

Ο ΑΛΕΞΗΣ ΣΚΟΥΒΑΚΛΗΣ, πού βρίσκεται τώρα πολίτης στη Θεσσαλονίκη, μās έστειλε ένα άρθρο για τó «κράτημα». Σ' αυτό, ó αρχιτέκτων μας, εξηγεί γιατί τ' αυτοκίνητα «κρατάνε» ή όχι και ποιόί είναι οι παράγοντες, πού τά κάνουν νά «κρατάνε» ή όχι!

Σέ ένα σχεδόν τά περιοδικά, πού áχολούνται με τó αυτοκίνητο, θέλουμε νά γίνονται σχέδια και κρίσεις για τόν τρόπο με τόν όποιο ένα αυτοκίνητο συμπεριφέρεται στον δρόμο. Τó αυτοκίνητο Α, λέει, «κρατάει» καλύτερα από τó Β, αλλά τó Γ είναι καλύτερο και από τά δύο. Πώς μπορεί, όμως, κανείς διαβάοντας μια τέτοια έκτιμηση, γραμμένη από κάποιον άγνωστο, νά συσχετίσει τις λέξεις με τήν πραγματική συμπεριφορά τών αυτοκινήτων;

Ό τρόπος με τόν όποιο αντίδρα ένα αυτοκίνητο στις διάφορες κινήσεις του οδηγού πάνω στα όργανα έλέγχου, τó είσθημα πού μεταδίδει σ' αυτόν — άν είναι δηλαδή εύκολοδύνητο ή όχι — ή ικανότητα του νά προειδοποιή έγκαιρα γι' αυτό πού πρόκειται νά συμβεί, είναι χαρακτηριστικά πού δημιουργούν αίσθημα εμπιστοσύνης για τó συγκεκριμένο αυτοκίνητο. Όσο μεγαλύτερη είναι ή εμπιστοσύνη αυτή του οδηγού για τις αντιδράσεις πού θά παρουσιάσει τó αυτοκίνητο στις βικές του συγκεκριμένες έννοιες, τόσο καλύτερα «κρατά» και συμπεριφέρεται τó αυτοκίνητο.

Τό καλό κράτημα δέν περιορίζεται στις στρώσεις πού παύρνει κανείς με ύψηλες ταχύτητες. Ένα αυτοκίνητο, πού είναι εύκολο στα παρκάρισμα, στην άπισθεν, και άπαιτεί τις λιγώτερες κινήσεις στο τιμόνι του για νά κρατήσει μια εύθετα γραμμή, «κρατά» επίσης καλά. Ένα όλο, πού δέν έπηρεάζεται από τόν πλάγιο άνεμο, μπορεί νά χαρακτηριστεί ότι κρατά καλύτερα από ένα δεύτερο, πού πιθανώς νά παρουσιάζει πιά καλά χαρακτηριστικά από τó πρώτο, όταν δέν υπάσχει άνεμος, χρειάζεται όμως άλόκληρο τó κατασκευαστή για νά μείνει στον δρόμο όταν φυσά τó παραμικρό αεράκι.

Τέτοια αυτοκίνητα — πού συμπεριφέρονται καλά κάτω από άρισμένες συνθήκες και άποίσιμα κάτω από άλλες — δέν μπορούν νά χαρακτηρισθούν ότι «κρατάνε» καλά. Είναι άπορόδεκτο νά εισθε άναγκασμένος νά μην πάτε στην δουλειά σας επειδή έπεσε λίγη βροχή ή επειδή φυσά τó τοπικό μετεωάκι. Ένα αυτοκίνητο με καλό κράτημα συμπεριφέρεται καλά κάτω από όλες τις συνθήκες.

Όδικώς, τó αυτοκίνητο με τó τέλειο κράτημα, θά έπρεπε νά έχη τέσσερα λάστιχα τών ατών άκρίως διαστάσεων, με τις αυτές πιέσεις και τó κέντρο βάρος του θά ήταν στο επίπεδο του δρόμου και ή σχέση άνάμεσα στους τέσσερις τροχούς θά παύεμε πάντα ή ίδιο. Αύτη ή αντίμετώπιση άποκλείει κάθε άναρτησι, αλλά διατηρεί τούς τροχούς πάντα κάθετους στην έπιφάνεια του δρόμου. Δέν θά ήταν δυνατόν νά χρησιμοποιηθούν, ούτε μηχανή, ούτε όρνα, γιατί ή ροπή πού θά μετέδιδαν στην έπιφάνεια της έπαφής τών τροχών θά μείωνε τó κράτημα στις στρώσεις. Αυτό άπλάς είναι τó ειδικό. Άφού όμως παρου-

Δύο από τούς πιο σημαντικούς παράγοντες στο καλό κράτημα είναι τά λάστιχα και οι ζάντες. Τά σύγχρονα αυτοκίνητα άγώνων χρησιμοποιούν ζάντες από έλαστικά μέταλλα και λάστιχα με χαμηλό μάγουλο. Τά νά χρησιμοποιή, όμως, κανείς πολύ φορδία λάστιχα, είναι τó ίδιο κακό με τó νά χρησιμοποιή πολύ στενά.



σάξει χαρακτηριστικά μη πρακτικά, θά πρέπει νά γίνουν συμβιβασμοί. Άν προσέξουμε ιδιαίτερα, θά παρατηρήσουμε πως όλα τα χαρακτηριστικά σ' αυτό τó ειδικό αυτοκίνητο έχουν σκοπό νά έξυψωτήσουν ένα μόνο σημείο — τά λάστιχα. Κι' αυτό τó σημείο έχει τήν μεγαλύτερη έπίδραση στην συμπεριφορά του αυτοκινήτου, από όποιαδήποτε άλλα. Έτσι πηγαίνετε σε εύθετα γραμμή, είτε φρενάρτε ή σταματάτε, τά λάστιχα φοιούνται σε έπαση με τήν έπιφάνεια του δρόμου. Όπου πηγαίνουν αυτά, εκεί πηγαίνει και τó αυτοκίνητο.

Τά λάστιχα είναι ζυμωπτα και όταν έπνευσούν σ' αυτά πλεωρακά άρα — όπως συμβαίνει όταν στρίβουν — παραμορφώνονται και δημιουργούν τήν γωνία έγωνία έξολισθήσεως. Αύτη ή γωνία είναι ή διαφορά — σε μοίρες — άνάμεσα στην διεύθυνση όπου κατευθύνονται τά λάστιχα και στην διεύθυνση στην όποια ασιαστικά κατευθύνεται τó αυτοκίνητο. Τήν ύπαρξη αυτής της γωνίας πρέπει όλοι σας νά έχετε διαπιστώσει όταν σε κάποια στιγμή, συνήθως όταν ó δρόμος είναι βρεγμένος ή γλιστερός, ένα στρίμψτε τó τιμόνι δεξιά ή άριστερά και οι ρόδες δείχνουν προς κάποια κατεύθυνση, τó αυτοκίνητο σας μάλοταυτα συνεχίζει τήν πορεία του. Όταν όμως τó αυτοκίνητο βρίσκεται σ' αυτήν τήν κατάσταση έξολισθήσεως, τά λάστιχα ασιαστικά δέν έξολισθαίνουν, όπως θά περίμενε κανείς, αλλά περιστρέφονται στο σημείο έπαφής τους. Αύτη ή έγωνία έξολισθήσεως δημιουργείται τόσο στο μπρος όσο και στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου. Οι πρόσθιοι τροχοί όμως έχουν συνήθως τήν μεγαλύτερη γωνία διότι έχουν τήν πρόσθετη δυνατότητα νά γυρουν δεξιά και άριστερά.

Όταν σχεδιάζεται τó σύγχρονο αυτοκίνητο, είτε πρόκειται για ένα άπλό έπιδατικό ή για ένα γνήσιο άγωνιστικό, βίεται μεγάλη προσοχή ώστε ή έπιφάνεια έπαφής του έλαστικού και τó βάρος τó όποιο δάχεται νά μη μεταβάλλονται σημαντικά κάτω από διαφορετικές καταστάσεις. Οι παράγοντες πού λαμβάνονται υπ' όψη είναι τó κέντρο βάρος, ή κατονομή του βάρος, ή γεωμετρία της άναρτήσεως, τά σημεία προσδένσεως της άναρτήσεως και άλλα συνάρεις παράγοντες. Κάθε ένας από αυτούς έχει τήν δυνατότητα νά άπομακρύνει, όλο και περισσότερο, τήν έδα του έπίδατου άχμματος από τó ιδεώδες.

### Κέντρο βάρος

Οι σκοποί πού πρόκειται νά έξυψωρετήση ένα σύγχρονο έπιδατικό αυτοκίνητο είναι πολλοί και διάφοροι. Άλλοτε κυριεύσει με μόνον τόν οδηγό του και άλλοτε όλες του οι θέσεις είναι γεμάτες. Άλλες, πάλι, φορές μεταφέρω ένα μόνο βαρύ έξάρτημα στο πόρτ - μπαγκάζ του ή όλόκληρη τήν οικογένεια με όλες τις ά-

# ΤΟ «ΚΡΑΤΗΜΑ», ΚΑΙ ΠΩΣ ΝΑ ΤΟ ΑΠΟΚΤΗΣΕΤΕ

πασκεύες της. Αυτό σημαίνει ότι ή κατονομή του βάρος είναι άδύνατο νά είναι διαρκώς έλεγχομένη. Ένα άγωνιστικό όμως μονόβασιο αυτοκίνητο, πού μεταφέρει πάντοτε τó αυτό βάρος (έκτός από τήν άξωμείωση πού παρουσιάζουν τά καύσιμα του) είναι δυνατόν νά ρυθμισθή στις σπέρεις πού οι κατασκευαστές του πιστεύουν πως είναι οι καλύτερες. Άπευαντίας, ένα έπιδατικό αυτοκίνητο, πού είναι προορισμένο νά μεταφέρει Έναν, δύο, τρεις, τέσσερις ή και περισσότερους έπιδατες — για νά μη άναφέρουμε και τις άποσκυές τους — θά έχη σχέσεις κατονομής βάρος πού θά έξαρτώνται όμοια από τήν ποσότητα βάρος πού ύπάσχει κάθε στιγμή στο αυτοκίνητο. Καθώς όμως, ένα μέσο αυτοκίνητο κάνει τά περισσότερα χιλιόμετρα του με τόν οδηγό του μόνον, τά σύγχρονα αυτοκίνητα είναι κρυπτοσμένα νά έχουν τήν πιο καλή τους άπόδοση με τó βάρος του οδηγού μόνον. Άλλωστε, ένας οδηγός φθάνει συνήθως τó αυτοκίνητο του στο άνατάτο όριο άποδένσεως, όταν δέν ύπάρχει άλλος έναρτημα μέσα σ' αυτό, όποτε αυτό τó κριθίσιμα προσέρει μίση, ούσιαστικά, μεγαλύτερη άσοόθεια.

Όταν ένα αυτοκίνητο στρίβει, ή ουγόνιτρος δύναμις μεταφέρει τó βάρος από τούς έσωτερικούς, προς τήν στράση, τροχούς. στους έξωτερικούς. Αύτη ή μεταφορά, πού προσθέτει βάρος στους έξωτερικούς και άφαιρεί βάρος από τούς έσωτερικούς, έχει σαν άποτέλεσμα νά μην είναι ή πρόσθια ή ύδα και στις δύο πλευρές του αυτοκινήτου. Σε άκρείες περιπτώσεις ή μεταφορά τού βάρος είναι δυνατόν νά δημιουργήσει τόσο μεγάλη περιστροφή του άναρτήματος, ώστε οι έσωτερικοί τροχοί νά γύρουν τελείως τήν έπαση τους με τó έδαφος.

### Μεταφορά βάρος

Είναι άυτόνομο ότι κάθε προσπάθεια πού άποσκοπεί στο νά περιορίσει τó μεταφερόμενο βάρος θά έχει σαν άποτέλεσμα ένα αυτοκίνητο με καλύτερο κράτημα. Γιατί όσο μικρότερο τó μεταφερόμενο βάρος, τόσο μεγαλύτερη ή έπιφάνεια του συνόλου τών έλαστικών πού έπαίτηται τó έδαφος.

Παράγοντες πού έπιδρούν στην μεταφερόμενη ποσότητα είναι τó κέντρο βάρος, τó ύψος του κέντρου περιστροφής του άναρτήματος — όσο ύψηλότερα από τó έδαφος είναι αυτό τó κέντρο, τόσο μικρότερο είναι ή περιστροφή του άναρτήματος — ή τύπος του συστήματος άναρτήσεως και ή ικανότητα τών έλαστικών νά άντιστέκονται στην έξολισθήση. Γιατί μόλις άρχίσει ή έξολισθήση δέν ισχύουν όσα γράφουμε παραπάνω.

### Κέντρο βάρος

Σέ άμεση σχέση με τó βάρος είναι τó κέντρο βάρος. Η θέση του θεωρητικού αυτού σημείου είναι άκρίνη πού καθορίζει τήν ποσότητα του βάρος πού αλλάζει θέση όταν τó αυτοκίνητο σταθεί, δηλαδή τά άδικά βάρος πού θά παραλάβει κάθε τροχός. Άν αυτό βρίσκεται στο έπίπεδο του έδαφους και στο κέντρο του παραλληλογράμμου πού σχηματίζουν οι τέσσερις τροχοί, δέν θά ύπάρχει καθάλου μεταφορά βάρος. Δυστυχώς και τóτσι δέν μπορεί νά γίνη τó κέντρο βάρος πρέπει νά βρίσκεται πάνω από τó έδαφος και κάπου στην κυρίως μάλα του αυτοκινήτου. Όσο πιο κοντά στο έδαφος βρίσκεται, τόσο τó καλύτερο, αλλά οι περισσότεροι κατασκευαστές υπαγορεύουν συνήθως νά τó τοποθετή κανείς ύψηλότερα άπ' ό,τι θά ήθελε. Η θέση αυτή έπηρεάζεται και από τó ραατίο, όπως συμβαίνει και με τήν μεταφορά τού βάρος. Έάν τó φορτίο είναι άνομοιόμορφα καταμετμένο, ώστε νά μεταφέρει τó θεωρητικό σημείο του κέντρου βάρος εκτός του έπιπέδου πού

διακρί τó αυτοκίνητο (κατά μήκος) σε δύο ίσα τμήματα, τότε τó κέντρο βάρος του αυτοκινήτου θά βρεθώθι προς τήν μία διεύθυνση αλλά θά χειροτερεύσει προς τήν άλλη.

Έδώ και πολλά χρόνια τά αυτοκίνητα πού τρέχουν στην Ίνδιανάπολη — όπου επίσης και τó Σπρίντ και τó Μίτλετ πού χρησιμοποιούνται κυρίως από λαοπωμείς Ότο - κρός της Άγγλίας — κατασκευάζονται εκ τής πρώτων με μεγαλύτερο βάρος στην άριστερή τους πλευρά. Για νά πετύχουν κάτι τέτοιο οι κατασκευαστές τους, είτε τοποθετούν τήν μηχανή άκοντρα (προς τά άριστερά) ή κατασκευάζουν ένα παραμορφωμένο σασί πού έέχει περισσότερο από τήν άριστερή πλευρά, ή τέλος χρησιμοποιούν τήν μέθοδο της σήραγγας (πού κομμά σερά άναφέρεται και ως μέθοδος του γυάλου). Πατεύουμε πως είναι άντιληπτό γιατί γίνεται κάτι τέτοιο. Οι στρώσεις στις πίστες αυτές είναι όλες άριστερές, όποτε συμβαίνει άπόλυτο νά δια τó αυτοκίνητο καλύτερο εκρέτημα στις άριστερές στρώσεις. Σε πολλά ειδικά για άπο-κρός αυτοκίνητα — αυτά κυρίως πού τρέχουν σε λαοπωμείς πίστες — ό οδηγός έχει τήν δυνατότητα νά αλλάξει τήν θέση ενός άρισμένου βάρος με ένα σύστημα γυάλου, κατά τήν διάσκειση του άναρτή. Μ' αυτόν τόν τρόπο αλλάζει τó εκρέτημα του αυτοκινήτου κατά βούληση. Μαρκές οραές ή κατονομή του βάρος γίνεται πριν από τόν άναρτή, άνάλογο με τήν πίστα, όποτε ό οδηγός δέν έχει τήν δυνατότητα νά μεταβάλλει τήν θέση του βάρος κατά τόν άναρτή.

### Κέντρο περιστροφής

Όταν ένα αυτοκίνητο στρίβει, ή ουγκή τάση πού έχει είναι νά τωμπαήσει. Λόγω της μεταφοράς του βάρος, τó βάρος στους έσωτερικούς τροχούς λιγοστεύει ενώ στους έξωτερικούς αυξάνει. Τό θεωρητικό σημείο γύρω από τó όποιο περιστρέφεται ή μάλα λέγεται κέντρο περιστροφής. Αντίθετα, όμως, προς τó κέντρο βάρος, πού είναι ένα μοναδικό σημείο, τó κέντρο περιστροφής άπαιτεί άσιαστικά μόνον κατά μήκος έπιφάνεια. Τά πίσω άκρο της εύθειας αυτής βρίσκεται, συνήθως, ύψηλότερα από τó πρόσθιο. Άπό τήν πίσω πού έχει άποκτηθή μέχρι σήμερα, πιστεύεται ότι τó πρόσθιο σημείο πρέπει νά άπέχη 7,5 — 10 εκατοστά από τó έδαφος, ενώ τó πίσω γύρω στα 12,5 εκατοστά.

Συμβαίνει νά έμφανίζονται τά ίδια χαρακτηριστικά εκρέτηματος είτε τó κέντρο περιστροφής είναι ψηλά, είτε χαμηλά. Άλλά τά χαμηλά κέντρα παρουσιάζουν λιγώτερο μειονεκτήματα από τά ύψηλά, άν και δημιουργούν μεγαλύτερη περιστροφή στο άμάξωμα. Όσο τó ύψος του κέντρου περιστροφής αυξάνει, τόσο μειώνεται ή περιστροφή, αλλά αυξάνεται ή φόρα τών έλαστικών, λόγω της μεγαλύτερης παραμορφώσεως τους. Η μορφή της άναρτήσεως παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην θέση αυτή του κέντρου, όπως θά δούμε παρακάτω.

### Γεωμετρία της άναρτήσεως

Τά λεζικά γράφουν ότι γεωμετρία είναι ένας κλάδος τών μαθηματικών πού ασχολείται με τήν μέτροση, τις έβαστες και τις σχέσεις τών σημείων, τών ευθειών, τών γωνιών, τών έπιφανείων και τών στερεών. Όταν φαντασθούμε όλες αυτές τις σχέσεις νά έφαρμόζονται στην άναρτησι ενός αυτοκινήτου, βλέπουμε ότι τά σημεία, οι εύθειες και οι γωνίες, παίζουν σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια τών κατασκευαστών νά διατηρήσουν τά λάστιχα σε πλίου έπαση με τόν δρόμο. Γνωρίζουμε ότι ό τροχός πρέπει νά είναι εδωμένος πάνω στο πλαίσιο και

νά δια μάλιστα τήν δυνατότητα νά κινώται στα σημεία πού ένώνεται μ' αυτό. Αυτό σημαίνει ότι ή κλίση του τροχού, έπάνω - κάτω, δέν είναι εύθετα αλλά τυφμα κύκλου. Δηλαδή ό τροχός άλλόθι διαρκώς κλίνει ως προς τόν δρόμο. Με Έναν όμως σταθερό όρίσιμο άξονα δέν συμβαίνει κάτι τέτοιο. Οι τροχοί διατρέχουν τó κάθεται προς τόν δρόμο, σ' όλες τις περιπτώσεις, εκτός από τις στιγμές πού ό ένας τροχός έπηρεάζει τόν άλλο.

Στό έμπροσθη άξονα μέσο τών περισσότερων αυτοκινήτων οι τροχοί είναι ανεξάρτητοι και δημιουργούν μια συνεχή άλλαγή της κλίσεως τους, πού όνομάζεται εκρέπια. Όσο λιγώτερο, λοιπόν, αλλάζει τó κάμπερ, τόσο περισσότερο παραμένει ό τροχός σε έπαση με τόν δρόμο.

Η άλλαγή του κάμπερ δέν είναι τίποτε άλλο από τήν κλίση τών τροχών. Ένώ οι τροχοί πού βρίσκονται άριστερευμένοι σ' ένα σταθερό άξονα παραμένουν κάθετοι στην έπιφάνεια του δρόμου, οι ανεξάρτητοι, τραχι κλίνουν προς τó ένα μέρος ή τó άλλο. Η ποσότητα της κλίσεως έξαρτάται από τήν γεωμετρία της άναρτήσεως. Όταν ό τροχός γέρνει τó κμάγουλό του παραμορφώνεται και ή έπιφάνεια έπαφής του έλαστικού μειώνεται. Άπό αυτόν συμπεραίνουμε, πως μια άναρτησι πού κρατά τόν τροχό όσο τó δυνατόν πιο κοντά στην κατακόρυφη θέση, προσέρει περισσότερο έπαση με τόν δρόμο, δηλαδή καλύτερο κράτημα.

Όταν σχεδιάζει μόν άναρτησι ένας μηχανικός έχει δύο δρόμους. Έίτε θά άναρτήσει τούς τροχούς πάνω στο πλαίσιο με άξονα (μπράτσα) του αυτού άξονα, είτε με άπώτσα διαφορετικού μήκους.

Όταν είναι τού αυτού μήκους και με τήν προϋπόθεση ότι είναι παράλληλα, δίνουν τήν δυνατότητα στον τροχό νά κινώται έπάνω - κάτω χωρίς κομμά μεταβολή στο κάμπερ. Αυτό, εκ πρώτης άρας, φαίνεται ιδεώδες, μά και δέν πρόκειται νά μεταδίδεται ή έπιφάνεια έπαφής του έλαστικού. Που' όλο αυτό, στην πράξη, τó πλεονέκτημα έξουδετερώνεται από τó γεγονός, ότι αναγκάζεται ό τροχός νά κινώται μέσα - έξω με τó πλάι. Σ' αυτήν τήν κατάσταση δέν μπορεί ν' άντέξει για πολύ ούτε τó καλύτερο λάστιχο. Στους άγώνες δένεται αυτή ή ιδιότητα της άναρτήσεως με τά ίσα μήκος άπώτσα, άπορεί νά παρουσιάσει πολλά πλεονεκτήματα, όλλα εκτός ή ζωή τών έλαστικών δέν έχει σημασία.

Για σύγχρονα έπιδατικά αυτοκίνητα, ή πιο συνήθισμένη έπιλογή είναι τó άπώτσα με άνισο μήκος πού διατηρούν τó επίπεδο του έλαστικού σε μια εύθετα — όταν τó αυτοκίνητο κινώται, φυσικά — και άναγκάζουν τó έπάνω μέρος του νά πηγαίνει μέσα - έξω, άκολουθώντας τις μετακινήσεις της άναρτήσεως. Αυτό τó σύστημα προσέρει καλή έπαση στο έλαστικό και μεγαλύτερη ζωή.

### Συμφερική άκμαψία

Διάφορα μειονεκτήματα στο κράτημα, πού μπορεί νά προήλθουν από σφάλματα στο άρχικό σχέδιο της άναρτήσεως, μπορούν συχνά νά διορθωθούν με τήν ύψησι της στρωφικής άκμαψίας. Τά χαμηλά κέντρα περιστροφής και οι ύπερβολικές μεταβολές στο κάμπερ, πού άφείλονται στην γεωμετρία της άναρτήσεως, διορθώνονται έν τοποθετηθή ένα πρόσθετο μέσο άναρτήσεως τών κινήσεων έπάνω - κάτω (τών τροχών), όπως είναι οι αόθιοι έξισοαρτήσεως (ζυγαριές). Οι ζυγαριές είναι δυνατόν νά τοποθετηθούν είτε μπρος, είτε πίσω ή και στο δύο σημεία του τούρου.

Χωρίς νά προκύψει μείωση στην συνολική έλαστικότητα της άναρτήσεως (πού θα είχε σαν άποτέλεσμα νά μεταβάλλει τó αυτοκίνητο σε κάρρα κάθε φορά πού θά περνούσαν πάνω από μια λακκούβα), οι ζυγαριές αυξάνουν τήν ικανότητα του αυ-

τοκινήτου να στρίβει με πολλούς τροχούς. Μπροστά αποτελούνται από μία απλή ράβδο που συνδέεται στο μπράτσο της άναρτησεως του κάθε τροχού. Η «ελαστικότητα» αυτή μειώνει την μεταβολή του κέντρου, υφαιρώντας τις δυνάμεις που εφαρμόζονται στον ένα τροχό και στον άλλο. Ταυτόχρονα μειώνει την περιστροφή της καρρότσας διότι δημιουργεί μία περισσότερο σταθερή σύνδεση ανάμεσα στους τροχούς και στην μάζα του αυτοκινήτου. Δυστυχώς, όμως, οι τροχοί δεν είναι πια πραγματικά ανεξάρτητοι, αφού η ζυγαριά τους συνδέει σταθερά. Αν λοιπόν συμβεί να είναι η ζυγαριά πιά σκληρή απ' ό,τι πρέπει για ένα αυτοκίνητο, τότε είναι δυνατόν να του  $\epsilon \mu \epsilon \nu \sigma \eta$  την ικανότητα να στρίβει.

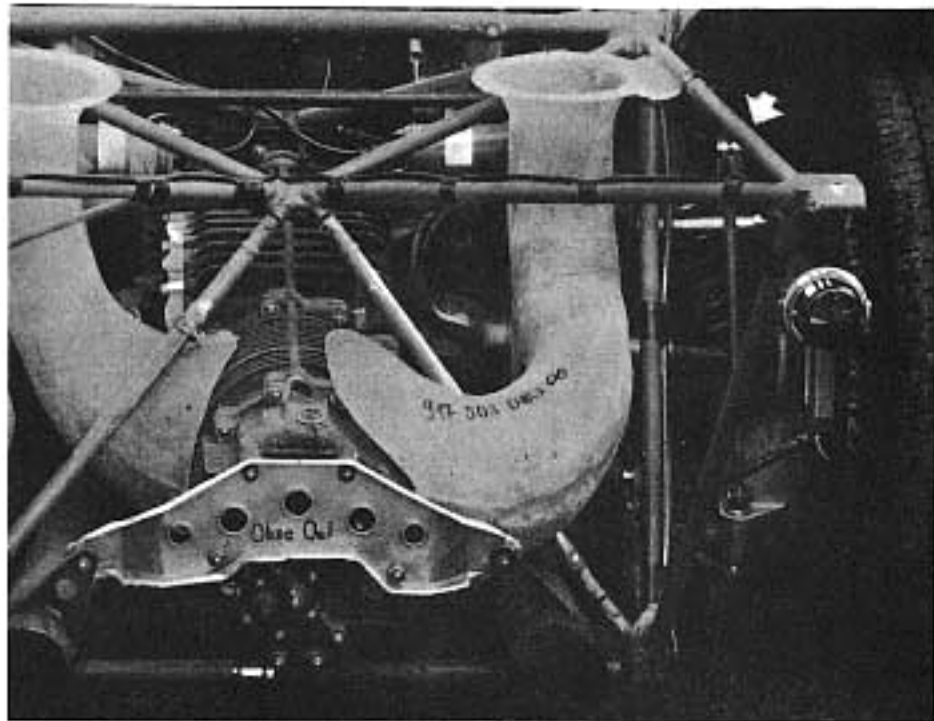
Μία ζυγαριά μπορεί να τοποθετηθεί και στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου, αλλά, με τους σταθερούς άξονες που υπάρχουν σε πολλά αυτοκίνητα, είναι άχρηστη. Στις λίγες περιπτώσεις που χρησιμοποιείται, όπως είναι στα πάνω - κλασ και τα αυτοκίνητα υψηλών αποδόσεων, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε οι άξονες των δύο ζυγαριών να βρίσκονται σε σωστή ισορροπία.

### Υποστροφή και υπερστροφή

Όπως είπαμε και προηγουμένως, τα λάστιχα δημιουργούν γωνίες εξολισθήσεως όταν το αυτοκίνητο στρίβει. Σχεδόν πάντα υπάρχει μία διαφορά ανάμεσα στην γωνία των προσθίων ελαστικών και των οπίσθιων και αυτή η διαφορά είναι εκείνη που δημιουργεί τα κύρια χαρακτηριστικά του εκροτήματος ενός αυτοκινήτου. Εάν η γωνία είναι μεγαλύτερη, τότε λέμε ότι το αυτοκίνητο υποστρέφει. Εάν, πάλι, η πίσω γωνία είναι μεγαλύτερη, τότε υποστρέφει. Σε μερικές περιπτώσεις, που οι γωνίες είναι ίσες, λέμε ότι το αυτοκίνητο είναι ορθό.

Συνήθίζεται να λέγεται για τα επιβατικά αυτοκίνητα που υποστρέφουν, ότι έχουν μία τάση να «επιμένουν» την μούρη τους έξω από την στροφή. Αν σε κάποιο αυτοκίνητο, όταν στρίβει, κεντρίζεται να κούρουμε διαδοχικά το τιμόνι προς το εσωτερικό της στροφής, για να κρατήσουμε το αυτοκίνητο πάνω στον δρόμο, τότε το αυτοκίνητο αυτό παρουσιάζει χαρακτηριστικά υποστροφής. Κι όμως η υποστροφή αυτή θα μπορούσε να διορθωθεί σε άλλους λόγους και όχι στην άναρτηση του αυτοκινήτου. Γιατί αν είναι υπερβολική μπορεί να οφείλεται σε γαμηλή πίεση των ελαστικών. Αν αυξήσουμε την πίεση των προσθίων ελαστικών τότε, συνήθως, η υποστροφή μειώνεται, γιατί περιορίζουμε την παραμόρφωση των ελαστικών και δημιουργούμε μία περισσότερο σταθερή επιφάνεια επαφής. Στην ίδια περίπτωση — της υποστροφής που δεν οφείλεται απόλυτα στην άναρτηση — μπορεί να συμβαίνει να έχουν μεγαλύτερη πίεση από το κανονικό τα πίσω λάστιχα και γι' αυτό να μεταβάλλονται οι γωνίες εξολισθήσεως.

Όπως είναι αυτόνομο, η υπερστροφή είναι το αντίθετο της υποστροφής. Εάν η γωνία εξολισθήσεως των πίσω τροχών είναι μεγαλύτερη, το αυτοκίνητο δείχνει μία διάθεση να «επιμένει» όταν στρίβει. Είθετε τότε υποχωρούμενοι να στρίβετε το τιμόνι προς το  $\epsilon \xi \omega \tau \epsilon \rho \iota \kappa \acute{o}$  μέρος της στροφής για να αποσύρουμε ένα θανάσιμο του αυτοκινήτου σας στο εσωτερικό μέρος. Και αυτή η κατάσταση μπορεί να μεταβληθεί όταν αλλάξουν οι πιέσεις των ελαστικών, αλλά η υπερστροφή παρουσιάζεται στα αυτοκίνητα ποταγωγής μόνον σε πολύ υψηλές ταχύτητες. Πολλά αγωνιστικά αυτοκίνητα, όταν στρίβουν, παρουσιάζουν στην άρχη χαρακτηριστικά υποστροφής, που εν συνεχεία μεταβάλλονται σε υπερστροφή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι σε πολύ υψηλές ταχύτητες η υπερστροφή ελέγχεται εύκολα



Τα καθαρά αγωνιστικά αυτοκίνητα, όπως αυτή η «Πόρσε 917», είναι εφοδιασμένα με ρυθμιζόμενες αντίστροπες δεκάες (το τέλος δείχνει το σημείο ρυθμίσεως), για να μπορούν να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της πίστας και του οδηγού.

**ΣΤΗ ΜΕΣΗ:** Η υψηλή ταχύτητα με την οποία στρίβει το αυτοκίνητο είναι η αιτία για το σήκωμα του προσθίου τροχού του, που μειώνει όμως την επιφάνεια επαφής των ελαστικών με τον δρόμο. Το αποτέλεσμα είναι μειωμένη δυνατότητα για να πάρη κανείς την στροφή με ακόμη μεγαλύτερη ταχύτητα.

**ΚΑΤΩ:** Μερικές φορές το κράτημα είναι κάτι περισσότερο από καλή γεωμετρία της άναρτησεως. Το κράτημα της «Σάπαρολ Κάν Άμ», ήταν καλύτερο από κάθε άλλο αυτοκίνητο, χωρίς στο κενό μέρος που δημιουργούσαν κάτω από αυτήν δυο μικρές δεικνύουσες μηχανές, τοποθετημένες στο πίσω μέρος.

Λάτερα από την υποστροφή, όπως είδαμε από τις αιτίες που προκαλούν την υποστροφή και την υπερστροφή και από τον τρόπο που αντιμετωπίζονται, η έδραση των ελαστικών και η πίεση τους έχουν σημαντική επίδραση. Εάν ένα αυτοκίνητο δείχνει ελαφρές τάσεις για υποστροφή, είναι δυνατόν, με μία αλλαγή ελαστικών, να τα μετατρέψουμε σε αυτοκίνητο που υπερστρέφει. Τα αγωνιστικά αυτοκίνητα έχουν τέτοιες δυνατότητες ρυθμίσεως στις άναρτήσεις τους, ώστε σε συνδυασμό με τα κατάλληλα λάστιχα να αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους για να ταξιδεύουν στα γούστα του κάθε οδηγού και στην μορφή της κάθε πίστας.

Σε μία πολύ γρήγορη πίστα είναι προτιμότερο το αυτοκίνητο να υποστρέψει ελαφρώς, αλλά δεν ισχύει το ίδιο πράγμα όταν υπάρχουν μερικές άγονες στροφές. Στις άγονες στροφές ένα αυτοκίνητο που υπερστρέφει μπορεί να οδηγηθεί με το τιμόνι και με το γκάζι ταυτόχρονα, ενώ ένα άλλο που υποστρέφει θα σπρώξει την μούρη του έξω από τον δρόμο αν πατήση κανείς το γκάζι.

### Ουδέτερα χαρακτηριστικά

Ενώ επιτυγχάνονται σπάνια, τα ουδέτερα χαρακτηριστικά προδίδουν ένα αυτοκίνητο που έχει τις γωνίες εξολισθήσεως του κοντά στο τμήλο, ώστε και τα δύο του άκρα παρουσιάζουν τις ίδιες πιέσεις. Στην θεωρία ουδέτερο θα ήταν κάποιο αυτοκίνητο που εμφανίζει μία ελάχιστη υποστροφή. Διότι όταν στρίβουμε εύπο δυνάμεις — πατώντας δηλαδή γκάζι — η γωνία εξολισθήσεως των πίσω τροχών θα μεγαλώσει. Εάν αυξηθεί τόσο ώστε να σβήσει την γωνία των προσθίων τροχών, τότε το αυτοκίνητο θα στρίψει ουδέτερο. Η κατάσταση όμως αυτή είναι μάλλον «εντελώς» ισορροπία. Λίγο περισσότερο γκάζι και το αυτοκίνητο θα υπερστρέψει κάπως λιγότερο και θέ ξαναγυρίσει στην υποστροφή.

Το αυτοκίνητο με κίνηση και στους τέσσερις τροχούς, που δοκιμάστηκαν σε αγώνες, είναι υποψήφια για ουδέτερα χαρακτηριστικά, καθώς η δύναμη εφαρμόζεται ταυτόχρονα μπροστά και πίσω, στην ίδια ποσότητα, με μεταβολές στις γωνίες εξολισθήσεως σχεδόν ίδιες. Αυτό κάνει την αίσθηση του σασί μία, θεωρητικά, πολύ πιο εύκολη δουλειά, γιατί οι μεταβολές που παρουσιάζονται όταν πατάμε το γκάζι είναι πολύ μικρότερες απ' ό,τι σε ένα αυτοκίνητο με κίνηση στους δύο τροχούς.

Οι τρεις αυτοί δροί — υποστροφή, υπερστροφή και ουδέτερα χαρακτηριστικά

— αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν το σασί και η άναρτηση ενός αυτοκινήτου, όταν αυτό στρίβει. Ο οδηγός μπορεί να ελέγξει την ποσότητα της κάθε μιάς από τις παραπάνω καταστάσεις με την κατάλληλη χρήση των δυνάμεων ελέγχου. Σε αγωνιστικές καταστάσεις με ένα αυτοκίνητο που έχει ρυθμισθεί ώστε να υποστρέφει ελαφρώς, μία τυπική γωνία των 90 μοιρών απαιτείται σε τρία χαρακτηριστικά στάδια. Εάν το αυτοκίνητο μπαίνει στην στροφή βρίσκεται ακόμη σε κατάσταση επίβραδυνσεως (φρενάρι δηλαδή είτε με το φρένο του, είτε με την μηχανή), όπως το μεγαλύτερο μέρος του βάρους πέφτει μπροστά. Αυτό εντείνει ακόμη περισσότερο τα χαρακτηριστικά υποστροφής του με αποτέλεσμα να κρεπάσει να στρίψει ο οδηγός τις ρόδες του άκρου περισσότερο προς το εσωτερικό της στροφής. Η κίνηση αυτή έχει το πρόθετο πλεονέκτημα ότι, με την πλάγια τριβή των τροχών, «σβήνει» λίγη από την ταχύτητα του αυτοκινήτου, αλλά απωρδήποτε είναι ακόμη μία εκκένωση κατάστασης υποστροφής. Καθώς το αυτοκίνητο πλησιάζει την κορυφή της στροφής, ο οδηγός αρχίζει να εφαρμόζει δύναμη στους τροχούς (να πατά γκάζι) και η πίσω γωνία εξολισθήσεως αυξάνει μέχρι του σημείου ώστε να δημιουργηθούν ουδέτερα χαρακτηριστικά. (Π ο λ λ ή δ ύ ν α μ ι π ο υ έ σ α ρ μ ε δ ε τ α ι π ο λ υ ν ω ρ ι ε θ α σ τ ε ι λ η τ ο α υ τ ο κ ι η ν η σ ε κ α τ ά σ τ α σ η δ ρ α σ τ ι κ ή υ π ο σ τ ρ ο φ ή, μ ι α κ α τ ά σ τ α σ η π ο υ α π α ι τ ε ι α δ ι ὀ ρ θ ω σ η κ α ι ἀ π ὄ λ η σ η χ ρ ὄ ν ο υ).

Με το αυτοκίνητο στην σωστή του θέση στην στροφή, κατά την διάρκεια των ουδέτερων χαρακτηριστικών, η πίεση στο γκάζι μπορεί διαδοχικά να αυξάνεται μέχρις ότου το αυτοκίνητο αρχίσει να υπερστρέφει ελαφρώς. Η έξοδος από την στροφή θα γίνει κάτω από έντονη επίδραση, με ελαφρά υπερστροφή, που διαδοχικά μειώνεται μέχρις εξουσιώσεως της, που οφείλεται στο γεγονός ότι οι προσθιοί τροχοί εμβυσαίνονται και η προηγούμενη μεταφορά του βάρους στους εξωτερικούς τροχούς παύει να υπάρχει.

### Οδηγούν οι πρόσθιοι τροχοί

Ότι το αυτοκίνητο οδηγείται με τους πρόσθιους τροχούς του είναι κοινό μυστικό. Αν σάς πούμε, όμως, πως και οι πίσω τροχοί παίζουν κάποιο ρόλο στην έλεγχο της δυναμικής του αυτοκινήτου, ίσως να μην το ξέρετε. Αλλά αν ρίξουμε πούτα μία λαμπυροειδή ματιά σε όλα συμβαίνουν μπροστά.

Όταν ένα αυτοκίνητο ταξιδεύει στην εθείρα οι πρόσθιοι τροχοί του είναι βασικά παράλληλοι. Όταν όμως στρίβει, εάν συμβαίνει το ίδιο. Ο ένας από τους δύο τροχούς θα πάρη περισσότερες στροφές το ποδο απ' τους δύο εξαρτάται απ' τον τύπο του αυτοκινήτου. Επειδή ο εξωτερικός τροχός έχει να κάνει μεγαλύτερη διαδρομή από τον εσωτερικό, είναι φανερό ότι διαγράφει τμήμα ενός κύκλου με μεγαλύτερη ακτίνα, απ' ό,τι ο εσωτερικός. Βάσει της αρχής, λοιπόν, του «Ακέρμαν, ο εξωτερικός τροχός πρέπει να στρίβει λιγότερες μοίρες από τον εσωτερικό με την αυτή κίνηση στο τιμόνι. Αν οι τροχοί έφραζον να διαγράφουν τροχός με ίση ακτίνα, ο εξωτερικός τροχός θα είχε καλύτερη επαφή (μεγαλύτερη τριβή), λόγω της μεταφοράς του βάρους πάνω σ' αυτόν, και θα είχε μία τάση να παρασύρει τον εσωτερικό τροχό προς τα πλάγια. Παραδόξως, όμως, όσο η ταχύτητα μεγαλώνει και ο εσωτερικός τροχός παίρνει περισσότερο βάρος, οι γωνίες εξολισθήσεως των δύο τροχών μεταβάλλονται αυτές ήταν ο λόγος που δημιουργήσε την αρχή του αττι - Ακέρμαν.

Όταν ο εξωτερικός τροχός έπιρνε το μεγαλύτερο μέρος του ελέγχου του αυτοκινήτου, βασικότατο σε πλεονεκτήματα

απέναντι στον εσωτερικό. Δίδοντας του, όμως, περισσότερες μοίρες στροφής, η γωνία εξολισθήσεως αυξάνεται και το κρότμα δειλιώνεται. Και οι δύο άκρες που αναφέραμε παραπάνω, η Ακέρμαν και η αττι - Ακέρμαν, χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα αυτοκίνητα. Η δεύτερη όμως συνήθίζεται περισσότερο στα αυτοκίνητα αγώνων.

### Οδηγούν οι πίσω τροχοί

Όπως είδαμε, όταν ένα αυτοκίνητο στρίβει, το βάρος του μεταφέρεται στους εξωτερικούς τροχούς. Τότε το εξωτερικό ελατήριο συμπιέζεται ενώ το βάρος του εσωτερικού ελατηρίου μειώνεται. Ολόκληρος ο θεωρητικός άξονας του αυτοκινήτου παίρνει μία στρέβλωση, που σπρώχνει τον εξωτερικό τροχό και αναγκάζει τον πίσω άξονα να οδηγήσει το πίσω μέρος του αυτοκινήτου μέσα στην στροφή.

Το πόσο θα στρεβλώσει ο άξονας και πόση θα είναι, όταν αποτέλεσμα της στρεβλώσεως, η επίδρασή του στο οδηγό, μπορεί να ρυθμισθεί με το κατάλληλο τμήμα της πίσω σούστας. Το πρόσθιο τμήμα της σούστας, από το σημείο δηλαδή που βρίσκεται δεμένη πάνω στον πίσω άξονα μέχρι το εμπρόσθιο σημείο άναρτήσεως της πάνω στο σασί, έπιρνε εάν ένας εύκαμπτος σύνδεσμος. Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της σούστας, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η μεταβολή στο μήκος της, όταν οι δυνάμεις που εφαιρούνται στις στροφές θα την αναγκάσουν να εμβυσαίνονται. Αν, εκ κατασκευής είναι σχεδόν εμβυσαίνονται, τότε θα υπάρχει δυνατότητα για πολύ μικρή μεταβολή μόνον, δηλαδή θα υπάρχει μικρή μόνον στρέβλωση του άξονα, που προκαλεί το φαινόμενο της οδηγώσεως με τους πίσω τροχούς.

Σε βελόδη περίπτωση μία επίπονη σούστα προσφέρεται περισσότερο για μία τέλεια οδηγία. Επίσης, μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερη κατακόρυφη σταθερότητα, γιατί έχει λιγότερη τάση να «μαρέμει» και στην εθείρα ακόμη, απ' ό,τι μία λιγιομένη σούστα. Μία λιγιομένη σούστα έχει την τάση να «εραυρσει», όπως είπαμε, αλλά και κάτω από τις δυνάμεις που δημιουργούνται στις στροφές, αναγκάζει τον φορτωμένο εξωτερικό πίσω τροχό να παραμείνη προς τα πίσω, μέχρις ότου κεντρίθω η σούστα. Κάτι τέτοιο θα στρέψει τον πίσω άξονα σε μία θέση που θα οδηγεί το αυτοκίνητο έξω από την στροφή. Και αυτό είναι ακριβώς αντίθετο από ό,τι επιθυμούμε.

Από την σκοπιά των σχεδιαστών άναρτήσεως το άλικο βάρος του αυτοκινήτου διακρίνεται σε δύο κατηγορίες: το φερόμενο και το φάρον. Ενδιαφέροντα βέβαια για το άλικο βάρος του αυτοκινήτου, αλλά όσο πιο μικρό είναι το φερόμενο βάρος, τόσο πιο εύκολο είναι να σχεδιασθεί μια άναρτηση με καλύτερο κράτημα. Οι τροχοί (λάστιχο και ζάντα) και τα κομμάτια της άναρτήσεως που τους προσδέτουν πάνω στην κυρίως καρρότσα - σασί αποτελούν το φερόμενο βάρος. Όλα τα υπόλοιπα είναι φάρον βάρος. Για να το διακρίνω είναι φάρον βάρος, φερόμενο βάρος είναι το βάρος όλων των κομματιών που κινούνται με την κίνηση των τροχών, ως προς τα σημεία άναρτήσεως τους πάνω στην καρρότσα. Μ' αυτή την λογική στο φερόμενο βάρος περιλαμβάνονται και τα άμορφοση και τα διάφορα μπράτσα (Πανάρι, Βάγι - Λιγκάτζ κ.λπ.), που δένονται πάνω στο σύστημα άναρτήσεως.

Όσο μικρότερο είναι το φερόμενο βάρος τόσο πιο εύκολο το έργο της άναρτήσεως. Τα ελαφρά στοιχεία (ελαφρές ζάντες, λάστιχα, μπράτσα κ.λπ.) διατηρούνται σε επαφή με το έδαφος, πολύ πιο εύκολα από τα βαριά αντίστοιχα τους. Η κίνηση των τροχών και των σχετικών συνδέσμων πρέπει να σταματήσει γα να

καταφέρουν τα ελατήρια να φέρουν τους τροχούς ξανά σε έπαση με το έδαφος. Και όσο πιο ελαφρά είναι τα στοιχεία τόσο μικρότερη ή αδράνεια που πρέπει να υπερικηθεί. Κι' αυτό στην συνέχεια του επιτρέπει την χρησιμοποίηση περισσότερο μαλακών ελατηρίων, δηλαδή πιο εύκαμπου οδηγήγματος.

Μ' όλα αυτά τα στοιχεία που έχει να λάβει υπ' όψιν του ο σχεδιαστής, οι διάφοροι συμβιβασμοί είναι αναπόφευκτοι. Ποσοί τέτοιοι συμβιβασμοί και προς όφελος ποιών χαρακτηριστικών θα γίνουν, εξαρτάται από το είδος του αυτοκινήτου που σχεδιάζεται. Μεταξύ από τα εξαρτήματα στα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι δυνατόν να έχουν διπλή προσωπικότητα και να προσφέρονται για διάφορα κράτηματα. Το ίδιο σασί μπορεί να προσφέρεται για ένα μαλακό, πουπουλένιο οδηγήγμα με μία μικρή βυσία στα καλά κράτημα, ενώ ταυτόχρονα ή Σούπερ - Σπάρ είδος του να θυσιάζει την άνεση στο καλύτερο κράτημα. Ένα τέτοιο τυπικό παράδειγμα είναι το αμερικάνικο Μάστανγκ της Φόρντ, που προσφέρεται με μία εξακλίνδρη, σχετικά αδύνατη μηχανή και πολύ μαλακή άνεση για τον δρόμο, αλλά που υπάρχει επίσης και με μία πολύ δυνατή εξακλίνδρη μηχανή και την ανάλογη αγωνιστική ανάρτηση. Το ίδιο φυσικά συμβαίνει και με την Κορβίνα (άπλη, ΤΣΙ - Τί, Λόταυ), τα Έσκοντ (άπλη, ΤΣΙ - Τί, Τουίν - Κάμ), τα Ρενώ Β (Β, Β5, GORDINI) και πολλά άλλα.

Αλλά υπάρχουν κι' άλλοι συμβιβασμοί που πρέπει να γίνουν. Ο σχεδιαστής πρέπει να κληθεί μέσα στα όρια των δυνατοτήτων που έχουν οι δρόμοι, στην τύπη της μηχανής που θα χρησιμοποιήσει και όπωσδήποτε πρέπει να ενδισασθεί και για την

καλή γραμμή του αυτοκινήτου. Οι σύγχρονες τάσεις ζητούν αυτοκίνητα δλο και πιο χαμηλά, ώστε να μειώνεται η διαδρομή που μπορούν να κάνουν οι τροχοί έπάνω - κάτω. Επίσης, η γεωμετρία της ανάρτησης πρέπει να ολοκληρωθεί με υπράτσα και συνδέσμους που να εδραζούνται σε πολύ μικρούς χώρους. Το καλό κράτημα, που αποτελεί μία πολύ μεγάλη πρόκληση όταν ο σχεδιαστής έχει την δυνατότητα να κάνει ό,τι θέλει, είναι ακόμη πιο δύσκολο να επιτευχθεί όταν τα όρια είναι τόσο σύνθετα όσο το σύγχρονο έπιδατικό αυτοκίνητο.

### Βελτιώνοντας το κράτημα

Σε πολλές περιπτώσεις το κράτημα ενός αυτοκινήτου μπορεί να αλλάξει προς το καλύτερο, αλλά να μην είναι δυνατόν ούσιαστικά να βελτιωθεί. Μεγάλο μέρος της ικανότητας του να κρατάει, εξαρτάται από τον τρόπο με τον όποιον οδηγείται. Μία μεταβολή σ' αυτό, που θα του ταιριάξει, σε σχέση πάντα με τον τρόπο που οδηγεί ο συγκεκριμένος οδηγός, είναι ούσιαστικά μία βελτίωση, κι' αν ακόμη δεν ταιριάζει στους άλλους όδους.

Πολλά από τα αυτοκίνητα που αναφέραμε προηγουμένως, έχουν την δυνατότητα να βελτιώσουν το κράτημά τους, γιατί έχουν την τύχη να έχουν πιο εύγλωσσικούς συγγενείς. Έτσι, εύκολα μπορεί να πάρει κανείς το περισσότερο βελτιωμένο έλαστίωμα της ανάρτησης, τις ζάντες και τα λάστιχα του Γκροντίνι και να τα τοποθετήσει στο άπλη Ρενώ Β και μάλιστα χωρίς να χρειαστεί να κάνει ιδιαίτερες μετατροπές. Έτσι πολύ λίγο χρειάζεται να θρασονισθεί ή ιδιοκτήτης του Ρενώ Β, για να βελτιώσει το κράτημα του

αυτοκινήτου του, αφού μπορεί να αντικαταστήσει ένα - ένα τα έλαστίματα του αυτοκινήτου του με τα βελτιωμένα του Γκροντίνι.

Αλλά τι γίνεται όταν δεν υπάρχουν τέτοιοι αγωνιστικοί συγγενείς; Θυμηθείτε ότι η τάση να περιστραφεί ή καρρότσα γύρω από τον κατά μήκος άξονά της και η μεταφορά του βάρους παίζουν σημαντικό ρόλο στο καλύτερο κράτημα στις στρεσές και μ' αυτά θα πρέπει να ασχοληθίτε πρώτα. Όταν το αυτοκίνητό σας κατασκευάστηκε, είναι πολύ πιθανόν να παρήχθησαν και έλαστίματα για βαρεία χρήση (σε ταξί ή και στα αυτοκίνητα της αστυνομίας). Τέτοια έλαστίματα είναι οι αντίστοιχες δοκοί, ειδικά άμορφο, πιο σκληρά έλαστίμα. Πριν λοιπόν αποφασίσετε να προσαρμόσετε κάτι άλλο, ρωτήστε για γνήσια ανταλλακτικά του αυτοκινήτου σας.

Το πιθανότερο, όμως, είναι ότι η μεγαλύτερη βελτίωση θα προέλθει από την έκλογη των ζαντών και των έλαστικών. Τα έλαστικά τα αναφέρουμε για την περίπτωση που τα πιο κατάλληλα θα επέσθουν λίγο φασδαί για τις ζάντες του αυτοκινήτου. Ο συνδυασμός των τέλειων τροχών — ζάντα και λάστιχο — με τα έπισημμένα έλαστίματα της ανάρτησης (που αναφέραμε παραπάνω) είναι όλα όσα μπορείτε να κάνετε μέσα στα λογικά όρια. Όλες οι άλλες μεταβολές στην βασική γεωμετρία, στην μεταφορά του βάρους και στο κέντρο του βάρους, ξεκούραση. Οι μετατροπές που σας προτείγουν από την οικονομικώς λογική κατηγορία είναι για αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται σαν μέσα καθημερινής μεταφοράς και διασκέδασης. Οι μετατροπές για αγώνες είναι μία άλλη ιστορία...

**Νοικιαστείτε και εσείς  
ένα αυτοκίνητο  
ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ  
ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΤΥΠΩΝ**



**Rent a Car**



**ΕΝΟΙΚΙΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ  
ΛΕΩΦ. ΣΥΓΓΡΟΥ 50 - ΤΗΛ. 9229081**



**Ανταλλάσσομεν  
το παλαιόν σας αυτοκίνητον  
με καινούργες οιασδήποτε μάρκας.**

**ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΕΣ ΟΡΟΙ  
ΤΑΧΕΙΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΙΣ**

**MIX. ΣΤΑΜΟΥ**