



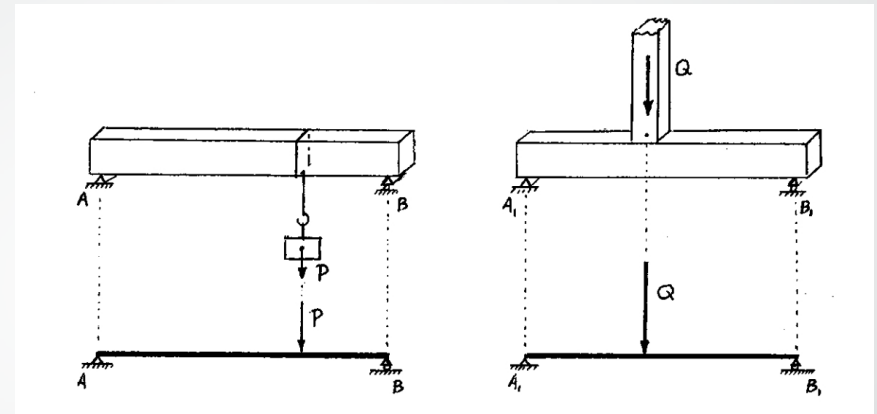
Φορτία

# Φορτία

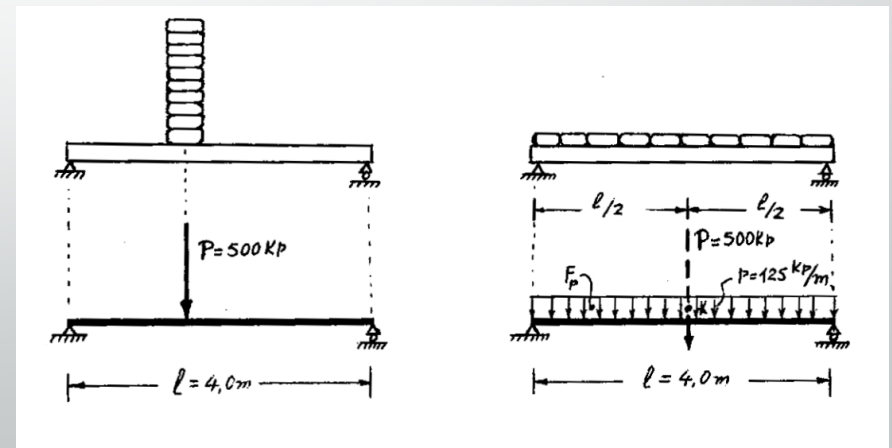
- Τι κατηγορίες φορτίων υπάρχουν;  
Τα φορτία κατηγοριοποιούνται με βάση διάφορα χαρακτηριστικά τους.
- Με βάση το μέγεθος της περιοχής του φορέα που εφαρμόζονται:

Τα φορτία ονομάζονται **συγκεντρωμένα** ή **σημειακά** όταν εφαρμόζονται σε σχετικά μικρή περιοχή (φωτ. απάνω).

Σε αντίθετη περίπτωση το φορτίο ονομάζεται **καταναμημένο**. Αν η ένταση της φόρτισης ανά μ. μ. (ή ανά μ. επιφ. ή ανά μ. όγκου) είναι σταθερή, θα λέμε επιπλέον ότι φορτίο είναι **ομοιόμορφα καταναμημένο**.



Συγκεντρωμένα φορτία



Το ίδιο φορτίο ως συγκεντρωμένο και ως ομ. καταναμημένο

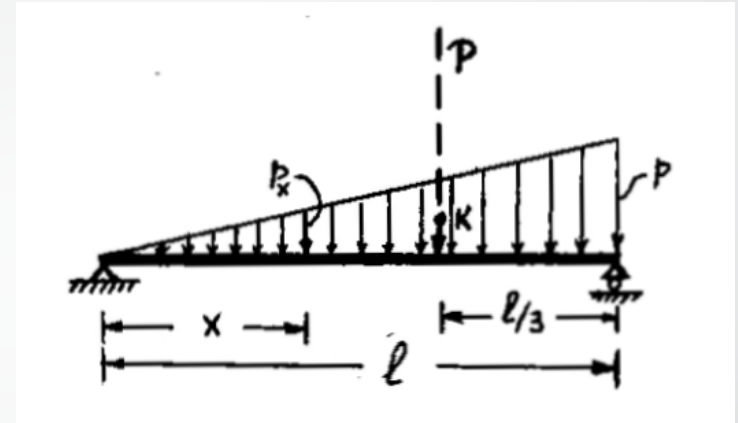
# Φορτία

- Πώς αντιμετωπίζονται τα κατανεμημένα φορτία;

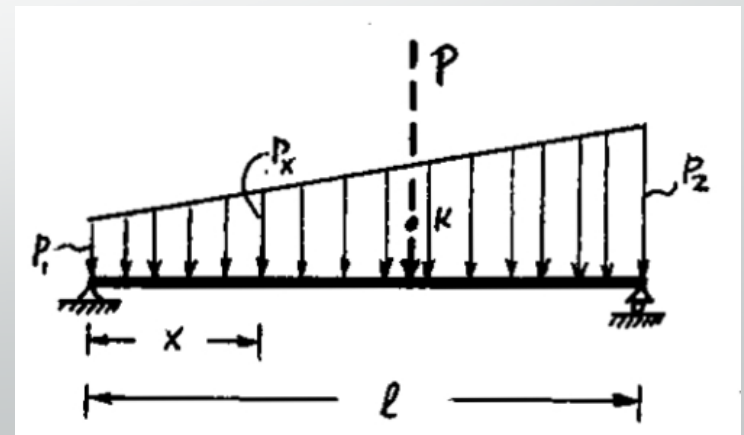
Καταρχάς η κατανομή μπορεί να μην είναι ομοιόμορφη. Για παράδειγμα μπορεί να είναι **τριγωνική** ή **τραπεζοειδής** (βλ. δίπλα).

Για τον υπολογισμό της ισορροπίας των δυνάμεων, το κατανεμημένο φορτίο μπορεί **ισοδύναμα** να αντικατασταθεί με ένα συγκεντρωμένο φορτίο (δύναμη)  $P$ .

Το  $P$  έχει μέτρο αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν του διαγραμμισμένου χωρίου, διεύθυνση παράλληλη με τις κατανεμημένες δυνάμεις (εν προκειμένω, κατακόρυφη προς τα κάτω) ενώ ο φορέας του διέρχεται από το κέντρο επιφανείας (ή αλλιώς το κέντρο βάρους).



Τριγωνικά κατανεμημένο φορτίο



Τραπεζοειδώς κατανεμημένο φορτίο

# Φορτία

- Πώς επιλύεται η γενική περίπτωση;

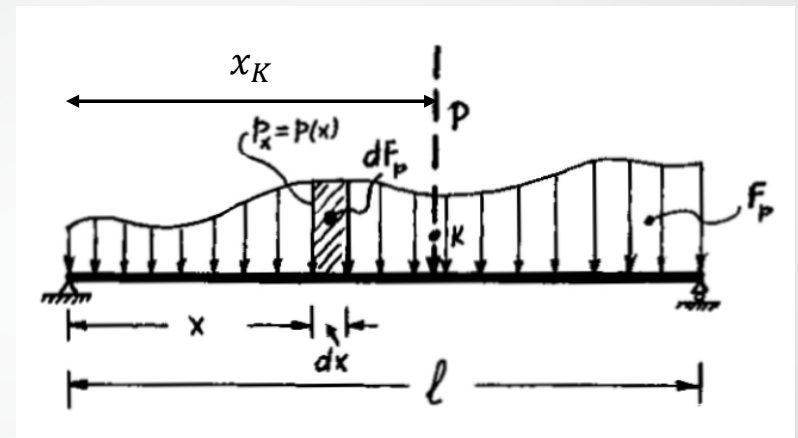
Στην γενική περίπτωση η ένταση του καταναμεμένου φορτίου θα δίνεται από μια συνάρτηση  $p(x)$  (ή  $q(x)$ ) με μονάδες δύναμη ανά μήκος,  $[q]=FL^{-1}$ , π.χ.  $kN/m$  ή  $kp/m$ .

Το μέτρο της ισοδύναμης συγκεντρωμένης δύναμης  $P$  θα είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδό του χωρίου κάτω από την καμπύλη.

$$P = \int_0^l p(x) dx$$

Η θέση  $x_K$  του κέντρου βάρους  $K$  της επιφανείας, από το οποίο διέρχεται ο φορέας της  $P$ , υπολογίζεται αν θεωρήσουμε ότι η ροπή της  $P$  ως προς την αρχή του άξονα  $x$ , θα πρέπει να ισούται αθροιστικά με την ροπή των στοιχειωδών λωρίδων ως προς το ίδιο σημείο:

$$P x_K = \int_0^l p(x) x dx \quad \text{δηλαδή} \quad x_K = \int_0^l p(x) x dx / \int_0^l p(x) dx = \text{Στατική ροπή/εμβαδόν}$$

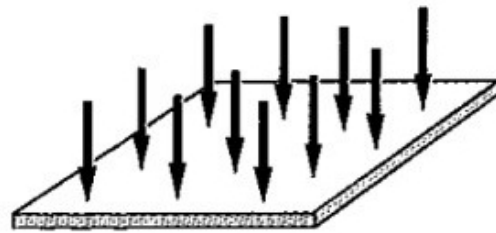


Τυχαία καταναμεμένο φορτίο

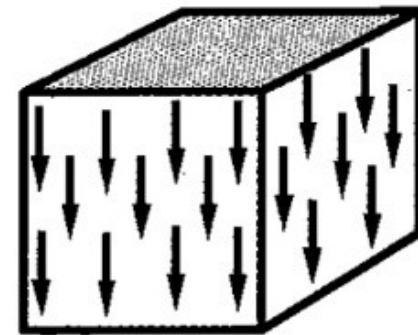
# Φορτία

- Πώς νοούνται τα καταναμημένα φορτία σε περισσότερες διαστάσεις;

Όλες οι έννοιες που προαναφέρθηκαν ισχύουν. Για παράδειγμα, στην περίπτωση **επιφανειακά καταναμημένου φορτίου** η συνάρτηση της έντασης παίρνει την μορφή  $p = p(x, y)$ . Τότε η **ισοδύναμη δύναμη  $P$**  ισούται αριθμητικά με τον όγκο του στερεού των τάσεων (πιέσεων), ενώ ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο βάρους του στερεού αυτού. Στην περίπτωση χωρικά καταναμημένου φορτίου,  $p = p(x, y, z)$ .



Επιφανειακά καταναμημένο φορτίο



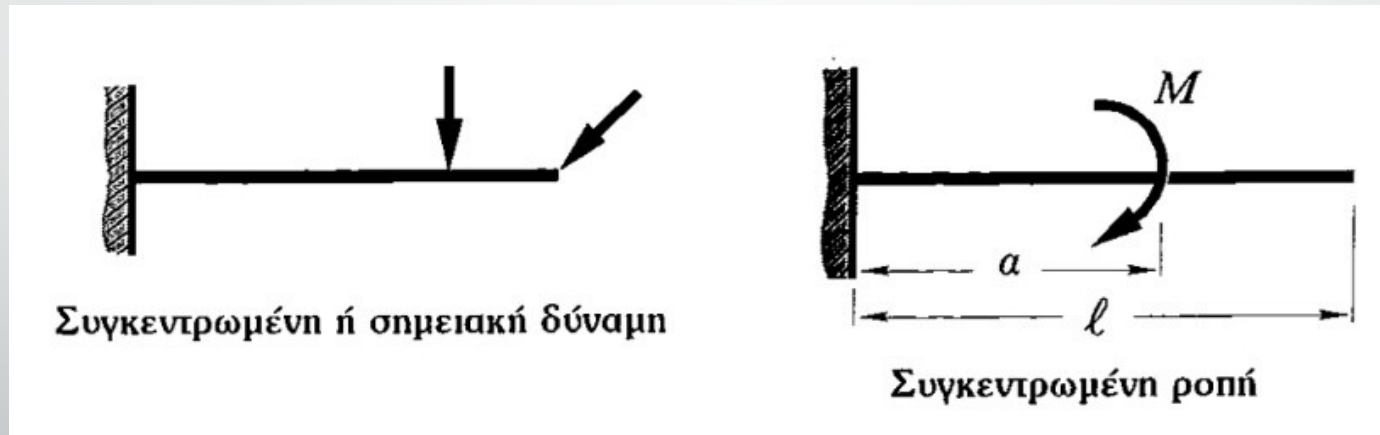
Χωρικά καταναμημένο φορτίο

# Φορτία

- Συγκεντρωμένες ροπές

Εκτός από συγκεντρωμένες δυνάμεις, είναι δυνατόν να υπάρχουν και συγκεντρωμένες ροπές.

Στο εξής, όταν λέμε φορτία θα εννοούμε αδιακρίτως δυνάμεις ή ροπές.



# Φορτία

- Τα φορτία κατηγοριοποιούνται και με βάση την χρονική τους κατανομή. Τα φορτία μπορεί να είναι:
  - Στατικά ή ψευδοστατικά (*pseudostatic*), όταν η έντασή τους θεωρείται σταθερή ή όταν η έντασή τους αυξάνει πολύ αργά μέχρι κάποια τιμή.
  - Μόνιμα, όταν καταπονούν μόνιμα μια κατασκευή, όπως το ίδιο βάρος.
  - Κρουστικά, όταν δρουν απότομα και με όλη τους την ένταση.
  - Εναλλασσόμενα, όταν μεταβάλλονται περιοδικά, κ.ο.κ.
- Όταν τα φορτία δεν έχουν σταθερή ένταση με τον χρόνο προκαλούν **δυναμική απόκριση** της κατασκευής που μπορεί να διαφέρει σημαντικά από την αντίστοιχη απόκριση σε στατικά φορτία. Η μελέτη αυτών δεν αποτελεί αντικείμενο του μαθήματος αυτού.