

Riassunto

Introduzione alla Proporzionalità tra Forza e Accelerazione

In condizioni specifiche, i vettori forza e accelerazione sono **proporzionali**. Consideriamo un corpo soggetto a due forze, f_1 e f_2 , di uguale modulo f ma direzioni diverse.

L'accelerazione a del corpo è diretta lungo la bisettrice dell'angolo formato dai due vettori forza. Il modulo di a è collegato in modo semplice a f e all'angolo θ . Questo fenomeno dimostra che le forze seguono il **Principio di sovrapposizione** anche in dinamica e che la proporzionalità tra forza e accelerazione è valida anche in presenza di più forze, considerando la forza risultante.

Esperimenti e Massa Inerziale

Oggi, esperimenti più complessi permettono di variare nel tempo la forza applicata. Si osserva che, nei limiti della Meccanica classica, la forza risultante e l'accelerazione sono sempre proporzionali, attraverso una costante scalare chiamata **massa inerziale** (denotata con m). La relazione fondamentale è espressa come:

$$f(t) = m \cdot a(t)$$

Questa relazione è il **Secondo Principio della Dinamica**, che afferma che in un sistema di riferimento inerziale, l'accelerazione di un corpo è sempre dovuta all'azione di forze.

Equazioni del Moto

Consideriamo un corpo di massa m soggetto a una forza costante f_k . Applicando il Secondo Principio della Dinamica, otteniamo:

$$f_k = m \cdot a$$

Da questa relazione, si deduce che l'accelerazione è costante. Utilizzando un sistema di assi cartesiani, possiamo scrivere le equazioni differenziali per il moto del corpo:

$$\begin{aligned} f_k &= m \cdot x \\ 0 &= m \cdot y \\ 0 &= m \cdot z \end{aligned}$$

Le soluzioni di queste equazioni forniscono le equazioni parametriche del moto, descrivendo il moto delle proiezioni sugli assi considerati.

Massa Inerziale e Proprietà

La massa inerziale è definita dinamicamente e non dipende dalla forma del corpo, ma dalla sua "quantità di materia". Essa riflette la proprietà per cui, a parità di forza applicata, un corpo con massa inerziale maggiore ha un'accelerazione minore. La massa inerziale è una misura di come un corpo tende a conservare la propria velocità.

Misurazione della Massa

Le misurazioni di massa possono essere effettuate senza definire un campione di forza. Assumendo un campione di massa C , si può determinare dinamicamente la massa inerziale di un altro corpo X applicando la stessa forza costante f e misurando le accelerazioni a_C e a_X :

$$m_X = m_C \cdot \frac{a_C}{a_X}$$

Additività della Massa

Nella Meccanica classica, le masse inerziali sono additive. Se si applica una forza f a due corpi separati e si misurano le loro masse m_1 e m_2 , unendo i corpi e applicando nuovamente f , si ottiene:

$$m = m_1 + m_2$$

Questa proprietà è fondamentale per comprendere il comportamento dei corpi in movimento e sarà riconsiderata nell'ambito della Relatività.