

Rad

Duje Jerić- Miloš

27. ožujka 2025.

Rad

- ▶ Stalna sila F (eng. *force*) djeluje duž puta d (eng. *distance*) i obavi rad W (eng. *work*).

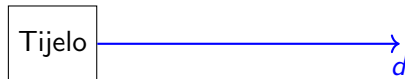
$$W = F \cdot d$$

Rad

- ▶ Stalna sila F (eng. *force*) djeluje duž puta d (eng. *distance*) i obavi rad W (eng. *work*).

$$W = F \cdot d$$

- ▶ Na početku:

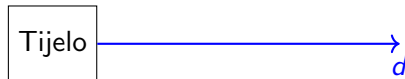


Rad

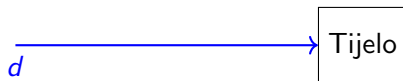
- ▶ Stalna sila F (eng. *force*) djeluje duž puta d (eng. *distance*) i obavi rad W (eng. *work*).

$$W = F \cdot d$$

- ▶ Na početku:

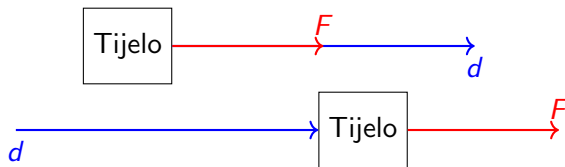


- ▶ Na kraju:



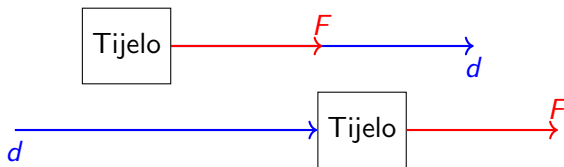
Rad

- Cijelim putem djeluje ista sila F :



Rad

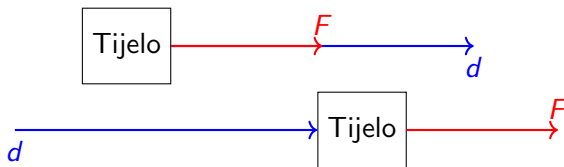
- Cijelim putem djeluje ista sila F :



- Osnovna mjerna jedinica je **joule**: $J = N \cdot m$

Rad

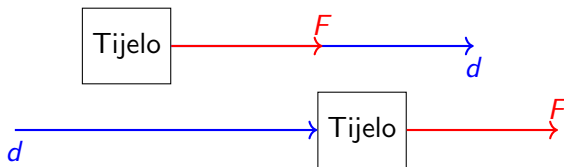
- ▶ Cijelim putem djeluje ista sila F :



- ▶ Osnovna mjerna jedinica je **joule**: $J = N \cdot m$
- ▶ Ako silom od 1N guramo teret duž 1m, obavili smo rad od 1J.

Rad

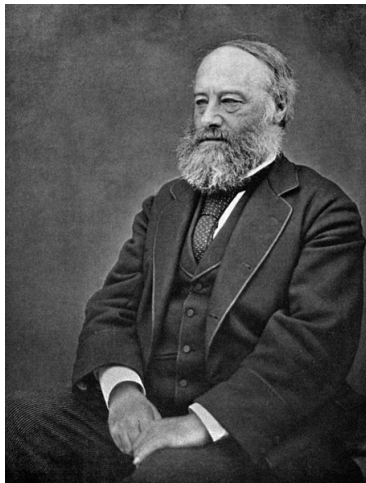
- ▶ Cijelim putem djeluje ista sila F :



- ▶ Osnovna mjerna jedinica je **joule**: $J = N \cdot m$
- ▶ Ako silom od 1N guramo teret duž 1m, obavili smo rad od 1J.
- ▶ Druge mjerne jedinice: kalorije, eV, $N \cdot cm$, $N \cdot mm$...

Joule

- ▶ James Prescott Joule je unaprijedio naše razumijevanje topline otkrivši njenu vezu s mehaničkim radom:

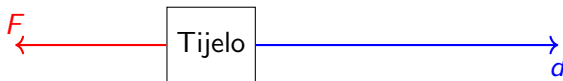


Rad može biti negativan

- ▶ Rad W govori koliko sila F doprinosi pomaku.

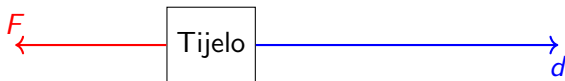
Rad može biti negativan

- ▶ Rad W govori koliko sila F doprinosi pomaku.
- ▶ Ako su sila i pomak u suprotnim smjerovima, rad je negativan (sila odmaže pomicanju):



Rad može biti negativan

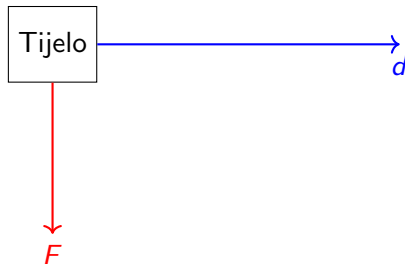
- ▶ Rad W govori koliko sila F doprinosi pomaku.
- ▶ Ako su sila i pomak u suprotnim smjerovima, rad je negativan (sila odmaže pomicanju):



- ▶ Npr. zaustavljamo teret koji klizi prema nama.

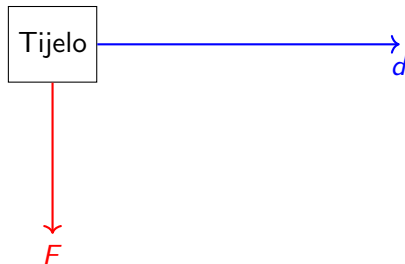
Rad može biti 0

- ▶ Ako su sila i pomak okomiti, rad je 0 (sila ne utječe na pomak):



Rad može biti 0

- ▶ Ako su sila i pomak okomiti, rad je 0 (sila ne utječe na pomak):

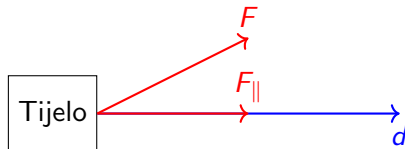


- ▶ Rad sile teže kada pomičemo tijelo lijevo-desno

Sila pod nekim kutom

- ▶ Kada sila djeluje pod kutom, gledamo samo onaj dio sile duž pomaka:

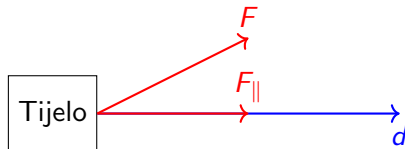
$$W = F_{\parallel} \cdot d$$



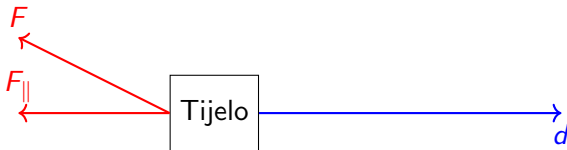
Sila pod nekim kutom

- ▶ Kada sila djeluje pod kutom, gledamo samo onaj dio sile duž pomaka:

$$W = F_{\parallel} \cdot d$$

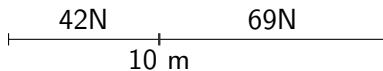


- ▶ Ako je taj dio u suprotnom smjeru od pomaka, rad je negativan:



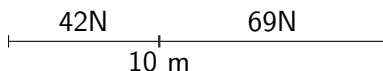
Sila se mijenja duž puta

- Sila gura teret duž puta od 25m, no promijeni iznos nakon 10m:



Sila se mijenja duž puta

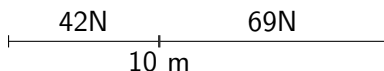
- ▶ Sila gura teret duž puta od 25m, no promijeni iznos nakon 10m:



- ▶ Onda čitav put razbijemo na komade na kojima je sila stalna:
 $W_1 = 42\text{N} \cdot 10\text{m}$ i $W_2 = 69\text{N} \cdot 15\text{m}$. $W = W_1 + W_2$.

Sila se mijenja duž puta

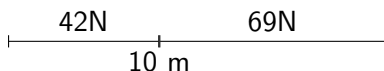
- ▶ Sila gura teret duž puta od 25m, no promijeni iznos nakon 10m:



- ▶ Onda čitav put razbijemo na komade na kojima je sila stalna:
 $W_1 = 42\text{N} \cdot 10\text{m}$ i $W_2 = 69\text{N} \cdot 15\text{m}$. $W = W_1 + W_2$.
- ▶ Što ako se sila stalno mijenja (npr. kod opruge)?

Sila se mijenja duž puta

- ▶ Sila gura teret duž puta od 25m, no promijeni iznos nakon 10m:



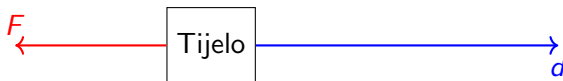
- ▶ Onda čitav put razbijemo na komade na kojima je sila stalna: $W_1 = 42\text{N} \cdot 10\text{m}$ i $W_2 = 69\text{N} \cdot 15\text{m}$. $W = W_1 + W_2$.
- ▶ Što ako se sila stalno mijenja (npr. kod opruge)?
- ▶ Onda put podijelimo na jako sitne komadiće na kojima je sila približno konstantna, izračunamo rad na svakom i pozbrajamo.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Rad je djelovanje sile po putu $W = F \cdot d$.

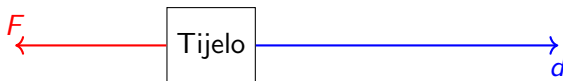
Zaključimo (prepišite)

- ▶ Rad je djelovanje sile po putu $W = F \cdot d$.
- ▶ Rad je negativan ako je sila u suprotnom smjeru od pomaka



Zaključimo (prepišite)

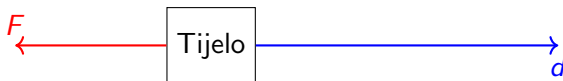
- ▶ Rad je djelovanje sile po putu $W = F \cdot d$.
- ▶ Rad je negativan ako je sila u suprotnom smjeru od pomaka



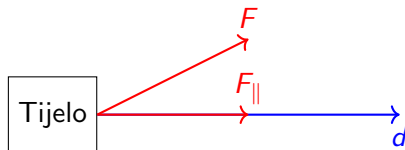
- ▶ Rad je 0 ako je sila okomita na pomak.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Rad je djelovanje sile po putu $W = F \cdot d$.
- ▶ Rad je negativan ako je sila u suprotnom smjeru od pomaka

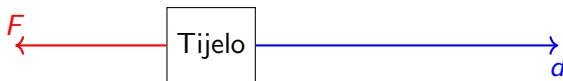


- ▶ Rad je 0 ako je sila okomita na pomak.
- ▶ Ako sila djeluje pod kutem, rad uključuje samo dio sile duž puta $W = F_{\parallel} \cdot d$.

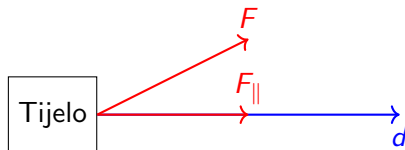


Zaključimo (prepišite)

- ▶ Rad je djelovanje sile po putu $W = F \cdot d$.
- ▶ Rad je negativan ako je sila u suprotnom smjeru od pomaka



- ▶ Rad je 0 ako je sila okomita na pomak.
- ▶ Ako sila djeluje pod kutem, rad uključuje samo dio sile duž puta $W = F_{\parallel} \cdot d$.



- ▶ Ako se sila duž puta mijenja rad računamo na svakom komadiću na kojem je sila stalna. Ukupni rad je zbroj svih malih radova.