

JEDNOSTUPŇOVÝ PREVOD

V jednostupňovom prevode pri podmienke rovnakých obvodových rýchlostí na valivých priemeroch $v_1 = v_2$ je **prevodový pomer** jedného stupňa daný vzťahom:

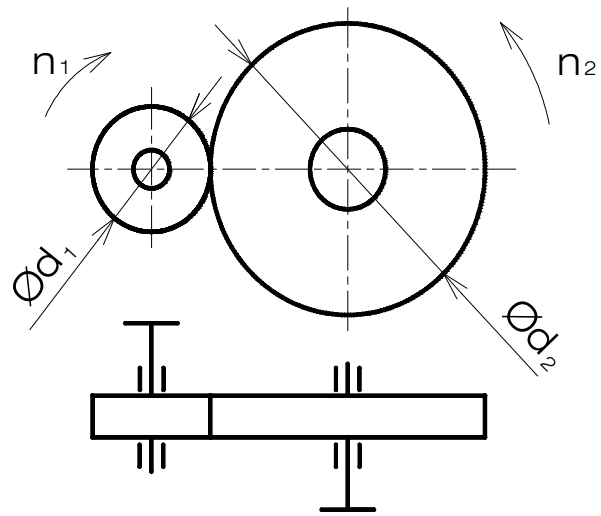
- pre tvarový prevod (bez sklzu ψ) – napríklad ozubený prevod, reťazový prevod

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{M_{k2}}{M_{k1} \cdot \eta}$$

- pre trecí prevod (so sklzom ψ) – napríklad remeňový prevod

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1 \cdot \psi} = \frac{M_{k2}}{M_{k1} \cdot \eta}$$

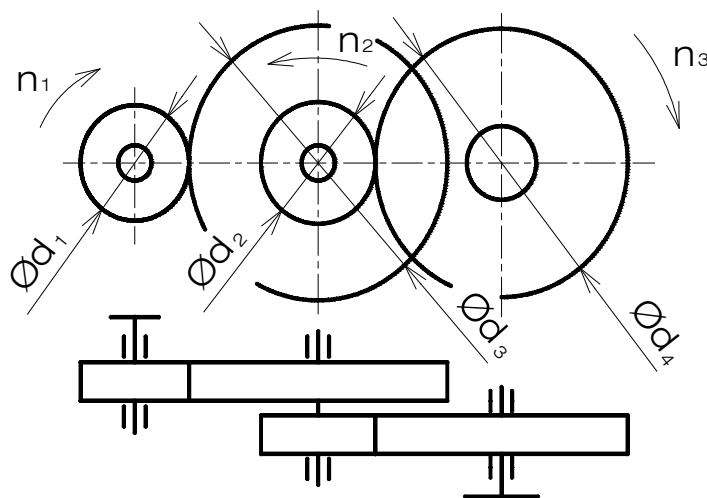
kde ψ je súčiniteľ merného sklzu.



VIACSTUPŇOVÝ PREVOD

Viacstupňový prevod má prevodový pomer daný ako súčin jednotlivých prevodov

$$i = i_1 \cdot i_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{n_2}{n_3} = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{d_4}{d_3}$$



OZUBENÉ PREVODY

Základnou časťou prevodu je dvojica ozubených kolies – *ozubené súkolesie*. Pri zábere dvoch ozubených kolies zapadajú zuby jedného kolesa do zubových medzier druhého kolesa, pričom sa zaberajúce zuby dotýkajú svojimi bokmi. Tým prenášajú otáčavý pohyb a obvodovú silu z hnacieho kolesa na hnané.

Rozdelenie ozubených prevodov

podľa vzájomnej polohy osí:

- s rovnobežnými osami,
- s rôznobežnými osami,
- s mimobežnými osami,

podľa polohy ozubenia:

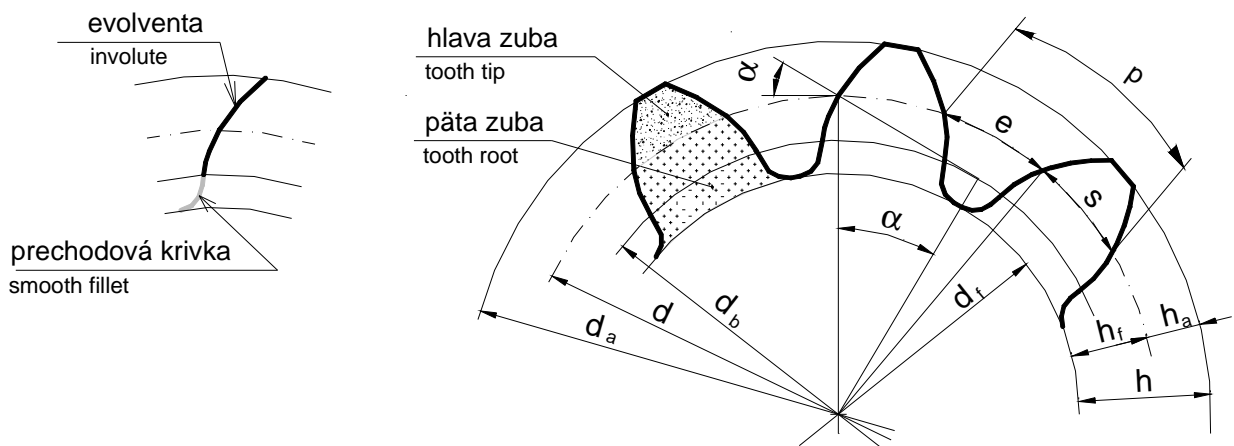
- s vonkajším ozubením,
- s vnútorným ozubením,

podľa tvaru bočnej krivky zuba so zubami:

- priamymi,
- šikmými,
- zakrivenými,
- šípovými.

Základné pojmy evolventného ozubenia

Význam základných indexov			
1,3... hnacie koleso (pastorok)	a-hlavový	n-normálový	bez indexu-
2,4... hnané koleso (koleso)	b-základný	t-čelný	rozstupový
	f-pätový	x-osový	



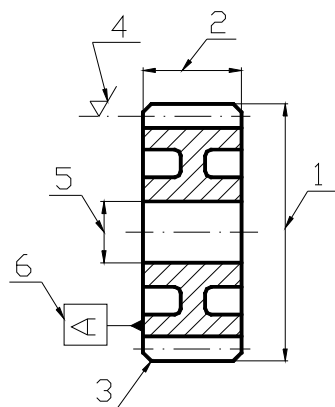
d	priemer rozstupovej kružnice	p	rozstup zubov
d _a	priemer hlavovej kružnice	s	hrúbka zuba na rozstupovej kružnici
d _f	priemer pätnjej kružnice	e	šírka zubovej medzery na rozstupovej kružnici
d _b	priemer základnej kružnice	α	uhol záberu
h	výška zuba		
h _a	výška hlavy zuba		
h _f	výška päty zuba		
α	uhol záberu		

ČELNÉ SÚKOLESIE

Parametre pre meranie čelných ozubených kolies sa určujú a merajú v *čelnej rovine*, ktorou je každá rovina kolmá na os rotácie ozubeného kola. Parametre spojené s výrobou čelných ozubených kolies sa určujú v *normálovej rovine*, ktorou je každá rovina kolmá na bok zuba.

Roviny u čelného ozubeného kola		
s priamymi zubami $m = m_n = m_t$	So šikmými zubami	
	L - left	R - right

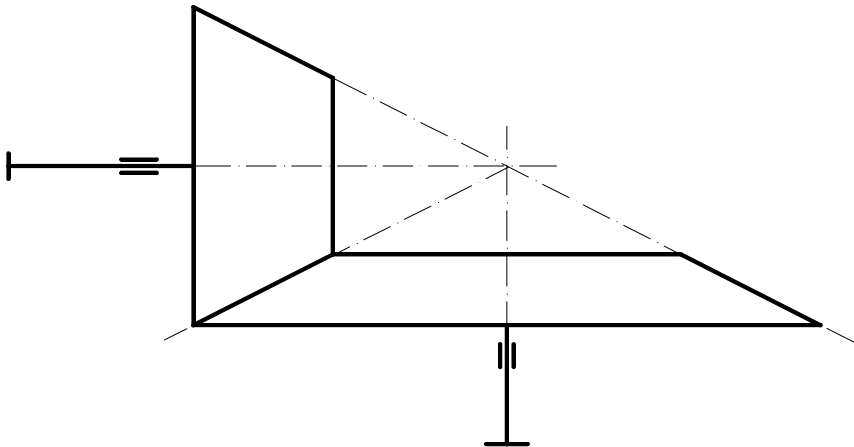
Zobrazenie čelného ozubeného kola	
v osovom reze	v polovičnom reze



Na výkrese čelného ozubeného kola je nutné uviesť tieto rozmery:

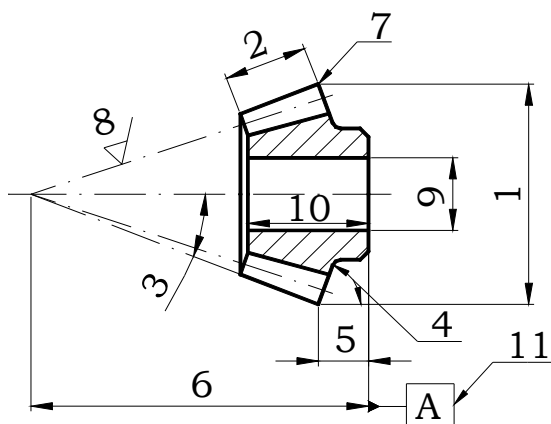
- 1 – priemer hlavovej kružnice,
- 2 – šírku ozubenia,
- 3 – rozmer zrazenia alebo zaoblenia hrán,
- 4 – drsnosť povrchu bokov zubov,
- 5 – priemer upevňovacieho otvoru kola a jeho toleranciu
- 6 – vzťažnú rovinu.

KUŽELOVÉ OZUBENÉ KOLESÁ



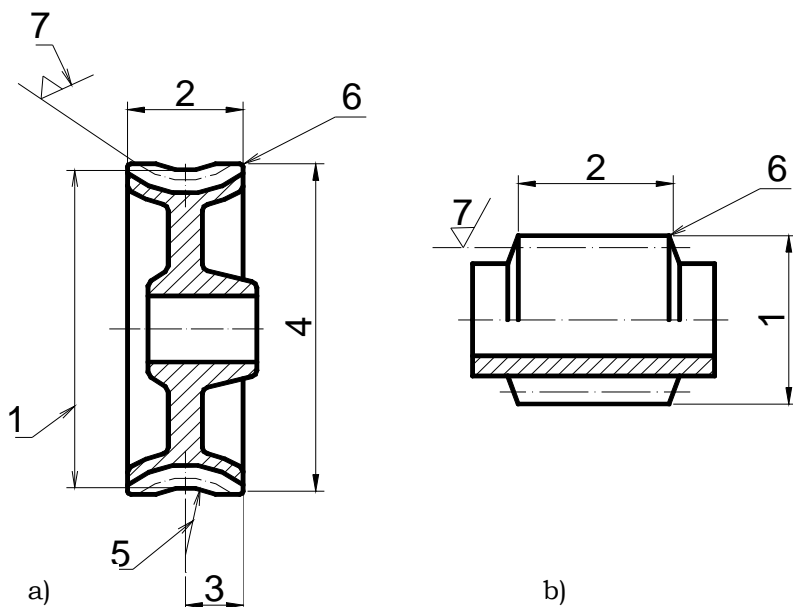
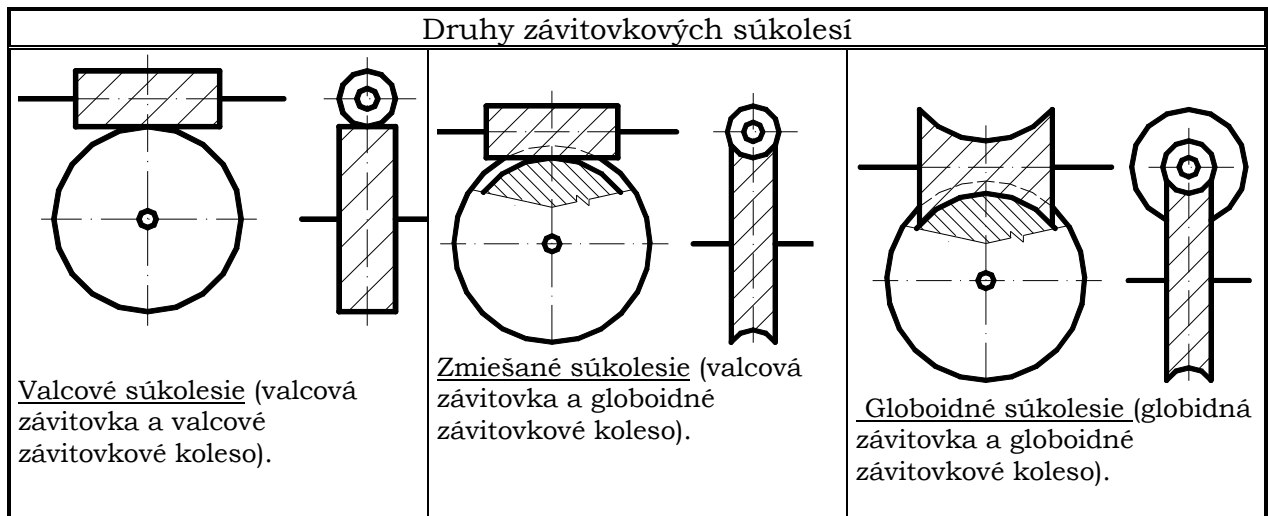
ZOBRAZENIE KUŽELOVÉHO KOLESA	
v osovom reze	v polovičnom reze

KÓTOVANIE KUŽELOVÉHO KOLESA



- 1 – priemer hlavovej kružnice,
- 2 – šírka ozubenia na povrchovej priamke rozstupového kužela,
- 3 – uhol hlavového kužela,
- 4 – uhol doplnkového kužela,
- 5 – vzdialenosť vzťažnej roviny kuželového kolesa a roviny jeho vonkajšej hlavovej kružnice,
- 6 – vzdialenosť vrcholu rozstupového kužela od vzťažnej roviny,
- 7 – rozmer zaoblenia alebo zrazenia hrán,
- 8 – drsnosť povrchu bokov zubov,
- 9 – priemer upevňovacieho otvoru kolesa a jeho tolerancia,
- 10 – vzdialenosť vnútorného čela od vzťažnej roviny,
- 11 – vzťažná rovina.

ZÁVITOVKOVÉ SÚKOLESIE



Údaje pre zobrazovanie a kótovanie
 a) závitovkového kolesa,
 b) závitovky.

- 1 – priemer hlavovej kružnice,
- 2 – šírka ozubeného venca u závitovkového kolesa, respektíve dĺžka závitovej časti u závitovky,
- 3 – vzdialenosť medzi vzťažnou čelnou plochou a strednou rovinou závitovkového kolesa,
- 4 – najväčší priemer kolesa,
- 5 – polomer vybratia,
- 6 – rozmer zaoblenia alebo zrazenia hrán,
- 7 – drsnosť povrchu bokov zubov.

REŤAZOVÉ PREVODY

Zaťaženie sa prenáša z hnacieho hriadeľa na hnaný nepriamo, prostredníctvom *vloženého člena – reťaze*. Reťazové prevody sa používajú na prenos malých a stredných výkonov na stredné vzdialenosti.

$$\text{Pre reťazový prevod } i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{M_2}{M_1 \cdot \eta}$$

Výhody:

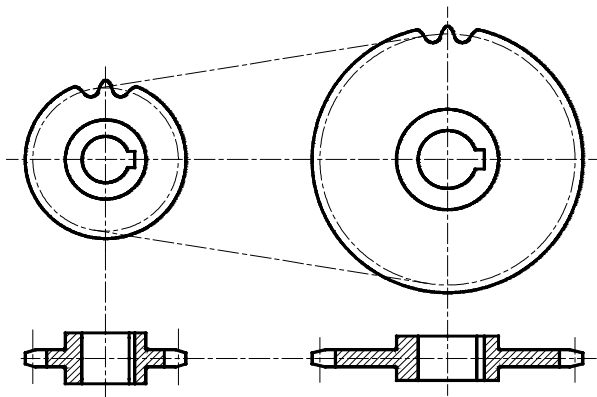
- tvarová väzba, ktorá zamedzuje preklízu kolies,
- nie je potrebné vyvedenie predpätia, preto je menšie namáhanie hriadeľa a ložísk,
- dobrá odolnosť voči teplotám, prachu,
- vysoká účinnosť (až 98 %).

Nevýhody

- hlučný chod,
- obmedzené obvodové rýchlosti,
- nerovnomernosť chodu.

Druhy reťazí: článková, Gallova, puzdrová, valčeková.

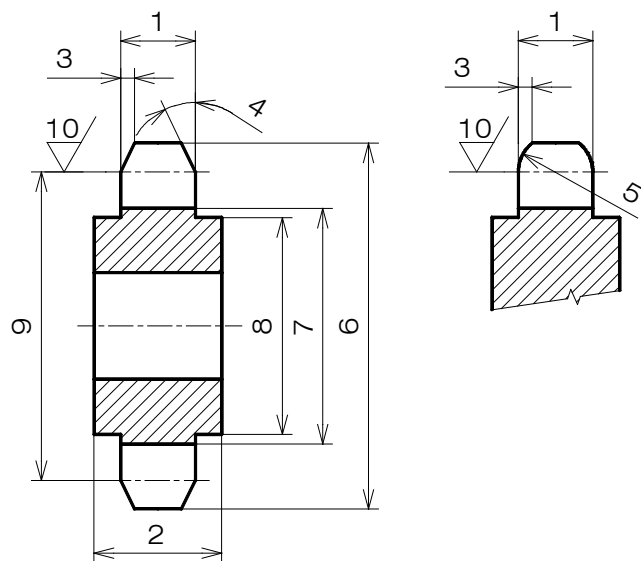
Zobrazenie reťazového prevodu:



Reťazové kolesá

- zobrazenie a kótovanie

- 1 – šírka zuba b_{f1} ,
- 2 – šírka venca,
- 3 – veľkosť zaoblenia (zrazenia) boku zuba alebo
- 4 – uhol zrazenia zuba,
- 5 – polomer boku zuba r_e ,
- 6 – priemer hlavovej kružnice d_a ,
- 7 – priemer päťnej kružnice d_f ,
- 8 – najväčší priemer venca,
- 9 – priemer rozstupovej kružnice d ,
- 10 – drsnosť povrchu boku zuba.



REMEŇOVÉ PREVODY

Remeňový prevod sa skladá z dvoch kotúčov (remenic) opásaných uzavretým pásom (remeňom). Krútiaci moment z hnacieho hriadeľa na hnany sa prenáša ohybným členom (remeňom).

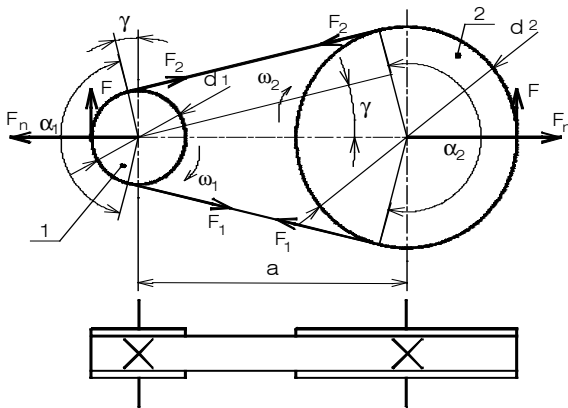
Výhody:

- pružný záber,
- nehučným chodom,
- tlmí torzné kmity a torzné nárazy,
- výroba súčastí remeňového prevodu je jednoduchá a relatívne lacná,
- pri preťažení preklzáva, čím spĺňa funkciu poistky proti preťaženiu.

Nevýhody:

- nepresný prevodový pomer v dôsledku sklzu,
- veľké zaťaženie hriadeľov od síl potrebných na predpätie remeňa.

Silové pomery v remeňovom prevode

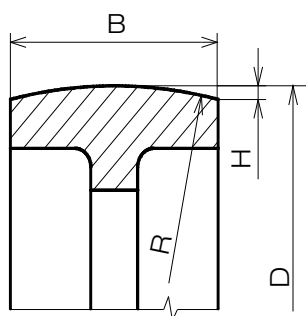


Obr.12.33. Silové pomery remeňového prevodu.

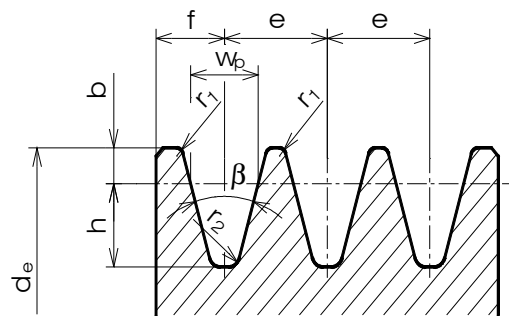
F_1 - sila v ťahanej vetve,
 F_2 - sila v odťahčenej vetve,
 F_n - napínacia sila,
 F - obvodová sila tangenciálna na remenici,
 α_1, α_2 - uhol opásania malej a veľkej remenice,
 d_1, d_2 - priemer hnacej a hnanej remenice,
 a - osová vzdialenosť prevodu,
 ω_1, ω_2 - uhlová frekvencia otáčania hnacej a hnanej remenice

Druhy remeňov: ploché remene, klínové remene, ozubené remene, zvláštne remene.

Remenice:



a)



b)

Remenice : a) pre plochý remeň, b) pre klínové remene

TRECIE PREVODY

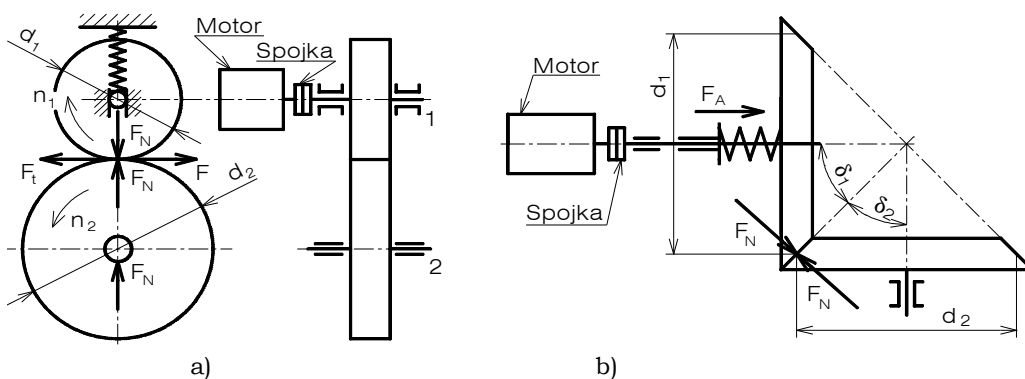
Trecie prevody využívajú k prenosu rotačného pohybu a výkonu treciu silu v mieste styku dvoch navzájom pritlačovaných kolies (hnacieho s priemerom d_1 a hnaného s priemerom d_2). Tieto prevody sú vhodné na prenos menších a stredných výkonov pre malé osové vzdialenosti.

Výhodou trecích prevodov je ich:

- nízka hlučnosť,
- pružný záber,
- jednoduchá konštrukcia,
- pomerne nízke náklady,
- možnosť reverzácie aj za chodu.
- pri preťažovaní a kolísaní zaťaženia dochádza k prekĺzavaniu kolies. Prekĺzavanie súčasne pôsobí ako poistka proti preťaženiu.

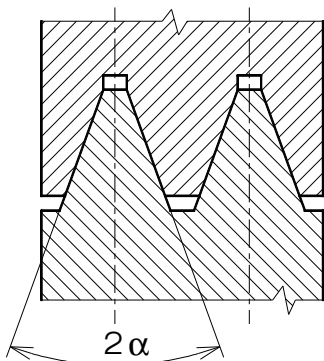
Ich nevýhodou je:

- nepresný prevodový pomer spôsobený sklzom,
- zmena priemerov d_1 a d_2 následkom opotrebovania trecích kotúčov,
- pri prekĺzavání klesá účinnosť, je potrebné vyvodzovať veľké prítlačné sily.



Trecie prevody: a) čelné spájajú rovnobežné hriadele, b) kužeľové spájajú rôznooběžné hriadele.

Zvýšenie súčiniteľa trenia f je možné použitím trecích kolies s **klinovými žliabkami**



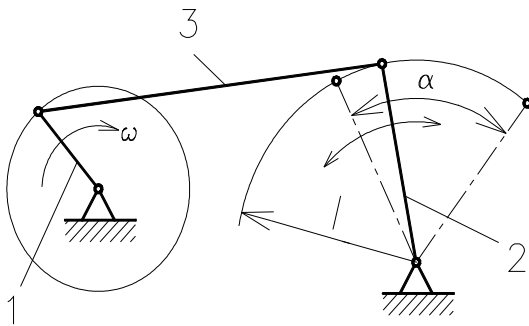
KINEMATICKÉ MECHANIZMY

Kinematické mechanizmy sú jednotky strojov zložené z pohyblivých členov s jedným stupňom voľnosti, so stanoveným jednoznačným pohybom. Slúžia na prenos mechanickej energie s možnosťou meniť rýchlosť alebo druh pohybu.

Skrutkové mechanizmy

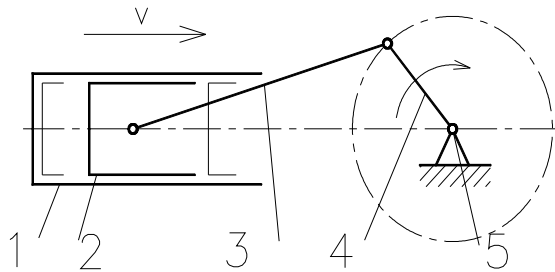
Skrutkový mechanizmus slúži k zmene otáčavého pohybu na pohyb posuvný. Pritom dochádza k zmene vstupného krútiaceho momentu M_k na výstupnú osovú silu F_O .

Pákový mechanizmus



Rovnomerný *otáčavý* pohyb sa mení na pohyb *vratný kývavý* alebo *posuvný* rôznymi variantmi pákového mechanizmu. V jednoduchom pákovom mechanizme je hnacia kľuka 1 spojená s tiahlom 3 s pákou 2. Pri rovnomernom otáčaní kľuky 1 uhlom ω páka 2 vykonáva *vratný nerovnomerný kývavý* pohyb po dráhe s .

Kľukový mechanizmus

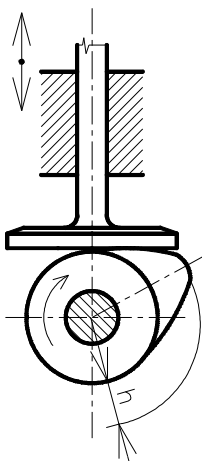


Používa sa na zmenu *priamočiareho pohybu* na *rotačný* alebo *naopak*.

Príkladom je v prvom prípade spaľovací motor, v druhom prípade kľukový lis.

Skrátený kľukový mechanizmus má časti: valec 1, piest 2, ojnica 3, kľuka 4 a hriadeľ 5

Vačkový mechanizmus



Vačkové a výstredníkové mechanizmy menia *otáčavý pohyb* na *posuvný vratný* s malým zdvihom. *Vačka* je nasadená na hriadeľ. Cez pákový mechanizmus sa pohyb a sila z hnacieho hriadeľa prenáša na pracovný člen. Žiadaný priebeh rýchlosti a dráhy sa dosiahne tvarovaním vačky.