

A. ΕΛΙΚΟΕΙΔΗ ΕΛΑΤΗΡΙΑ

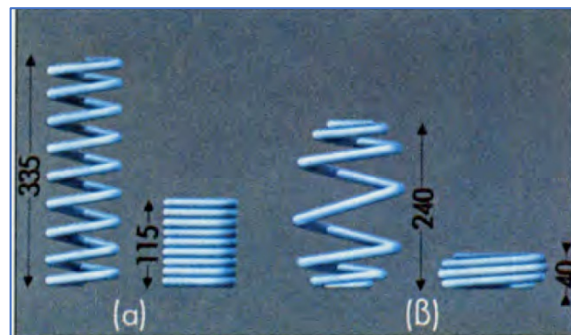
Χρήση: Ανεξάρτητη ανάρτηση

Τοποθέτηση: μεταξύ άνω και κάτω βραχίονα (ψαλιδιού) και αμαξώματος ή πλαισίου – σε κατάλληλες υποδοχές.

Βασικές κατηγορίες:

α/κυλινδρικά

β/ mini block (για μικρότερο μήκος συσπείρωσης)



Χαρακτηριστικά μεγέθη

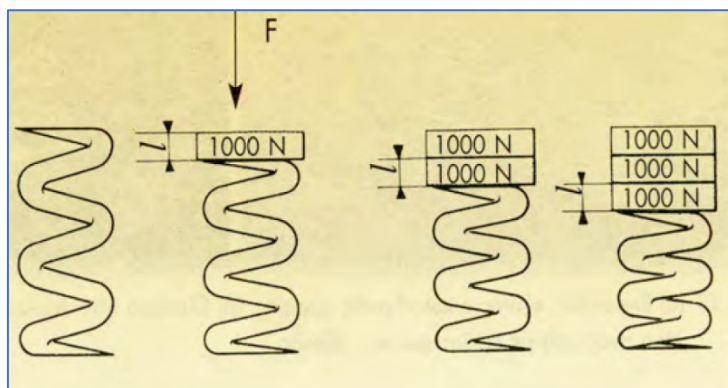
Σκληρό ή μαλακό?

Νόμος του ελατηρίου:

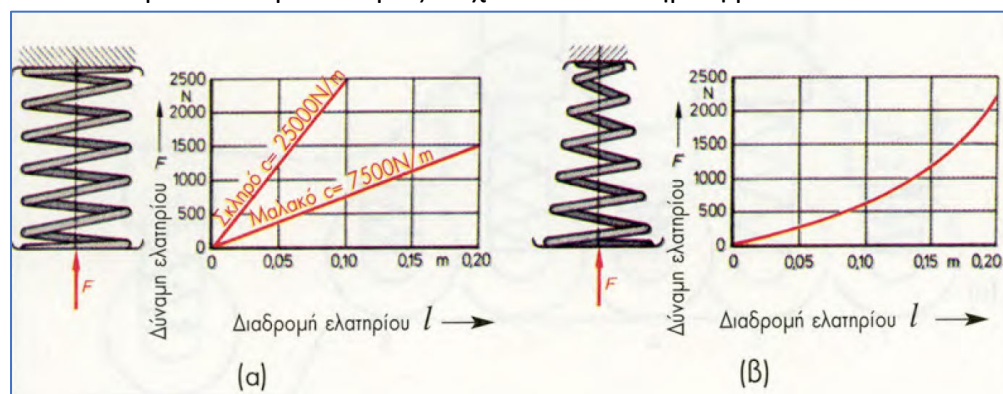
Η δύναμη είναι ΑΝΑΛΟΓΗ της συσπείρωσης

Δύναμη = F Συσπείρωση = L

$$F = C * L$$



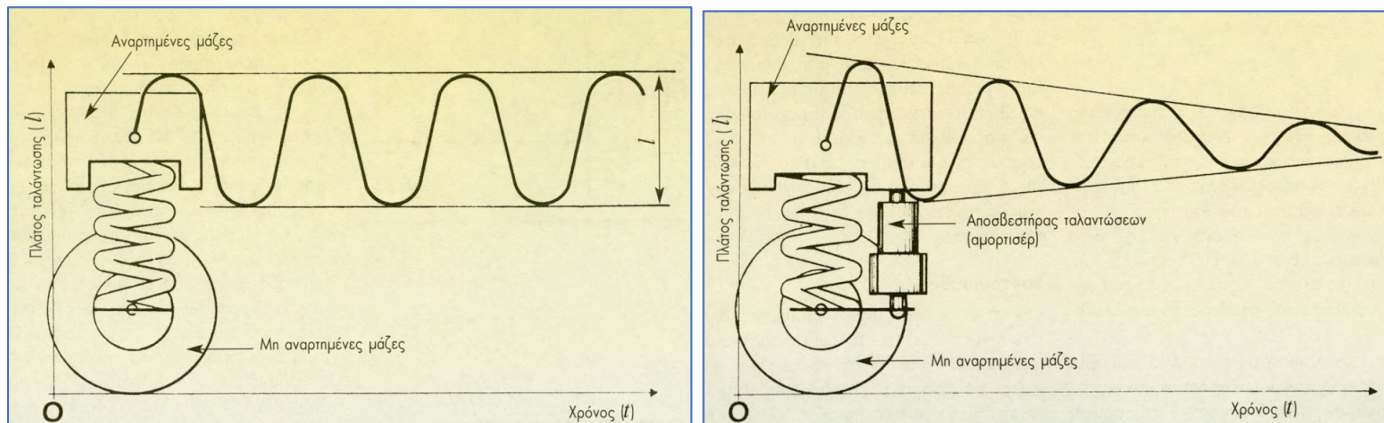
Το C είναι μια σταθερά που μας δείχνει πόσο σκληρό ή μαλακό είναι το ελατήριο.



Όσο πιο «απότομη» ή μεγάλη κλίση έχει η ευθεία στο σχήμα (α) τόσο πιο σκληρό ελατήριο (μεγάλο C)
Όσο πιο «ομαλή» ή μικρή κλίση έχει η ευθεία στο σχήμα (α) τόσο πιο μαλακό ελατήριο (μικρό C)

Γιατί βάζω αποσβεστήρα? (αμορτισέρ)?

Για να έχω πιο σύντομο χρόνο στην απόσβεση της ταλάντωσης. Χρειάζεται αυτό γιατί ο χρόνος αυτός αντιπροσωπεύει στην ουσία, την απόσταση που διανύει το αυτοκίνητο τανααντούμενο: θέλουμε να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός.



Μεγέθη που πρέπει να ξέρετε:

Πλάτος ανάρτησης

Η διαδρομή του αμαξώματος από τη θέση ισορροπίας μέχρι τη θέση της μέγιστης συσπείρωσης του ελατηρίου της ανάρτησης. Μετριέται σε cm

Κανονική ανάρτηση: πλάτος = 5 ως 10 cm

Περίοδος T:

Ο χρόνος που απαιτείται για την διαδρομή του αμαξώματος από τη θέση ισορροπίας μέχρι τη θέση της μέγιστης συσπείρωσης του ελατηρίου της ανάρτησης (πλάτος αναρτησης). Μετριέται σε sec.

Σκληρή ανάρτηση: $T = 0,2$ ως $0,4$ sec (ενοχλητική για επιβάτες)

Μαλακή ανάρτηση: $T = 1,25$ ως $1,5$ sec (προκαλεί ναυτία)

Κανονική ανάρτηση: $T = 0,5$ ως $1,0$ sec

Συχνότητα

Ο αριθμός των ταλαντώσεων στη μονάδα του χρόνου (συνήθως σε 1 min). Μετριέται σε rpm (routes per minute) ή εδώ σε ταλαντώσεις ανάρτησης/ min

Σκληρή ανάρτηση: περίπου 60 ταλαντώσεις ανάρτησης/ min

Μαλακή ανάρτηση: περίπου 90 ταλαντώσεις ανάρτησης/ min

Σχέση ανάρτησης Είναι ένα κλάσμα:

Βάρος μη αναρτημένων μαζών (άξονες, τροχοί, σασμάν κλπ.)

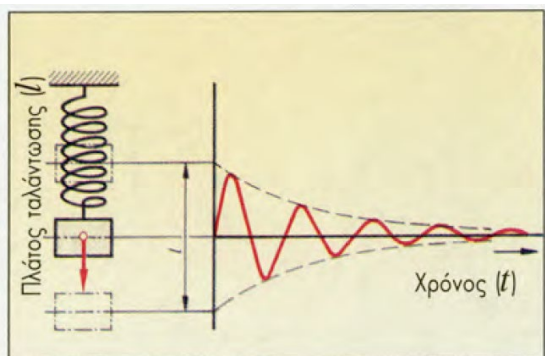
Βάρος αναρτημένων μαζών (αμάξωμα, επιβάτες, αποσκευές κλπ.)

άκαμπτοι / ημιάκαμπτοι άξονες: **1:4**

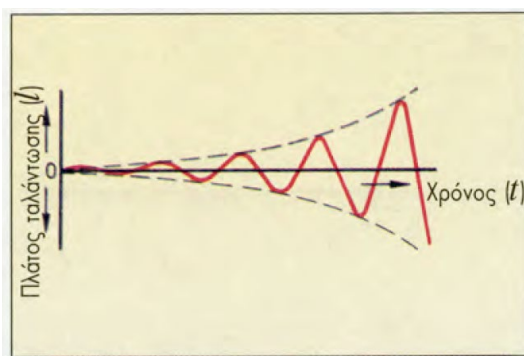
Ανεξάρτητες αναρτήσεις Μακ Φέρσον: **1:8 ή 1:9**

Συντονισμός:

Όταν το αμάξωμα ως αναρτημένη μάζα ωθείται ή ακολουθεί το ρυθμό της ταλάντωσης της ανάρτησης.



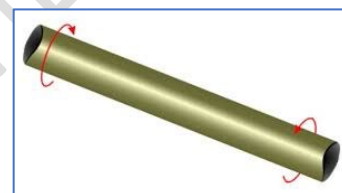
Σωστή λειτουργία ανάρτησης (απόσβεση πλάτους)



Λανθασμένη λειτουργία ανάρτησης (αύξηση πλάτους - συντονισμός)

B. ΑΝΤΙΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΡΑΒΔΟΙ ή ΔΟΚΟΙ ή ΡΑΒΔΟΙ ΖΑΜΦΟΡ

Η αντιστρεπτική ράβδος συνδέει πρακτικά τις αναρτήσεις δύο τροχών στον άξονα με το πλαίσιο του αυτοκινήτου. Η διάμετρός της στα περισσότερα αυτοκίνητα παραγωγής κυμαίνεται από 2 ως 5 εκατοστά. Στη διάρκεια της στροφής, η ανάρτηση που βρίσκεται στο εξωτερικό μέρος, πιέζεται προς τα επάνω, προκαλώντας ελαφρά στρέψη της αντιστρεπτικής. Η στρέψη αυτή επενεργεί και στο άλλο άκρο της ράβδου. Αυτό έχει ως συνέπεια, η ανάρτηση στον εσωτερικό τροχό να συμπίεζεται με αντίθετες δυνάμεις από αυτές που ασκούνται στην εξωτερική ανάρτηση. Έτσι, εξασφαλίζεται ότι ο εσωτερικός τροχός που έχει την τάση να σηκωθεί, θα συνεχίσει να πατάει στο έδαφος (εκτός αν το παρακάνουμε), ενώ παράλληλα περιορίζονται και οι κλίσεις του αμαξώματος.



ίδιο

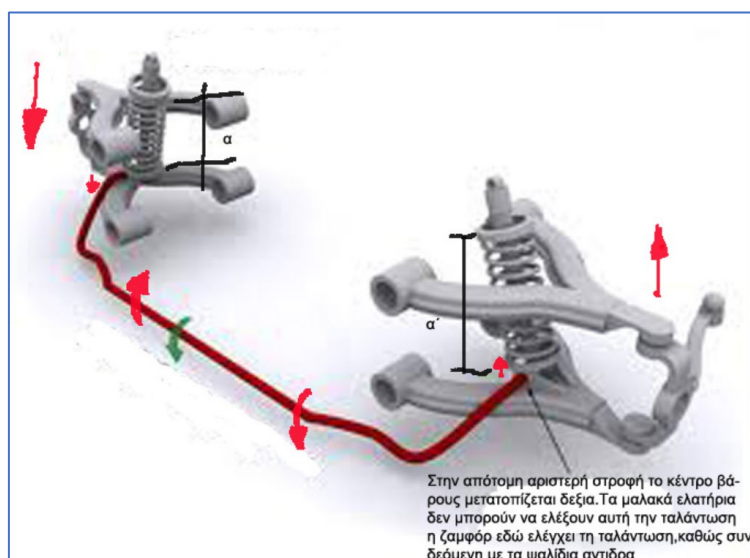


Παράδειγμα λειτουργίας ζαμφόρ : Όταν υπάρχει η ζαμφόρ τα ψαλίδια είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους όπως στο σχήμα 1 παρακάτω.

Όταν ένα αμάξι κινείται π.χ. με 120 χιλιόμετρα και κόψει απότομα αριστερά, λόγω της μαλακής ανάρτησης και της μετατόπισης του κέντρου βάρους, ο εμπρός δεξιός τροχός (εσωτερικός) βυθίζεται ενώ ο αριστερός (εξωτερικός) τείνει να σηκωθεί. Εκεί επεμβαίνει η αντιστρεπτική δοκός η ζαμφόρ καθώς:

το δεξί ψαλίδι ανεβαίνει και το ελατήριο συμπίεζεται και συνεπώς το δεξί άκρο της ζαμφόρ ανασηκώνεται ενώ αντίθετα

το αριστερό ψαλίδι κατεβαίνει και το ελατήριο εκτονώνεται άρα **το αριστερό άκρο της ζαμφόρ αρχίζει να κατεβαίνει**.



Σχήμα 1

Στην απότομη αριστερή στροφή το κέντρο βάρους μετατοπίζεται δεξιά. Τα μαλακά ελατήρια δεν μπορούν να ελέγξουν αυτή την ταλάντωση η ζαμφόρ εδώ ελέγχει τη ταλάντωση, καθώς συνδεόμενη με τα ψαλίδια αντιδρά

Λόγω των αντίθετων δυνάμεων που αναπτύσσονται στη ράβδο δημιουργούνται **δυνάμεις στρέψης** (εξόν και το αντιστρεπτική) ανάλογα με τις δυνάμεις στρέψης που μπορεί να δεχθεί η ράβδο περιορίζονται και οι ταλαντώσεις των τροχών. Γι' αυτό το λόγο ο βαθμός της καταπόνησης της ζαμφόρ είναι ανάλογη με τη σκληρότητα των ελατηρίων. Αν τα ελατήρια είναι σκληρότερα η ζαμφόρ δεν αντιδρά, αντίθετα σε ένα κρέμασμα του τροχού λόγω της εκτόνωσης του σκληρού ελατηρίου μπορεί να στραβώσει ή και να σπάσει στα ντιζάκια συγκράτησης με τα όποια αποτελέσματα...



Ζαμφοράκια:

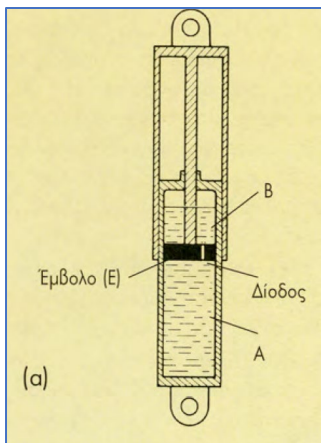


Γ. ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ή ΑΜΟΡΤΙΣΕΡ

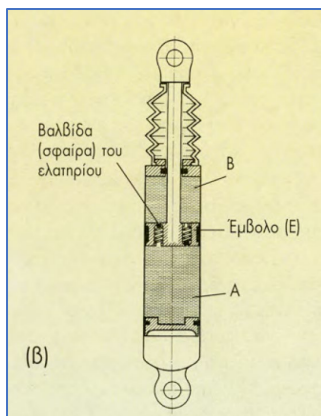
Αποστολή του αμορτισέρ: να επιβραδύνει την ανταπόκριση του συστήματος ανάρτησης από τις εξωτερικές δυνάμεις του δρόμου (απλά να τις «παίρνει» πιο ομαλά...) να αποσβένει σε σύντομο χρόνο την ταλάντωση στην ανάρτηση.

ΠΡΟΣΟΧΗ. Το αμορτισέρ ΔΕΝ αντιδρά σε **στατικά φορτία** (πχ βάρος) αλλά σε **δυναμικά φορτία** (δυνάμεις ανωμαλιών του δρόμου που εμφανίζονται απότομα και για λίγο προκαλώντας ταλάντωση στο σύστημα ανάρτησης)

ΑΡΑ: Το αμορτισέρ ΔΕΝ βοηθά την ανάρτηση να σηκώνει το στατικό φορτίο του αμαξώματος και του οχήματος γενικότερα (επιβάτες, σαλόνι, ταμπλό κλπ.).



Αρχή λειτουργίας

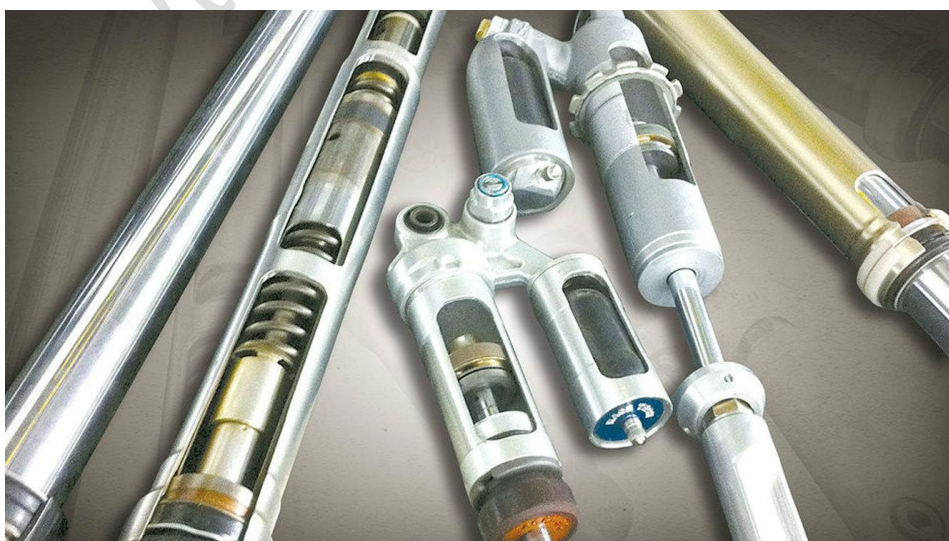


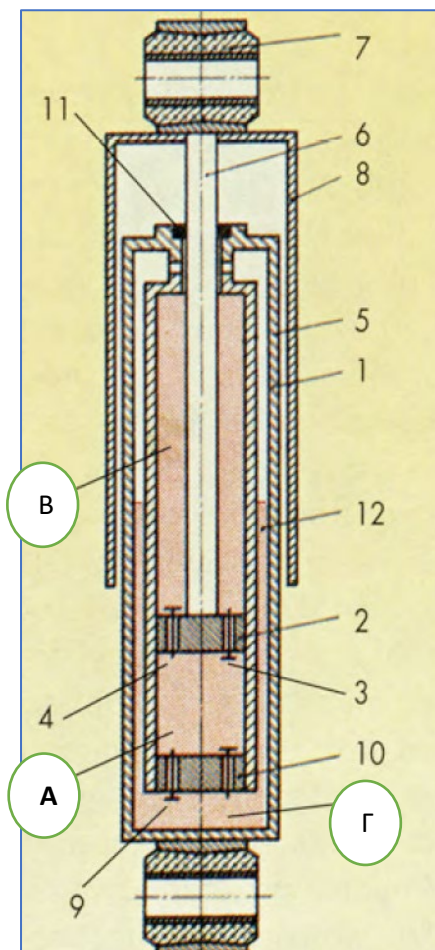
Πραγματική διάταξη ενός κυλίνδρου



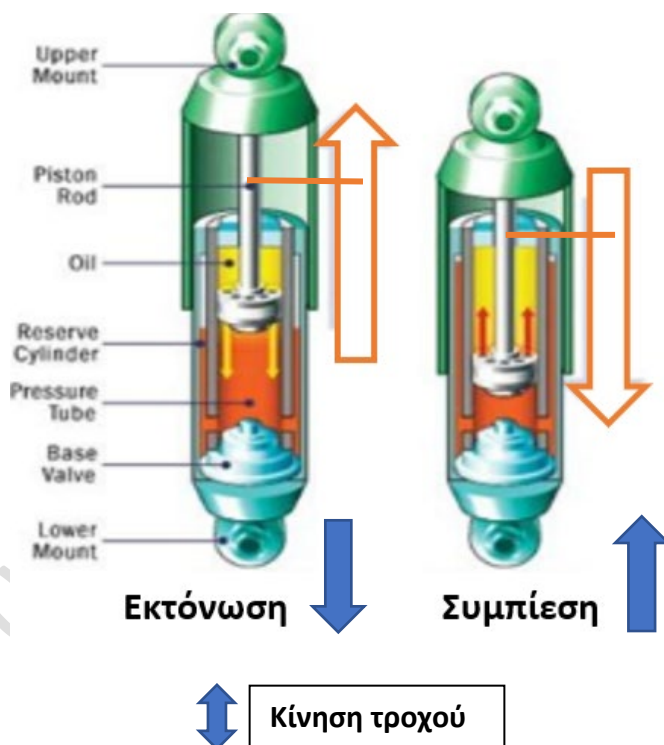
Υδραυλικός τηλεσκοπικός αποσβεστήρας διπλής ενέργειας

Τα αμορτισέρ αποτελούνται από ένα κυλινδρικό εξάρτημα εσωτερικά και διάφορες θήκες (θαλάμους), οι οποίοι χωρίζονται με οπές. Όταν το αμορτισέρ συναντήσει για παράδειγμα μια λακκούβα με χαμηλή ταχύτητα, τότε αυτό θα πάει προς τα επάνω. Στην περίπτωση που μιλάμε για αμορτισέρ αερίου λαδιού θα υπάρχει μια μικρή παροχή υγρού και συνεπώς μειωμένες τριβές. Σε περίπτωση που αυξάνεται η ταχύτητα τόσο πιο μεγάλη γίνεται η ποσότητα υγρού που μετακινείται. Η ιδιότητα των αμορτισέρ είναι ότι μετατρέπουν στην ουσία την κινητική ενέργεια σε θερμική.





1. Εσωτερικός κύλινδρος
2. Έμβολο
3. Βαλβίδα εισαγωγής του εμβόλου
4. Βαλβίδα εξαγωγής του εμβόλου
5. Εξωτερικός κύλινδρος (αποθήκη υγρών)
6. Βάκτρο
7. Ελαστικό χιτώνιο
8. Εξωτερικός προστατευτικός κύλινδρος
9. Βαλβίδα εξαγωγής εσωτερικού κυλίνδρου
10. Βαλβίδα εισαγωγής εσωτερικού κυλίνδρου
11. Στεγανοποιητική ροδέλα (τσιμούχα)
12. Αποθεματικό υγρό



Χώρος Γ: αποθεματικός χώρος υγρού

Χώρος Α: χώρος υγρού εξωτερικού κυλίνδρου

Χώρος Β: χώρος υγρού εσωτερικού κυλίνδρου

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 1 - ΣΥΜΠΙΕΣΗ

Εμπόδιο στο δρόμο → σήκωμα τροχού → αμορτισέρ συμπιέζεται → έμβολο κατεβαίνει → ανοίγουν βαλβίδες 4, 9 → υγρό πηγαίνει από χώρο Α στους χώρους Β και Γ. (βαλβ.4: $A \rightarrow B$ - βαλβ.9: $A \rightarrow \Gamma$)

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 2- ΕΚΤΟΝΩΣΗ

Τέλος εμποδίου → κάθοδος τροχού → αμορτισέρ εκτονώνεται → έμβολο ανεβαίνει → ανοίγουν βαλβίδες 10, 3 → υγρό πηγαίνει από τους χώρους Β και Γ στο χώρο Α. (βαλβ.3: $B \rightarrow A$ - βαλβ.10: $\Gamma \rightarrow A$)

Είδη αμορτισέρ

1. Αμορτισέρ υδραυλικά.
2. Αμορτισέρ αερίου λαδιού
3. Αμορτισέρ αζώτου λαδιού (πολύ ακριβά)
4. Αμορτισέρ Αέρος (σε αγωνιστικά κυρίως αυτοκίνητα)
5. Ρυθμιζόμενα αμορτισέρ (συνήθως 2 υποκατηγορίες αυτά που ρυθμίζονται πριν τοποθετηθούν και αυτά που ρυθμίζονται ακόμα και ηλεκτρονικά μέσα στο αυτοκίνητο)



ΑΕΡΙΟΥ ΛΑΔΙΟΥ



ΑΖΩΤΟΥ -ΛΑΔΙΟΥ

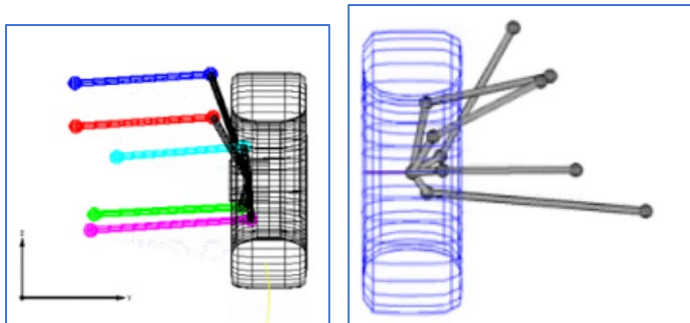


ΑΕΡΑ

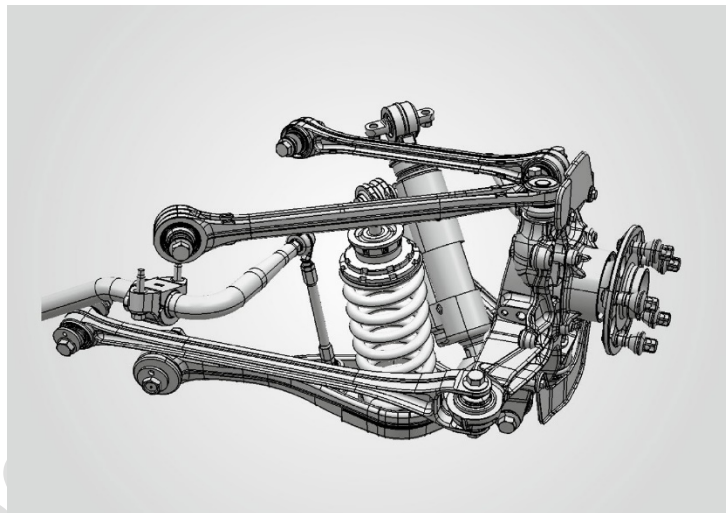
Δ. ΣΙΝΕΜΠΛΟΚ (SILENT BLOCK)



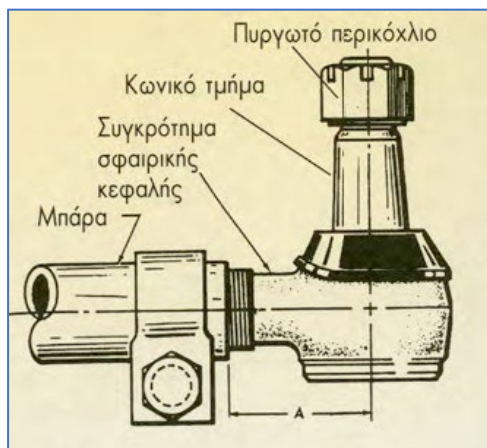
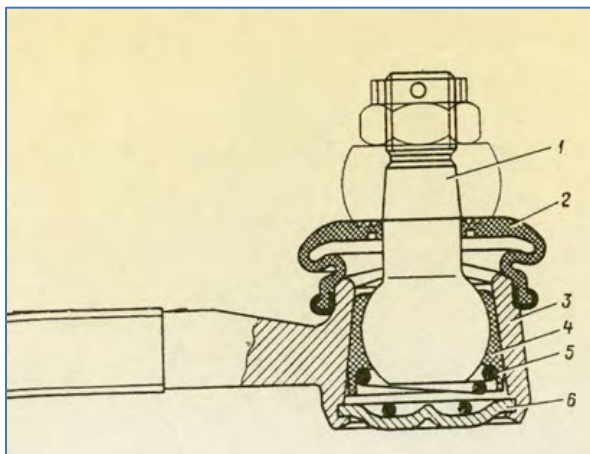
Σκοπός: Μεταφορά των δυνάμεων μεταξύ αναρτημένων και μη αναρτημένων μαζών με ελαστικότητα και παράλληλα αθόρυβη λειτουργία συστήματος ανάρτησης.



Πόσα σινεμπλόκ έχει το διπλανό σύστημα ανάρτησης;

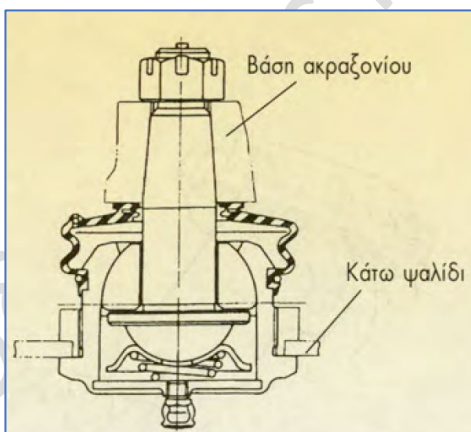
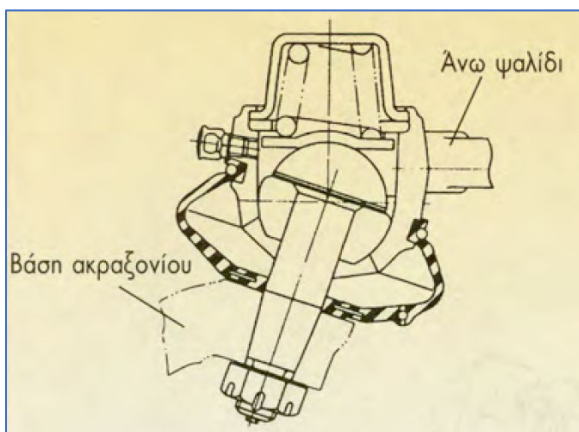


Ε. ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΜΠΑΛΑΚΙΑ)



ΑΚΡΟΜΠΑΡΟ

1. Κωνικό τμήμα σφαιρικού συνδέσμου. 2. Προστατευτικό ελαστικό κάλυμμα. 3. Σώμα ακρόμπαρου. 4. Πλαστική έδρα σφαίρας. 5. Ελατήριο. 6. Τάπα.



ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΨΑΛΙΔΙ

(α) Άνω σφαιρικός σύνδεσμος ψαλιδιού. (β) Κάτω σφαιρικός σύνδεσμος ψαλιδιού.

Σφαιρικός σύνδεσμος: Είναι ένας κωνικός πείρος που:

α/ στο πάνω άκρο του βιδώνεται ένα συνδεδεμένο μέλος πχ ο βραχίονας διεύθυνσης

β/ το κάτω μέρος του που έχει σφαιρική διαμόρφωση αρθρώνεται σε ειδική υποδοχή στο άλλο συνδεδεμένο μέρος πχ κάτω ψαλίδι.

Το παραπάνω σχήμα είναι για το ακρόμπαρο.

Κατηγορίες:

Σύνδεσμοι φορείς	Σύνδεσμοι οδηγοί
Φέρουν βάρος αυτοκινήτου έχουν ελατήρια προέκτασης (πχ σύνδεσμος στο ακρόμπαρο)	Δε φέρουν σημαντικό βάρος αυτοκινήτου Έχουν ελατήριο ή πλαστικό δαχτυλίδι προέκτασης (πχ σύνδεσμος άνω ψαλίδι)



Τα 2 πρώτα σχήματα είναι μπαλάκια σε ακρόμπαρο – τα υπόλοιπα μπαλάκια ψαλιδιών.