



Avtor gradiva: Maja Milfelner

Institucija: UM, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Igre in poskusi iz mehanike - navor

Strategija (metoda):

- skupinska: poskus poteka v dveh skupinah;
- individualna: vsak otrok iz aktivne skupine lahko sam pregleda orodja in jih poskusi uporabiti

Starostna skupina: 4 do 6 let

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- sposobnost zbiranja informacij (1. in 2. skupina),
- sposobnost interpretacije (1., 2. skupina),
- sposobnost sinteze zaključkov (1., skupina),
- prenos teorije v prakso (1., 2. skupina),

b) predmetno-specifične: sposobnost opazovanja poskusa in razbiranje rezultatov/

c) dodatne: razvijanje ročnih spretnosti/

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: /

Način evalvacije: vzgojiteljica poda evalvacijo v pisni obliki glede na odgovore otrok

GRADIVO: IGRE IN POSKUSI IZ MEHANIKE - NAVOR

Poskusi iz mehanike

Področje: Naravoslovje – fizika

Starost: 4-6 let

Tema: Igre in poskusi iz mehanike – navor - v vrtcu

GRADIVO ZA OTROKA

- Dejavnosti otrok:

Otroci naj:

- 1) Opazujejo različne predmete, jih pretipajo, ugotovijo kako se imenujejo in kako se jih uporablja.
- 2) Predvidijo kdaj bodo določeno stvar lažje naredili z danim predmetom
- 3) Primerjajo svoja predvidevanja in rezultate poskusa.

Ugotavljajo naj:

- 1) Razliko in hkrati podobnosti med predmeti, ki sodijo v isto skupino vzvodov.
- 2) Da je lažje npr. zavrteti kljuko na vratih, če jo držimo dlje stran od vrtilišča



- 3) Da je možno, da en otrok uravnoteži dva druga.
- 4) Da nam vsa ta orodja pomagajo pri vsakdanjih opravilih ravno zaradi pravilnega načina uporabe
- 5) Ob opazovanju naj razmišljajo, raziskujejo, rešujejo probleme ter ubesedijo svoje ugotovitve.

PRAZEN VPRAŠALNIK

SKUPINA:		ŠTEVILO OTROK V SKUPINI:		
Starost otrok v skupini:	Št. dečkov:		Št. deklic:	
1. GUGALNICA/MATEMATIČNA TEHTNICA				
1. Ali mislite, da lahko en otrok na gugalnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓				
NE ✗				
2. Ali mislite, da lahko en bonbonček na matematični tehtnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓				
NE ✗				
2. ŠKARJE, KLEŠČE, ŠČIPALEC ZA NOHTE				
3. Ali je lažje rezati s škarjami, če jih držite skozi ušesa (normalno rezanje) ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Skozi ušesa. ✓				
Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗				
4. Ali je lažje rezati s kleščami, če jih držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓				
Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗				



5. Ali je lažje rezati s ščipalcem za nohte, če ga držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če ga držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓				
Na krajšem delu, kjer je oblepljen. ✗				
3. ŽEBLJARSKI KAVELJ, LOPATA, VILIČASTI KLJUČ, IMBUS KLJUČ, KLJUKA NA VRATIH, IZVIJAČI				
6. Ali mislite, da je lažje izpuliti žebelj iz lesene deske z rokami ali z žebljarskim kavljem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Rokami. ✗				
Žebljarskim kavljem. ✓				
7. Kako je najbolje držati lopato, če se želimo najmanj namučiti pri dvigovanju bremena?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Primer 1 na sliki. ✓				
Primer 2 na sliki. ✗				
Primer 3 na sliki. ✗				
8. Ali mislite, da je lažje odviti/priviti matico z viličastim ključem, če držite roke na viličastem ključu bližje ali dlje stran od matice?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Bližje matici (primer A na sliki). ✗				
Dlje od matice (primer B na sliki). ✓				
9. Kaj mislite, kdaj je lažje priviti/odviti vijak z imbus ključem, a) če vstavimo njegov krajši konec v glavo vijaka in ga odvijamo tako da držimo roke (na daljšem delu imbus ključa) bližje vrtilišču, ali b) dlje od vrtilišča, ali c) če damo daljši del	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic



imbus ključa v glavo vijaka in ga držimo na krajšem delu?				
V primeru a) ✗				
V primeru b) ✓				
V primeru c) ✗				
10. v katerem primeru lažje odpremo vrata – če držimo kljuko čisto ob vrtišču (primer A na sliki) ali, če jo držimo čisto pri koncu (primer B na sliki)?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru A ✗				
V primeru B ✓				
11. Ali mislite, da je lažje priviti vijak - če imamo izvijač s tanjšim ali debelejšim/ovitim s krpo ročajem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
S tanjšim ročajem. ✗				
Z debelejšim ročajem. ✓				
4. NOSILA				
12. V katerem primeru je za oba otrocka palica z vedrom enako težka?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✓				
V drugem primeru. ✗				
V tretjem primeru. ✗				
13. V katerem primeru bo prvi otrok težje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗				
V drugem primeru. ✓				
V tretjem primeru. ✗				
14. V katerem primeru bo drugi otrok najlažje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗				

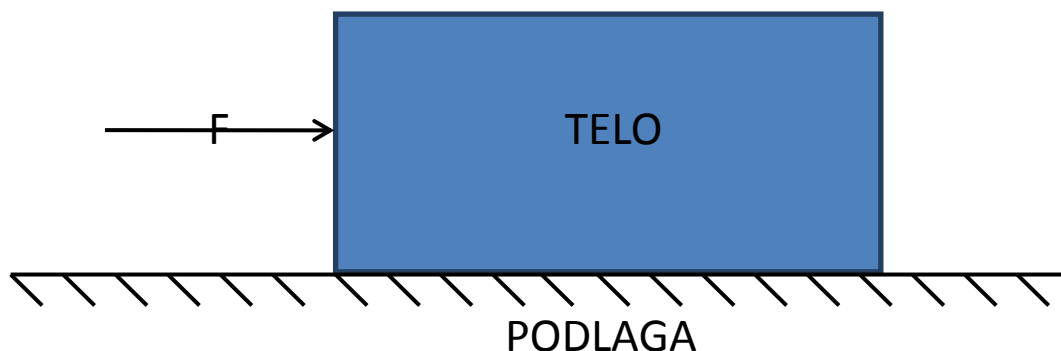


V drugem primeru. ✓				
V tretjem primeru. ✗				
5. UTEŽI				
15. Ali mislite, da je lažje dvigniti platenki z vodo tako, da roki pokrčimo pred seboj ali tako, da jih iztegnjene odročimo stran od telesa?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Ko roki pred sabo pokrčimo. ✓				
Ko roki odročimo stran od telesa. ✗				

Poleg možnih odgovorov so pravilni odgovori označeni kot zelena kljukica, napačni pa z rdečim križcem.

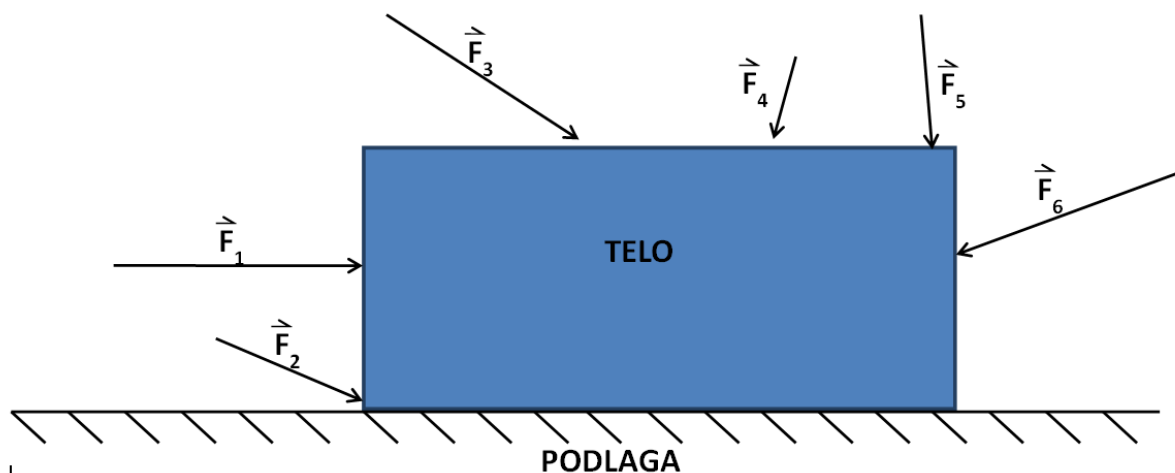
NAMIGI ZA VZGOJITELJA
Teoretičen uvod:

Če želimo, da se neko telo premakne iz mirovanja, moramo nanj delovati z neko silo. V fiziki je sila vektor, ki jo označujemo z veliko tiskano črko F . (Privzemimo, da je sila konstantna, torej se ne spreminja.). Takrat se bo telo začelo gibati premo enakomerno (slika spodaj).



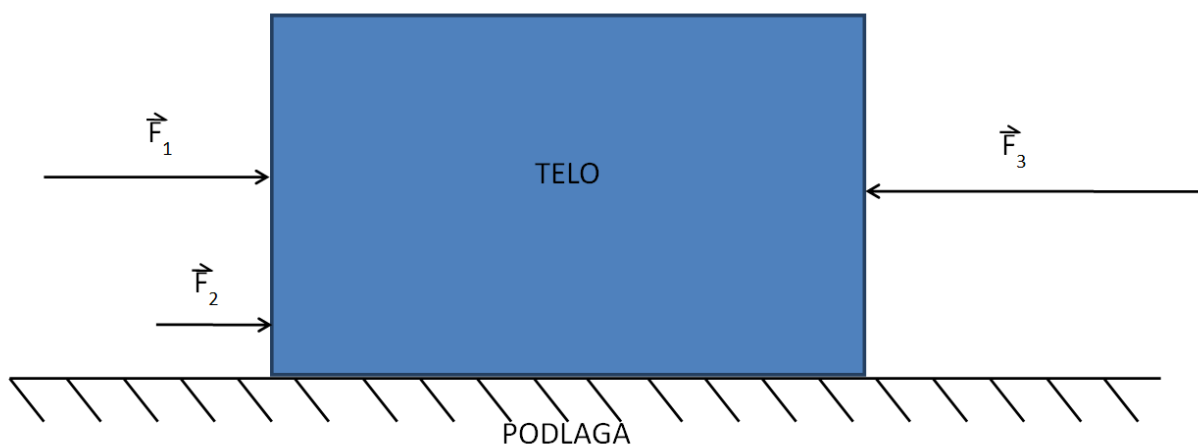
Slika: Na telo delujemo s silo F .

Na telo pa lahko iz različnih smeri delujemo tudi z različnimi silami (sile so lahko različne tako po velikosti (različne dolžine vektorjev) kot po smeri) – slika spodaj:



Slika: Na telo delujemo iz različnih smeri z različnimi silami.

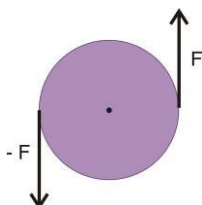
Možno je celo, da na telo delujemo s precej velikimi silami, pa se telo vseeno ne premakne. Zakaj? Zato, ker sile delujejo v nasprotnih smereh in je njihova vektorska vsota enaka 0 – slika spodaj. Kar pomeni, da se učinek sil, ki delujejo v eni smeri izniči z učinkom sil, ki delujejo v nasprotni smeri. O tem govori tudi 1. Newtonov zakon: Telo miruje ali se giblje premo enakomerno, če nanj ne deluje nobena sila ali pa je vsota vseh sil, ki delujejo nanj enaka nič.



Slika: Na telo delujemo iz različnih smeri z različnimi silami, katerih vektorska vsota je 0.

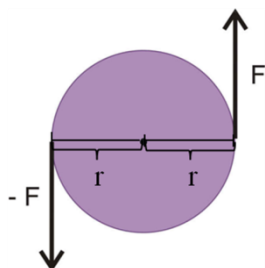
Vendar pa se lahko zgodi tudi da je vektorska vsota sil enaka nič, pa telo ne miruje. Poglejmo si primer:

Vzemimo kolo, ki je na sredini pritrjeno na os, tako da se lahko vrti okoli te osi (slika 1). Naj na kolo delujeta dve sili: F in $-F$, kot kaže slika. (Na kolo delujeta tudi njegova teža in sila osi, ki sta nasprotno enaki in je zato njuna vsota je nič.) Če sedaj vektorsko seštejemo obe sili lahko vidimo, da je njuna vsota enaka nič.



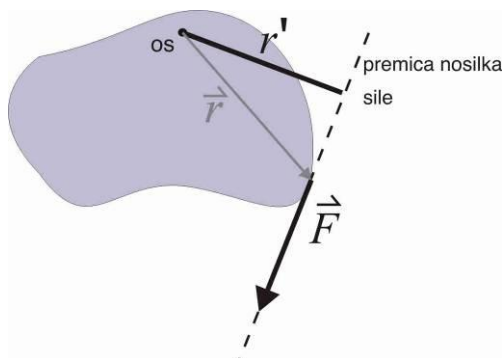
Slika 1: Na telo delujemo iz dveh nasprotnih smeri z enakima, a nasprotnima silama, katerih vektorska vsota je 0.

Vendar, ali bo to kolo mirovalo? Ne, kolo se bo zavrtelo okoli osi, na katero je pritrjeno, in sicer v nasprotni smeri urnega kazalca. Iz tega lahko vidimo, da ni nujno dovolj, da je vsota vseh zunanjih sil na telo enaka nič, oz. za gibanje nekega obsežnega telesa ni pomembna samo velikost in smer sile, če želimo, da se telo ne giblje. Vendar zakaj se je kolo premaknilo? Če še enkrat bolje pogledamo zgornjo sliko lahko vidimo, da sili prijemata na neki razdalji stran od vrtilišča telesa (v našem primeru je to kar razdalja od osi telesa do prijemališča sil). Tej razdalji pravimo ročica sile (na sliki 2 je označena z r). To je najkrajša razdalja (kar pravokotna razdalja) od vrtilišča telesa do prijemališča sile. Zaradi ročice ima sila možnost telo zavrteti, torej deluje na to telo z nekim navorom.



Slika 2: Na telo delujemo iz dveh nasprotnih smeri z enakima, a nasprotnima silama, ki prijemata na razdalji r (ročica sile) od vrtilišča kolesa.

Poglejmo kaj pomeni, da je ročica najkrajša razdalja (pravokotna razdalja) med vrtiliščem predmeta in prijemališčem sile še na malo drugačem primeru: Vzemimo primer, ko telo nima neke osnovne oblike – slika 3. Ročica sile r' je pravokotna razdalja od premice nosilke sile \vec{F} do osi.

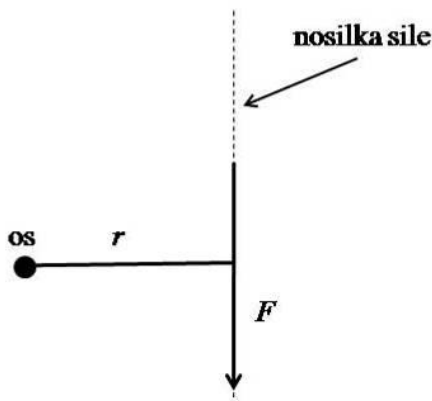


Slika 3: Telo nepravilne oblike in ročica sile glede na njegovo vrtilišče r' .

Torej, o navoru govorimo takrat, ko obravnavamo silo, s katero vrtimo ali zavrtimo neko telo. V najpreprostejšem primeru, ko sta ročica sile in premica

(nosilke sile), na kateri leži vektor sile, med seboj pravokotni (slika 4), definiramo navor (M) s produktom sile (F) in njene ročice (r):

$$M = rF \quad (1)$$



Slika 4: Skica ročice sile r , pravokotne razdalje od osi vrtenja do nosilke sile, in sile F , ki okrog osi vrtenja povzroča navor.

Pa si pogledjmo nekaj primerov uporabe oz. izkoriščanja navora v vsakdanjem življenju.

PRIMERI UPORABE NAVORA V VSAKDANJEM ŽIVLJENJU

V našem vsakdanu obstaja ogromno predmetov, ki jih vidimo zunaj, ali celo redno uporabljamo in za katere mogoče niti ne pomislimo, da delujejo na osnovnem principu navorov, ki jih povzročajo sile, ki delujejo na telo. Najlažje si to pogledamo pri vzvodih.

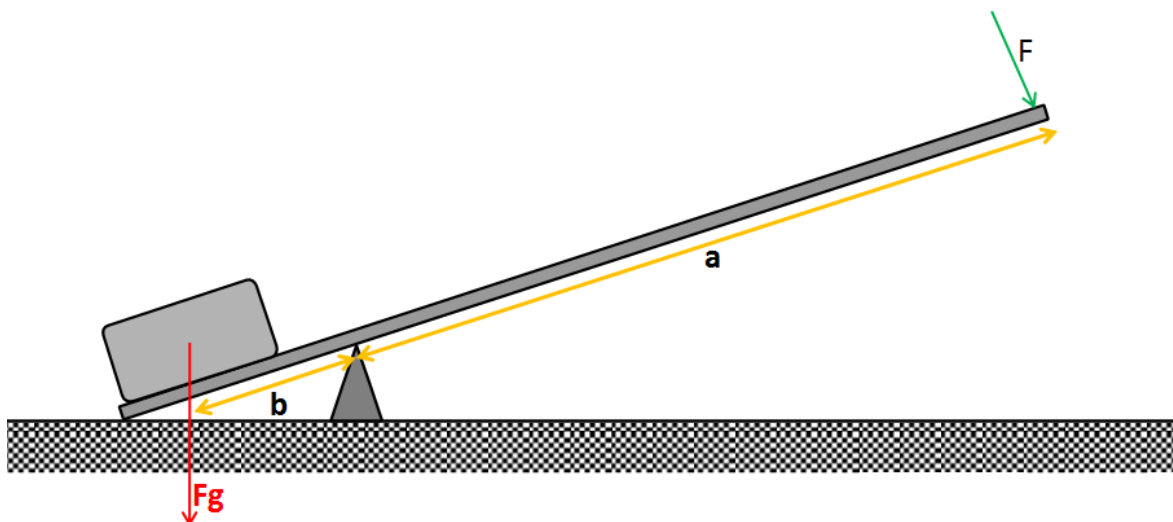
Vzvod je preprosto orodje, oziroma preprosti stroj, s katerim lahko povečamo silo, s katero delujemo na neko telo. Sestavljen je iz togega droga iz lesa ali kovine, ki se vrti okoli fiksne točke, imenovane vrtilišče. Na vzvod delujeta vsaj dve sili: sila bremena ter sila, ki z nasprotnim navorom uravnoveša silo bremena. Vzvod je v statičnem ravnovesju, če je skupni navor vseh sil, ki delujejo nanj, enak nič.

Večina orodij oz. strojev deluje na principu neke vrste vzvoda in ugotovimo lahko, da jih večinoma uporabljamo avtomatično. Zato je dobro, da razumemo kako delujejo in kako jih uporabiti v vsakdanjem življenju.

Vzvodi delujejo na principu »mehanske koristi«, ki smo jo že spoznali v prejšnjih enačbah, kjer smo spoznali s kolikšno silo moramo pritisniti na vzvod, da dvignemo težje breme.

Poglejmo si primer (slika 5), ko je podpora zelo blizu bremena in zelo daleč stran od sile s katero bomo pritiskali. Ko je vrtilišče (oz. podpora) locirana bližje bremenu, je potrebna le majhna sila na koncu palice (droga), da lahko breme dvignemo. Namreč, sila se povečuje, hkrati z oddaljevanjem stran od podpore, saj se zaradi navora giblje na večji razdalji stran od podpore. Zato lahko tudi z lahkoto dvignemo težje breme. Krajši konec palice, lociran med podporo in bremenom pa se zaradi navora giblje po veliko krajši razdalji.

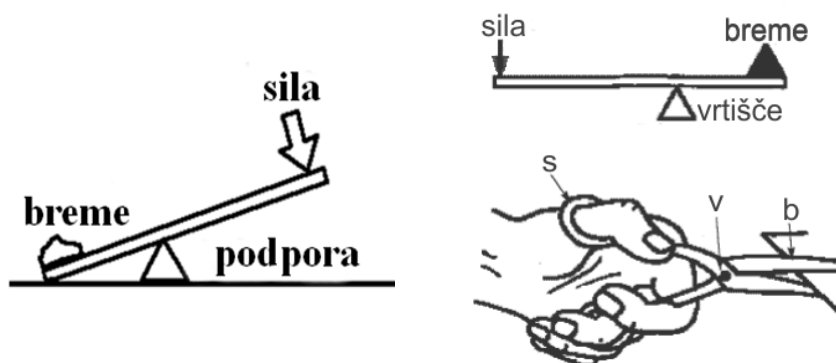
Poglejmo si shemo vzvoda:



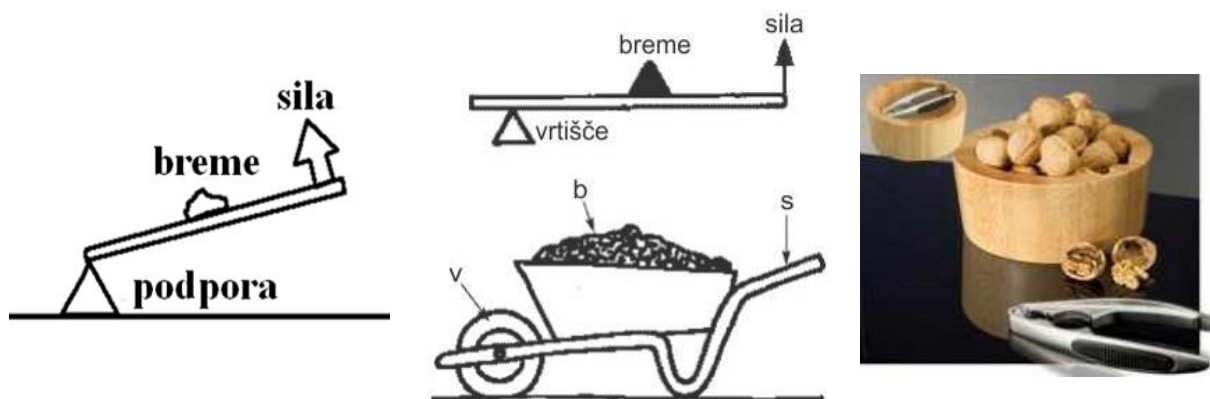
Slika 5: Skica vzvoda z označenima ročicama. Ročica b je ročica sile teže bremena (F_g), ročica a pa ročica sile (F), s katero bomo pritiskali na drugi strani.

Vidimo lahko, da lahko sila prijema kjerkoli na palici. Glede na to, kje prejemljejo silo, ločimo:

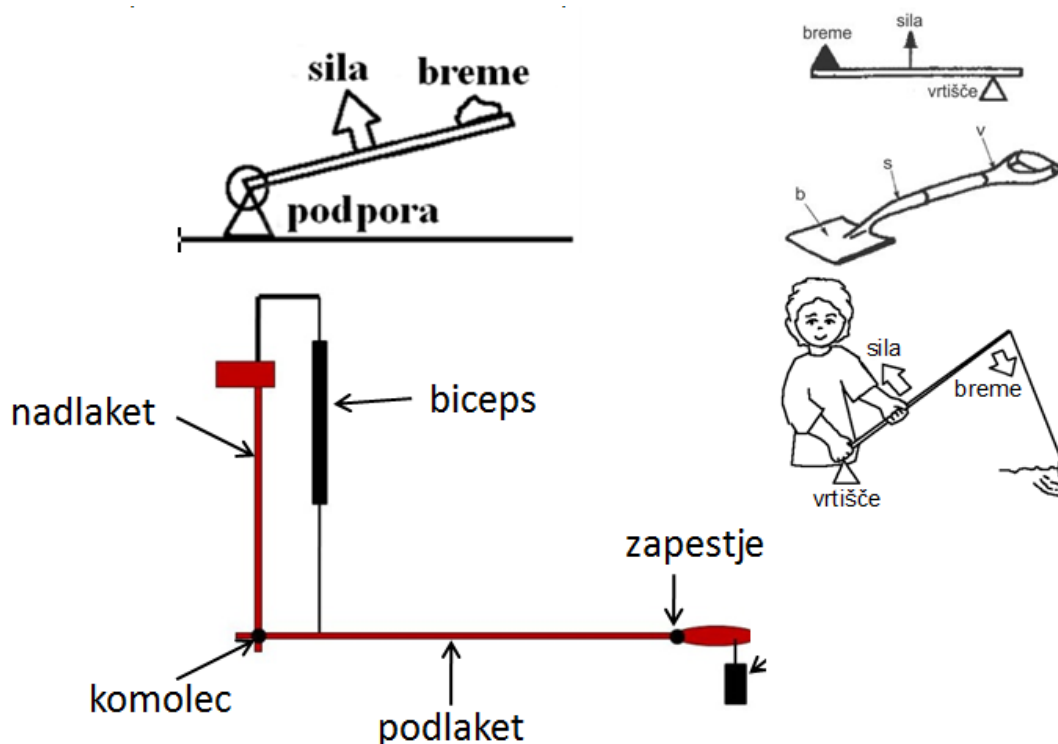
- Dvokraki vzvod ali vzvod prvega tipa – sili prejemljeta na nasprotnih straneh osišča. Vzvod prvega tipa ima vrtilišče med bremenom in silo s katero mi pritiskamo. Dober vsakodnevni primer takega vzvoda so škarje, klešče in gugalnica.



- Enokraki vzvod – sili prejemljeta na isti strani osišča. Glede na to, ali je ročica sile bremena daljša ali krajša od ročice sile, ki uravnaveša breme, razlikujemo:
 - Vzvod drugega tipa – ročica bremena je krajša od ročice sile, ki uravnaveša breme (to je enokraki vzvod). Vzvod drugega tipa ima torej vrtilišče in silo s katero pritiskamo na vzvod na nasprotnih straneh bremena, približno na sredi med obema. Dober vsakodnevni primer je samokolnica ter klešče za trenje orehov.



- Vzvod tretjega tipa – ročica bremena je daljša od ročice sile, ki uravnoveša breme (to je enokraki vzvod). Ta ima vrtišče in breme na nasprotnih koncih vzvoda, medtem ko je sila s katero mi pritiskamo približno na sredini. Dober vsakdanji primer zanj je lopata, ribiška palica in celo naš komolčni sklep.

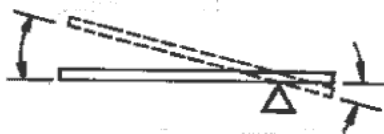


Še malo teorije:

Vzvod lahko ustvari majhen premik v primerjavi z velikim vloženim začetnim premikom. Tako je npr. pri odpiranju. Vendar pa lahko vzvod uporabimo tudi v obratni smeri. Majhen vloženi premik se lahko z vzvodom poveča in ustvari velik izhodni premik.

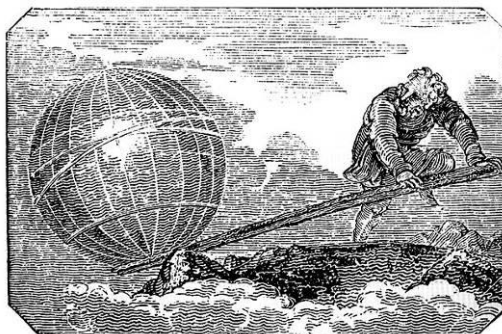
S premikanjem podporne točke (in s tem vrtišča vzvoda) lahko sila s katero premikamo vzvod in breme vplivata na učinkovitost vzvoda. Npr. če premaknemo podporno točko, pri vzvodu 1. tipa, proti sili s katero delujemo

na vzvod, se s tem poveča ročica sile, s katero deluje breme na vzvod, zaradi česar moramo mi delovati z večjo silo, da ga premaknemo. Ravno nasprotno pa se zgodi, ko pomaknemo podporno točko (torej vrtilišče) proti bremenu.



Slika 6: majhen premik bremena pri vzvodu 1. tipa

Arhimed je enkrat rekel: »Dajte mi oporno točko in premaknil bom Zemljo.



VZVODI 1. TIPA PRAKSI:

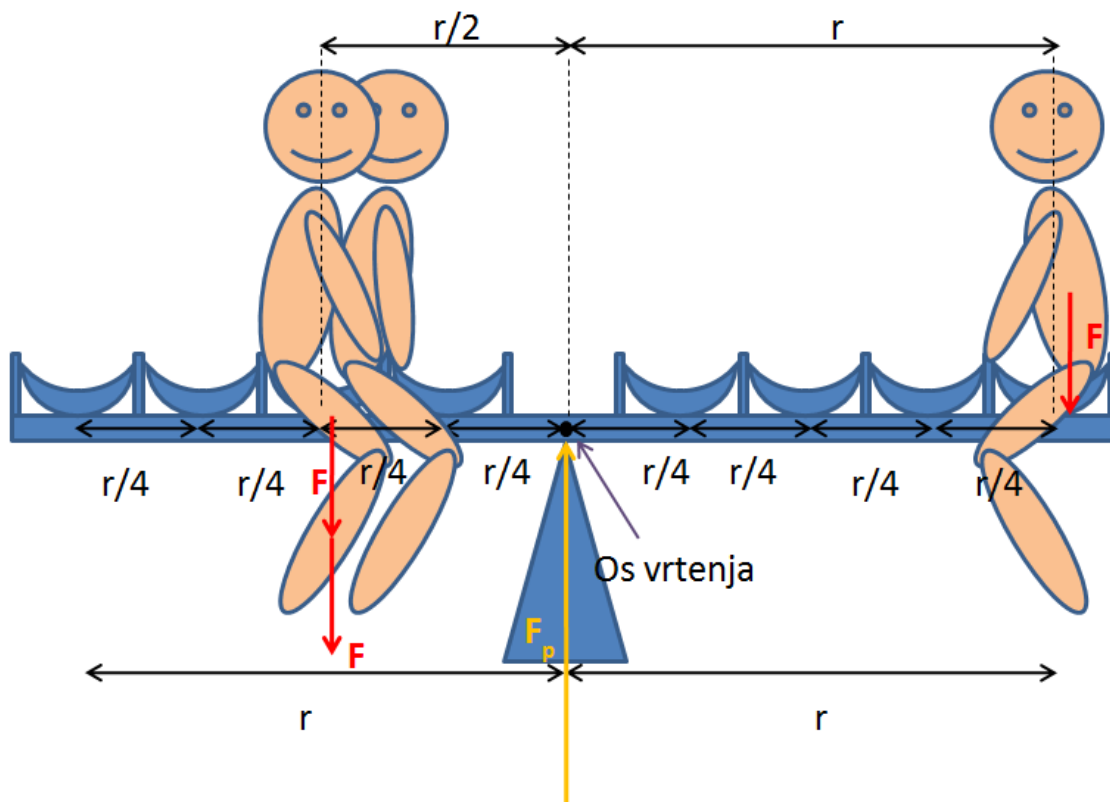
Gugalnica:

Gugalnice lahko vidimo skoraj vsak dan, v otroških parkih, igralnicah. Pa vendar, se le malo ljudi zaveda, da delujejo na principu navorov na telo (telo je mišljena gred gugalnice, na kateri so sedeži in, ki se vrti okoli podporne točke).



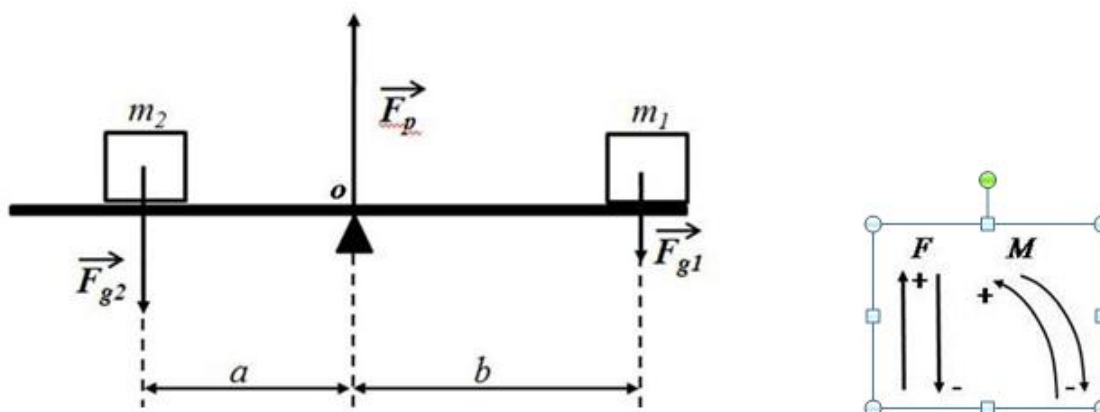
Poglejmo si preprost primer sil in navorov za gugalnico v statičnem ravnovesju, na kateri sedijo trije enako težki otroci, dva na eni in eden na drugi strani podpore (slika 7). Slika prikazuje tako sile na gugalnico kot njihove ročice glede na vrtilišče gugalnice in prijemališče sile. Ker so vsi otroci enako težki, smo njihove sile teže označili enako - z F . Če želimo, da sistem (gugalnica z otroki) miruje v ravnovesju, mora biti vsota vseh sil na gugalnico enaka nič.

Torej, če delujejo na gugalnico otroci s svojimi silami, mora neka druga sila uravnotežati te sile v nasprotni smeri. Če bolje pogledamo sliko, lahko vidimo, da je ta sila v podporni točki gugalnice, zato smo jo na sliki označili s \vec{F}_p . Razumljivo je, da mora biti $F_p = 3F$.



Slika 7: Skica gugalnice s tremi otroki. En otrok lahko uravnoteža 2 otroka z isto maso (in posledično tudi istima silama teže), če sedi na 2x večji razdalji kot sedita druga dva otroka.

Poglejmo si vse še enkrat malo bolj shematsko (slika 8).



Slika 8: Skica gugalnice s tremi otroki v statičnem ravnovesju. En otrok lahko uravnoteža 2 otroka z isto maso (in posledično tudi istima silama teže), če sedi na 2x večji razdalji kot sedita druga dva otroka. Desno spodaj je predstavljen koordinatni sistem, s katerim so določene smeri sil in navorov.



Pri tem smo predpostavili, da je skupna sila teže dveh otrok F_{g2} , sila tretjega otroka pa je F_{g1} , pri čemer je F_{g2} dvakrat večja od F_{g1} . Ročica sile teže (F_{g2}) dveh otrok je a , ročica sile teže (F_{g1}) tretjega otroka pa b , pri čemer je $a = b/2$. Sprejmemo dogovor, da so sile, ki kažejo v pozitivni smeri osi y pozitivne, sile, ki kažejo v nasprotni smer, pa negativne (glejte desni spodnji kot slike 9). Za navore izberimo os vrtenja v podpori (točka O). Sila, ki gugalnico okrog točke O zavrti v smeri urinega kazalca (to je pri nas sila F_{g1}), povzroča negativen navor. Sila, ki zavrti gugalnico v nasprotni smeri urinega kazalca (to je pri nas sila F_{g2}), pa povzroča pozitiven navor. Ta dogovor je nakazan tudi v desnem spodnjem kotu skice gugalnice na sliki 9. Torej, če naredimo hiter izračun:

Poglejmo kakšen navor (M) povzročata sila teže dveh otrok F_{g2} , ki ima ročico a :

$$M(F_{g2}) = F_{g2} \cdot a$$

Ker je sila teže dveh otrok - F_{g2} 2x večja od sile teže F_{g1} lahko zapišemo tudi:

$$F_{g2} = 2 \cdot F_{g1}$$

$$M(F_{g2}) = F_{g2} \cdot a = 2 \cdot F_{g1} \cdot a$$

In ker je ročica a za polovico krajša od ročice b , lahko to zapišemo še:

$$a = b/2$$

$$M(F_{g2}) = F_{g2} \cdot a = 2 \cdot F_{g1} \cdot a = 2 \cdot F_{g1} \cdot b/2 = F_{g1} \cdot b$$

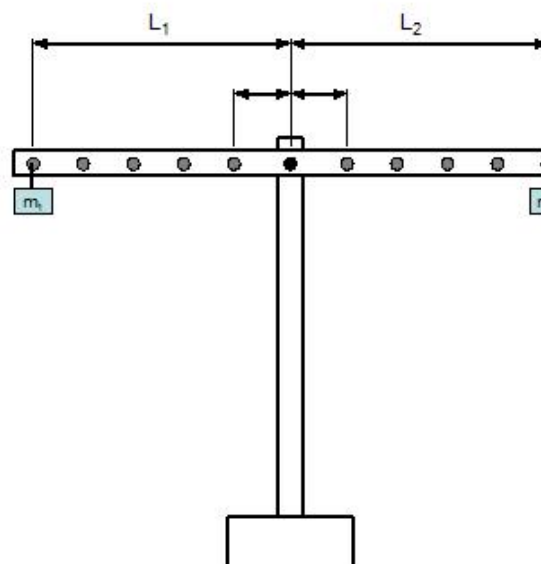
Zdaj pa pogledjmo še kakšen navor povzroča sila teže tretjega otroka:

$$M(F_{g1}) = F_{g1} \cdot b$$

Vidimo, da sta navora enako velika, ampak, ker vrtila v nasprotnih smereh, se izničita. Tako smo lahko videli zakaj oz. na kak način lahko en otrok uravnoteži npr. dva enako težka otroka kot je on sam. Zelo podobno bi se lahko igrali s tremi otroki na eni strani in enim na drugi, ali pa z dvakrat težjim otrokom na eni strani,...- pomembno je le, da jih postavimo na pravilno mesto (pravilno ročico sile) glede na njihovo silo teže, tako da se navori, ki jih povzročajo sile teže otrok, odštejejo - izničijo. Torej, kot smo lahko videli zgoraj, mora biti lažji otrok na daljši razdalji od vrtilišča, kot težji otroci (ali več otrok skupaj). Kolikokrat daljša pa mora biti ta razdalja (ročica) glede na vrtilišče, pa je odvisno od tega kolikokrat je otrok, ki želi dvigniti npr. druga dva, lažji od njiju in od tega na kateri razdalji sedita ta dva otroka glede na vrtilišče.

Matematična tehtnica

Na čisto enakem principu deluje tudi matematična tehtnica (slika 9). To sestavlja pokončna palica, ki je fiksno vpeta v težjo podporo. Na to palico je preko osi pravokotno pritrjena še palica z luknjicami, in sicer tako, da gleda simetrično preko osi pokončne palice ($L_1 = L_2$). Na luknjice nato poljubno obešamo enako težke uteži in poskušamo najti ravnovesje tehtnice.



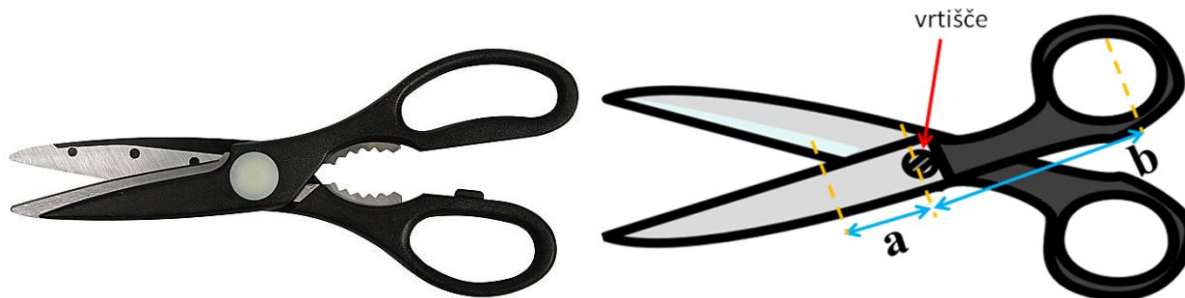
Slika 9: Shema matematične tehtnice z označenima utežema (m_1 in m_2) in ročicama teh dveh sil (L_1 in L_2), ko je tehtnica v ravnovesju. Iz sheme je razvidno, da morata biti masi obeh uteži enaki, prav tako tudi njuni ročici.

Ni pa nujno, da luknjasta palica gleda čisto simetrično na obe strani. Poglejmo spodnjo sliko. Na ta način lahko dobimo npr. antično Rimsko tehtnico (slika levo) in njeno moderno različico (slika desno).



Škarje:

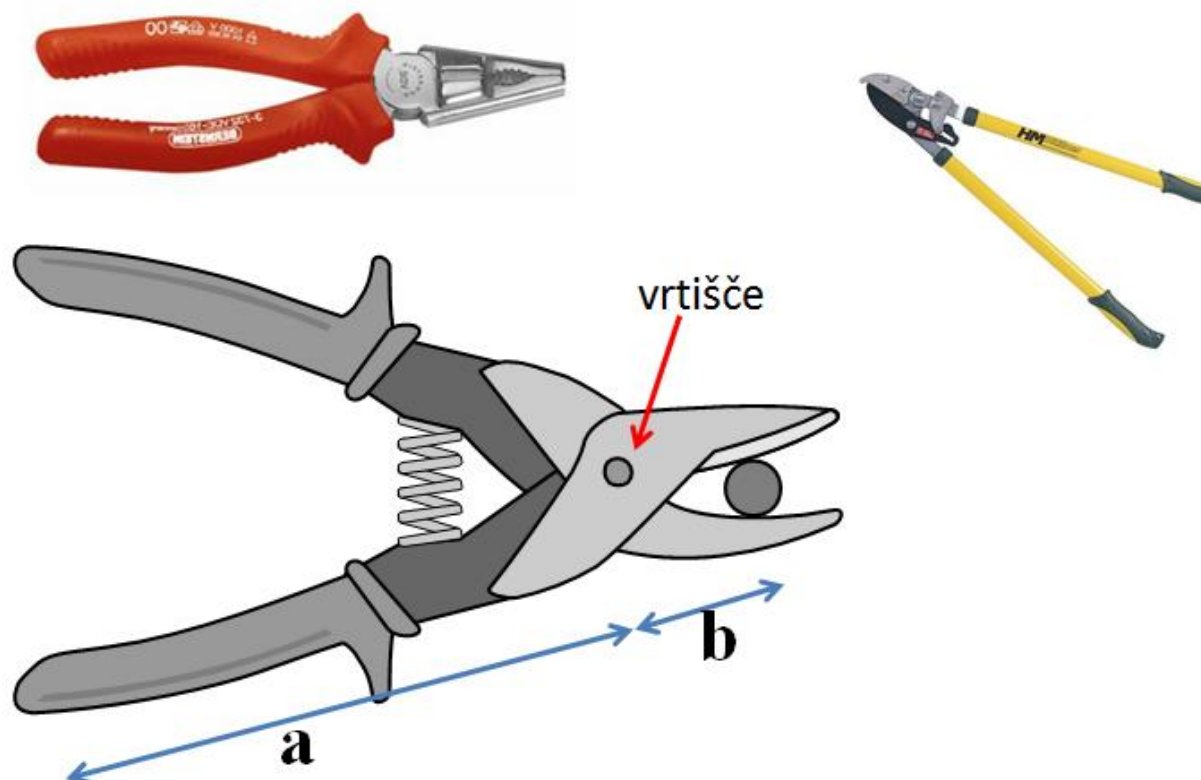
Tudi škarje delujejo na principu navorov. Kako? – poglejte spodnjo shemo:



Na skici je prikazano vrtišče škarij. Prikazani sta tudi ročici a (od vrtišča do tja, kjer režemo) in b , od vrtišča do tja, kjer škarje držimo. Iz tega, da je ročica b nekajkrat daljša od ročice a , lahko sklepamo, da lahko z nekajkrat manjšo silo nekaj režemo, kot bi jo potrebovali, če bi bila oba konca škarij (obe ročici) enako dolga.

Klešče

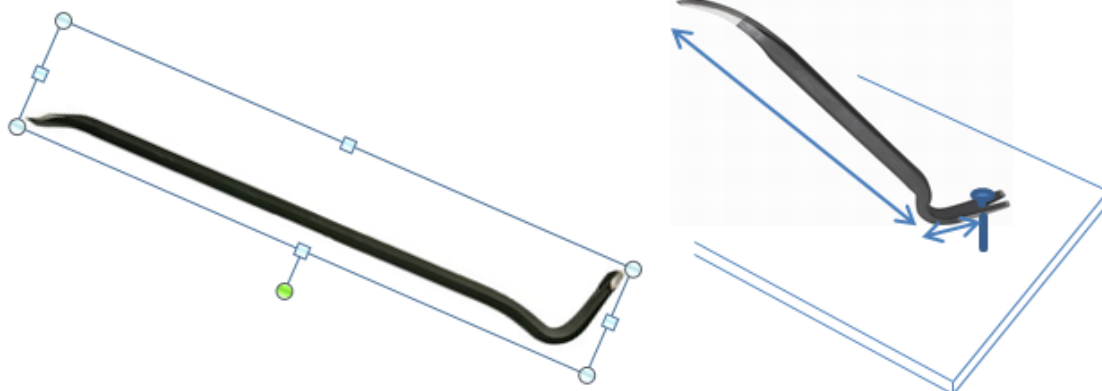
Na enakem principu delujejo še raznorazne klešče. Pri škarjah za rezanje vej pa je dolžina škarij na vaši strani, torej tista dolžina, ki predstavlja ročico sile s katero vi stiskate škarje, še toliko bolj očitna (je veliko daljša od ročice na drugi strani vrtišča – zato tudi z lahkoto režete veje dreves, saj zaradi daljše ročice potrebujete manjšo silo stiskanja):



Žebljarski kavelj/vzvod za puljenje:

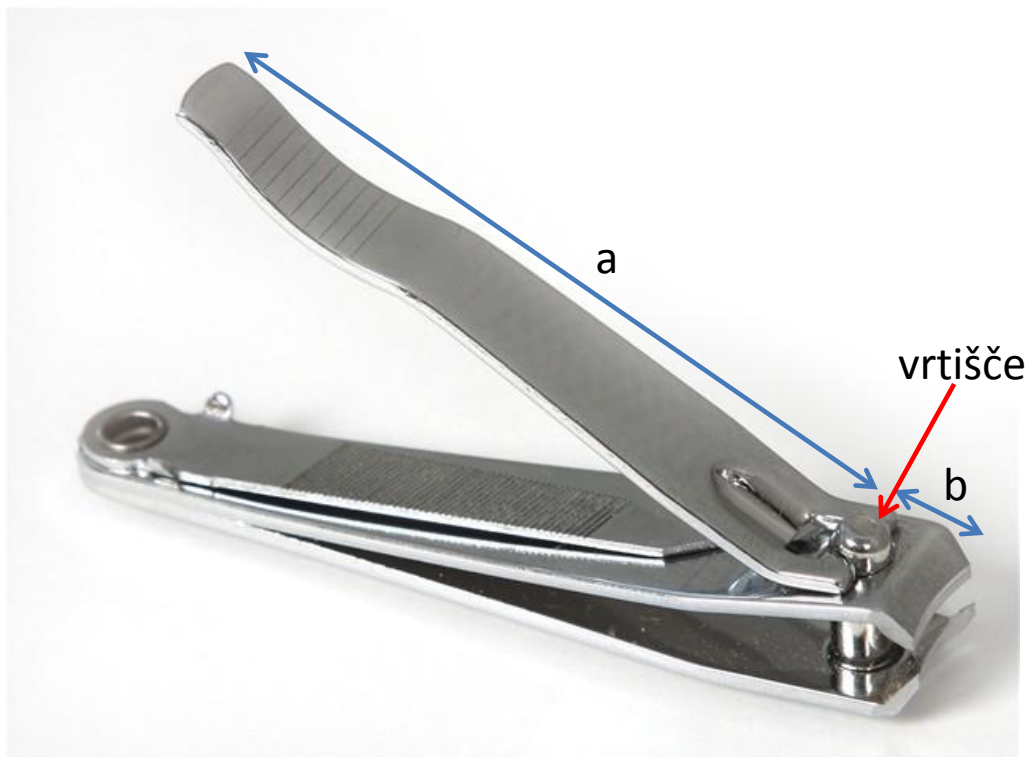


Zelo podobno je tudi pri žebljarskem kavlju.



Ščipalec za nohte:

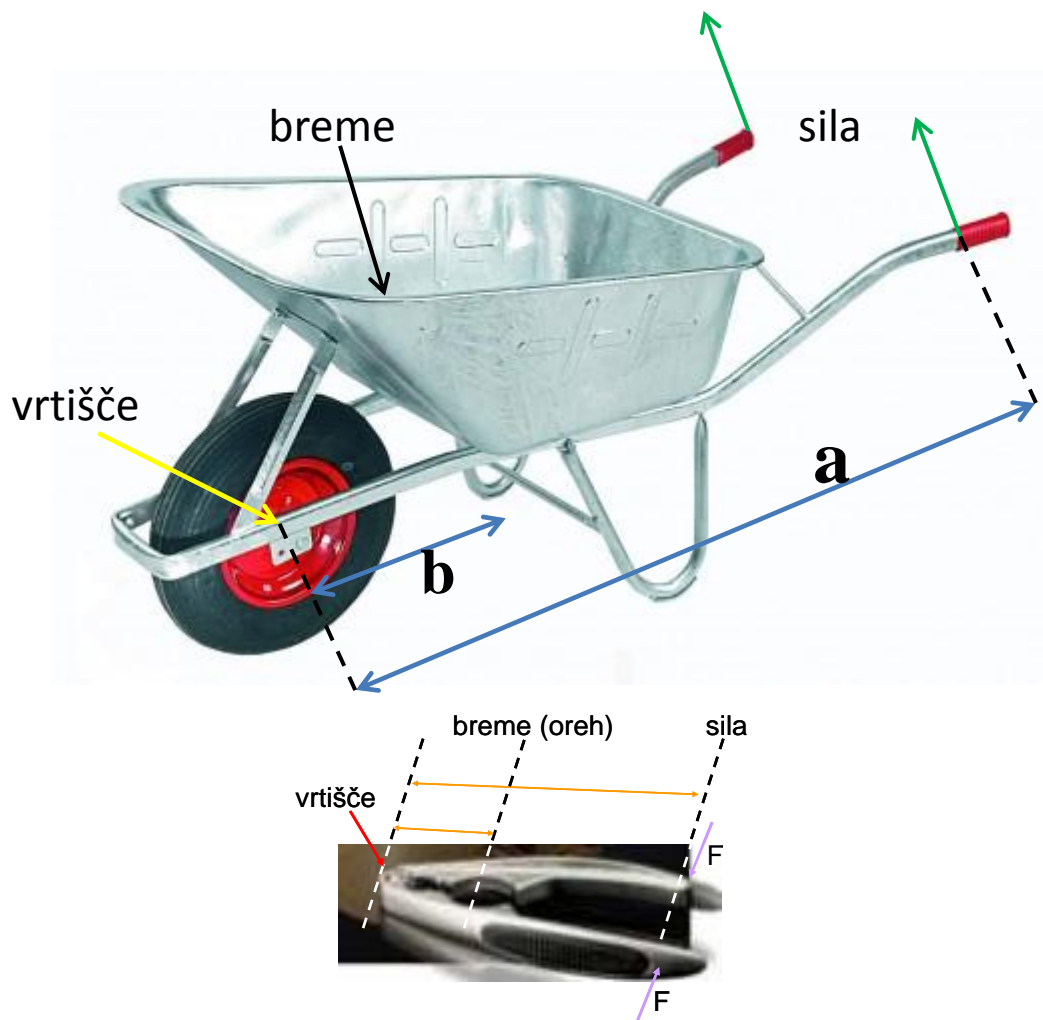
Tudi ščipalec za nohte deluje kot vzvod 1. tipa.



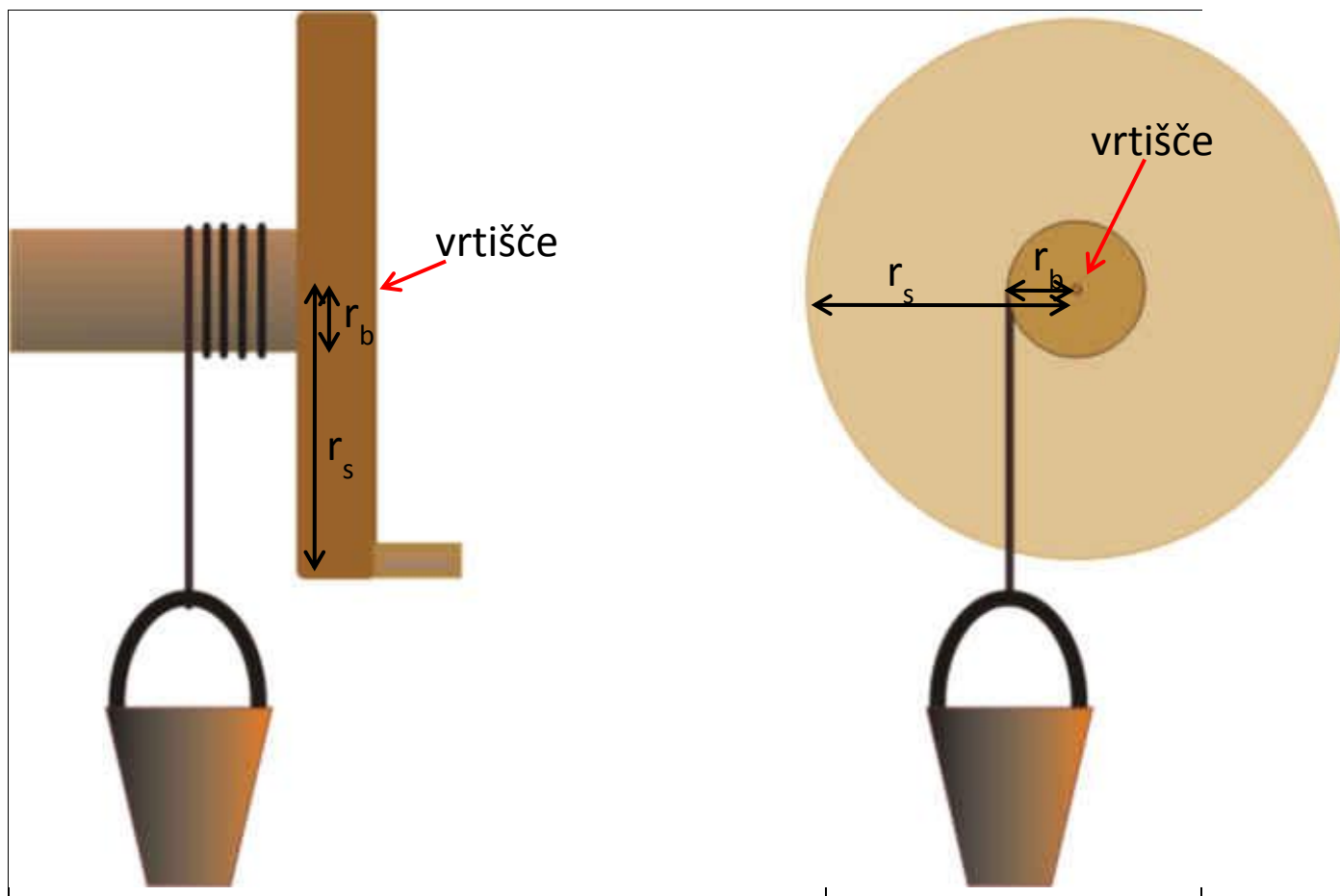
VZVODI 2. TIPA V PRAKSI:

Samokolnica in klešče za trenje orehov:

Kot smo povedali že prej, deluje samokolnica kot vzvod 2. tipa. Spodnja leva shema nam to lepo prikazuje. Zelo podobno je pri kleščah za trenje orehov – slika desno.



Kot vzvod 2. tipa lahko štejemo tudi vedro, ki ga vlečemo iz vodnjaka tako, da vrv, na katero je obešeno, navijamo okoli debelega droga na vrhu vodnjaka (slika). Vedro iz vodnjaka dvignemo tako, da vrtimo kolo, ki je pritrjeno na drog.



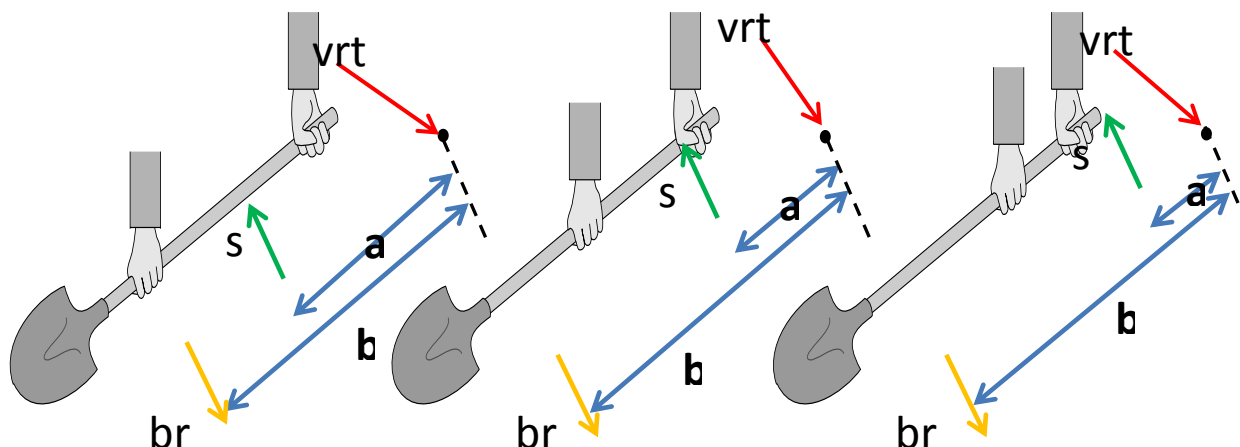
Slika prikazuje silo, ki deluje z navorom na drog, na katerega navijamo vrv z vedrom.

VZVODI 3. TIPA V PRAKSI:

Lopate:

Tudi lopate delujejo podobno. Poglejmo si shemo:





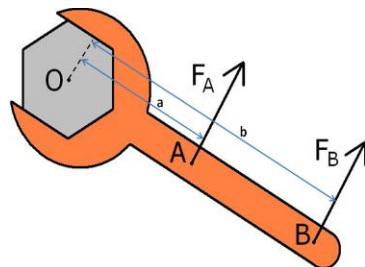
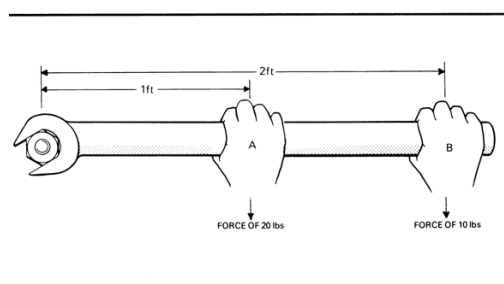
Kot lahko vidimo na shemi, lahko lopato držimo na različne načine. Pri tem predstavlja naša roka, ki je bližje kovinskemu delu lopate, silo s katero dvigujemo breme, ki je na kovinskem delu lopate. Vidimo lahko, da je lopato najlažje dvigniti, če jo držimo tako, kot je prikazano v najbolj levem primeru, najslabše pa tako, kot je v čisto desnem primeru.

IN ŠE NEKATERI DRUGI PRIMERI UPORABE NAVORA

Pri teh primerih imamo opravka le z eno silo, ki deluje okoli vrtilišča z navorom. Primeri takih orodij so:

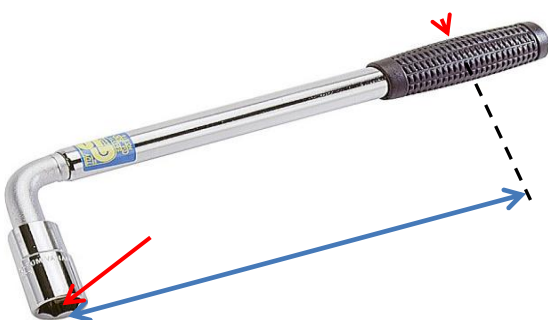
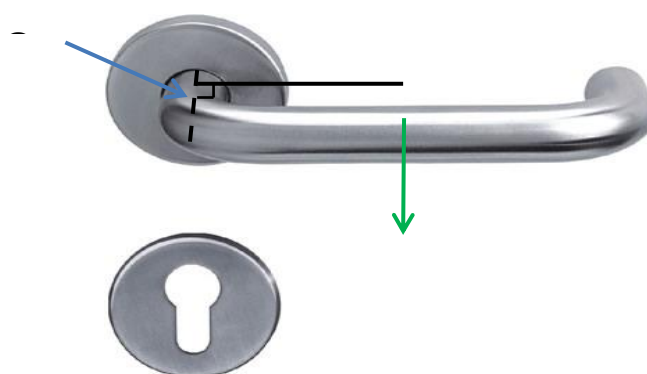
Viličasti ključ:

Viličaste ključke uporabljamo za privijanje ali odvijanje matic oz vijakov z glavo v obliki matice. Poglejmo si njihovo skico (spodnja srednja in desna slika). Vidimo, da je vrtilišče označeno z O , sila s katero delujemo na to matico pa je enkrat na razdalji a od vrtilišča (ročica sile F_A), drugič pa na razdalji b od vrtilišča (ročica sile F_B). Zato ker je ročica b daljša od ročice a lahko sklepamo, da je lažje matico odviti, pri tej, večji, razdalji, saj zaradi večjega navora pri razdalji b , potrebujemo za odvijanje manjšo silo.



Ključ za kolesa, imbus ključ in kljuka za vrata:

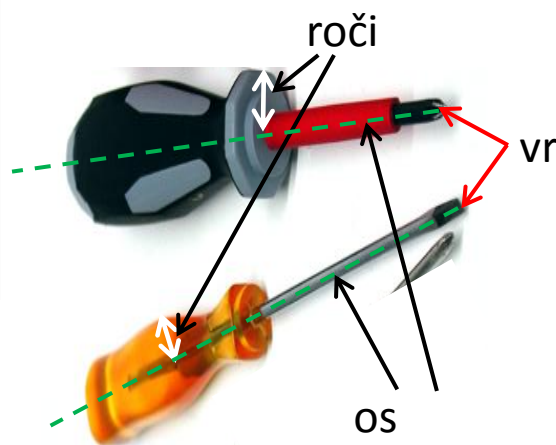
Podobno kot viličasti ključki delujejo tudi npr. ključki za kolesa ali pa kljuka za vrata. Poglejmo si spodnji sliki.



Pri prvi sliki (ključ za kolesa) je držalo od vrlišča oddaljeno kolikor je le mogoče – torej želimo imeti čim večjo ročico, da bomo lahko odvili/privili matico s čim manjšo silo (z manjšim naporom). Manjšo silo lahko dosežemo s povečanjem ročice – torej, daljša kot bo ročica, manjša sila bo potrebna za odvijanje/privijanje matice, saj z večanjem ročice povečujemo navor sile. Torej, najbolje je držati tak ključ čim bolj pri koncu – zato je tam narejeno tudi držalo. Vse je identično tudi pri imbus ključu.

Izvijači:

Zelo podobno delujejo tudi izvijači. Poglejmo shemo.





Tudi tukaj poteka os skozi vrtilišče (označena je z zeleno črtkano črto), le da je ročica vbistvu kar širina držala (označena je z belo obojestransko puščico). Torej, bolj ko je držalo debelo/široko, večja je potem ročica, kar pomeni, da potrebujemo za isto odvijanje/privijanje vijaka manjšo silo, kot bi jo potrebovali pri tanjšem držalu. To je spet zaradi večjega navora pri debelejšem držalu (torej večji ročici), zaradi česar potrebujemo manjšo silo za isti učinek.

- Naloge vzgojitelja pri poskusih:

Poskus boste izvajali ob dveh različnih dnevih in v dveh skupinah. Prvi dan s prvo skupino izvedite poskuse, nato pa drugič izvedite vprašalnike z obema skupinama. Otroke torej razdelimo v dve skupini. 1. skupina bo aktivna in bo izvajala vse poskuse, 2. skupina bo pasivna in poskusov ne bo ne izvajala ne videla (vzgojitelji, če je le možno, izvedite vse poskuse s svojo skupino, potem pa npr. zaprosite za pomoč kakšno drugo, paralelno skupino v vašem vrtcu, ki bo predstavljala 2., neaktivno skupino; če to ne gre, svojo skupino razdelite na polovico in z eno skupino izvedite poskuse, medtem, ko naj bo v tem času z drugo polovico vaša pomočnica, ki naj zamoti svojo polovico otrok, tako da ne bodo videli vaših poskusov).

V igralnici, v fizikalnem kotičku, pripravite (kak dan prej tudi izdelajte vsa potrebna orodja (z vsemi otroki)) skupaj z otroci aktivne skupine potem čim več orodij, ki delujejo po vzoru vzvodov, npr.:

- če je možno naredite/uporabite gugalnico (naredite jo lahko z debelejšo desko in nekim valjem za podporo) ali pa izvedite poskus z matematično tehniko (če je nimate na voljo, jo poskusite z otroki kak dan prej izdelati sami (npr. iz lesenih palic, kartona z enakomerno oddaljenimi luknjicami, žebeljev, vrvicami z bombončki (predstavljajo vaše uteži) in nekega težjega podstavka, na katerega pritrdite pokončno palico),
- škarje (in karton/papir), klešče (in kos tanjšega električnega kabla/vejica), ščipalce za nohte (in karton),
- če je možno tudi žebeljarski kavelj (kos lesene plošče ali deske in žebelje ter kladivo), lopato (manjšo in lažjo), viličasti ključ, imbus ključ in izvijače (poleg izvijačev pa kak kos krpe iz tkanine)
- vedro in leseno palico (palica je lahko leseni del stare metle),
- dve politrski plastenki z vodo.

Prosimo otroke, da vam nekaj dni prej prinesejo čim več takšnih orodij od doma.

Otrokom 1. skupine dovolimo, da predmete pogledajo, pretipajo, potežkajo, ugotovijo njihov namen.

Otroci naj opazujejo poskuse ter opišejo razliko – kdaj so lažje uporabili določeno orodje – ko je bila razdalja med njihovo roko in vrtiliščem krajša ali ko je bila daljša.



POSKUSI

1. Gugalnica/matematična tehcnica

Opis izvedbe

Sredstva:

- Gugalnica: gugalnica, ki je na sredi podprta, trije približno enako težki otroci
- Matematična tehcnica: matematična tehcnica ter bombončki, obešeni na vrvice (delujejo kot uteži)

Postopek:

- Gugalnico na sredi podpremo (ali pa uporabimo gugalnico na igrišču), na eno stran postavimo dva otroke, na drugo pa enega – poskušamo tako dolgo, dokler ne bodo v ravnovesju.
- Matematično tehcnico naredimo tako, da je v sredini podprta in vrtljiva. Na eno stran obesimo en, na drugo stran pa obešamo dva bombončka tako dolgo, dokler ne bo tehcnica v ravnovesju

Izvajanje poskusa:

Z otroki se najprej pogovorite o gugalnici. Iz nje preidite tudi na matematično tehcnico. Zanima naj vas, ali lahko en otrok/en bombonček uravnoteži dva druga. (Otroci bodo najprej najverjetneje odgovorili, da ne, mogoče se bo kdo spomnil na igranje na gugalnici in ugotovil, da je to možno). Nato poskusite skupaj izvesti poskus.

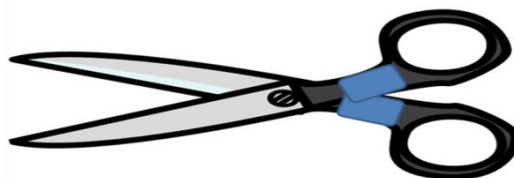
Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da eden otrok/en bombonček lahko uravnoteži dva približno enako težka otroka/bombončka kot je on, če ta dva otoka sedita približno na polovici ene strani gugalnice, on pa na koncu druge strani gugalnice – torej na dvakrat daljši razdalji od vrtilišča. Lahko pa poskušate še druge primere, npr. s 4 ali 5 otroci/bombončki z različnimi postavitvami in ugotavljate kakšne morajo biti razdalje od vrtilišča, da bodo v ravnovesju.

2. Škarje, klešče, ščipalec za nohte

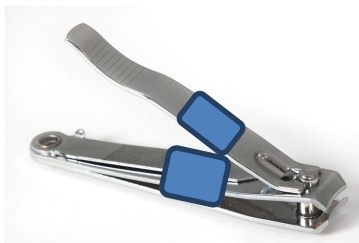
Opis izvedbe

Sredstva:

- Škarje: dvoje enakih škarij, pri čemer naj bodo ene ovijte s kakšnim selotejpom ali nekim lepilnim trakom na krajši razdalji kot so ušesa škarij – glej spodnjo sliko. To storite zaradi varnosti otrok (da se ne uščipnejo) pri izvajanju poskusa.



- Klešče: zelo podobno kot pri škarijah – klešč



Postopek:

- Škarje: Otroci naj poskusijo s škarijami rezati papir oz. karton, nato pa naj isto poskusijo še z enakimi, oblepljenimi škarijami, pri čemer naj jih tokrat držijo na krajši razdalji od vrlišča, na oblepljenem delu (poskusijo naj jih le stiskati skupaj (ne da bi imeli med ročkama škarij prste!!!)).
- Klešče: podobno kot pri škarijah naj poskusijo tudi s kleščami – le da naj z njimi poskusijo preščipniti tanek električni kabel ali vejico (pazite na to, da jim daste na voljo prave klešč



ali



- Ščipalec za nohte: tudi pri ščipalcu naj poskusijo prerezati karton enkrat na daljši oddaljenosti od vrlišča, nato pa na krajši oddaljenosti – tam kjer ste ga oblepili.

Izvajanje poskusa:

Z otroki se najprej pogovorite o škarijah, kleščah in ščipalcu – ugotovite zakaj se jih uporablja in kako. Nato poskusite izvesti vse tri poskuse in ugotavljajte kdaj je lažje rezati oz. ščipati.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je najlažje, če so čim bolj oddaljeni od vrlišča – torej, če držijo orodje tam, kjer je tudi namenjeno, da ga držijo.

3. Žebljarski kavelj, lopata, viličasti ključ, imbus ključ, kljuka na vratih in izvijači

Opis izvedbe

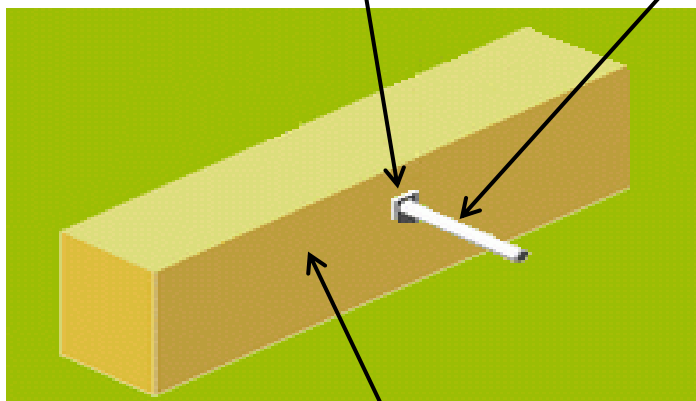
Sredstva:

- Žeblijski kavelj: za poskus potrebujete še leseno desko, kladivo in žeblice.
- Lopata: neko breme (mogoče pesek, kakšna igrača ali kaj podobnega) na lopati
- Viličasti ključ: kos lesa z luknjo, navojno palico in dve matici, dobro pritrjeni na obeh koncih lesa.

matica



Navojna palica



Kos lesa z luknjo za navojno palico

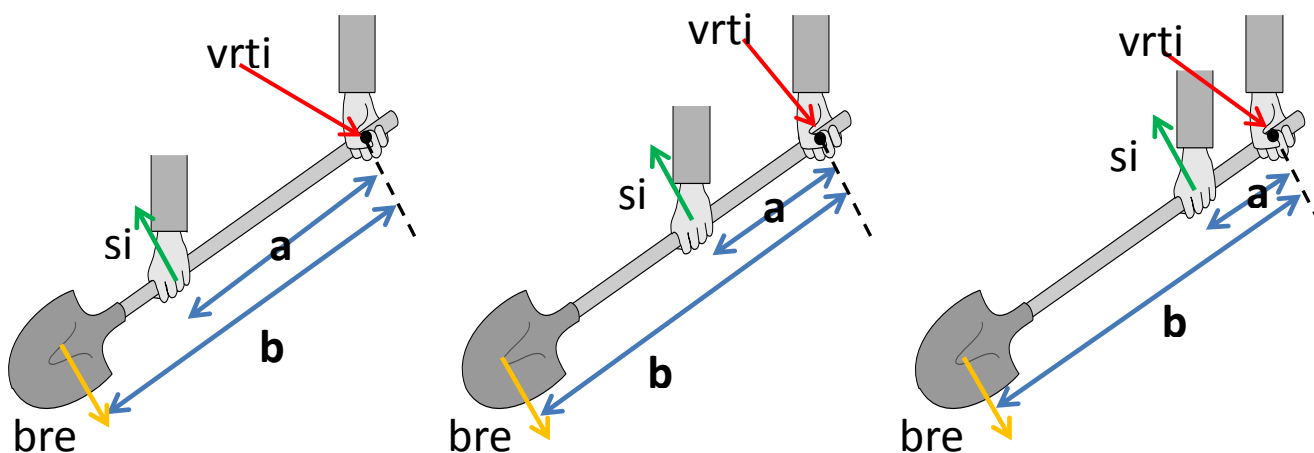
- Imbus ključ: vijake z imbus glavo – glej sliko (npr. na rolerjih, kakšnem kosu pohištva), dobro pritrjene v podlago.



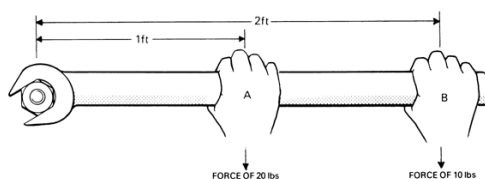
- Izvijači: vijaki, ki se prilegajo nastavku na izvijaču, kos lesa, krpa.

Postopek:

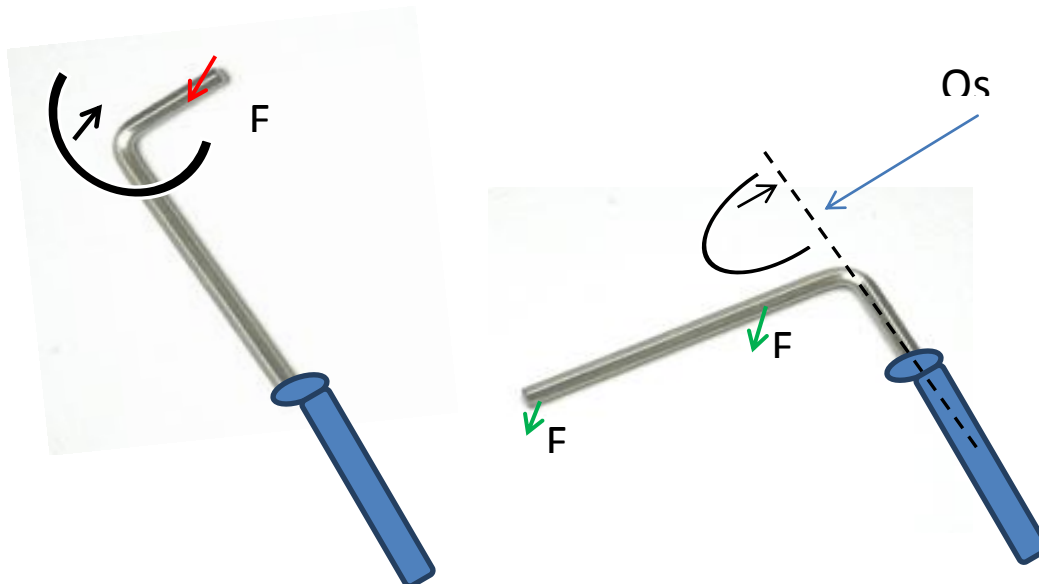
- Žebljarski kavelj: Otroci (ali pa vi – kakor precenite) naj s kladivom zabijejo del žeblja (približno $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$) v desko, nato pa naj ga poskusijo izvleči z rokami. Nato pa naj poskusijo še z žebljarskim kavljem (pokažite jim njegovo uporabo).
- Lopata: otroci naj poskusijo z lopato dvigniti neko breme, in sicer tako, da držijo lopato na tri različne načine – glejte sliko (pri tem jim pomagajte).



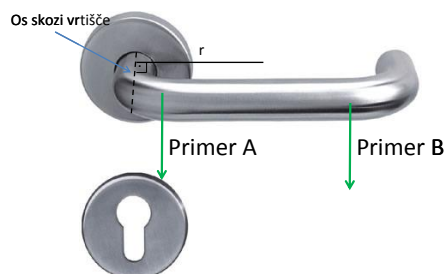
- Viličasti ključ: kos lesa, skozi katerega imate navojno palico in na vsaki strani te palice dokaj tesno privito matico. Otroci naj jo poskušajo odviti – enkrat naj držijo roko bližje matici (primer roke A), drugič čisto na koncu ključa (primer roke B).



- Imbus ključ: Otroci naj naredijo podoben poskus kot pri viličastem ključu – morda enkrat celo obrnejo krajši in daljši del ključa (kot prikazuje levi del spodnje slike) in poskusijo odviti vijak.



- Kljuka na vratih: Otroci naj naredijo podoben poskus kot pri viličastem ključu – enkrat naj poskusijo odpreti vrata tako, da primejo kljuko čisto ob vrtišču (primer A na sliki), drugič pa čisto na koncu (primer B na sliki).



- Izvijači: Otroci naj poskusijo priviti vijak v kos lesa z izvijačem, ki ima tanek ročaj in drugič z izvijačem, ki ima debel ročaj. Poskusijo naj tudi oviti kos krpe okoli ročaja izvijača, ki ima tanjši ročaj.

Izvajanje poskusa:

Z otroki se najprej pogovorite o žebljarskih kavljih, lopati, viličastih ključih, imbus ključih in izvijačih – ugotovite ali že poznajo vse predmete in ugotovite zakaj in kako se uporabljajo (če jih ne poznajo jim razložite). Nato poskusite izvesti vse poskuse in ugotovljajte: kdaj je lažje izpuliti žebelj – z rokami ali z žebljarskim kavljem, kako morajo držati lopato, da bodo najlažje dvignili breme, v katerem primeru so lažje odvili matico (ko so imeli roke na viličastem ključu bližje ali bolj oddaljeno od matice; lahko jo poskusijo odviti tudi brez viličastega ključa), v katerem primeru so lažje odvili imbus vijak – ko so držali daljši konec imbusa (bližje/dlje od vijaka), ali ko so držali krajši konec imbus ključa, kdaj so lažje odprli vrata – ko so kljuko držali čisto pri vrtišču ali ko so jo držali bolj stran, kdaj so lažje privili vijak z izvijačem – pri tanjšem ali debelejšem ročaju?

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da:

- je nemogoče izpuliti žebelj z rokami, da pa ga čisto enostavno izpulijo z žebeljarskim kavljem,
- je najlažje dvigniti breme z lopato, če jo držijo tako kot v prvem primeru na sliki,
- je matico nemogoče odviti zgolj z rokama, malo lažje je, če držijo roke na viličastem ključu zelo blizu matice (primer A na sliki), in najlažje, če držijo roke daleč stran od matice – na koncu ključa (primer B na sliki),
- je nemogoče odviti imbus vijak samo z rokama, da ga je malo lažje odviti, če držijo roke na imbus ključu blizu vijaka, še lažje, če vijak obrnejo tako, da vtaknejo daljši del ključa v vijak in najlažje takrat, ko imajo vtaknjen v vijak krajši del ključa in držijo roke na koncu daljšega dela ključa,
- je skoraj nemogoče odpreti vrata, če držijo kljuko ob vrtišču, in je čisto lahko odpreti vrata kadar kljuko držijo pri koncu,
- je lažje priviti vijak z izvijačem, ki ima debelejši ročaj oz. takrat, ko si okoli tanjšega ročaja ovijejo še krpo in s tem povečajo njegov obseg.

4. Nosila

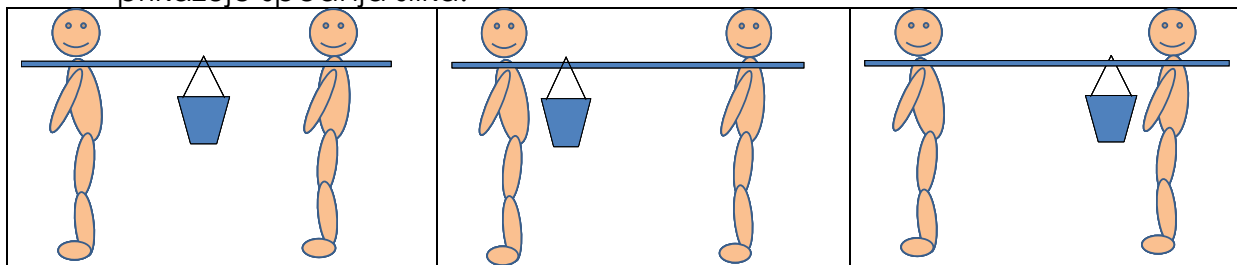
Opis izvedbe

Sredstva:

- okrogla daljša palica (lahko je »štilk« od metle)
- vedro z nekim bremenom (če menite, da se ne bo preveč polivalo, lahko vedro napolnite z vodo, drugače pa uporabite karkoli drugega v trdnem stanju)

Postopek:

- Dva otroka (najbolje fanti) si naj dasta na ramena leseno palico, na kateri imata vedro z npr. vodo. To storita na tri različne načine – kot prikazuje spodnja slika.



Izvajanje poskusa:

Najprej se z otroki pogovorite v katerem od zgornjih primerov se jim zdi, da bi bilo najtežje nositi vedro z vodo (in za katerega otroka bi bilo težje). Nato poskus tudi izvedite na vse tri načine.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je v prvem primeru obema otrokoma enako težko nositi vedro, v drugem primeru, ko je vedro bližje prvemu otroku, je za prvega otroka nošenje težje, za drugega pa lažje, in ravno obratno je v tretjem primeru.



5. Uteži

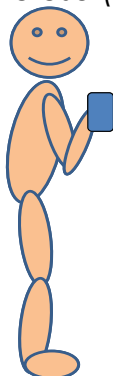
Opis izvedbe

Sredstva:

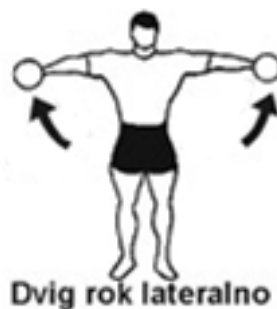
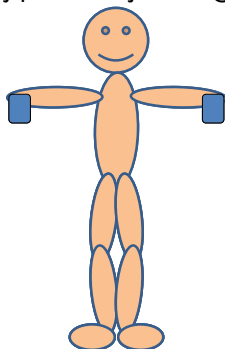
- Dve politrski plastenki z vodo – uporabimo kot uteži (lahko pa prinesete tudi dve lahki uteži)

Postopek:

- Vsak od otrok naj poskusi dvigniti plastenki tako, da pokrči roke pred seboj, tik ob telesu (kot bi delali vaje za biceps) – glejte sliko.



- Nato naj poskusijo dvigniti plastenke tako, da roke odročijo – glejte sliko.



Izvajanje poskusa:

Najprej se z otroki pogovorite v katerem od zgornjih dveh primerov se jim zdi, da bi bilo težje dvigniti plastenke z vodo (uteži). Nato poskus tudi izvedite.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je v prvem primeru dosti lažje dvigniti plastenki (imamo krajšo ročico (roka od komolca do dlani) in s tem manjši navor, ki tišči silo teže plastenk navzdol) kot pri drugem poskusu (ročica je v tem primeru kar cela roka, zato je navor dosti večji, kar pomeni, da morajo naše mišice v ramenih delovati močnejše, da obdržijo roke v odročanju).

Vrata

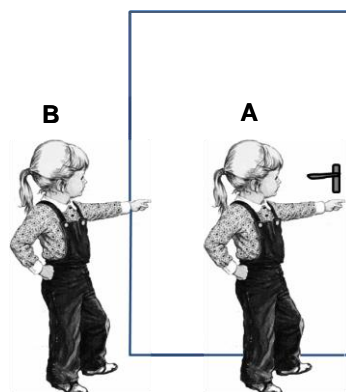
Opis izvedbe

Sredstva:

- Navadna vrata na tečajih

Postopek:

- Vsak od otrok naj poskusi s prstom zapreti vrata, in sicer tako, da jih potisne čisto blizu kljuke – torej najdlje stran od tečajev vrat – glej sliko.
- Nato naj poskusijo isto, le da potiskajo čisto blizu tečajev vrat – glej sliko.



Izvajanje poskusa:

Najprej se z otroki pogovorite v katerem od zgornjih dveh primerov se jim zdi, da bi bilo težje zapreti vrata. Nato poskus tudi izvedite.

Ob koncu poskusa bi naj ugotovili, da je v prvem primeru dosti lažje zapreti vrata (imamo daljšo ročico (razdalja od tečajev do kljuke) in s tem večji navor, zaradi česar lažje potisnemo vrata) kot pri drugem poskusu (ročica je čisto kratka, saj je ročica razdalja od tečajev (oz zadnjega dela vrat) do prstov), zato je navor precej majhen in nam ne pomaga pri potiskanju vrat).

Evalvacija: Pričakujemo, da bodo lahko imeli otroci probleme pri ugotavljanju katere predmete imajo pred sabo in kako se jih uporablja. Pri tem jim morate vi priskočiti na pomoč, jim pomagati ugotoviti katere predmete imate in za kaj jih uporabljamo. To naj velja za obe skupini, le da jih lahko prva skupina, prvi dan, preizkusi, druga skupina pa naj jih takrat ne vidi. Drugi dan, ko boste imeli zraven vprašalnike, imejte poleg tudi vse predmete, tako da jih tudi otroci druge skupine lahko vidijo in razumejo zakaj se jih uporablja (pokažite jim le standarden način uporabe, brez da bi lahko kaj poskušali sami) – ne smejo pa videti različnih poskusov z njimi). Takoj po prikazu uporabe jih tudi začnite spraševati vprašanja iz vprašalnika, vendar jim, tudi ko že odgovorijo, ne povejte pravega odgovora, vse dokler ne pridete skozi celoten vprašalnik. Predvidevam da bodo nekateri otroci že iz izkušenj vedeli kako nekatere stvari delujejo in kako jih imenujemo. Mogoče bodo imeli probleme z viličastim ključem, ključem za kolesa, imbus ključem, žebliarskim kavljem in še z nekaterimi drugimi, ki jih ne srečujejo pogosto, mogoče jih celo še nikoli niso videli. Tokrat jih bodo imeli priložnost spoznati, se z njimi seznaniti in ugotoviti zakaj se uporabljajo.

Naslednjič pa jih vprašajte še vprašanja iz pripravljenega vprašalnika – tako bomo ugotovili koliko so odnesli od samih poskusov. Morebitne dodatne odgovore si beležite (pod tabelo).



V spodnjo tabelo vpišite katero skupino ste spraševali (1. ali 2.) in število otrok v tej skupini, nato pa starost otrok ter število dečkov in deklic v skupini, in sicer kar v celico zraven pripisa.

Nato pa imate v tabeli vpisana vprašanja (označena z oranžno), ki jih zastavljate otrokom obeh skupin, na vaš drugi skupni dan. Tabelo izpolnite tako, da pri vsakem vprašanju zabeležite število dečkov oz. deklic (v stolpcu št. dečkov in stolpcu št. deklic, ki so pravilno odgovorili/e), ki so odgovorili pravilno. V stolpec odstotek dečkov oz. deklic pa vpisujete izračunan odstotek pravilnih odgovorov tako dečkov kot deklic glede na njihovo število v skupini. Pod tabelo pa imate prostor, kamor lahko beležite še kakšne možne odgovore otrok in zraven pripišite, če ste v tabeli ta odgovor zabeležili kot pravilen ali nepravilen.

REŠENO GRADIVO

En primer rešenega gradiva:

SKUPINA: 1.		ŠTEVILO OTROK V SKUPINI: 10		
Starost otrok v skupini: 4 – 5 let	Št. dečkov:	6	Št. deklic:	4
1. GUGALNICA/MATEMATIČNA TEHTNICA				
1. Ali mislite, da lahko en otrok na gugalnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓	3	50%	1	25%
NE ✗	3	50%	3	75%
2. Ali mislite, da lahko en bonbonček na matematični tehtnici uravnoteži (drži v zraku) druga dva?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
DA ✓	6	100%	4	100%
NE ✗	0	0%		0%
2. ŠKARJE, KLEŠČE, ŠČIPALEC ZA NOHTE				
3. Ali je lažje rezati s škarjami, če jih držite skozi ušesa (normalno rezanje) ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Če jih držimo skozi ušesa. ✓	2	33%	1	25%
Na krajšem delu, kjer so	4	67%	3	75%



oblepljene. ✗				
4. Ali je lažje rezati s kleščami, če jih držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če jih držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓	6	100%	4	100%
Na krajšem delu, kjer so oblepljene. ✗	0	0%	0	0%
5. Ali je lažje rezati s ščipalcem za nohte, če ga držite normalno – na končnem delu ročaja ali, če ga držite na krajšem, oblepljenem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Na končnem delu ročaja. ✓	4	67%	4	100%
Na krajšem delu, kjer je oblepljen. ✗	2	33%	0	0%
3. ŽEBLJARSKI KAVELJ, LOPATA, VILIČASTI KLJUČ, IMBUS KLJUČ, KLJUKA NA VRATIH, IZVIJAČI				
6. Ali mislite, da je lažje izpuliti žebelj iz lesene deske z rokami ali z žebljarskim kavljem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Rokami. ✗	0	0%	0	0%
Žebljarskim kavljem. ✓	6	100%	4	100%
7. Kako je najbolje držati lopato, če se želimo najmanj namučiti pri dvigovanju bremena?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Primer 1 na sliki. ✓	3	50%	3	75%
Primer 2 na sliki. ✗	2	33%	1	25%
Primer 3 na sliki. ✗	1	17%	0	0%
8. Ali mislite, da je lažje odviti/priviti matico z viličastim ključem, če držite roke na viličastem ključu bližje ali dlje stran od matice?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Bližje matici (primer A na sliki). ✗	5	83%	2	50%
Dlje od matice (primer B na sliki). ✓	1	17%	2	50%



sliki). ✓				
9. Kaj mislite, kdaj je lažje priviti/odviti vijak z imbus ključem, a) če vstavimo njegov krajši konec v glavo vijaka in ga odvijamo tako da držimo roke (na daljšem delu imbus ključa) bližje vrtilišča, ali b) dlje od vrtilišča, ali c) če damo daljši del imbus ključa v glavo vijaka in ga držimo na krajšem delu?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru a) ✗	2	33%	1	25%
V primeru b) ✓	3	50%	2	50%
V primeru c) ✗	1	17%	1	25%
10. v katerem primeru lažje odpremo vrata – če držimo kljuko čisto ob vrtilišču (primer A na sliki) ali, če jo držimo čisto pri koncu (primer B na sliki)?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V primeru A ✗	6	100%	4	100%
V primeru B ✓		00%	0	0%
11. Ali mislite, da je lažje priviti vijak - če imamo izvijač s tanjšim ali debelejšim/ovitim s krpo ročajem?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
S tanjšim ročajem. ✗	1	17%	0	0%
Z debelejšim ročajem. ✓	5	83%	4	100%
4. NOSILA				
12. V katerem primeru je za oba otroke palica z vedrom enako težka?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✓	5	83%	3	75%
V drugem primeru. ✗	1	17%	0	0%
V tretjem primeru. ✗	0	0%	1	25%
13. V katerem primeru bo prvi otrok težje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic



	odgovorili		e	
V prvem primeru. ✗	3	50%	0	0%
V drugem primeru. ✓	3	50%	4	100%
V tretjem primeru. ✗	0	0%	0	0%
14. V katerem primeru bo drugi otrok najlažje nosil palico z vedrom?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
V prvem primeru. ✗	2	33%	1	25%
V drugem primeru. ✓	3	50%	2	50%
V tretjem primeru. ✗	1	17%	1	25%
5. UTEŽI				
15. Ali mislite, da je lažje dvigniti plastenki z vodo tako, da roki pokrčimo pred seboj ali tako, da jih iztegnjene odročimo stran od telesa?	Št. dečkov, ki so pravilno odgovorili	Odstotek dečkov	Št. deklic, ki so pravilno odgovorile	Odstotek deklic
Ko roki pred sabo pokrčimo. ✓	6	100%	4	100%
Ko roki odročimo stran od telesa. ✗	0	0%	0	0%

ODGOVORI OTROK:

Pri tem gradivu sem po svoji presoji izbrala takšne predmete, za katere mislim, da bi jih v vrtcu lahko imeli. Če katerega orodja ne boste našli ali mogli izdelati, to označite v tabeli s črtkami, kjer bi naj bili odgovori.