

# Elementi, ki prenašajo gibanje



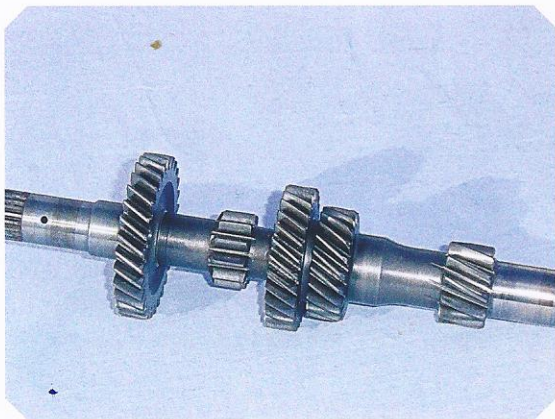
## Zobniška gonila

Pri ročnem vrtnem stroju se mora gibanje gonilne gredi prenesti na gnano gred. To omogočajo zobniki, ki so pritrjeni na gredi. Na podoben način se gibanje prenaša pri urnih mehanizmih, avtomobilskih menjalnikih itd. Takšnim gonilom pravimo **zobniška gonila**. Prenašanje gibanja omogoča **posebna oblika koles**.

## Vrste zobnikov

Zobniki so najpogosteje uporabljena vrsta gonil, saj lahko med gredmi prenašajo velike obremenitve. Z uporabo različno velikih zobnikov sorazmerno povečamo ali zmanjšamo hitrost in silo. Glede na obliko razdelimo zobnike v naslednje skupine:

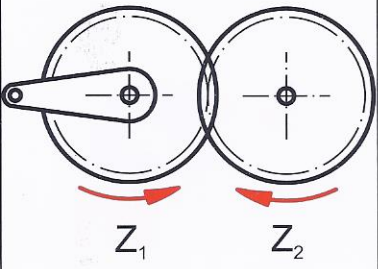
- valjasti zobniki
- stožčasti zobniki
- polžasti zobniki
- zobate letve



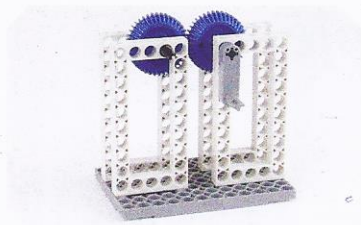
Gred z valjastimi zobniki z ravnimi in poševnimi zobmi

## Valjasti zobniki

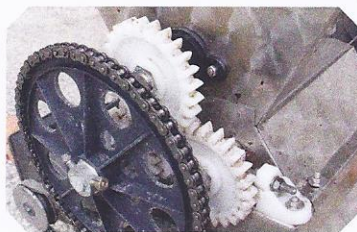
Iz gradnikov sestavljamo sestavimo model gonila z valjastima zobnikoma. Najprej sestavimo model gonila z enakima zobnikoma, nato naj bo gonilni zobnik večji in na koncu naj bo gonilni zobnik manjši od gnanega. Opazujemo smer gibanja zobnikov, primerjamo hitrost vrtenja gonilne in gnane gredi in poskušajmo oceniti, kako lahko obremenimo gnano gred. Pri vsakem zobniškem paru poskušajmo poiskati nekaj primerov uporabe.

Uporabljena zobnika	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"><li>• zobnika sta enako velika</li><li>• zobnika spremenita smer vrtenja gnane gredi</li><li>• hitrost vrtenja obeh gredi je enaka</li><li>• gnana gred lahko prenaša enake obremenitve kot gonilna</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mlini za sadje</li></ul>

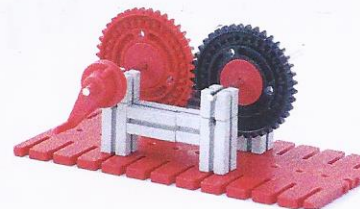





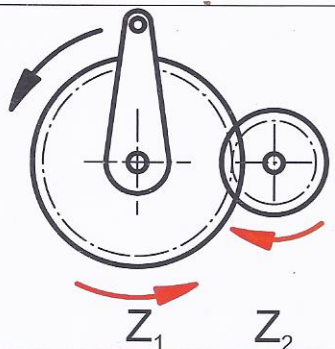
Konstruksijska zbirka Gigo

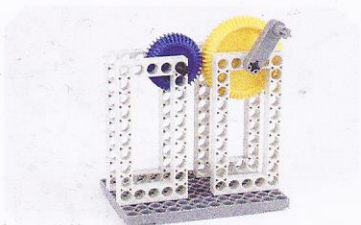


Praktični primer



Konstruksijska zbirka Fischer

Uporabljeni zobnik	Ugotovitve	Primeri uporabe
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gonilni zobnik je večji</li> <li>• zobnika spremenita smer vrtenja gnane gredi</li> <li>• gnana gred se vrti hitreje</li> <li>• ker je hitrost vrtenja gnane gredi večja, so lahko obremenitve na gnani gredi manjše</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ročni stepalnik</li> <li>• ročni vrtalni stroj</li> <li>• kolesce za ribiško vrvico na ribiški palici</li> <li>• starejši ročni brusilni stroji</li> </ul>




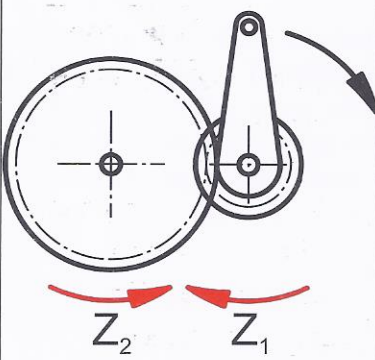
Konstruksijska zbirka Gigo

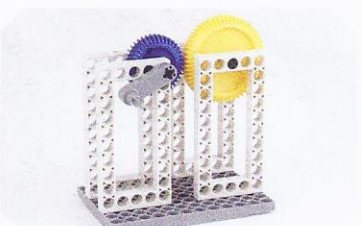


Praktični primer - mlin za sadje



Konstruksijska zbirka Fischer

Uporabljeni zobnik	Ugotovitve	Primeri uporabe
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gonilni zobnik je manjši</li> <li>• zobnika spremenita smer vrtenja gnane gredi</li> <li>• gnana gred se vrti počasneje</li> <li>• ker je hitrost gnane gredi manjša, so lahko obremenitve na gnani gredi večje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• urni mehanizmi</li> <li>• ročne dvigalke</li> <li>• mešalnik za beton</li> <li>• vrtalni stroj</li> </ul>



Konstruksijska zbirka Gigo



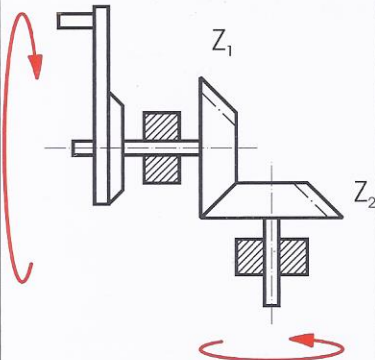
Praktični primer - mlin za grozdje

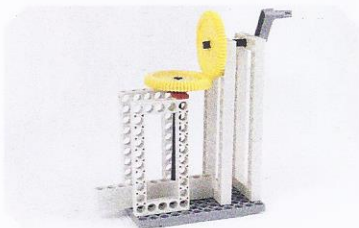


Konstruksijska zbirka Fischer

## Poševni ali stožčasti zobniki

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model gonila s stožčastima zobnikoma.

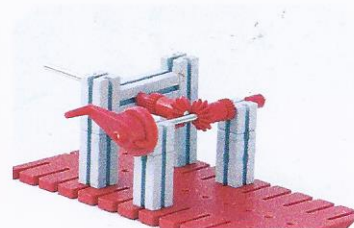
Uporabljeni zobniki	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zobnika sta enako velika</li> <li>• zobnika spreminita smer vrtenja gnane gredi</li> <li>• hitrost vrtenja obeh gredi je enaka</li> <li>• smeri obeh gredi se sekata</li> <li>• smer vrtenja gnane gredi se prenaša pod kotom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ročni vrtalni stroj</li> <li>• nekatere dvigalke za avtomobile</li> <li>• diferenciali pri motornih vozilih</li> <li>• jajčni stepalniki</li> </ul>



Konstruksijska zbirka Gigo



Stožčasta zobnika pri ročnem vrtalnem stroju

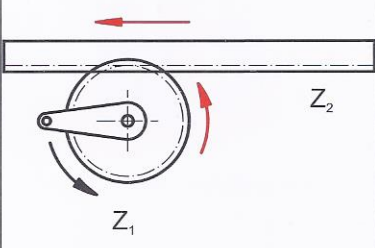


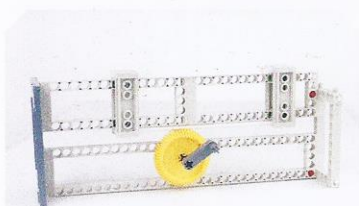
Konstruksijska zbirka Fischer

## Zobate letve

Zobate letve so pogosto uporabljeno gonilo, saj poleg spreminjanja smeri gibanja spreminjajo tudi vrtenje pogonske gredi v premo oziroma ravno gibanje gnane gredi ali obratno.

Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model zobate letve.

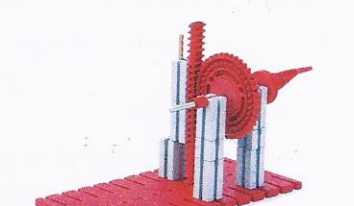
Uporabljeni zobniki	Ugotovitve	Primeri uporabe
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vrtenje gonilne gredi se prenese v premo gibanje zobate letve</li> <li>• pri majhnem gonilnem zobniku je hitrost zobate letve majhna, pri velikem gonilnem zobniku je hitrost zobate letve velika</li> <li>• zobata letev je lahko tudi gonilna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• krmilni mehanizmi pri vozilih</li> <li>• tehtnice</li> <li>• drsna vrata pri ograjah</li> <li>• pri grafoskopu za nastavitve ostrine</li> <li>• zobate železnice</li> <li>• namizni vrtalni stroj</li> </ul>



Konstruksijska zbirka Gigo



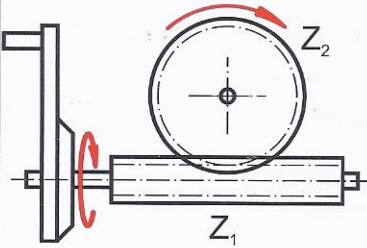
Zobata letev pri stojalu za vrtalni stroj

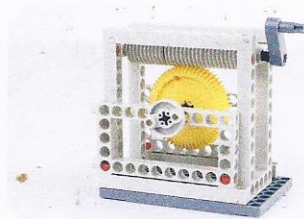


Konstruksijska zbirka Fischer

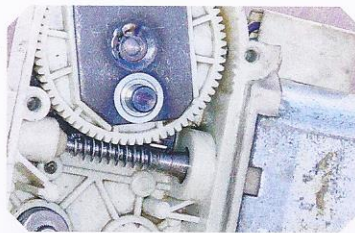
## Polžasta gonila



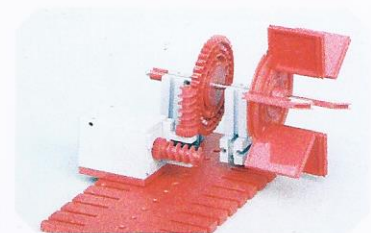
Uporabljeni zobniki	Ugotovitve	Primeri uporabe
 <p>The diagram shows a worm gear drive. A horizontal worm gear with <math>Z_1</math> teeth is meshing with a vertical gear with <math>Z_2</math> teeth. Red arrows indicate the direction of rotation for both gears.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• gredi sta mimobežni, največkrat sta pod pravim kotom</li><li>• zobje polža so oviti okrog valja v obliki vijačnice</li><li>• gonilni del polžnega gonila je vedno polž</li><li>• čim večje je polžno kolo, tem počasneje se vrti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• za reduktorje</li><li>• pri različnih števcih</li></ul>



Konstruktivna zbirka Gigo



Polžasto gonilo pri mehanizmu za brisalce



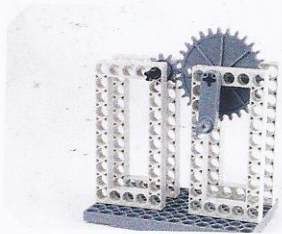
Konstruktivna zbirka Fischer

## Prestavno razmerje

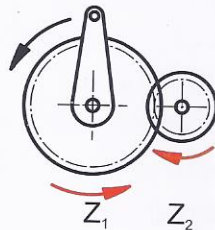
## Prestavno razmerje

V večini obravnavanih primerov sta bila gonilni in gnani zobnik različno velika. Pri vseh sestavljenih modelih smo ugotavljali hitrost vrtenja gnane gredi. Spoznali smo tudi, da sta pri ubiranju dveh različno velikih zobnikov hitrosti gonilne in gnane gredi različni. To razmerje med številom vrtljajev gonilne gredi in številom vrtljajev gnane gredi imenujemo **prestavno razmerje**.

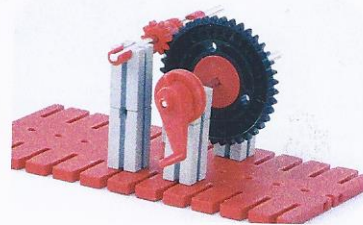
Iz gradnikov sestavljanke sestavimo model zobniškega para. Gonilni zobnik  $Z_1$  naj ima 40 zob, gnani zobnik  $Z_2$  pa 10 zob.



Konstruksijska zbirka Gigo



shema modela



Konstruksijska zbirka Fischer

Zavrtimo gonilni zobnik za en vrtljaj. Gnani zobnik se je zavrtel 4-krat, saj vsak zob gonilnega zobnika zavrti en zob gnane gredi.

Označimo prestavno razmerje s črko  $i$ , s črko  $n_1$  označimo število vrtljajev gonilne gredi, s črko  $n_2$  pa število vrtljajev gnane gredi.

### Zapišimo podatke:

število vrtljajev gonilne gredi  $n_1 = 1$   
število vrtljajev gnane gredi  $n_2 = 4$

Prestavno razmerje izračunamo po formuli

$$i = n_1 : n_2$$

$$i = 1 : 4$$

Gnani zobnik se vrti štirikrat hitreje kot gonilni.

Zamenjajmo vlogi gredi. Naj ima gonilni zobnik 10 zob in gnani zobnik 40 zob. Zavrtimo gonilni zobnik za en vrtljaj. Gnani zobnik se je sedaj zavrtel le za četrtno vrtljaja. Ko zavrtimo gonilni zobnik 4-krat, se gnani zobnik zavrti 1-krat. Izračunajmo prestavno razmerje:

$$n_1 = 4 \quad n_2 = 1$$

$$i = n_1 : n_2 \quad i = 4 : 1$$

Prestavno razmerje je pomemben podatek pri menjalnikih motornih vozil in pri prestavah kolesa. Od tega, kakšna prestavna razmerja imajo zobniki kolesa, je odvisno, kako strme klance bomo lahko premagovali s kolesom. Z manjšim prestavnim razmerjem bomo lažje peljali po klancu, z večjim prestavnim razmerjem pa hitreje po ravnini.

