



UCG

Univerzitet Crne Gore

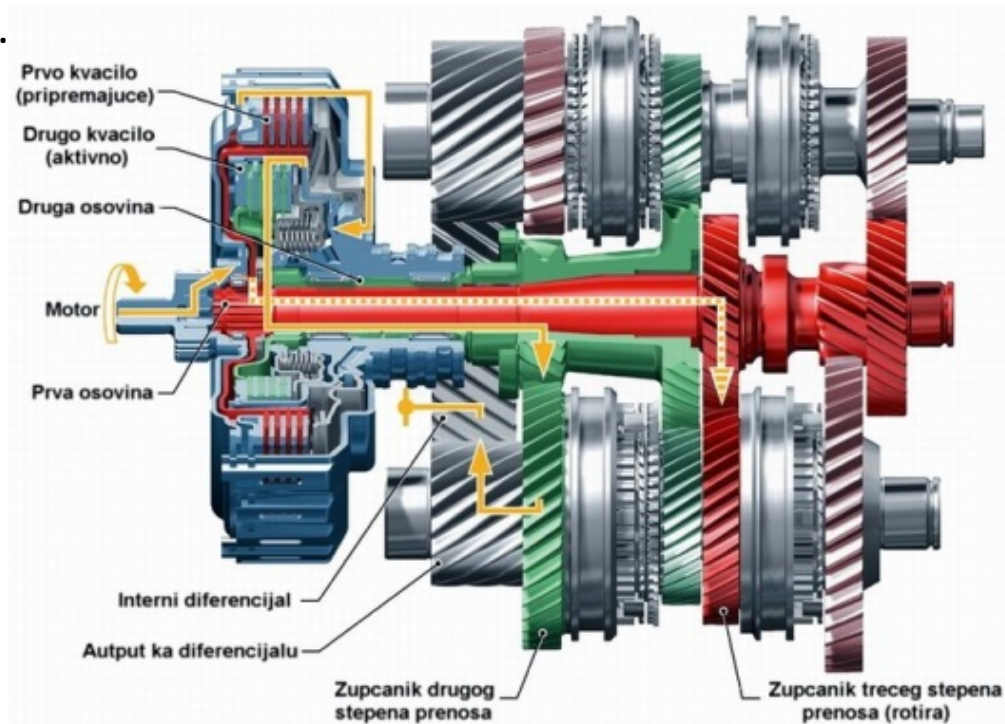
TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Metalurško-Tehnološki fakultet
Univerzitet Crne Gore

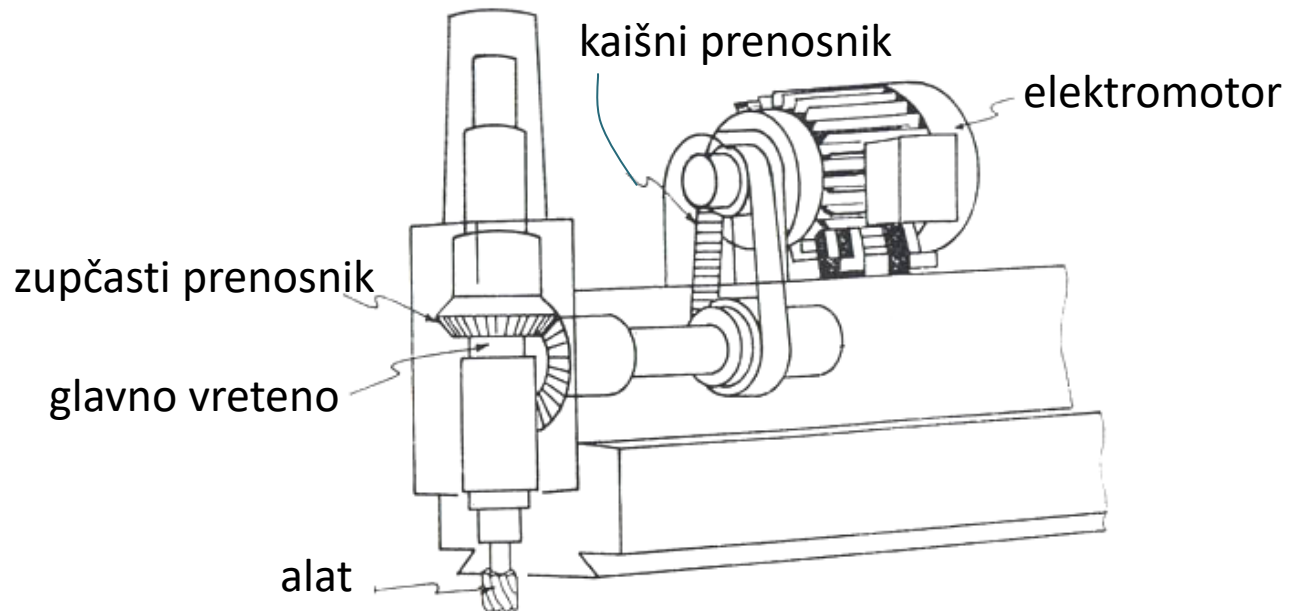
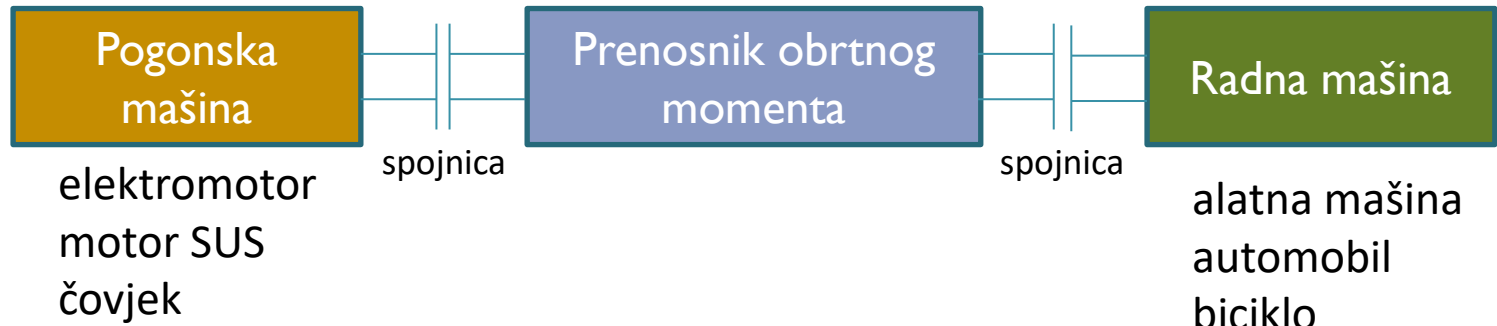
Prof. dr Darko Bajić
2018.

Elementi za prenos obrtnog momenta (i snage)

- Elementi za prenos (prenosnici) obrtnog momenta i snage su mašinski elementi koji se koriste za prenos mehaničke energije od pogonske do radne mašine koja treba da izvrši neki rad.
- Pogonske mašine su: elektromotor, motor SUS, parna turbina, čovjek ...
- Elementi za prenos omogućavaju promjenu:
 - snage,
 - ugaone brzine,
 - obrtnog momenta.



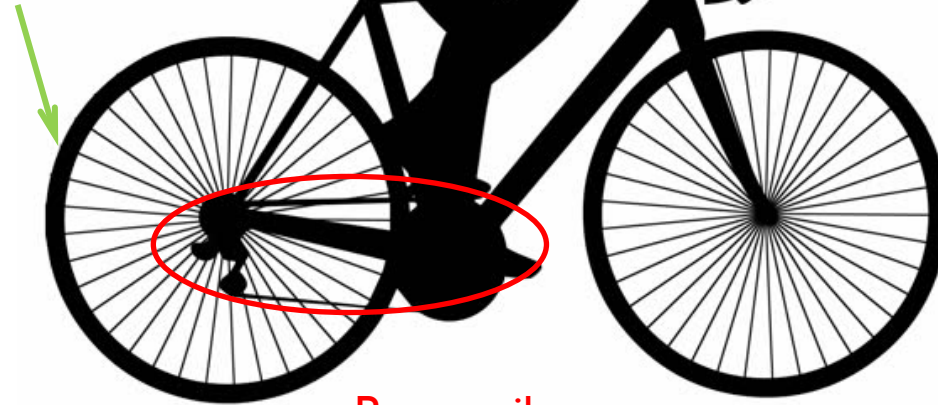
Čemu služe prenosnici obrtnog momenta i snage?





Pogonska mašina - ČOVJEK

Radna mašina - TOČAK



Prenosnik snage
(obrtnog momenta)
– lančani prenosnik



UCG

Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore

Pogonska mašina - elektromotor

Izlaz za radnu mašinu



Prenosnik snage
(obrtnog momenta)
– reduktor

Prema principu i
načinu prenosa
mehaničke energije

Mehanički

Hidraulički

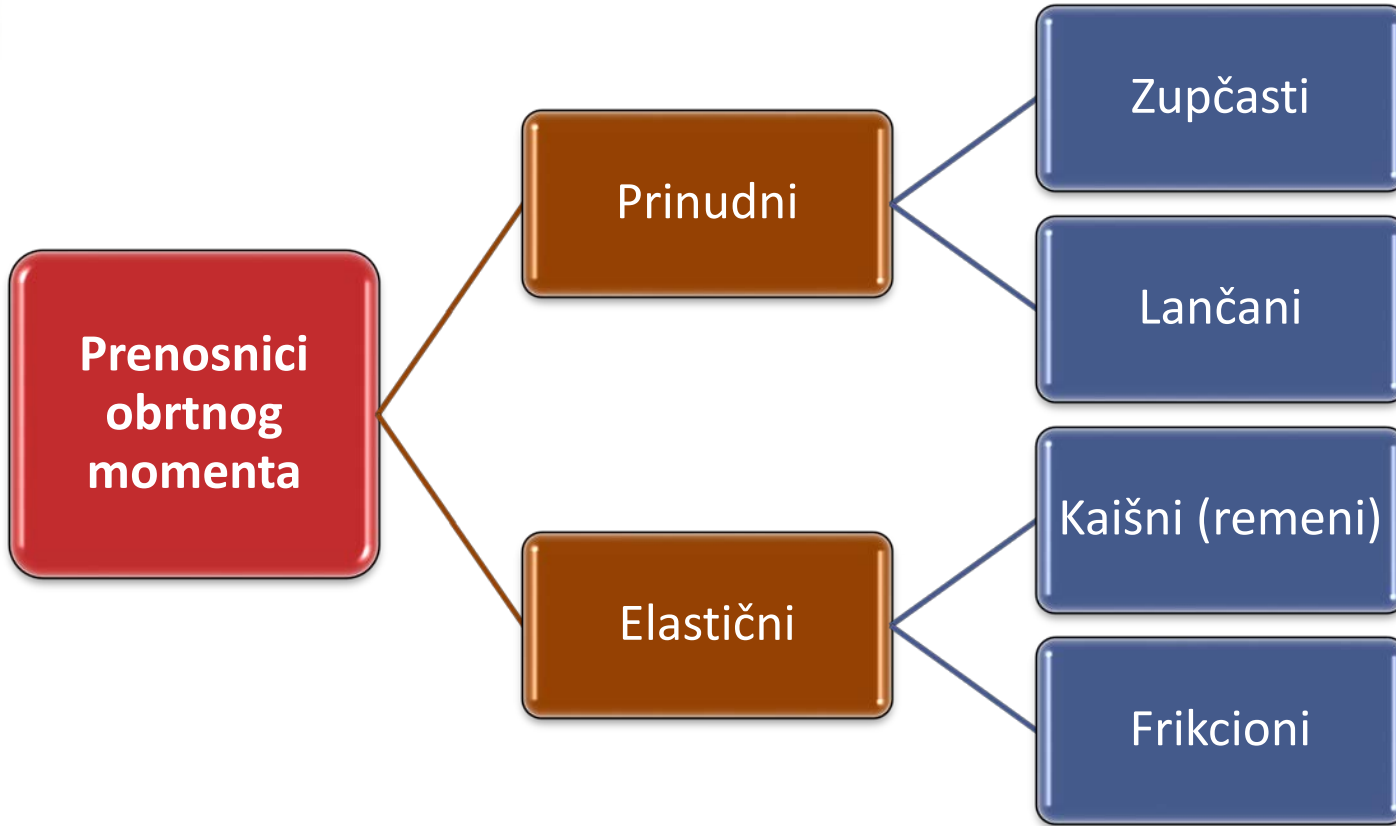
Pneumatski

Prema položaju osa
ulaznog i izlaznog
vrtila

Paralelne ose

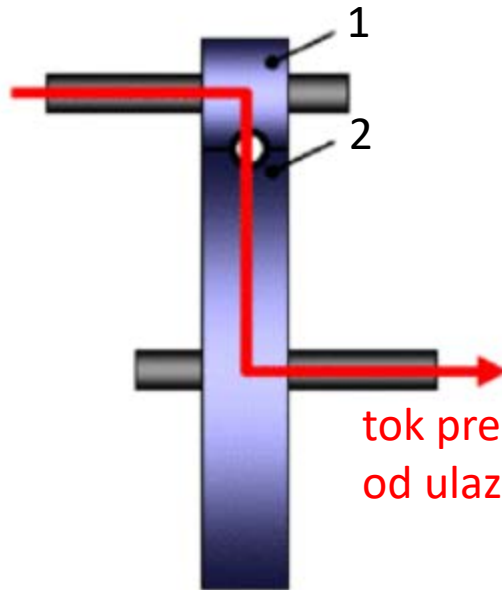
Ukrštene ose

Mimoilazne ose

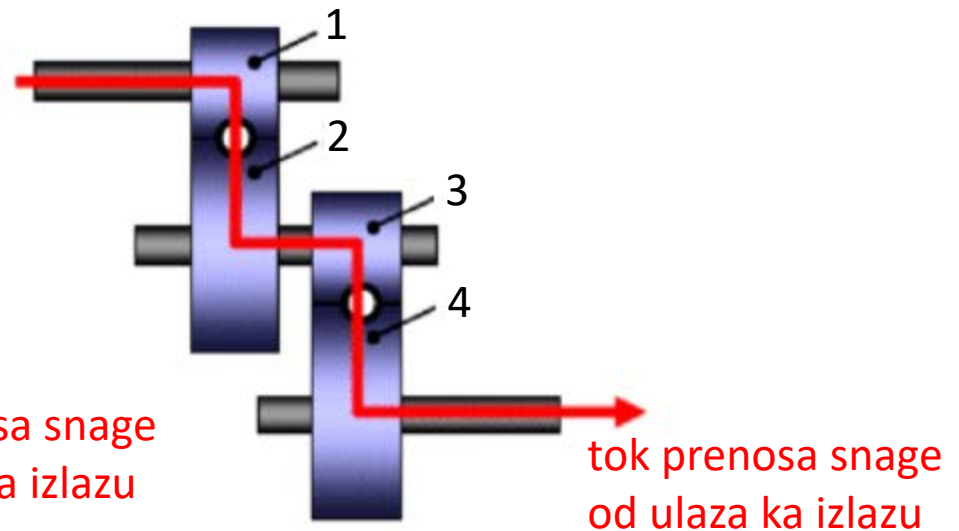


Podjela prenosnika snage prema broju koliko se puta transformiše snaga:

- jednostepene
- dvostepene i
- višestepene.



Jednostepeni prenosnik snage
- dva prenosnika (jedan par)



Dvostepeni prenosnik snage
- četiri prenosnika (dva para)

Glavne karakteristike prenosa

- Prenosni odnos (i):

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

n_1 i n_2 - broj obrtaja prvog i drugog točka

D_1 i D_2 - prečnik prvog i drugog točka

$i > 1$ - prenosnik vrši smanjenje broja obrta, a povećava obrtni moment od ulaznog ka izlaznom vratilu – **reduktor**.

$i < 1$ - prenosnik vrši povećanje broja obrta, a smanjuje obrtni moment od ulaznog ka izlaznom vratilu – **multiplikator**.

- Snaga (P):

$$P = M \cdot \omega \text{ (kW)}$$

M (Nm) – obrtni moment

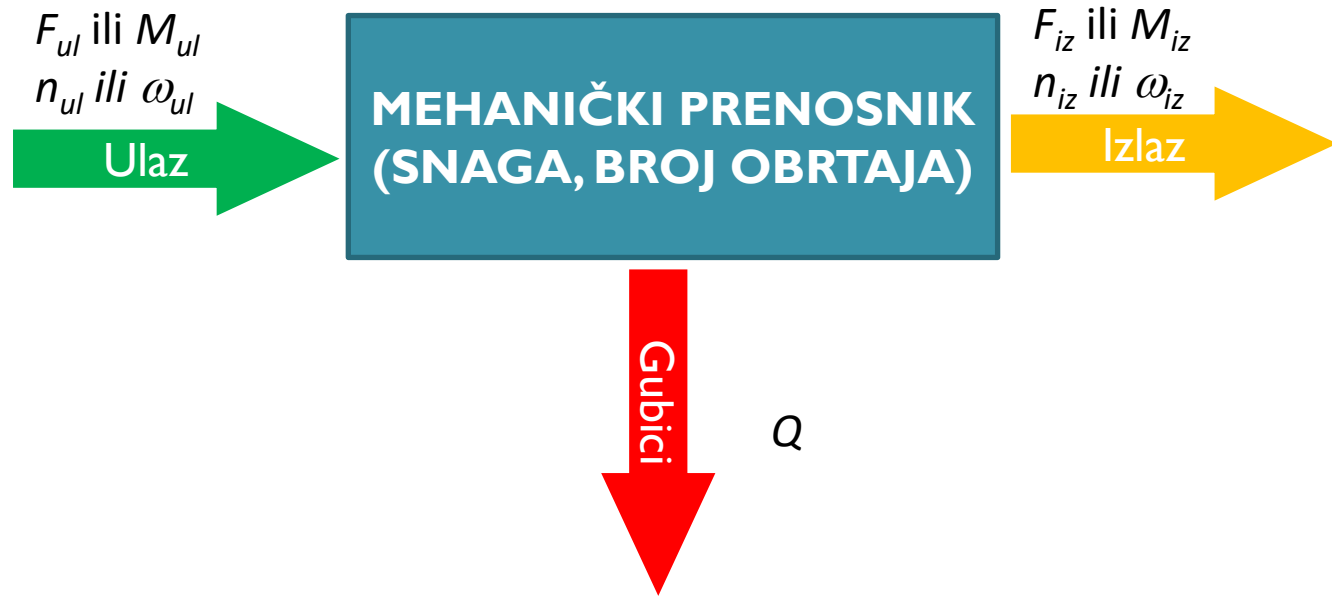
$\omega = \frac{n \cdot \pi}{30}$ (s^{-1}) - ugaona brzina

$M_n = 9549 \cdot \frac{P}{n}$ (Nm) – nominalni obrtni moment



UCG

Univerzitet Crne Gore

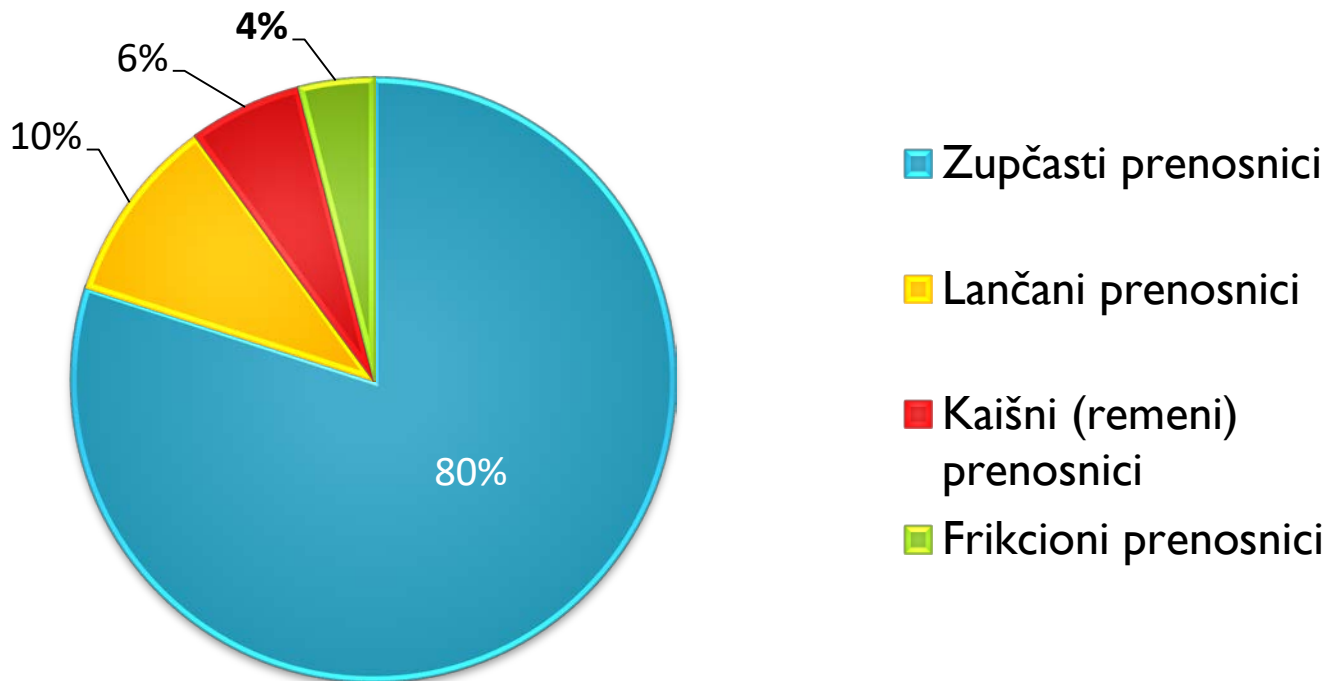


GUBITAK = SNAGA NA ULAZU - SNAGA NA IZLAZU

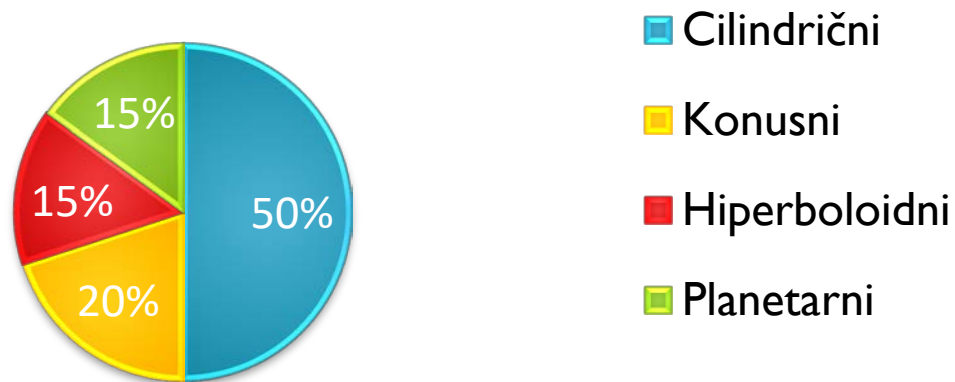
$$\text{STEPEN ISKORIŠĆENJA} = \frac{\text{SNAGA NA IZLAZU}}{\text{SNAGA NA ULAZU}}$$



Zastupljenost prenosnika snage



Zastupljenost zupčastih prenosnika snage



Frikcioni prenosnici

- Frikcioni prenos se ostvaruje neposrednim dodirom točkova.
- Može doći do proklizavanja.
- Snaga i obrtni moment se prenosi silom trenja - pripadaju grupi prenosnika koji opterećenje prenose prijanjanjem.
- Frikcioni prenosnici su najjednostavnija sredstva za prenos snage i momenta.
- Jedan točak je pogonski, a drugi gonjeni.

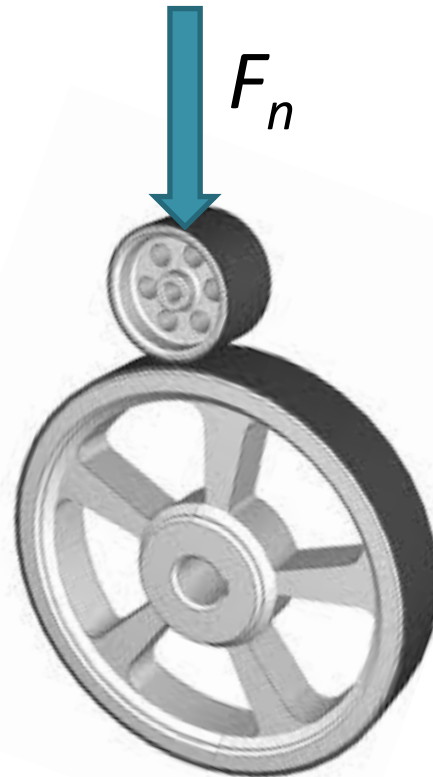
Prednosti:

- jednostavna konstrukcija,
- jednostavna izrada,
- niska cijena koštanja
- jednostavno održavanje,
- bešuman rad,
- dobra zaštita od mogućeg preopterećenja - dolazi do proklizavanja točkova.



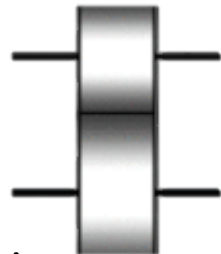
Nedostaci:

- usled klizanja dolazi do habanja točkova,
- neophodno stvaranje normalne sile (F_n) koja će ostvariti i održavati potreban pririsaak između točkova,
- normalne sile (F_n) izaziva oštećenja kod ležajeva i vratila,
- Teško ostvarljiv precizan i tačan prenosni odnos – uzrok je klizanje točkova.

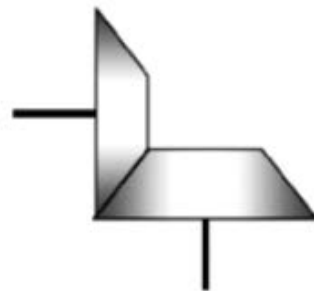


Frikcioni prenosnici bez promjene prenosnog odnosa

Oblik kinematskih površina

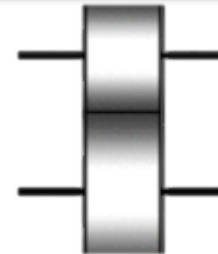


cilindrični

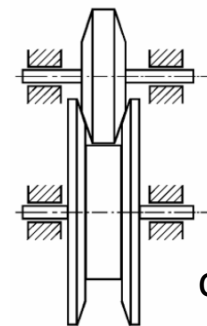


konusni

Oblik radnih površina

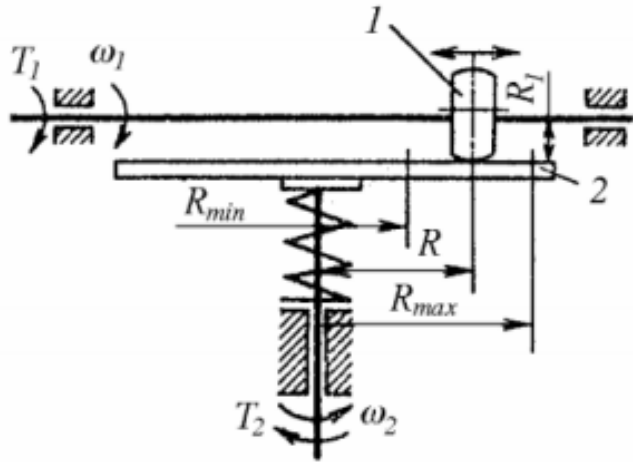


ravne

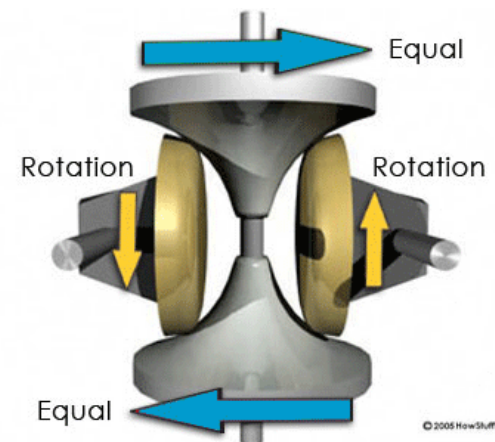
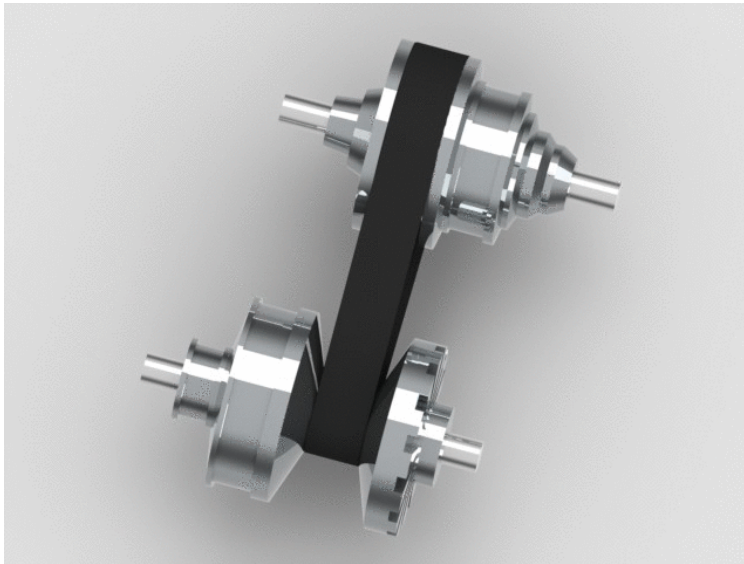
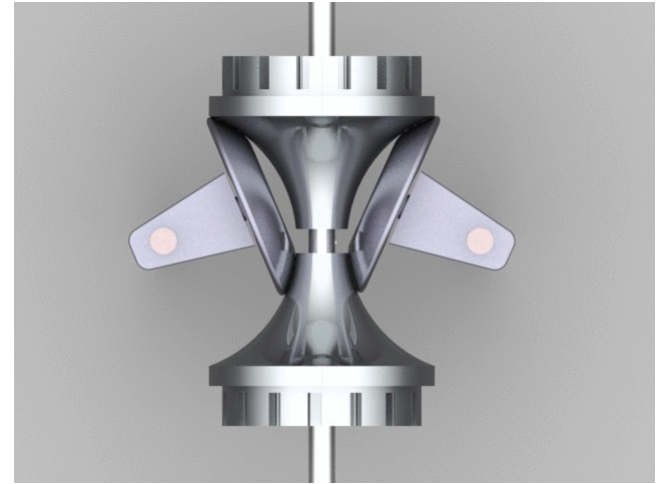


ožljebljene

Frikcioni prenosnici sa promjene prenosnog odnosa (varijatori)

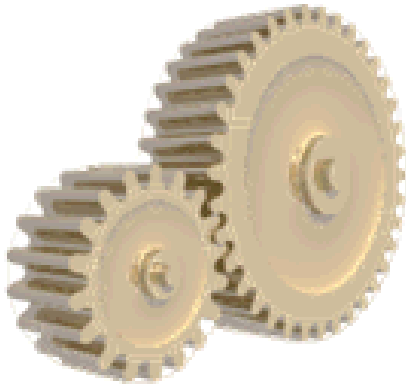


$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{R}{R_1}$$



Zupčasti prenosnici

- Kada je potreban tačan prenosni odnos.
- Pripadaju grupi prenosnika koji opterećenje prenose zupcima.
- Kada je malo rastojanje između pogonske i radne mašine.



Cilindrični zupčasti par: - pravi zubi
- kosi zubi



Konusni zupčasti par

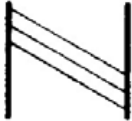

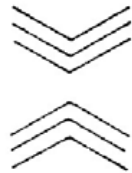
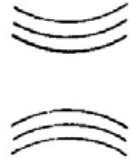


Pužni zupčasti par



Zupčanik i zupčast a letva

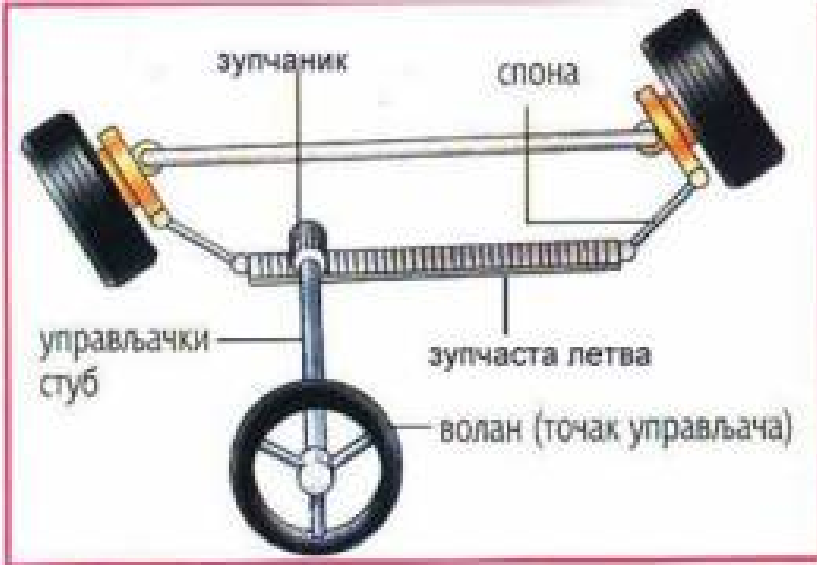
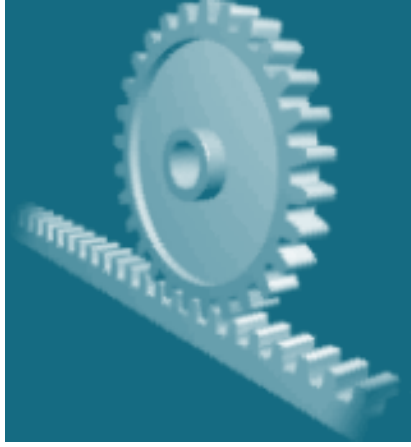
Prikaz simbola zupca različitog oblika

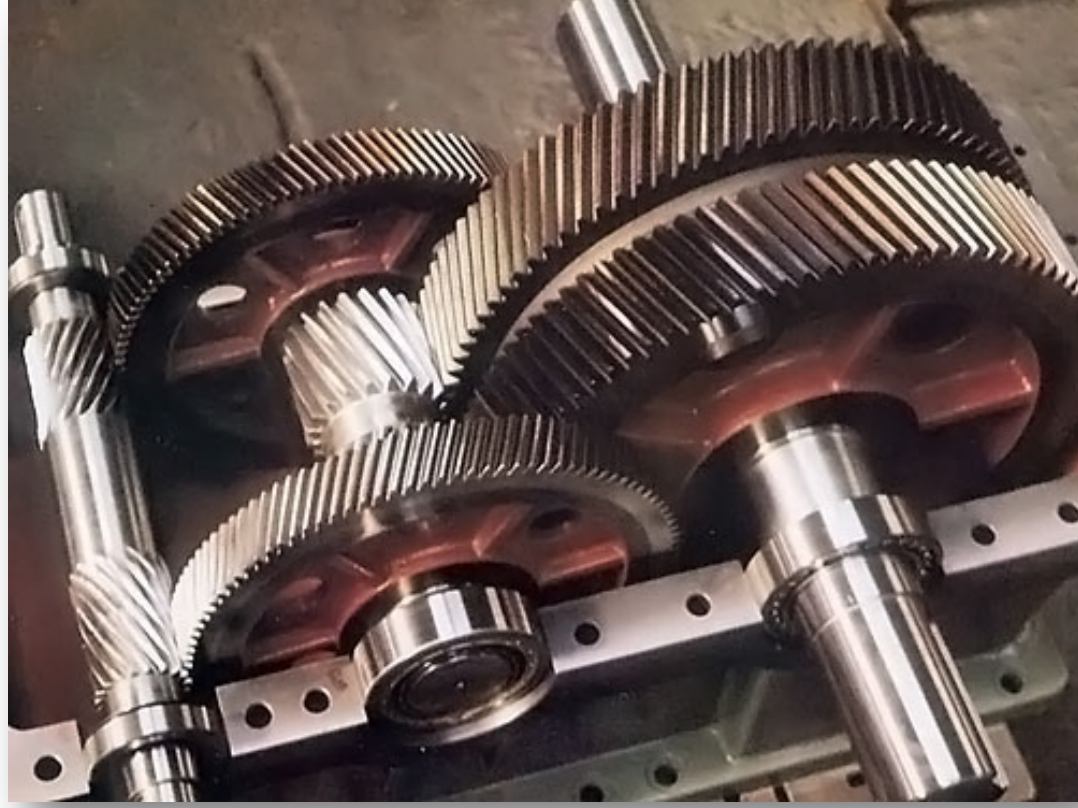
Oblik (pravac) zupca	Simbol zupca
<i>Kosi desni</i>	
<i>Kosi levi</i>	
<i>Strelasti</i>	
<i>Zavojni</i>	



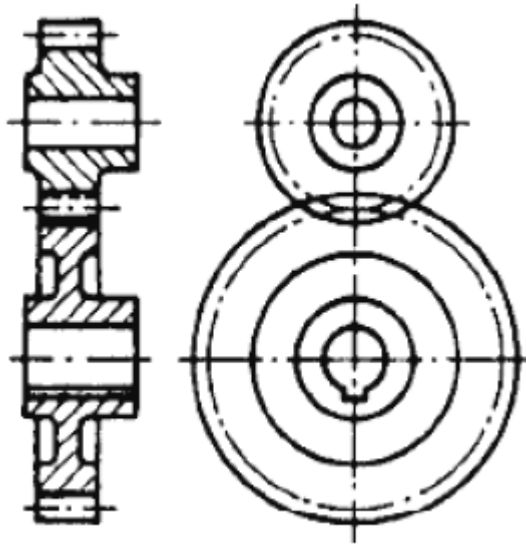
© F. A. Lehmiller, 2010

Postoji spoljašnje i unutrašnje ozubljenje

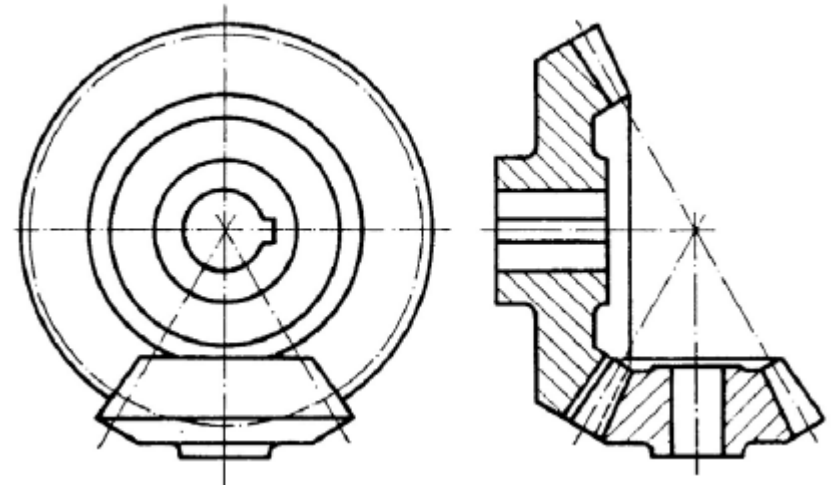




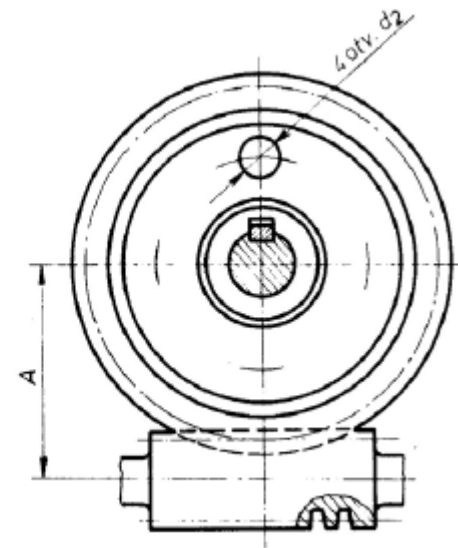
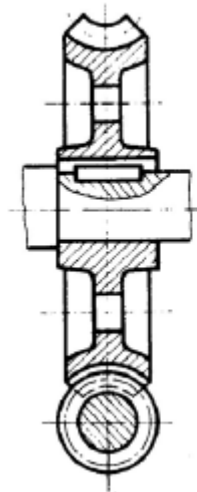
Uprošćeno prikazivanje zupčanika



Cilindrični zupčasti par



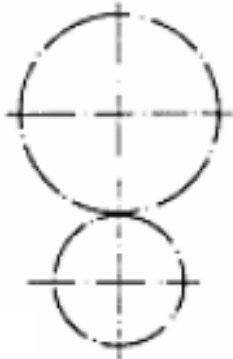
Konični zupčasti par



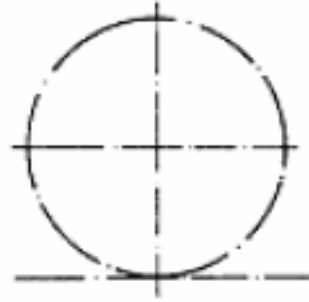
Pužni zupčasti par



Šematsko prikazivanje zupčastih parova



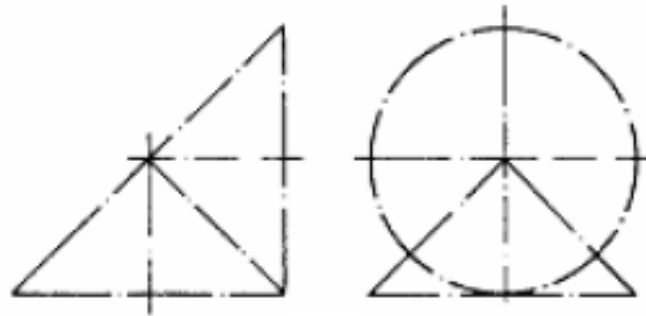
Cilindrični zupčasti par



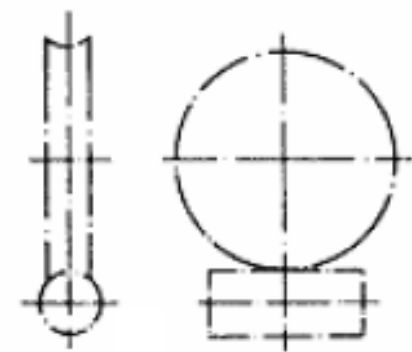
Zupčanik i zupčasta letva



Cilind. zup. par sa
unutrašnjim ozubljenjem



Konični zupčasti par



Pužni zupčasti par



Prednosti:

- pouzdani tokom rada,
- precizan i tačan prenosni odnos,

Nedostaci:

- složena izrada,
- veoma bučni,
- neophodno podmazivanje (ulje ili mast),
- stvaraju se vibracije pri velikom broju obrtaja.
- složena montaža.

Kaišni (remeni) prenosnici

- To su elastični prenosnici snage i broja obrtaja.
- Pripadaju grupi prenosnika koji opterećenje prenose prijanjanjem.





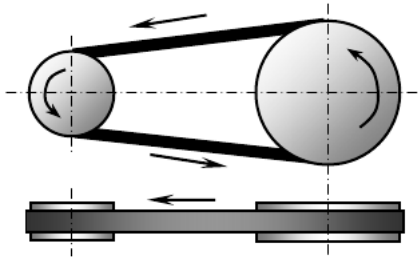
UCG
Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore

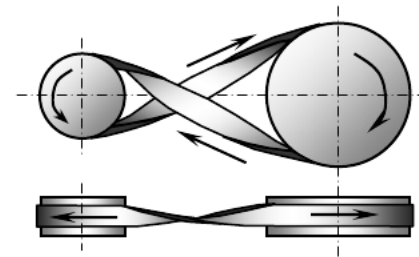
Prof. dr Darko Bajić
Mašinski fakultet, Podgorica



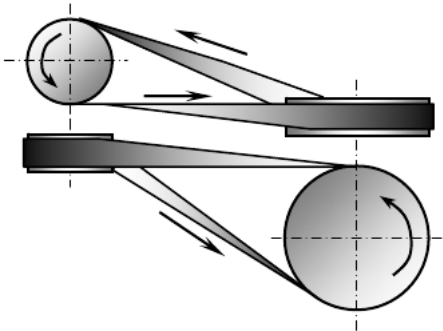
U zavisnosti od osa pogonskog i gonjenog kaišnika remeni prenosnici mogu biti:



Otvoreni remeni prenos



Ukršteni remeni prenos



Poluukršteni remeni prenos



Stepenasti remeni prenos



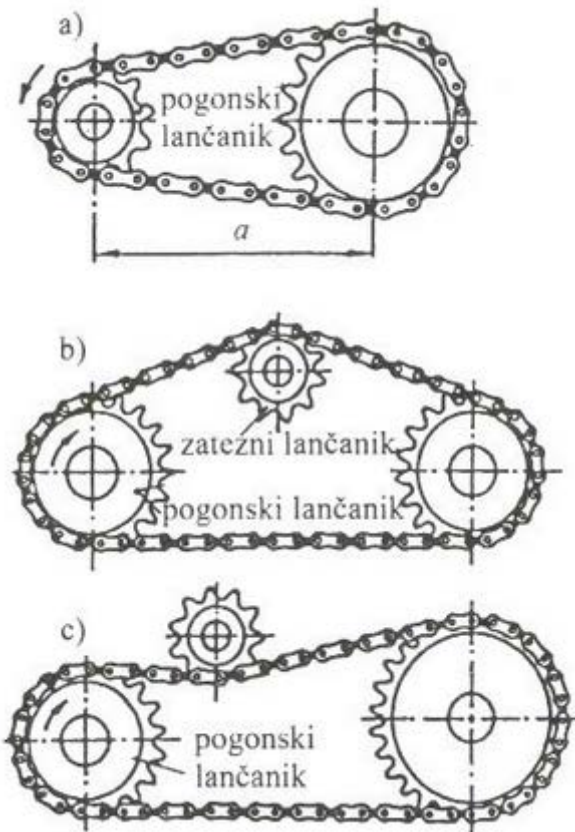
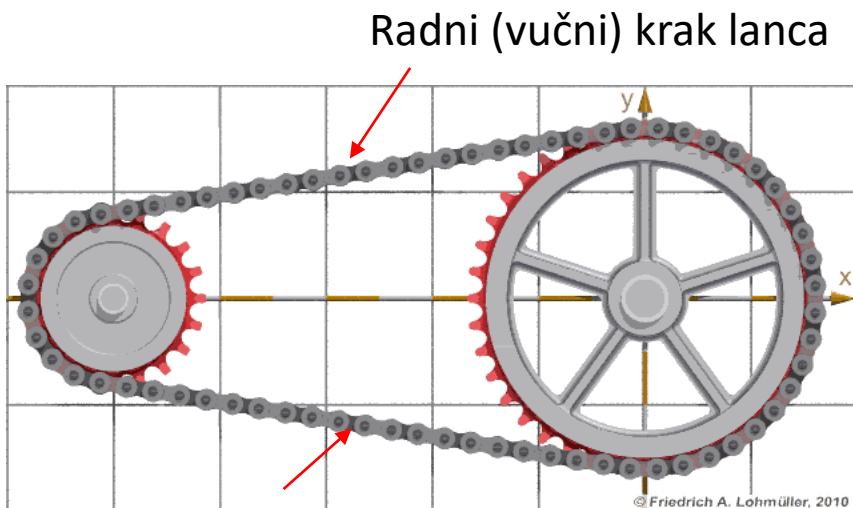
UCG

Univerzitet Crne Gore

- Kaišni prenosnici pripadaju grupi elastičnih prenosnika.
- Prenos snage se ostvaruje savitljivim elementima – kaiševima (remenima).
- Radno opterećenje se prenosi posredstvom sile trenja.
- Primjenjuje se za prenos snage i obrtnog kretanja vratila koja se nalaze na međusobno većem osnom rastojanju.
- Realitvno tih rad.
- Ukoliko dođe do preopterećenja radne mašine, javlja se proklizavanje – zaštita da ne dođe do loma dijelova mašine.

Lančani prenosnici

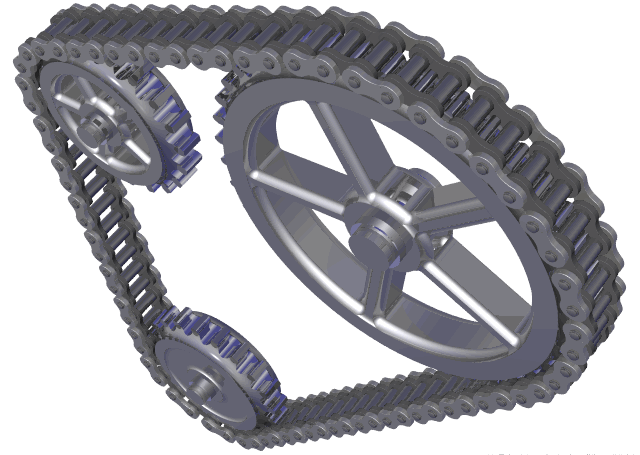
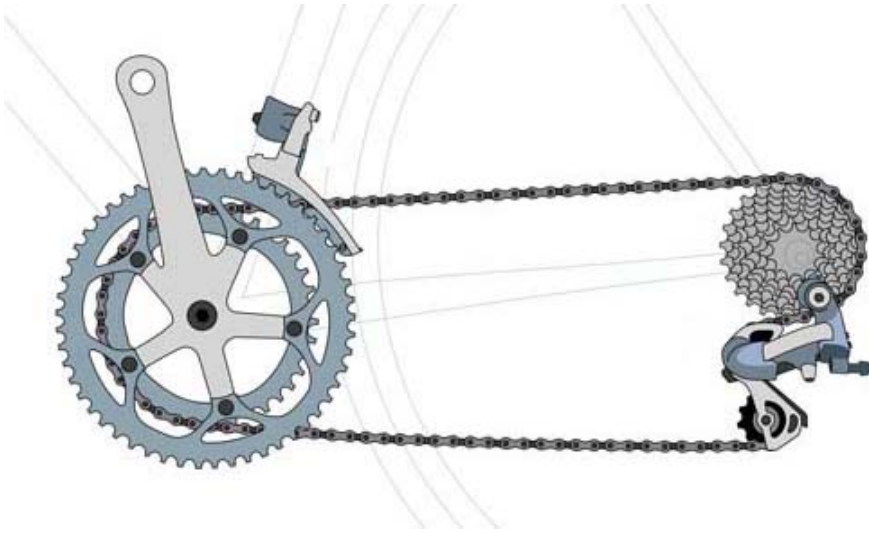
- Lančani prenosnici pripadaju grupi prinudnih posrednih prenosnika.
- Prenos snage ostvaruje se fleksibilnim elementima - lancima.
- Pripadaju grupi prenosnika koji opterećenje prenose zupcima.
- Elementi lančanog prenosnika su:
 - lanac,
 - lančanici (dva nazubljena točka),
 - uređaj za zatezanje i
 - uređaj za podmazivanje.



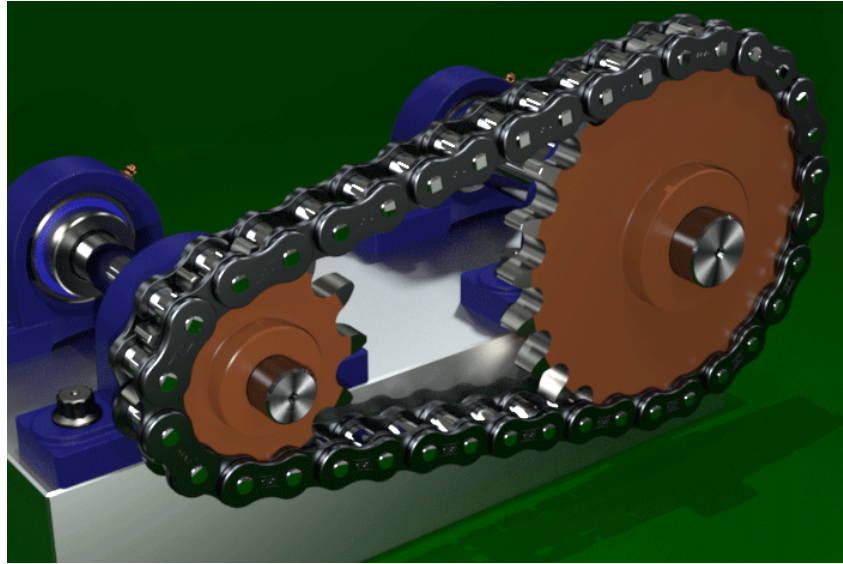


UCG
Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore



© Friedrich A. Lohmüller, 2010

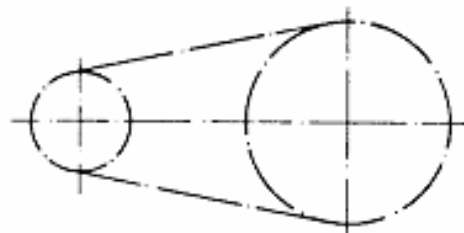




UCG

Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore



Shematski prikaz lančanog prenosnika



UCG

Univerzitet Crne Gore

Zahvaljujem na pažnji!