

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

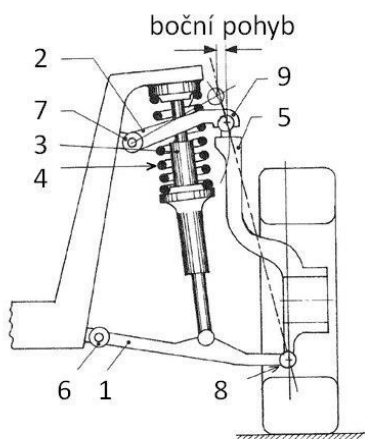
<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
Praxe	2. ročník	Flejšman Luděk	29.6.2012
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Učební texty – Montáže - Nápravy a geometrie			

Nazávislé zavěšení kol – lichoběžníkové a Mc Pherson



Lichoběžníkové a Mc Pherson zavěšení kol patří u přední nápravy osobních automobilů mezi často používané typy. Oba se však dají použít i na zadní. Termín nezávislé zavěšení popisuje systém, který umožňuje připevnit kola k rámu, u něhož pohyb jednoho kola nemá vliv na ostatní. Zavěšení zachycuje síly boční, síly od pohonu, brzdění a zatížení nákladem.

Lichoběžník



- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1 – spodní rameno | 6 – spodní čep |
| 2 – horní rameno | 7 – horní čep |
| 3 – tlumič | 8 – spodní kulový čep |
| 4 – pružina | 9 – horní kulový čep |
| 5 – těhlice | |

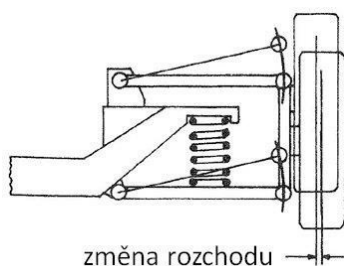
U tohoto uspořádání jsou dvě trojúhelníková ramena v základní poloze rovnoběžná, zajišťující dostatečnou tuhost a odolnost při brzděném momentu. Název je odvozen z lichoběžníkového tvaru při čelním pohledu na ramena. Každé z nich je zavěšeno na třech bodech. Dvou vnitřních čepů připevněných k rámu vozidla a jednom vnějším kulovém čepu. Toto uspořádání dovoluje závěsu a tedy i kolu houpat se na čepích relativně vůči vozidlu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

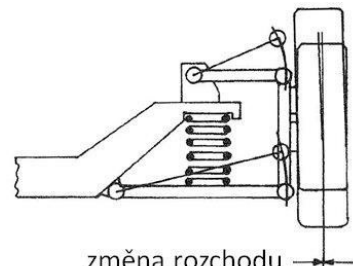
Hmotnost a zatížení automobilu se přenáší z odpruženého spodního ramene přes pružinu. Proto je také spodní rameno robustnější. Tlumič je instalován uvnitř pružiny. Úhlové pohyby spodního ramene jsou vzhledem k jeho délce při pružení malé, což umožňuje pevné vetknutí pružiny. Při uložení pružiny v horním rameni by musel být vytvořen kloubový spoj, aby nedocházelo k vybočení pružiny. Případné boční síly jsou kompenzovány prvky lichoběžníku, kulovým čepem a pouzdry uložení.

Kinematika lichoběžníkového závěsu

Budeme-li mít obě ramena lichoběžníku rovnoběžná a stejně dlouhá, bude kolo při propružení svírat se zemí stále stejný úhel (nebude se měnit odklon). Ovšem rozchod kol se mění. Pneumatika je smýkána, což vede k jejímu vyššímu opotřebení. Tento jev může být zlepšen kratším horním ramenem a delším spodním. Pak pokud kolo přejede překážku, obě ramena mají



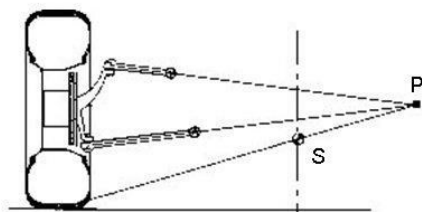
Stejně dlouhá ramena



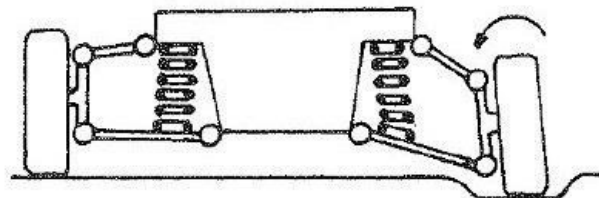
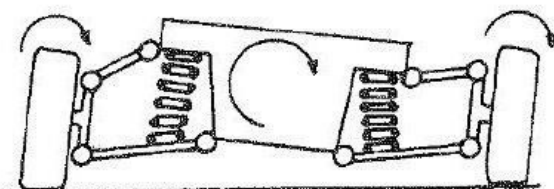
Kratší horní rameno

při vychýlení tendenci kolo tlačit dovnitř.

Avšak kratší horní rameno vykoná jinou úhlovou dráhu než spodní. Výsledný pohyb posune horní bod kola více, než spodní. Tedy, mírně se změní odklon kola. To má výhodu ve stabilizaci vozidla. Rozchod se také změní, ale jen minimálně.



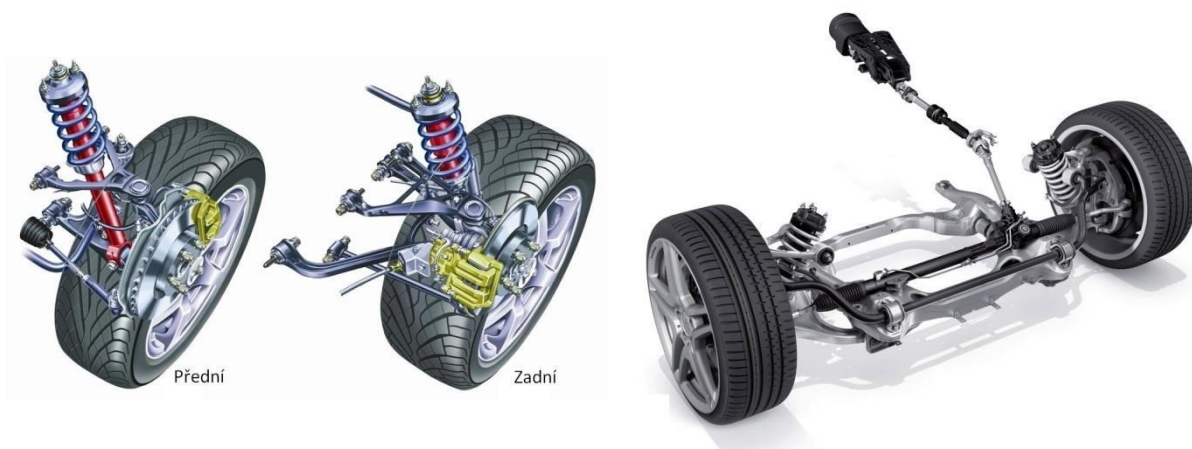
Kratšího horního ramene se využívá i z konstrukčních důvodů. Dává větší prostor pro motor, nebo zavazadlový prostor. V dnešních konstrukcích však ramena většinou rovnoběžná nejsou. Pak se volí střed klopení kola (bod P) daleko od kola a změnami kinematického mechanismu zavěšení se ladí pohyb závěsu v závislosti na změně geometrie kola.



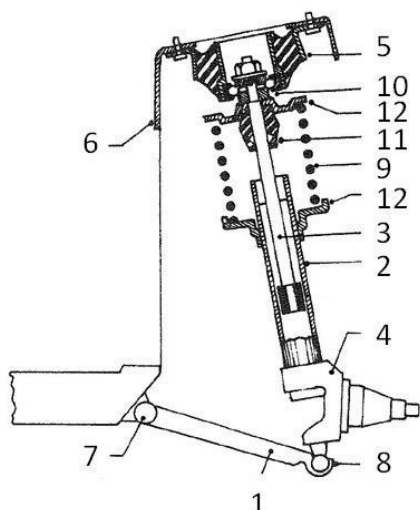
Jestliže projíždíme zatáčku, vozidlo se naklání.

Kola nápravy se klopí ve stejném směru. Toto pokud vůz jede rovně a jedno z kol projede nerovností, pouze nastavení kol je výhodné pro stabilizaci, toto kolo zareaguje bez celkové změny polohy vozidla. v zatáčce.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Mc Pherson



- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1 – rameno | 7 – čep |
| 2 – tlumič | 8 – kulový čep |
| 3 – pístnice | 9 – pružina |
| 4 – těhlice | 10 – ložisko |
| 5 – horní uložení | 11 – doraz tlumiče |
| 6 – karoserie (rám) | 12 – misky pružiny |

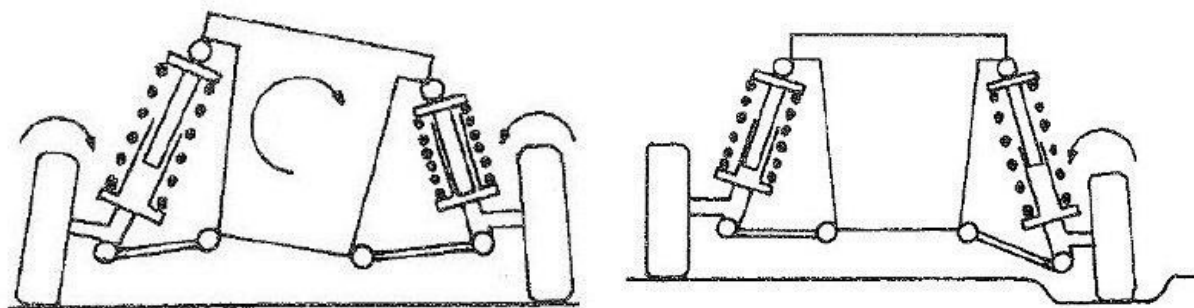
Vychází z lichoběžníkového zavěšení, skládajícího se ze spodního trojúhelníkového ramene a svislé vzpěry, zastoupenou tlumičem. Ten je ve spodní části pevně spojen s ramenem. Jeho horní díl (pístnice) je chycena v gumovém pouzdře, které je přišroubované k rámu nebo karoserii vozidla. U řízené, tedy přední nápravy bývá v horním pouzdře ještě axiální ložisko, dovolující natočení kol. Při otáčení kol se otáčí celý tlumič. Úhlové výchylky způsobené například nerovnostmi vozovky zabezpečuje gumové uložení, pracující jako kloub. Pístnice tlumiče musí být robustnější než u jiných způsobů zavěšení, protože je součástí vzpěry. Pružina je navinuta vně tlumiče.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

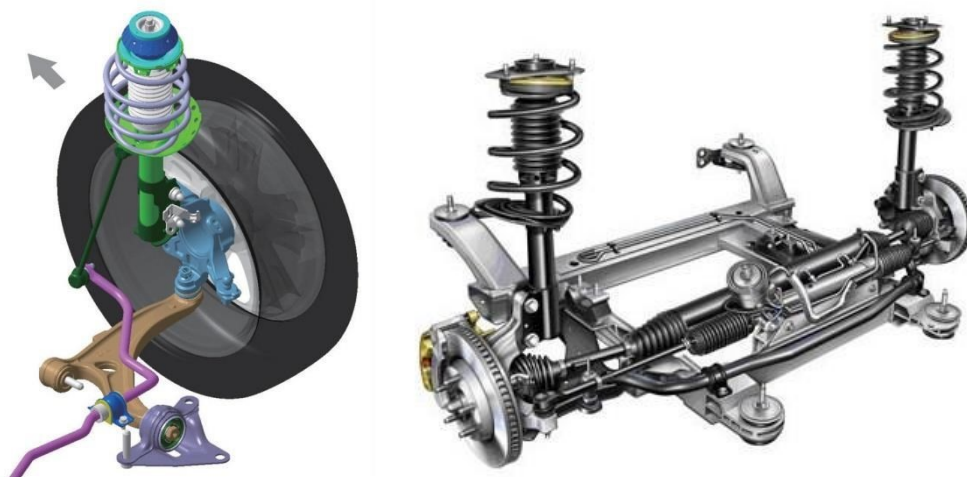
Nepřítomnost horního ramene dává oproti lichoběžníku výhodu většího příčného prostoru pro motor nebo zavazadlový prostor. To ocení hlavně konstruktéři malých vozidel, kde se při zástavbě s motorem vpředu bojuje o každý centimetr. Také celková cena provedení hovoří pro toho zavěšení, což dokládá časté použití především u vozů nižší a střední třídy.

Spodní rameno se dělá co nejdelší, aby se minimalizovaly změny odklonu a sbíhavosti při pružení. Nicméně z konstrukce je dáno, že Mc Pherson při pružení vždy mění hodnotu odklonu.

Odklon kola u Mc Pherson je pevně daný konstrukcí. Proto se při servisu seřizuje jen sbíhavost. Na to je třeba pamatovat, pokud někdo snižuje podvozek a použije kratší pružiny. Pokud se neupraví i poloha horního uložení tlumiče, změní se hodnota odklonu.



Při průjezdu zatáčkou obě kola generují odklon. Vozidlo jede rovně, jedno z kol projede nerovností, pouze toto kolo zareaguje na změnu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Geometrie zavěšení kol



Pod pojmem geometrie zavěšení kol rozumíme soubor úhlů nastavující kolo a jeho závěs vůči vozovce. Geometrií stanovujeme vlastnosti vozu v přímém směru, stabilitu v zatáčkách, opotřebení pneumatik a v neposlední řadě také valivé odpory, tedy spotřebu paliva. V následujících řádcích si povíme něco o sbíhavosti, odklonu kola, poloměru rejdů, závleku, záklonu a příklonu rejdové osy.

Sbíhavost

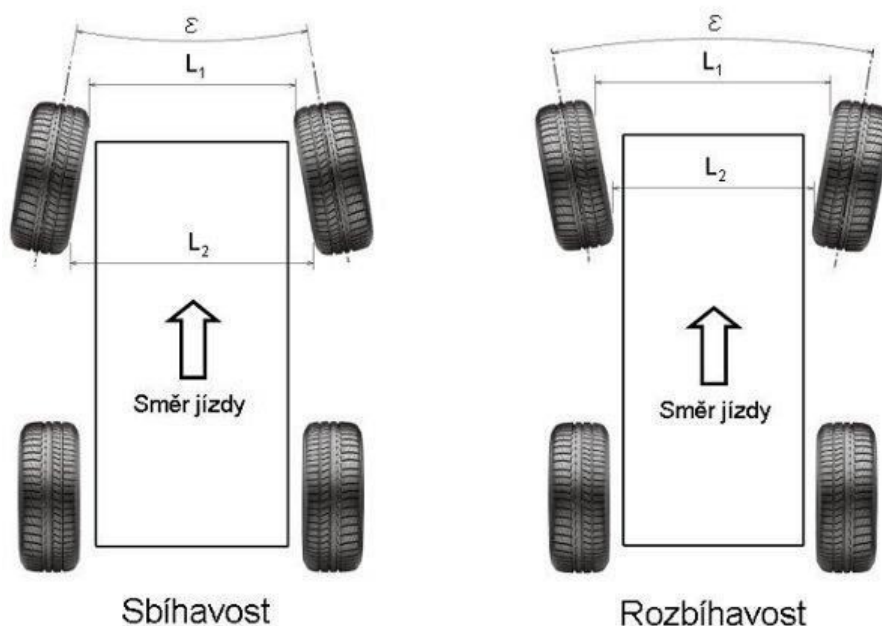
Měří se ve výšce osy kol, od okraje ráfku k druhému. Uvádí se rozdíl hodnot L_2-L_1 nebo celkový úhel. Sbíhavost ovlivňuje tři hlavní parametry podvozku: směrovou stabilitu, ovládání vozu a opotřebení pneumatik. Pro minimální ztráty výkonu a opotřebení pneumatik při jízdě rovně vpřed by kola měla mít nulovou sbíhavost. Nadměrná sbíhavost, nebo rozbíhavost způsobuje opotřebení krajů pneumatik, protože se odvalují mírně stranou.

Při sbíhavosti kola směřují do jednoho bodu před vozidlem. Kola mají tendenci se při výchylce vracet a zůstat v původním směru. Na druhou stranu rozbíhavost, nebo-li záporná sbíhavost způsobuje jízdní nestabilitu. Při přejezdu nerovností se bude vůz snažit zatočit.

Patrně by bylo unavující jezdit s autem, které každá nerovnost na silnici nutí zatočit, a stejně tak v extrémním případě není dobře, pokud vozidlo nechce zatočit vůbec. Proto je nastavení sbíhavosti kompromisem mezi přímou stabilitou, kterou dává sbíhavost a rychlou odezvu na změnu směru, nabízenou rozbíhavostí. Snad výjimkou mohou být závodní auta, kde lze nestabilitu a tedy rychlé změny směru využít ve svůj prospěch.

U nezávislého zavěšení všech čtyř kol musí být sbíhavost řešena i na zadní nápravě. Vlastnosti jsou stejné, jako u přední nápravy. U aut v pohonem vpředu je možné si dovolit lehkou rozbíhavost zadní nápravy a tím eliminovat typickou neotáčivost tohoto uspořádání.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

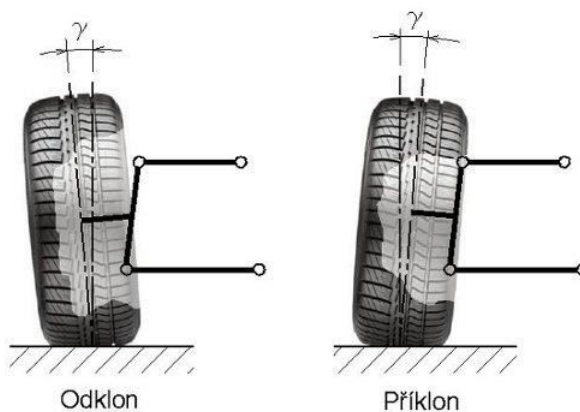


Odklon

Odklon je úhel kola ve vertikálním směru, stojíme-li před nebo za vozem. Pokud se horní část kola naklání k podvozku, jedná se o negativní odklon, pokud se odklání, hovoříme o pozitivním odklonu. Měří se ve stupních a minutách.

Z hlediska zrychlení v přímém směru nám bude nejvíce vyhovovat nulový odklon, kde je pneumatika kolmo k vozovce. Při průjezdu zatáčkou je karoserie vlivem odstředivých sil nakláněna vně zatáčky. Z tohoto důvodu je pro zatíženější vnější kola výhodnější příklon, protože nastavuje kolo do lepší pozice. Na druhou stranu pro vnitřní kolo by byl lepší odklon.

U nezávislého zavěšení kol dochází při pružení ke změně odklonu, což budí boční síly působící opotřebení pneumatik a zvýšené namáhání zavěšení kola. Kolo se naklápí a setrvačnými silami vzniká moment, který má snahu naklápět karoserii. Mimoto vzniká gyroskopický moment k ose rejdů, který působí na řízení. To vše jsou důvody, proč je snaha při návrhu zavěšení, aby se při pohybu kola odklon měnil co nejméně.

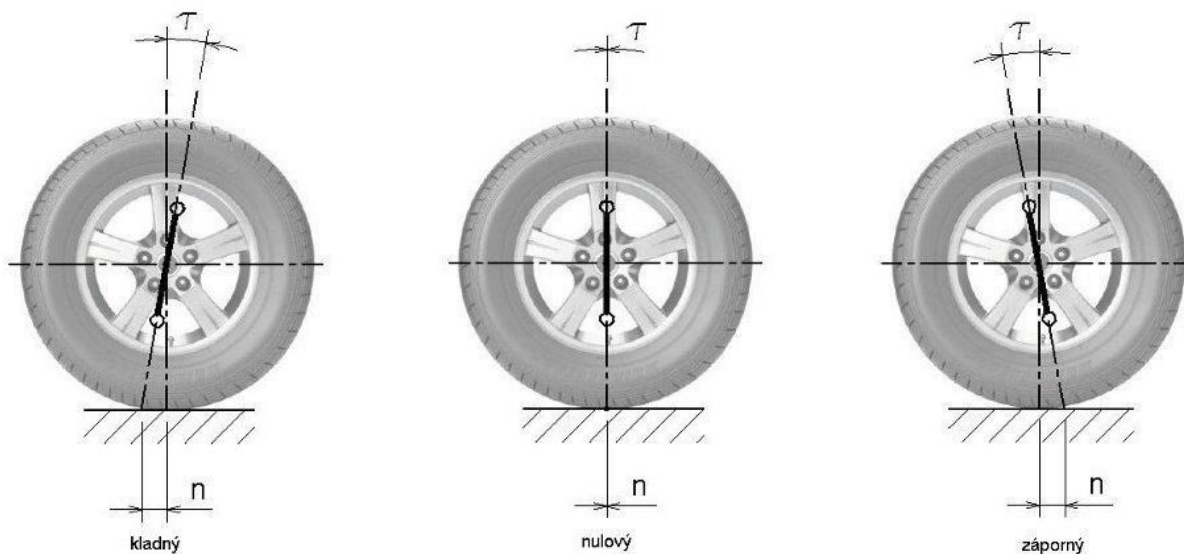


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Závlek a záklon rejdové osy

Závlek je vzdálenost mezi průsečíky svislé osy kola s vozovkou a osy rejdového čepu s vozovkou při pohledu z boku. Je kladný pokud se průsečík osy rejdového čepu nachází před svislou osou. Z toho plyne, že kolo je vlečeno. Záklon rejdového čepu je v principu to samé, ale hovoříme o úhlu.

Pozitivní závlek má tendenci narovnávat kolo při pohybu rovně a udržovat tím původní směr. U nakloněné rejdové osy najdeme výhodu také v zatáčce. Způsobuje totiž, že zatáčející vnější kolo získává negativní odklon, zatímco vnitřní kladný odklon. Jak jsme si již řekli u odklonu, toto je při průjezdu zatáčkou příznivé pro nastavení kola.

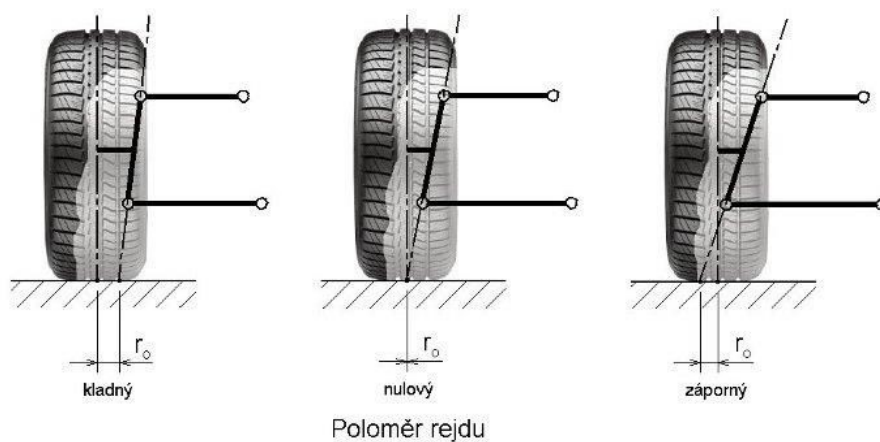


Závlek a záklon rejdové osy

Poloměr rejdu

Všechna přední, řízená kola jsou upevněna na otočných čepích. Vzdálenost od průsečíku jejich osy se zemí a svislice ze středu kola se nazývá poloměr rejdu. Je-li průsečík osy rejdu před rovinou středu kola, je kladný, opačně záporný. Uvažujeme-li kladný poloměr rejdu a vozidlo pojedede rovně, hnací síly budou působit přes čepy kola, kdežto valivé odpory v opačném směru. Výsledné síly působící kolem rejdové osy se budou snažit vytáčet kola ven, tedy do rozbíhavosti. Pokud pojedeme po hladké vozovce, síly na obou stranách se přes řízení vykrátí a pojedeme rovně. Při přejezdu nerovností se však rovnováha poruší a k udržení rovného směru bude muset zasahovat řidič. Proto se nastavuje záporný poloměr rejdu, který stabilizuje řízení.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Příklon rejdové osy

Příkloníme-li rejdovou osu k ose automobilu a zatočíme volantem, způsobí tato geometrie, že se bude karoserie v závěsech zvedat. Vznikají síly, které je třeba překonat při točení volantem. Ovšem tyto síly také způsobí, že pustíme-li volant, kola se budou stáčet zpět do neutrální polohy. Tedy příklon rejdové osy pomáhá vracet kola do přímého směru.



Zdroj: www.autoznalosti.cz
<http://cs.autolexicon.net/>

Hořejš, Karel, Motejl Vladimír a kol.; *Příručka pro opraváře automobilů I.díl*; Littera Brno 2008.
JAN, Zdeněk, Ing. ŽDÁNSKÝ, B. Ing.; *Automobily 1. Podvozky*; Avid s.r.o. Brno 2000.