



Του Τεχν/γου Οχημάτων Καπετανάκη Γεώργιου

ΤΕΧΝΙΚΟ ΘΕΜΑ

ABS

Αντιμπλοκαριστικό Σύστημα Πέδησης

“Αν μπορείτε να πατήσετε και να αφήσετε με το πόδι σας το πεντάλ του φρένου 10 φορές το δευτερόλεπτο τότε σίγουρα δεν χρειάζεστε ABS.

Γενικά

Το σύστημα πέδησης ανήκει στα συστήματα ενεργητικής ασφάλειας του αυτοκινήτου. Είναι ένα από τα πλέον καθοριστικά συστήματα του αυτοκινήτου για την ασφαλή κίνησή του. Από την εμφάνιση των τροχοφόρων μέχρι σήμερα το σύστημα πέδησης έχει υποστεί σημαντικές βελτιώσεις και αλλαγές. Τα απλά υδραυλικά φρένα έχουν γίνει σήμερα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα. Το σύστημα πέδησης επιτρέπει στον οδηγό να μειώνει την ταχύτητα του οχήματος, να το ακινητοποιεί σε κατάλληλη απόσταση και χρόνο και να το κρατά σταματημένο ανεξάρτητα από την κλίση του δρόμου. Τα είδη των συστημάτων πέδησης που χρησιμοποιούνται σήμερα διακρίνονται σε **κύρια** και **βοηθητικά συστήματα πέδησης**. Κύρια συστήματα πέδησης είναι εκείνα που έχουν σαν βασικό προορισμό τη μείωση της ταχύτητας και την ακινητοποίηση του οχήματος ενώ τα βοηθητικά συστήματα ενισχύουν την προσπάθεια του οδηγού για καλύτερη απόδοση του συστήματος πέδησης.

Κύρια συστήματα πέδησης

Τα κύρια συστήματα πέδησης διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Τα μηχανικά φρένα

Σε αυτά η δύναμη πέδησης που

ασκεί ο οδηγός μεταφέρεται στους τροχούς μέσω μοχλών και ντιζών. Τα μηχανικά φρένα δεν χρησιμοποιούνται σήμερα στο αυτοκίνητο ως κύριο σύστημα πέδησης. Χρησιμοποιούνται σαν φρένα στάθμευσης με το μηχανισμό ε-

νεργοποίησης του χειρόφρενου. Ακόμη μηχανικά συστήματα φρένων μπορούμε να συναντήσουμε σε μπαγκαζιέρες, τρέιλερ, κ.λπ.

2. Τα υδραυλικά φρένα

Η δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ μεταφέρεται στα κυλινδράκια των τροχών μέσω ενός υδραυλικού συστήματος.

3. Τα αερόφρενα

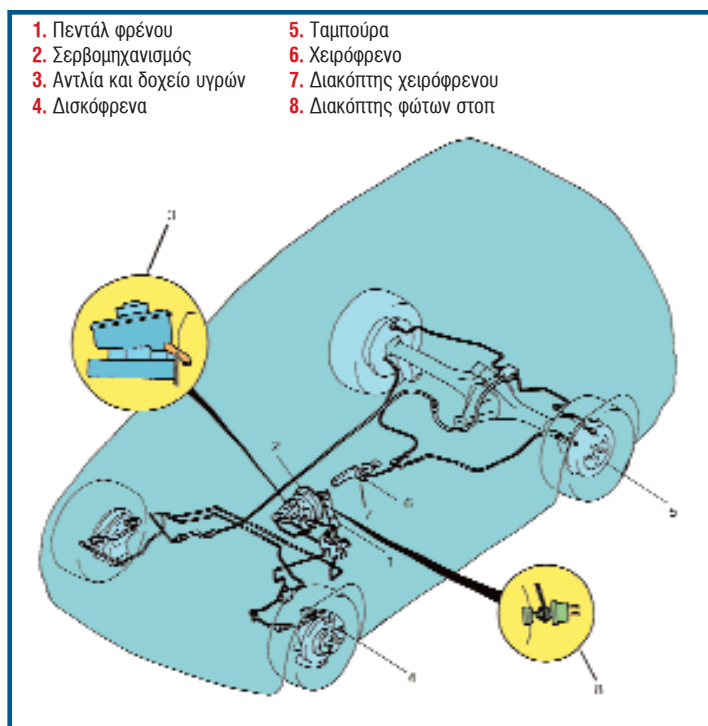
Η δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ μεταφέρεται στους κυλίνδρους πέδησης (φυσούνες) των τροχών με την βοήθεια πεπιεσμένου αέρα και από εκεί μέχρι τους δίσκους και τα ταμπούρα, μηχανικά. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται σε βαριά οχήματα.

Βοηθητικά μηχανικά συστήματα πέδησης

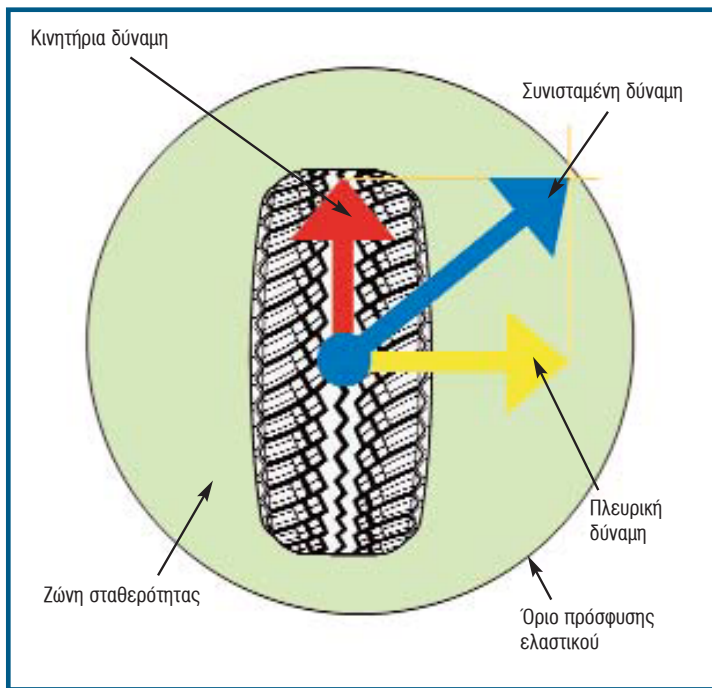
Οι βοηθητικοί μηχανισμοί των συστημάτων πέδησης διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

◆ Τα σερβόφρενα

Χρησιμοποιούν την υποπίεση του κινητήρα για να ενισχύσουν την δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ του φρένου. Έτσι



Σχήμα 1: Διάγραμμα κυκλώματος συμβατικού υδραυλικού συστήματος πέδησης.



Σχήμα 2: Κύκλος ισορροπίας δυνάμεων ή κύκλος Kamm.

αυξάνουν την πίεση στο υδραυλικό κύκλωμα των φρένων και το αυτοκίνητο φρενάρει καλύτερα.

◆ Τα ηλεκτρόφρενα

Χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια. Ο μηχανισμός τοποθετείται στο κεντρικό άξονα μετάδοσης της κίνησης και επιβραδύνονται μόνον οι πίσω τροχοί. Χρησιμοποιούνται σε βαριά οχήματα για την επιβράδυσή τους ανεξάρτητα από το κύριο σύστημα πέδησης.

◆ Το ABS

Χρησιμοποιείται για την αποφυγή μπλοκαρίσματος των τροχών σε φρεναρίσματα πανικού και σε ολισθηρό οδόστρωμα. Έτσι το όχημα παραμένει σταθερό στην πορεία του και ελεγχόμενο από τον οδηγό.

Δυνάμεις πέδησης του αυτοκινήτου

Ένα αυτοκίνητο μεταβάλλει συνεχώς την κατάστασή του καθώς φρενάρει, επιταχύνει, αλλάζει διεύθυνση, ή σταματάει. Οι καταστάσεις αυτές δημιουργούν ένα μεγάλο αριθμό δυνάμεων που μπορούν να συνοψισθούν στον όρο δυναμική του αυτοκινήτου. Εάν το σύνολο των δυνάμεων που επιδρούν στο αυτοκίνητο

μας δίνουν άθροισμα ίσο με το μηδέν, τότε το αυτοκίνητο είναι σταματημένο. Εάν το αποτέλεσμα είναι διαφορετικό του μηδενός, τότε το αυτοκίνητο είναι σε κατάστασή κίνησης.

Οι δυνάμεις αυτές μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες:

α) τις κινητήριες δυνάμεις, που προέρχονται από τον κινητήρα



Σχήμα 3: Δυνάμεις που επενεργούν στον τροχό του αυτοκινήτου.

και προκαλούν την κίνηση του αυτοκινήτου.

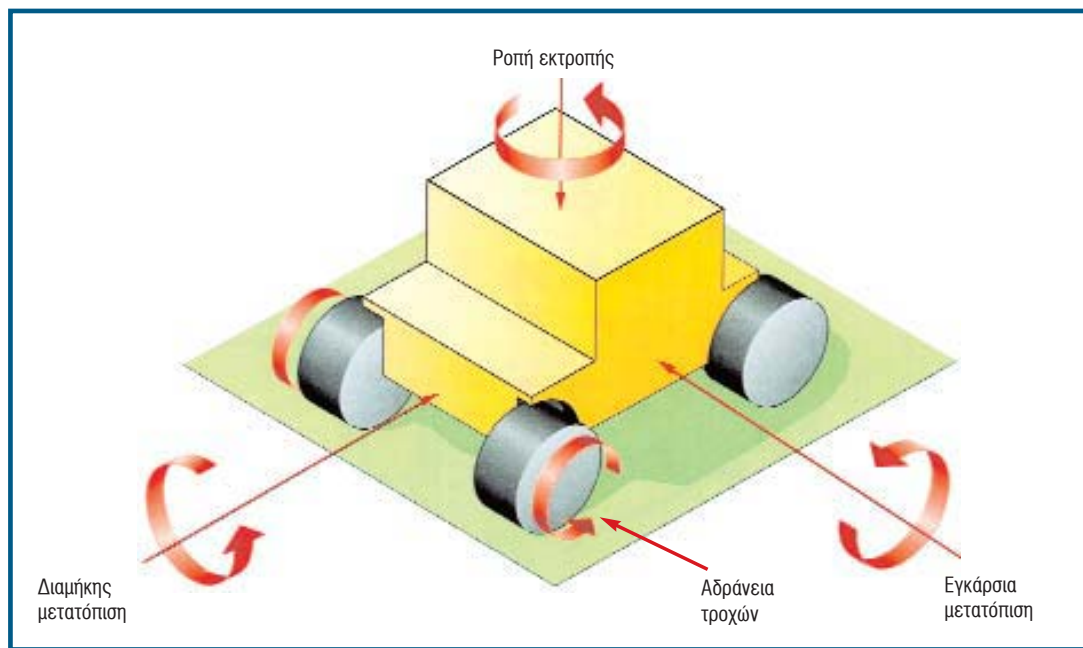
β) τις δυνάμεις πλευρικής κατεύθυνσης, που είναι υπεύθυνες για την αλλαγή διεύθυνσης του αυτοκινήτου.

γ) τις δυνάμεις πρόσφυσης, που είναι οι κάθετες δυνάμεις από τον τροχό προς το έδαφος και εξαρτώνται από το βάρος του αυτοκινήτου

δ) τις δυνάμεις πέδησης, που ε-

πενεργούν αντίθετα από την κατεύθυνση κίνησης του τροχού. Οι δυνάμεις πέδησης εξαρτώνται από τον συντελεστή τριβής μεταξύ ελαστικού και οδοστρώματος και από τη δύναμη πρόσφυσης.

Για να διατηρηθεί η σταθερότητα του αυτοκινήτου, πρέπει οι δυνάμεις που επενεργούν στους τροχούς και συγκεκριμένα το άθροισμα των κινητηρίων δυνάμεων



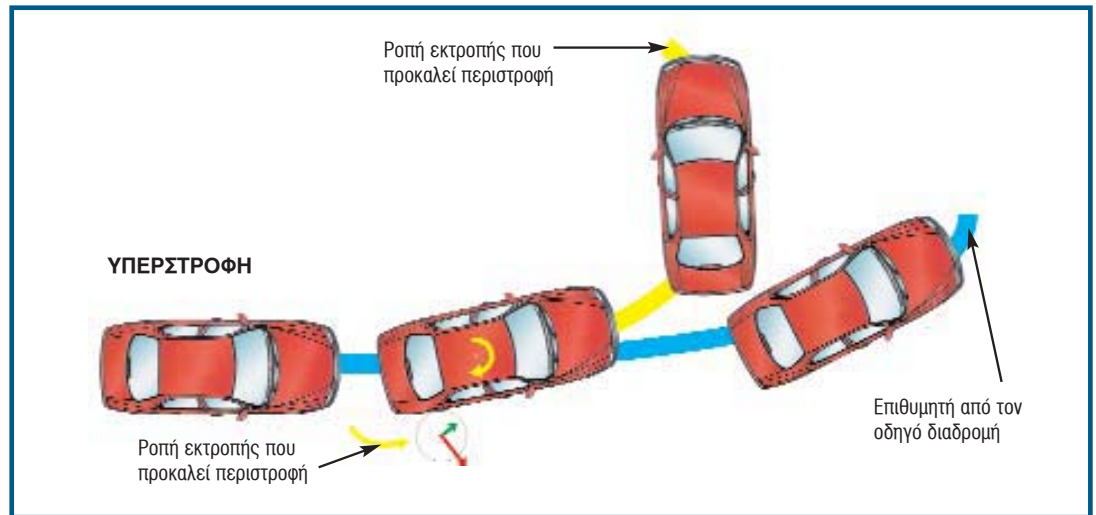
Σχήμα 4: Δυνάμεις που επενεργούν σε όλο το αυτοκίνητο.

και το άθροισμα των πλευρικών δυνάμεων, να μην υπερβαίνουν τα όρια πρόσφυσης των ελαστικών. Το όριο αυτό βρίσκεται μέσα στον **κύκλο του Kamn**. Αν κάποια από τις δυνάμεις αυτές γίνει μεγαλύτερη και βγει έξω από τον κύκλο τότε το αυτοκίνητο γίνεται ασταθές (Σχ. 2).

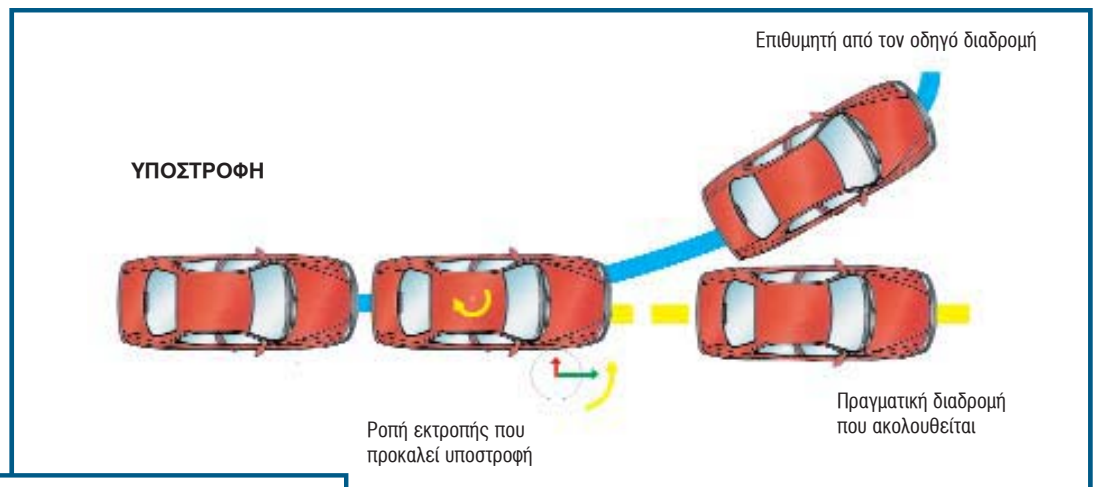
Η ιδιότητα της επιφάνειας που καθορίζει αν είναι περισσότερο ή λιγότερο ολισθηρή είναι γνωστή ως **συντελεστής τριβής**. Η απόσταση πέδησης έχει άμεση σχέση με το συντελεστή τριβής.

Μία υψηλή τιμή του συντελεστή τριβής υποδηλώνει μία μη ολισθηρή επιφάνεια, όπως π.χ. στεγνή καινούργια άσφαλτο, ενώ μία χαμηλή τιμή υποδηλώνει μία ολισθηρή επιφάνεια, π.χ. έναν παγωμένο δρόμο.

Όταν ένας τροχός μπλοκάρει και δεν περιστρέφεται αλλά γλιστράει πάνω στο δρόμο, τότε παρατηρείται το φαινόμενο της **ολίσθησης** του τροχού. Η ολίσθηση των τροχών κυμαίνεται από 0% έως 100%. Ολίσθηση 0% σημαίνει ότι ο τροχός περιστρέφεται ελεύθερα, ενώ ολίσθηση 100% σημαίνει ότι ο τροχός είναι μπλοκαρισμένος (Σχ. 3). Εκτός από τις δυνάμεις στις οποίες υπόκεινται οι τροχοί, υπάρ-



Σχήμα 5: Υπερστροφή του αυτοκινήτου.



Σχήμα 6: Υποστροφή του αυτοκινήτου.

χουν και άλλες δυνάμεις που επηρεάζουν τη δυναμική του αυτοκινήτου, όπως π.χ. η αντίσταση του ανέμου. Ένας ισχυρός πλευρικός άνεμος προκαλεί την εκτροπή του αυτοκινήτου. Το άθροισμα όλων αυτών των δυνάμεων που εξασκούνται στο αυτοκίνητο και τείνουν να προκαλέσουν την περιστροφή του αυτοκινήτου γύρω από τον κάθετο άξονα είναι γνωστές ως **ροπές εκτροπής** του αυτοκινήτου (Σχ. 4).

Όταν η ροπή εκτροπής του αυτοκινήτου είναι μέσα στα όρια συνθηκών οδήγησης, το αυτοκίνητο κινείται στην επιθυμητή διαδρομή που ορίζεται από τον οδηγό.

Όταν όμως διαγράφεται από το αυτοκίνητο μια άλλη καμπύλη τροχιά, εκτός της επιθυμητής διαδρομής, τότε ασκούνται στο αυτοκίνητο μία από τις δύο ροπές εκτροπής που είναι δυνατόν να υπάρξουν, ως προς το οριζόντιο επίπε-

δο, και ορίζονται ως **υπερστροφή** και **υποστροφή** (Σχ. 5 & 6).

Όταν η ροπή εκτροπής εμφανίζεται ως υπερστροφή, τότε το πίσω μέρος του αυτοκινήτου τείνει να ολισθήσει έξω από την επιθυμητή καμπύλη τροχιάς.

Το φαινόμενο της υπερστροφής συνήθως παρατηρείται όταν οι πίσω τροχοί μπλοκάρουν σε ολισθηρό οδόστρωμα.

Όταν η ροπή εκτροπής εμφανίζεται ως υποστροφή, τότε το μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου τείνει να ολισθήσει έξω από την επιθυμητή καμπύλη τροχιάς.

Το φαινόμενο της υποστροφής συνήθως παρατηρείται όταν οι μπροστινοί τροχοί βρεθούν ξαφνικά σε παγωμένες επιφάνειες, χαλίκια κτλ που προκαλούν την ολίσθησή τους.

Η συνέχεια στο επόμενο φύλλο

