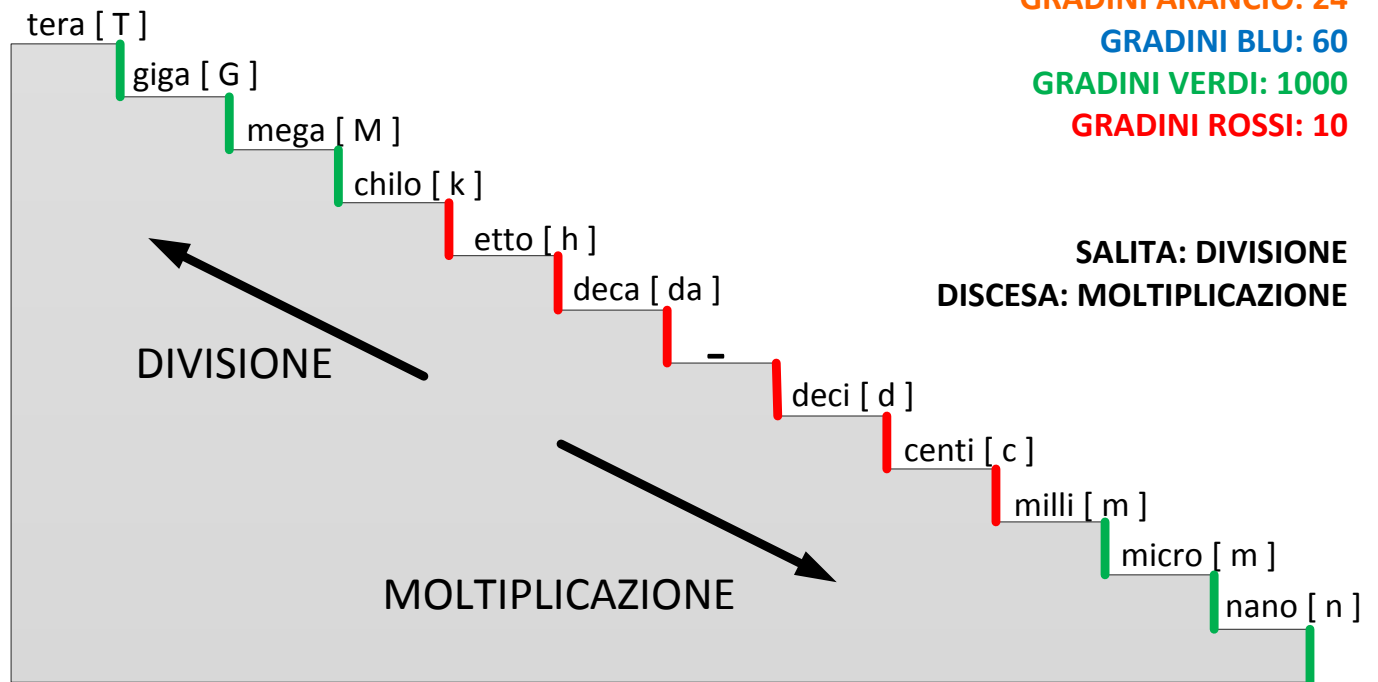


MAPPE DI FISICA PER IL BIENNIO

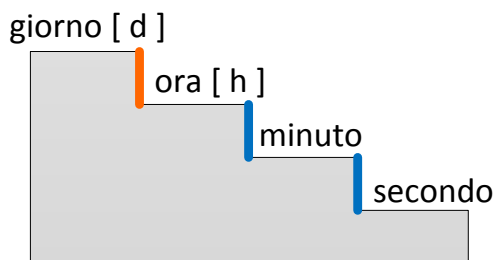
- Scala delle equivalenze (pagina 2)
- Le grandezze e le unità di misura (pagina 3)
- La misura e gli errori (pagina 4)
- Le cifre significative (pagina 5)
- La luce (pagina 6)
- Gli specchi (pagina 7)
- Le lenti (pagina 8)
- Operazioni con i vettori (pagina 9)
- Le forze (pagina 10)
- Equilibrio e leve (pagina 11)
- I fluidi (pagina 12)
- I moti rettilinei (pagina 13)
- Le forze e i moti (pagina 14)

LE EQUIVALENZE

PER LE UNITA' DECIMALI



PER LE UNITA' SESSAGESIMALI



NOTAZIONE SCIENTIFICA:

- 10^{-N} : se il numero per esteso è più piccolo
- 10^N : se il numero per esteso è più grande

LE GRANDEZZE FISICHE

sono

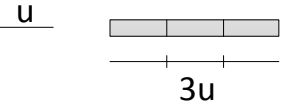
Proprietà che possono essere **MISURATE**

MISURARE significa confrontare una grandezza con una unità di misura per capire quante volte l'unità è contenuta nella grandezza

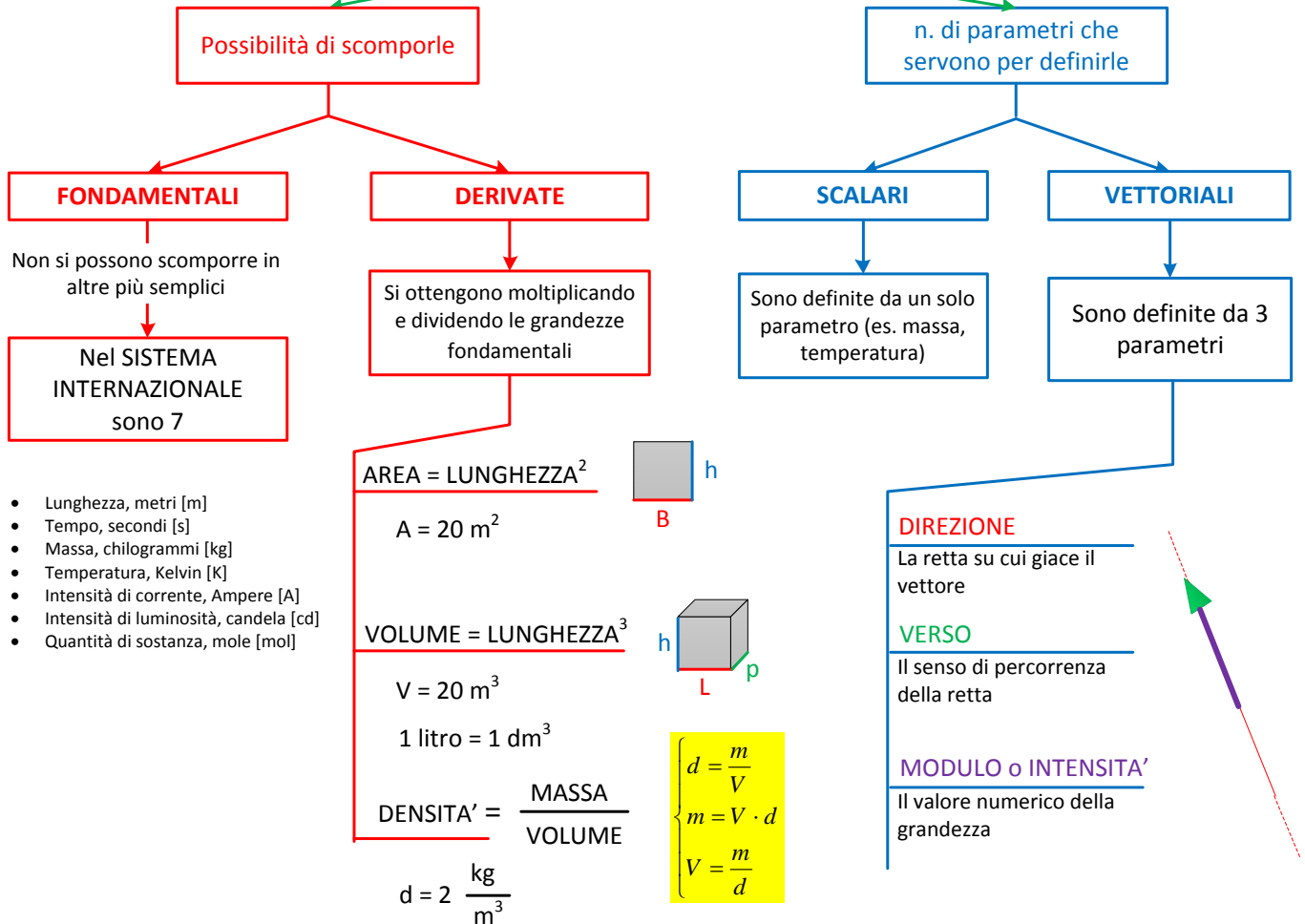
confrontandole

UNITA' DI MISURA: grandezza campione, scelta convenzionalmente come pari a 1, che viene confrontata con la grandezza da misurare

Con un'UNITA' DI MISURA



si classificano in base a



UNA MISURA

si scrive come

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Somma del valore medio e dell'incertezza

$$\bar{X} \pm \Delta X$$

da cui

Si calcolano gli errori e le incertezze

ΔX = il più grande (o quello che si conosce) tra la sensibilità dello strumento e l'errore massimo

ERRORE MASSIMO

INCERTEZZA RELATIVA

INCERTEZZA ASSOLUTA

$$e_M = \frac{X_{\text{MASSIMO}} - X_{\text{MINIMO}}}{2}$$

$$e_R = \frac{\Delta X}{\bar{X}}$$

$$e_{\%} = e_R \cdot 100$$

OPERAZIONI TRA INCERTEZZE

si fanno quando

Si utilizzano le misure nelle formule

ADDIZIONE

SOTTRAZIONE

MOLTIPLICAZIONE

DIVISIONE

$$X_1 + X_2$$

$$X_1 - X_2$$

$$X_1 \cdot X_2$$

$$\frac{X_1}{X_2}$$

$$\Delta X = X_1 + X_2$$

$$\Delta X = X_1 + X_2$$

$$\Delta X = \frac{\Delta X_1}{\Delta X_2} \cdot \left(\frac{\Delta X_1}{X_1} + \frac{\Delta X_2}{X_2} \right)$$

$$\Delta X = \Delta X_1 \cdot \Delta X_2 \left(\frac{\Delta X_1}{X_1} + \frac{\Delta X_2}{X_2} \right)$$

LE CIFRE SIGNIFICATIVE C.S.

sono

Le **cifre certe** e la **prima cifra incerta** di una misura

Cifra zero in una misura

è significativa se:

- È alla fine del numero
13,0 (3 C.S.)
- È in mezzo al numero
0103 (3 C.S.)

Cifra diversa da zero in una misura

è significativa se:

SEMPRE

Prodotto o quoziente di una misura M e un numero n

Stesse cifre significative della misura

$$235,7 : 2 = 117,85$$

(4 C.S.)

Prodotto o quoziente di due misure

Cifre della misura che ha meno cifre significative:

$$235,7 : 25,6 = 9,2070$$

(3 C.S.)

Somma o differenza di due misure

Stesso numero di cifre decimali del numero con minore cifre decimali:

$$235,71 + 25,2 = 261,91$$

(4 C.S.)

LA LUCE

è studiata

Dall'OTTICA

Si propaga

In LINEA RETTA sotto
forma di RAGGI LUMINOSI

se colpisce un oggetto

Si riflette (RIFLESSIONE)
sugli SPECCHI

un raggio di luce colpisce un corpo e
torna indietro

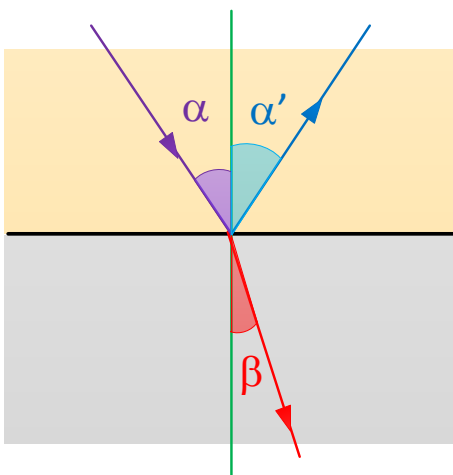
PRIMA LEGGE

Il **raggio incidente**, il **raggio riflesso** e la
perpendicolare alla superficie appartengono
allo stesso piano

SECONDA LEGGE

L'**angolo di incidenza** α è uguale all'**angolo
di riflessione** α'

$$\alpha = \alpha'$$



Si rifrange (RIFRAZIONE) sulle LENTI

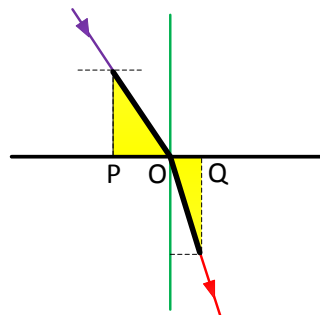
un raggio di luce colpisce un corpo, lo
oltrepassa, ma cambia la sua direzione

PRIMA LEGGE

Il **raggio incidente**, il **raggio rifratto** e la
perpendicolare alla superficie appartengono
allo stesso piano

SECONDA LEGGE

Il rapporto tra gli indici di rifrazione n_1 e n_2 è
proporzionale alla variazione dell'angolo β



$$n = \frac{n_1}{n_2} = \frac{OP}{OQ}$$

INDICE DI RIFRAZIONE ASSOLUTO

GLI SPECCHI

sono

Superfici RIFLETTENTI che creano un **IMMAGINE**

REALE: si forma dalla stessa parte dell'oggetto che viene riflesso

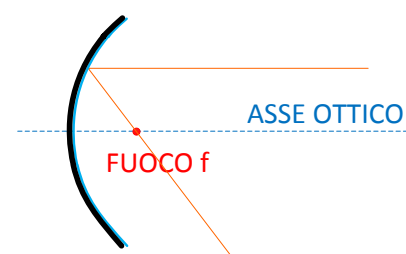
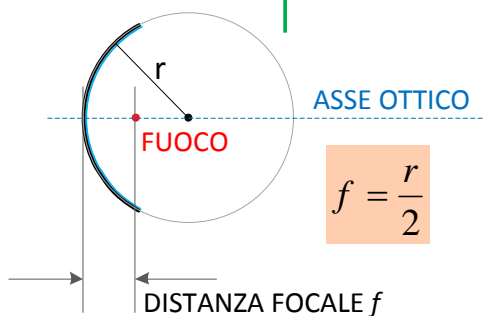
VIRTUALE: si forma dietro lo specchio (è prodotta dai prolungamenti dei raggi)

possono essere

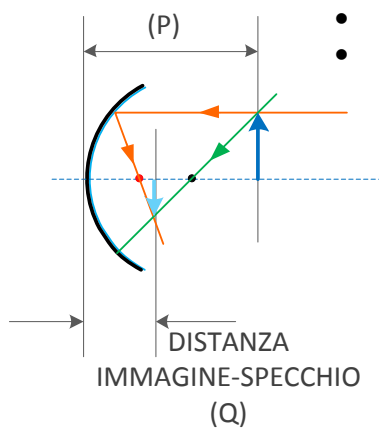
PIANI

SFERICI

PARABOLICI



DISTANZA OGGETTO-SPECCHIO (P)



- I raggi che **passano per il centro** si riflettono su se stessi
- I raggi che **hanno la direzione dell'asse ottico**, convergono nel fuoco

INGRANDIMENTO LINEARE

$$G = \frac{Q}{P}$$

$$G = \frac{h_{IMM}}{h_{OGG}}$$

$$G = \frac{f}{f-P}$$

$$G = \frac{Q+f}{f}$$

DISTANZA FOCALE

$$f = \frac{r}{2}$$

$$f = \frac{P \cdot G}{G-1}$$

DISTANZA IMMAGINE-SPECCHIO

$$Q = f(G-1)$$

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{P}}$$

DISTANZA OGGETTO-SPECCHIO

$$P = \frac{f(G-1)}{G}$$

$$P = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{Q}}$$

LE LENTI

sono

Superfici RIFRANGENTI che creano un IMMAGINE VIRTUALE

possono essere

CONVERGENTI (rimpiccioliscono)

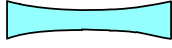
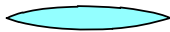
dipendono dalla

Posizione dell'oggetto rispetto al fuoco

DIVERGENTI (ingrandiscono)

I raggi che passano per il centro proseguono dritti

I raggi che passano per il fuoco vengono rifratti



$P > 2f$

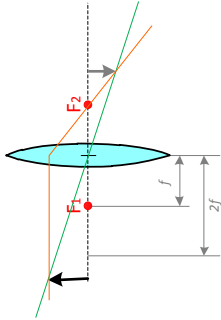


Immagine virtuale, rimpicciolita, capovolta

$P = 2f$

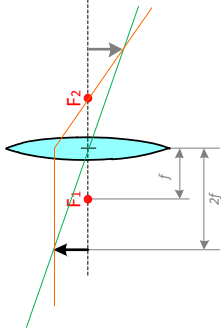


Immagine virtuale, capovolta

$f < P < 2f$

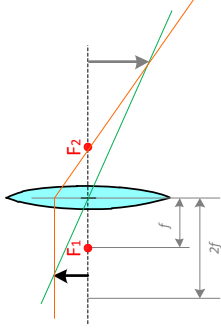
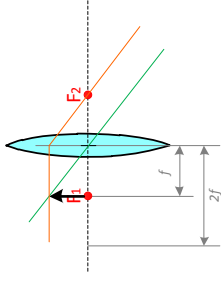


Immagine virtuale, ingrandita, capovolta

$P = f$



NO IMMAGINE!

$P < f$

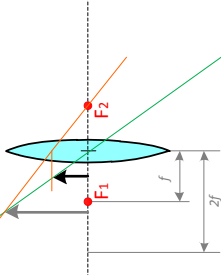


Immagine reale, ingrandita, dritta

INGRANDIMENTO LINEARE

$$\left\{ \begin{array}{l} G = \frac{Q}{P} \\ G = \frac{h_{IMM}}{h_{OGG}} \\ G = \frac{f}{f - P} \\ G = \frac{Q + f}{f} \end{array} \right.$$

DISTANZA FOCALE

$$\left\{ \begin{array}{l} f = \frac{r}{2} \\ f = \frac{P \cdot G}{G - 1} \end{array} \right.$$

DISTANZA IMMAGINE-SPECCHIO

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = f(G - 1) \\ Q = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{P}} \end{array} \right.$$

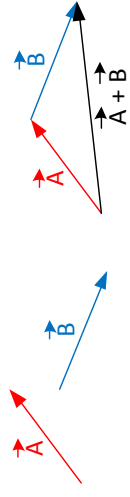
DISTANZA OGGETTO-SPECCHIO

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \frac{f(G - 1)}{G} \\ P = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{Q}} \end{array} \right.$$

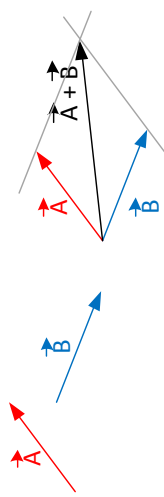
OPERAZIONI CON I VETTORI

ADDIZIONE

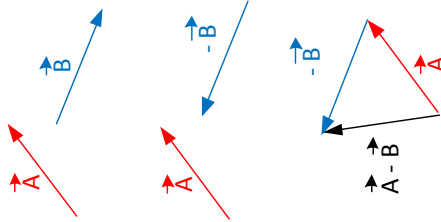
METODO PUNTA-CODA



METODO DEL PARALLELOGRAMMA

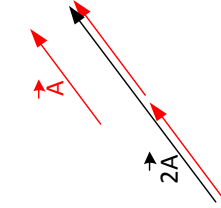


SOTTRAZIONE

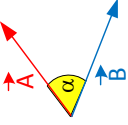


MOLTIPLICAZIONE

SCALARE e VETTORE



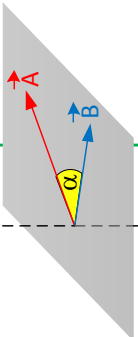
PRODOTTO SCALARE tra vettori



$$C = A \cdot B = AB \cos(\alpha)$$

Da come risultato uno SCALARE

PRODOTTO VETTORIALE tra vettori



Da come risultato un VETTORE

DIREZIONE

Perpendicolare al piano

VERSO

Con la regola della mano destra

MODULO

$$C = A \cdot B = AB \sin(\alpha)$$



LE FORZE

sono

VETTORI

che

Cambiano la velocità di un corpo

CORPO FERMO

$$F_{TOT}=0$$

CORPO IN MOTO

$$F_{TOT}=0$$

e si misurano con

In NEWTON tramite un DINAMOMETRO

possono essere

FORZA PESO

FORZA D'ATTRITO

FORZA ELASTICA

è

La forza con cui un pianeta attira altri corpi

è

La forza che si oppone al moto di un corpo

è

La forza con cui una molla si oppone all'allungamento/accorciamento

dipende da

MASSA

m [kg]

ACCELERAZIONE DI GRAVITA'

g $\left[\frac{N}{kg}\right]$ $\left[\frac{m}{s^2}\right]$

$$F_{PESO} = m \cdot g$$

$$g_{TERRA} = 9,81 \frac{m}{s^2} / \frac{N}{kg}$$

dipende da

COEFFICIENTE DI ATTRITO

μ [adimensionale]

FORZA PREMENTE

F_P [N]

$$F_{PESO} = \mu \cdot F_P$$

dipende da

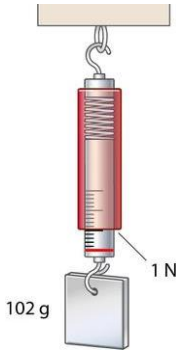
ELASTICITA' DELLA MOLLA

k $\left[\frac{N}{m}\right]$

ALLUNGAMENTO/ACCORCIAMENTO

x [m]

$$F_{PESO} = -k \cdot x$$



L'EQUILIBRIO

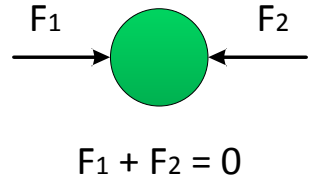
è

Lo STATO in cui si trova un corpo FERMO (e che rimane fermo)

Si ha quando

La RISULTANTE (cioè la somma) delle FORZE che agiscono sul corpo è nulla

$$\sum_{i=1}^N F_i = 0$$



Le forze possono essere

FORZA PESO

FORZA DI ATTRITO

REAZIONE VINCOLARE

FORZE APPLICATE

$$F_{PESO} = m \cdot g$$

$$F_{PESO} = \mu \cdot F_P$$

E' la forza di reazione che un vincolo, cioè di un oggetto che impedisce il movimento, esercita sul corpo

Applicata nel **BARICENTRO**

LE LEVE

Si basano

$$F_1 \cdot b_1 = F_2 \cdot b_2$$

Sull'EQUILIBRIO dei **MOMENTI**

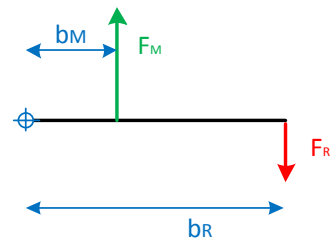
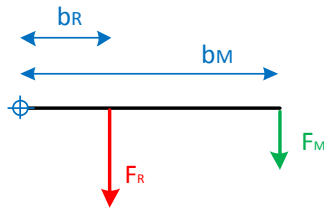
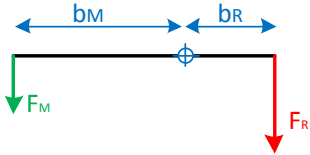
Ciò che mette in rotazione un corpo. Una forza applicata lontano dal baricentro genera un momento.

possono essere

PRIMO TIPO

SECONDO TIPO

TERZO TIPO



Vantaggiosa o svantaggiosa:

$F_M > F_R$ svantaggiosa
 $F_M < F_R$ vantaggiosa

sempre vantaggiosa:
 $F_M < F_R$

sempre svantaggiosa:
 $F_M > F_R$

FLUIDI

LIQUIDI: hanno volume proprio, ma assumono la forma del recipiente che li contiene.
Sono **INCOMPRESSIBILI**

GAS: assumono la forma e il volume del recipiente che li contiene.
Sono **COMPRESSIBILI**

1 bar = 100000 Pa
1 atm = 101325 Pa

Misurata in Pascal [Pa] con il manometro

$$p = \frac{F}{S}$$

$S \uparrow$ $p \downarrow$

Il loro **COMPORAMENTO** è determinato dalla **PRESSIONE**

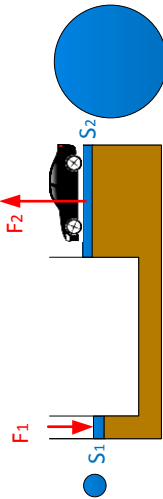
La pressione agisce sempre perpendicolarmente alla superficie

tramite

LEGGE DI PASCAL

In un recipiente chiuso, la pressione esercitata su un punto si trasmette, con lo stesso valore, a tutti i punti del recipiente

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$



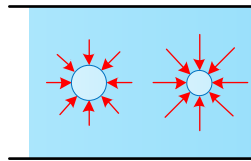
Sollevatore idraulico

$$A_{GERCHIO} = \pi R^2$$

LEGGE DI STEVINO

La pressione dovuta al peso di un fluido è direttamente proporzionale alla densità del liquido e alla profondità

$$p = \rho g h$$

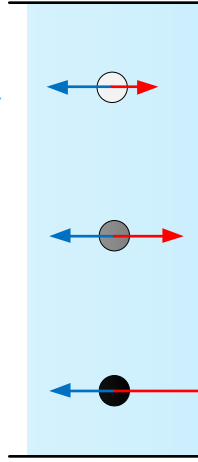


LEGGE DI ARCHIMEDE

Un corpo immerso in un fluido riceve una spinta verso l'alto (chiamata spinta di Archimede) pari al peso del fluido spostato

$$F_A = \rho g V_C$$

FORZA DI ARCHIMEDE: dipende dalla densità del fluido e dal volume del corpo



FORZA PESO: dipende dalla densità del corpo

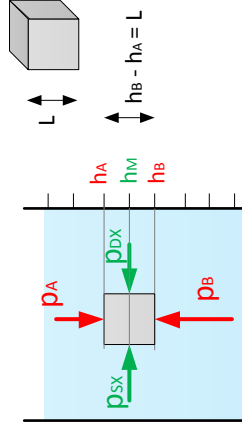
$d_{corpo} > d_{fluido}$ $F_P > F_A$ $d_{corpo} = d_{fluido}$ $F_P = F_A$ $d_{corpo} < d_{fluido}$ $F_P < F_A$

Il corpo affonda

Il corpo galleggia

Il corpo sale

DIMOSTRAZIONE DELLA SPINTA DI ARCHIMEDE



PER LA LEGGE DI STEVINO:

$$p_{SX} = \rho g h_M$$

$$p_{OX} = \rho g h_M$$

$$p_A = \rho g h_A$$

$$p_B = \rho g h_B$$

$p_{SX} = p_{OX}$
 $p_A \neq p_B$

NO SPINTA ORIZZONTALE
SPINTA VERTICALE

$$p_{VERTICALE} = p_A - p_B = \rho g h_B - \rho g h_A = \rho g (h_B - h_A) = \rho g L$$

$$p_{VERTICALE} = \frac{F_{ARCH}}{Area} = \frac{F_{ARCH}}{L^2} \rightarrow F_{ARCH} = p_{VERTICALE} \cdot L^2$$

$$F_{ARCH} = \rho g L \cdot L^2$$

$$F_{ARCH} = \rho g L^3 = \rho g V$$

IL MOTO RETTILINEO

E' un moto che avviene su una **TRAIETTORIA** RETTILINEA

È la linea che unisce le posizioni successive occupate da un punto materiale in movimento

Si studia dopo aver stabilito un **SISTEMA DI RIFERIMENTO**

Serve per stabilire rispetto a quale osservatore si studia il moto.
E' formato da:

- 2 assi cartesiani perpendicolari
- 1 metro
- 1 cronometro

Se l'oggetto è piccolo rispetto alla distanza da percorre si usa il modello del **PUNTO MATERIALE**

Il corpo viene considerato come un punto

MOTO RETTILINEO UNIFORME

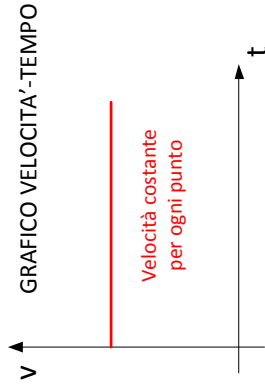
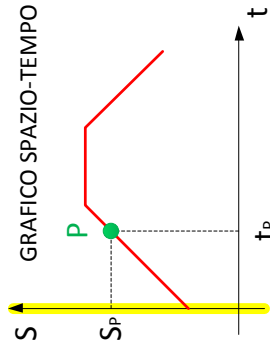
MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELERATO

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

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{costante}$$

LEGGE ORARIA DEL MOTO

$$S = S_I + v \cdot \Delta t$$

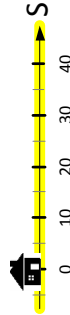
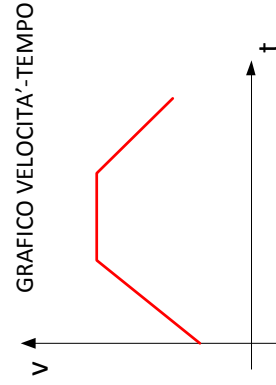
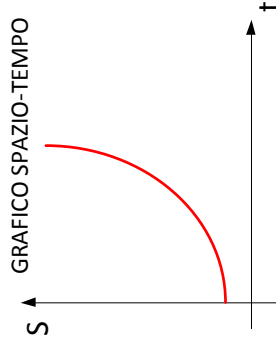


LEGGE ORARIA DEL MOTO

$$v = v_I + a \cdot \Delta t$$

LEGGE DELLA POSIZIONE

$$s = s_I + v_I \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$



LE FORZE E I MOTI

Le FORZE influenzano il TIPO DI MOTO

CADUTA LIBERA DI UN GRAVE

IN PRESENZA DI ATTRITO:
un corpo che parte da fermo cade in linea retta, con un'accelerazione decrescente, fino alla velocità limite

IN ASSENZA DI ATTRITO:
un corpo che parte da fermo cade in linea retta, con un'accelerazione costante pari a:

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

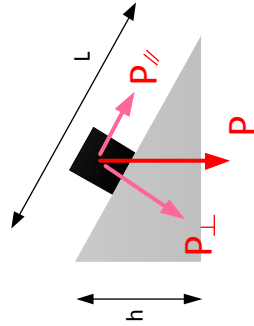
LANCIO VERSO L'ALTO



Il corpo sale ma decelera:

$$a = -9,81 \frac{m}{s^2}$$

DISCESA SU PIANO INCLINATO



Valgono le stesse leggi della caduta dei gravi, ma con accelerazione minore:

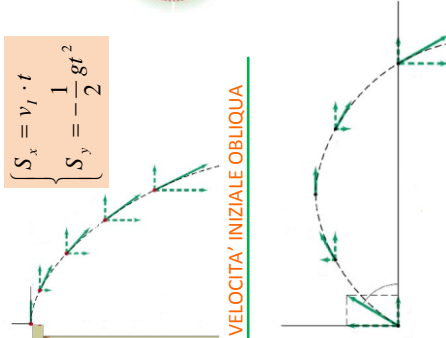
$$a = g \frac{h}{L}$$

MOTO DEI PROIETTILI

VELOCITA' INIZIALE ORIZZONTALE

- Il moto si divide in due componenti:
- Spostamento lungo x
 - Spostamento lungo y

$$\begin{cases} S_x = v_x \cdot t \\ S_y = -\frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$



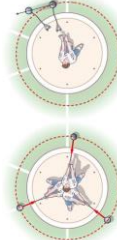
VELOCITA' INIZIALE OBLIQUA

MOTO SU TRAIETTORIA CURVA

È causato da

Da una forza diretta verso il centro, chiamata FORZA CENTRIFUGA

Cambia la direzione del vettore velocità, ma non il modulo



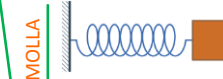
$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$F = m \cdot a$$

MOTO ARMONICO

è

Un MOTO OSCILLATORIO che si ripete uguale a se stesso dopo un periodo T



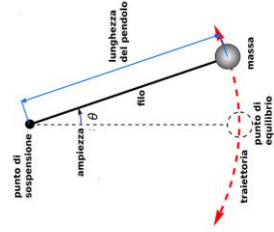
$$F = -k \cdot S$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

T = periodo di tempo [secondi]
k = costante elastica della molla (N/m)

PENDOLO

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



1° PRINCIPIO PRINCIPIO DI INERZIA

Se la forza totale applicata ad un corpo è nulla, il corpo:

- Se era fermo rimane fermo
- Se si stava muovendo, continua a muoversi con moto rettilineo uniforme

2° PRINCIPIO (LEGGE FONDAMENTALE DELLA DINAMICA)

$$F = m \cdot a$$

3° PRINCIPIO (PRINCIPIO DI AZIONE E REAZIONE)

Se A esercita una forza su un oggetto B, anche B esercita una forza su A.

