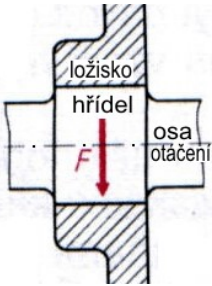
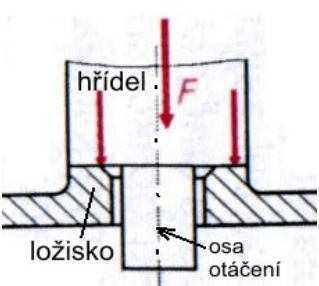
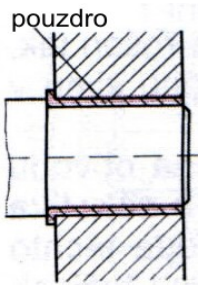
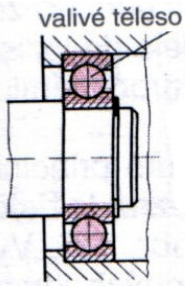


12. Ložiska

↔ jsou součásti určené k otočnému #1..... hřídelů s co nejmenším třením			
Radiální ložisko	Axiální ložisko	Kluzné ložisko	Valivé ložisko
			

Rozdělení podle směru zatížení:

a)	#2..... ložiska	↔ přenáší zatížení působící #3..... na osu otáčení
b)	#4..... ložiska	↔ přenáší zatížení ve #5..... osy otáčení

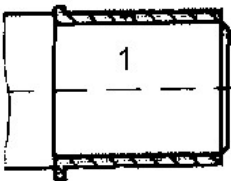
Rozdělení podle druhu tření:

a)	#6..... ložiska	↔ vzniká kluzné #7.....
b)	#8..... ložiska	↔ vzniká valivé #9..... - zatížení se přenáší přes valivá #10..... - kuličky, válečky

12.1. Kluzná ložiska

↔ Hřídelový čep v ložisku #11..... - vzniká #12..... (smykové) tření
↔ Kluzné ložisko se musí dobře #13.....

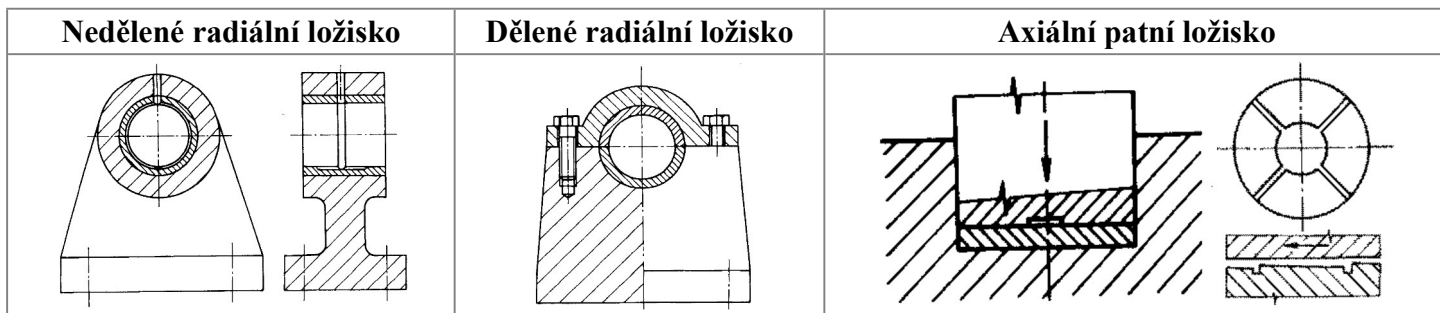
Uložení kluzného ložiska

	1 #14..... hřídele	↔ #15..... se v ložisku - mezi čepem a ložiskem je #16..... (čep má o něco menší průměr než ložisko)
	2 #17..... ložiska	↔ vnitřní plocha - vlastní kluzná část ložiska, mívá #18..... pro mazání
		↔ vnější průměr bývá #19..... v tělesu (nebo přilepen) ↔ mívá #20..... (2a - odskok průměru) pro zajištění polohy ložiska (boční dosednutí - ve směru osy)
	3 #21..... ložiska	↔ #22..... - slouží pro uchycení ložiska k rámu stroje, případně může být místo tělesa rovnou rám

Vlastnosti kluzných ložisek:

Výhody:		Nevýhody:	
↔ jednoduchá a rychlá výroba, montáž, opravy	↔ #23..... tření a opotřebení (dovolují menší otáčky než valivá ložiska)	↔ mají #24..... průměr než valivá	↔ větší spotřeba #25..... (nebezpečí zadření při nedostatečném mazání)
↔ #26..... rázy a chvění	↔ větší délka než valivá	↔ mají #27..... chod	

12.1.1. Provedení kluzných ložisek



a) Radiální

	↔	nejjednodušší ložiska, nasunují se #29..... hřídele - horší demontáž než dělená
	↔	provedení:
↔ #28.....	↔	#30..... ložiska - mají patky pro upevnění na vodorovnou plochu, mazání např. ruční horním otvorem, mohou být i #31..... - umožňují naklápění hřídele, trubková - bez pouzdra
	↔	#32..... ložiska - má přírubu (otvory pro šrouby) pro přichycení na stěnu
↔ #33.....	↔	používají se pokud ložisko nejde nasadit z boku (např. u #34..... a klikového hřídele), snadněji se vyměňují
	↔	pouzdro má 2 části - pánve, těleso má víko a spodek

b) Axiální

↔ #35..... ložisko	↔	pro svislé hřídele - zachycují #36..... stroje - obvykle se kombinuje s radiálním ložiskem, střední část čepu je vybrána pro lepší mazání
	↔	ložisko se může skládat ze #37..... (je rozděleno radiálními drážkami)

12.1.2. Materiály pouzder kluzných ložisek

↔	pouzdra se vyrábí z #38..... materiálu než hřídel - je výhodnější, když se opotřebovává spíše ložisko než čep hřídele (kvůli snazší výměně) - nejčastěji se používají:
↔ slitiny #39..... kovů	↔ #40..... (slitina mědi s dalším kovem - cínem, olovem, hliníkem)
	↔ #41..... - slitina mědi a zinku
	↔ také šedá litina, jiné slitiny cínu, olova, hliníku
↔ #42.....	↔ např. #43....., nylon
↔	dále #44..... pro vlhké prostředí, tvrzené tkaniny , #45....., vybroušený #46..... - korund, rubín, achát, safír, diamant, umělý kámen - pro hrotová uložení čepů malých průměrů v hodinářství, pro jemné měřicí přístroje

12.1.3. Mazivo ložisek

↔	snižuje tření, odvádí #47....., také chrání před #48..... a vnikem nečistot
---	---

Druhy maziv:

↔ #49.....	↔ #50..... oleje – z ropy, mazání kapáním z maznice, rozstříkem rotující součásti, tlakem čerpadla
	↔ #51..... oleje - dražší, např. silikonové (<i>křemík místo uhlíku</i>)
↔ #52.....	↔ mazací #53..... (směs olej + mýdlo + voda) – pro menší kluzné rychlosti, nižší teploty

↔ #54.....	↔ #55..... - pro vysoké teploty - #56..... ložiska – pouzdro z pórovitého materiálu je nasyčeno mazivem
------------	---

12.2. Valivá ložiska

↔ Vzniká u nich **valivý** #57....., který je mnohem **menší** než kluzné tření u kluzných ložisek

Části radiálního valivého ložiska	3D	Sestava	Axiální valivé ložisko

1	vnější #58.....	↔ je uložen v tělese stroje (rámu), uvnitř má #59..... pro valivá tělíska
2	#60..... kroužek	↔ nasazuje se na #61..... hřídele, na vnějším průměru má žlábek pro valivá tělíska
		↔ varianty pohybu:
		↔ hřídel se točí s vnitřním kroužkem, vnější kroužek stojí s rámem
	↔ hřídel se netočí, točí se vnější kroužek - např. u kol bruslí	
3	valivá #62.....	↔ #63..... se mezi kroužky (přenáší zatížení) - kuličky, válečky, soudečky, jehly, kuželíky
4	#64.....	↔ udržuje #65..... tělísek a zabraňuje jejich styku - ocelový plech, mosaz, plast
5	#66.....	↔ zabraňuje úniku maziva a vniku #67..... (také prachovka)

Výhody:		Nevýhody:	
↔ malé tření		↔ #68..... hlučnost	
↔ plné zatížení unesou i za klidu		↔ nesnáší #69..... zatížení, netlumí vibrace	
↔ #70..... délka než kluzná		↔ #71..... průměr než kluzná	
↔ snadná výměna – normalizace		↔ #72..... výroba na speciálních strojích (při velkých sériích ale levná)	
↔ #73..... spotřeba maziva (oleje nebo tuku)			
↔ snesou #74..... otáčky (přes 100 000 ot./min.) i teploty			

12.2.1. Druhy valivých ložisek

Rozdělení valivých ložisek podle směru zatížení (opakování):

↔ #75.....	↔ přenáší zatížení působící kolmo na hřídel - viz níže
↔ #76.....	↔ přenáší zatížení působící ve #77..... osy otáčení hřídele

- Pozn. Ložiska většinou přenáší částečně oba druhy zatížení

Rozdělení podle tvaru valivých tělísek (také ST 473):

Kuličková ložiska		Ostatní valivá ložiska	
a) Kuličková #78.....	↔	jen pro #79..... zatížení, uložení hřídele	
b) Kuličková s #80..... stykem	↔	mohou přenášet i malé #81..... zatížení	
c) Kuličková #82.....	↔	jsou určena pro #83..... zatížení	
d) Kuličková #84.....	↔	umožňují vyrovnávat vychýlení osy hřídele - #85.....	
e) #86.....	↔	pro #87..... zatížení v radiálním směru	
f) #88.....	↔	pro velká zatížení a vyrovnávání vychýlení osy hřídele - umožňují #89..... hřídele	
g) #90.....	↔	válečky s velmi malým průměrem - používají se tam, kde je potřeba co #91..... průměr ložiska	
h) #92.....	↔	#93..... kužele, přenáší radiální i axiální zatížení - montáž vždy dvě proti sobě, např. pro kola aut - dvojice ložisek bývají vcelku	

12.2.2. Značení valivých ložisek

Montážní rozměry ložiska		Průměrové řady podle únosnosti	
	d	malý #94.....	 vnitřní průměr je stejný
	D	#95..... průměr	
	B	#96..... ložiska	
	r _s	montážní #97.....	
↔ Valivá ložiska jsou normalizované součásti - podle únosnosti existují průměrové řady – obr.vpravo			
↔ Značení (ST 476): LOŽISKO číslo norma , např. LOŽISKO 6008 ČSN 02 4630			

Cvičení 8: Najděte v ST rozměry ložisek

	Název ložiska	Ø d	Ø D	šířka B	zaoblení r _s	hmotnost 4ks
1	LOŽISKO 6015 ČSN 02 4630	75	115	20	1,1	=4*0,638=2,5kg
2						
3						
4						

12.3. Přímočará vedení (rovinná, lineární)

↔	Umožňují přesný #98..... pohyb součásti s malým třením ("ložiska" pro posuvný pohyb)
---	---

12.3.1. Kluzná vedení

↔ Podstata jako u kluzných ložisek - kluzné tření

Požadavky na vedení:

↔ #99..... vedení	↔ pro dosažení přesného přímočarého pohybu
↔ malé #100.....	↔ jemný povrch, mazání
↔ velká #101.....	↔ pro zachycení velkých provozních sil a pro utlumení vibrací
↔ malé #102.....	↔ tvrdý povrch - #103....., často konstrukce vedení umožňuje i eliminaci opotřebení vymezením vůlí
↔ ochrana proti #104.....	↔ před prachem a třískami - kryty, prachovky

Materiály kluzných ploch:

↔ kombinace: litina-litina, litina-ocel, slitiny barevných kovů, plasty (teflon)

Použití:

↔ obráběcí stroje - pracovní #105..... frézek, suporty, #106....., svěráky

Válcové vedení	Ploché vedení	Rybinovité vedení	Prizmatické vedení

Rozdělení podle tvaru vedení:

a) #107..... vedení	↔ také kruhové - #108..... nebo #109..... vedení, levné, pro zajištění proti pootočení je nutno upravit tvar tyče
	↔ může se pohybovat vnitřní část (1 - např. tlačítka, válce s písty) nebo vnější část (2) - např. upínací stůl na sloupu vrtačky, vodící tyč na soustruhu -
b) #110..... vedení	↔ zachycuje síly kolmé na vedení, vůle se vymezuje lištou
	↔ varianty: otevřené (bez spodních lišt) nebo uzavřené – má spodní lišty pro zajištění proti zvednutí (pro práci v jakékoliv poloze), zároveň jako ochranu proti nečistotám, např. #111.....
c) #112..... vedení	↔ #113..... - má šikmé boky pro zabránění zvednutí stolu, např. u stolů frézek, nožových saní soustruhu (příčného suportu)
d) #114..... vedení	↔ umožňuje automatické vyrovnání #115..... - používá se v kombinaci s plochým vedením pro vedení podélného suportu soustruhu na loži nebo koníku (prizmatické ploché vedení)

12.3.2. Valivá vedení

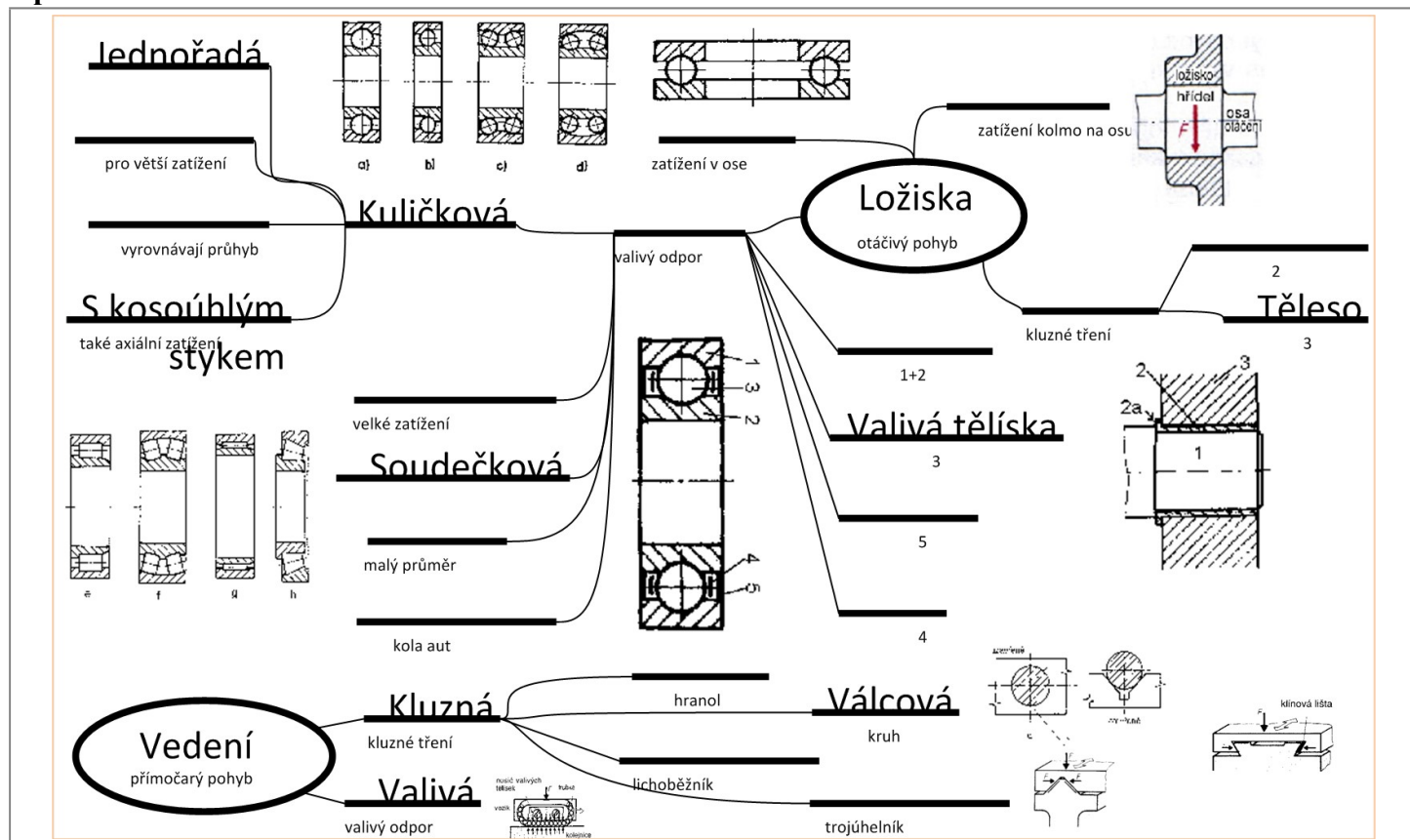
↔ Podstata jako u valivých ložisek - vzniká jen valivý #116.....

↔ Mezi pohybujícími se součástmi (vozíkem a kolejnicí) se odvalují **valivá** #117..... - kuličky, válečky, jehly

↔ Oproti kluznému vedení mají #118..... tření, menší nároky na mazání, větší hluk

<p>Otevřené valivé vedení</p>	<p>Uzavřené valivé vedení</p>
--------------------------------------	--------------------------------------

Opakování - ložiska a vedení



Slovník - ložiska

1	součást nasazovaná na hřídel pro zmenšení jeho tření při otáčení	
2	ložisko přenášející zatížení kolmé na osu otáčení je ložisko	
3	ložisko přenášející zatížení ve směru osy otáčení je ložisko	
4	ložisko s odvalujícími se tělisky je ložisko	
5	ložisko bez valivých tělísek je ložisko (má jen pouzdro)	
6	materiál kluzných ložisek (hnědočervená slitina)	
7	ložisko umožňující naklopení osy otáčení je ložisko	
8	ložisko s válečky velmi malých průměrů je ložisko	
9	ložisko s "vypouklými" válečky je ložisko	
10	vnitřní část kluzného ložiska	
11	kluzné ložisko ze dvou dílů (pro snazší nasazování) je ložisko	
12	součást valivého ložiska držící valivá těliska v potřebných vzdálenostech	
13	kluzné vedení s profilem lichoběžníku (zabraňuje zvednutí stolu u frézky) je vedení	
14	kluzné vedení, které umožňuje automatické vyrovnání opotřebení je vedení	

Křížovka č.1 ... dinosaur

Kluzné vedení, které umožňuje automatické vyrovnání opotřebení je vedení:

Kluzné vedení s profilem lichoběžníku (zabraňuje zvednutí stolu u frézky) je vedení:

Ložisko přenášející zatížení kolmé na osu otáčení je ložisko:

Součást valivého ložiska držící valivá těliska v potřebných vzdálenostech:

	R																		
				N															
																		Í	

Křížovka č.2

Ložisko s válečky velmi malých průměrů je ložisko:

Kluzné ložisko ze dvou dílů (pro snazší nasazování) je ložisko:

					O				
					É				