STATICA DELLE STRUTTURE

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

1ª LEZIONE - 28/09/09

- Centrale è il concetto di FORZA (force) grandezza fisica definita operativamente, tramite altre grandezze basilari: lunghezza, tempo, massa.
- Altro concetto fondamentale è quello di PUNTO MATERIALE (particle), ovvero il corpo fisico più semplice possibile, caratterizzato da due sole proprietà fisiche:
  - posizione nello spazio
  - massa costante
- Il concetto di velocità $\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{dt}$ non è eseguibile perché infinitesimo

Per semplificare si assume il concetto di CONTINUITÀ (che in natura non esiste, in quanto posso effettuare un numero altissimo di sperimentazioni, ma posso solo approssimare la continuità) e di conseguenza di differenziabilità.

- Introduzione dell'Osservatore Inerziale (O. In.)
  Definizione operativa: osservatore fisso alle stelle fisse o in moto traslatorio rettilineo uniforme rispetto ad esse.
  In realtà non esistono stelle perfettamente fisse, ma alcune sono talmente lontane che è come se lo fossero.

  Noi non siamo osservatori inerziali, in quanto la terra gira su sé stessa e intorno al sole (più la precessione degli equinozi); possiamo però approssimarci a tali se il nostro esperimento è breve (assunzione del 1° principio della dinamica, o principio d'inerzia: in un sistema di riferimento inerziale, se la risultante delle forze su un corpo è nulla, quel corpo persiste nel suo stato di moto).

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

2ª LEZIONE - 30/09/09

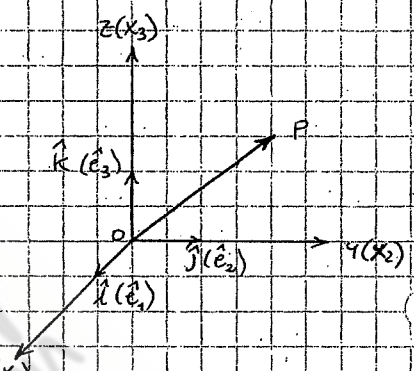
Massa

La massa di un oggetto è ADDITIVA per definizione
La massa di un oggetto è COSTANTE (nella meccanica classica) perché i costituenti della materia hanno una certa stabilità temporale; per questo motivo assumiamo la conservazione della materia (quindi della massa)

IL PUNTO MATERIALE

È un modello ideale, di forma e dimensione inessenziali.

Per definire la posizione devo assumere un sistema di coordinate C.O.D. (cartesiano ortonormale destrorso)
- assi ortogonali e unitari
- c'è un ordine (prodotto vettore non commutativo)
- assi rettilinei



La grande intuizione di Cartesio fu quella di pensare di poter passare dalla geometria all'algebra

Devo prima definire i VERSORI; per fare ciò normalizzo i vettori
es. $\hat{v} = \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|} \left(= \frac{\vec{v}}{v}\right)$

In questo modo posso definire in maniera univoca il vettore OP tramite le sue componenti

$$OP = x_P\hat{\imath} + y_P\hat{\jmath} + z_P\hat{k} \quad \Leftrightarrow \quad OP = \begin{pmatrix} x_P \\ y_P \\ z_P \end{pmatrix}$$

x_P, y_P, z_P sono dette le componenti; $\hat{\imath}, \hat{\jmath}, \hat{k}$ sono le componenti

Se il punto si muove devo considerare x_P, y_P, z_P in funzione di t

Introduzione del concetto di FORZA (Newton)

Se v non è costante, sul corpo sta agendo una forza $\vec{F}$
Def: $\vec{F} \triangleq m\vec{a}$

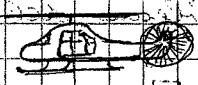
$$\vec{v} = \begin{pmatrix} \dot{x}_P \\ \dot{y}_P \\ \dot{z}_P \end{pmatrix}, \quad \vec{a} = \dot{\vec{v}} = \begin{pmatrix} \ddot{x}_P \\ \ddot{y}_P \\ \ddot{z}_P \end{pmatrix}$$

Una forza molto importante è il PESO (weight)
Ogni corpo ha una accelerazione pressoché costante verso il centro della terra che vale $g = 9{,}81\ m/s^2$, indipendente dal suo moto

Oss.: quando una forza è nota a priori e sappiamo che agisce su un corpo, è definita CARICO (load)

es.: Un paracadutista si getta dall'elicottero
In una prima fase (caduta libera) esso scende con accelerazione g, quando apre il paracadute si muove con velocità costante, pari a 5 m/s

Effettuare uno studio delle forze sul paracadutista





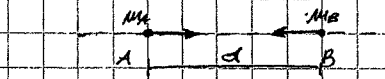
Osservazione chiave: siamo nell'ipotesi di punto materiale

- Nella caduta libera agisce il solo Peso, perché le altre forze sono trascurabili
- Nella seconda fase c'è invece, ovvero la risultante delle forze è nulla (P è bilanciato dalla resistenza dell'aria sul paracadute)

Le forze si suddividono in 4 categorie:

-) forze gravitazionali (o di inerzia), legate alla massa
-) forze elettromagnetiche, legate alla carica elettrica
-) forze elettrodeboli } agiscono su scala subatomica, tengono
-) forze elettrodeboli } unite le particelle elementari

- INTERAZIONI GRAVITAZIONALI

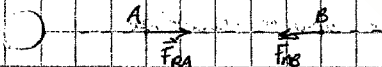


Due elementi di massa m_A e m_B esercitano ognuno sull'altro una forza $F = G\frac{m_A m_B}{d^2}$

Oss: G, la costante di gravitazione universale, è molto piccola, quindi l'attrazione è trascurabile per masse piccole

FONDAMENTALE è il 3° principio della dinamica (in qualsiasi sistema, quando due corpi interagiscono le forze esercitate da un corpo sull'altro sono uguali in modulo e direzione, ma opposte in verso)

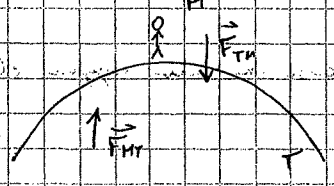
Concetto di interazione → le forze non si manifestano mai da sole



$\vec{F}_{BA}$ e $\vec{F}_{AB}$ sono una COPPIA DI BRACCIO NULLO, in quanto stanno sulla congiungente i punti A e B

Vale la relazione (3° principio) $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$, che non è una condizione di equilibrio

es.:



interazione Beghin - Terra

$\vec{F}_{TH}$ è applicata su H (ipotesi di punto materiale)

$\vec{F}_{HT}$ è applicata su tutta la Terra

- INTERAZIONI ELETTROMAGNETICHE

A differenza delle forze gravitazionali, che sono tutte attrattive, quelle elettromagnetiche possono essere sia attrattive che repulsive

Le forze elettromagnetiche che ci interessano sono le forze di CONTATTO. In realtà il contatto vero e proprio non esiste tra due corpi non c'è compenetrazione perché gli elettroni si respingono a vicenda.