

IL LAVORO

Spingere un'auto o sollevare un peso è una fatica; per la fisica è un **lavoro**. Ma la misurazione esatta della quantità di lavoro svolta richiede di misurare anche la lunghezza del tratto in cui è applicata la forza.

Se spingiamo la nostra macchina per 10 metri avremo fatto un certo lavoro; ma se la spingiamo per 30 metri avremo fatto un lavoro (e una fatica) senz'altro maggiori!

Come si calcola questo lavoro?

Basta moltiplicare la forza per lo "spostamento" ottenuto lungo la stessa direzione.

Possiamo allora scrivere la formula per calcolare il lavoro:

$$L = F \times s \qquad F = \frac{L}{s} \qquad s = \frac{L}{F}$$

Ovvero il lavoro è uguale al prodotto della forza per lo spostamento.

Se esprimiamo la forza in kg e la lunghezza in metri, il lavoro avrà come unità di misura il "Kilogràmetro", che si scrive kgm.

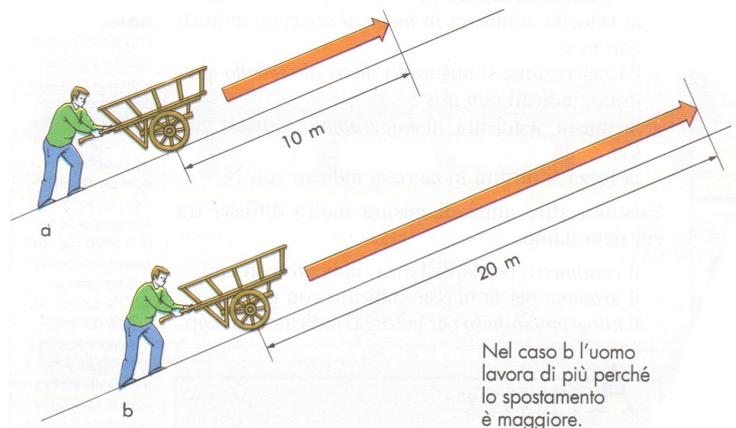
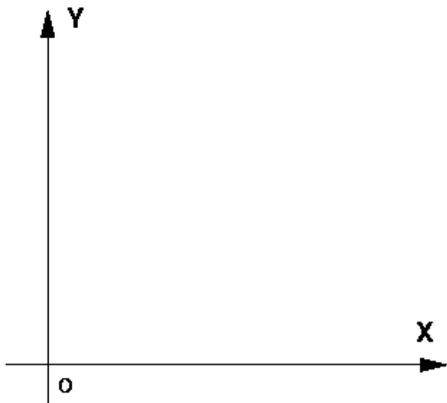
Se si considera costante la forza applicata, allora *Il lavoro è proporzionale alla lunghezza (o spostamento)*

ES: Costruisci il grafico cartesiano del lavoro in funzione dello spostamento, considerando una forza costante di 5 Kgm Poni il lavoro sull'asse y e lo spostamento sull'asse x.

$$y = kx$$

$$L = 5s$$

x	y
1	5
2	10
4	20
5	25
...	...



Nel caso b l'uomo lavora di più perché lo spostamento è maggiore.

Se lo spostamento raddoppia, anche il lavoro compiuto dall'uomo raddoppia.

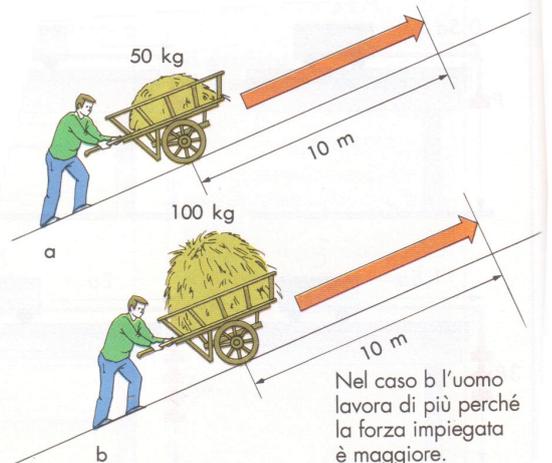
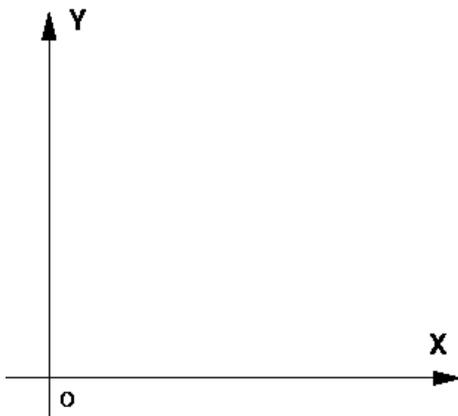
Se si considera costante lo spostamento, allora *Il lavoro è proporzionale alla forza*

ES: Costruisci il grafico cartesiano del lavoro in funzione della forza, considerando lo spostamento costante di 3 metri. Poni il lavoro sull'asse y e la forza sull'asse x.

$$y = kx$$

$$L = 3F$$

x	y
1	3
2	6
4	12
5	15
...	...



Nel caso b l'uomo lavora di più perché la forza impiegata è maggiore.

Se la forza raddoppia, anche il lavoro compiuto dall'uomo raddoppia.

ESERCIZIO GUIDATO:

Si solleva un peso di 50 kg all'altezza di 1,5 metri. Si solleva la metà del peso all'altezza di 3 metri. Quale sarà il lavoro di ciascuno?

$$L1 = 50Kg \times 1,5m = 75Kg m$$

$$L2 = 25Kg \times 3m = 75Kg m$$

Forza e spostamento sono inversamente proporzionali tra loro

LA POTENZA

Un certo lavoro può essere svolto in un tempo breve o in un tempo più lungo.

Far percorrere a un'auto 50 km significa compiere un lavoro, cioè applicare all'auto una forza sufficiente a farla spostare, e quindi prolungare questo spostamento per una lunghezza di 50 km.

Il lavoro corrispondente si calcola moltiplicando la forza per lo spostamento.

Quando facciamo riferimento al tempo in cui un lavoro è stato compiuto, parliamo di **potenza**.

La potenza è il rapporto tra il lavoro compiuto e il tempo impiegato per compierlo, espresso nell'unità di tempo.

La formula per il calcolo della potenza è quindi:

$$P = \frac{L}{t} \quad \text{da cui} \quad P = \frac{F \cdot s}{t} \quad L = P \times t \quad t = \frac{L}{P}$$

Occorre ricordare che esprimendo il lavoro L in kgm ed il tempo t in secondi, si ottiene la potenza in kgm/s.

Abitualmente si parla di potenza in:

- *chilogrammetro per secondo*
- *cavalli*

$$1 \text{ cavallo} = 75 \text{ kgm/s}$$

Per trasformare la potenza in cavalli basta dividere il numero ottenuto per 75.

$$P = cv \cdot 75 \quad cv = \frac{P}{75}$$

Lo stesso lavoro si potrebbe compiere in un tempo più breve o più lungo; per impiegare un tempo più breve occorre una maggiore potenza.

Sappiamo infatti che un'auto dotata di maggiore potenza corre di più.

ESERCIZIO GUIDATO:

Un'automobile necessita di una forza di 81 Kg per viaggiare 50 Km/h. Qual è la potenza in cavalli dell'auto?

E se un'altra automobile, a parità di forza necessaria, percorre lo stesso tratto in 40 minuti, quanti cavalli ha in più della prima?

Lo spostamento, in metri, ha il valore di 50000 m.

Il lavoro compiuto sarà allora pari a $81 \text{ Kg} \times 50000 \text{ m} = 4050000 \text{ kgm}$.

L'auto percorre i 50 km in un'ora, allora diremo che ha compiuto un lavoro di 4050000 kgm all'ora.

Ma 1 ora equivale a 3600 secondi, per cui in 1 solo secondo sarà dato dalla potenza:

$$P = 4050000 : 3600 = 112,5 \text{ kgm/s (si legge 112,5 kgm al secondo)}$$

Per effettuare lo stesso percorso di 50 km in 40 minuti, cioè in 2400 secondi, la potenza necessaria diventa:

$$P = 4050000 : 2400 = 1687,5 \text{ kgm/s.}$$

$$Cv = 112,5 : 75 = 1,5$$

$$Cv = 1687,5 : 75 = 22,5$$

ESERCIZI:

1. Hai trascinato un carrello per 100 dm avente una massa che necessita di una forza di 50 Kg. Calcola il lavoro compiuto. Se hai impiegato 2 minuti e 5 secondi, che potenza hai applicato?
(500 Kgm; 4 Kgm/s)
2. Hai trascinato un pacco avente una massa che necessita di una forza di 30 Kg. Il lavoro compiuto è 2340 Kgm. Per quanti metri l'hai spostato?
(78 m)
3. Una gru, in 20 secondi, solleva un carico di 250 Kg ad un'altezza di 40 m. Calcola il lavoro compiuto e la potenza della gru.
(10000 Kgm; 500 Kgm/s)
4. Un'automobile necessita di una forza di 20 Kg per viaggiare 40,5 Km/h. Qual è la potenza in cavalli dell'auto?
(3 cv)
5. Una macchina è spinta da un motore di 330 cv. Percorre 10 Km in 5 minuti. Qual è la potenza e la forza applicata alla macchina?
(24750 Kgm/s; 742,5 Kg)
6. Per sollevare una valigia che pesa 45 Kg, il tuo braccio applica una potenza di 15 Kgm/s. Poiché impieghi 3 secondi per sollevarla, a che altezza sei riuscito a portare la valigia?
(1 m)
7. Una macchina necessita di una forza di 100 Kg per viaggiare a 32,4 Km/h. Qual è la potenza in cavalli dell'auto?
(12 cv)
8. Un podista sprigiona una potenza di 0,5 cv per effettuare i 100 m piani. Il record mondiale di velocità è 9,58 s. Qual è la forza sprigionata dal muscolo del podista?
(3,5925 Kg per fibra muscolare)