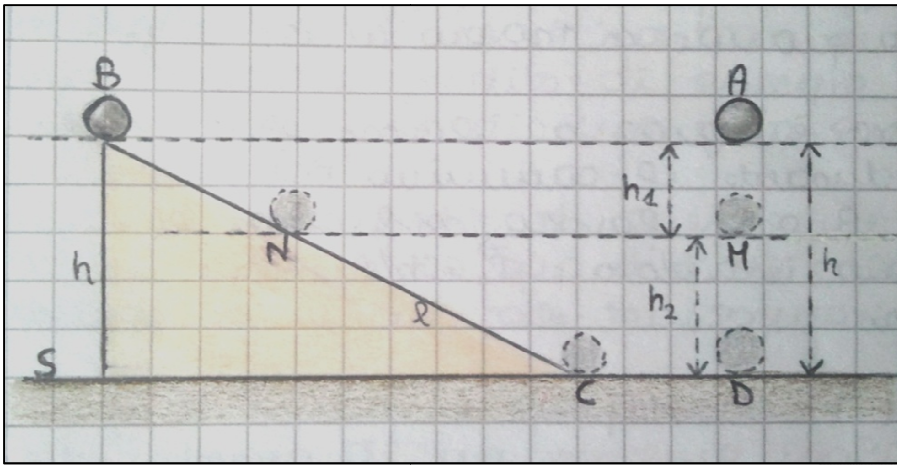


CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA



Un corpo di massa M è sospeso nella posizione A ad un'altezza h da una superficie orizzontale di riferimento S. In tali condizioni la sua energia potenziale di gravità è mgh . Se viene lasciato libero e cade, in assenza di attriti, sotto l'azione della forza $F_p = mg$, quando giunge nel punto

D della superficie S ha velocità

$$v_1 = \sqrt{2gh} \quad \text{ed energia cinetica: } E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2$$

mentre la sua energia potenziale di gravità è nulla, essendo nulla la quota rispetto alla superficie di riferimento. Dato che si sono considerati nulli gli attriti, sul corpo ha agito solo la forza di gravità, che ha fatto il lavoro:

$$L = F_p \cdot h$$

lavoro che, per il teorema dell'energia cinetica ($L = \Delta E_C$) è uguale all'energia cinetica acquistata dal corpo. Quindi vale la seguente uguaglianza:

$$F_p \cdot h = \frac{1}{2}mv_1^2$$

Questo ci consente di affermare che

L'energia meccanica di un corpo si conserva quando esso cade liberamente

Se lo stesso corpo è posto sulla sommità B di un piano inclinato di altezza h e, non più trattenuto, si muove sul piano in assenza di attriti, quando giunge in C la sua velocità è

$$v_2 = \sqrt{2gh} \quad \text{e la sua energia cinetica è } E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2$$

mentre la sua energia potenziale di gravità è nulla. Questa situazione si mantiene anche quando il corpo, proseguendo per inerzia, giunge in D, cioè nello stesso punto in cui era giunto cadendo liberamente da A. Anche in questo caso il corpo ha perso l'energia potenziale di gravità $F_p \cdot h$ che possedeva quando si trovava in B.

La perdita di energia potenziale è uguale al lavoro fatto sul corpo dalla forza di gravità durante il cammino BCD. Durante lo spostamento da B a C lavora sul corpo la forza $F = P \cdot h/l$ per cui il lavoro è:

$$L = P \cdot \frac{h}{l} \cdot l = P \cdot h \quad \rightarrow \quad L = F_p \cdot h$$

Da C a D il lavoro è nullo perché la forza di gravità è perpendicolare allo spostamento. Resta quindi dimostrato che, quando un corpo si sposta tra due livelli, il lavoro che fa su di esso la forza di gravità è indipendente dal cammino percorso. Quindi possiamo affermare che:

Una forza è conservativa quando il lavoro che essa compie su un corpo che subisce un certo spostamento non dipende dal cammino percorso, ma solo dalla posizione iniziale e da quella finale.

Nel nostro caso si potrebbe obiettare che le posizioni iniziali sono diverse (A e B), ma ciò è del tutto ininfluenza, perché la forza di gravità non farebbe alcun lavoro se il corpo si spostasse da A in B o da B in A, dato che i due punti si trovano sulla stessa quota.

Ma questa osservazione permette di dare una terza definizione di forza conservativa. Infatti se si considera il cammino chiuso ADCBA, è facile rendersi conto che la forza di gravità fa lavoro: $P \cdot h$ nel tratto AD, lavoro nullo nel tratto DC, $-P \cdot h$ nel tratto CB e lavoro nullo nel tratto BA.

Addizionando i quattro contributi $L = Ph + 0 - Ph + 0 = 0$, possiamo affermare che:

Una forza si dice conservativa se è nullo il lavoro che essa fa su un corpo che percorre un cammino chiuso.