

# ΔΗΜΟΣΙΟ ΙΕΚ ΣΙΝΔΟΥ

## ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ ΕΙΔΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ ΔΟΚΩΝ

Παπαστάμου Αθανάσιος  
Εκπαιδευτής Μηχανολόγος MSc

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



## Επιδιωκόμενοι στόχοι:

**Σκοπός** του κεφαλαίου αυτού, είναι οι μαθητές:

- Να διακρίνουν τους διαφόρους (ισοστατικούς) φορείς, τις φορτίσεις, τις στηρίξεις και τη σχηματική τους σχεδίαση με απλά κατανοητά παραδείγματα.
- Να υπολογίζουν –κάνοντας χρήση των τριών συνθηκών ισορροπίας– τις αντιδράσεις στήριξης σε μια αμφιέριστη δοκό, σε μονοπρόχουσα δοκό, σε αμφιπρόχουσα δοκό κ.λπ.
- Να κατανοήσουν την αρχή της ισοδυναμίας μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών δυνάμεων σε δοκό που φορτίζεται και να μπορούν να υπολογίζουν σε μια τυχούσα θέση της δοκού τα εντατικά μεγέθη [M], [Q], [N].

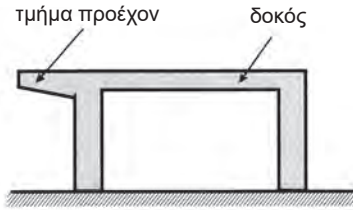
Επίσης η κατανόηση των διαγραμμάτων αυτών θα δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να εφαρμόζουν τα πιο πάνω στο σπουδαίο κεφάλαιο της κάμψης.

## 8. ΦΟΡΕΙΣ - ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ - ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ - ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΟΚΩΝ

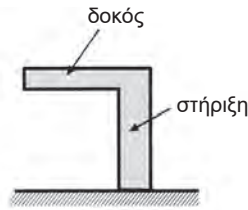
### 8.1 Γενικά

Μιας κατασκευής (από οπλισμένο σκυρόδεμα –από σίδηρο– από ξύλο κ.λπ.), τα στοιχεία της, όπως: α) η **ράβδος**, β) η **δοκός**, γ) ο **δίσκος**, δ) η **πλάκα**, ε) το **κέλυφος**, δέχονται τις εξωτερικές δυνάμεις, τα φορτία. Αυτά μεταβιβάζονται στην κατασκευή και ακολούθως μεταβιβάζονται στο έδαφος δηλαδή στις **στηρίξεις**, που οφείλουν να κρατούν αμετακίνητη την κατασκευή.

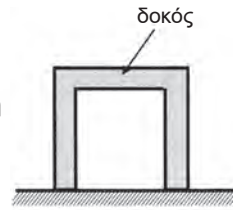
Ένα τέτοιο δομικό στοιχείο της κατασκευής που αναλαμβάνει κυρίως κάθετες δυνάμεις πάνω στον άξονά της και της οποίας το μήκος είναι πολύ μεγάλο σε σύγκριση με τις άλλες της διαστάσεις, είναι η **δοκός**, η οποία και αυτή στη συνέχεια καταπονείται σύνθετα. Π.χ. η γέφυρα, ο άξονας ενός αυτοκινήτου είναι δοκός.



Σχήμα 8.1α Δοκός



Σχήμα 8.1β Δοκός



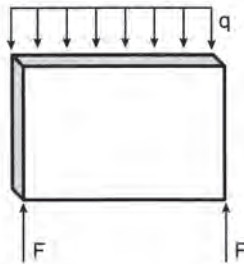
Σχήμα 8.1γ Δοκός

Η **ράβδος** αναλαμβάνει δυνάμεις εφελκυσμού ή θλίψης, μόνο κατά τη διεύθυνση του άξονά της.



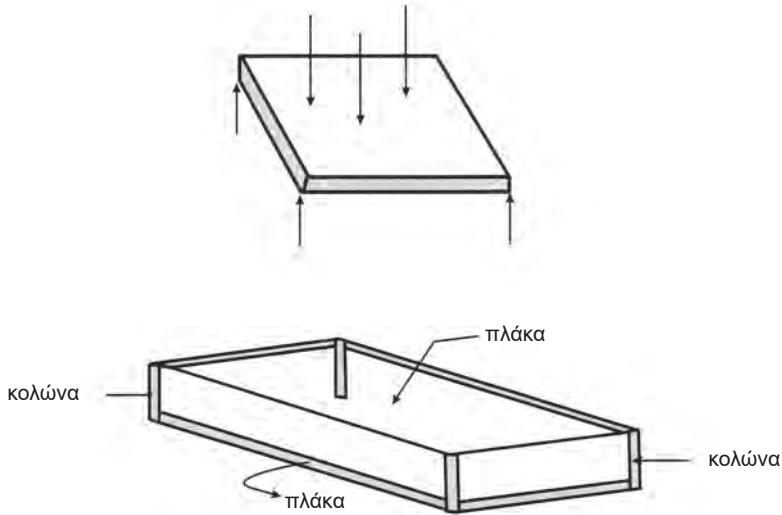
Σχήμα 8.1δ Ράβδος

Ο **δίσκος**, και τέτοιος είναι ο τοίχος μιας οικοδομής, αναλαμβάνει δυνάμεις που βρίσκονται στο μέσο επίπεδό τους με πάχος πολύ μικρό, σε σχέση με τις άλλες διαστάσεις τους.



Σχήμα 8.1ε Δίσκος

Η **πλάκα** και τέτοια είναι το δάπεδο μιας οικοδομής, αναλαμβάνει δυνάμεις κάθετα προς το επίπεδό της. Και εδώ το πάχος, σε σχέση με τις άλλες της διαστάσεις, είναι μικρό.



Σχήμα 8.1στ Πλάκα

Το **κέλυφος** και τέτοιο είναι ένας τρούλος μιας εκκλησίας, ένα βιομηχανικό ή αεροπορικό υπόστεγο, δηλαδή ένας μικρού πάχους καμπύλος φορέας αναλαμβάνει δυνάμεις και τις μεταβιβάζει στις στηρίξεις.

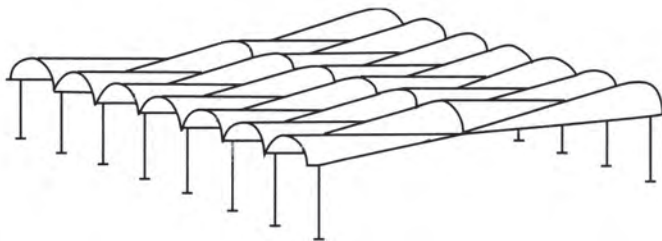
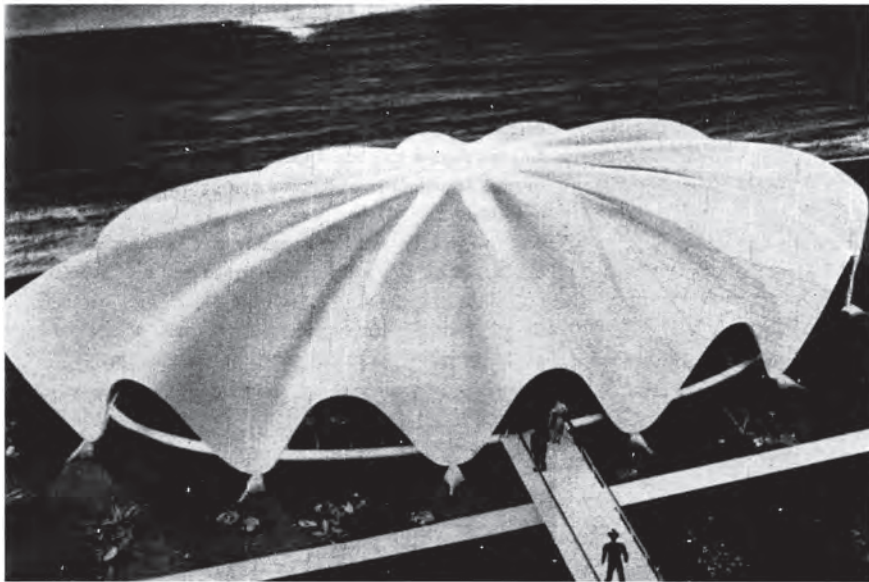


Σχήμα 8.1ζ Κελύφη

Ας επανέλθουμε όμως στη δοκό, που δεν επιτρέπεται να μετακινείται (στο επίπεδό της). Άρα θα πρέπει η έδρασή της να γίνεται σε σημεία σταθερά που να την διατηρούν αμετάθετη (αμετακίνητη).

Δηλαδή σε ποιες **στηρίξεις** θα αναφερθούμε, έτσι ώστε να δεσμεύσουμε τους φορείς, που αναφέρουμε πιο πάνω, να μετακινηθούν οριζόντια, κατακόρυφα και να στραφούν. Υπό την επίδραση των φορτίων, η δοκός μεταβιβάζει αυτά τα φορτία στις στηρίξεις, με αποτέλεσμα στις θέσεις των στηρίξεων αυτών να εκδηλώνονται (να αναπτύσσονται) αντιδράσεις οι καλούμενες «αντιδράσεις στηρίξεως»\*.

\* Οι φορτίσεις, το πώς μεταβιβάζονται μέσα από τη δοκό προς τις στηρίξεις σε κάθε θέση της δοκού, τι δυνάμεις αναπτύσσονται, όλα αυτά θα τα εξετάσουμε αναλυτικά παρακάτω.



Σχήμα 8.1η Κελυφωτά στέγαστρα

Μιλήσαμε στα πρώτα μαθήματα για τις τρεις συνθήκες ισορροπίας ενός σώματος. Αυτών των εξισώσεων θα κάνουμε χρήση για να δεσμεύσουμε τους τρεις βαθμούς ελευθερίας της δοκού και να μην μετακινηθεί. Πάντα θέλουμε οι φορείς να παραμένουν **αμετάθετοι**.

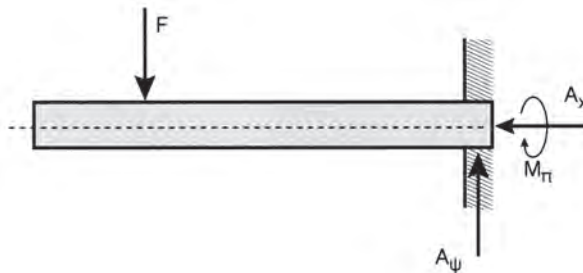
## 8.2 ΕΙΔΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ

Τα είδη στηρίξεως των δοκών είναι τρία:

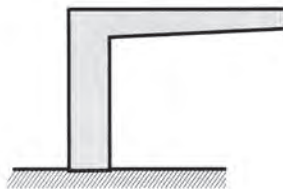
α) η **πάκτωση**, β) η **άρθρωση**, γ) η **κύλιση**

- Στην **πάκτωση** εμφανίζονται **τρεις** αντιδράσεις:

1. Η **οριζόντια αντίδραση  $A_x$** , 2. Η **κατακόρυφη αντίδραση  $A_y$**  και
3. Η **ροπή πάκτωσης  $M_{\pi}$** . Αυτό το είδος της στήριξης δεν επιτρέπει στη δοκό να μετακινηθεί, ούτε να αποχωρισθεί ούτε και την στροφή στο σημείο στηρίξεως.



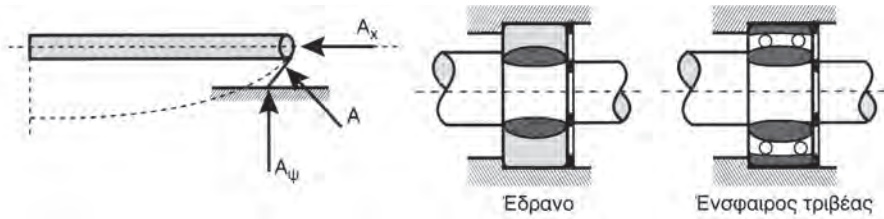
Σχήμα 8.2α Πάκτωση



Σχήμα 8.2β Πάκτωση

- Στην **άρθρωση** εμφανίζονται δύο αντιδράσεις στήριξης:

1. Η **οριζόντια αντίδραση  $A_x$**  και 2. Η **κατακόρυφη αντίδραση  $A_y$** . Αυτό το είδος της στήριξης, δεν επιτρέπει στη δοκό μας να μετακινηθεί και ούτε να αποχωριστεί· επιτρέπει όμως στροφή γύρω από το σημείο στήριξής της.

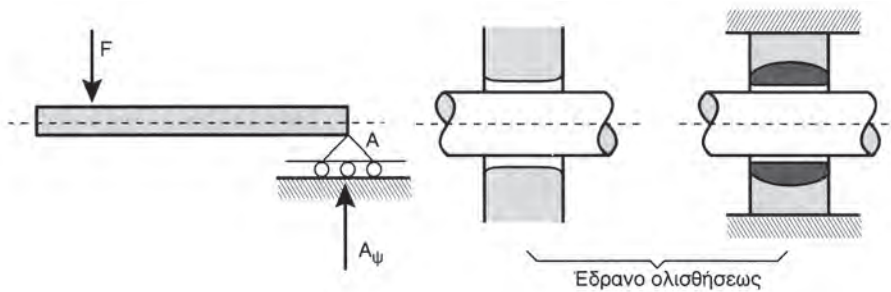


Σχήμα 8.2γ Αρθρωση

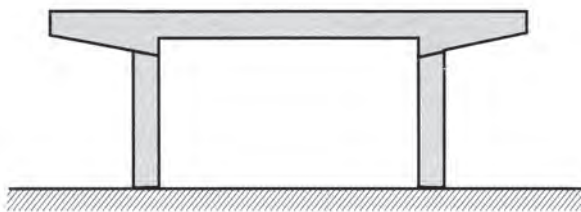
Ανάλογα με τη θέση της δοκού, έχουμε μια δέσμη αντιδράσεων  $A_i$ .

• Στην **κύλιση** εμφανίζεται μια αντίδραση στήριξης, **κάθετη στο επίπεδο στήριξής της, η  $A_y$** .

Αυτό το είδος της στήριξης επιτρέπει στη δοκό μας να αποχωρισθεί κάθετα προς τη διεύθυνση της κύλισης.



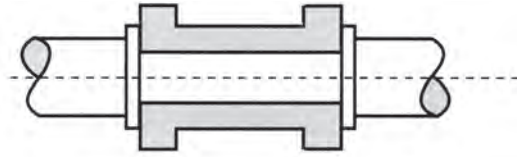
Σχήμα 8.2δ Κύλιση



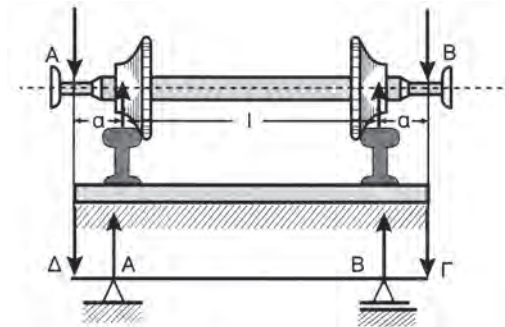
Σχήμα 8.2ε Αρθρωση - κύλιση



Σχήμα 8.2στ Αρθρωση - κύλιση



Σχήμα 8.2ζ Πάκτωση – Στήριξη άξονος μηχανής



Σχήμα 8.2η Άρθρωση - Κύλιση