

# RAD

## Sažetak:

Kada sila djeluje na tijelo uzduž puta kažemo da sila obavlja rad nad tijelom.

- sila (oznaka  $F$ )
- put (oznaka  $s$  od eng. riječi space)
- rad (oznaka  $W$  od eng. riječi work)

Rad je proporcionalan **sili** i **putu** na kojem sila djeluje pa formula za rad glasi:

$$W = F \cdot s$$

Ako sila od 1 N djeluje na tijelo uzduž puta od 1 m rad će iznositi:

$$W = F \cdot s = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ Nm}$$

Dakle, mjerna jedinica rada je njutnmetar (Nm). U praksi ta mjerna jedinica dobiva novo ime

**DŽUL (oznaka J) Nm = J**

Veće mjerne jedinice su KILODŽUL (oznaka kJ) i MEGADŽUL (oznaka MJ)

$$1\text{kJ}=1\ 000\ \text{J}$$

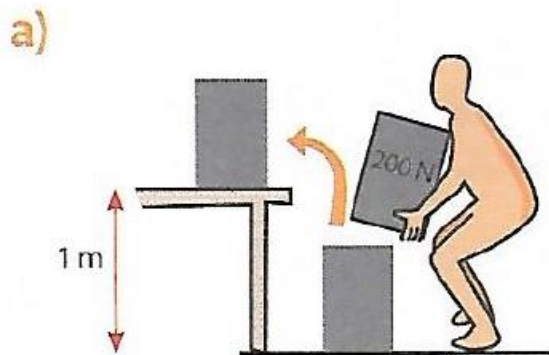
$$1\text{MJ}=1\ 000\ 000\ \text{J}$$

Manja mjerna jedinica je MILIDŽUL (oznaka mJ)

$$1\text{mJ}=\frac{1}{1000}\ \text{J}=0,001\ \text{J}$$

## Primjeri:

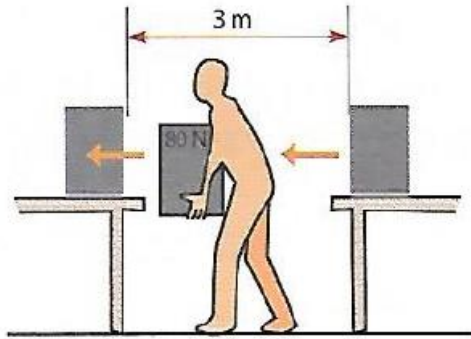
1. Koliki rad obavi čovjek na crtežima?



Čovjek silom mišića podiže teret i savladava silu težu.

$$W = F \cdot s = 200\ \text{N} \cdot 1\ \text{m} = 200\ \text{J}$$

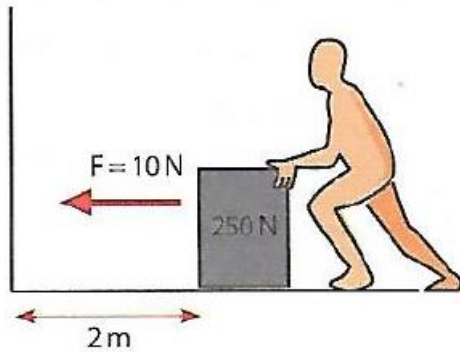
b)



Čovjek pomiče teret okomito na silu težu. Makar ga to umara u fizikalnom smislu ne obavlja rad!!!

$$W = 0 \text{ J}$$

c)



Čovjek silom mišića gura teret i savladava silu trenja. Rad obavlja samo sila koja ima smjer puta!!!

$$W = F \cdot s = 10 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = 20 \text{ J}$$

2. Kolikom silom učenik gura automobil na putu dugom 15 m ako pri tom obavi rad od 4,5 kJ?

$$s = 15 \text{ m}$$

$$W = 4,5 \text{ kJ} = 4\,500 \text{ J}$$

---

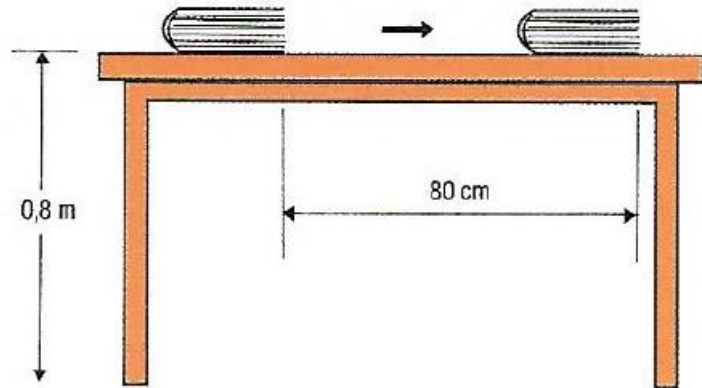
$$F = ?$$

$$W = F \cdot s \rightarrow F = \frac{W}{s} = \frac{4\,500 \text{ J}}{15 \text{ m}} = 300 \text{ N}$$

### Zadaci:

1. Sila od 200 N djeluje na putu od 0,4 km. Koliki rad obavi?
2. Dječak stalnom silom od 150 N vuče sanjke. Koliki rad obavi na vodoravnom putu dugom 500 m?
3. Radnik gura sanduk stalnom silom 0,45 kN. Koliki rad obavi na putu od 120 cm?
4. Konj po vodoravnom putu vuče teret silom 900 N. Koliki je put prešao konj ako je pri tome obavio rad 270 kJ?

5. Koliki je rad ako knjigu mase 2,4 kg guramo postolu silom od 5 N duž puta od 80 cm. Proveri hoće li obavljeni rad biti veći ako istu knjigu podignemo s poda na stol?



Za one koji žele više:

6. Koliki rad obavi Sara kada staklenu vazu obujma  $1 \text{ dm}^3$  podigne sa stola s visine 70 cm na policu 150 cm visoko. ( $\rho_{\text{staklo}} = 2500 \text{ kg/m}^3$ )
7. Koliki je rad lokomotive koja jednoliko 2 km vuče vagon mase 1,5 t? Faktor trenja između tračnica i kotača iznosi 0,007?