

Delo z orodji

Orodja so predmeti ali naprave, s katerimi si olajšamo delo. Z orodji opravimo enako delo kot brez njih, a z manjšo silo na daljši poti. Preprosta orodja so klanec, vzvod in škripec. Na **klancu** lahko vlečemo breme z manjšo silo, kot če ga dvigamo navpično navzgor brez klanca; pri tem je pot po klancu daljša.

Vzvod je drog, oprt na podpori tako, da je en konec droga daljši od drugega. Delo si olajšamo, če postavimo breme na krajši konec droga in pritiskamo na daljši konec. Velja, da je produkt sile (F_1) in oddaljenosti bremena od podpore (l_1) na eni strani enak produktu druge sile (F_2) in oddaljenosti od podpore na drugi strani (l_2)

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2.$$

Škripec je lahko gibljiv ali pritrjen. Z **gibljivim škripcem** lahko breme dvigamo s silo (F), ki je za polovico manjša od teže bremena (F_g), ki ga dvigamo.

$$F = \frac{F_g}{2}.$$

S **pritrjenim škripcem** pa velikosti dvižne sile ne zmanjšamo.

$$F = F_g.$$

RAČUNSKI ZGLEDI

1. Luka potiska 100 kg težko leseno klado po klancu s silo 500 N.

a) Za koliko se kladi spremeni potencialna energija, če se ji višina spremeni za 12 m?

Izpišimo podatke in narišimo skico, da si bomo nalogo lažje predstavljali:

$$m = 100 \text{ kg}; F_g = 1000 \text{ N}$$

$$h = 12 \text{ m}$$

$$\Delta W_p = ?$$

Izračunati moramo spremembo potencialne energije pri dvigovanju klade. Sprememba je $\Delta W_p = F_g \cdot h = 1000 \text{ N} \cdot 12 \text{ m} = 12000 \text{ J} = 12 \text{ kJ}$.

Odgovor: Kladi se potencialna energija spremeni za 12 kJ.

b) Kolikšno pot opravi Luka pri potiskanju klade po klancu?

Podatki:

$$F = 500 \text{ N}$$

$$\Delta W_p = A = 12000 \text{ J}$$

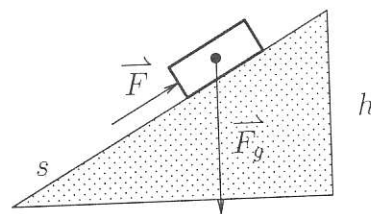
$$s = ?$$

Opravljen delo bo enako spremembi potencialne energije, saj opravimo enako delo, če klado potiskamo po klancu ali jo dvigamo navpično navzgor. Pot bomo izračunali po naslednji enačbi

$$s = \frac{A}{F},$$

kjer je F potisna sila. Torej opravi Luka pot $s = \frac{A}{F} = \frac{12000 \text{ Nm}}{500 \text{ N}} = 24 \text{ m}$.

Odgovor: Pri potiskanju klade po klancu opravi Luka pot 24 m.



2. Z vzvodom želimo dvigniti breme z maso 80 kg. Drog podpremo 10 cm stran od bremena. S kakšno silo moramo delovati 40 cm stran od podpore na drugi strani vzvoda, da lahko dvignemo breme?

Izpišimo podatke in narišimo skico:

$$m = 80 \text{ kg}; F_1 = 800 \text{ N}$$

$$l_1 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$l_2 = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

.....

$$F_2 = ?$$

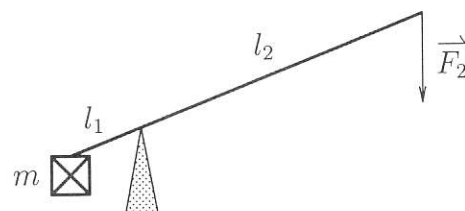
Silo, s katero moramo delovati na drugi strani vzvoda, bomo izračunali po enačbi

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2}.$$

Ker je razdalja l_2 od podpore 4-krat večja kot razdalja l_1 od podpore na drugi strani vzvoda, mora biti sila F_2 4-krat manjša od F_1 .

$$\text{Zato je sila } F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2} = \frac{800 \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m}}{0,4 \text{ m}} = \frac{80 \text{ Nm}}{0,4 \text{ m}} = 200 \text{ N}.$$

Odgovor: Na drugi strani vzvoda moramo delovati s silo 200 N.



3. Železen drog z maso 20 kg vlečemo 4 m visoko.

- a) S kolikšno silo ga dvigamo in koliko dela opravimo s pritrjenim škripcem?

Podatki:

$$m = 20 \text{ kg}; F_g = 200 \text{ N}$$

$$h = 4 \text{ m}$$

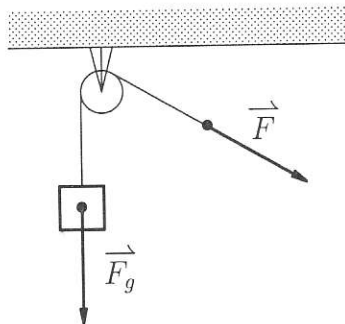
.....

$$A = ?$$

S pritrjenim škripcem dvižne sile ne zmanjšamo, zato je

$$F = F_g.$$

Železen drog torej dvigamo s silo $F = F_g = 200 \text{ N}$.



Pri dvigovanju se drogu spremeni samo potencialna energija in zato je opravljeno delo enako spremembi potencialne energije. S pritrjenim škripcem opravimo delo $A = \Delta W_p = F_g \cdot h = 200 \text{ N} \cdot 4 \text{ m} = 800 \text{ J}$.

Odgovor: S pritrjenim škripcem dvigamo telo s silo 200 N in opravimo 800 J dela.

b) S koliko silo dvigamo to telo z gibljivim škripcem in koliko dela pri tem opravimo?

Podatki:

$$m = 20 \text{ kg}; F_g = 200 \text{ N}$$

$$h = 4 \text{ m}$$

.....

$$A = ?$$

Z gibljivim škripcem dvigamo telo s silo, ki je enaka polovici teže

$$F = \frac{F_g}{2}.$$

Torej je dvižna sila $F = \frac{F_g}{2} = 100 \text{ N}$.

Delo je enako spremembi potencialne energije. Zato bo delo, opravljeno z gibljivim škripcem, enako kot delo s pritrjenim škripcem. (To seveda velja, ker dvigamo enako težko breme za enako višino.)

Tako je delo $A = F_g \cdot h = 200 \text{ N} \cdot 4 \text{ m} = 800 \text{ J}$.

Odgovor: Z gibljivim škripcem dvigamo telo s silo 100 N in opravimo 800 J dela.

