INDICE

ANALISI DIMENSIONALE 2

SISTEMI DI COORDINATE 3

SCALARE 4

VETTORE 5 proprietà, 40 spostamento (DINAMICA)

VERSORE 6

CINEMATICA 7, 13 punto materiale che si muove

- TRAIETTORIA 7
- MOTO 1D 7
- VELOCITÀ 8, 75 angolare (STATICA)
- ACCELERAZIONE 9, 75 angolare (STATICA), 23 angolare e momento assiale,
- MOTO RETT. UNIF. 10,
- MOTO UNIF. ACC. 10, 15 3D
- CADUTA DEI GRAVI 12, 16 (3D)
- GITTATA 18
- MOTO CIRCOLARE 18 uniforme, 19 vario, 36 uniforme (DINAMICA), 89 (STATICA)
- MOTO TRAIETTORIO 20, 89 (STATICA)

DINAMICA 22

- I PRINCIPIO (DI INERZIA) 22
- II PRINCIPIO (DI INERZIA) 23
- III PRINCIPIO (AZIONE-REAZIONE) 23
- EQUAZIONE DEL MOTO 23
- VINCOLO 24
- IDEALE 25
- FORZE DI ATTRITO 31 radente, 33 viscoso
- FORZE IDEALI 36
- LEGGE DI FORZE 35
- PRODOTTO SCALARE 38
- COSTANTI DEL MOTO 39
- LAVORO 39, 83 (STATICA)
- FORZA 40 conservativa, 40 peso
- TEOREMA DELLE FORZE VIVE 42, 49 caso particolare
- POTENZA 43
- ENERGIA POTENZIALE 43, 44 elastica, 47 caso ideale
- ENERGIA MECCANICA 45, 49 principio conservazione, 61 velocità (STATICA)

STATICA 52

- EQUILIBRIO 52, 96, 107 termico (FLUIDI)
- QUANTITÀ DI MOTO 53, 89 angolare, 90, 91, 92 conservazione

+ pag. 24 lisci + pag. 24 scabri

master copy

Prof. Dino Zeppotti (@unipi.it) 2-3-2018

Esame (letterale)
- prescritto: 2 domande elementari 20/25 min le cui risposte vengono scritte alla lavagna al termine della prova. Meccanica e non meccanica.
- scritto: Grazie al prescritto abbiamo già accumulato 5 punti. Per essere ammessi all'orale bisogna accumulare 15 punti in totale. 2 ore. 2 esercizi difficili (non ci sono calcoli complessi da fare)
- orale: Il professore decide se parlo o meno.

↳ consegne (non valgono i prescritti). Posso consultare libro e quaderno appunti ma non gli esercizi.

Libri: Serway / Jewett Vol 1. "Fisica... Ingegneria"

Ricevimento: Giovedì dalle h15:00 in poi. Non c'è bisogno di preavviso. Si interrompe il 31 maggio. Non andare a chiedere cose di teoria ma esercizi. Dipartimento di Fisica (corridoio matematica). Edificio C, stanza 128 Dip. Fisica

---

Cosa è la fisica? La fisica sostanzialmente fa due cose:

- Osserva: può essere la misura di una massa o la lunghezza di un corpo. Osservando noi misuriamo. Tutto ciò che non possiamo osservare, non possiamo misurarlo e quindi non interessa al fisico.
- Interpreta: attraverso l'interpretazione sono state colte delle leggi, delle relazioni a cui noi ci interesseremo. Noi vedremo come esporre e applicare le leggi di base di alcune parti della fisica.

  Es: $E = mc^2$ (l'energia è collegata ad un oggetto tramite la sua massa e la velocità della luce al quadrato.

Attraverso la misura, sono state identificate delle GRANDEZZE FONDAMENTALI che formano il sistema di misura (in occidente) chiamato SISTEMA INTERNAZIONALE (S.I.):

Fisica 1 (campo della meccanica):
- lunghezza — m (metro)
- massa — Kg (chilogrammo)
- tempo — S (secondo)

Fisica 2 (campo della termodinamica):
- temperatura — K (grado Kelvin)
- corrente elettrica — A (Ampere)
- intensità luminosa — candela

Questo presuppone che ogni altra grandezza che è possibile misurare attraverso queste grandezze è una GRANDEZZA DERIVATA, cioè derivabile dalle grandezze fondamentali.
Es: velocità $= \frac{L}{T} = \frac{\text{Lunghezza}}{\text{Tempo}}$

È importante stabilire l'unità di misura perché voglio che sia la stessa in tutta la Terra, altrimenti nascerebbero delle dispute. Questo non elimina altre unità di misura come le libbre, i pollici, i piedi.

DEFINIZIONI (Noi abbiamo bisogno di unità di misura che siano meglio definite e che siano le stesse ovunque io mi trovi).

Tempo

1 s = atomo che compie un certo numero di vibrazioni
↳ cesio-133: isotopo 133 del cesio

T = Tempo che impiega per effettuare un giro.

n° giri = 9.192.631.770

Quindi 1 secondo è il tempo che l'elettrone impiega a fare 9.192.631.770 giri

Lunghezza

1 m = spazio che percorre la luce in $\frac{1}{299.792.458}$ s (Tempo)

Massa

Nel medioevo veniva usato come unità di misura un cubo di platino-iridio coperto da un bicchiere di vetro che, effettivamente, non proteggeva veramente il cubo dagli agenti atmosferici e quindi il suo peso si modifica con il passare del tempo. Un altro (1)

Ogni grandezza fisica ha le sue dimensioni rispetto al sistema fondamentale

Equazione in fisica:

Tutto questo a quinto nel compito

$A = B \Rightarrow$ le dimensioni di A e B devono essere le stesse $[A] = [B]$

$A + B \Rightarrow [A + B] = [A] = [B]$

Posso sommare e sottrarre grandezze che hanno le medesime dimensioni. Per la moltiplicazione non abbiamo problemi.

Es: $S = V \cdot t^2$ non la devo neanche guardare perché è SBAGLIATA! $\Rightarrow$

$\Rightarrow \underbrace{[L]}_{S} = \underbrace{[L] \cdot [T]^{-1}}_{V} \cdot \underbrace{[T]^2}_{t^2}$

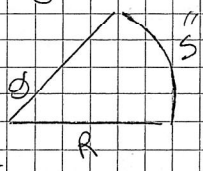
Le equazioni devono essere dimensionalmente corrette! ACHTUNG!

Es: $\frac{x + y}{z} \Rightarrow$ x e y devono avere la stessa dimensione, z può essere quello che vuole.

Esistono delle grandezze particolari: GRANDEZZE ADIMENSIONALI:

Sono delle grandezze che hanno dimensione zero rispetto ad una qualunque grandezza del sistema internazionale.

Es: angolo



$\theta = \frac{S}{R}$

La dimensione fisica di θ misurato in radianti è il rapporto tra una grandezza ed un'altra grandezza che ci dà zero rispetto ogni grandezza fisica del S.I. Questo perché l'angolo misurato in radianti ha grandezza adimensionale.

È una grandezza adimensionale anche il rapporto tra due masse, il rapporto tra due velocità, π, e ...

ACHTUNG! all'esame usate sempre i radianti. Dimentichiamo i gradi così da evitare domande scomode. Il grado sessagesimale non è decimale creando così un problema. Il radiante è decimale e quindi privo di dimensione fisica.

Es: $S = V_0 t$ è dimensionalmente corretta

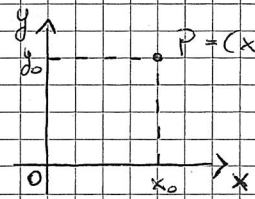
$S = \frac{1}{2} V_0 t$ è dimensionalmente corretta.

Es: e^x l'esponente è un numero puro, quindi non ha dimensione, non è fagioli o elefanti.

SISTEMI DI COORDINATE 6·3·2018

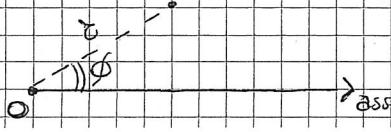
Una delle prime cose da fare è individuare la posizione spesso di un punto matematico. Per fare questo usiamo diversi sistemi di coordinate:

COORDINATE CARTESIANE (2D) Due assi che definiscono l'origine e definiscono due direzioni che individuano il verso.

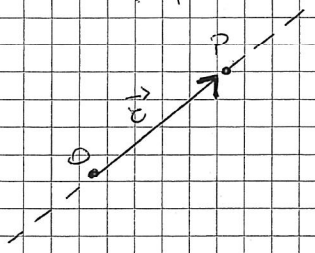


il punto P viene trovato proiettando sugli assi

COORDINATE POLARI assegno un'origine ed un asse, individuiamo dato un punto P la congiungente tra l'origine ed il punto



Anche la posizione è un vettore in cui identifico tutti e 4 i caratteri del vettore.



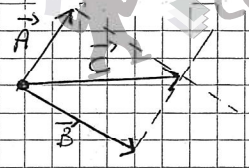
$\vec{r} = \overrightarrow{OP}$

$r = |\vec{r}| = \overline{OP}$ indica la lunghezza del segmento OP, non solo un punto ma l'insieme dei punti che compongono il segmento.

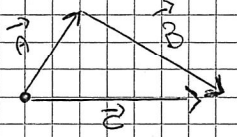
PROPRIETÀ DEI VETTORI

★ Due vettori sono uguali quando hanno stessa direzione, stesso modulo, stesso verso e magari stesso punto di applicazione.

★ somma di vettori: $\vec{A}, \vec{B}$ $\quad \vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$



metodo parallelogramma



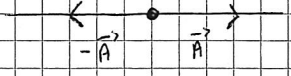
Ripeto i vettori con stesso direzione, stesso modulo e stesso verso ma facendo congiungere la coda di $\vec{B}$ con la testa di $\vec{A}$.

(noi useremo questo metodo)

proprietà: COMMUTATIVA $\quad \vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$

ASSOCIATIVA $\quad (\vec{A} + \vec{B}) + \vec{C} = \vec{A} + (\vec{B} + \vec{C})$

VETTORE OPPOSTO di A $\quad -\vec{A}$



DIFFERENZA $\quad \vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$

$-\vec{B}$ opposto di $\vec{B}$

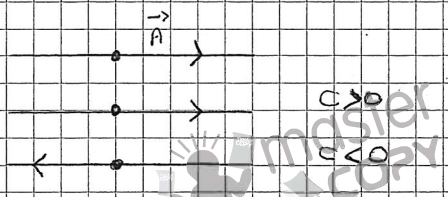
★ moltiplicazione $\quad C \cdot \vec{A} =$ vettore con stessa direzione, stesso verso se $C > 0$, verso opposto se $C < 0$ e il modulo è il prodotto del modulo del vettore per il modulo dello scalare

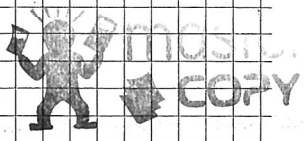
scalare • vettore

$|C \cdot \vec{A}| = |C| A$

viene privato del segno

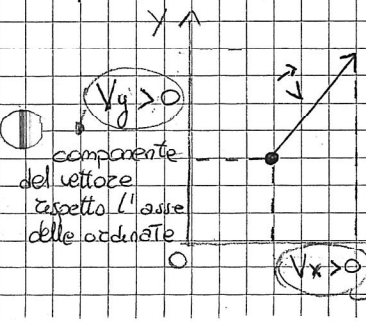
Non viene alterato il punto di applicazione





Per identificare un vettore basta un disegno $\vec{V}$ non occorre riferirsi ad alcun sistema di coordinate per essere descritto. Questo per noi è un enorme vantaggio.

Supponiamo di introdurre un sistema di coordinate, potendo così identificare qualche grandezza fisica.

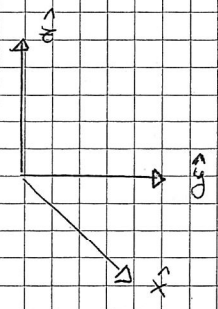


$V = (V_x, V_y)$

sono grandezze algebriche => hanno un segno ACHTUNG!

TERNA LEVOGIRA 7.3.2018

Costruita con pollice, indice e medio della mano sinistra



MECCANICA si occupa dello studio del movimento dei corpi.

- Cinematica passo descrivere il movimento senza individuarne le cause.
- dinamica descrivo le cause del movimento. Possiamo avere cause di movimento, cioè cause di accelerazione
- statica

→ la differenza tra un punto materiale ed un punto matematico è che il primo è dotato di massa

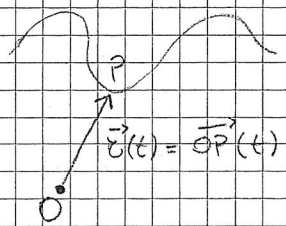
Cinematica Un sistema semplice può essere quello del PUNTO MATERIALE: sistema in cui è lecito trascurare tutte le dimensioni fisiche, la forma, l'estensione. Queste possono essere trascurate se paragonate a quelle di un qualunque altro problema presente. Associato a questo punto possiamo trovare la massa. In fisica quando parliamo di grande o piccolo lo facciamo paragonando lo a qualcos'altro. Considerare un oggetto un punto materiale ci semplifica enormemente la risoluzione del problema.

Es: La scrivania rispetto al prof. non è un punto materiale. Se la "spacassi" in orbita la potrei considerare un punto materiale rispetto la terra. Nel primo caso le estensioni contano, la forma conta perché le dimensioni del professore e le dimensioni della scrivania sono confrontabili

TRAIETTORIA conoscendo questa, non è detto che io conosca tutto. Per avere informazioni sul tempo faccio riferimento alla:

Legge Oraria (grandezza vettoriale): vettore che assegna ad ogni istante la posizione del punto materiale. assegna ad ogni istante t la posizione

→ studio la cinematica del punto materiale

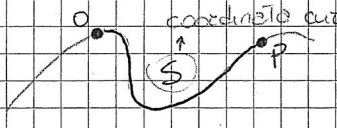


$\vec{r}(t) = \overrightarrow{OP}(t)$ modulo, direzione e verso dipendono dal tempo. Il punto di applicazione non dipende dal tempo.

Conoscendo la legge oraria conosco la traiettoria perché conosco istante per istante il punto in cui passo. Non vale il viceversa, non conosco la legge oraria conoscendo la traiettoria.

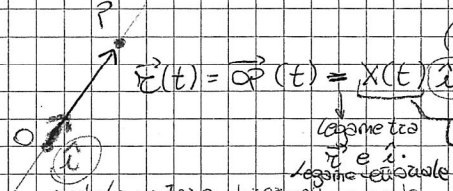
MOTO UNIDIMENSIONALE (1D) (moto rettilineo): la traiettoria è una retta.

Es: moto 1D che non sia una retta:



→ se lavoriamo in più dimensioni non posso ridurmi ad una coordinata.

moto rettilineo per descrivere il moto chiediamo aiuto alla legge oraria



$\vec{r}(t) = \overrightarrow{OP}(t) = x(t)\hat{i}$ → vettore costante

$\vec{r}(t)$ è parallelo al versore

$x(t)$ → è uno scalare, grandezza algebrica dotata di segno positivo o negativo

$\vec{r}$ e $\hat{i}$: Leggono rettilineo

modulo unitario, direzione coincide con quella della traiettoria, il verso è una mia scelta