

Mašinski Fakultet Univerziteta u Beogradu



Mašinski elementi II

VI smena – Doc. dr Aleksandar Marinković
Doc. dr Tatjana Lazović

Spojnice

Petak 06.05.2011.

Osobine



Omogućavaju **spajanje obrtnih delova** (vratila) u cilju **prenošenja obrtnog momenta** (bez transformacije energije).

Osim ove osnovne funkcije spojnice omogućavaju jos neke.

Ose vratila mogu da odstupaju od koaksijalnosti (radijalno ili ugaono), a položaj se može menjati i u toku rada.

Prenos obrtnog momenta može biti sa prenošenjem udara i vibracija ili sa njihovim manjim ili većim prigušivanjem.

Prenos može biti stalan ili povremen, u jednom ili oba smera, sa ograničenim vrednostima brzine ili momenta.

Upravljanje radom spojnice može biti mehaničko, hidraulično ili električno, sa prekidom rada mašinskog sistema ili bez prekida

Podela spojnice



- Krute spojnice
- Elastične spojnice
- Zglobne spojnice

NERAZDVOJIVE SPOJNICE

- Kandžaste i zupčaste
- Frikcione spojnice
- Sinhro spojnice

UKLJUČNO - ISKLJUČNE

- Sigurnosne spojnice
- Jednosmerne spojnice
- Centrifugalne spojnice
- Hidrodinamičke spojnice

SPECIJALNE

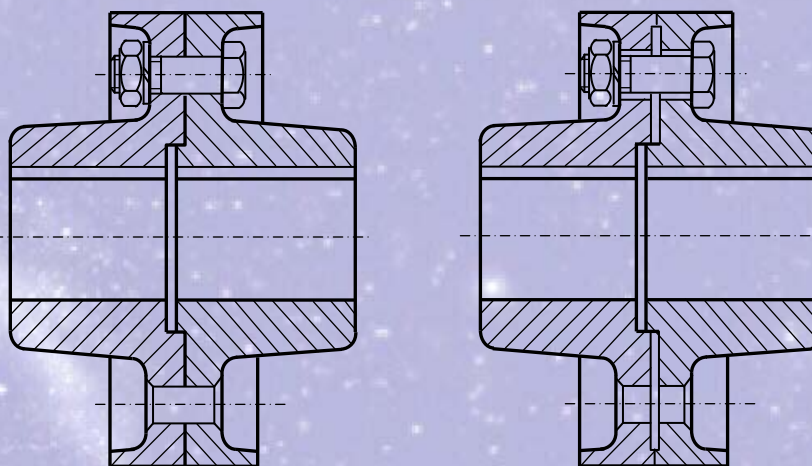
Krute spojnice



Krute spojnice čine **čvrst spoj između vratila** tj. od dva statički određena vratila formiraju jedno statički neodređeno.

Ove spojnice su relativno malih dimenzija i visoke nosivosti, obezbeđuju stalan prenos obrtnog momenta, ali

- za njihovu ugradnju potrebna je visoka tačnost položaja osa vratila,
- prenose udare i vibracije bez prigušenja.



Spojnice sa obodima (sa podešenim - nepodešenim vijcima)

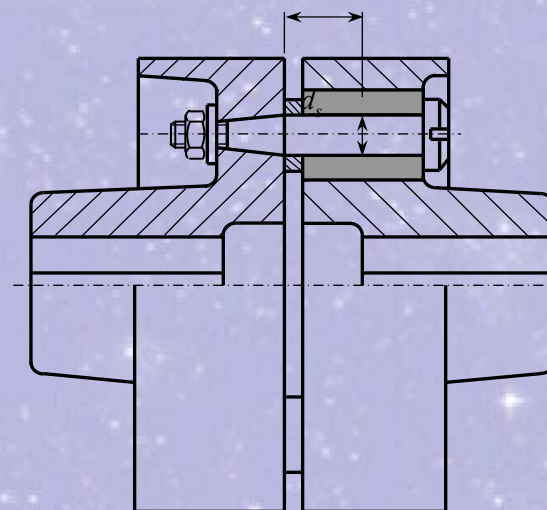
Elastične spojnice



Ove spojnice **dopuštaju odstupanja** položaja osa vratila, radijalna, aksijalna i ugaona i prigušuju udare i vibracije.

Opterećenje se prenosi **delovima povećane elastičnosti**, od gume ili od čelika, usled čega su **većih gabarita** od krutih, a primenjuju se samo **kod manjih obrtnih momenata**.

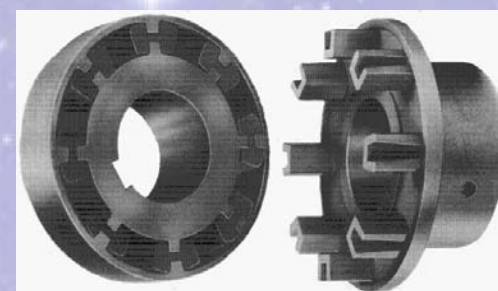
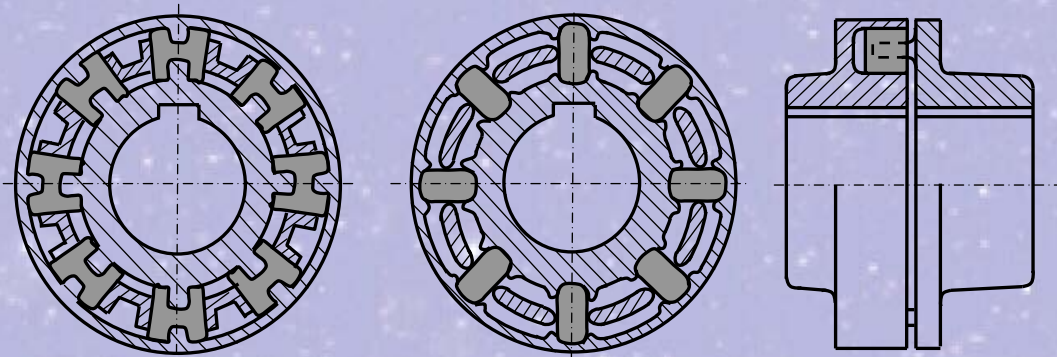
1. Elastična spojnica **sa gumenim prstenom**
Slične krutim spojnicama, pored ostalog podešen ili nepodešen zavrtanj opterećen i na savijanje.



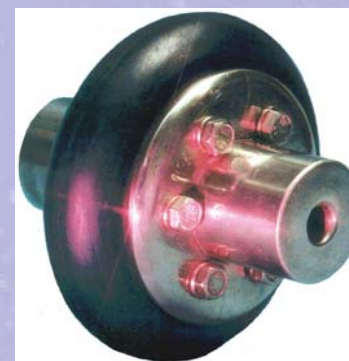
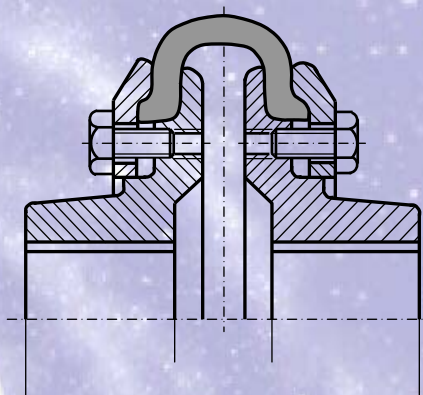
Elastične spojnice



2. Elastične spojnice **sa gumenim ulošcima**



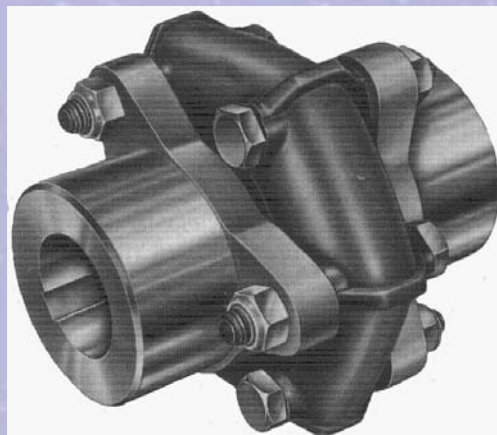
3. Elastične spojnice **sa gumenim torusom** (periflex)



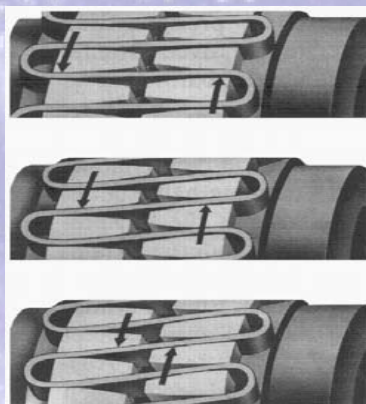
Elastične spojnice



4. Elastične spojnice **turboflex**



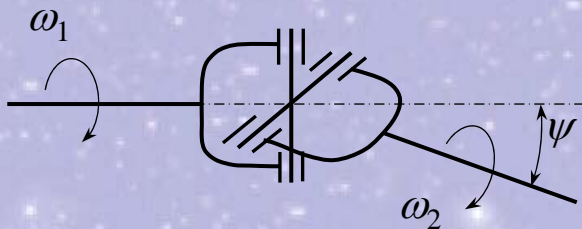
5. Elastične spojnice **sa čeličnom trakom** (bibby spojnica)



Zglobne spojnice

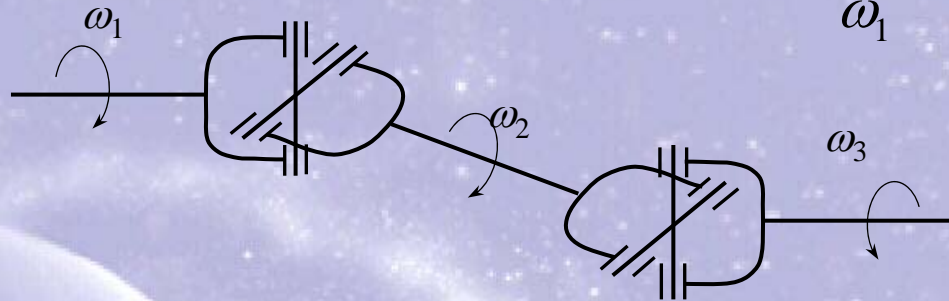


Kardanova spojnica je pogodno konstruktivno rešenje
za spajanje vratila koja se seku pod relativno velikim uglom.



Odnos ugaonih brzina vratila se menja u radu,
zavisno od ugla ψ

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{\cos \psi}{1 - \sin^2 \psi \cos^2 \psi} \neq \text{const.}$$



Da bi se ovo odstupanje otklonilo Kardanove spojnice se ugradjuju u paru.
Druga spojnica popravlja promenu ugaone brzine nastalu na prvoj spojnici,

tako da je $\omega_3 / \omega_1 = 1$

Zglobne spojnice



Kardanova spojnica se sastoji od dve "viljuške" koje su u vezi sa vratilima

Svaka od viljuški obuhvata po dva rukavca na kardanovom krstu.

Na dodiru rukavca i viljuške su najčešće iglični ležaji, a izuzetno mogu biti i klizni, a rukavci su cementirani i brušeni.

Po rukavcima se ostvaruje oscilatorno kretanje pri
Svakom obrtu vratila
ako je ugao $\psi \neq 0$

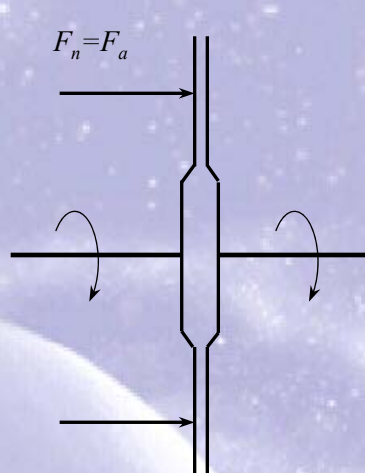


Frikcione spojnice

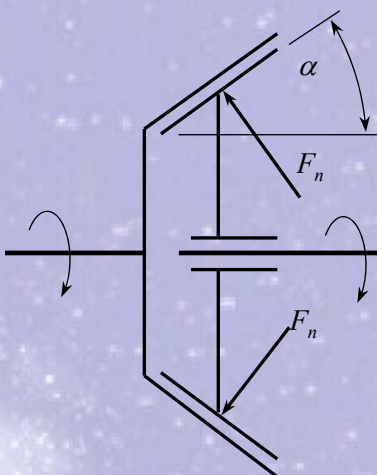


Zajedno sa kandžastom i zupčastom i frikcione spojnice pripadaju grupi **uključno-isključnih**.

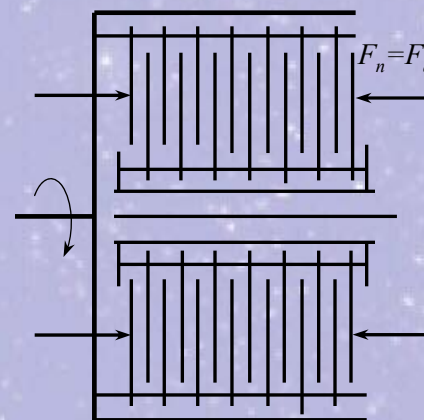
Prenošenje obrtnog momenta ostvaruje se **posredstvom sile trenja**, a radi povećanja nosivosti razvijeno je više principskih rešenja:



sa ravnim



sa konusnim dodirnim površinama



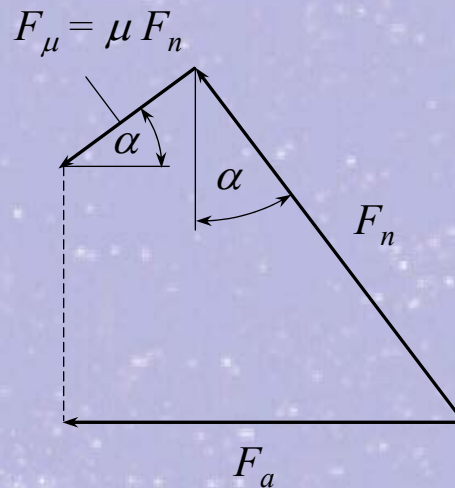
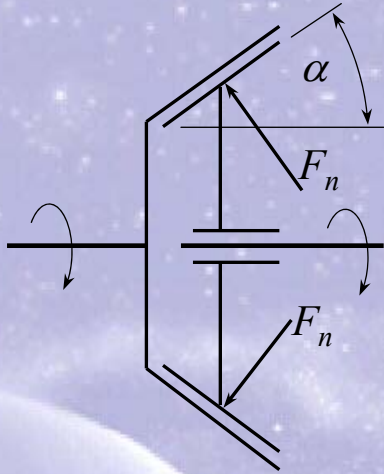
sa lamelama

Frikcione spojnice



Kod spojnice sa **ravnim dodirnim površinama**, normalna sila na dodiru F_n jednaka je aksijalnoj sili uključivanja spojnice F_a .

Konusne dodirne površine omogućuju da se potrebna sila F_a smanji:



$$F_a = F_n \sin \alpha + \mu F_n \cos \alpha$$

$$F_n = \frac{F_a}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$$

Ako je u dodiru jedan par površina kod **spojnice sa lamelama** ($i=1$), potrebna je velika sila F_n , koja se smanjuje uvećavanjem broja dodira lamela.

$$i F_n \mu \frac{d_\mu}{2} = S_\mu T$$

Frikcione površine su obložene materijalima koji su otporni na habanje.