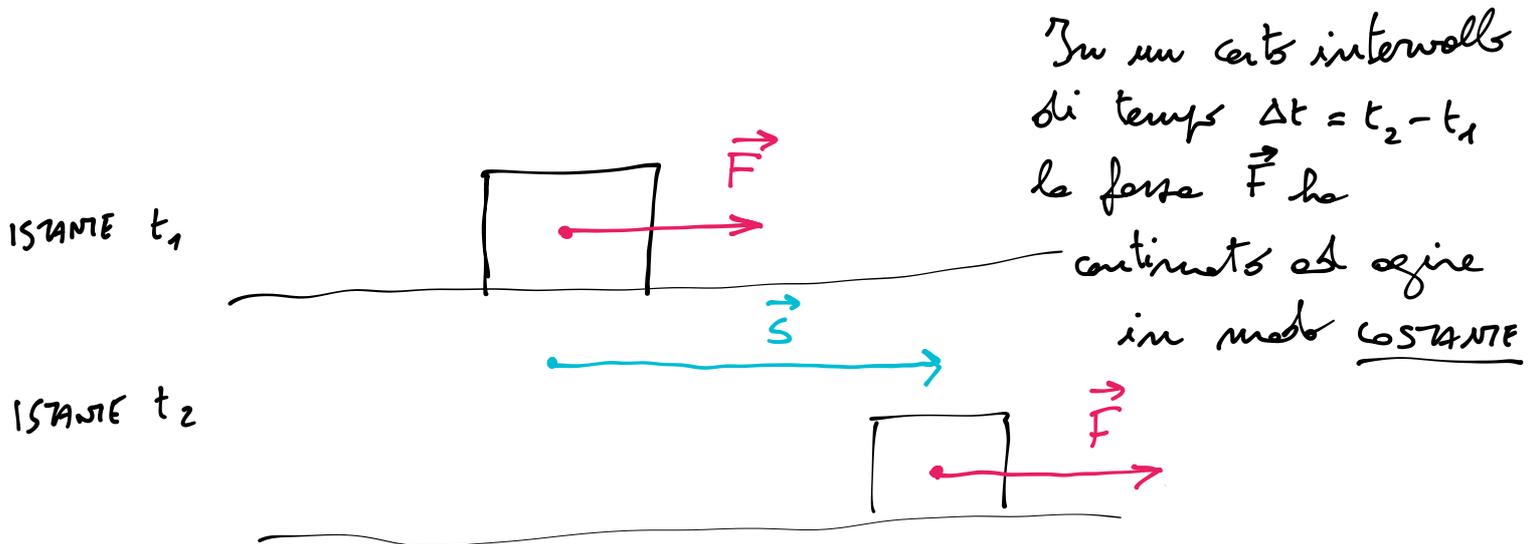


12/9/2018

LAVORO

1° CASO = SITUAZIONE PIÙ SEMPLICE

LAVORO DI UNA FORZA COSTANTE NELLA DIREZIONE DELLO SPOSTAMENTO



\vec{F} = FORZA COSTANTE CHE AGISCE SULLA CASSA

\vec{S} = SPOSTAMENTO DEL PUNTO DI APPLICAZIONE DELLA FORZA

\vec{F} e \vec{S} hanno stessa direzione e stesso verso

LAVORO DI \vec{F}
DURANTE LO SPOSTAMENTO \vec{S}

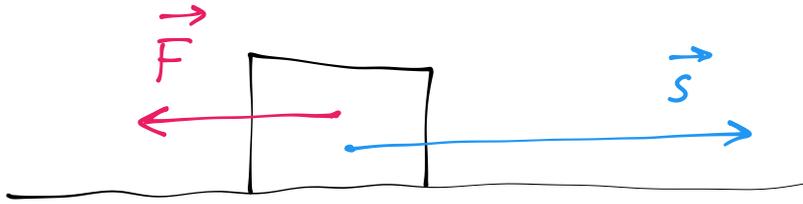
$$W = F \cdot s$$

UNITÀ DI
MISURA = JOULE

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

2° caso

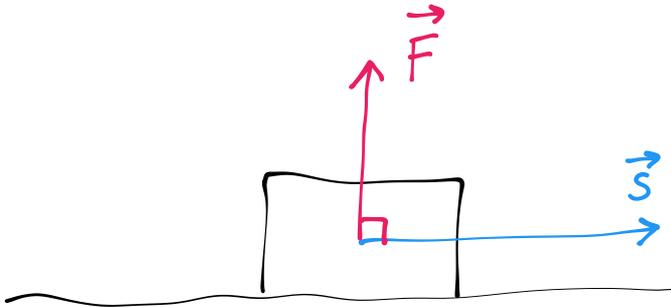
FORZA E SPOSTAMENTO
HANNO STESSA DIREZIONE, MA VERSI OPPOSTI



$$W = -F \cdot s \quad \text{LAVORO RESISTENTE (< 0)}$$

[QUANDO $W > 0$, SI CHIAMA LAVORO MOTORE]

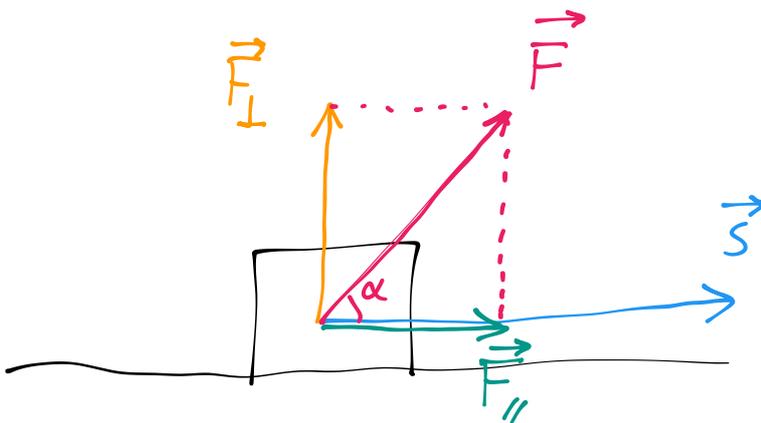
3° caso



$$\vec{F} \perp \vec{s}$$

$$W = 0$$

4° caso



$$\vec{F} = \vec{F}_{\perp} + \vec{F}_{\parallel}$$

↓
compie lavoro nullo

$$W = \underbrace{F_{\parallel}}_{F \cdot \cos \alpha} \cdot s = F \cdot s \cdot \cos \alpha$$

Il **lavoro** W di una forza costante \vec{F} durante uno spostamento \vec{s} è il prodotto tra il modulo F della forza, il modulo s dello spostamento e il coseno dell'angolo α compreso tra \vec{F} e \vec{s} :

$$W = F s \cos \alpha. \quad [1]$$

Diagramma di spiegazione dell'equazione [1]:

- lavoro (J) è collegato a W
- forza (N) è collegato a F
- spostamento (m) è collegato a s
- angolo tra \vec{F} e \vec{s} (rad o °) è collegato a α

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}.$$

Diagramma di spiegazione dell'equazione $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$:

- lavoro (J) è collegato a W
- forza (N) è collegato a \vec{F}
- spostamento (m) è collegato a \vec{s}

quando due o più forze agiscono su un oggetto, il **lavoro totale** compiuto sull'oggetto è la somma algebrica dei lavori compiuti dalle singole forze.

Vi sono due modi per calcolare il lavoro totale:

- determinare il lavoro compiuto da ciascuna forza e poi aggiungere algebricamente tutti i lavori.
- trovare dapprima la forza risultante \vec{F}_{tot} e poi applicare le definizioni [1] o [2] ponendo \vec{F}_{tot} al posto di \vec{F} .

$$\vec{F}_{tot} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

$$\vec{S} = \text{SPOSTAMENTO}$$

$$\begin{aligned} W_{tot} &= W_1 + W_2 + \dots + W_n = \\ &= \vec{F}_1 \cdot \vec{S} + \vec{F}_2 \cdot \vec{S} + \dots + \vec{F}_n \cdot \vec{S} = \\ &= (\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n) \cdot \vec{S} = \\ &= \vec{F}_{tot} \cdot \vec{S} \end{aligned}$$