

FISICA

LA MECCANICA

È quella branca della fisica che si occupa della descrizione dei moti dei corpi e delle forze che sono responsabili dei moti stessi.

Si divide generalmente in: cinematica, dinamica e statica.

Cinematica : descrive il moto a prescindere dalle cause.

Dinamica : studia le equazioni del moto note le forze applicate

Statica: studia le condizioni di equilibrio per i corpi rigidi.

CINEMATICA

Si dice che un corpo si muove quando la sua posizione rispetto ad altro corpo, considerati come fissi, varia nel tempo.

- traiettoria: insieme dei punti dello spazio percorsi dal corpo.
- Legge del moto: permette di sapere in ogni istante in quale punto della traiettoria si trova il corpo.

Il moto del corpo dipende dal sistema di riferimento che andiamo ad adottare. Spostamento, cambiamento di posizione di un punto nello spazio.

Lo spostamento s è un vettore.

VELOCITÀ

Esprime la rapidità di un movimento di un corpo.

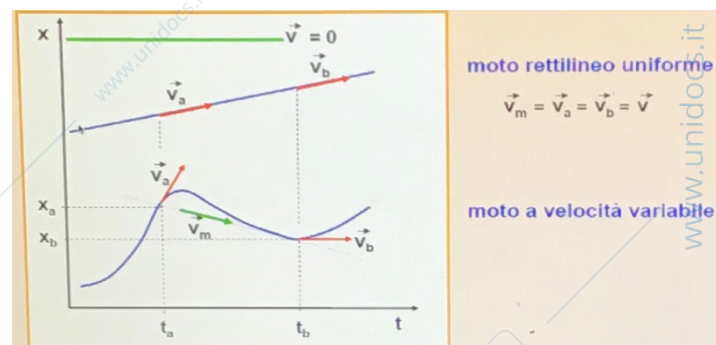
È definita come rapporto fra la variazione di posizione del corpo (spostamento) e l'intervallo di tempo in cui essa avviene.

L: spostamento

T: tempo

La velocità di un corpo in un certo istante è indicata dalla pendenza della funzione $x(t)$ in quell'istante, ovvero è rappresentata geometricamente dalla tangente alla curva.

velocità media	$\vec{v}_m = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$
velocità istantanea	$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \vec{v}_m = \frac{d\vec{x}}{dt}$
unità di misura S.I.	$m \cdot s^{-1}$
dimensioni fisiche	$[v] = [L \cdot T^{-1}]$



ACCELERAZIONE

Esprime la rapidità di variazione della velocità (>0 se la velocità aumenta, <0 se la velocità diminuisce) diminuisce : decelerazione

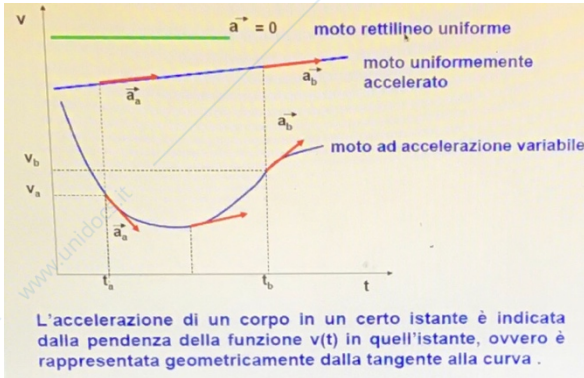
È definita come rapporto fra la variazione di velocità e l'intervallo di tempo in cui essa avviene.

accelerazione media $\vec{a}_m = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

accelerazione istantanea $\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \vec{a}_m = \frac{d\vec{v}}{dt}$

unità di misura S.I. $m s^{-2}$

dimensioni fisiche $[a] = [LT^{-2}]$



MOTO RETTILINEO UNIFORME

È un moto che ha per traiettoria una linea retta punto materiale P_0 che si sta muovendo a P_1 e P_2 è un moto che percorre una linea retta.

Legge del moto: $s=s(t)$ spazio percorso lungo la traiettoria nel tempo.

$$X=X_0+vt$$

Viene mantenuta la stessa velocità.

Velocità costante in modulo, direzione e verso

Accelerazione è nulla.

Relazione dimensionale = $V = \text{lunghezza}/\text{tempo}$

$x = x_0 + vt$

- \vec{v} è cost in modulo, direzione e verso;
- la traiettoria è rettilinea;
- \vec{a} è nulla;
- il grafico spazio-tempo è una retta;
- la legge oraria è una funzione lineare del tempo.

$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$

- \vec{a} è cost in modulo, direzione e verso;
- la traiettoria è rettilinea;
- \vec{v} è diretta come \vec{a} se $v_0 = 0$ o se \vec{v}_0 è diretta come \vec{a} ;
- il grafico velocità-tempo è una retta;
- la legge oraria è una funzione parabolica del tempo.

MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELERATO

$$X= X_0+ vt + \frac{1}{2} at^2$$

Accelerazione costante in modulo, direzione e verso.

Traiettoria rettilinea

Velocità =0

DINAMICA

La dinamica si occupa del moto di un corpo in relazione alle cause che lo provocano.

Il moto di un corpo è il risultato delle interazioni con i corpi che lo circondano che vengono rappresentate mediante entità fisiche dette forze.

Queste interazioni possono nascere tra corpi non a contatto come nel caso delle interazioni gravitazionali. Ma anche tra corpi a contatto, forza d'attrito.

Tutti i fenomeni fisici possono essere descritti da forze

- Forza gravitazionale: $g: 9,81 \text{ ms}^{-2}$ peso è diverso da massa. È la forza che ci attrae a rimanere attaccati al terreno. (interazione tra corpi non a contatto).
- Forza elettrodebole: nei due aspetti di forza elettromagnetica e forza nucleare debole.

Forza nucleare forte: e_s : la forza che ti è uniti i nucleoni.

La forza gravitazionale ed elettromagnetica sono quelle di maggiore rilevanza nel macrocosmo e le più significative nel condizionare la morfologia, la fisiologia e la patologia degli organismi viventi.

In meccanica una *forza* è un agente che causa un cambiamento nello stato di moto di un corpo. L'effetto dell'azione dipende da intensità, direzione e verso della forza.

CAMPO DI FORZA

Una regione dello spazio è sede di un campo di forze quando in ogni punto è presente una forza capace di agire su un elemento fisico con essa compatibile (e_s : Massa e forza gravitazionale, carica elettrica e forza elettrostatica)

CAMPO CONSERVATIVO

Un campo caratterizzato da forze di natura tale che il lavoro di quella forza non dipende dal percorso eseguito ma solo dalla posizione iniziale e finale.

Misure delle forze: è possibile procedere in due modi.

Statico: basato sulla deformazione prodotta su un corpo (e_s : allungamento di una molla)

Dinamico: basato sull'osservazione dei cambiamenti prodotti nello stato di moto di un corpo.

PRINCIPI DELLA DINAMICA

1 Principio della dinamica: principio di inerzia

Ogni corpo permane nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme finché non intervengono forze esterne ovvero finché è nulla la risultante delle forze applicate.

Valido per un osservatore in un sistema di riferimento inerziale.

Oppure si può dire che se su un corpo materiale non agisce alcuna forza o se la somma delle forze è nulla , il corpo permane nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme.

2 Principio della dinamica: l'accelerazione che un corpo subisce è proporzionale alla forza agente su di esso.

$F = m \cdot a$ prodotto di massa x accelerazione

Tanto è più grande la massa tanto è più piccola la accelerazione.

3 Principio della dinamica: Principio di azione e reazione

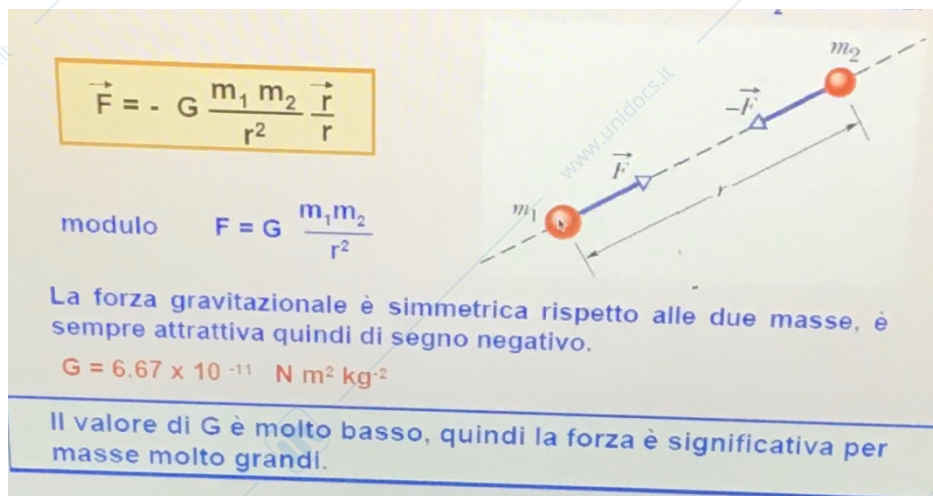
Se un corpo A esercita una forza su un corpo B, il corpo B esercita su A una forza uguale e contraria. (uguale in modulo e direzione ma di verso opposto).

$$F_{AB} = F_{BA}$$

FORZA GRAVITAZIONALE

La forza gravitazionale è la forza responsabile della forza peso.

La forza gravitazionale è la forza di attrazione che agisce fra le masse. La forza con cui la massa m_1 attrae la massa m_2 è data da:



Modulo: la forza gravitazionale è direttamente proporzionale al prodotto delle masse e inversamente proporzionale al quadrato delle distanze.

La massa di una persona è di 70kg

Il peso $70 \times 9,8 \text{ N}$

$$P = m \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

Accelerazione gravitazionale: $9,8 \text{ m/s}^2$

Verso: attrattivo

Direzione: massa verso il centro della terra.

KG: costante gravitazionale : $6,67 \times 10^{-11}$

Mentre la massa (m) è una proprietà intrinseca di un corpo che non varia nello spazio e nel tempo. (MT è la massa della terra)

Il peso F è una proprietà dei corpi che dipende dalla posizione del corpo rispetto al centro della Terra. Infatti il peso non è altro che la forza con cui una massa m viene attirata dalla massa terrestre per effetto della gravitazione (g)

Velocità (v) in un punto (x) è data da $V = V_0 + at$ dove $a = g$

Campo gravitazionale: la regione di spazio in cui si risente dell'attrazione provocata dalla massa M (che genera il campo gravitazionale)

Queste forze di attrazione si risentono fino a distanze infinite.

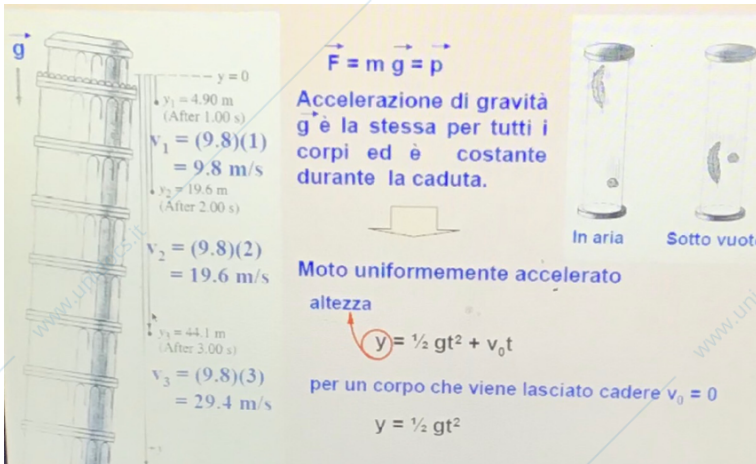
Linee isocampo: linee in cui il campo gravitazionale risulta avere la stessa intensità.

FORZA PESO E CADUTA DEI GRAVI

La forza peso ha due componenti:

- Componente ortogonale al piano inclinato
- Componente parallela al piano inclinato: tende a far scivolare la sostanza o il parallelepipedo lungo il piano inclinato.

Angolo inclinato: angolo alfa



FORZA DA ATTRITO

È una forza che si instaura tra due corpi vicini.

La forza di adesione fra le molecole dei corpi le cui superfici sono a contatto.

La forza di adesione dipende dalla natura delle superfici dei corpi a contatto.

Più sono lisce minore è la forza di attrito.

Le forze di attrito sono forze che si oppongono al moto del corpo.

Direzione: direzione uguale al moto del corpo

Verso opposto.

Modulo: proporzionale A N è la componente perpendicolare al piano di appoggio della somma delle forze che agiscono sul corpo.

LAVORO DI UNA FORZA

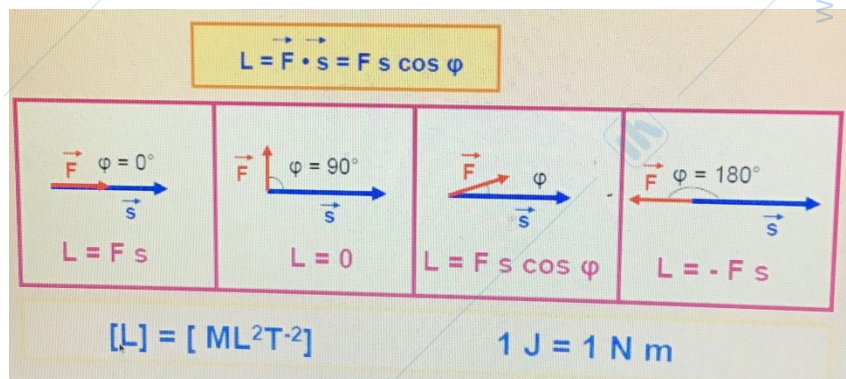
Lavoro: è una grandezza scalare che risulta essere il prodotto del modulo della forze nella direzione di spostamento x spostamento

Prodotto scalare tra la forza e lo spostamento in atto durante la sua applicazione.

Forza e spostamento grandezze vettoriali con direzione diversa.

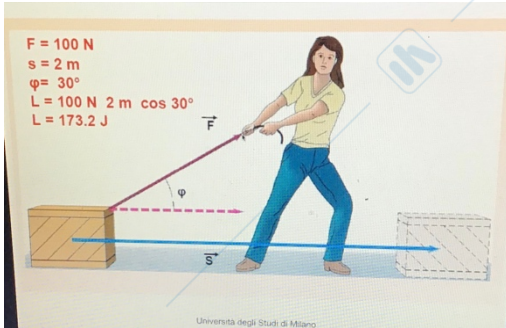
Quando F si mantiene costante si ha :

Unità di misura : J

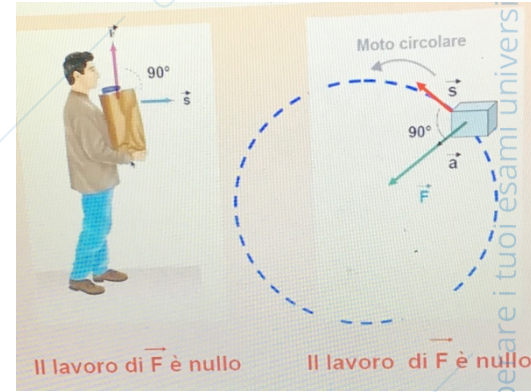


Il lavoro può essere positivo (motore) o negativo (resistente) a seconda che l'angolo sia rispettivamente acuto od ottuso.

Il lavoro è massimo quando lo spostamento avviene nella direzione della forza stessa, è nullo quando lo spostamento è opposto alla direzione della forza.



Nel sistema S.I L'Unità di misura del lavoro è Joule (J) che corrisponda al lavoro compiuto dalla forza di 1N per lo spostamento di 1 m nella direzione della forza.



Il lavoro in fisica differisce dalla sensazione fisiologica

POTENZA

Valuta il lavoro compiuto nell'unità di tempo (cioè la rapidità con cui si produce lavoro). grandezza derivata.

Potenza espressa in w.

Rapporto tra lavoro e l'intervallo di tempo in cui è stato prodotto il lavoro,

LAVORO E ENERGIA

Un corpo possiede energia quando ha una capacità di compiere lavoro

Energia e lavoro sono grandezze omogenee.

Vi sono in natura varie forme di energia:

Cinetica, potenziale, gravitazionale, potenziale elettrica, termica, chimica, nucleare..

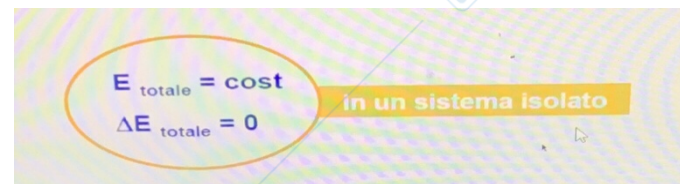
Che si manifestano compiendo lavoro o nell'atto di trasformarsi da una forma in un'altra.

Cioè in qualsiasi fenomeno fisico in cui ci sia una trasformazione di una forma di energia in un'altra (attraverso l'esecuzione o meno di un lavoro meccanico) l'energia totale si conserva.

Forza (F)			
$[F] = MLT^{-2}$	S.I.	newton	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg ms}^{-2}$
	c.g.s.	dine	$1 \text{ dine} = 1 \text{ g cm s}^{-2} = 10^{-5} \text{ N}$
Energia, Lavoro (L, T, U, E...)			
$[E] = ML^2T^{-2}$	S.I.	joule	$1 \text{ J} = 1 \text{ N m}$
	c.g.s.	erg	$1 \text{ erg} = 1 \text{ dine cm} = 10^{-7} \text{ J}$

PRINCIPIO DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

In un sistema isolato l'energia totale dello stato finale è uguale all'energia totale dello stato iniziale.



ENERGIA CINETICA

Esprime la capacità di un corpo di compiere lavoro a causa del suo movimento.

$$T = \frac{1}{2} m v^2$$

È una grandezza scalare che può assumere un valore positivo o nulla.

Un corpo sotto l'azione di una forza risultante costante si muove con accelerazione costante, ovvero acquista velocità e quindi aumenta la sua energia cinetica.

Prodotto della massa per il modulo del vettore al quadrato per il tempo.

TEOREMA DELL'ENERGIA CINETICA

La variazione di T di un punto materiale, durante uno spostamento, è uguale al lavoro compiuto, in quello spostamento, da tutte le forze applicate.

$$L_{1-2} = T_2 - T_1$$

Delta T=L

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = L_{12}$$

Il lavoro compiuto dalla forza di un campo, quando il punto di applicazione viene spostato da un punto A a un punto B, dipende in generale dalla traiettoria seguita durante lo spostamento. Se invece dipende solo dalla posizione dei punti iniziale A e finale B si dice che le forze sono conservative.

FORZE CONSERVATIVE

Quando si ha un campo di forze conservative è possibile definire una funzione della posizione **ENERGIA POTENZIALE**

Mentre per le forze dissipative $L_{A \rightarrow B}^{(1)} \neq L_{A \rightarrow B}^{(2)} \neq L_{A \rightarrow B}^{(3)}$

Forze conservative: sono quelle forze per cui il lavoro compiuto dalle forze durante il moto del corpo per andare da A e B è indipendente dalla traiettoria seguita dal corpo.

ENERGIA POTENZIALE

L'energia potenziale è energia accumulata da un sistema come risultato di un lavoro fatto sul sistema.

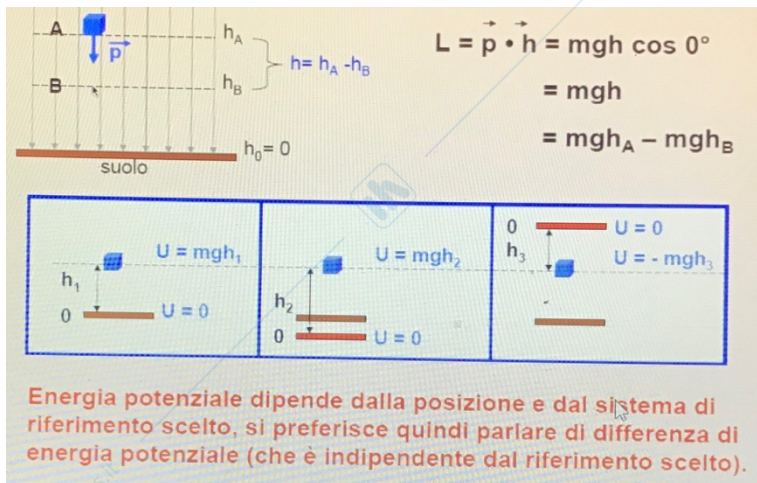
È definita solo per campi conservativi, è funzione della posizione ed è calcolabile solo come differenza fra due posizioni.

$$L_{A \rightarrow B} = U(A) - U(B) = U(x_A, y_A, z_A) - U(x_B, y_B, z_B)$$

$$\Delta U = -L$$

Quando le forze del campo compiono lavoro positivo, l'energia potenziale diminuisce, e viceversa.

ENERGIA POTENZIALE E GRAVITAZIONALE



Massa: m g : gravitazionale
 H : altezza

$$E_g = m g h$$

CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA

Se su un corpo agiscono solo forze conservative si può definire l'energia potenziale.

Inoltre per il teorema dell'energia cinetica si ha:

Energia potenziale: energia senza movimento

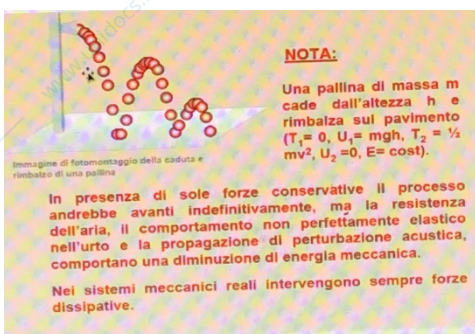
Energia cinetica: energia con movimento

Da movimento vado a fermo: da energia cinetica si passa a energia potenziale.

$$T_2 - T_1 = L_{1 \rightarrow 2} = U_1 - U_2 \quad \text{da cui} \quad U_1 + T_1 = U_2 + T_2$$

Energia totale = U (energia potenziale) + T (energia cinetica) = costante

Se aumenta U diminuisce T



Equilibrio stabile: energia potenziale minima

Equilibrio instabile : energia potenziale maggiore

Potenza e rendimento

Potenza : lavoro compiuto / t impiego.

Quanto tempo viene compiuto un lavoro

STATICA

La statica studia le condizioni che mantengono in equilibrio un corpo soggetto a forze. Per un corpo puntiforme la condizione di equilibrio è che la risultante di tutte le forze applicate sia nulla ($F=0$)
 Per un corpo rigido : la condizione $F=0$ non è una condizione sufficiente, perché nonostante le forze siano zero, il corpo esteso ruota.
 Corpo rigido: corpo esteso che non si deforma sotto l'azione di forze.

EQUILIBRIO DI UN SISTEMA MECCANICO

Condizione di equilibrio per un corpo puntiforme :

$\vec{F}_{\text{res}} = 0 \Rightarrow \frac{dU}{dx} = 0$ ovvero $U = \text{costante}$

Un sistema meccanico in un campo di forze conservative è in equilibrio stabile quando l'energia potenziale è minima.

MOMENTO DI UNA FORZA

Momento di una forza è una grandezza vettoriale.

Momento di una forza rispetto ad un punto detto polo è il prodotto vettoriale del braccio per la forza.

$\vec{M} = \vec{b} \times \vec{F}$

$M = b F \sin \alpha$
 modulo
 direzione \perp al piano di \vec{b}, \vec{F}
 verso avvitamento / svitamento

Momento di una forza rispetto ad un punto detto polo è il prodotto vettoriale del braccio per la forza.
 $M = b \times F$

M= modulo
 b= distanza tra L'ancoraggio e il punto dove girerà
 F: forza che si applica

Direzione: ortogonale al piano che contiene Forza e il segmento OP che congiunge il momento della forza.

Nel caso in cui il momento della forza è diverso da 0 la forza tende a produrre una rotazione

Dalla definizione, il momento di una forza si misura nel S.I in Newton metro (Nm)

Senso orario: avvitamento

Senso anti orario: svitamento

CONDIZIONI DI EQUILIBRIO DI UN CORPO ESTESO

La condizione di equilibrio per un punto materiale è che la somma vettoriale di tutte le forze ad esso applicata dia luogo una risultante R nulla, cioè a una forza di modulo zero. E la somma di tutti i momenti, sia uguale a 0.

La condizione della somma delle forze uguale a zero, garantisce l'equilibrio traslazionale del corpo esteso. La condizione della somma dei momenti uguale a zero, garantisce l'equilibrio rotazionale del corpo esteso. I momenti devono essere calcolati nello stesso punto.

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \sum \vec{F}_i = 0$ **Equilibrio traslazionale**

$\vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 + \dots = \sum \vec{M}_i = 0$ **Equilibrio rotazionale**

$M_1 = l F_1 \sin \alpha = l F \sin \alpha$
 $M_2 = l F_2 \sin \alpha = l F \sin \alpha$
 $M_T = 2 l F \sin \alpha$

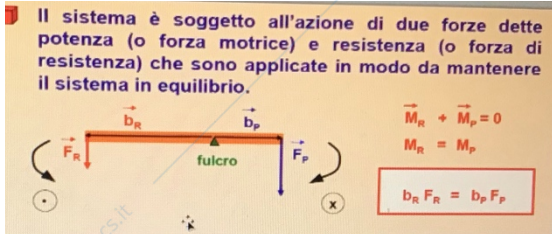
Senso orario: entra nello schermo

Senso anti orario: esce dallo schermo

VINCOLO E LEVE

La mobilità di un corpo può essere limitata dalla presenza di un vincolo (asse di rotazione di un pendolo, di una ruota, di un'elica..)

Un data rigida, chiazzata leva, girevole intorno a un asse perpendicolare all'asta stessa, detto fulcro, è il sistema meccanico più semplice mediante il quale è possibile fare equilibrio con una forza F_m detta motrice, applicata a uno dei suoi punti M è un'altra forza F_r detta resistenza, applicata a un altro suo punto R.



b_R : braccio

F_R : forza applicata

b_P : braccio

F_P : forza applicata

Se io in una asta di legno posizioni un fulcro in centro l'asta sarà in equilibrio

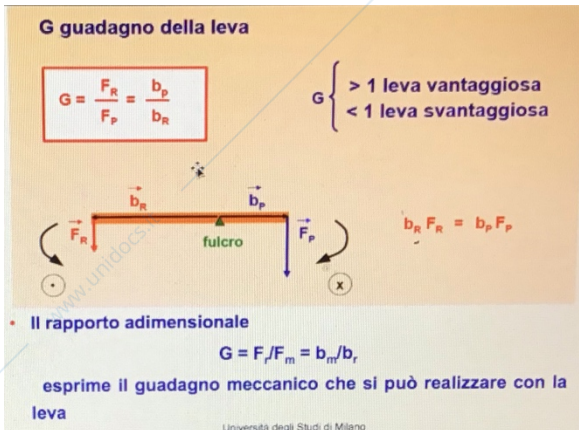
Se la posizione più a destra devo mettere una forza (F_P : forza di potenza) in modo da mantenerlo in equilibrio.

Nell'altra parte avremo una forza di resistenza (F_R)

Se io aumento la forza di potenza il sistema gira in modo orario

Nel semplice ipotesi che le due forze agiscono in un piano perpendicolare al fulcro, l'equilibrio si ottiene quando i momenti delle due forze sono uguali e opposti cioè quando: $b_m F_m - b_r F_r = 0$

Dove b_m e b_r sono rispettivamente i bracci della forza motrice e della forza di resistenza.



Esistono tre tipi di leve a seconda della posizione del fulcro rispetto ai punti di applicazione delle forze.

LE LEVE - 1° tipo

svantaggiosa $b_p < b_R$

vantaggiosa $b_p > b_R$

fulcro

pinza

Fulcro, vertebra cervicale
 Forma motrice, forza muscoli splenici
 Forza di resistenza, peso della testa

Università degli Studi di Milano

Leve di tipo 1 si può avere un guadagno sia maggiore che minore 1 (esempio; tenaglia) fulcro intermedio tra R e M.

Leve del tipo 2 (R intermedio tra fulcro ed M) il guadagno G è sempre maggiore di 1.

- Il piede in elevazione sulle punte delle dita è una leva del secondo tipo il cui fulcro è costituito dalle dita, la forza resistente F_r dal peso che grava sulla caviglia e la forza motrice F_m dai muscoli del polpaccio che esercitano una trazione sul tendine d'Achille

LE LEVE - 2° tipo

sempre vantaggiosa
sempre $b_p > b_R$

fulcro

schiaccianoci

Fulcro, dita del piede
 Forma motrice, forza muscoli del polpaccio
 Forza di resistenza, peso del corpo che grava sulla caviglia

Università degli Studi di Milano

Leve di tipo 3 (M intermedio tra fulcro ed R) il guadagno G è sempre minore di 1 (leve svantaggiose, es: pinzetta per sopracciglia)

Nel caso del braccio ed avambraccio abbiamo una leva del terzo tipo, in cui il fulcro è situato nell'articolazione del gomito, la forza resistente F_r è data dalla somma delle forze peso dell'avambraccio e del peso sostenuto dalla mano, e la forza motrice F_m è fornita dal bicipite brachiale. Questo spiega perché è più faticoso tenere sollevati dei pesi quando il braccio è disteso di quanto non lo sia quando il braccio è raccolto vicino al tronco (gli sforzi muscolari sono inversamente proporzionali ai rispettivi bracci)

LE LEVE - 3° tipo

sempre svantaggiosa
sempre $b_p < b_R$

fulcro

pinzetta

Fulcro, articolazione del gomito
 Forma motrice, forza muscolo bicipite
 Forza di resistenza, peso dell'avambraccio e peso sostenuto dalla mano

BARICENTRO

Punto di applicazione della forza peso.

$$M = m_1 + m_2 + m_3 + \dots = \sum_i m_i$$

La forza peso che agisce su M è la risultante delle forze di gravità elementari, ovvero :

$$Mg = \sum_i m_i g$$

Posizione del baricentro

$$x_1 m_1 + x_2 m_2 + x_3 m_3 = (m_1 + m_2 + m_3) x_B$$

$$x_B = \frac{(x_1 m_1 + x_2 m_2 + x_3 m_3)}{M}$$

BARICENTRO

Per una determinazione empirica del baricentro di un corpo esteso: 1) appendere il corpo in un punto, 2) lasciarlo libero di ruotare e tracciare la verticale quando è raggiunta la posizione di equilibrio, 3) quindi ripetere l'operazione con un punto diverso del corpo. Il baricentro è posto all'incrocio delle rette.

baricentro

Il baricentro può cambiare posizione all'interno del corpo, ad esempio quando stando in posizione eretta, si muovono gli arti.

• Nel caso di un corpo umano, la posizione del baricentro dipende dalla postura, e nella posizione eretta si trova circa al livello della seconda vertebra sacrale e la verticale passante per esso cade circa 3 cm davanti alla caviglia.



TERMOLOGIA

TEMPERATURA

È una grandezza fondamentale .

A differenza di altri parametri , quali pressione o volume , la temperatura è una grandezza che non è definibile in termini di altre grandezze fisiche e pertanto è da considerarsi una grandezza fondamentale.

Il concetto qualitativo di temperatura è associato, nell'esperienza quotidiana, alla sensazioni di caldo e freddo.

È un concetto intuitivo legati alla sensazione termica di caldo e freddo.

Per definire la temperatura come grandezza fisica bisogna farne una definizione quotidiana.

È una caratteristica microscopica, risultato dello stato di agitazione delle molecole (indice di stato) la teoria cinetica riconduce le proprietà macroscopiche a quelle macroscopiche a quelle microscopiche o molecolari.

La misura della grandezza fisica temperatura è effettuata attraverso la misura di altre grandezze: volume, lunghezza. Il calore non è solo un sottoprodotto del metabolismo ma è una grandezza fisica da controllare e regolare.

Metabolismo: serie di reazioni chimiche che coinvolgono ossigeno e composti del carbonio, in modo tale da produrre energia, sfruttata dalle cellule.

Per esempio, il volume dei corpi aumenta in generale con la temperatura è, una volta che sia stata scelta una scala per temperature, la legge di dilatazione assume in prima approssimazione una forma molto semplice

$$V(t) = V_0 (1 + at)$$

Dove a è una costante che dipende dalla natura del corpo e dalla scala prescelta e V_0 è il volume alla temperatura $t=0$

È dunque possibile scegliere un liquido (per esempio : il mercurio) e associare convenzionalmente le variazioni dei suoi stati termici alle sue variazioni di volume.

TERMOMETRO MERCURIO

Si basa su due principi:

- Se si mette in contatto due corpi a diversa temperatura lo scambio di calore che avviene fra i due corpi è tale da portarli in equilibrio termico.
- A seguito di un aumento di temperatura a pressione costante alcuni materiali, come il mercurio subiscono dilatazione. Il mercurio subendo una dilatazione percorre il capillare e sale lungo l'asta graduata. Nel momento in cui si è arrivato all'equilibrio termico il mercurio non si dilata più la colonna di mercurio tende a rompersi in corrispondenza della strozzatura del bulbo, e quindi il mercurio non riesce più a tornare nel bulbo, per far rientrare il mercurio nel bulbo dobbiamo scuotere il termometro.

TERMOMETRO CLINICO

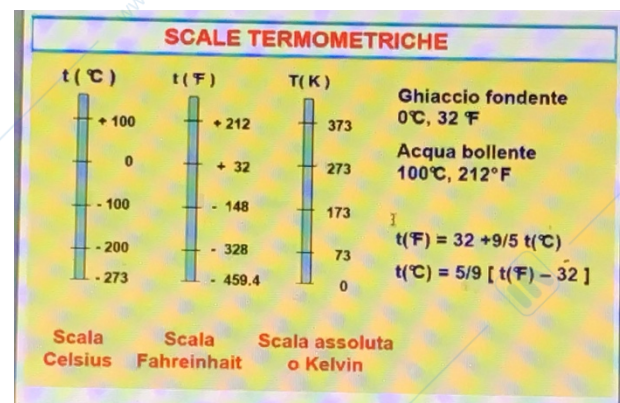
L'intervallo di misura da + 35 C a 42.

Presenta una strozzatura all'uscita dal bulbo che provoca la rottura della colonna di Hg durante la fase di contrazione (elevata forza di coesione)

L'informazione sulla misura della temperatura si mantiene a meno che non si agisca meccanicamente per far scendere il mercurio di nuovo nel bulbo.

Quando si misura la temperatura di un corpo per mezzo di un termometro si assume implicitamente che il termometro, posto a contatto con il corpo, ne assume la stessa temperatura. Questa ipotesi concorda con il principio dell'equilibrio termico secondo il quale due corpi posti in contatto termico fra di loro e isolati dal loro intorno raggiungono, dopo un tempo più o meno lungo la stessa temperatura. Per poter indicare con dei numeri le temperature dei corpi bisogna stabilire lo zero e l'Unità di misura delle temperature. Ciò viene fatto assumendo come punti di riferimenti le temperature di due stati termodinamici ben definiti in due stati di equilibrio termico.

Per tarare un termometro per esempio a mercurio o ad alcool, si sfrutta il fatto che la variazione di volume dei liquidi segue la legge lineare. Pertanto il termometro è costituito da un bulbo, contenente il liquido in comunicazione con un piccolo bulbo cilindrico avente sezione costante. L'altezza del liquido nel tubo è anch'essa una funzione lineare della temperatura. In pratica basta fissare sull'asta del termometro due tacche corrispondenti a due temperature note e suddividere l'intervallo tra le due tacche in parti uguali.



SCALA ASSOLUTA O SCALA KELVIN

La temperatura è una grandezza fondamentale e il kelvin è la sua unità di misura nel S.I

Sulla scala assoluta prevede solo valori positivi: gli intervalli fra temperature sono gli stessi di quelli dati dalla Scala Celsius.

Es: dire che la temperatura di un corpo passa da 10 C a 25C equivale a dire che la temperatura passa da 283 K a 298 K e per entrambe le temperature subisce un incremento di 15 gradi. $\Delta t = 15C$ $\Delta t = 15 K$

Continuare le slide (sul telefono)

Scala Kelvin: $T(K) = T(C) + 273.15$

Scala fahrenheit: $T (F) = 1.8 T (C) + 32$

CALORE

Trasferimento di energia dal corpo più caldo al corpo più freddo

LEGGE DEI GAS PERFETTI

Gas perfetto: è un gas nel quale si possono trascurare le forze intermolecolari e la dimensione delle molecole.

Un gas ad alta temperatura e bassa densità

$pV = n R T$

n: numero di molo n: peso del gas/ peso molecolare

R: costante dei gas (8.3144JK)

T: temperatura

CALORE

È energia di trasferimento. Il calore si propaga da un corpo all'altro, per effetto di differenza di temperatura.

Il rapporto tra calore e lavoro è costante

1 kcal = 4,18 J

CALORE SPECIFICO

È la quantità di calore necessario per innalzare di un grado la temperatura di una massa unitaria della sostanza

$C = cm (T_2 - T_1) = c m \Delta T$

La capacità termica di un corpo è invece la quantità di calore che bisogna somministrare a un corpo per innalzare di un grado la temperatura.

ELETTRICITÀ

Strofinando tra loro oggetti non metallici (per esempio Ambra con un panno di lana) e avvicinandoli a piccoli pezzi di materiali vari (carta, polveri, varie) si osservano azioni di forza attrattive o repulsive. Per interpretare questo fenomeno è necessario attribuire alla materia una proprietà fondamentale , analoga alla massa, chiamata carica elettrica, la quale può presentarsi sotto due aspetti distinti definiti positivo o negativo per convenzione.

Lo studio dei fenomeni fisici e chimici ha permesso di stabilire che la carica elettrica di una certa quantità di materia è sempre pari alla somma algebrica delle

cariche elettriche dei suoi costituenti è che tale somma si conserva in tutte le trasformazioni (principio di conservazione della carica elettrica)

La necessità di introdurre cariche positive e negative è derivata dal fatto che le azioni tra cariche elettriche possono essere sia attrattive che repulsive.

Le forze di interazioni che agiscono tra cariche elettriche sono molto più forti delle azioni gravitazionali tra le masse. Ciò non risulta evidente dal punto di vista macroscopico poiché la materia è normalmente neutra. Le azioni elettriche sono invece molto importanti a livello microscopico.

Le particelle fondamentali di cui è costituita la materia possono essere cariche, di uno dei due segni o neutre. Il valore più piccolo osservato è quello della carica dell'elettrone, che si è convenuto di assumere negativa ($-e$); qualunque altra carica è in valore assoluto uguale a multipli interi della carica elementare e .

CARICA ELETTRICA

La carica elettrica è una proprietà fondamentale della materia.

La carica elettrica elementare

$$E = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{C}$$

La carica elettrica totale in un sistema chiuso si conserva in tutte le trasformazioni per il principio di conservazione della carica elettrica.

La carica elettrica si misura in Coulomb nel sistema MKS

La carica elettrica si misura in statCoulomb nel sistema CGS.

Carica elementare negativa: elettrone

Carica elementare positiva : protone

LEGGE DI COULOMB

Sperimentalmente si trova che due cariche elettriche praticamente puntiformi q_1 e q_2 , in quiete e poste a una distanza r una dall'altra, si attraggono o si respingono con una forza diretta lungo la congiungente r/r , proporzionale alle cariche e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza.

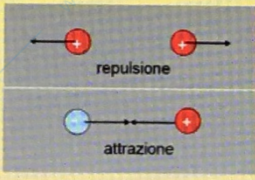
Due cariche puntiformi Q e q tra queste due cariche nasce una forza che è diretta come la congiungente fra le due cariche

E il suo modulo vale $F = K \frac{Q q}{r^2}$

Ha un verso attrattivo

In caso in cui le due cariche hanno segno opposto, un verso repulsivo se le due cariche hanno segno uguale.

LEGGE DI COULOMB



repulsione

attrazione

$$\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$$

k , fattore di proporzionalità dipende dal mezzo interposto ed è massimo per il vuoto:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$k = 9 \cdot 10^9$ in unità del S.I. (Nm²/C²)

dove ϵ_0 è la costante dielettrica del vuoto

$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ in unità del S.I. (C²/Nm²)

NOTA: Nel S.I. l'unità di misura delle cariche è il coulomb (C). Nel S.I. è l'intensità di corrente la grandezza fondamentale mentre la carica è grandezza derivata.

La costante di proporzionalità quindi dipende dalla natura del mezzo in cui sono immerse le cariche e dall'unità di misura che si adotta per queste. Nel SI la costante viene scritta nella forma.

$$F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2}$$

IL CAMPO ELETTRICO

Si definisce vettore campo elettrico E prodotto da Q la forza che agisce sulla carica unitaria (per convenzione positiva) usata per esplorare il campo.

La regione di spazio in cui si risente delle effetto delle interazioni elettrostatiche risulta avere delle distanze infinite.

Le Linee che collegano il punto in un campo elettrico.

Linee isocampo: circonferenze concentriche, lungò queste linee il vettore elettrico risulta essere costante.

ENERGIA POTENZIALE ELETTRICA

Energia posseduta da una carica q semplicemente per il fatto che è immersa in un campo elettrico e si trova ad una certa distanza h del generatore del campo elettrico Q .

$$E = f \cdot h = E \cdot q \cdot h$$

Energia che dobbiamo fornire a q per mantenerla a una certa distanza h senno' viene attirata da Q .

POTENZIALE ELETTRICO

Definiamo il potenziale elettrico V il rapporto fra energia potenziale elettrica che una carica q possiede e la carica stessa.

$$V = E_e / q$$

CONDENSATORE

I due conduttori sono distanti, ex conduttori piastre metalliche parallele di area A .

Su una di queste distribuiamo la carica Q su una delle due piastre metalliche.

Per induzione l'altra piastra si caricherà negativamente acquisendo carica Q .

$$E = Q/A \cdot \epsilon$$

CAPACITÀ DEL CONDENSATORE

$$C = Q / V$$

CORRENTE ELETTRICA

Cariche che si muovono nel tempo.