

Anno Scolastico 2017-18
Classe 1AS

DISCIPLINA FISICA

DOCENTE Paola Carcano

Libro di testo utilizzato: Amaldi Ugo Dalla mela di newton al bosone di Higgs - volume u plus (ldm) / la fisica in cinque anni - misure, luce, equilibrio, moto, calore Zanichelli

PROGRAMMA SVOLTO

Le grandezze fisiche: grandezze fondamentali e derivate, la misura delle grandezze e il sistema di misura, i sistemi M.K.S., C.G.S. e il S.I., le potenze di 10 e la notazione scientifica (uso della calcolatrice), multipli e sottomultipli, le equivalenze.

Strumenti matematici: le equazioni, le funzioni, i grafici, la proporzionalità diretta, inversa, quadratica diretta, quadratica inversa, la dipendenza lineare; le definizioni delle funzioni goniometriche dato un triangolo rettangolo e data la circonferenza goniometrica: coseno, seno, tangente (uso della calcolatrice, anche per le funzioni inverse)

La misura: gli strumenti e le loro caratteristiche (sensibilità, portata, precisione, prontezza); misure dirette e indirette; la miglior stima di una grandezza e l'errore assoluto: semidispersione massima, scarto quadratico medio (utilizzo della sommatoria), l'errore relativo e percentuale; la propagazione degli errori nella somma, differenza, prodotto, quoziente; grafici sperimentali con barre d'errore.

I vettori: forza e spostamento come esempi di grandezze vettoriali, caratteristiche e rappresentazione di un vettore; prodotto tra un vettore e uno scalare; funzioni goniometriche e loro utilizzo nel calcolo vettoriale, somma tra vettori (metodo della poligonale e del parallelogrammo); differenza tra vettori, componenti cartesiane, versori degli assi cartesiani, prodotto scalare, prodotto vettoriale.

Le forze: le interazioni fondamentali; forza gravitazionale, forza peso, reazioni vincolari, forza elastica, forza d'attrito.

L'equilibrio dei solidi: momento meccanico di una forza e condizioni di equilibrio per un corpo rigido

COMPITI DELLE VACANZE

Lavoro individuale: ripassa il programma svolto quest'anno e svolgi nuovamente tutte le verifiche fatte durante l'anno (per chi non le avesse conservate, mandare una email a sprizzisprazzi@libero.it).

Realizza uno dei semplici esperimenti descritti di seguito ("centro di massa" o "equilibrio di un corpo rigido") e redigi una relazione.

Lavoro a gruppi: Dopo un anno di Fisica dovresti essere in grado di rispondere con un pochino di competenza alla domanda "Cos'è la fisica ?" Prova a farlo mettendo in luce gli aspetti che ti sono sembrati più significativi (scienza sperimentale, quantitativa, studia i fenomeni naturali, utilizza il linguaggio della matematica...). Realizza un video, un ppt, un poster, un pieghevole (quello che ti sembra più adatto) per dare corpo alla tua risposta. Il tuo elaborato deve poter essere utilizzato per chiarire ai futuri studenti di prima liceo cosa sia la fisica, senza terrorizzarli, se possibile, incuriosendoli. Il lavoro va realizzato in gruppi (da 3 a 5 persone)

Potete cercare qualche suggerimento nel libro "L'evoluzione della fisica" di Albert Einstein e Leopold Infeld ed. Universale Bollati Boringhieri, in particolare nei paragrafi:

- il romanzo giallo perfetto
- il primo indizio
- Vettori
- L'enigma del moto
- Un indizio negletto

CENTRO DI MASSA

Leggi la definizione di centro di massa di un sistema di punti e di un corpo esteso (vedi le considerazioni teoriche qui sotto oppure certa sul libro di testo o in Internet).

Seguendo lo schema solito della relazione, scrivi una relazione sul centro di massa che abbia come scopo la verifica di quanto letto sulla posizione del centro di massa di un corpo esteso e su come si sposta in caso di corpo non omogeneo.

Costruire con del cartoncino rigido e pesante delle figure piane:

triangolo scaleno, rettangolo, cerchio, una sagoma a forma di L, una figura irregolare...

Determinare la posizione del centro di massa di una figura piana attraverso la seguente procedura.

- 1) Scegliere una sagoma e appenderla (facendo un forellino) ad un chiodo, appendere davanti alla sagoma il filo a piombo
- 2) Tracciare sulla sagoma la posizione del filo a piombo
- 3) Ripetere la stessa operazione appendendo la sagoma ad un forellino diverso
- 4) Il centro di massa della figura è dato dal punto di intersezione delle linee tracciate
- 5) Ripetere la stessa operazione utilizzando un terzo forellino ed osservare che il filo a piombo passa (nei limiti dell'errore) per il centro di massa individuato.
- 6) Ripetere la procedura appesantendo una parte della sagoma (per esempio attaccando con un po' di scotch una massa di piccole dimensioni in un punto a caso della sagoma)

7) Ripetere l'intera procedura con sagome diverse.

Verificare che:

- 1) Il centro di massa del triangolo è il punto d'intersezione delle mediane
- 2) Il centro di massa di una figura omogenea coincide con il suo centro geometrico (per il cerchio è il centro, per il rettangolo è il punto d'intersezione delle diagonali...)

Rispondere alle seguenti domande:

- 1) Come cambia la posizione del centro di massa se appesantiamo una porzione della sagoma ?
- 2) Dove si trova il centro di massa della sagoma ad L ?

Verifica quantitativa

- 1) Determina sperimentalmente la posizione del centro di massa della sagoma ad L e verifica la validità della relazione teorica (punto 3 delle considerazioni teoriche)
- 2) Determina sperimentalmente la posizione del centro di massa di una sagoma appesantita in un suo punto e verifica la validità della relazione teorica (punto 4 delle considerazioni teoriche)

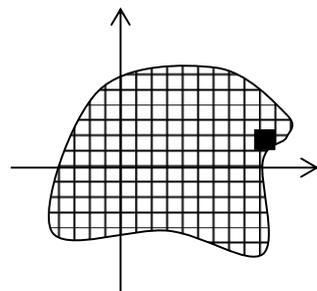
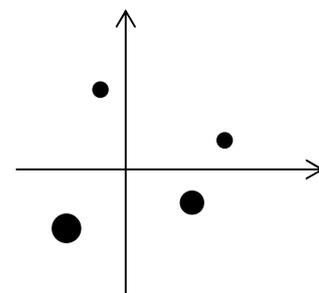
CONSIDERAZIONI TEORICHE

Il centro di massa o baricentro di un corpo o di un sistema è il punto di applicazione della forza peso. E' possibile dimostrare che date N masse puntiformi il centro di massa è un punto nello spazio, la cui posizione è definita da:

$$\vec{r}_{C.M.} = \frac{\sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^N m_i}$$

Nel caso di un corpo esteso vale una definizione analoga in cui massa del corpo puntiforme si sostituisce quella della porzione infinitesima di corpo.

$$\vec{r}_{C.M.} = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta m_i \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^N \Delta m_i} = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta m_i \vec{r}_i}{m_{totale}}$$

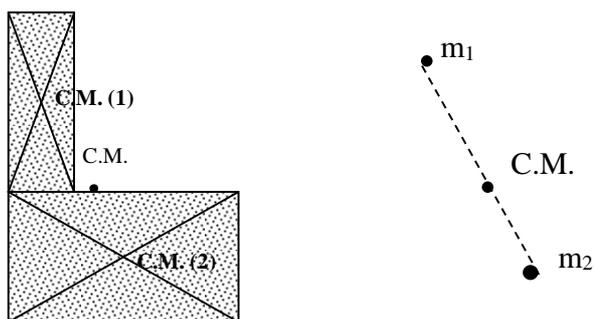


alla

Questo ultimo calcolo richiede la conoscenza del calcolo integrale (programma di quinta) I risultati significativi che si ottengono sono:

- 1) se un corpo è omogeneo ed ha un centro geometrico, allora il centro di massa coincide con il centro geometrico
- 2) se il corpo non è omogeneo il centro di massa è più vicino alla zona più massiccia del corpo
- 3) Il centro di massa di un corpo costituito dall'unione di più corpi è la media pesata (con peso statistico uguale alla massa) dei centri di massa dei singoli corpi.

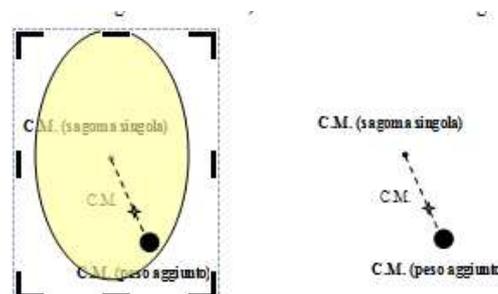
Cioè per esempio il centro di massa della figura sotto è equivalente a quello del sistema a due masse a fianco.



Osservando che per un corpo omogeneo la massa è direttamente proporzionale alla superficie, indicando con d la distanza tra i centri dei due rettangoli e con A_1 e A_2 le aree dei rettangoli stessi, si ottiene che la distanza del C.M. della sagoma ad L dal C.M.(1) è data dalla relazione

$$\frac{A_2}{A_1 + A_2} d$$

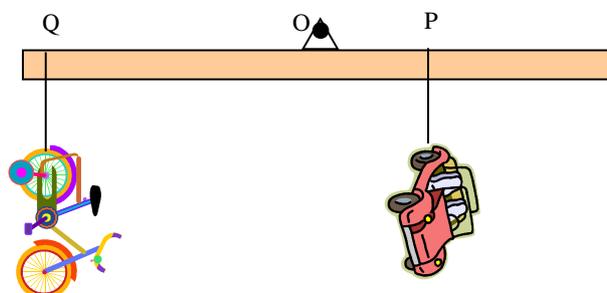
- 4) Il centro di massa di un corpo costituito dall'unione di più corpi è la media pesata (con peso statistico uguale alla massa) dei centri di massa dei singoli corpi.



Cioè per esempio il centro di massa di una sagoma di massa m_1 appesantita in un suo punto con una massa m_2 è equivalente a quello del sistema a due masse a fianco; indicando con d la distanza tra il centro di massa della sagoma omogenea e quello dell'oggetto utilizzato per appesantire si ottiene che la distanza del C.M. della sagoma appesantita ha distanza da quello della sagoma singola data dalla relazione $\frac{m_2}{m_1 + m_2} d$

EQUILIBRIO di un CORPO RIGIDO

- 1) Procura un'asticella di legno di circa 1 m e fissala ad un supporto o una parete con un chiodo posto nel suo centro O. L'asticella deve essere libera di ruotare attorno a questo polo. Puoi fare un buco piuttosto largo oppure utilizzare un triangolino metallico di quelli per appendere i poster.
- 2) Attraverso dello spago leggero fissa un oggetto di massa m_1 nota in un punto P dell'asta diverso dal centro (legandolo direttamente all'asticella o attraverso un chiodino posto sull'asticella stessa). Misura la distanza tra O e P
- 3) Fissa un secondo oggetto di massa m_2 nota in un punto Q dell'asta in modo che il sistema rimanga in equilibrio in posizione orizzontale. (puoi fare qualche foto all'assetto sperimentale)



- 4) Misura la distanza tra O e Q P (cioè il braccio del peso della massa m_2).
- 5) Ripeti gli ultimi due punti con oggetti di massa diversa e costruisci la tabella seguente (specificando unità di misura ed errori, naturalmente)

m_2	\overline{OQ}

- 6) Riporta in un piano cartesiano m_2 in funzione di \overline{OQ} . Che legame c'è tra le due grandezze ?
- 7) Ripeti tutta la procedura modificando la posizione della massa m_1 .