

Scheda Docente:

La carrucola mobile e il paranco semplice

(A) Scopo dell'esperimento

Lo scopo dell'esperimento è quello di sfruttare le azioni combinate di una carrucola fissa e di una mobile per equilibrare il peso di un corpo. In questo modo si osserva che è necessaria una forza minore del peso del corpo stesso.

La carrucola mobile è una leva vantaggiosa di II genere. La forza F necessaria per equilibrare il peso P di un oggetto è la metà della somma tra il peso dell'oggetto e quello della carrucola,

$$F = \frac{P + r}{2}.$$

(B) Strumenti e materiali didattici

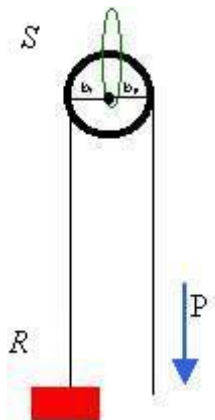
1. Carrucola fissa: un disco girevole intorno ad un asse fisso e con una scanalatura sul bordo, nella quale può scorrere un filo;
2. Carrucola mobile: un disco girevole intorno ad un asse fisso e con una scanalatura sul bordo, nella quale può scorrere un filo, fissata ad un sostegno con un estremo della fune;
3. dei pesetti.

(C) Presentazione dell'esperimento

Si costruisce con l'aiuto degli studenti il paranco semplice, dato dall'accoppiamento di una carrucola fissa con una carrucola mobile, si pone un pesetto all'estremità del filo che passa attorno alla carrucola fissa e si chiede loro quanti pesetti bisogna aggiungere all'altra estremità per mantenere il corpo appeso in equilibrio.

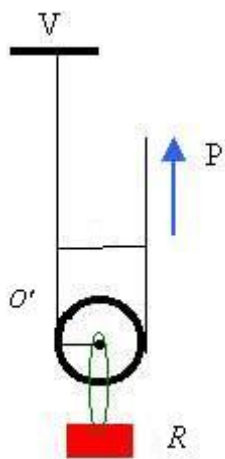
(D) Osservazioni e congetture

Si fa osservare agli studenti che la carrucola fissa è una leva di primo genere e si comporta da leva indifferente. Come tale, per equilibrare un peso R è necessario applicare una forza motrice P uguale ad R all'estremità del filo opposta alla resistenza.



Nella carrucola mobile, fissata ad un sostegno con un estremo della fune, la resistenza R è costituita da un peso fissato alla staffa e dal peso C della carrucola stessa. La forza motrice è applicata all'altra estremità della fune.

Si fa osservare agli studenti che, in questo caso, se non c'è equilibrio, la carrucola ruota intorno all'asse di traccia O' , parallelo al proprio asse di rotazione avente traccia nel centro della carrucola.



Poiché il braccio della forza motrice P rispetto ad O' è $2r$, dove r è il raggio della carrucola, mentre quello della resistenza R , rispetto ad O' , è r , la

condizione di equilibrio è espressa dalla relazione $P \cdot 2r = R \cdot r$, da cui $P = R / 2$.

Facendo notare che il paranco semplice è dato dall'accoppiamento di una carrucola mobile con una carrucola fissa, si ha che nelle condizioni di equilibrio la forza motrice P , applicata a una delle estremità della fune che passa attraverso la scanalatura della carrucola fissa, è uguale alla metà della somma della resistenza R e del peso C della carrucola stessa, cioè $(R + C) / 2$.

Pertanto, sfruttando le azioni combinate di una carrucola fissa e di una mobile per equilibrare il peso di un corpo è necessaria una forza minore del peso del corpo stesso

(E) Interazione con l'esperimento

Si invitano gli studenti ad aggiungere pesetti all'estremità libera del filo passante nella scanalatura della carrucola fissa e a stabilire qual è la forza motrice necessaria per equilibrare il corpo appeso alla staffa della carrucola mobile.

(F) Conclusione dell'esperimento