APPUNTI ED ESERCIZI

FISICA GENERALE I

Questa dispensa raccoglie appunti ed esercizi relativi a tutte le lezioni dell'anno accademico 2015/2016 (tenute dal prof. Guido Emilio Tonelli e dai suoi assistenti) e le soluzioni di gran parte delle prove d'esame (prova scritta) degli anni accademici precedenti. Appunti, esercizi e prove d'esame sono stati integrati con i contenuti presenti sul libro consigliato dal professore e arricchiti con le osservazioni dei docenti, che permettono di focalizzare l'attenzione sui concetti alla base della risoluzione dei problemi. Gli esercizi svolti in classe richiedono la comprensione degli argomenti affrontati e alcuni di essi sono simili a quelli richiesti alla prova orale.

INDICE

Meccanica

- Teoria ed esercizi ...pag 1
- Prove d'esame ...pag 107

Elettromagnetismo

- Teoria, esercizi e prove d'esame ...pag 206

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745


master
COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

- La FISICA è lo studio di fenomeni riproducibili utilizzando algoritmi di misura.
  ⇒ Un fenomeno fisico deve essere riproducibile.
- È perciò importante il concetto di misura e quello di precisione della misura. Ad esempio si scrive:

$$l = 3,5 \boxed{\pm 0,1}\ cm$$

Noi ometteremo gli errori di misura considerandoli implicitamente, in quanto sono fondamentali per la correttezza del calcolo dal punto di vista fisico (≠ dal punto di vista matematico).

Esempio:

$m_1 = 1,0\ Kg$ ($\pm 0,1\ Kg$ implicito)

$m_2 = 2\ g$

$\Rightarrow M_{tot} = m_1 + m_2 = 1,0 + 2 \cdot 10^{-3} = 1,0\ Kg$

Se fosse invece:

$m_1 = 1,000\ Kg$ ($\pm 0,001\ Kg$ implicito)

$\Rightarrow M_{tot} = m_1 + m_2 = 1,002\ Kg$

Perciò considereremo:

$10^3 = 1,0 \cdot 10^3 \pm 0,1\ Kg$

FABER-CASTELL

- Noi possiamo misurare MASSE, TEMPI, e LUNGHEZZE, ma l'operazione di misura (senza che noi ce ne accorgiamo) modifica le dimensioni di ciò che intendiamo misurare. Si iniziano a riscontrare incongruenze per misure molto precise.
  Inoltre la massa, la lunghezza e il tempo sono grandezze dipendenti dalla velocità del corpo. Ad esempio sappiamo che la variazione della massa rispetto alla velocità è data da:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

- Nel campo dell'ingegneria è importante la STIMA PER ORDINE DI GRANDEZZA
- Un'altra risorsa molto utile è il CALCOLO DIMENSIONALE

↳ Esempio (Periodo del pendolo):



$$[T] = [M]^x ([L][T]^{-2})^y [L]^z$$

$$\Downarrow$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ -2y = 1 \\ y + z = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = -\frac{1}{2} \\ z = \frac{1}{2} \end{cases}$$

⇒ È utile per capire la relazione tra le grandezze coinvolte. In questo caso dal esempio è evidente che la massa non influisce sul periodo del pendolo.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

- Esistono grandezze per definire le quali servono più numeri: tali grandezze sono dette VETTORIALI.
- Altre grandezze necessitano di un solo numero per essere definite: queste sono dette GRANDEZZE SCALARI.
- Nella risoluzione di un problema è utile seguire alcuni passi base per arrivare poi alla soluzione.

(I°) FISSARE UN SISTEMA DI RIFERIMENTO

(II°) INDIVIDUARE IL CENTRO DI MASSA DEL SISTEMA

(III°) STUDIARNE LA TRAIETTORIA (***)

(I°) Un SISTEMA DI RIFERIMENTO è composto generalmente da un sistema di assi cartesiani ⇒ un generico punto sarà individuabile attraverso 3 coordinate (se 3 sono gli assi):

$$\vec{P} = (x_P, y_P, z_P)$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

(III°) Lo studio della traiettoria permette di capire se e quali forze agiscono

⇓

TRAIETTORIA: equazione in funzione delle coordinate spaziali (non ci dice dove si troverà al tempo t) ⇒ Non dipende da t.

FABER-CASTELL