

Fisica dello Sport Lezione 1:

Il Linguaggio della Fisica; Introduzione ai Vettori

ultimo aggiornamento V.O. 3/29/99 Traduzione in italiano a cura di Barbara Fiammengo e Cristiana Peroni

La Fisica è considerata difficile perchè:

- I concetti sono diversi
- La lingua è diversa

Concetti:

La fisica non è una scienza che si possa studiare a memoria; è un modo di pensare che è dato dalla sperimentazione dei fenomeni fisici che ci si presentano quotidianamente. Uno dei propositi di questo corso è di esporre questo modo di pensare e di insegnare e pensare come un fisico.

Lingua:

- *Matematica*
In corsi di fisica avanzata la matematica richiesta (per spiegare i processi sub atomici, per esempio) può essere molto complessa. Questo corso non dovrebbe richiedere la matematica con difficoltà oltre l'algebra del liceo. La matematica include anche comunque,...
- *Grafici*
Per essere un buon fisico occorre saper interpretare molto bene i grafici. Questo non è difficile, ma molti studenti non hanno familiarità con le rappresentazioni grafiche e ciò può risultare il primo scoglio da superare.
- *Il linguaggio*
I fisici usano spesso delle parole (apparentemente) di uso comune ma che invece hanno significati diversi e può succedere che, nel linguaggio comune, una singola parola possa avere più di un significato. Questo non può succedere in fisica, una scienza in cui è fondamentale la precisione. Qui di seguito riportiamo delle parole comuni che trovano un preciso significato in fisica. Potrete notare che il loro significato può non coincidere con quello che viene loro dato nella vita di tutti i giorni. Questo corso si propone di

infondere una certa familiarità con il linguaggio della fisica.

Parole che hanno significati diversi in fisica rispetto al linguaggio quotidiano:

LAVORO	ACCELERAZIONE	POTENZA
NORMALE	FORZA	MASSA
ENERGIA	PESO	VELOCITA'
MOMENTO	VELOCITA'	

Alcuni esempi specifici:

MODULO DELLA VELOCITA' - VELOCITA'

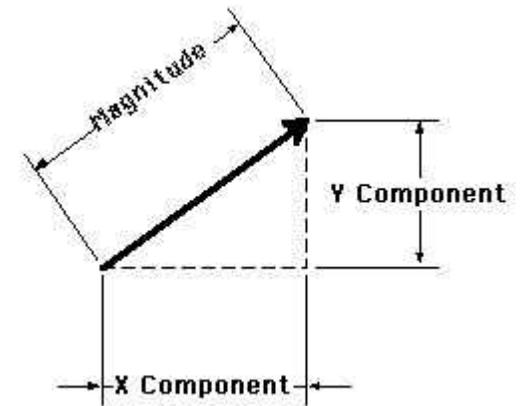
DECELERAZIONE - - ACCELERAZIONE

MASSA - PESO

Sperando che alla fine di questo corso si acquisisca familiarità con le definizioni di carattere fisico appena viste, cominciamo ad esporre le prime due disequivalenze presentate qui sopra introducendo il concetto di...

Vettori:

I vettori vengono usati per descrivere delle grandezze associate ad una direzione; la velocità è un esempio ovvio. Ogni qualvolta ci si sta muovendo, lo si fa verso una specifica direzione. Un vettore velocità, è rappresentato con una piccola freccia che punta nella direzione di moto e che ha una lunghezza (o modulo) che sta ad indicare quanto veloce stia andando. Ora possiamo spiegare perché il modulo della velocità non coincide con la Velocità: la velocità è un vettore, il modulo della velocità non lo è. Il modulo della velocità di un corpo rappresenta solamente quanto stia andando veloce, la sua velocità invece rappresenta come stia andando veloce E in quale direzione.



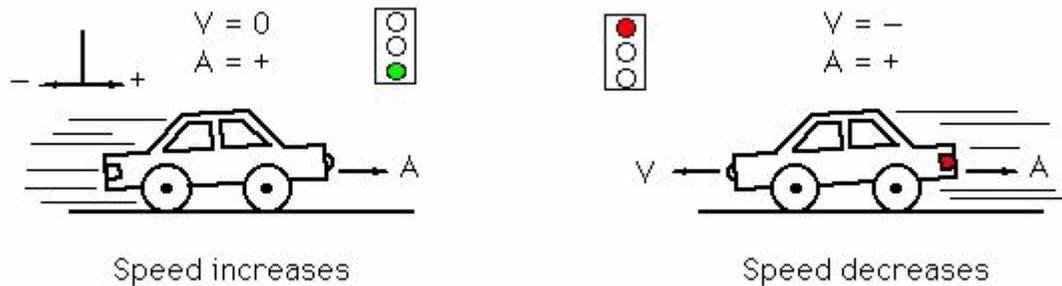
Se la discussione è limitata a un moto unidimensionale (un moto lungo una linea) la Direzione di un Vettore può essere dedotta semplicemente dal suo Segno. Per esempio, se stiamo parlando semplicemente di un moto che sale e uno che scende i vettori positivi indicherebbero il moto che sale e quelli negativi quello che scende. Questo spiega perché Decelerazione non significa un'Accelerazione negativa; l'accelerazione negativa è soltanto l'accelerazione nella direzione opposta. Si può avere un'accelerazione negativa pur guadagnando molto rapidamente velocità! La decelerazione intende un calo nella magnitudine del vettore della velocità, così ancora una volta l'accelerazione è un vettore ma la decelerazione è una grandezza scalare. In effetti, la decelerazione è un concetto ridondante; si può dire se la velocità stia aumentando o stia decrescendo guardando la direzione del vettore accelerazione (se è nella stessa direzione di quello della velocità la velocità aumenterà) ed è per questo motivo che i fisici generalmente non usano molto la decelerazione.

In these In queste note le quantità vettoriali sono indicate in carattere **GRASSETTO**, le grandezze scalari in carattere normale. Quindi, \mathbf{v} = Velocità ma v = Modulo (o intensità) della velocità.

VETTORE	QUANTITA':	SCALARE	QUANTITA':
Posizione (\mathbf{r})		Distanza (d)	
Velocità (\mathbf{v})		Modulo della velocità (v)	
Accelerazione (\mathbf{A})		Massa (m)	
Forza (\mathbf{F})		Potenza (P)	
Momento (\mathbf{p})		Energia (E)	

Una parola sulla direzione...

Com'è stato menzionato, l'accelerazione è una variazione della Velocità, non necessariamente del modulo della velocità. Quindi, si può avere un'accelerazione positiva mentre si sta rallentando... infatti, si può avere un'accelerazione positiva quando il modulo della velocità è costante perché un'accelerazione "positiva" significa semplicemente un'accelerazione nella Direzione Positiva. Ecco una coppia di esempi illustrativi:



Qui è stata assunta come direzione positiva la destra; la direzione sinistra è negativa. Nel primo caso la macchina è ferma al semaforo e quando scatta il verde l'auto comincia ad accelerare nella direzione positiva e il modulo della velocità aumenta. Nel secondo caso la macchina si sta avvicinando al semaforo rosso mentre viaggia nella direzione negativa. Vengono azionati i freni e l'auto rallenta, ma i freni producono un'accelerazione positiva! Ciò suona strano, ma sta soltanto a significare che l'accelerazione è nella direzione positiva. Si pensi così: la velocità è negativa e il modulo della velocità sta diminuendo, quindi la velocità sta diventando meno negativa, o più positiva. L'accelerazione necessaria per produrre questa variazione è positiva.

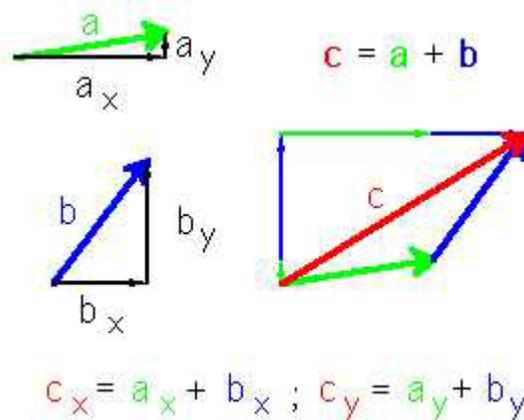
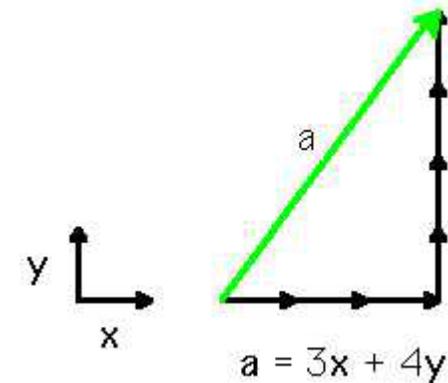
OK, noi abbiamo visto come un'accelerazione positiva possa rallentare un'auto, ma come può un corpo muoversi di moto accelerato quando sta viaggiando con il modulo della velocità costante? Si ricordi: l'accelerazione è la variazione di velocità, non necessariamente del modulo della velocità, e la velocità significa modulo della velocità E direzione.. Quindi, se un oggetto sta cambiando direzione sta accelerando anche se si sta muovendo con modulo della velocità costante. L'esempio più comune è il moto circolare; la luna si muove attorno alla Terra con modulo della velocità (pressapoco) costante, ma la sua direzione varia continuamente. Quindi sta costantemente accelerando verso la Terra anche se non si avvicina mai! Similmente, guidando una macchina attorno una curva ad una velocità costante si subisce un'accelerazione... come chiunque stando seduto su di una superficie liscia senza cinture di sicurezza potrebbe scoprire!

Componenti di un vettore e somma

Come mostrato nel diagramma sopra, i vettori possono essere scomposti in componenti indipendenti. Le componenti lungo l'asse delle X e delle Y denotano quanto più la direzione del vettore sia parallela all'asse delle X e delle Y, rispettivamente. (Similmente, si può aggiungere un componente Z se si sta lavorando in 3D.) Un semplice modo di sommare i vettori è di scomporli nelle loro componenti, e poi semplicemente sommare i componenti (stando molto attenti a ricordarsi del segno... vedi sopra). Se definiamo i vettori unitari \mathbf{x} e \mathbf{y} così che \mathbf{x} sia parallelo all'asse delle X e che abbia una lunghezza pari a 1 e \mathbf{y} sia parallelo all'asse delle Y e che abbia anch'esso la lunghezza di una unità, allora noi possiamo scrivere alcun vettore arbitrario \mathbf{a} come

$$\mathbf{a} = a_x \mathbf{x} + a_y \mathbf{y}$$

dove a_x è la componente X di \mathbf{a} e a_y è la componente Y. Qui a destra è mostrato un esempio dove $a_x = 3$ e $a_y = 4$. Se si conoscono i componenti di un vettore si può trovare il modulo del vettore usando il Teorema di Pitagora. Nel semplice caso mostrato qui il vettore ha un modulo (intensità) uguale a 5.



Se \mathbf{c} è la somma di due vettori ($\mathbf{a} + \mathbf{b} = \mathbf{c}$) noi avremo semplicemente

$$\mathbf{c} = (a_x + b_x)\mathbf{x} + (a_y + b_y)\mathbf{y}$$

Noi stiamo usando termini come "modulo della velocità" e "accelerazione" all'incirca come se ne conoscessimo il significato... Ma il punto che vogliamo fare in queste prime lezioni sezione è che le parole in fisica non hanno il significato che crediamo. Quindi noi abbiamo bisogno di definire alcuni termini e di affrontare la cinematica... [Lezione 2](#).

Lezione 1**PUNTI PRINCIPALI:**

- la fisica è un modo di pensare, non solo una raccolta di fatti.
- In fisica le parole comuni spesso hanno definizioni precise ma poco familiari.
- I vettori sono dotati di modulo (intensità) e direzione.
- Per sommare i vettori, basta sommare le componenti.
- Per i moti uni-dimensionali il segno del vettore specifica semplicemente la sua direzione.

[Lezione 2](#)**ANTEPRIMA:**

Cinematica. Definizione dettagliata dei termini ed equazioni che legano l'accelerazione alla velocità e posizione, ecc. Introduzione della tecnica dei grafici per studiare moti complessi. Le Leggi di Newton sul moto... da dove deriva l'accelerazione?