

## ΑΜΑΞΩΜΑ

- ▶ Γενικά για το αυτοκίνητο
- ▶ Κατηγορίες Οχημάτων
- ▶ Είδη Αμαξωμάτων
- ▶ Πλαίσιο (σασί)
- ▶ Έλεγχοι και Ευθυγράμμιση Αυτοφερόμενου Αμαξώματος
- ▶ Αριθμός Πλαισίου
- ▶ Τρόποι και σημεία στήριξης και ανύψωσης του αυτοκινήτου
- ▶ Ανακεφαλαίωση
- ▶ Ερωτήσεις



## ΑΜΑΞΩΜΑ

### Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την προσεκτική μελέτη του κεφαλαίου αυτού, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να αναφέρουν τα είδη των αμαξωμάτων.
- Να αναγνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται το αμάξωμα.
- Να αναφέρουν και να περιγράφουν τους βασικούς τρόπους ελέγχου και ευθυγράμμισης ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος.
- Να αναφέρουν και να περιγράφουν τους τρόπους στήριξης και ανύψωσης του αυτοκινήτου.

### 1.1 Γενικά για το αυτοκίνητο

Αυτοκίνητο (Σχ 1.1) είναι ένα όχημα, που μπορεί να κινείται σε ένα δρόμο με τα δικά του κατάλληλα μέσα, χρησιμοποιώντας την ενέργεια ενός καυσίμου ή την ηλεκτρική ενέργεια ή και συνδυασμό καυσίμου και ηλεκτρικής ενέργειας, αν λάβουμε υπόψη και τα υβριδικά, αυτοκίνητα.

Τα οχήματα, γενικά, χρησιμοποιούνται για διάφορες μεταφορές, όπως για την ατομική ή ομαδική μεταφορά ανθρώπων, εμπορευμάτων, ζώων και άλλων υλικών, αλλά τα κύρια μέρη (συστήματα) από τα οποία αποτελούνται αυτά, παραμένουν, πάντοτε, τα ίδια.

#### Ιστορική εξέλιξη του αυτοκινήτου:

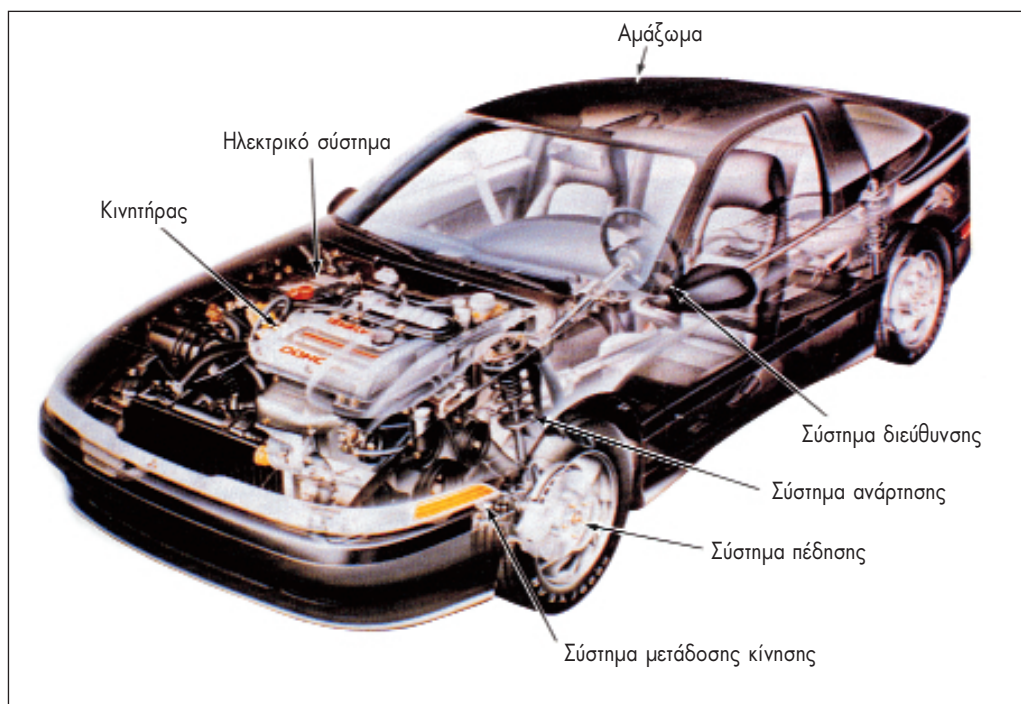
Το πρώτο αυτοκίνητο κατασκευάστηκε το 1769 από το Γάλλο μηχανικό Γκινιό (Cugnot), αφού από τα παλιά χρόνια αποτελούσε ένα όνειρο του ανθρώπου και πολλοί μεγάλοι σοφοί, μηχανικοί κλπ, όπως ο Ρογήρος Βάσκων (1215-1294)

και ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι (1452-1519) ασχολήθηκαν για να το πραγματοποιήσουν.

Το πρώτο, λοιπόν, αυτοκίνητο ήταν τρίτροχο, και για τη κίνησή του ο Γκινιό χρησιμοποίησε την δύναμη του ατμού, που παραγόταν σε ένα ατμολέβητα, η ταχύτητά του έφτανε στα 4 μέχρι 5Km/h, και φυλάσσεται σήμερα στην έκθεση αυτοκινήτου του Παρισιού.

Μετά τον Γκινιό, πολλοί άλλοι έκαναν προσπάθειες για να τελειοποιήσουν το αυτοκίνητο με ατμομηχανή, αλλά αυτό δεν μπόρεσε να αναπτύξει ταχύτητα μεγαλύτερη από 20Km/h, αφού είχε το μειονέκτημα του μεγάλου βάρους της ατμομηχανής που έφερε. Τελικά, η ατμομηχανή της εποχής εκείνης αποδείχθηκε ακατάλληλη για την κίνηση των αυτοκινήτων, ενώ αντίθετα, χρησιμοποιήθηκε αργότερα, με μεγάλη απόδοση στους σιδηροδρόμους.

Η μεγάλη εξέλιξη του αυτοκινήτου αρχίζει από την εποχή που εφαρμόστηκε σ'αυτό η μηχανή εσωτερικής καύσης. Η



Σχ. 1.1 Όχημα με τα κυριότερα συστήματά του

ελαφριά και ταχύστροφη μηχανή εσωτερικής καύσης, που η εφαρμογή της συνετέλεσε στην καταπληκτική πρόοδο του αυτοκινήτου, κατασκευάστηκε ύστερα από εργασίες και εφευρέσεις από το 1876 μέχρι το 1882, του Γερμανού μηχανικού Όττο (ΟΤΤΟ). Ο, επίσης, Γερμανός Ντέϊμπλερ (Daimler), το 1885, αφού τελειοποίησε τη μηχανή του Όττο, την εφάρμοσε σε μοτοσικλέτα.

Το 1900, οι αμερικάνικες αυτοκινητοβιομηχανίες αρχίζουν την κατασκευή αυτοκινήτων, βασιζόμενες σε δύο βασικές αρχές, στην τυποποίηση - εναλλαξιμότητα των εξαρτημάτων και στη μαζική παραγωγή τους.

Καταβλήθηκαν μεγάλες και συνεχείς προσπάθειες, από τότε που κατασκευά-

σθηκε το πρώτο αυτοκίνητο με μηχανή εσωτερικής καύσης μέχρι σήμερα, ώστε να έχουμε το σύγχρονο αυτοκίνητο, τέλειο από μηχανικής και αισθητικής πλευράς. Έτσι, το αυτοκίνητο έγινε το πιο ικανικό και διαδεδομένο μέσο συγκοινωνίας, ψυχαγωγίας και αθλητισμού.

Η εξέλιξη του αυτοκινήτου, παρ' όλες τις τελειοποιήσεις του, δεν σταμάτησε. Σήμερα, με την παράλληλη εξέλιξη των ηλεκτρονικών και της ψηφιακής τεχνολογίας, βρισκόμαστε σε μια περίοδο δοκιμών και νέων επαναστατικών εφαρμογών στον τομέα της κατασκευής του.

*Παρακάτω θα αναριθμήσουμε τα κύρια μέρη (συστήματα) ενός οχήματος και το σκοπό του καθενός από αυτά (Σχ. 1.1):*

**Αμάξωμα:** Προορισμός του αμαξώματος είναι η άνετη και η ασφαλής μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων.

**Σύστημα παραγωγής ισχύος:** Περιλαμβάνει τον κινητήρα με τα υποσυστήματά του (τροφοδοσίας, έναυσης, ψύξης και λίπανσης), έχει σκοπό να παρέχει την μηχανική ενέργεια για την κίνηση του οχήματος.

**Σύστημα μετάδοσης της κίνησης:** Αποτελείται από το συμπλέκτη, το κιβώτιο ταχυτήτων, το βοηθητικό κιβώτιο ταχυτήτων (εάν είναι αναγκαίο στο όχημα), τους άξονες μετάδοσης της κίνησης με τους αρθρωτούς συνδέσμους, το διαφορικό και τα ημιαξόνια ακραίας μετάδοσης της κίνησης στους τροχούς. Σκοπό έχει να μεταφέρει την κίνηση του κινητήρα στους κινητήριους τροχούς.

**Σύστημα διεύθυνσης:** Δίδει τη δυνατότητα στον οδηγό να στρέφει τους τροχούς του οχήματος και να το κατευθύνει σε κάθε δρόμο.

**Σύστημα ανάρτησης:** Έχει ως σκοπό να παραλαμβάνει και να αποσβένει τους κραδασμούς, που οφείλονται σε ανωμαλίες του εδάφους και που μεταδίδονται, μέσω των τροχών, στους επιβάτες ή στο φορτίο.

**Σύστημα πέδησης (φρένα):** Έχει ως σκοπό, αφενός να μειώσει γρήγορα την ταχύτητα του οχήματος, μέχρι την πλήρη ακινητοποίησή του - όταν παρουσιασθεί ανάγκη - και αφετέρου να διατηρεί αυτό εντελώς ακίνητο, όταν είναι σταθμευμένο.

**Ηλεκτρικό σύστημα:** Είναι απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία του κινητήρα των βενζινοκίνητων οχημάτων, για το φωτισμό και τον έλεγχο των διαφόρων

ηλεκτρικών εξαρτημάτων του οχήματος, που εξασφαλίζουν τις όποιες ανέσεις αλλά και συνθήκες ασφάλειας, όπως είναι π.χ. ο ανεμιστήρας του καλοριφέρ, το αντικλεπτικό σύστημα, η κόρνα κ.α.

**Πλαίσιο (Σασί):** Αποτελεί τη βάση του οχήματος, επάνω στην οποία στηρίζεται το αμάξωμα, ο κινητήρας και, γενικά, όλα τα συστήματα ενός οχήματος. Τα μικρά επιβατικά σύγχρονα οχήματα έχουν αυτοφερόμενο αμάξωμα, το οποίο παίζει και το ρόλο του πλαισίου, όπου στηρίζονται όλα τα άλλα επί μέρους συστήματα του αυτοκινήτου.

**Βοηθητικά συστήματα:** Πρόκειται για μικρά ανεξάρτητα συστήματα του οχήματος, που σκοπό έχουν να εξασφαλίζουν συνθήκες άνεσης και ασφάλειας, τόσο στους επιβάτες, όσο και στο ίδιο το όχημα, όπως είναι:

- α) Το σύστημα αερισμού-θέρμανσης και κλιματισμού.
- β) Το σύστημα παθητικής ασφάλειας.
- γ) Τα αντικλεπτικά συστήματα κλπ.

## 1.2 Κατηγορίες Οχημάτων

Τα οχήματα, ανάλογα με το είδος του φορτίου, που αναλαμβάνουν να μεταφέρουν, ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, που και αυτές, με τη σειρά τους, χωρίζονται σε υποκατηγορίες, ως εξής:

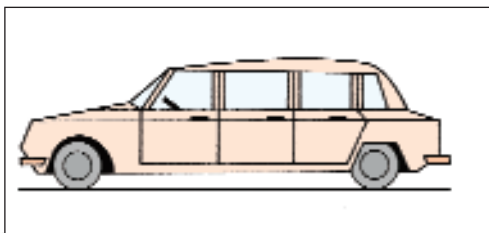
- 1) **Επιβατικά**, που διακρίνονται σε κυρίως επιβατικά, σε λεωφορεία και σε ειδικά επιβατικά.
- 2) **Φορτηγά**, που διακρίνονται σε: φορτηγά γενικής χρήσης και σε φορτηγά ειδικής χρήσης.

### 1.2.1 Κύρια Επιβατικά

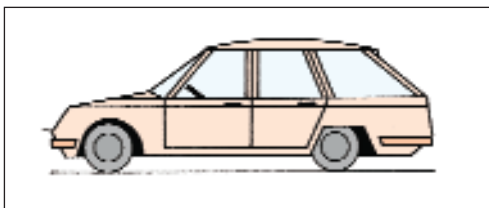
Τα κυρίως επιβατικά οχήματα είναι τα γνωστά οικογενειακά οχήματα, τα οποία σκοπό έχουν να μεταφέρουν ένα περιορισμένο αριθμό ατόμων, που σπάνια ξεπερνά τα έξι. Με τα οχήματα αυτά επιτυγχάνονται μεγάλες ταχύτητες κίνησης, που είναι το αποτέλεσμα σοβαρής μελέτης και έρευνας τόσο των συστημάτων από τα οποία συγκροτείται ένα όχημα, όσο και της εξωτερικής μορφής του. Αυτά τα επιβατικά αυτοκίνητα, ανάλογα με τη μορφή και το μέγεθος του αμαξώματός τους, ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- α) **Οικογενειακό - Μπερλίνα**  
(Σχ.1.2)
- β) **Οικογενειακό - Λιμουζίνα**  
(Σχ.1.3)
- γ) **Οικογενειακό - Στέϊσον βάγκον**  
(Σχ.1.4)
- δ) **Σπορ αυτοκίνητο - Κουπέ**  
(Σχ.1.5)
- ε) **Σπορ αυτοκίνητο - Καμπριολέ**  
(Σχ.1.6)
- στ) **Αυτοκίνητο αγώνων** (Σχ.1.7)
- ζ) **Αυτοκίνητο του χθες και αυτοκίνητο του σήμερα** (Σχ.1.8)

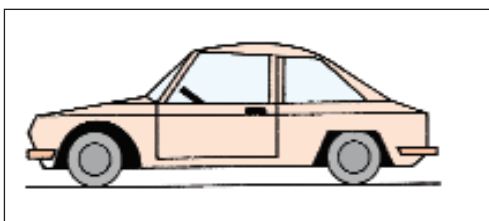
Επίσης, ανάλογα με τη θέση όπου τοποθετείται ο κινητήρας επάνω στα οχήματα και τη θέση των κινητήριων τροχών,



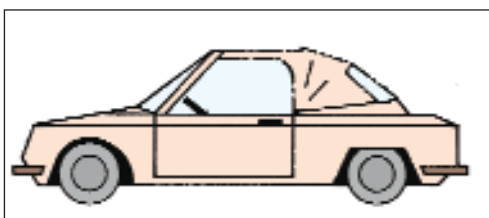
Σχ.1.3 Οικογενειακό - Λιμουζίνα.



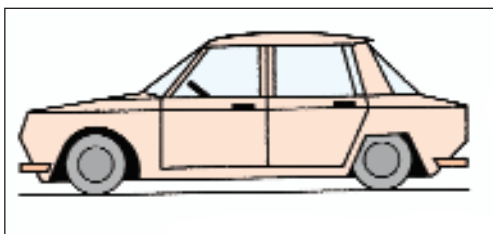
Σχ.1.4 Οικογενειακό - Στέϊσον βάγκον.



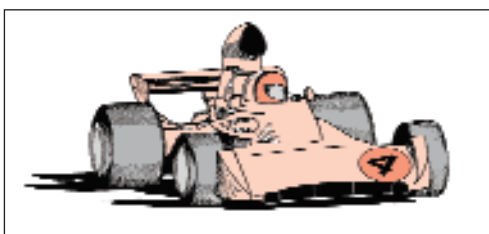
Σχ.1.5 Σπορ αυτοκίνητο - Κουπέ.



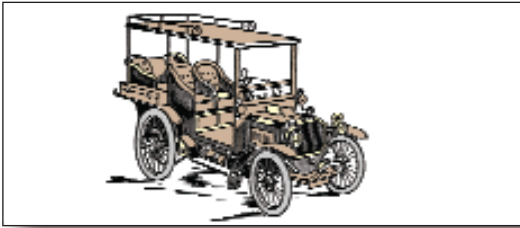
Σχ.1.6 Σπορ αυτοκίνητο Καμπριολέ.



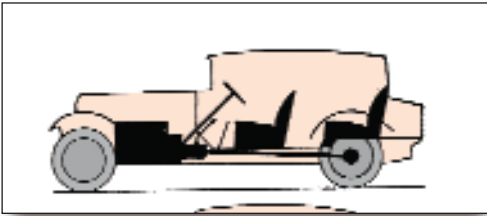
Σχ.1.2 Οικογενειακό - Μπερλίνα.



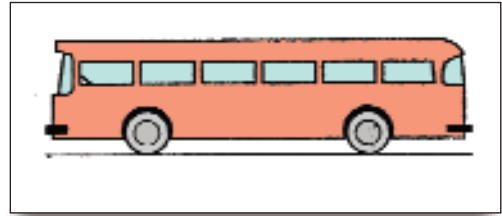
Σχ.1.7 Αυτοκίνητο αγώνων.



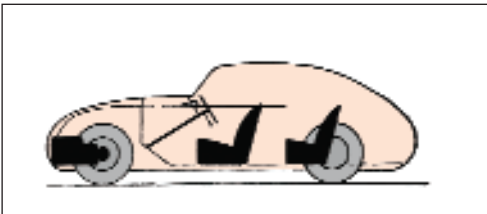
Σχ.1.8 Αυτοκίνητο του χθες και αυτοκίνητο του σήμερα.



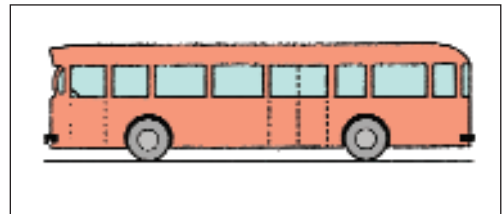
Σχ.1.9 Κλασσικό όχημα με κινητήρα εμπρός και κίνηση πίσω



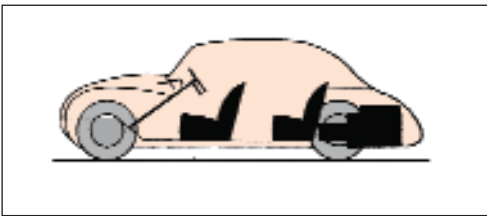
Σχ.1.12 Μικρό λεωφορείο



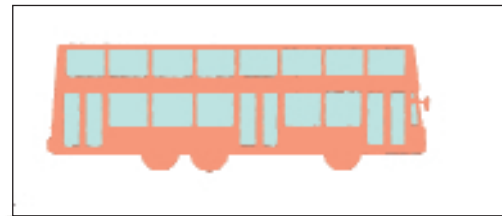
Σχ.1.10 Όχημα με κίνηση και κινητήρα εμπρός.



Σχ.1.13 Μεγάλο λεωφορείο



Σχ.1.11 Όχημα με κίνηση και κινητήρα πίσω.



Σχ.1.14 Διώροφο λεωφορείο

αυτά ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- α) **Οχήματα κλασσικά** (Σχ.1.9), που έχουν τον κινητήρα εμπρός και τους κινητήριους τροχούς πίσω.
- β) **Οχήματα με κίνηση εμπρός**

(Σχ.1.10), που έχουν και τον κινητήρα και τους κινητήριους τροχούς εμπρός.

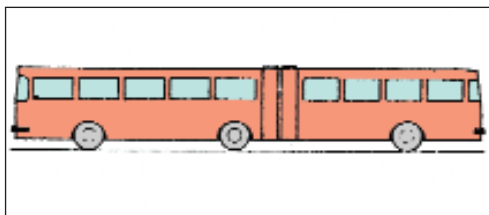
- γ) **Οχήματα με κινητήρα οπίσω** (Σχ.1.11), που έχουν και τον κινητήρα και τους κινητήριους τροχούς πίσω.



### 1.2.2 Λεωφορεία

Είναι τα οχήματα εκείνα που χρησιμοποιούνται για την ομαδική μεταφορά ατόμων. Ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που μεταφέρουν, διακρίνονται σε:

- α) **Μικρά λεωφορεία** (Σχ.1.12), όταν έχουν αριθμό θέσεων από 12 μέχρι 30.
- β) **Μεγάλα λεωφορεία** (Σχ.1.13), όταν έχουν αριθμό θέσεων από 50 μέχρι 60.
- γ) **Διώροφα λεωφορεία** (Σχ.1.14), όταν έχουν αριθμό θέσεων μεγαλύτερο από 60.
- δ) **Διπλά ή ρυμουλκούμενα λεωφορεία** (φυσαρμόνικες) (Σχ.1.15), τα οποία μπορούν να μεταφέρουν μεγάλο αριθμό επιβατών.



Σχ.1.15 Ρυμουλκούμενο λεωφορείο

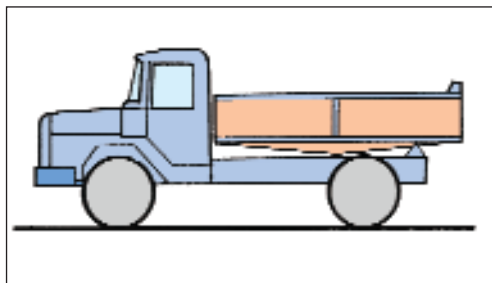


Σχ.1.16 Μικρό φορτηγό.

### 1.2.3 Ειδικά Επιβατικά

Είναι τα επιβατικά εκείνα οχήματα, που εξυπηρετούν κάποιο ειδικό σκοπό, προορίζονται, δηλαδή, για ειδικές χρήσεις, γι' αυτό η κατασκευή τους έχει διαμορφωθεί κατάλληλα. Έτσι, διακρίνονται σε:

- α) **Νοσοκομειακά.**
- β) **Στρατιωτικά.**
- γ) **Αστυνομικά κ.α.**

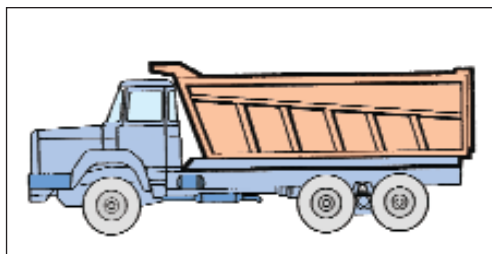


Σχ.1.17 Μεσαίο Φορτηγό.

### 1.2.4 Φορτηγά Γενικής Χρήσεως

Είναι τα οχήματα που σκοπό έχουν τη μεταφορά φορτίων, εμπορευμάτων, τροφίμων, διαφόρων προϊόντων και άλλων υλικών, και ανάλογα με το μέγεθος του αμαξώματός τους, διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

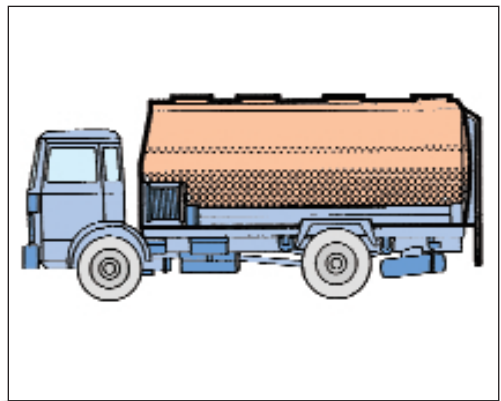
- α) **Μικρά φορτηγά** (Σχ.1.16), που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μικρών φορτίων σε μικρές, συνήθως, αποστάσεις, όπως είναι π.χ. τα αγροτικά οχήματα.



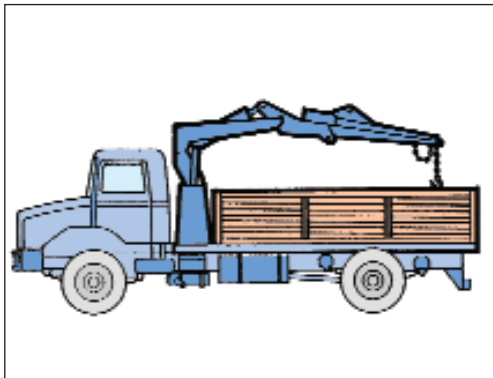
Σχ.1.18 Μεγάλο Φορτηγό.



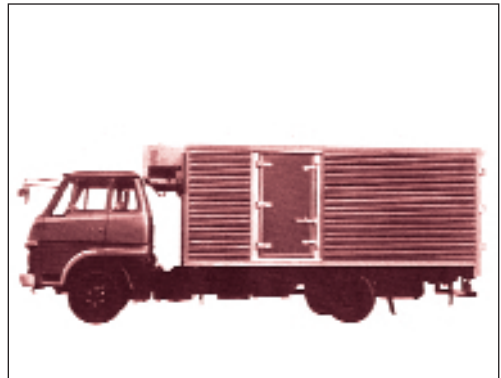
Σχ.1.19 Πυροσβεστικό



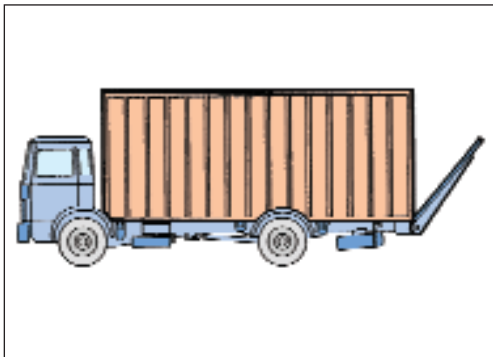
Σχ.1.22 Βυτιοφόρο



Σχ.1.20 Γερανοφόρο



Σχ.1.23 Ψυγείο



Σχ.1.21 Απορριμματοφόρο

β) Μεσαία φορτηγά (Σχ.1.17), που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μεγαλύτερων φορτίων, όπως π.χ. για μετακομίσεις, μεταφορά συσκευασμένων προϊόντων και υλικών κ.λ.π.

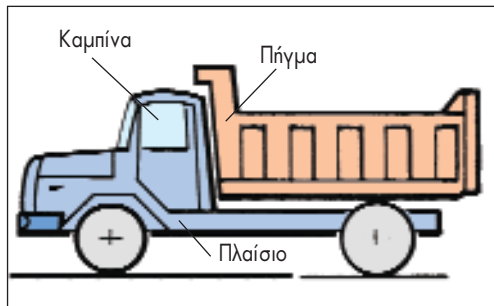
γ) Μεγάλα φορτηγά (Σχ.1.18), που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά πολύ μεγάλων φορτίων και, συνήθως, σε μεγάλες αποστάσεις.



### 1.2.5 Φορτηγά Ειδικής Χρήσης

Είναι φορτηγά οχήματα που προορίζονται για κάποιο ειδικό σκοπό, γι' αυτό και έχουν μία ειδική διαμόρφωση στην όλη τους κατασκευή. Διακρίνονται σε:

- α) Πυροσβεστικά (Σχ.1.19)
- β) Γερανοφόρα (Σχ.1.20)
- γ) Απορριμματοφόρα (Σχ.1.21)
- δ) Βυτιοφόρα (Σχ.1.22)
- ε) Ψυγεία κ.λ.π. (Σχ.1.23)



Σχ.1.24 Αμάξωμα - πλαίσιο φορτηγού.

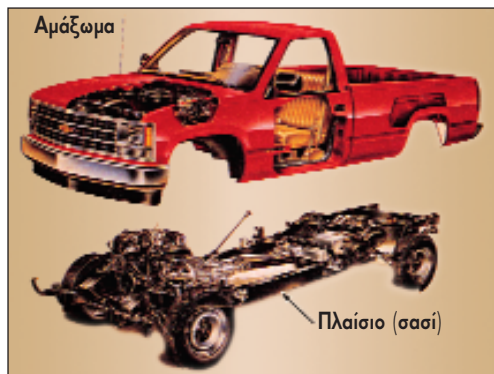
### 1.3 Είδη Αμαξωμάτων

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, αμάξωμα ενός οχήματος καλείται το τμήμα εκείνο, που αποστολή έχει την άνετη και ασφαλή μεταφορά επιβατών και φορτίων. Το αμάξωμα πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένο με τη βάση του οχήματος, δηλαδή το πλαίσιο, επάνω στο οποίο στηρίζονται και όλα τα επί μέρους συστήματα που φέρει το όχημα.

Ανάλογα με το σκοπό για τον οποίο προορίζεται ένα όχημα και σύμφωνα με την εξέλιξη της τεχνολογίας, το αμάξωμα είναι διαφορετικού τύπου για κάθε κατηγορία οχήματος. Έτσι, λοιπόν, διακρίνουμε τα παρακάτω είδη αμαξωμάτων:

#### 1.3.1 Αμάξωμα ανεξάρτητο από το πλαίσιο (Μη αυτοφερόμενο) (Σχ.1.24 και 1.25)

Εδώ, το αμάξωμα αποτελεί μία αυτόνομη κατασκευή, η οποία στηρίζεται επάνω σ' ένα ισχυρό πλαίσιο, στο οποίο προσαρμίζονται και όλα τα άλλα συστήματα του οχήματος, και το οποίο μπορεί να παραλαμβάνει και να απορροφά όλα τα φορτία και τις δυνάμεις που ασκούνται επάνω του. Αυτό το είδος αμαξώματος χρησιμοποιείται, κυρίως, στα φορτηγά, στα μεγάλα λεωφορεία και στα ρυμουλ-



Σχ.1.25 Μικρό φορτηγό, που έχει ανεξάρτητο αμάξωμα και πλαίσιο. (Το αμάξωμα φαίνεται επάνω από το σασί - πλαίσιο κάτω).

κούμενα οχήματα. Ας διευκρινιστεί, πάντως, ότι στα φορτηγά, ως αμάξωμα θεωρείται η καμπίνα οδήγησης αλλά και το πήγμα (καρότσα).

#### 1.3.2 Αυτοφερόμενο Αμάξωμα (Σχ.1.26) και (Σχ. 1.27)

##### 1.3.2.1 Γενικά

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι κατασκευαστές οχημάτων μελέτησαν, εκ νέου, το σύστημα "πλαίσιο - αμάξωμα" και κατέληξαν στη λύση που προβλέπει την κατάργηση του πλαισίου με τους διαμήκεις δοκούς και την ενσωμάτωση του στο αμά-

ζωμα. Έτσι, σήμερα, στο σύνολο σχεδόν των επιβατικών οχημάτων, ο ρόλος του πλαισίου μεταβιβάστηκε στο αμάζωμα, το οποίο παρουσιάζεται ως ένα πλήρες (ενιαίο) μεταλλικό περίβλημα και το οποίο καλείται "αυτοφερόμενο αμάζωμα".

Το περίβλημα αυτό αποτελείται από λεπτά ελάσματα μεγάλης επιφάνειας (φύλλα χάλυβα, πάχους από 0,6 μέχρι 0,85 mm) που συγκροτούν το δάπεδο, την οροφή, αλλά και τα οπίσθια και εμπρόσθια τμήματα του οχήματος.

Όλα αυτά πρεσάρονται κατάλληλα, ώστε να δημιουργηθούν νευρώσεις - ανάλογα με το κάθε τμήμα - και στη συνέχεια συγκολλούνται, μεταξύ τους, και έτσι αποτελούν τα "φέροντα" (ακίνητα ή σταθερά) τμήματα του αυτοφερόμενου αμαζώματος που δέχονται όλα τα φορτία, όπως είναι π.χ. το πάτωμα, οι κολώνες, τα ράμφη (γωνίες) κλπ). Επίσης, υπάρχουν και τα "μη φέροντα" τμήματα, που δεν καταπονούνται άμεσα και τα οποία καλύπτουν το αυτοφερόμενο αμάζωμα. Τέτοια τμήματα είναι οι πόρτες, τα φτερά, το καπό, το πορτ μπαγκάζ, οι προφυλακτήρες κ.λ.π. και τα οποία στερεώνονται στο αυτοφερόμενο αμάζωμα με βίδες ή με συγκόλληση, μέθοδος που αυξάνει ακόμη περισσότερο την αντοχή (ακαμψία) του οχήματος αλλά και τον περιορισμό του θορύβου στο εσωτερικό του.

Στα σημεία εκείνα, όπου απαιτείται μεγαλύτερη ακαμψία, το περίβλημα ενισχύεται με εγκάρσιες ράβδους ή δοκούς, οι οποίες, επίσης, συγκολλούνται. Το αυτοφερόμενο αμάζωμα (πλαίσιο και αμάζωμα μαζί) έχει περίπου την ίδια ακαμψία (αντοχή) με το κοινό πλαίσιο, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζει μία σοβαρή μείωση του "νεκρού βάρους", του οχήματος, όπως και του ύψους του. Επειδή,

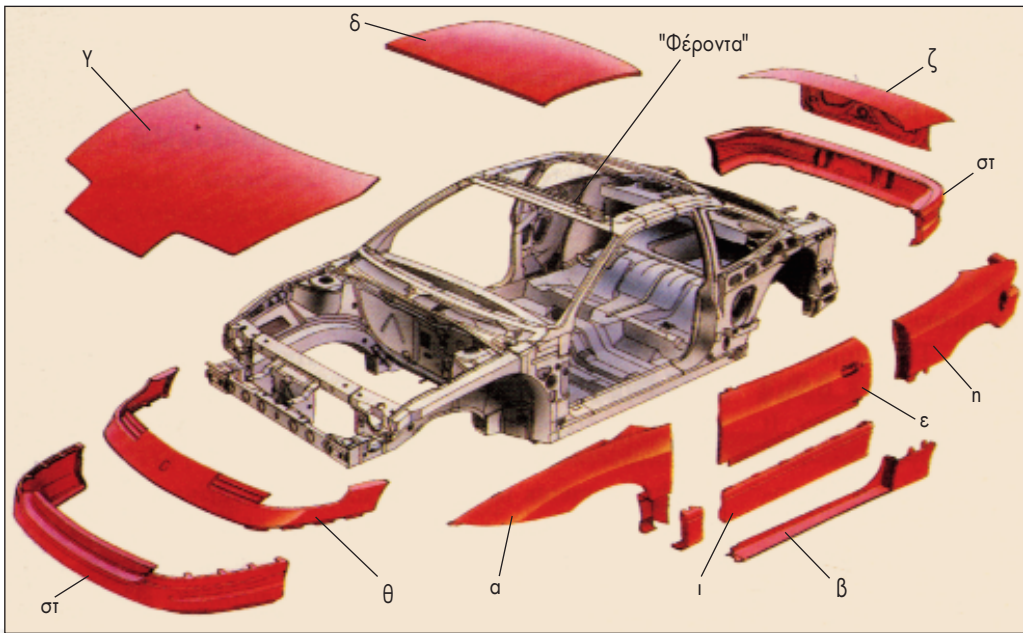
λοιπόν, μια τέτοια κατασκευή εμφανίζει πολύ καλή αντοχή σε δυνάμεις στρέψης και κάμψης, γι' αυτό και σήμερα, σχεδόν, όλα τα επιβατικά και ελαφρά φορτηγά έχουν αυτοφερόμενο αμάζωμα.

### 1.3.2.2 Δυνάμεις που καταπονούν το αυτοφερόμενο αμάζωμα.

Οι δυνάμεις που καταπονούν το αυτοφερόμενο αμάζωμα δεν διαφέρουν από εκείνες που καταπονούν ένα κοινό πλαίσιο. Στο αυτοφερόμενο αμάζωμα οι δυνάμεις που οφείλονται στο βάρος των επιβατών ή στα διάφορα φορτία, μεταφέρονται σε όλα τα τμήματά του, οπότε το κεντρικό και κάτω μέρος του (το πάτωμα) καταπονείται σε εφελκυσμό, ενώ η οροφή του σε θλίψη. Για το λόγο αυτό, τα οχήματα χωρίς οροφή (cabriolet) έχουν πιο ενισχυμένο πάτωμα και νευρώσεις και κατασκευάζονται ενισχυτικά χωρίσματα μεταξύ του διαμερίσματος των επιβατών και των χώρων αποσκευών και κινητήρα, τα οποία ενισχύουν σημαντικά το οπίσθιο και εμπρόσθιο μέρος του οχήματος. Όπως το πλαίσιο που περιγράφεται παρακάτω (Σχ. 1.33), έτσι και το αυτοφερόμενο αμάζωμα δέχεται και δυνάμεις στρέψης, κάθε φορά που διαταράσσεται ο παραλληλισμός των αξόνων του από τις ανωμαλίες του δρόμου. Αυτές οι δυνάμεις στρέψης αναπτύσσονται γύρω από τον διαμήκη άξονα του οχήματος και μεταδίδονται ακαριαία στο αμάζωμα, διαμέσου του συστήματος της ανάρτησης.

### 1.3.2.3 Συνδυασμός αυτοφερομένου αμαζώματος με πλαστικά υλικά

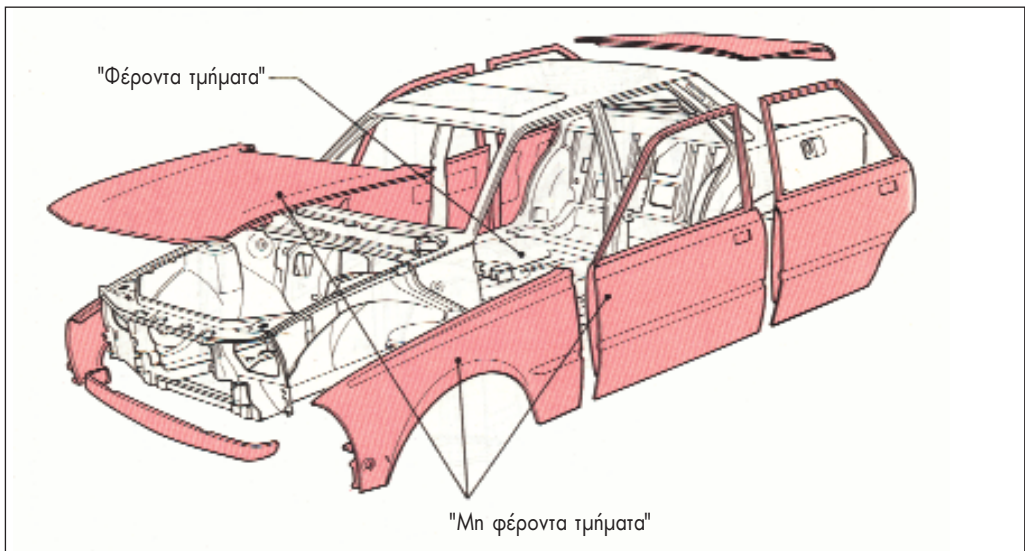
Σήμερα, πολλά αυτοφερόμενα αμαζώματα παράγονται από συνδυασμό χάλυ-



Σχ.1.26 Αυτοφερόμενο αμάξωμα με τα "φέροντα" και "μη φέροντα" (α-ι) τμήματά του

(α. Εμπρόσθιο φτερό, β. Μαρσιπές, γ. Καπό, δ. Ουρανός, ε. Πόρτα, στ. Προφυλακτήρες, ζ. Κάλυμμα πορτ μπαγκάζ, η. Οπίσθιο φτερό, θ. Μάσκα, ι. Εσωτερικός μαρσιπές)

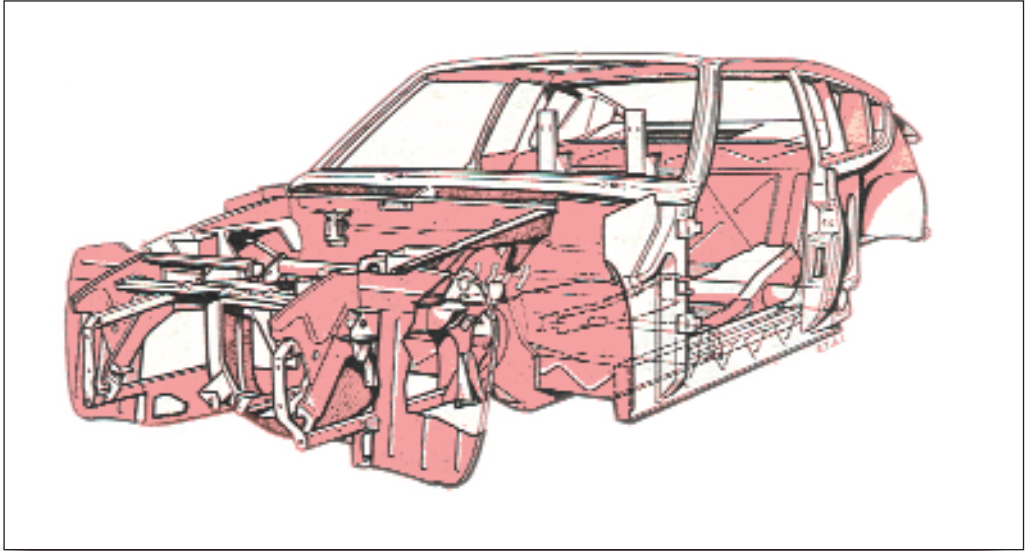
Ανάλογο σχήμα είναι και το παρακάτω:



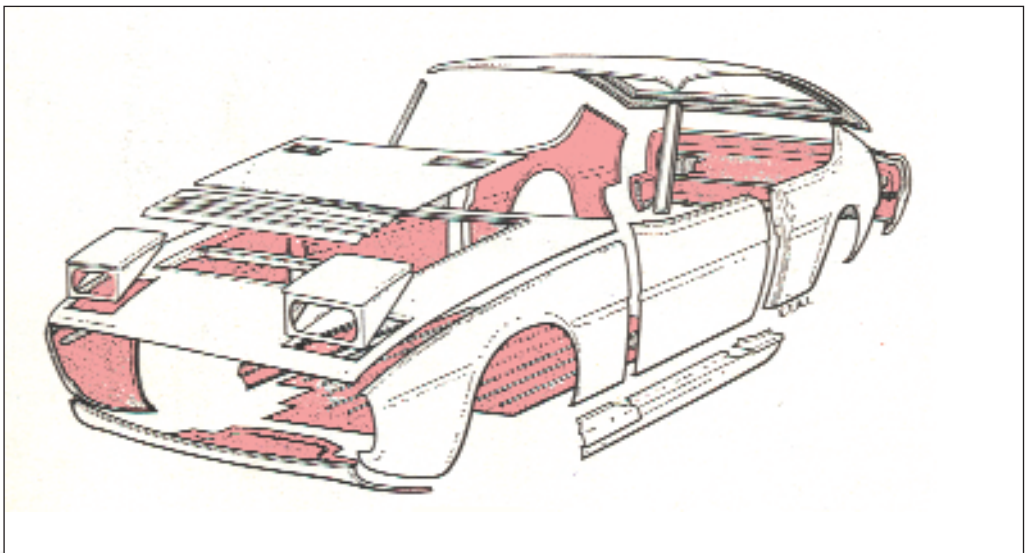
Σχ. 1.27 "Φέροντα" και "μη φέροντα" τμήματα αυτοφερόμενου αμαξώματος.

βα και πλαστικού υλικού (Σχ.1.28). Σ' αυτά τα οχήματα, το αμάξωμα κατασκευάζεται από ελάσματα χάλυβα, των οποίων το πάχος κυμαίνεται από 0,8mm για το

δάπεδο, 1,0mm για το σκελετό και 1,5mm για τις διαμήκεις δοκούς. Η βάση σχηματίζει ένα σύνολο άκαμπτης διατομής, η οποία αποτελείται από μία



Σχ.1.28 Αυτοφερόμενο αμάξωμα που πρόκειται να επενδυθεί με πλαστικά υλικά.



Σχ.1.29 Πλαστικά μέρη με τα οποία επενδύεται το παραπάνω αυτοφερόμενο αμάξωμα του σχ. 1.28.



εγκάρσια σωληνωτή δοκό, πολύ ανθεκτική, που τοποθετείται εμπρός από τον οπίσθιο άξονα και τις διαμήκεις δοκούς διπλής διατομής. Η επένδυση του αμαξώματος γίνεται με προδιαμορφωμένα πλαστικά τεμάχια, που σχηματίζονται με έκχυση πολυεστερικών υλικών και τα οποία κολλιούνται ή καρφώνονται σε σημεία που δεν διακρίνονται, λόγω αισθητικής (Σχ.1.28).

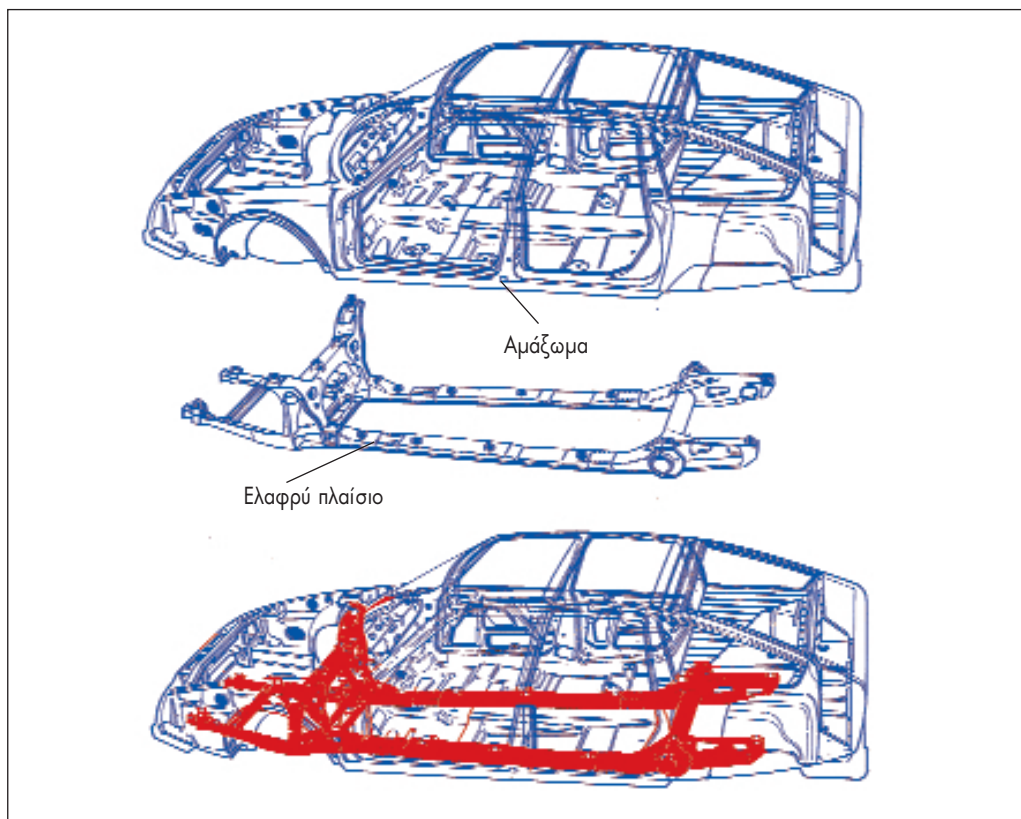
#### 1.3.2.4 Μειονεκτήματα - Πλεονεκτήματα αυτοφερομένου αμαξώματος, σε σχέση με μη αυτοφερόμενο αμάξωμα.

##### Μειονεκτήματα

- Η επισκευή των στρεβλωμένων επιφανειών είναι δυσκολότερη, επειδή τα ελάσματά τους είναι μεγαλύτερου πάχους.
- Έχουν μεγαλύτερο κόστος παραγωγής, επειδή η διαμόρφωση παχύτερων ελασμάτων απαιτεί ειδικές εγκαταστάσεις (πρέσες) μεγάλου κόστους.

##### Πλεονεκτήματα

- Ελαφρύτερη κατασκευή, που μεταφράζεται σε οικονομία καυσίμων
- Χαμηλότερο κέντρο βάρους, που σημαίνει μεγαλύτερη ευστάθεια.



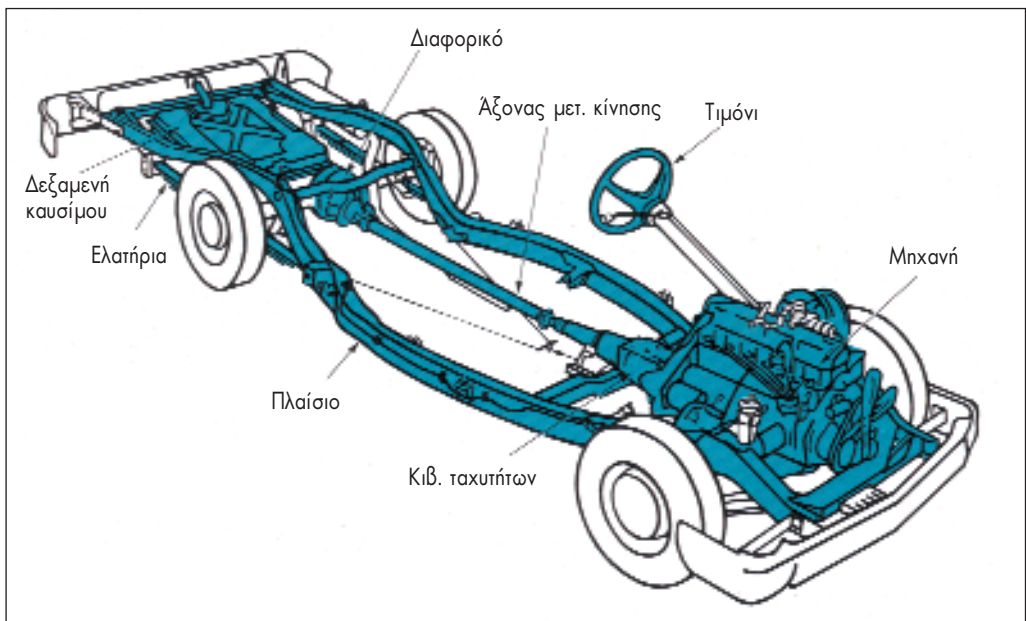
Σχ.1.30 Ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα επιβατικού αυτοκινήτου.

- Καλύτερη παθητική ασφάλεια.
- Περιορισμός θορύβου, διότι η παρουσία μικρότερου αριθμού κοχλιωτών συνδέσεων, σημαίνει και λιγότερες πιθανότητες χαλάρωσης τους, γεγονός που, ως γνωστόν, δημιουργεί θόρυβο.
- Μικρότερος αριθμός εργατωρών κατασκευής, που συντελεί σε μικρότερο συνολικό κόστος κατασκευής.

### 1.3.3 Ημιαυτοφερόμενο Αμάξωμα (Σχ.1.30)

Το "ημιαυτοφερόμενο" αμάξωμα είναι ένας συνδυασμός του αυτοφερόμενου αμαξώματος και του πλαισίου. Έτσι, ένα ελαφρύ πλαίσιο μαζί με το αμάξωμα του σχηματίζουν τη φέρουσα κατασκευή του οχήματος, καθώς το πλαίσιο αυτό είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένο, ώ-

στε το μεν εμπρόσθιο μέρος του να δέχεται τον κινητήρα και ένα μέρος των οργάνων του συστήματος μετάδοσης της κίνησης, το δε οπίσθιο την ανάρτηση και τα αντίστοιχα φορτία του οχήματος. Τα δύο, λοιπόν, αυτά τμήματα (μέρη) του πλαισίου, στα περισσότερα οχήματα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, ενώ μπορεί και να συνδέονται μεταξύ τους με ελαφρά επί μέρους διαμήκη πλαίσια, όπως δείχνει και το Σχ.1.30. Όλο το άλλο μέρος αποτελεί το αμάξωμα του οχήματος, που συνδέεται με το ελαφρύ πλαίσιο, μέσω ελαστικών συνδέσμων, οι οποίοι συμβάλλουν σε μία ικανοποιητική ηχομόνωση της καμπίνας των επιβατών. Πριν, όμως, γίνει αυτή η σύνδεση, το ελαφρύ πλαίσιο βυθίζεται σε λουτρό αντιοξειδωτικής βαφής για να προστατεύεται από την οξείδωση, ενώ η όλη



Σχ. 1.31 Σασί (πλαίσιο) οχήματος με τα κυριότερα μέρη του.



κατασκευή είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να ενισχύει την ασφάλεια των επιβατών, αφού σε ένα εμπρόσθιο ή οπίσθιο τρακάρισμα, ένα μεγάλο μέρος της ενέργειας απορροφάται από το πλαίσιο. Πάντως, το ημιαυτοφερόμενο πλαίσιο χρησιμοποιείται σε λίγους τύπους επιβατικών και ελαφρών φορτηγών, ενώ αντίθετα η εφαρμογή του είναι σχεδόν καθολική στους διάφορους τύπους των λεωφορείων. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του ημιαυτοφερόμενου πλαισίου είναι η σωστή ευθυγράμμιση και ζυγοστάθμιση των χαλυβδοελασμάτων από τα οποία αποτελείται, ώστε να αντέχουν στην κάμψη, από την οποία, κυρίως, καταπονείται.

## 1.4 Πλαίσιο (σασί)

### 1.4.1 Γενικά

Το πλαίσιο (Σχ. 1.31) είναι μία στιβαρή (ισχυρή) μεταλλική κατασκευή που αποτελεί τη βάση επάνω στην οποία στηρίζονται όλα τα άλλα συστήματα και υποσυστήματα του οχήματος. Η μορφή του έχει πολλές παραλλαγές, διότι οι προδιαγραφές που πρέπει να εκπληρώνει, πολλές φορές είναι αντικρουόμενες μεταξύ τους. Το πλαίσιο, στα παλαιότερα οχήματα, αποτελούσε το κύριο χαρακτηριστικό τους, ενώ σήμερα και ειδικά στα ΙΧ επιβατικά οχήματα, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, αυτό έχει αντικατασταθεί από το αυτοφερόμενο αμάξωμα, όπου το πλαίσιο και το αμάξωμα έχουν ενσωματωθεί και συνθέτουν ένα αδιάσπαστο ενιαίο σύνολο.

### 1.4.2 Ιδιότητες του πλαισίου

Ένα αξιόπιστο πλαίσιο πρέπει:

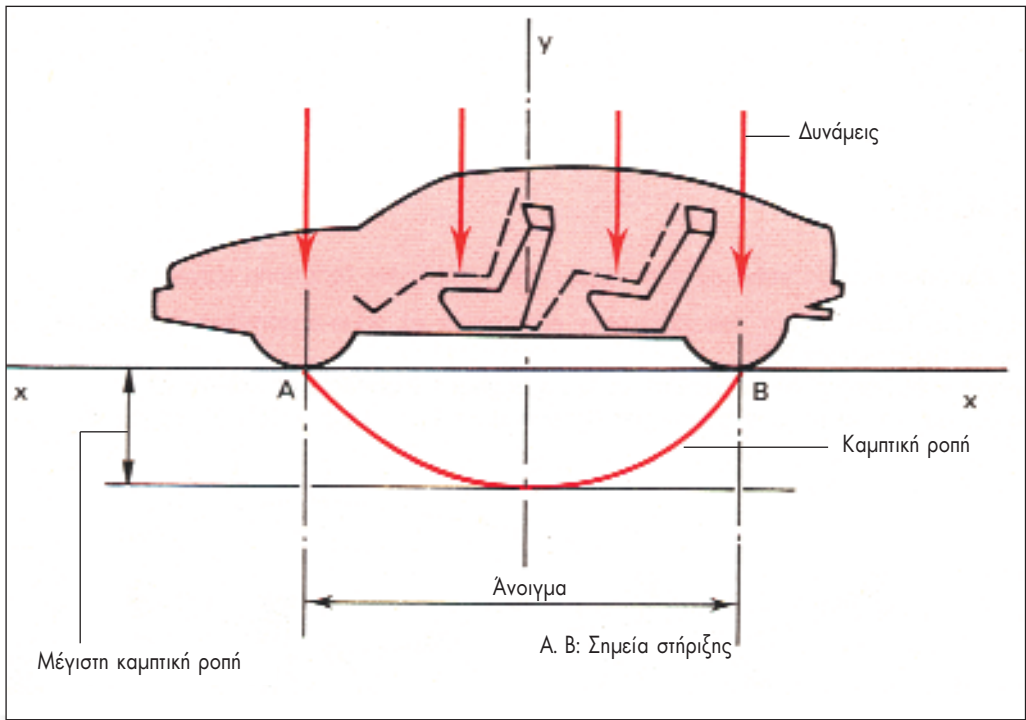
- Να είναι άκαμπτο, ώστε τα συστήματα

και υποσυστήματα του οχήματος που τοποθετούνται επάνω σ' αυτό, να διατηρούν τις θέσεις τους, παρά τις μεγάλες καταπονήσεις που ασκούνται σ' αυτά, κατά την οδήγηση.

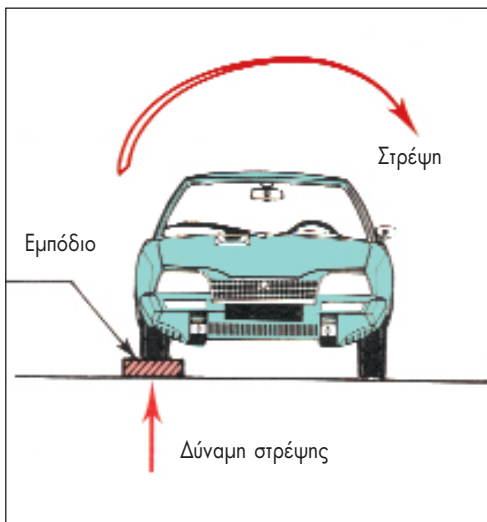
- Να έχει μικρό βάρος, χαρακτηριστικό που αποτελεί επιτακτική ανάγκη, ειδικά για τα ΙΧ οχήματα, προκειμένου να επιτυγχάνεται η συστηματική μείωση του "νεκρού" βάρους τους.
- Να συντελεί στην καλή πρόσφυση των τροχών του οχήματος στο έδαφος, δηλαδή στην ικανότητα που πρέπει να έχει το όχημα, κατά την κίνηση του, ώστε να ακολουθεί την πορεία (τροχιά) που του επιβάλλει ο οδηγός. Έτσι, το πλαίσιο είναι διευθετημένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το κέντρο βάρους του συνόλου των συστημάτων και υποσυστημάτων που στηρίζονται επάνω σ' αυτό, να βρίσκεται, όσο το δυνατόν, χαμηλότερα και ακριβώς επάνω στο διαμήκη άξονά του.
- Να εξασφαλίζει, με το σχήμα του, ένα μικρό συντελεστή αεροδυναμικής αντίστασης, κατά την κίνηση του μέσα στον αέρα.
- Να εξασφαλίζει την ασφάλεια και την άνεση, τόσο των επιβατών όσο και του μεταφερόμενου φορτίου.

### 1.4.3 Δυνάμεις που καταπονούν το πλαίσιο (Σχ.1.32 και 1.33)

Η γνώση των δυνάμεων που εξασκούνται επάνω στο πλαίσιο και τις οποίες αυτό πρέπει να παραλαμβάνει, έχει μεγάλη σπουδαιότητα για τον καθορισμό της μορφής και της αντοχής (ακαμψίας) του.

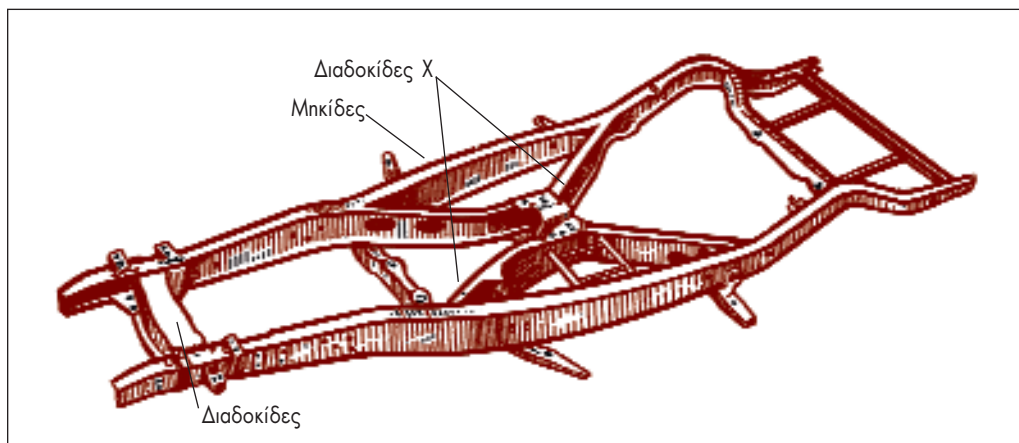


Σχ.1.32 Καμπτικές δυνάμεις και κάμψη οχήματος



Σχ.1.33 Στρεπτικές δυνάμεις και στρέψη οχήματος.

Έτσι, το πλαίσιο καταπονείται σε κάμψη, την οποία προκαλούν οι δυνάμεις των φορτίων που στηρίζονται επάνω σ' αυτό, δηλαδή οι δυνάμεις του αμαξώματος, του κινητήρα, των επιβατών και του φορτίου. Αυτές, λοιπόν, οι δυνάμεις εξασκούνται κατακόρυφα και, κυρίως, στο κεντρικό τμήμα του πλαισίου. Επίσης, το πλαίσιο δέχεται και δυνάμεις στρέψης, κάθε φορά που διαταράσσεται ο παραλληλισμός των αξόνων του από τις ανωμαλίες της οδού, οι οποίες αναπτύσσονται γύρω από τον διαμήκη άξονα του οχήματος και μεταδίδονται στο πλαίσιο, δια μέσου του συστήματος της ανάρτησης.



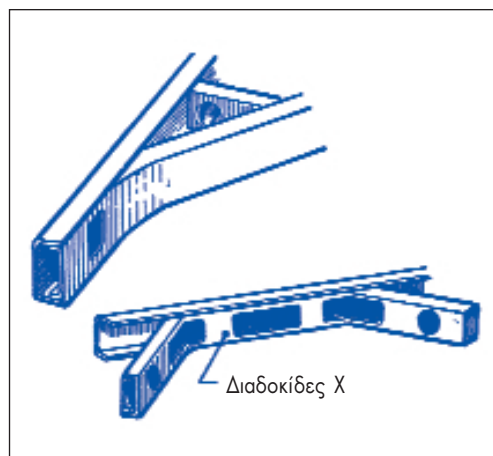
Σχ.1.34 Κλασσικό πλαίσιο οχήματος.

#### 1.4.4 Είδη Πλαισίου

##### 1.4.4.1 Κλασσικό πλαίσιο (Σχ.1.34)

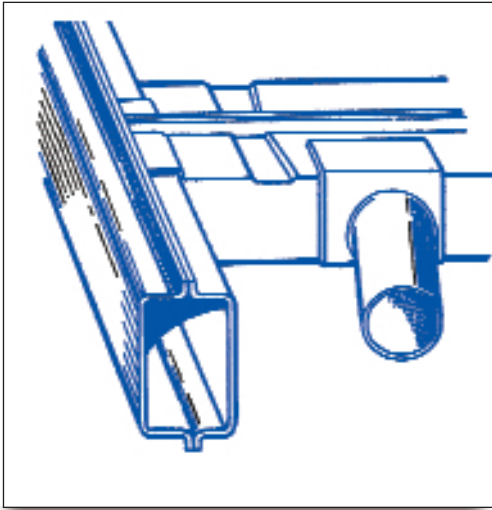
Το κλασσικό πλαίσιο αποτελείται από δύο κύριες διαμήκεις πλευρικές δοκούς - παράλληλες μεταξύ τους - που καλούνται "μηκίδες", και οι οποίες συνδέονται, συνήθως, με τρεις άλλες εγκάρσιες μικρότερες δοκούς που καλούνται "διαδοκίδες" (μία στο μέσον και ανά μία στα δύο άκρα). Αυτές οι δοκοί είναι κατασκευασμένες από σφυρήλατο χάλυβα και καρφώνονται ή, καλύτερα, συγκολλούνται μεταξύ τους, οπότε σχηματίζεται ένα άκαμπτο σύνολο μεγάλης αντοχής, ικανό να δέχεται τις διάφορες καταπονήσεις και να μην παρουσιάζει κάμψη, αφού μεταξύ των κομματιών που το συνθέτουν, δεν υπάρχει ολίσθηση ("παίζιμο"-τζόγος).

Για να αντέχει το πλαίσιο στις δυνάμεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι δοκοί (μηκίδες), που το αποτελούν, έχουν τομή U ή I ακριβώς για να ανθίστανται ικανοποιητικά στις δυνάμεις κάμψης. Απέναν-

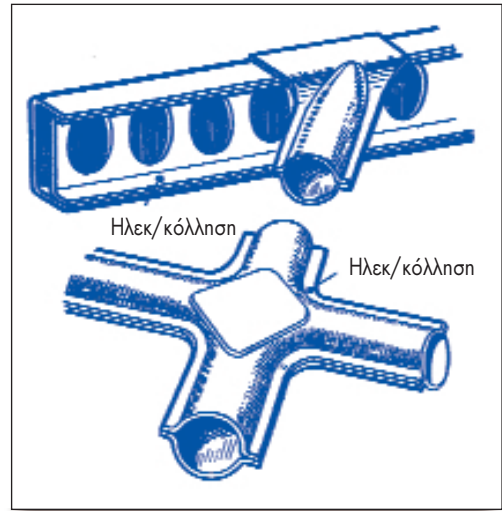


Σχ.1.35 Ενισχυτικοί δοκοί πλαισίου.

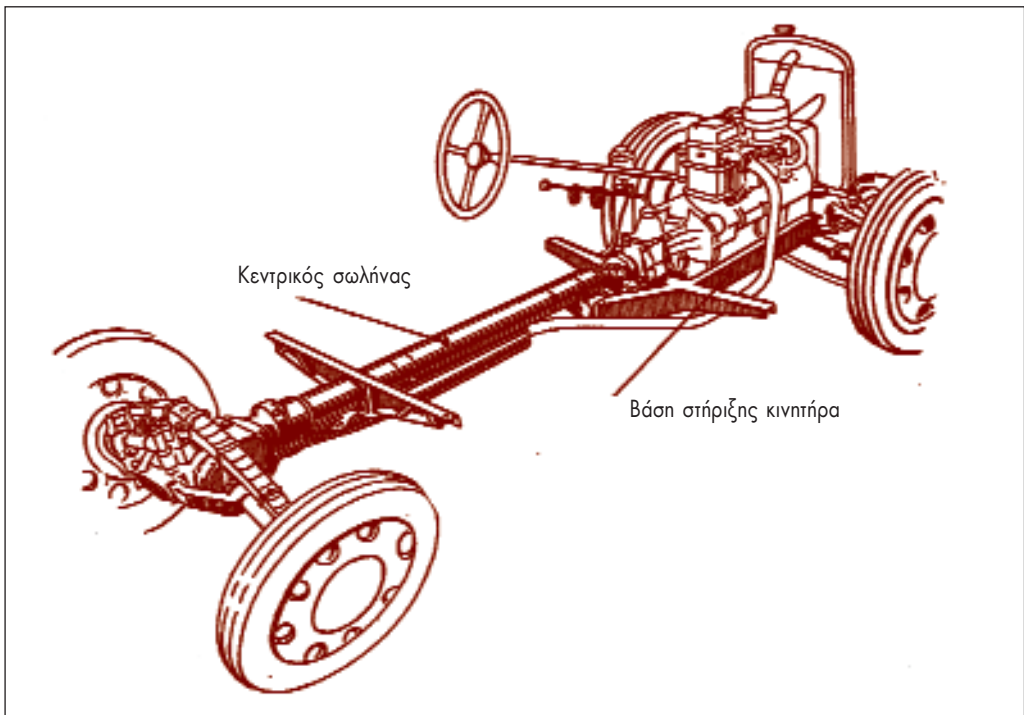
τι, όμως, στις δυνάμεις στρέψης, οι συγκεκριμένες αυτές δοκοί δεν αντιστέκονται ικανοποιητικά, και για το λόγο αυτό, το πλαίσιο ενισχύεται στο μέσον του με ράβδους σχήματος Χ (Σχ.1.35). Όμως, αυτός ο τύπος του πλαισίου, παρά την ενίσχυση που έχει δεχθεί, παρουσιάζει ακόμη μικρή αντοχή στις στρεπτικές



Σχ.1.36 Σωληνωτό πλαίσιο ορθογωνικής διατομής.



Σχ.1.37 Σωληνωτό πλαίσιο κυκλικής διατομής.



Σχ.1.38 Πλαίσιο τύπου κεντρικού σωλήνα.

δυνάμεις που αναφέρθηκαν, ενώ επί πλέον, έχει και μεγάλο βάρος, πράγμα που θεωρείται σοβαρό μειονέκτημα.

#### 1.4.4.2 Σωληνωτό Πλαίσιο

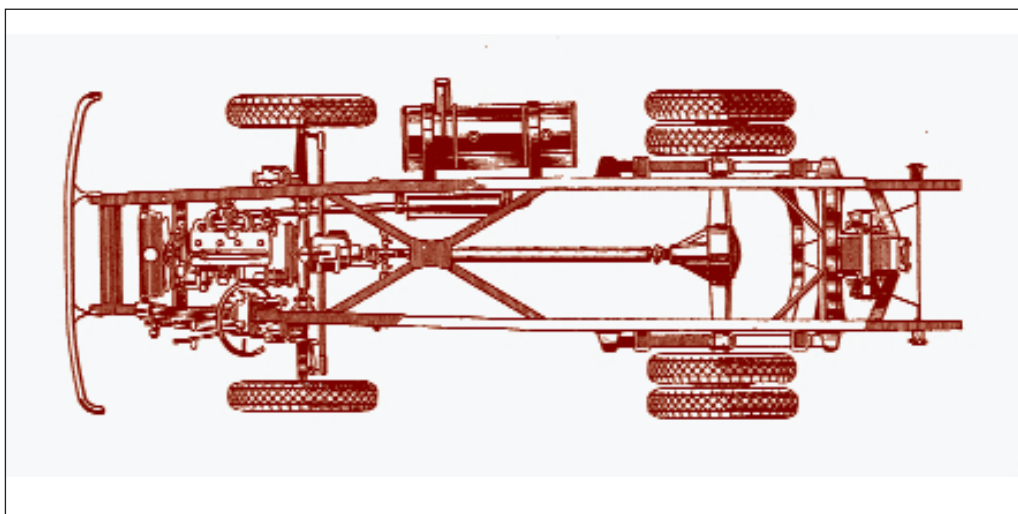
Το πλαίσιο αυτό κατασκευάζεται, όπως και το προηγούμενο, με τη διαφορά ότι για διαμήκεις δοκούς χρησιμοποιούνται χαλύβδινες "κοιλοδοκοί" ορθογωνικής (Σχ.1.36), κυκλικής (Σχ.1.37) ή ελλειπτικής διατομής. Οι σωλήνες αυτοί κατασκευάζονται από δύο τεμάχια μικρού πάχους, τα οποία και ηλεκτροσυγκολλούνται. Ο τύπος αυτός του πλαισίου, ενώ έχει το ίδιο περίπου βάρος με τον προηγούμενο τύπο (του κλασσικού πλαισίου), παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή στις δυνάμεις στρέψης, διότι οι διατομές των σωλήνων είναι κλειστές.

Πάντως, είναι δυνατόν να μειωθεί το βάρος του σωληνωτού αυτού πλαισίου, αν κατασκευασθεί ένα είδος σωληνωτού κεντρικού σκελετού, που να καταλήγει στο εμπρόσθιο μέρος του σε δίχα-

λο, το οποίο να χρησιμεύει ως βάση στήριξης του κινητήρα. Στα πλαίσια αυτής της μορφής, τα οποία - ως σημειωθεί - σπάνια χρησιμοποιούνται σήμερα, ο κεντρικός σωλήνας στηρίζει το αμάξωμα, ενώ, μέσω αυτού, διέρχεται και ο άξονας μετάδοσης της κίνησης (Σχ.1.38).

Το πλαίσιο αυτής της μορφής, σίγουρα αποτελεί μία αξιοσημείωτη πρόοδο, αλλά δεν πρέπει κανείς να ξεχνά ότι η ιδέα του πλαισίου είναι στενά συνδεδεμένη με τις μεθόδους κατασκευής, οι οποίες πρέπει να εξασφαλίζουν την απαιτούμενη αντοχή του.

Αρχικά, το κυρίως πρόβλημα των πλαισίων ήταν μηχανικής φύσεως, γι' αυτό και οι κατασκευαστές των αυτοκινήτων προσπάθησαν να κατασκευάσουν ένα όχημα που ονομαζόταν "γυμνό πλαίσιο", και το οποίο έφερε μεν όλα τα συστήματα κατά τη σειρά μετάδοσης της κίνησης, όμως δεν διέθετε αμάξωμα. Στη



Σχ.1.39 Γυμνό πλαίσιο.

συνέχεια, το αμάξωμα κατασκευαζόταν ανεξάρτητα από το πλαίσιο, επάνω στο οποίο και προσαρμοζόταν από τον ειδικό μηχανικό αμαξωμάτων. Κατά συνέπεια, ήταν τελείως αυτόνομο και άρα δεν μετείχε στη σύνδεση των διαφόρων μηχανικών συστημάτων, οπότε αυτά δεν υπόκειντο σε καμία αντίσταση. Η μέθοδος αυτή της κατασκευής του πλαισίου χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα, κυρίως, στα φορτηγά οχήματα, αφού πρώτα, αυτό δοκιμαστεί στην πίστα δοκιμών ή στο δρόμο και ρυθμισθούν τα κυριότερα συστήματα, που βρίσκονται σ' αυτό, οπότε ο μηχανικός αμαξωμάτων μπορεί, στη συνέχεια, να συναρμολογήσει οποιοδήποτε αμάξωμα επάνω του. (Σχ.1.39).

## 1.5 Έλεγχοι και Ευθυγράμμιση Αυτοφερόμενου Αμαξώματος.

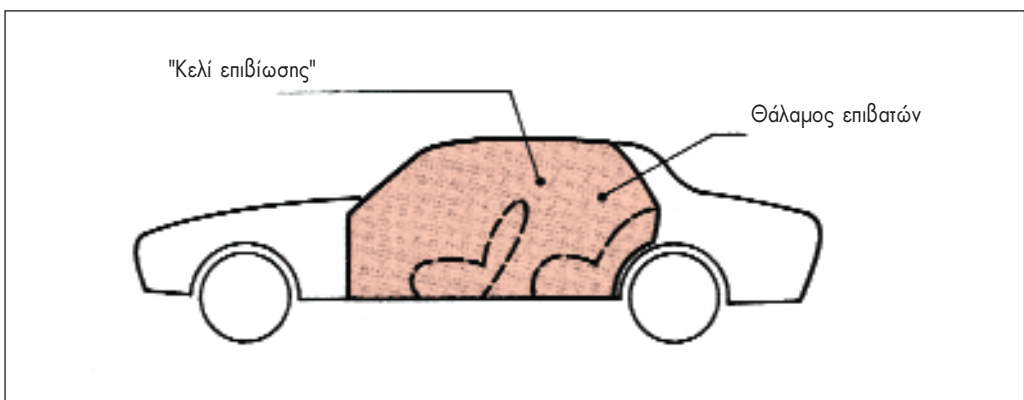
### 1.5.1 Γενικά

Προκειμένου να γίνει η ευθυγράμμιση ενός στρεβλωμένου - μετά από σύγκρου-

ση - αυτοφερόμενου αμαξώματος, πρέπει πρώτα να μετρήσουμε και να καταγράψουμε, μέσα από σχετικούς ελέγχους τις ζημιές, και τις όποιες βλάβες έχει αυτό υποστεί.

Όταν ένα όχημα, λοιπόν, συγκρουστεί με μεγάλη ταχύτητα, τότε οι δυνάμεις που αναπτύσσονται είναι μεγάλες και μπορεί να παραμορφώσουν το αυτοφερόμενο αμάξωμα, το οποίο, όμως, είναι έτσι σχεδιασμένο, ώστε να απορροφά ένα μέρος της ενέργειας της σύγκρουσης, για να προστατεύονται οι επιβάτες. Πάντως, οι δυνάμεις που αναπτύσσονται σε μία σύγκρουση, καθώς και η έκταση των ζημιών, εξαρτώνται από την κατεύθυνση του τρακαρίσματος (σύγκρουσης) και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτό έλαβε χώρα.

Η επισταμένη μελέτη των δυνάμεων αυτών, οδήγησε τους κατασκευαστές να κατασκευάζουν τα αμαξώματα με αποκλειστική μέριμνα την ασφάλεια των επιβατών. Έτσι, τα στοιχεία (κομμάτια) από τα οποία αποτελείται ένα αμάξωμα, είναι γνωστά σαν στοιχεία βαθμιαίας πα-



Σχ. 1.40 Όχημα με καμπίνα ασφαλείας ("κελί επιβίωσης").



ραμόρφωσης, σε περίπτωση τρακαρίσματος για να απορροφούν την ενέργεια, οπότε πρακτικά, η καμπίνα των επιβατών δεν μπορεί να παραμορφωθεί και μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί ένα "κλωβό" (κλουβί) ασφαλείας ή ένα "κελί επιβίωσης" όσων βρίσκονται σ' αυτό (Σχ.1.40)

Έτσι, τα σύγχρονα επιβατικά οχήματα, διαθέτοντας μια - πρακτικά - अपαραμόρφωτη καμπίνα (θάλαμο) επιβατών επί του αυτοφερόμενου αμαξώματός τους, συμπεριφέρονται κατά διαφορετικό τρόπο ανάλογα με το είδος του τρακαρίσματος (σύγκρουσης). Ας δούμε, λοιπόν, αναλυτικά, μία προς μία τις διάφορες πιθανές μορφές συγκρούσεων, με τις ανάλογες συμπεριφορές της καμπίνας των επιβατών και του αμαξώματος:

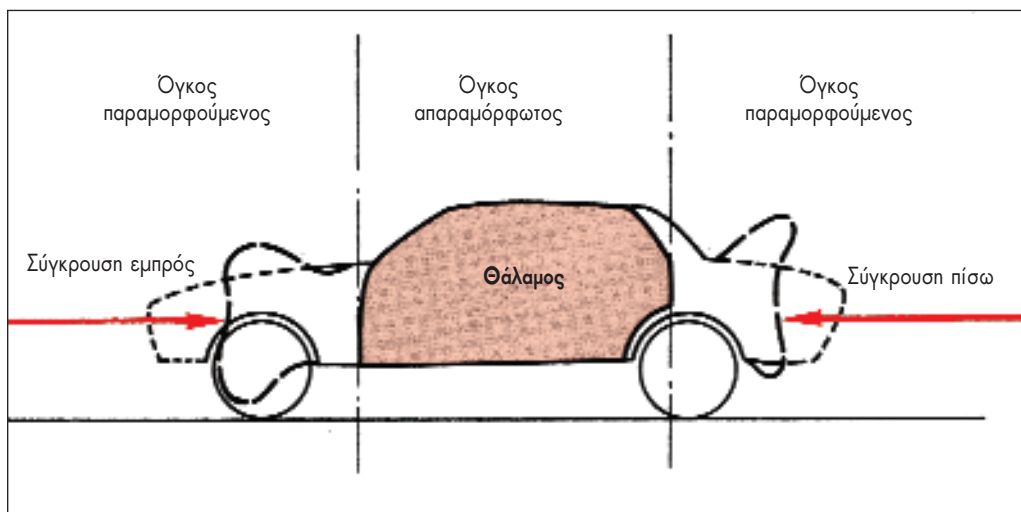
#### 1.5.1.1 Σύγκρουση (τρακάρισμα) εμπρός και πίσω.

Τα τμήματα του αμαξώματος που βρί-

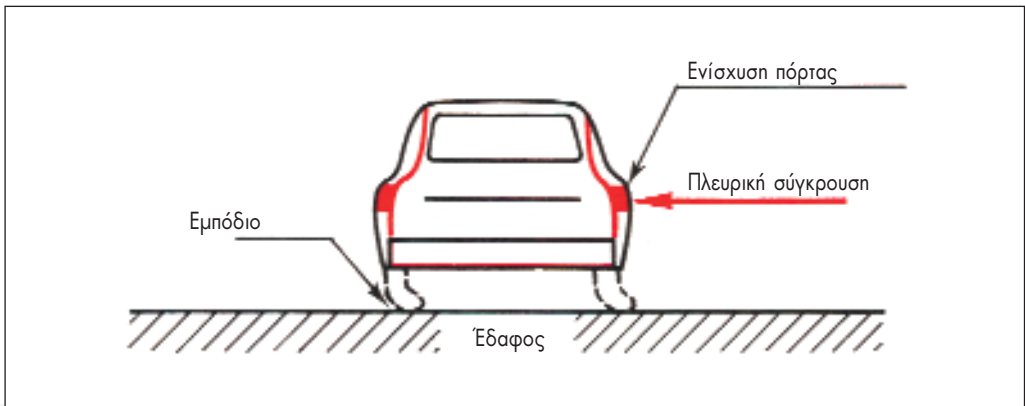
σκονται εμπρός και πίσω από τον θάλαμο των επιβατών, έχουν διαμορφωθεί κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να παραμορφώνονται προοδευτικά κατά τις συγκρούσεις αυτής της μορφής και να απορροφούν ένα σημαντικό μέρος της κινητικής ενέργειας του οχήματος. Αυτά τα αμαξώματα είναι γνωστά ως αμαξώματα "τριών όγκων", και αντιπροσωπευτικό τους δείγμα φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα 1.41.

#### 1.5.1.2 Σύγκρουση (τρακάρισμα) πλευρικό.

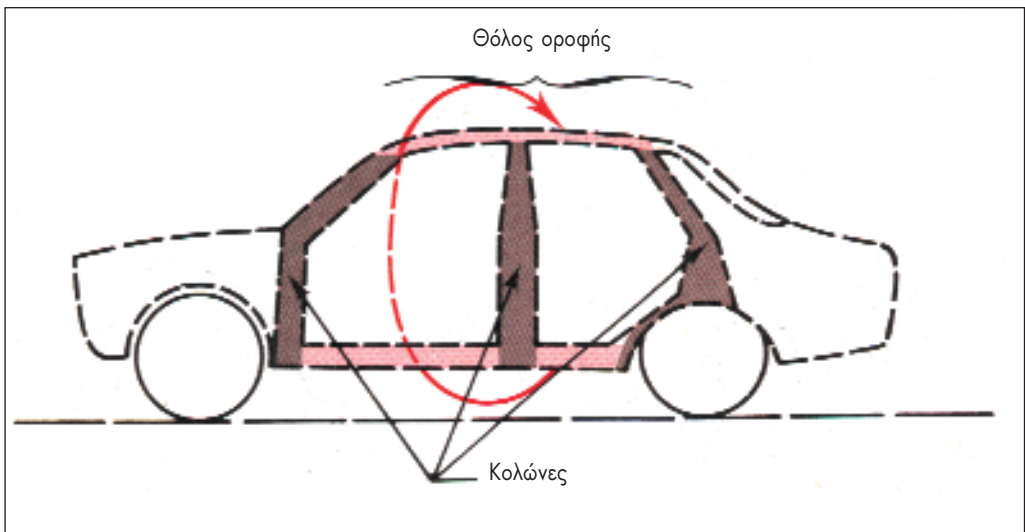
Σ' αυτή την περίπτωση, οι αντιστάσεις του θαλάμου και των εμποδίων δεν επιτρέπουν την πλευρική παραμόρφωση, και εδώ, τα τμήματα του αμαξώματος εμπρός και πίσω από την καμπίνα ασφαλείας (θάλαμο) των επιβατών παραμορφώνονται προοδευτικά. Η απορρόφηση της κινητικής ενεργείας επιτυγ-



Σχ.1.41 Παραμόρφωση αμαξώματος τριών όγκων.



Σχ.1.42 Απορρόφηση της ενέργειας με ολίσθηση επάνω στο έδαφος



Σχ. 1.43 Οι τρεις προστατευτικές κολώνες του θαλάμου.

χάνεται, αφενός με την πλευρική ολίσθηση (γλίστρημα) του συγκρουόμενου οχήματος επάνω στο έδαφος και αφετέρου με την παραμόρφωση των ελαστικών, που λειτουργούν σαν εμπόδια - αποσβεστήρες των δυνάμεων της σύ-

γκρουσης (Σχ.1.42).

Πρέπει να τονιστεί, πάντως, πως η παραμόρφωση του αμαξώματος περιορίζεται σημαντικά και από τις ενισχύσεις ("μπάρες") που τοποθετούνται στις πλευρικές πόρτες του οχήματος.

### 1.5.1.3 Περιστροφή (ντελαπάρισμα) του οχήματος.

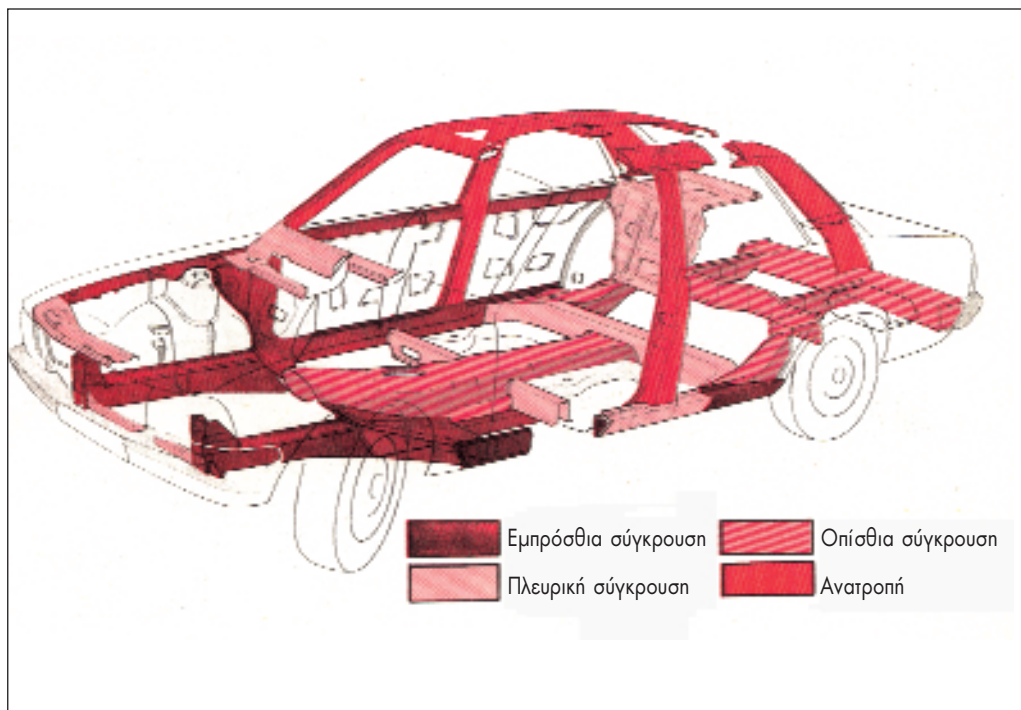
Για να αντισταθεί το αμάξωμα στις αντιδράσεις που αναπτύσσονται κατά το ντελαπάρισμα του οχήματος, ο θάλαμος των επιβατών φέρει, περιμετρικά, κολώνες και τόξα, τα οποία ενισχύουν σημαντικά την αντοχή της οροφής του (Σχ.1.43) και, συνεπώς, προστατεύουν σε ικανοποιητικό βαθμό τους επιβαίνοντες.

### 1.5.1.4 Ζώνες Απορρόφησης της ενέργειας κατά την σύγκρουση.

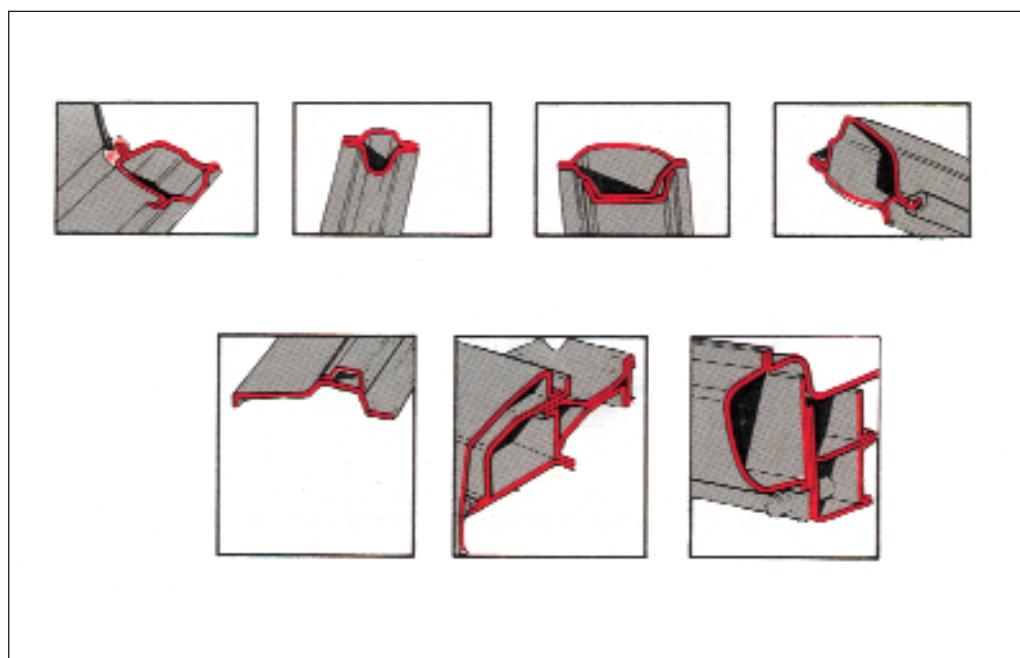
Σε περίπτωση σύγκρουσης, είναι πολύ σημαντικό, η παραμόρφωση των επί μέ-



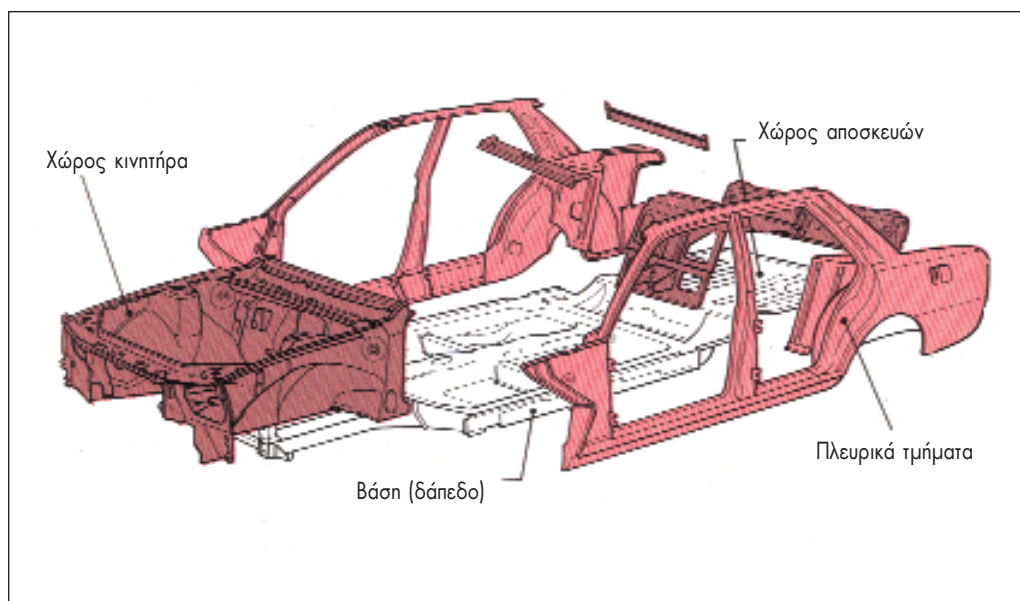
Σχ.1.44 Ζώνη απορρόφησης ενέργειας (τμήμα επιμήκους δοκού αμαξώματος).



Σχ.1.45 Παραμορφώσεις οχήματος, ανάλογα με το είδος της σύγκρουσης.



Σχ.1.46 Τύποι - Διατομές "στραντζαριστών" στοιχείων



Σχ.1.47 Τμήματα από τα οποία αποτελείται ένα αυτοφερόμενο αμάξωμα.

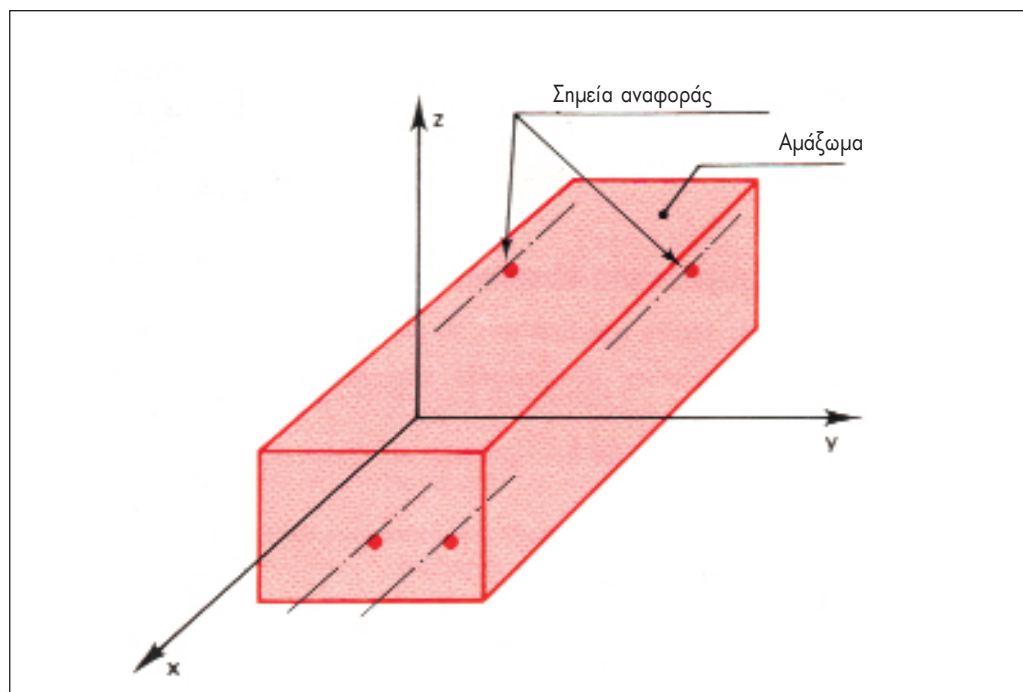
ρους τμημάτων του αμαξώματος να γίνεται σε εκείνα τα σημεία τους, που έχουν προκαθορισθεί από τον κατασκευαστή. Έτσι, διακρίνουμε στοιχεία, που απλώς κάμπτονται και άλλα που διπλώνονται σαν φουσαρμόνικα ("τσαλακώνονται"), με αποκλειστικό σκοπό να διοχετεύεται το κύμα (οι δυνάμεις) της κρούσης προς αυτές τις ζώνες απορρόφησης της ενέργειας. (Σχ.1.44 και 1.45).

### 1.5.2 Η κατασκευή ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος.

Όπως αναφέρθηκε και στις προηγούμενες ενότητες, η κατασκευή του αυτοφερόμενου αμαξώματος γίνεται από κατατομές χαλύβδινων ελασμάτων, οι οποίες

έχουν διαμορφωθεί σε πρέσες και συγκολλούνται μεταξύ τους, για να σχηματίσουν αυλακωτά και σωληνωτά στοιχεία, τα οποία έχουν αυξημένη αντοχή. Αυτά τα διαμήκη σωληνωτά στοιχεία, γνωστά ως "στραντζαριστά", χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του σκελετού του αυτοφερόμενου αμαξώματος (Σχ.1.46) και συνδέονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας τα επί μέρους υποσυγκροτήματα (τμήματα), από τα οποία αποτελείται ένα αυτοφερόμενο αμαξώμα, (Σχ.1.47). Τέτοια τμήματα είναι:

- Τα πλευρικά
- Η βάση (πάτωμα)
- Ο χώρος του κινητήρα
- Ο χώρος των αποσκευών



Σχ.1.48 Σημεία αναφοράς αμαξώματος.

### 1.5.3 Έλεγχοι Αυτοφερόμενου Αμαξώματος.

#### 1.5.3.1 Γενικά

- Πριν αρχίσουμε τον έλεγχο ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος, πρέπει να εντοπίσουμε τα "σημεία αναφοράς" του οχήματος που βρίσκονται επάνω στο αμάξωμα και τα οποία έχει ορίσει ο κατασκευαστής.
- Οι έλεγχοι που μπορεί να γίνουν σε ένα αυτοφερόμενο αμάξωμα είναι οι εξής:
  - α) Έλεγχος με "προσεγγιστική σύγκριση" ή μέθοδος Χ.
  - β) Έλεγχος με απόλυτη σύγκριση.
  - γ) Διαστασιακός έλεγχος.

#### 1.5.3.2 Σημεία Αναφοράς

Η κατασκευή του αμαξώματος χαρακτηρίζεται από τα σημεία αναφοράς, τα ο-

ποία έχει καθορίσει ο κατασκευαστής αυτού.

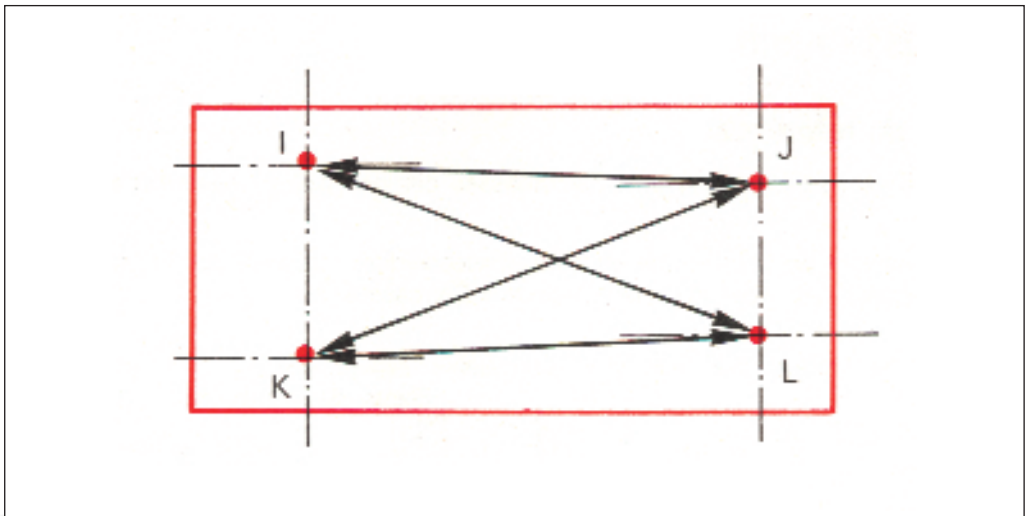
Αυτά τα σημεία χρησιμεύουν σαν σύνδεσμος μεταξύ των μηχανικών συγκροτημάτων του οχήματος, είναι πολλά ή λίγα σε αριθμό και βρίσκονται μέσα στο χώρο που καθορίζεται από το παραλληλόπλευρο του αμαξώματος (Σχ. 1.48).

Όλες οι μεταβολές της ευθυγράμμισης ή οι αποκλίσεις μεταξύ αυτών των σημείων, αποδεικνύουν μια παραμόρφωση του αυτοφερόμενου αμαξώματος και προσδίδουν μια ελαττωματική δυναμική συμπεριφορά στο όχημα, κατά την οδήγηση.

#### Πιο αναλυτικά:

#### 1.5.3.3 α) Έλεγχος με "προσεγγιστική σύγκριση" ή μέθοδος Χ.

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στη σύγκριση των πιθανών αποκλίσεων μεταξύ των



Σχ.1.49 Έλεγχος με "προσεγγιστική σύγκριση".



αποστάσεων των σημείων αναφοράς. Τα σημεία λαμβάνονται ισομετρικά και ανά δύο επί του οχήματος (αμαξώματος). Αυτός ο έλεγχος πραγματοποιείται με ειδικές μετρητικές ράβδους και οι πραγματοποιούμενες μετρήσεις συγκρίνονται, αντίστοιχα, με αυτές που δίδει ο κατασκευαστής του οχήματος.

Αυτός ο τρόπος ελέγχου επιτρέπει να εκτιμήσουμε τη σπουδαιότητα των παραμορφώσεων σε σχέση με τους άξονες Χ και Ψ (Σχ.1.49). Μάλιστα, με τη βοήθεια τριών μετρητικών ράβδων, μπορούμε να εκτιμήσουμε τις παραμορφώσεις και κατά τον άξονα Ζ του ίδιου σχήματος, οπότε ελέγχουμε την ΙJ σε σχέση με την ΚL και την ΙL σε σχέση με την ΚJ.

#### 1.5.3.4 Β) Έλεγχος με απόλυτη σύγκριση.

Μία στέρεη και άκαμπτη βάση, αποτελεί, πάντοτε, το επίπεδο αναφοράς. Τα όρ-

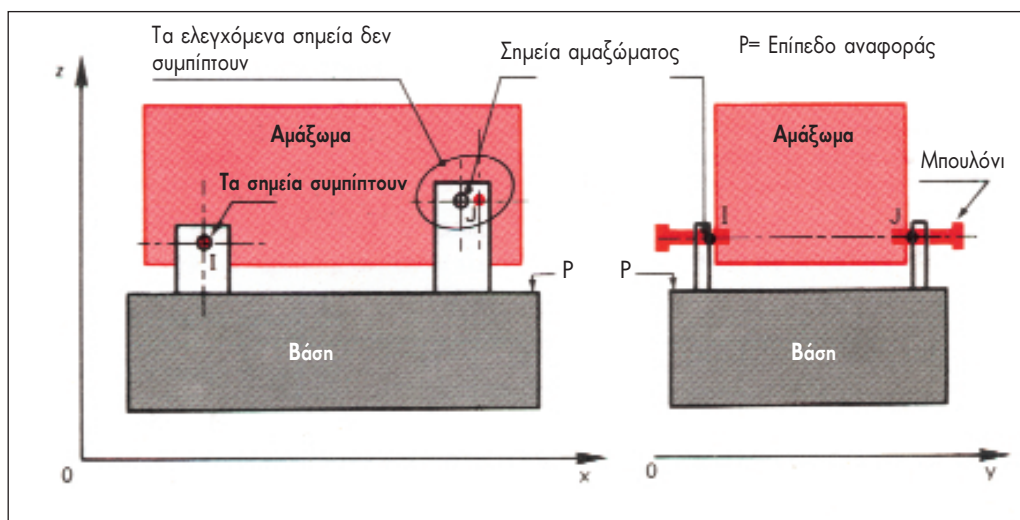
γανα που εκτελούν τη μέτρηση, συναρμολογούνται και ρυθμίζονται, ανάλογα με το αμάξωμα που πρόκειται να ελεγχθεί επάνω σ' αυτή τη βάση, ενώ η θέση τους παραμένει σταθερή, καθ' όλη τη διάρκεια του ελέγχου.

Ο έλεγχος συνίσταται στην επαλήθευση της συμφωνίας (ταύτισης) των παραπάνω σημείων αναφοράς του κατασκευαστή με τα αντίστοιχα του αμαξώματος, το οποίο είναι τοποθετημένο επάνω στη βάση. (Σχ1.50).0

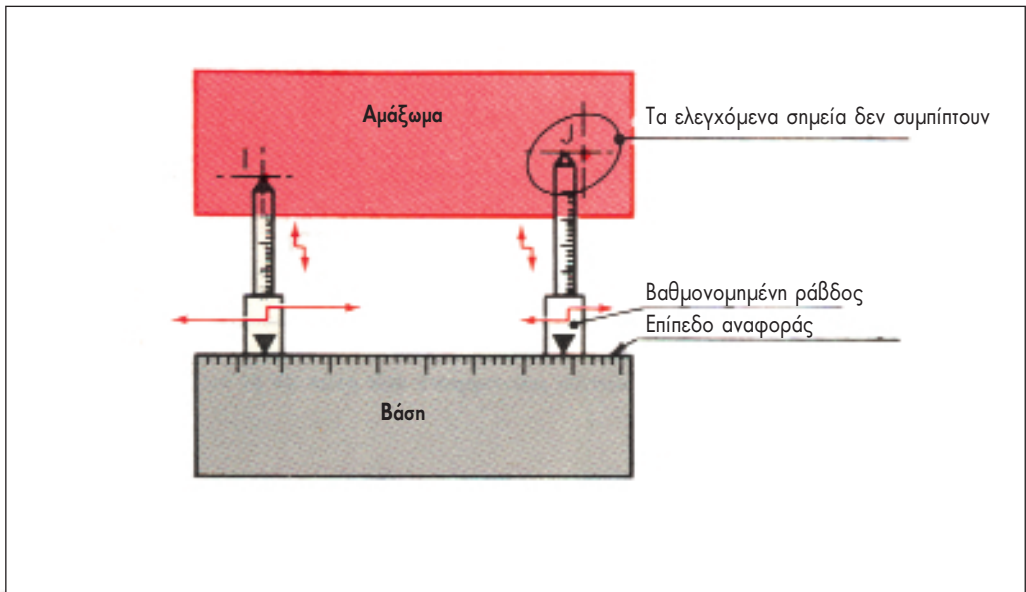
#### 1.5.3.5 γ) Διαστασιακός έλεγχος.

Ο έλεγχος αυτός του αμαξώματος γίνεται σύμφωνα με τους δύο παρακάτω τρόπους:

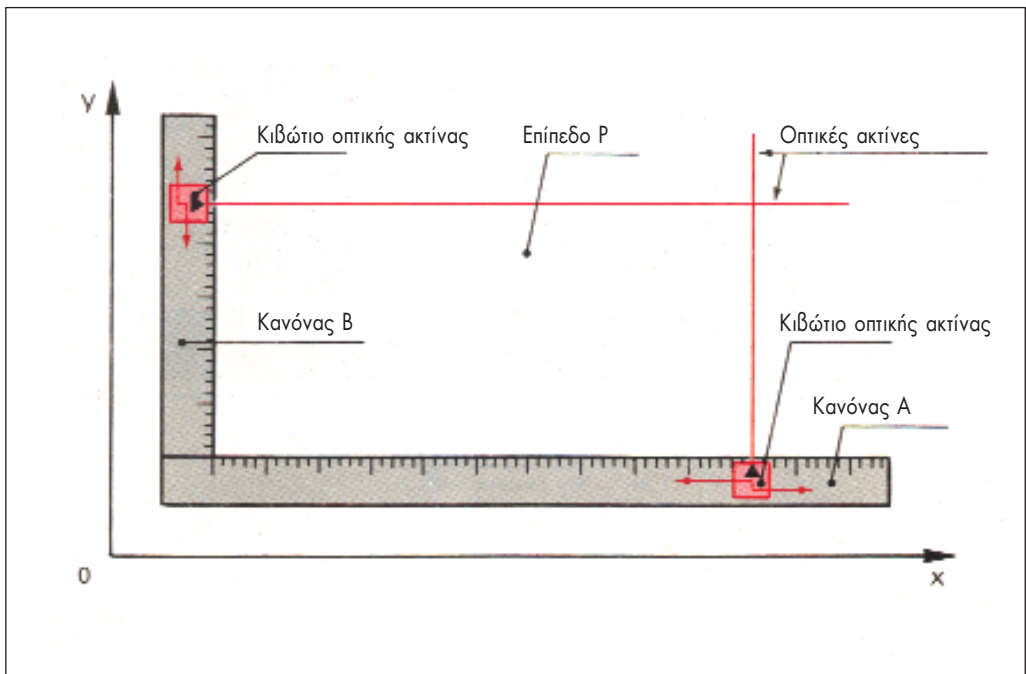
##### 1.5.3.5.1 Με χρήση ειδικών βαθμονομημένων και ρυθμιζόμενων ράβδων μέτρησης.



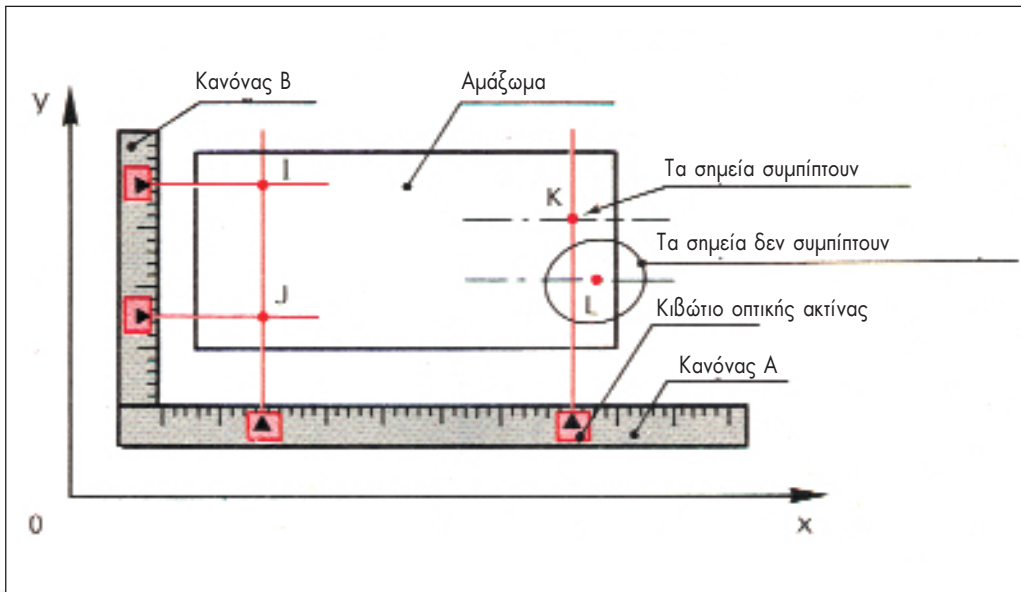
Σχ.1.50 Έλεγχος με απόλυτη σύγκριση.



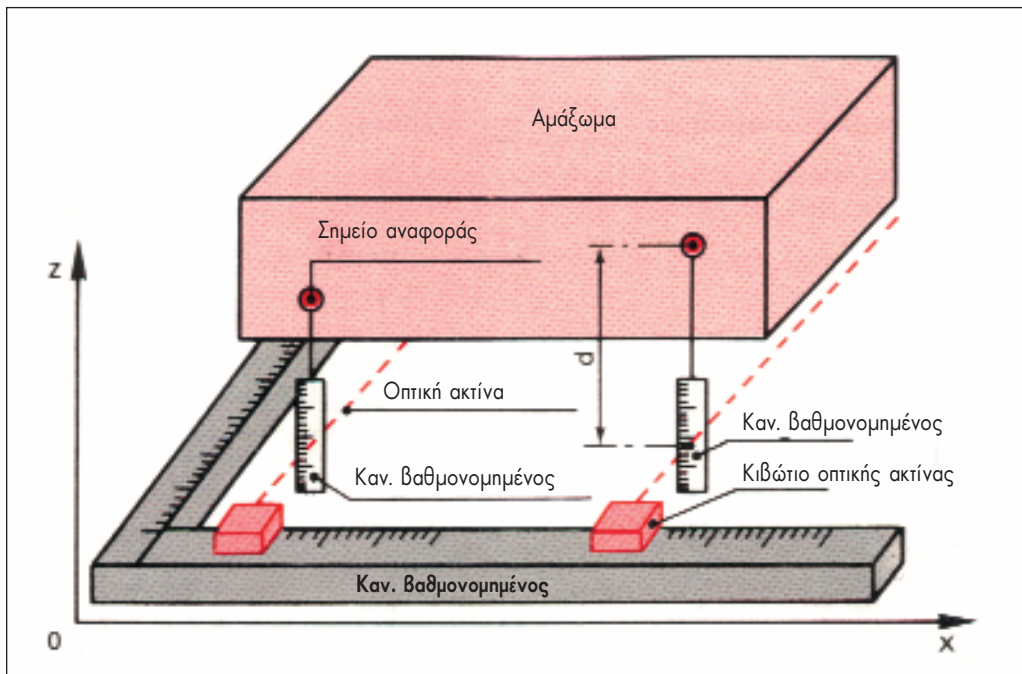
Σχ.1.51 Έλεγχος με βαθμονομημένες ράβδους.



Σχ.1.52 Έλεγχος με οπτικές ακτίνες.



Σχ.1.53 Έλεγχος σε σχέση με τους άξονες  $OX$  και  $OY$ .



Σχ.1.54 Έλεγχος σε σχέση με τους άξονες  $OX$  και  $OZ$ .

Οι ρυθμιζόμενες αυτές ράβδοι μπορούν να μετακινούνται επάνω στο επίπεδο αναφοράς, κατά τους άξονες ΟΧ, ΟΨ, ΟΖ, ενώ το μήκος τους ρυθμίζεται σε σχέση με τον κατακόρυφο άξονα ΟΖ. Έτσι, οι αποστάσεις μετρούνται σε σχέση με το επίπεδο αναφοράς, και οι τιμές που προκύπτουν, συγκρίνονται με αυτές που αναγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές του βιβλίου του κατασκευαστή, οπότε και εξάγεται το συμπέρασμα για το βαθμό παραμόρφωσης του αμαξώματος (Σχ.1.51).

#### **1.5.3.5.2 Με οπτικό - ηλεκτρονικές ακτίνες και ειδικούς βαθμονομημένους κανόνες μέτρησης.**

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, δύο οπτικοηλεκτρικές ακτίνες (laser) μπορούν να μετατοπίζονται κάθετα σε δύο αντίστοιχους βαθμονομημένους κανόνες, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τους άξονες ΟΧ και ΟΨ. Έτσι, οι ακτίνες αυτές καθορίζουν ένα εικονικό επίπεδο αναφοράς (Ρ) (Σχ.1.52), ενώ οι σχετικές μετρήσεις πραγματοποιούνται με μετατόπιση των κιβωτίων εκπομπής των ακτινών επάνω στους βαθμονομημένους κανόνες Α και Β αντίστοιχα. (Σχ.1.53).

Επίσης, για τον έλεγχο ως προς τους άξονες ΟΖ και ΟΧ (Σχ.1.54), οι βαθμονομημένοι κανόνες σταθεροποιούνται επάνω στα σημεία αναφοράς του αμαξώματος και έτσι μπορούμε να μετρήσουμε τις αποκλίσεις αυτών των σημείων, σε σχέση με το εικονικό επίπεδο αναφοράς που καθορίζουν οι ακτίνες φωτός (Ρ).

### **1.5.4 Ευθυγράμμιση Αυτοφερόμενου Αμαξώματος.**

#### **1.5.4.1 Γενικά**

Μετά τον έλεγχο του αυτοφερόμενου αμαξώματος και την εκτίμηση των ζημιών του, πρέπει να αρχίσει η διαδικασία της ευθυγράμμισης, δηλαδή της εξάλειψης των παραμορφώσεων και της επαναφοράς του αμαξώματος στην αρχική του κατάσταση, μια διαδικασία πάρα πολύ σημαντική για τη σωστή πρόσφυση του οχήματος στο δρόμο και κατ' επέκταση γι' αυτήν την ίδια την ασφάλεια των επιβατών. Η διαδικασία αυτή της ευθυγράμμισης περιλαμβάνει τη χρήση υδραυλικού εξοπλισμού μεγάλης ικανότητας, για να μπορέσει να επανέλθει το αμάξωμα και πάλι στο αρχικό του σχήμα. Πολλές φορές, μάλιστα, κατά τη συγκεκριμένη διαδικασία γίνεται αντικατάσταση ορισμένων τμημάτων του αμαξώματος, που έχουν υποστεί ανεπανόρθωτη ζημιά.

Γενικά, η ευθυγράμμιση του αμαξώματος γίνεται με την έλξη (τράβηγμα) του, εργασία η οποία θεωρείται επίπονη και δύσκολη και απαιτεί μεγάλη εμπειρία και προσοχή, ενώ πρωτεύοντα ρόλο παίζει η ακρίβεια των όποιων παρεμβάσεων από πλευράς του ειδικού.

Πάντως, για την επισκευή ενός παραμορφωμένου αμαξώματος από τρακάρισμα, δεν υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος εργασίας και γενικά, ισχύει η αρχή της Φυσικής, σύμφωνα με την οποία "Αν ασκηθούν δυνάμεις σ' ένα αντικείμενο αντίθετες και ίσες μ' αυτές που προκάλεσαν την παραμόρφωση του, τότε αυτή εξαφανίζεται και το αντικείμενο επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση".

Έτσι, η επαναφορά μικρών παραμορφώσεων του αμαξώματος μπορεί να γίνει

με τη χρήση των κοινών εργαλείων φανοποιίας, όπως είναι τα σφυριά, οι λίμες, οι "κόντρες", οι τάκοι κλπ. καθώς και με διάφορες μεθόδους, όπως είναι η τοπική σφυρηλάτηση με σφυρί και "κόντρα", η χρήση υδραυλικής πρέσας ή τοπικής θέρμανσης σε συνδυασμό με σφυρηλάτηση, καθώς και με συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων. Στην περίπτωση, όμως, αμαξώματος, που έχει υποστεί βαριά κτυπήματα και άρα μεγάλες παραμορφώσεις, η αποκατάστασή τους γίνεται με τη χρήση υδραυλικών πρεσών, μεγάλης δύναμης. Η χρήση των πρεσών αυτών πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε η εφαρμογή των δυνάμεων να γίνεται κατ' ευθείαν στην περιοχή όπου υπάρχει η παραμόρφωση, αφού οι συγκεκριμένες πρέσες έχουν τη δυνατότητα να συμπιέζουν και να ανοίγουν παραμορφωμένες επιφάνειες. Έτσι, οι παραμορφωμένες (στρεβλωμένες) επιφάνειες επανέρχονται καλύτερα, αν δηλαδή ελκύνονται, παρά όταν συμπιέζονται. Μεγάλη προσοχή, όμως, πρέπει να δίδεται στη στερέωση των πρεσών σε σημεία με αυξημένη αντοχή, ώστε να μην υποστεί επιπρόσθετη ζημιά το αμάξωμα, κατά την επισκευή του. Στο παρακάτω Σχήμα 1.55, βλέπουμε μία τέτοια ολοκληρωμένη μηχανή έλξης αμαξώματος.



Σχ. 1.55 Μηχανή έλξης (τραβήγματος) αμαξώματος

ώθησης (συμπίεσης), καθώς και άλλα βοηθητικά εξαρτήματα. Στο εμπόριο υπάρχουν διάφορα συστήματα ευθυγράμμισης, που διακρίνονται σε:

- Επιδαπέδια (καλίμπρες εδάφους).
- Σταθερά (καλίμπρες σταθερές).
- Φορητά (καλίμπρες φορητές).

#### 1.5.4.2 Εξοπλισμός ευθυγράμμισης

Ο εξοπλισμός της ευθυγράμμισης χρησιμοποιείται για την άσκηση μεγάλων δυνάμεων, με σκοπό την επαναφορά του αμαξώματος στην προηγούμενη του τρακαρίσματος, κατάσταση. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει τον μηχανισμό αγκύρωσης του αμαξώματος, τον αντίστοιχο του τραβήγματος (έλξης) και της

#### 1.5.4.3 Διαδικασία ευθυγράμμισης

Ο τεχνίτης αμαξωμάτων, για την ευθυγράμμιση ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος, πρέπει να εκπονήσει ένα πρόγραμμα εργασίας όπου θα καθορίζει τα παρακάτω σημεία:

- α. Τον αριθμό των έλξεων που απαιτούνται.



- β. Την κατεύθυνση της κάθε έλξης.
- γ. Τον τρόπο εργασίας για την αποκατάσταση της ζημιάς, ακολουθώντας την αρχή της αντίστροφης πορείας από αυτή που προκάλεσε την ζημιά (παραμόρφωση).
- δ. Την επιλογή των κατάλληλων, για έλξη, σημείων του αμαξώματος και την αντίστοιχη τοποθέτηση των σφιγκτήρων.
- ε. Τα τμήματα του αμαξώματος που πρέπει να αφαιρέσει, για να μπορέσει να πραγματοποιήσει τα απαραίτητα "τραβήγματα" του αμαξώματος.

Όταν, λοιπόν, ολοκληρωθούν οι εργασίες του "τραβήγματος" και οι επισκευές του αμαξώματος, πρέπει να γίνουν και πάλι οι τελικοί έλεγχοι της ευθυγράμμισης και τα αποτελέσματα όλων των μετρήσεων πρέπει να συγκριθούν με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

## 1.6 Αριθμός Πλαισίου

Ο αριθμός πλαισίου (Α.Π.) αποτελεί την ταυτότητα όλων των οχημάτων και των ρυμουλκούμενων και είναι ο αριθμός εκείνος που επιτρέπει την αποκλειστική αναγνώριση τόσο του κάθε οχήματος, όσο και του κατασκευαστή του, χωρίς την ανάγκη προσφυγής σε άλλα στοιχεία.

Ο Α.Π. είναι χαραγμένος είτε με σφυρηλάτηση είτε με διάτρηση του πλαισίου ή του αμαξώματος ή άλλου κατάλληλου σημείου του οχήματος (που, συνήθως, βρίσκεται στη δεξιά πλευρά του), με σκοπό να παραμένει αναλλοίωτος και προσταγμένος, ακόμη και μετά από μια σφοδρή σύγκρουση του.

Έτσι απαγορεύεται με βάση το άρθρο 85

WDB2100351A880524  
A                      B                      Γ

Σχ. 1.56 Α.Π. οχήματος

του Ν. 2094/92, κάθε τροποποίηση ή αλλοίωση του Α.Π., εκτός ειδικών περιπτώσεων στις οποίες υπάρχει η σύμφωνη γνώμη και έγκριση του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών. Οι ειδικές αυτές περιπτώσεις αφορούν την ολική ή μερική αλλοίωση (καταστροφή) του αριθμού αυτού μετά από αποδεδειγμένη σύγκρουση του οχήματος στη θέση όπου ο Α.Π. είναι χαραγμένος, ή εάν διαπιστωθεί διάβρωσή του, οπότε γίνεται ενημέρωση των αρμοδίων υπηρεσιών, ακολουθεί αυτοψία - έλεγχος του οχήματος, ολοσχερής καταστροφή του παλαιού Α.Π. και χάραξη νέου σε άλλο ασφαλές μέρος του οχήματος.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (από το 1981) για τα οχήματα, ο Α.Π. αποτελείται πλέον από δέκα επτά (17) χαρακτήρες που καθορίζουν συγκεκριμένα στοιχεία του οχήματος και του κατασκευαστή (Σχ.1.56). Αυτή η ομάδα των δέκα επτά στοιχείων είναι χαραγμένη σε μία γραμμή και χωρίζεται σε τρεις υποομάδες στοιχείων, ως εξής:

Η πρώτη υποομάδα (Α), συγκροτεί τον κωδικό, με τον οποίο γίνεται η αναγνώριση του κατασκευαστή. Αποτελείται από τρεις χαρακτήρες (γράμματα ή αριθμούς) και χορηγείται από τη χώρα όπου



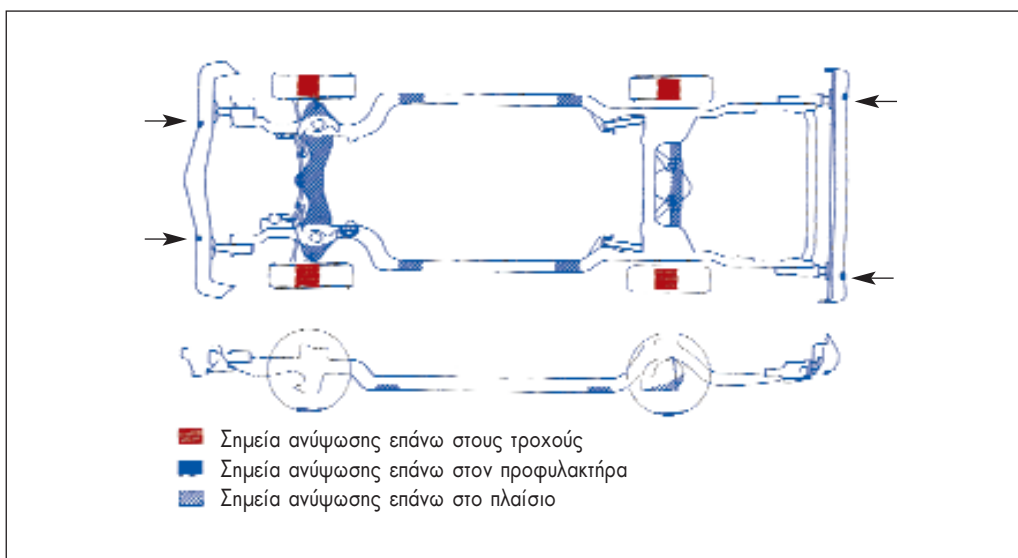
έχει έδρα ο κατασκευαστής, σε συνεργασία με το Γραφείο του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO). Ο πρώτος χαρακτήρας δηλώνει μία γεωγραφική ζώνη (π.χ. 1 για την Αμερική, 2 για τον Καναδά, W για τη Δυτική Ευρώπη κ.λ.π.), ο δεύτερος το αρχικό γράμμα του ονόματος του κατασκευαστή (π.χ. D: Daimler Chrysler) και ο τρίτος το αρχικό γράμμα μιας περιοχής, στο εσωτερικό της ζώνης, όπου εδρεύει ο κατασκευαστής (π.χ. Boblingen: περιοχή της Γερμανίας).

Η δεύτερη υποομάδα (B), συγκροτεί τον κωδικό με τον οποίο δηλώνονται τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά του οχήματος και, ειδικά, του κινητήρα και του αμαξώματος, όπως καθορίζονται από τον κάθε κατασκευαστή. Αποτελείται από επτά χαρακτήρες (γράμματα ή αριθμούς) και εφόσον ο κατασκευαστής δεν χρησιμοποιεί για το σκοπό αυτό, όλους

τους χαρακτήρες, επιλέγει κάποιους (αλφαβητικούς ή αριθμητικούς) για να συμπληρώσει το κενό που τυχόν θα δημιουργηθεί.

Η τρίτη υποομάδα (Γ), αποτελείται από επτά χαρακτήρες, από τους οποίους οι έξι τελευταίοι είναι, υποχρεωτικά, αριθμοί και σχηματίζουν ένα κωδικό, που δηλώνει τον αύξοντα αριθμό παραγωγής του οχήματος από το εργοστάσιο κατασκευής. Σε συνδυασμό, μάλιστα, και με τις δύο άλλες υποομάδες, προσδιορίζεται επακριβώς, αφενός το έτος κατασκευής του οχήματος και αφετέρου το συγκεκριμένο εργοστάσιο παραγωγής του. Όσοι χαρακτήρες δεν συμπληρώνονται, αντικαθίστανται από το μηδέν (0).

**Παρατήρηση:** Οι παραπάνω χαρακτηρισμοί δεν είναι απόλυτοι και μπορεί να υπάρχουν μικρές αποκλίσεις, ανάλογα με την κατασκευάστρια εταιρεία.



Σχ.1.57 Σημεία ανύψωσης ενός κλασσικού οχήματος.

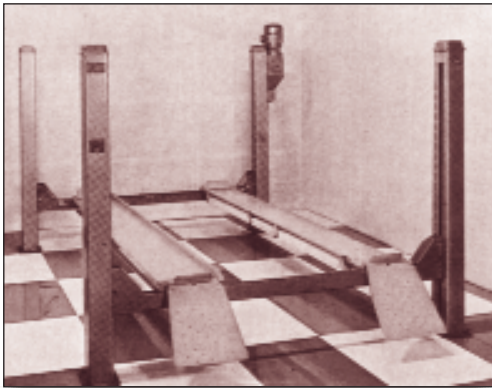
## 1.7 Τρόποι και σημεία στήριξης και ανύψωσης του αυτοκινήτου.

Τα οχήματα, για την συντήρηση - επισκευή του πλαισίου, του αμαξώματος ή και των άλλων συστημάτων που φέρουν, πρέπει να ανυψώνονται και να στηρίζονται με ασφάλεια σε ορισμένο ύψος, προκειμένου ο τεχνίτης, ευρισκόμενος κάτω από το όχημα να μπορεί να εκτελεί με άνεση και ασφάλεια τις διάφορες εργασίες.

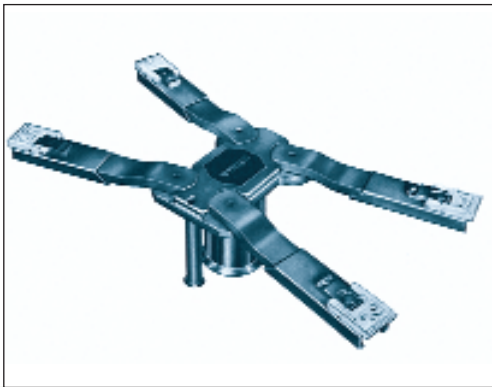
Προς το σκοπό αυτό, οι κατασκευαστές των οχημάτων έχουν προβλέψει, ώστε

επάνω στο πλαίσιο ή στο αμάξωμα να υπάρχουν διάφορα σταθερά σημεία, από τα οποία το όχημα - με τη χρήση βέβαια καταλλήλων ανυψωτικών μηχανισμών - να μπορεί να ανυψωθεί και να στηριχθεί με ασφάλεια. Τα σημεία αυτά ποικίλλουν, φυσικά, από όχημα σε όχημα και από κατασκευαστή σε κατασκευαστή, χωρίς όμως να έχουν μεγάλη διαφορά ως προς την θέση τους. Στο σχήμα 1.57, φαίνονται παραστατικά τα σημεία αυτά, σε ένα κλασσικό όχημα.

Από τα παραπάνω, λοιπόν προκύπτουν, αναλυτικά, οι εξής τρόποι ανύψωσης ενός οχήματος:



Σχ.1.58 Ανυψωτήρας τεσσάρων κολώνων.



Σχ.1.59 Ανυψωτήρας τεσσάρων βραχιόνων.

α) **Ανύψωση μετά από οδήγηση.** Με τον τρόπο αυτό, το όχημα οδηγείται στον ανυψωτήρα, ο οποίος αποτελείται από δύο παράλληλες τροχιές (διαδρόμους), που επέχουν θέση δρόμου και που εφάπτονται στο δάπεδο και στη συνέχεια (το όχημα) ανυψώνεται ολόκληρο. Η ανύψωση, με αυτή τη μέθοδο, χρησιμεύει όταν θέλουμε να αλλάξουμε λάδια ή να εκτελέσουμε άλλες εργασίες στο κάτω μέρος του κινητήρα ή του οχήματος στον συμπλέκτη, στο διαφορικό ή σε άλλα μέρη του συστήματος μετάδοσης της κίνησης, επειδή δημιουργείται στον τεχνίτη αρκετός ελεύθερος χώρος για τις εργασίες αυτές. Αυτός ο τρόπος ανύψωσης γίνεται με ανυψωτήρα τεσσάρων κολώνων, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.58.

β) **Ανύψωση από το πλαίσιο.** Με τον τρόπο αυτό, οι βραχίονες του ανυψωτικού μηχανήματος τοποθετούνται στους "οδηγούς" των σημείων ανύψωσης που υπάρχουν στο πλαίσιο του οχήματος ή στο κάτω μέρος του

αμαξώματος. Η ανύψωση αυτή προσφέρεται για όλες, σχεδόν, τις εργασίες, επειδή στον ανυψωτήρα μένει αναρτημένο, τόσο το σύστημα ανάρτησης (Σχ.1.59), όσο και τα περισσότερα εξαρτήματα και μηχανισμοί λειτουργίας του οχήματος (κινητήρας - σύστημα μετάδοσης - σύστημα εξάτμισης κ.λ.π.).

Ο ανυψωτήρας αυτού του τύπου έχει τέσσερις βραχίονες, ρυθμιζόμενου μήκους, για να προσαρμόζονται σε διαφόρων μεγεθών οχήματα. Οι βραχίονες αυτοί τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι υποδοχές των άκρων τους, με την ανάλογη αυξομείωση, να βρίσκονται κάτω από τα σημεία ανύψωσης του οχήματος, στο πλαίσιο ή στο αμάξωμα. Η ανύψωση των βραχιόνων αυτών και κατά συνέπεια, και του ίδιου του οχήματος, μπορεί να γίνει, είτε ηλεκτροκίνητα, είτε μηχανικά με υδραυλική πίεση.

- γ) **Ανύψωση από εμπρόσθιο και οπίσθιο άξονα.** (Σχ.1.60). Με τον τρόπο αυτό, το ανυψωτικό μηχανήμα έχει δύο βραχίονες (κολώνες) ανύψωσης, των οποίων οι ειδικές υποδοχές "αγκαλιάζουν" τα σημεία ανύψωσης του οχήματος, που βρίσκονται στον εμπρόσθιο και οπίσθιο άξονα, αντίστοιχα, όπως αυτά φαίνονται στο σχήμα 1.57. Η ανύψωση αυτή χρησιμεύει για εκτέλεση εργασιών, παρόμοιων εκείνων που πραγματοποιούνται με την χρήση ανυψωτήρα πλαισίου.

Στον ανυψωτήρα αυτού του τύπου, η θέση ανύψωσης κάτω από τους εμπρόσθιους τροχούς, μπορεί να κινείται εμπρός και πίσω, όπως δεί-



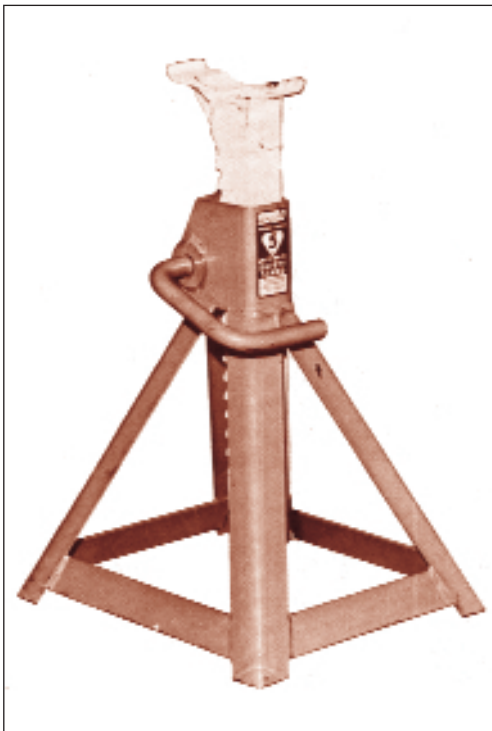
Σχ.1.60 Ανυψωτήρας δύο βραχιόνων (κολώνων).



Σχ. 1.61 Υδραυλικός ανυψωτήρας εδάφους.



Σχ. 1.62 Γρύλος χειροκίνητος.



Σχ. 1.63 Τρίποδας στήριξης (ασφαλείας)

χνουν και τα βέλη στην εικόνα, για να μπορεί να δέχεται οχήματα διαφόρων μεγεθών.

**δ) Ανύψωση από τα σημεία ανύψωσης που βρίσκονται στους προφυλακτήρες, (Σχ.1.57).**

Η μέθοδος αυτή που σπάνια, πλέον, χρησιμοποιείται, επιτυγχάνεται μόνο με πρόσδεση του πλαισίου ή του αμαξώματος, προκειμένου να εκτελεσθούν οι διάφορες εργασίες, όπως βαφή κ.λ.π.

Συμπερασματικά, ο ειδικός εξοπλισμός που χρειάζεται για όλες τις παραπάνω εργασίες, που μνημονεύθηκαν, συμπεριλαμβάνει, τα εξής:

- Ανυψωτήρα τεσσάρων κολώνων (Σχ.1.58).
- Ανυψωτήρα τεσσάρων βραχιόνων (Σχ.1.59).
- Ανυψωτήρα δύο κολώνων (Σχ.1.60).
- Υδραυλικό ανυψωτήρα εδάφους (Σχ.1.61).
- Γρύλο χειροκίνητο (Σχ.1.62).
- Τρίποδα στήριξης (Σχ.1.63).

Παράλληλα, τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνουμε, κατά τη διαδικασία ανύψωσης ενός οχήματος, συνοψίζονται στα εξής:

- Ποτέ δεν εργαζόμαστε κάτω από ένα όχημα, το οποίο υποστηρίζεται -όντας ανυψωμένο- από ένα γρύλο εδάφους. Απεναντίας, πρέπει να τοποθετούμε σταθερούς τρίποδες στήριξης (Σχ.1.63) κάτω από τα κατάλληλα σημεία ανύψωσης του πλαισίου, και μετά να χαμηλώνουμε το όχημα για να στηριχθεί σταθερά επάνω σ' αυτούς.
- Όταν χρησιμοποιούμε τα ανυψωτικά μηχανήματα, πρέπει να βρισκόμαστε

μακριά από το όχημα ή το οποίο αντικείμενο ανυψώνουμε, και αυτό, για να μην τραυματισθούμε, όταν είτε το όχημα είτε το αντικείμενο γλιστρήσει και πέσει, ή όταν το ανυψωτικό μηχάνημα πάθει κάποια βλάβη και υποχωρήσει. Επίσης, ποτέ δεν πρέπει να εργαζόμαστε κάτω από αιωρούμενα αντικείμενα, αλλά αντίθετα, πρέπει να τα στηρίζουμε στον πάγκο εργασίας ή επάνω σε ειδικές σταθερές βάσεις, όπως είναι οι τρίποδες στήριξης.

## 1.8 Ανακεφαλαίωση

- Αυτοκίνητο είναι ένα όχημα, που μπορεί να κινείται με τα δικά του κατάλληλα μέσα, χρησιμοποιώντας την ενέργεια ενός καυσίμου ή την ηλεκτρική ενέργεια, προκειμένου για ηλεκτρικά οχήματα και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά προσωπικού και υλικών. Τα αυτοκίνητα διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στα επιβατικά και στα φορτηγά.
- Αρχικά, η κατασκευή ενός οχήματος περιλάμβανε, αφενός το πλαίσιο, που αποτελούσε τη βάση επάνω στην οποία "κτιζόταν" το υπόλοιπο αυτοκίνητο, με την τοποθέτηση των διαφόρων συστημάτων του αυτοκινήτου, και αφετέρου το αμάξωμα, το οποίο σκοπό είχε την άνετη και ασφαλή μεταφορά επιβατών και φορτίων.

Με την εξέλιξη, όμως, της τεχνολογίας, η παραπάνω κατασκευή (δηλαδή με ανεξάρτητο το πλαίσιο από το αμάξωμα), διατηρήθηκε μόνο στα φορτηγά οχήματα, ενώ σε όλα, σχεδόν, τα επιβατικά, το πλαίσιο ενσωματώθηκε πλήρως ή μερικώς στο αμάξωμα, οπότε

προέκυψαν τα παρακάτω είδη αμαξωμάτων:

- α) Αμάξωμα - πλαίσιο χωριστά.
- β) Αυτοφερόμενο αμάξωμα.
- γ) Ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα.

- Κατά την κίνηση των οχημάτων συμβαίνουν συγκρούσεις (τρακαρίσματα), κατά τις οποίες το αμάξωμα παραμορφώνεται (στρεβλώνει). Σ' αυτές τις περιπτώσεις, πριν προβούμε στην αποκατάσταση των ζημιών, πρέπει να ελέγξουμε και να μετρήσουμε την έκταση αυτών των ζημιών του αμαξώματος, προκειμένου να ακολουθήσουμε ένα πρόγραμμα αποκατάστασής τους, που αποσκοπεί στην πολύ σοβαρή διαδικασία της ευθυγράμμισης του αμαξώματος.
- Οι σύγχρονοι έλεγχοι (μετρήσεις) ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος γίνονται με μηχανήματα που μετρούν τις παραμορφώσεις κατά τις τρεις διαστάσεις (ΧΨΖ). Στη συνέχεια, η ευθυγράμμιση του αμαξώματος γίνεται με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου προγράμματος εργασίας.
- Ο αριθμός πλαισίου (Α.Π.) αποτελεί την ταυτότητα ενός συγκεκριμένου οχήματος.
- Σε κάθε όχημα υπάρχουν συγκεκριμένα σημεία για την ανύψωση και στήριξή του, που επιτυγχάνονται με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, ο οποίος προσαρμόζεται στα παραπάνω σημεία. Κατά την ανύψωση και κατά τις εργασίες με ανυψωμένο το όχημα, πρέπει να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας για τυχόν ατυχήματα.

## 1.9 Ερωτήσεις



1. Ποια είναι τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται ένα όχημα;
2. Ποιες είναι οι κύριες και οι δευτερεύουσες κατηγορίες των οχημάτων;
3. Ποια τα είδη των αμαξωμάτων;
4. Σε τι διαφέρει το αυτοφερόμενο αμάξωμα από το αμάξωμα με χωριστό πλαίσιο;
5. Ποια οχήματα χρησιμοποιούν αυτοφερόμενο αμάξωμα και ποια πλαίσιο;
6. Ποιες ιδιότητες πρέπει να έχει ένα πλαίσιο;
7. Τι γνωρίζετε για το αυτοφερόμενο αμάξωμα και από ποια κύρια μέρη αυτό αποτελείται;
8. Ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος;
9. Από ποιες δυνάμεις καταπονείται ένα απλό πλαίσιο και ένα αυτοφερόμενο αμάξωμα;
10. Τι είναι πλαίσιο και ποια η γενική του διαμόρφωση; Σχεδιάστε το σκαρίφημα ενός πλαισίου.
11. Σε τι διαφέρει το ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα από το αυτοφερόμενο;
12. Από ποια μέρη αποτελείται το αμάξωμα των φορτηγών;
13. Καθορίστε το αμάξωμα των επιβατικών οχημάτων, των λεωφορείων και των φορτηγών.



14. Τι ονομάζουμε καμπίνα ασφαλείας ή "κελί επιβίωσης" επιβατών σε ένα μικρό επιβατικό όχημα τριών όγκων και πώς αυτό συμπεριφέρεται στις διάφορες καταπονήσεις του οχήματος, σε περιπτώσεις συγκρούσεων;
15. Τι είναι "ζώνες απορρόφησης ενέργειας" σε ένα αμάξωμα, πώς λειτουργούν και ποιο σκοπό εξυπηρετούν;
16. Τι είναι τα "σημεία αναφοράς" ενός αμαξώματος και σε τι μας χρησιμεύουν;
17. Να αναφέρετε τους βασικούς τρόπους ευθυγράμμισης ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος και να τους περιγράψετε σε συντομία.
18. Τι γνωρίζετε για την ευθυγράμμιση ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος;
19. Τι περιλαμβάνει το πρόγραμμα εργασίας για την ευθυγράμμιση ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος;
20. Τι είναι ο αριθμός πλαισίου, από πόσα στοιχεία αποτελείται, και τι συμβολίζει η κάθε μία από τις τρεις υποομάδες που τον συγκροτούν;
21. Ποια τα κύρια σημεία ανύψωσης ενός κλασσικού οχήματος και πού βρίσκονται αυτά;
22. Ποιοι οι τρόποι ανύψωσης ενός οχήματος, με ποιο ειδικό εξοπλισμό γίνεται και ποιους λόγους εξυπηρετεί η κάθε μία μέθοδος ανύψωσης;
23. Ποια τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνουμε, κατά την ανύψωση ενός οχήματος;