

Hudy Setup Book, fordítás (a setup book eredetije letölthető az alábbi címről:  
[http://www.hudy.net/xhudy/showfile.php?file\\_id=439&crt=eed5af6add95a9a6f1252739b1ad8c24](http://www.hudy.net/xhudy/showfile.php?file_id=439&crt=eed5af6add95a9a6f1252739b1ad8c24)

## 2.0 Setup elmélet

Ez a fejezet leírja a beállítások változtatásának hatásait. Hivatkozni fogunk az autó kanyarbeli viselkedésére és, hogy az hogyan változik ha változtatjuk a beállításokat. Ennek egyszerűbb leírása érdekében a kanyart három részre osztottuk fel és három gázkarállásra. Ezek a következők:

kanyar bemenet (corner entry)	-	fékezés (braking)
kanyarközép (mid corner)	-	neutrális (off-throttle)
kanyar kijárat (corner exit)	-	gázadás (on-throttle)

Az auto beállítása komplex dolog, mivel minden mindenre hatással van. A beállítások finomhangolása gyorsabbá és könnyebben vezethetővé teszi az autót megközelítve ezzel a teljesítményének csúcsát. Azaz a finomhangolás és optimalizálás jobb eredményeket (körüldöket) jelent.

Alváz merevség (chassis stiffness) (elsősorban a csavarodási (torsional) merevség) nagyon fontos eleme a beállításoknak. A merev alváz nem vagy csak minimális mértékben csavarodik. Az alváz torzulása egy újabb változó amit nagyon nehéz mérni vagy állítani. Más szempöngből viszont az alvázmerevség egy újabb eszköz amivel finomhangolhatjuk az autó viselkedését.

Ha a beállításokon változtatni akarunk minden esetben alkalmazkodni kell az adott pályához. Apró lépésekben kell változtatni az autót, egyszerre csak egy dolgot változtatni és a változtatás hatását leellenörizni azzal, hogy kiprobáljuk az autót. Javasoljuk, hogy jegyezz fel minden beállítási lépést és a végleges setupról is készíts feljegyzést amiben szerepel, hogy az adott setup melyik pályára milyen körülményekre (időjárás) vonatkozik.

Nagyon fontos: ahhoz, hogy az autó megfelelően reagáljon a beállítás változtatásaira mechanikailag hibátlan állapotban kell lennie. Mindig ellenörizd a kritikus pontokat az autón úgymint a lengőkarok szabad mozgása (nem szorul), a lengéscsillapítók nem levegösek nincsenek megszorulva, az erőátviteli rendszer megfelelő állapotban van (nincs túlzott kopás, megfelelő a kenés, nincs eldeformálódva vagy eltörve alkatrész). Ezt különösen fontos ellenörizni ütközés után.

Ha újraépítetted az autót vagy elvesztél a beállítások útvesztöjében legjobb ha mindent visszaállítasz az utoljára használt állapotba vagy az összerakási kézikönyv által javasolt alapbeállításokat használod.

## **Alap szóhasználat**

Az alulkormányzott és a túlkormányzott szavak gyakran szerepelnek a kézikönyvben. Ezek a szavak az autó kanyarbeli viselkedését írják le

### **Alulkormányzottság (understeer)**

Gyakran orrtolásnak (push) is hívják

Az autó alulkormányzott amikor az első kerekek tapadása nem elegendő és a hátsó kerekek tapadása túl nagy. Ez az teredményezi, hogy az első kerekek kanyarban csúsznak ahelyett hogy fordulnának. Az alulkormányzott autót könnyebb vezetni de lassabb mint az az autó ami enyhén túlkormányzott

### **Túlkormányzottság (oversteer)**

Gyakran seggelésnek (loose) is hívják (sicc)

Az autó túlkormányzott ha az első kerekeken a tapadás túl nagy és a hátsó kerekeken nem elegendő. Ilyenkor az autó hátulja megcsúszik. Ha nagyon erős a túlkormányzottság akkor az autó egyszerűen megpördül.

## **Tömegelmozdulás (Weight Transfer)**

A tömeg elmozdulása az autó kezelésének kulcsa. Figyelembe kell venni, hogy az auto egyes alkatrészeinek meghatározott súlya van és ez a súly a kerekeken keresztül nehezedik az útra. Amennyiben az autó mozog az egyes kerekekre jutó súly pillanatról pillanatra változik. A tömeg jellemzően az autó leje vagy hátulja felé mozdul el (fékezés – kigyorsítás) vagy az auto bal vagy jobb oldala irányában (kanyar). Az a kerek amelyik felé a tömeg elmozdul jobban fog tapadni.

Az hogy a tömeg milyen mértékben mozdul el az autón egyrészt a beállítások határozzák meg másrészt a vezetési stílus.

Mielőtt elkezded az autó beállításait változtatni meg kell győződnöd a következőkről:

- az autó jó állapotban van, nincsenek benne törött vagy lötyögő alkatrészek
- az autó megfelelően ki van egyensúlyozva hosszirányban (bal/jobbs oldal) és keresztirányban (első/hátsó futómű)

### **Kiegyensúlyozás (weight balance)**

Mindig arra kell törekedni a kiegyensúlyozáskor, hogy az autó bal és jobb oldala egyforma súlyú legyen valamint az eleje és a hátulja is egyensúlyban legyen egymáshoz képest. Ez biztosítja az egyenletes viselkedést és a jobb kezelhetőséget. Az autó jobb/bal oldalának ellenőrzéséhez használhatsz bakokat (pl: Hudy #107550 Chassis Balancing Tool) amire ha ráhelyezed az autót elbillen egyik vagy másik irányba ha nincs megfelelően kiegyensúlyozva. Ha azt tapasztalod, hogy az autó elbillen az egyik irányba a bakokon akkor a másik oldalra helyezett súllyal elvégezheted a kiegyensúlyozást. Addig kell pakolni a súlyokat a könnyebb oldalra amíg az autó magától megáll a bakokon anélkül hogy tartanád. (lásd kép a 31. oldal közepén). Ezt a műveletet ismételd meg az autó elejének és hátuljának kiegyensúlyozásához, úgy, hogy a bakokat az első és hátsó tengelye közé a tengelytávot képzeletben megfelelő tengely alát teszed a bakokat.

## **Tömegközéppont (Center of Gravity – CG)**

Az autó tömegközéppontja az a pont ami körül az autó elmozdul. Mozgás közben az autót terhelő valamennyi erő ebbe a pontba hat.

- kanyarban, a centrifugális erő a kanyar külső íve felé tolja az autót. Ez az erő nyomóerőként hat a tömegközéppontra ami az autót megbillenti a kanyar külső íve irányába. Az autó tömege ilyenkor a külső íven levő kerekek felé mozdul el
- a gyorsításkor ébredő erő a tömegközéppontot hátrafele nyomja amitől az autó hátrabillen. Ennek eredményeként az autó tömege a hatsú kerekek irányába mozdul el
- fékezéskor a tömegközéppontra ható erő az autót előrebillenti, ennek eredménye, hogy az autó tömege az első kerekek irányába mozdul el

A tömegközéppontot az autó súlya és alkatrészeinek térbeli elhelyezkedése határozza meg. Ha az alváz nincs megfelelően kiegyensúlyozva (oldalirányban valamint az első és hátsó tengelyeken) akkor a tömegközéppont nem az autó közepén fog elhelyezkedni. Ez azt fogja eredményezni, hogy az autó máshogy fog kanyarodni az egyik irányba mint a másikba.

Nagyon fontos hogy a tömegközéppont mindig a lehető legalacsonyabban legyen mivel ezzel csökkenthetőek a tömegelmozdulás negatív hatásai. Ezért fontos hogy az elektronikát lehetőleg az alvázlapon helyezd el és a magasan levő alkatrészek a lehető legkönnyebb anyagból legyenek.

## **A tömegelmozdulás és az autó beállítása**

A beállításokon elvégzett változtatások mind hatással vannak arra, hogy hogyan mozdul el az autó tömege a különböző helyzetekben. Nincs egyetlen varázslatos beállítás változtatás ami az összes gondra gyógyírt jelent. Az autó beállítása a különböző jellemzők bonyolult rendszere melyek mind hatással vannak egymásra. Emiatt a beállítás mindig kompromisszumokkal jár.

### **2.1 Roll center (billenés középpontja)**

A „roll center” egy elméleti pont ami körül az autó elbillen. A helyét az autó futóműgeometriája határozza meg. Az első és hátsó futóműnek általában különböző pontban van a roll center ha ezt a két pontot képzeletben összekötjük megkapjuk a roll axis-t (billenés tengelye).

Hogy az alváz mennyire billen el a kanyarban, az attól függ hogy a képzeletbeli billenési tengely (roll axis) hol helyezkedik el a tömegközépponthez képest. Minél közelebb van a kettő egymáshoz annál kevésbé fog elbillenni az alváz a kanyarban. Általánosságban igaz, hogy az alacsonyabb rollcenter jobb tapadást eredményez mivel az autó jobban elbillen és a külső íven levő kerekek jobban „belenyomódnak” a talajba.

A roll centereknek elsődleges hatásuk van az autó kezelhetőségére mivel a stabilizátorok lengéscsillapítók és a rugók akkor fejtik ki a hatásukat amikor az autó megbillen és hogy hogyan, mennyire billen meg azt a rollcenterek határozzák meg.

### **Roll center alapok**

Néhány alapszabály a rollcenterrel (RC) és a tömegközépponttal kapcsolatban:

- a roll center (RC) az a pont ami körül az autó elbillen
- az autó elejének és hátuljának saját roll centere van
- a tömegközéppnt az a pont amelyre a kanyarban ébredő erők hatnak
- ideális esetben a roll center és a tömegközéppont az autó közepén helyezkedik el
- az autókön a rollcenter vertikálisan a tömegközéppont alatt helyezkedik el
- minél jobban megbillen az autó a kanyarban annál jobb a tapadás

### **A roll center helyének meghatározása**

A roll center helyét a futómű geometriája határozza meg. Az első és hátsó futóműnek saját rollcentere van amit az adott oldal geometriája határoz meg.

A következő ábra bemutatja, hogyan lehet megkeresni az autó felfüggesztésének rollcenterét.

A következő változók határozzák meg a roll center helyét:

- az 'A' vonal párhuzamos a felső lengőkarral
- a 'B' vonal párhuzamos az alsó lengőkarral
- az 'A' és 'B' vonal metszi egymást az IC pontban (instant center)
- a 'C' vonal a kerék érintkezési pontjából (WC – wheel contact) - mely nyugalmi állapotban a kerék középpontja – az IC pontba mutat
- az a pont ahol a 'C' vonal metszi az autó középvonalát (CL – center line)

### **A roll center mozgás közben**

Kanyarban a centrifugális erő hat a tömegközéppontra ami az autót a kanyar külső íve felé tolja. Emiatt a tömegközéppont elfordul a roll center körül. Mivel a rollcenter a tömegközéppont alatt helyezkedik el a tömegközéppont az erő irányával megegyező irányba mozdul el azaz a kanyar külső íve felé.

Ha a roll center messze van a tömegközépponttól (alacsony roll center) akkor kanyarodás közben az elmozduláshoz tartozó erőkar nagy tehát a rollcenterben fellépő nyomaték is nagy ami erősebb oldalirányú billenést eredményez

Ha a roll center közel van a tömegközépponthez (magas roll center) akkor az elmozduláshoz tartozó erőkar kisebb tehát a rollcenterben fellépő nyomaték is kisebb ezért a billenés is kisebb lesz

Ha a roll center és a tömegközéppont egybeesik akkor nincs erőkar emiatt a roll centerben nem ébred nyomaték és az autó nem billen meg

Attól függően, hogy az autó hogyan viselkedik arra kell törekednünk, hogy az autó eleje vagy hátulja többet vagy kevesebbet billenjen. A rollcenter magasságának változtatásával ez a billenés befolyásolható.

### **Az első roll center állításának hatásai**

Az első roll centernek leginkább a gázadás közbeni kormányzásra (on-throttle steering) van hatása a kanyar közepén (mid-corner) és a kanyar kijáratában (corner-exit).

Első roll center	Hatás
Alacsonyabb	<ul style="list-style-type: none"> <li>- az autó jobban fordul gázadás közben</li> <li>- az autó kevésbé hirtelen reagál a kormánymozdulatokra</li> <li>- more weight transfer at front of car</li> <li>- sima, nagy tapadású pályákon hosszú gyors kanyarokkal</li> </ul>
Magasabb	<ul style="list-style-type: none"> <li>- az autó kevésbé fordul gázadásra</li> <li>- az autó agresszívebben reagál a kormánymozdulatokra</li> <li>- less weight transfer at front of car</li> <li>- nagy tapadású pályákon a tapadás miatti felborulás (traction rolling) elkerülésére használható</li> <li>- gyors irányváltások (S-kanyarok) esetén hasznos</li> </ul>

### **Az hátsó roll center állításának hatásai**

Hátsó roll center	Hatás
Alacsonyabb	<ul style="list-style-type: none"> <li>- az autó jobban tapad gázadás közben</li> <li>- more weight transfer at rear of car</li> <li>- kevesebb tapadás fékezés közben</li> <li>- nagy tapadású pályákon a a tapadás miatti felborulás (traction rolling) elkerülésére használható (növeli a hátsó tapadást)</li> <li>- alacsony tapadású pályán hasznos</li> <li>- növeli a tapadást, csökkenti a gumi kopását</li> </ul>
Magasabb	<ul style="list-style-type: none"> <li>- az autó kevésbé fordul gázadásra</li> <li>- az autó agresszívebben reagál a kormánymozdulatokra</li> <li>- less weight transfer at rear of car</li> <li>- nagy tapadású pályákon a tapadás miatti felborulás (traction rolling) elkerülésére használható</li> <li>- gyors irányváltások (S-kanyarok) esetén hasznos</li> </ul>

### **A rollcenter beállítása**

A rollcenter állításának módja minden autón más és más. Az elv viszont természetesen megegyezik: a lengőkarokat (alsó és felső) kell a vízszinteshez közelíteni vagy dönteni.

A rollcenter kis lépésben történő állításához a felső lengőkar helyzetén érdemes változtatni míg az alsó lengőkar helyzetének változtatása nagyobb rollcenter változást eredményez.

**Nagyon fontos, hogy a bal és jobb oldalon mindig ugyanaz legyen a lengőkarok helyzete azaz az autó futóműve a hossz tengelyére szimmetrikus legyen.**

A következő rész leírja, hogy hogyan kell állítani a rollcentert a különböző autókön, természetesen előfordulhat hogy az alábbiakban leírt módszerek a te autódon nem alkalmazhatók. Ebben az esetben az autóhoz kapott összerakási leírás, vagy beállítási útmutató leírja, hogyan kell az adott autón a rollcenter beállítását elvégezni

### **FONTOS**

**A rollcenter állítása számos egyéb beállításra is hatással van pl. A downstop, kerékdőlés, hasmagasság. Ha az első vagy hátsó rollcenteren változtatasz ellenőrizd a többi beállítást is.**

#### **Első rollcenter állítása - Pivot Ballos futómű**

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbi...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Roll center alacsonyabbra helyezése	Első felső lengőkar	Emeld a lengőkar tengelyét	
	Első alsó lengőkar	Helyezd lejjebb a lengőkar tengelyét	

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbi...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Roll center emelése	Első felső lengőkar	Helyezd lejjebb a lengőkar tengelyét	
	Első alsó lengőkar	Emeld a lengőkar tengelyét	

#### **Első rollcenter állítása – C-Hub-os futómű**

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbi...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Roll center alacsonyabbra helyezése	Első felső összekötő	Emeld meg az összekötő belső bekötési pontját	
			Helyezd lejjebb az összekötő külső bekötési pontját (a C-Hub és az összekötő közé rakott alátétek kivételével)
	Első alsó lengőkar	Helyezd lejjebb a lengőkar tengelyét	

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbiit...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Roll center emelése	Első felső összekötő	Helyezd lejjebb az összekötő belső bekötési pontját	
			Emeld meg az összekötő külső bekötési pontját (a C-Hub és az összekötő közé rakott alátétek behelyezésével)
	Első alsó lengőkar	Emeld meg a lengőkar tengelyét	

### A hátsó rollcenter állítása – Pivotballos futómű

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbiit...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Roll center alacsonyabbra helyezése	Hátsó felső lengőkar	Emeld a lengőkar tengelyét	
			Helyezd lejjebb a külső bekötési pontot úgy, hogy a lengőkar bekötési pontja és a hátsó dió közül kiveszed az alátéteket
	Hátsó felső összekötő	Emeld meg az összekötő belső bekötési pontját	
			Helyezd lejjebb a külső bekötési pontot a hátsó dión
Hátsó alsó lengőkar	Helyezd lejjebb a lengőkar tengelyét		

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbi...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Roll center emelése	Hátsó felső lengőkar	Helyezd lejjebb a lengőkar tengelyét	
			Emeld a külső bekötési pontot úgy, hogy a lengőkar bekötési pontja és a hátsó dió közé beteszél alátéteket
	Hátsó felső összekötő	Helyezd lejjebb az összekötő belső bekötési pontját	
			Emeld a külső bekötési pontot a hátsó dión
Hátsó alsó lengőkar	Emeld a lengőkar tengelyét		

### A hátsó rollcenter állítása – C-Hub-os futómű

Hatás	Lengőkar	Változtasd az alábbi...	
		Belső bekötési pont	Külső bekötési pont
Rollcenter alacsonyabbra helyezése	Hátsó felső összekötő	Emeld a belső bekötési pontot	
			Helyezd lejjebb a külső bekötési pontot úgy hogy a lengőkar bekötési pontja és a hátsó dió közül kiveszed az alátéteket
	Hátsó alsó lengőkar	Emeld a lengőkar tengelyét	

## 2.2 Downstop (negatív rugóút)

A Downstop határozza meg, hogy a lengőkarok mennyire tudnak lebillenni a vízszintes álláshoz képest. Ez határozza meg hogy az alvázlap mennyire tud felemelkedni. Ennek jelentős hatása van az autó kezelhetőségére, mivel közvetlenül befolyásolja az autón a tömeg elmozdulását. A hatás változik a pálya minőségétől függően.



Ha az alsó lengőkar többet billen (kisebb downstop érték) ez az autót agresszívabbá teszi de ugyanakkor veszít a stabilitásából. Általánosságban igaz, hogy a kisebb downstop érték egyenetlen felületű pályán előnyös valamint olyan pályákon melyeken több a lassú kanyar. Ez a beállítás fékezés (lassítás) esetén engedi előrebillenni az autót gyorsításkor pedig engedi hátrabillenni.

Ha az alsó lengőkar kevesebbet billen (nagyobb downstop érték) az autó stabilabb. Ez jó minőségű egyenes pályákon előnyös. A kisebb downstop érték nem engedi az autót előre billenni fékezéskor és hátrabillenni kigyorsításkor ami azt is jelenti, hogy az autó tömege kevésbé tud elmozdulni.

Nagyon fontos hogy az autó jobb és bal oldalán ugyanazt a downstop értéket állítsuk be.

### A downstop állítás hatásai

Első Downstop	
Nagyobb Downstop érték	<ul style="list-style-type: none"> <li>- csökkenti az alvázlap elejének felemelkedését kigyorsításkor</li> <li>- a tömeg kevésbé mozdul el hátrafelé</li> <li>- kevésbe agresszív de stabilabb az autó</li> <li>- jobb sima egyenletes felületű pályákra</li> </ul>
Kisebb Downstop érték	<ul style="list-style-type: none"> <li>- növeli az alvázlap elejének felemelkedését kigyorsításkor</li> <li>- a tömeg jobban elmozdul hátrafelé</li> <li>- agresszívabb de kevésbé stabil az autó</li> <li>- jobb egyenetlen felületű pályákra</li> </ul>
Hátsó Downstop	
Nagyobb Downstop érték	<ul style="list-style-type: none"> <li>- csökkenti az alvázlap hátuljának felemelkedését fékezéskor</li> <li>- a tömeg kevésbé mozdul el előrefelé</li> <li>- stabilabb fékezéskor</li> <li>- jobb sima egyenletes felületű pályákra</li> </ul>
Kisebb Downstop érték	<ul style="list-style-type: none"> <li>- növeli az alvázlap hátuljának felemelkedését fékezéskor</li> <li>- a tömeg jobban elmozdul előrefelé</li> <li>- agresszívabb de kevésbé stabil</li> <li>- jobb egyenetlen felületű pályákra</li> </ul>

## 2.3 Ride Height (hasmagasság)

## 2.4 Droop

(megj.: nagyjából ugyanaz mint a downstop csak fordított előjellel)

## 2.5 Shock Absorbers (lengescsillapítók)

## 2.6 Track Width (nyomtáv)

## 2.7 Camber (kerékdőlés)

## 2.8 Caster (csaphátradőlés)

### Caster Understood by: Glenn Cauley (CA) -

Created: 08-02-01 forrás: <http://www.myTSN.com>

---

There are very few adjustments on a model racecar that create as much confusion as caster. Depending on where you get your information (whether it be a magazine article, or instructions for a setup board), it seems that there are very different opinions on the effects of caster adjustment.

Kevés olyan beállítási lehetőség van a modellautókon ami annyi felreértést okoz mint a csaphátradőlés (caster). Attól függően honnan származik az információ (újságból vagy a beállítópad kézikönyvéből), úgy tűnhet, hogy nagyon különböző vélemények keringenek a csaphátradőlés állításának hatásairól.

I do not profess to being an expert on car geometry. However, after racing for 9 years one tends to pick up a fair bit of know-how, especially in the area of car handling. For the purpose of this article, I have borrowed explanations from a variety of sources, and I will try to paint a clear picture of how caster works.

Nem állítom, hogy szakértője lennék a témának de 9 év versenyzés alatt sikerült összeszednem pár dolgot különösen az autó beállításával kapcsolatban. A cikk megírásához kölcsönvettem néhány magyarázatot különböző forrásokból és megpróbál blablabla

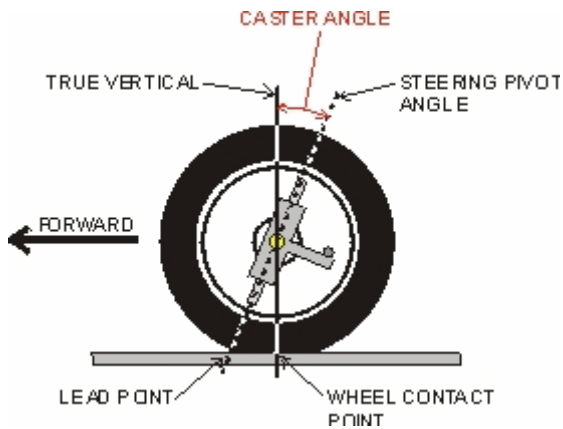
What is caster?

Caster is the angle at which the front steering pivots. The primary purpose of having caster is to have a self-centering steering system. The caster angle affects on- and off-power steering, since it tilts the chassis more or less depending on how much caster angle there is.

**Mi a csaphátradőlés (caster)?**

**A csaphátradőlés az a szög amennyivel az első futómű függőleges tengelye hátradől. A caster elsődleges célja, hogy önbeállóvá tegye az első kerekeket. A caster hatással van a kormányzásra gázadáskor és gázelvételkor is, mivel a csaphátradőlés szöge befolyásolja mennyire billen meg az auto kanyarban.**

For the purpose of model racecars, it is generally recommended that you use a steeper caster angle (more vertical) on slippery, inconsistent and rough surfaces, and use a shallower caster angle (more laid-back) on smooth, high-grip surfaces.



**Általános szabály, hogy csúszós vagy egyenetlen talajon kisebb csaphátradólést használunk, míg nagy tapadású egyenetlen talajon növelhetjük a csaphátradólést.**

Camber vs. caster

Camber is all about contact patch – keeping as much tire on the ground as possible. Camber and caster are related in that caster can afford an amount of EFFECTIVE CAMBER change when the front wheels are turned in a corner.

### A csaphátradólés és a kerékdőlés

**A kerékdőlést a tapadási felületet határozza meg. A kerékdőlés és a kerékösszetartás összefüggésben van egymással annyiban, hogy a csaphátradólés megváltoztatja a kerékdőlést kanyarodáskor (effective camber change)**

Caster has the effect of progressively leaning the front tires into the direction of the corner. The more the caster angle is laid-back, the greater the effective camber change when the wheels are turned. This happens because the tops of the wheels BOTH TILT towards the inside of the corner; the wheels “dig in” more, counteracting the centrifugal forces pushing the car to the outside.

**A csaphátradólés az első kerekeket a kanyar irányába dönti. Minnél nagyobb a csaphátradólés szöge annál nagyobb ez a hatás. Ez azért történik mert a kerekek felső pontja a kanyar belső íve irányába billen, a kerekek jobban benyomódnak a pálya felületébe ellensúlyozva a centrifugális erőt ami az autót a kanyar külső íve felé tolja el. Tehát a csaphátradólés mindkét első kerékre hatással van.**

Compare that to the static camber of the wheels, which is adjusted with the car sitting on a level surface and the wheels pointed straight ahead. Static camber adjustments primarily affect the outside wheels, since these are the wheels that bear the majority of the load during cornering.

**Ezzel szemben a statikus kerékdőlés (ezt mérjük a beállítópádon nyugalmi állapotban) állítása csak a kanyar külső ívén levő kerékre van hatással mivel erre a kerékre esik a terhelés nagy része kanyarban.**

Hence, the amount of front camber required to maintain maximum tire contact largely depends on the amount of caster. A steeper caster angle requires more camber, while a shallower caster angle requires less camber.

**Emiatt a kerékdőlést aszerint kell beállítani, hogy mekkora a csaphátradólás. Minél nagyobb a csaphátradólás annál nagyobb kerékdőlést kell beállítani.**

It all depends on your point-of-view...

“More caster increases off-power steering” or, “less caster increases off-power steering.” Why is there such a difference of opinion? Is one right and the other wrong? No, they are both right... it just depends on your point-of-view.

**Minden nézőpont kérdése: “több csaphátradólásnál az autó jobban fordul gázelvételkor” vagy „kevesebb csaphátradólás az autó jobban fordul gázelvételkor” Az egyik megállapítás helytelen? Nem, csak nézőpont kérdése.**

The first statement refers to the steepness of the caster angle; therefore MORE caster means a more vertical angle. The second statement refers to the difference between the caster angle and true vertical (see the figure above); therefore LESS caster also means a more vertical angle. The same thing said in completely different ways, but both correct. So the next time your racing buddies are talking about caster, ask them what they mean by “more” or “less”. Maybe referring to caster as “steeper” or “shallower” would make more sense.

**A kérdés az, hogy hogyan mérjük a csaphátradólást. Ha az ábrán jelzett módon mérjük akkor a második állítás az igaz, azaz az auto jobban fordul gázelvételkor ha csökkentjük a csaphátradólás szögét**

### **Steeper caster (more vertical)**

Increased OFF-power steering INTO a corner.

Why? Imagine that the caster angle is vertical. Now imagine that you turn the steering; the wheels turn to the side. The steeper the caster angle, the more that the wheels deflect to the side, giving you more turn-in into a corner.

### **Kevesebb csaphátradólás (függőlegesebb)**

**Jobban fordul az auto gázelvételkor kanyarba bemenet.**

**Miért? Képzeld el hogy a csaphátradólás 0 fok. Ha elfordítod a kormányt a kerekek oldalra fordulnak. Minél jobban hátra van döntve a kerék azaz minél nagyobb a csaphátradólás annál inkább eldőlnek a kerekek oldalra ha elfordítod a kormányt.**

Increased suspension efficiency.

Why? The inboard suspension pins are, for the sake of discussion, parallel the chassis (horizontal) which means that the suspension arms move up and down vertically. Now, imagine that the caster angle is vertical, meaning that the top and bottom of the steering “kingpin” is directly aligned with the motion of the suspension arms. And finally, acknowledge that shock absorbers are pretty much horizontally aligned (the top is no further ahead of or behind the bottom), running perpendicular to the long axis of the car. Since bumps in the racing surface cause vertical deflections of the wheel, the more vertically oriented the steeringblock is, the better the front suspension can soak-up bumps without binding.

Decreased ON-power steering OUT of a corner.

Why? When you increase the power coming out of a corner, the weight bias shifts from the front wheels to the rear wheels. The more vertical the caster angle, the less the effective camber change of the wheels, so that ONLY the static camber of the outside wheel is affecting how much the wheels “dig in”. Since the wheels cannot “dig in” effectively, the reduced weight on the front wheels will cause the front to lose traction more easily, causing the car to understeer.

Decreased wheel-centering.

Why? Imagine that the caster angle is vertical. Now imagine that you take hold of the forward edge of a front tire and move it from side-to-side. The wheel deflects an amount proportional to how much you move it with your hand. Vertical caster is highly unstable because there is little in the way of forces to want to keep the wheels pointing straight ahead.

### **Shallower caster (more laid-back)**

Decreased OFF-power steering INTO a corner.

Why? Imagine that the caster angle is so laid-back that it is horizontal (though this would be impossible). Now imagine that you turn the steering; the wheels would not turn to the side anymore, but rather the tops of the wheels would now tilt to the side. The shallower the caster angle, the less the wheels deflect to the side, giving you less turn-in into a corner.

Increased ON-power steering OUT of a corner.

Why? The more laid-back the caster angle, the more effective camber you get when you turn the front wheels. When you increase the power coming out of a corner, the weight bias shifts from the front of the car to the rear. Normally this would cause front to lose traction and understeer. However, since there is more effective camber at more laid-back caster angles, the “tilted” front wheels are more able to “dig” into the corner, allowing the car to resist centrifugal force and giving it a greater amount of control when exiting a corner.

Increased wheel-centering, but decreased straight-line stability.

Why? Imagine that the front wheels of a shopping cart (which have extremely shallow caster). Push the cart forward, and the front wheels will always try to center themselves. The shallower the caster angle, the more the steering is always fighting to get back to center. However (you knew this was coming, right?), the shallower you make the caster angle, the greater the amount of force trying to center the wheels. Eventually the forces become so great that the wheels will start to shimmy, decreasing straight-line stability.

Not the whole story

I hope that this article helps you to understand caster a little bit better. However, these explanations do not tell the whole story about how a car handles. Caster alone will not determine how your car handles on- and off- power, but it is definitely a contributing factor.

Car handling is a complex interaction of numerous factors; caster, camber, anti-roll bars, shock absorbers, and spring rates to name only a few. So keep in mind that there is not one “master” adjustment to make your car perform like a Formula 1 car; it is all a matter of compromise.

So keep the adjustments small, and one-at-a-time. That magic combination is out there for you.

## **2.9 Toe (kerékösszetartás)**

## **2.10 Upstops**

## **2.11 – 2.12 Anti Dive Anti Squat**

A Hudy könyv helytelenül használja az anti-dive anti squat kifejezéseket. Az xray fórumon viszont találtam egy jó leírást erről a beállítási lehetőségről:

"It all depends on how you measure the angle. However looking at the term "anti-dive" from it's basic meaning then angling the arms forward is actually anti-dive. So in this sense the Hudy setup booklet uses the term anti-dive incorrectly.

The reason is that if you angle the arms forward they will resist downward movement of the front of the car when going off throttle or when braking. Angling the arms backwards will actually allow the car to "dive" down into the front suspension more when going off power which is pro-dive (also referred to as kick-up).

This is comparable to the back where anti-squat is the term used to describe the effect you get when you angle the rear arms backwards. This will resist downward movement of the rear of the car under acceleration. I.e. the car will "squat" down into the rear suspension less when running anti-squat. Angling the rear arms forward results in pro-squat and allows the rear suspension to squat deeper under acceleration. -- by tonyv

És a szabad fordítása:

Ha az autó fékez vagy elveszük a gázt, a tömeg előremozdul az első kerekek irányába. Ennek eredményeként az autó orra mintegy "belenyomódik" (dive=bukik) a pálya felületébe.

Ha az első alsó lengőkar első bekötési pontja lejjebb van mint a hátsó (azaz a lengőkar előre van billentve) akkor a futómű jobban ellenáll a fent leírt orrbillenésnek. Ezt hívják "anti-dive"-nak. Ha az első alsó lengőkar elülső bekötési pontja feljebb van mint a hátsó bekötési pont (azaz a lengőkar hátra van billentve) akkor a futómű jobban be tud nyomódni lassításkor ezt hívjuk "pro-dive"-nak vagy más néven "kick-up"-nak.

Ugyanez igaz a hátsó futóműre is. Ha az autó kigyorsít akkor a tömege hátrafele billen el ami lenyomja az autó hátulját (squat=guggol). Ha a hátsó lengőkar elülső bekötési pontja magasabban van mint a hátsó bekötési pont akkor az autó kevésbé hajlamos leülni kigyorsításkor. Ezért hívják ezt a beállítást "anti-squat"-nak. Ha a hátsó kar elülső bekötési pontja alacsonyabban van mint a hátsó bekötési pont (a lengőkarok előre billentve) ez a "pro-squat".

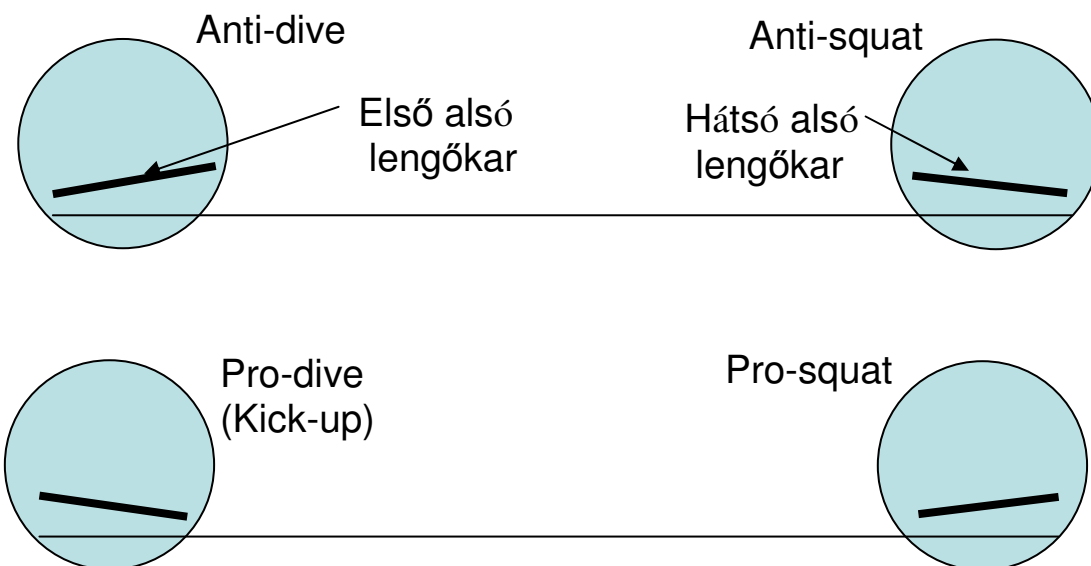
A gyakorlatban ez azt jelenti, ha az autó kanyarba be eldobja a fenekét (túlkormányzott) akkor valószínűleg túl sok a súly az első futóművön amit ellensúlyozhatunk az anti-dive beállításával azaz az első alsó lengőkar előrebillentésével. (a hátsó downstop állítása a másik lehetőség). Ha az autó tolja az orrát kanyarba be akkor pro-dive beállításával csökkenthetjük ezt a hatást. Ha kanyarból kifele alulkormányzott (tolja az orrát) az autó akkor az anti-squat beállítás segíthet ha viszont túlkormányzott akkor a pro-squat beállítással javíthatunk a viselkedésén.

Egy ábra a könnyebb megértéshez:

<http://img383.imageshack.us/img383/6599/rcrajzok0ku.gif>

Első futómű

Hatsó futómű



Fontos dolog kiemelni, hogy elöl az aktív caster (csaphátradóls) is módosítjuk a lengőkarok döntésével. Ez teljesen megváltoztathatja az autó kanyarbeli viselkedését. Ez ellensúlyozható a caster utánállításával. Tehát ha mondjuk előrebillentjük a lengőkart másfél fokot (az xrayen ennyit jelent ha az első bekötési pont egy lukkal lejjebb van mint a hátsó) akkor 1.5-kal nagyobb csaphátradólsú C-elem berakásával a caster ugyanaz marad mint a módosítások előtt volt.

### 2.13 Tengelytáv (Wheelbase)

### 2.14 Stabilizátorok (Anti-Roll bars / Sway bars)

### 2.15 Elso és hátsó tengelyek

A modern RC autókba többféle típusú tengelyt kínálnak a gyártók. Az, hogy melyik típust használjuk a vezetési stílusunk és a pálya állapota határozza meg.

Első tengelyek:

- golyós differenciálmű
- merev tengely (spool, solid axle)
- szabadonfutó

Hátsó tengelyek:

- golyós differenciálmű
- merev tengely (spool, solid axle)

Bármelyik kombinációt lehet együtt használni de néhány adott kombináció jobban működik mint a többi.

## Golyós differenciálmű

Az ilyen differenciálművek engedik a két oldali kerekeket különböző sebességgel forogni. Miért fontos ez? A kanyarban az autó egy fordulókörön halad a fordulókör sugara a külső és a belső keréken nem egyforma. Emiatt a külső keréknek gyorsabban kell forognia mint a belsőnek, hogy „lépést tartson”. Ha az ilyen differenciálmű túl szoros akkor a kerekeknek egymás ellen kell dolgozniuk, hogy elérjék a megfelelő forgási sebességet. Ez azt eredményezi, hogy a kerekek tapadása csökken. Általában igaz, hogy minél jobb a pálya tapadása annál szorosabb kell legyen a differenciálművet.

Az optimális teljesítményhez annyira puhára kell állítani a diffit amennyire lehetséges anélkül, hogy megcsúszna (minimális csúszás engedélyezett). A legfontosabb, hogy gázadásnál ne csússzon meg mert az egyrészt a kigyorsításkor elnyeli a motor erejét másrészt tönkreteszi a differenciálművet.

### Golyós differenciálmű az első tengelyen

Az első golyós diffinek két előnye van. Lehetővé teszi a fékezést csakúgy mint a merev tengely de engedi az első kerekeket különböző sebességgel forogni.

Első diffit általában alacsony tapadási körülmények között használunk. Csökkentheti az alulkormányzottságot kanyar bemenetben és könnyebb vele fékezni. Leggyakrabban hátsó differenciálművel együtt használják.

Nagyon nagy tapadás esetén mind az első mind a hátsó diffi szorosabbra állítható ami agresszívebbé teszi az autót..

### Az első golyós differenciálmű állításának hatásai

Szorosabb	<ul style="list-style-type: none"><li>• Az autó kevésbé reagál a kormánymozdulatokra</li><li>• Kevesbé hajlamos a kitörésre fékezéskor de kevésbé fordul kanyarbemenetben</li><li>• Csökkenti az alulkormányzottságot kanyarbol kijövet</li></ul>
Puhább	<ul style="list-style-type: none"><li>• Az autó jobban reagál a kormánymozdulatokra</li><li>• Hajlamosabb a kitörésre fékezéskor de jobban fordul kanyarbemenetben</li><li>• Növeli az alulkormányzottságot kanyarból kijövet</li></ul>

### Hátsó golyós differenciálmű

A hátsó diffinek többnyire ugyanaz a konstrukciója mint az elsőnek – sok esetben ugyanaz a cikkszámú diffi passzol előre is mint hátra. A modellautókon ez a leggyakrabban használt hátsó tengely és bármelyik típusú első tengellyel (diffi, merev tengely, szabadonfutó) kombinálható. Hátránya a merev tengellyel összehasonlítva, hogy nagyobb a súlya ami miatt a forgótömeg számottevően magasabb valamint, hogy több karbantartást igényel (megj: hátsó merev tengely használata leginkább a robbanós on-road kategóriákban elterjedt, elektromosban nem jellemző).



## A hátsó golyós differenciálmű állításának hatásai

Szorosabb	<ul style="list-style-type: none"><li>• Az autót kissé alulkormányozottá teszi kanyarbejáratban</li><li>• Kigyorsításnál hajlamosabb lesz a túlkormányzottságra</li><li>• Nagy tapadás esetén javasolt</li></ul>
Puhább	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stabilabbá teszi az autót a kanyar közepén és a kanyarkijáratban</li><li>• Gázadásra alulkormányzott</li><li>• Alacsony tapadás esetén javasolt</li></ul>

## Merev tengely (solid axle, spool)

A merev tengely állandó kapcsolatot képez a jobb és baloldali kerekek között. Az, hogy milyen hatása van az autó irányítására attól függ, hogy előre vagy hátra rakjuk és, hogy milyen tengellyel kombináljuk.

### Első merev tengely

Elöl általában nagy kültéri pályákon használatos, vagy olyanokon ahol szükség van fékezésre vagy csúszósak. Növeli a gázadáskor a kormányzottságot és lehetővé teszi, hogy az autó mind a négy kerekével fékezzen. Általánosságban igaz, hogy az autót könnyen vezethetővé teszi.

A hátrányai: alulkormányzottá teszi az autót gázelvételkor valamint sokkal érzékenyebb lesz a kerékátmérő különbségekre. Természetesen az alulkormányzottság kompenzálható más beállítások változtatásával (pl: roll center, első rugók, csillapítás, csillapítók pozíciója vagy a csaphátradőlés állítása).

Az első merev tengely mellé javasolt hátsó differenciálművet használni. A leghatékonyabb fékezés eléréséhez a középső tengelynek is merevnek kell lenni (középső szabadonfutó nem javasolt). Ezzel a beállítással nagyon jól vezethető lesz az autó.

### Hátsó merev tengely

Ezt általában nagyon nagy tapadás esetén használjuk. Leggyakrabban első szabadonfutóval kombinálva. Ilyenkor fékezéskor csak a hátsó kerekek fékeznek. A vezetési stílust hozzá kell igazítani ehhez a konfigurációhoz (megj: leggyakrabban 1/8-as on-road autókban használatos)

### Szabadonfutók

Kétféle szabadonfutót szokás használni egy RC autóban. A leggyakoribb az első szabadonfutó a másik a középső szabadonfutó.

### Első szabadonfutó

Az első szabadonfutó egy merev tengely aminek a két végében egy-egy egyirányú csapágy található ezekbe csatlakoznak be a kihajtások. Ez a fajta szabadonfutó kombinálja a merev tengely és a golyós diffi tulajdonságait.

### Szabadonfutó hatásai

Gázadáskor, kanyar közepén és	<ul style="list-style-type: none"><li>• Úgy viselkedik mint a merev tengely (megj. azzal a különbséggel, hogy a kerekek nem "küzdnek" egymás</li></ul>
-------------------------------	--

kanyar kijáratban	ellen) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az egyirányú csapágyak zárnak ami azt eredményezi, hogy az első kerekek azonos sebességgel forognak</li> <li>• Alulkormányzottabbá teszi az autót</li> </ul>
Gázelvételkor és fékezéskor kanyar bejáratban és kanyar közepén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jobban hasonlít a differenciálműre</li> <li>• Az egyirányú csapgyak nem hajtják a kerekeket emiatt azok különböző sebességgel szabadon forognak</li> <li>• Ez első kerekeken nincs fék</li> </ul>

....

## Kiegészítés

### Kerekek túlmelegedése:

Tony Vredenberg véleménye a kérdésről (az Xray forumban tett hozzászólásának szabatos fordítása néhány a megértést segítő kiegészítéssel):

Personally I feel no airgap is bad, but too much is often worse. The reason people recommend a big airgap is that it allows the tyre to move around a bit resulting in less stress being put on the rubber itself. Less stress means less heat build-up (the key is to keep the rubber "cool"). However air heats up very fast and is a good heat conductor. If you have airholes in the wheels that are large enough to continuously refresh the air inside then this is less of a problem but if the air inside stays hot then the rubber will heat up anyway.

That is why I tend to run softer inserts (mostly medium-soft) but with only a small airgap. The soft insert allows the tyre to move just like a big airgap does, reducing heat build up in the rubber directly. By running less airgap I prevent heat build-up in the air inside (the rubber insert heats up much slower) and thus further reduce the heat. To keep the car rolling I normally combine this with hard wheels.

„Szerintem ha (a tömés és a gumi között) nincs légrés az rossz, de ha túl nagy (a légrés) az még rosszabb. Az az oka, hogy sokan a nagy légrést javasolják mert így a gumi jobban el tud mozdulni aminek az az eredménye, hogy a gumira kisebb terhelés jut. A kisebb terhelés kevesebb hő képződését jelenti (a cél az hogy a gumit "hidegen" tartsuk). A probléma viszont az, hogy a levegő egyrészt gyorsan felmelegszik másrészt jól vezeti a hőt. A felnire vágott lukak segítik a légrésben levő levegő hűtését ha azonban ezek nem elég nagyok akkor a gumi fel fog melegedni.

Ezért én leggyakrabban puhább tömést használok (többnyire közep-puhát) de kis légréssel. A puha tömés ugyanúgy engedi mozogni a gumit mint a nagy légrés de a fent leírt hátrányok nélkül. A kis légrés is lassítja a gumi felmelegedését. Azért, hogy az auto ne legyen nagyon orrtolós ezt a megoldást általában kemény gumival kombinálom.”

Összefoglalva: ha túlmelegszik a gumi az alábbi dolgokat lehet kipróbálni:

- felnire vágott szellőzőlukak
- kisebb légrés,
- puhább tömés
- keményebb gumi

A gond az hogy a legjobb megoldást kísérletezgetéssel lehet megtalálni az pedig elég költséges és időigényes. Mindenesetre a fentiek segítenek egy kicsit merre induljunk.