

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΧΕΔΙΟ



Β' & Γ' ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

## Μέρος Β

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ .....</b>	<b>129</b>
7.1 Ήλος .....	133
7.2 Ηλώσεις .....	136
7.3 Κοχλιωτές συνδέσεις .....	142
7.4 Συγκολλήσεις .....	154
7.5 Σφήνες .....	162
7.6 Ελατήρια .....	166
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Η ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ .....</b>	<b>175</b>
8.1 Γενικές έννοιες .....	177
8.2 Βασικά φυσικά μεγέθη και σχέσεις τους .....	178
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΜΕΣΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ .....</b>	<b>181</b>
9.1 Άξονες - Άτρακτοι - Στροφείς .....	184
9.2 Έδρανα - Είδη εδράνων .....	191
9.3 Σύνδεσμοι - Είδη συνδέσμων .....	207
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ .....</b>	<b>223</b>
10.1 Οδοντώσεις .....	226
10.2 Ιμάντες .....	242
10.3 Αλυσίδες .....	256
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΡΟΦΑΛΟΥ .....</b>	<b>273</b>
11.1 Περιγραφή - Ορισμός .....	275
11.2 Σκοπός που εξυπηρετεί ο μηχανισμός εμβόλου-διωστήρα- στροφάλου .....	276
11.3 Τύποι και κατηγορίες - Βασικά γεωμετρικά μεγέθη .....	277
11.4 Μορφολογικά χαρακτηριστικά - Υλικά κατασκευής .....	278

11.5 Συνθήκες λειτουργίας - Καταπόνηση .....	279
11.6 Σχεδιασμός .....	280

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ..... 283**

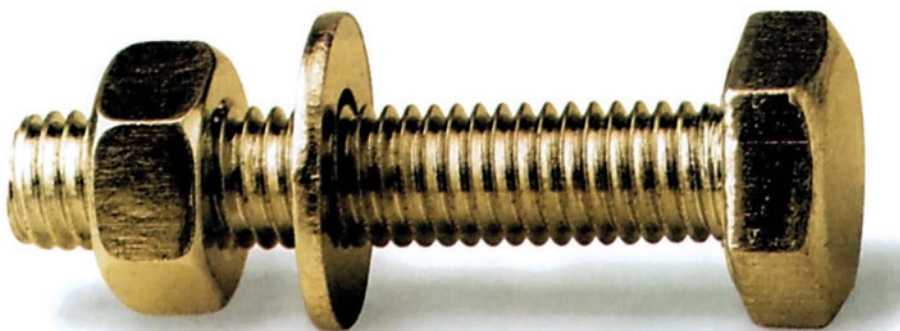
12.1 Περιγραφή - Χρήση .....	285
12.2 Κατηγορίες - Τύποι σωλήνωσης .....	286
12.3 Κατασκευαστικά στοιχεία σωληνώσεων .....	286
12.4 Στοιχεία δικτύων .....	288
12.5 Σχεδίαση σωληνώσεων .....	293

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ..... 295**

13.1 Μονοβάθμιος μειωτήρας στροφών .....	297
--	-----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ  
(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ) ..... 305**

14.1 Εισαγωγικά Στοιχεία .....	307
14.2 Υπολογισμοί Αντοχής .....	309
14.3 Ηλώσεις .....	310
14.4 Κοχλιοσυνδέσεις .....	314
14.5 Σφήνες .....	319
14.6 Άτρακτοι-Άξονες.....	323
14.7 Έδρανα Κύλισης (Ρουλμάν).....	326
14.8 Οδοντώσεις.....	335
14.9 Ιμάντες .....	342
14.10 Αλυσίδες .....	355



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ

# 7

## ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ

7.1 Ήλος

7.2 Ηλώσεις

7.3 Κοχλιωτές συνδέσεις

7.4 Συγκολλήσεις

7.5 Σφήνες

7.6 Ελατήρια



## Διδακτικοί στόχοι:

- Να μπορείτε να περιγράψετε τα διάφορα μέσα σύνδεσης και να τα αναγνωρίζετε σε φυσική κατάσταση ή απεικόνιση ή σχέδιο, ξεχωριστό ή μέσα σε γενική διάταξη.
- Να μπορείτε να περιγράψετε το σκοπό που εξυπηρετούν τα μέσα σύνδεσης.
- Να αναφέρετε τις κατηγορίες και τους τύπους (όπου υπάρχουν) του στοιχείου, προσδιορίζοντας τα κριτήρια κατάταξής τους.
- Να αναφέρετε τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά, τις βασικές διαστάσεις, τα υλικά κατασκευής και τις πληροφορίες τυποποίησης του στοιχείου.
- Να μπορείτε να σχεδιάζετε τα εξαρτήματα στη σχηματική ή συμβολική τους μορφή.
- Να αναφέρετε τους βασικούς κανόνες ορθής τοποθέτησης, λειτουργίας και συντήρησης του κάθε μέσου σύνδεσης.

## Γενικά περί συνδέσεων

Μια μηχανή, μηχανισμός, μεταλλική κατασκευή κ.λπ. είναι ένα σύνολο συναρμολογημένων στοιχείων. Απλά κομμάτια, δηλαδή, συνδεδεμένα μεταξύ τους με διάφορους τρόπους.

1. Για να γίνει μια σύνδεση, χρησιμοποιούνται ορισμένα στοιχεία που λέγονται **μέσα σύνδεσης**. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που οι συνδέσεις γίνονται χωρίς μέσο σύνδεσης, όπως π.χ. η σύνδεση ενός άξονα και ενός τμήματος (αρσενικό - θηλυκό) με θέρμανση ή ψύξη του ενός από τα δύο.

Τα μέσα σύνδεσης είναι:

2.
  1. Ήλοι (καρφιά)
  2. Κοχλίες (βίδες)
  3. Συγκολλητικά υλικά

## 2. 4. Σφήνες

Η μεγάλη χρησιμότητά τους οδήγησε σε ευρύτατη **τυποποίηση**.

### Είδη συνδέσεων

4. Οι συνδέσεις διακρίνονται, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν, σε:

- ◆ **Λυόμενες**
- ◆ **Μη λυόμενες ή μόνιμες**

5. **Λυόμενες** συνδέσεις λέγονται αυτές που τα συνδεόμενα κομμάτια συνδέονται έτσι, ώστε να αποσυνδέονται εύκολα και χωρίς την καταστροφή του μέσου σύνδεσης.

7. Τέτοιες συνδέσεις επιτυγχάνονται με κοχλίες, σφήνες, ελατήρια. Χρησιμοποιούνται, όταν υπάρχει ανάγκη τα συνδεόμενα μέρη να αποσυνδέονται συχνά. Όταν φθαρούν από τη συχνή συναρμολόγηση - αποσυναρμολόγηση, μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν, γιατί η μαζική παραγωγή τους τα καθιστά φθηνά.

6. **Μη λυόμενες συνδέσεις** λέγονται αυτές που τα συνδεόμενα κομμάτια συνδέονται με μόνιμο τρόπο και αποσυναρμολογούνται μόνο με καταστροφή του μέσου σύνδεσης. Πολλές φορές δε κατά την αποσυναρμολόγηση δημιουργούνται φθορές και στα συνδεόμενα μέρη.

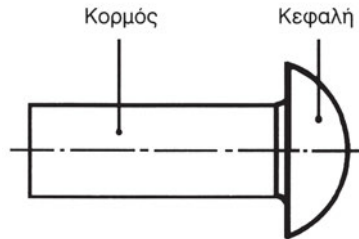
8. Χρησιμοποιούνται, όταν υπάρχει ανάγκη στεγανότητας της κατασκευής, π.χ. για την κατασκευή δεξαμενής. Για αυτές τις συνδέσεις χρησιμοποιούνται **ήλοι** (καρφιά) ή **συγκολλήσεις**. Η συγκόλληση όμως είναι ένας ειδικός τρόπος μη λυόμενης σύνδεσης, γιατί αυτό που επιτυγχάνει τη συγκόλληση είναι η **θερμότητα**.

9. Με τις συνδέσεις επιτυγχάνεται η μεταβίβαση δυνάμεων ή ροπών από ένα κομμάτι στο άλλο και η διατήρηση σταθερής μορφής του φορέα, εκτός βέβαια από τις μικροπαραμορφώσεις εξαιτίας των φορτίσεων.

## 7.1 ΗΛΟΣ

### 7.1.1 Περιγραφή - χρήση ήλου (καρφιού)

14. Ο ήλος είναι ένα μέσο **μη λυόμενης** σύνδεσης. Κατασκευάζεται σε ειδικές μηχανές (σφύρες), από ράβδους κυκλικής διατομής. Αποτελείται από δύο μέρη, τον **κορμό** και την **κεφαλή** (εικ. 7.1α).



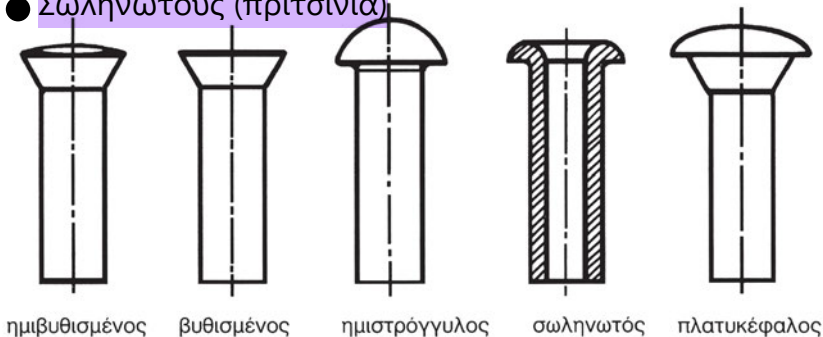
Εικόνα 7.1α Τα μέρη του ήλου

Θα πρέπει να αναγνωρίζετε τα μέρη του ήλου

### 7.1.2 Κατηγορίες - τύποι ήλων (καρφιών)

α) Ανάλογα με τη μορφή της κεφαλής τους διακρίνονται σε:

- ◆ **Ημιστρόγγυλος**
- ◆ **Φακοειδείς**. Η κεφαλή τους είναι λιγότερο καμπυλωτή από αυτή των ημιστρόγγυλων και μοιάζει με φακό. Η κεφαλή των φακοειδών ήλων μπορεί να είναι βυθισμένη στα κομμάτια που συνδέει ή ημιβυθισμένη. Στην πρώτη περίπτωση ο ήλος λέγεται **βυθισμένος**, ενώ στη δεύτερη **ημιβυθισμένος**.
- ◆ **Επιπεδοκάμπυλους ή πλατυκέφαλους**. Η κεφαλή τους είναι μεγάλη και καμπυλωτή.
- **Σωληνωτούς (πριτσίνια)**



Εικόνα 7.1β Τύποι ήλων

Θα πρέπει να είστε σε θέση να αντιστοιχείτε τις ονομασίες των ήλων ανάλογα με την κεφαλή τους.

16. β) Ανάλογα με τη διάμετρο του κορμού τους οι ήλοι διακρίνονται σε:

- ◆ Ήλους με διάμετρο μικρότερη από 10 mm ( $d < 10$  mm).

Ημιστρόγγυλοι	DIN 660, 663, 664	$d = 1$ έως 9 mm
Βυθισμένοι	DIN 661, 664	$d = 1$ έως 9 mm
Ημιβυθισμένοι	DIN 662	$d = 1$ έως 8 mm
Επιπεδοκάμπυλοι	DIN 674	$d = 1,6$ έως 8,4 mm
Πριτσίνια	DIN 675	$d = 1$ έως 3 mm

Εικόνα 7.1γ Πίνακας διαμέτρων

16. ◆ Ήλους με διάμετρο μεγαλύτερη από 10 mm ( $d > 10$  mm). Οι ήλοι με διάμετρο κορμού από 10 mm και πάνω είναι γνωστοί ως **λεβητόκαρφα**.

Ημιστρόγγυλοι (δοχεία)	DIN 123	$D = 10$ έως 35 mm
Ημιστρόγγυλοι (σιδ/σκευές)	DIN 124	$D = 10$ έως 36 mm
Βυθισμένοι	DIN 302	$D = 10$ έως 36 mm
Ημιβυθισμένοι	DIN 301	$D = 10$ έως 36 mm

Εικόνα 7.1δ Λεβητόκαρφα Μέχρι εδώ η μελέτη για το 1ο μάθημα.

### 7.1.3 Κατασκευαστικά στοιχεία ήλου

α) Υλικό κατασκευής Αυτό στο επόμενο μάθημα

Οι ήλοι κατασκευάζονται από ανθρακούχο **χάλυβα**, **χαλκό** ή **αλουμίνιο**. Η επιλογή του υλικού των ήλων εξαρτάται από το σκοπό της σύνδεσης και από το υλικό των συνδεόμενων κομματιών. Το υλικό των συνδεόμενων ελασμάτων και των ήλων πρέπει να είναι απαραίτητα το ίδιο. Σε διαφορετική περίπτωση υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί σκουριά και φθορά των μετάλλων από την εμφάνιση διμεταλλικών τάσεων στα σημεία επαφής ήλου και ελασμάτων.

Οι ήλοι κατασκευάζονται συνήθως από χάλυβα st34 και st38, με αντοχή 34 έως 41 Kp/mm<sup>2</sup> και σε εξαιρετικές περιπτώσεις st44, με αντοχή μεγαλύτερη από 44 Kp/mm<sup>2</sup>.