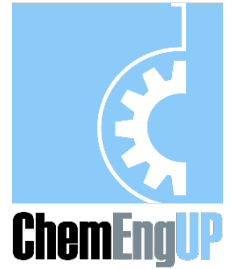




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS



# CHM\_582: Μηχανική Υλικών

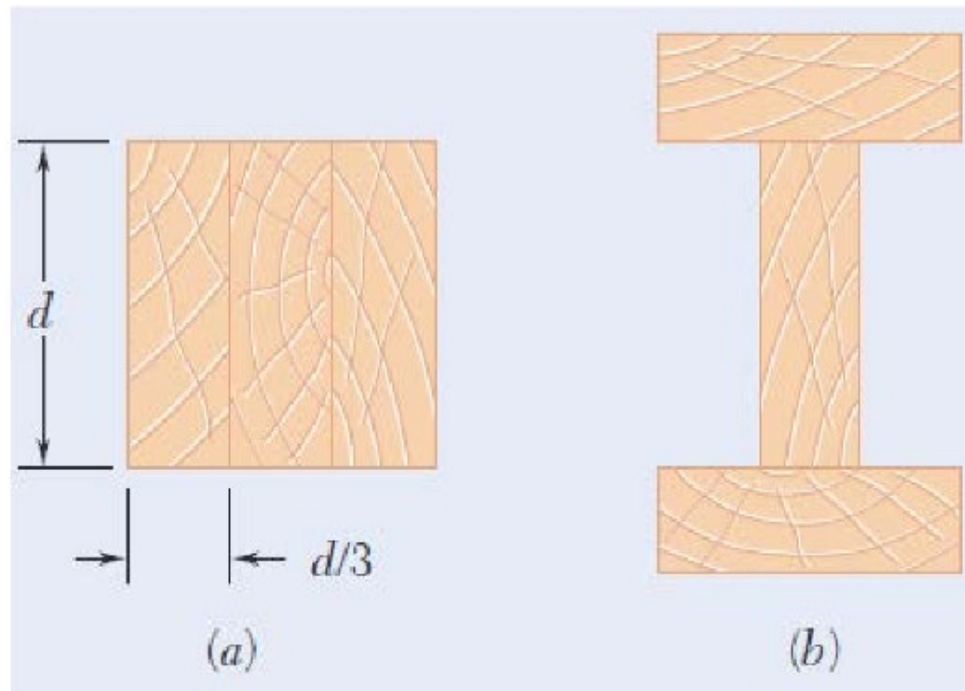
## Φροντιστήριο 9: Λυγισμός

Κωνσταντίνος Γ. Δάσιος, Αναπλ. Καθηγητής  
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών  
kdassios@upatras.gr

Πάτρα, Μάιος 2024

## Άσκηση 1:

Υποστύλωμα μήκους  $L$  κατασκευάζεται με την συγκόλληση τριών όμοιων πλακών με δύο διαφορετικούς σχεδιασμούς, ώστε να προκύψουν οι διατομές  $a$  και  $b$  που φαίνονται στο σχήμα και στις οποίες ασκείται το φορτίο. Προσδιορίστε το λόγο κρίσιμων φορτίων λυγισμού του σχεδιασμού  $a$  ως προς εκείνο του  $b$ .

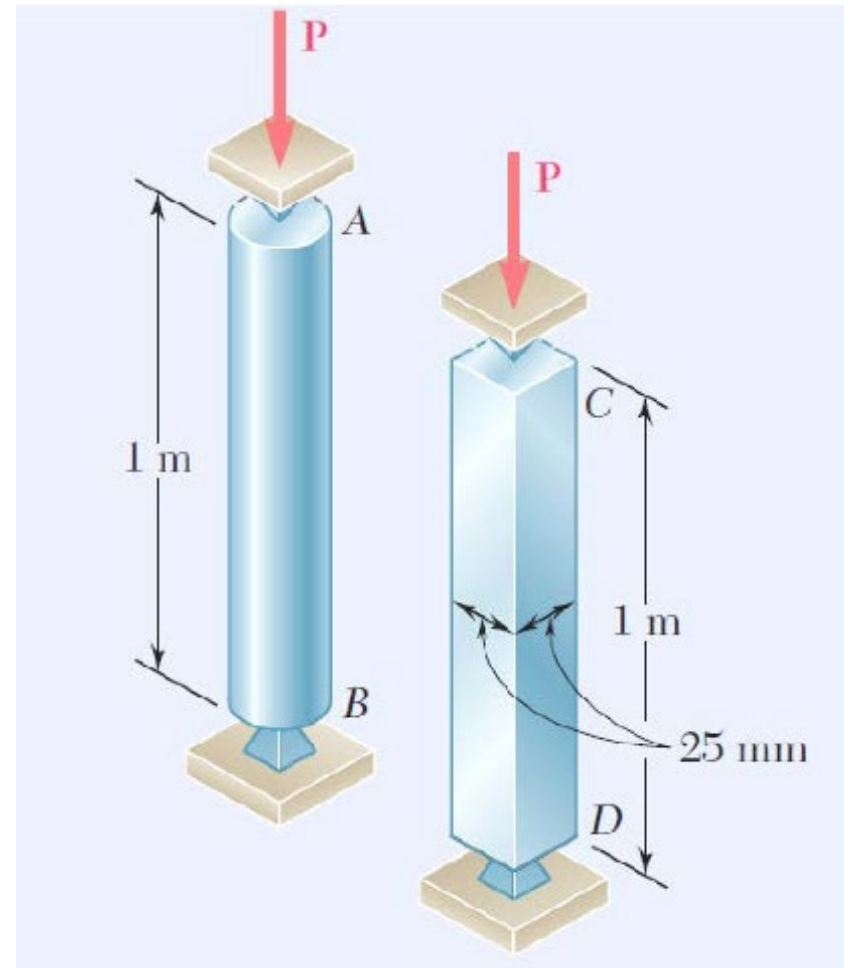


## Άσκηση 2:

Προσδιορίστε την ακτίνα του υποστυλώματος κυκλικής διατομής έτσι ώστε το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής του να είναι ίσο με αυτό του υποστυλώματος τετραγωνικής διατομής.

Υπολογίστε το κρίσιμο φορτίο για κάθε ένα από τα υποστυλώματα.

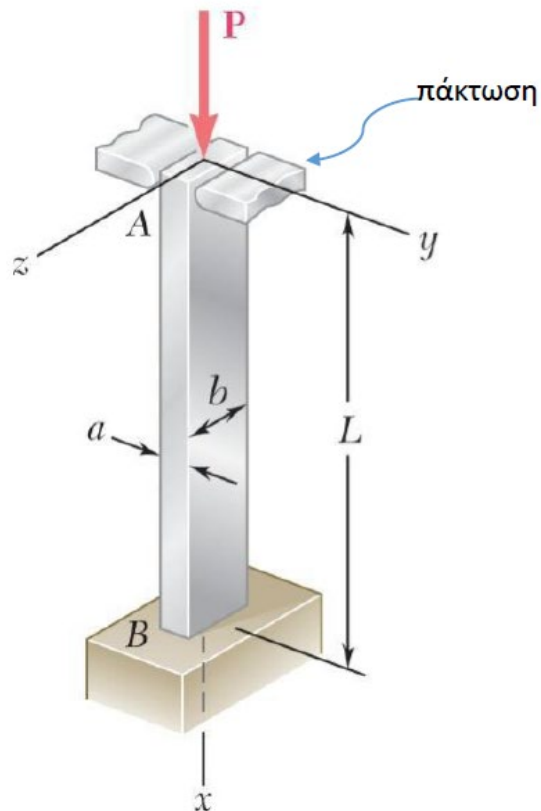
Δίνεται το μέτρο ελαστικότητας του υλικού, κοινού για τα δύο υποστυλώματα, 200 GPa.



### Άσκηση 3:

Το υποστύλωμα του σχήματος είναι πακτωμένο στα δύο άκρα του. Εάν σε αυτό ασκείται φορτίο  $P=700$  kN, να προσδιορίσετε τον συντελεστή ασφάλειας του υποστηλώματος ώστε να μην επέλθει λυγισμός.

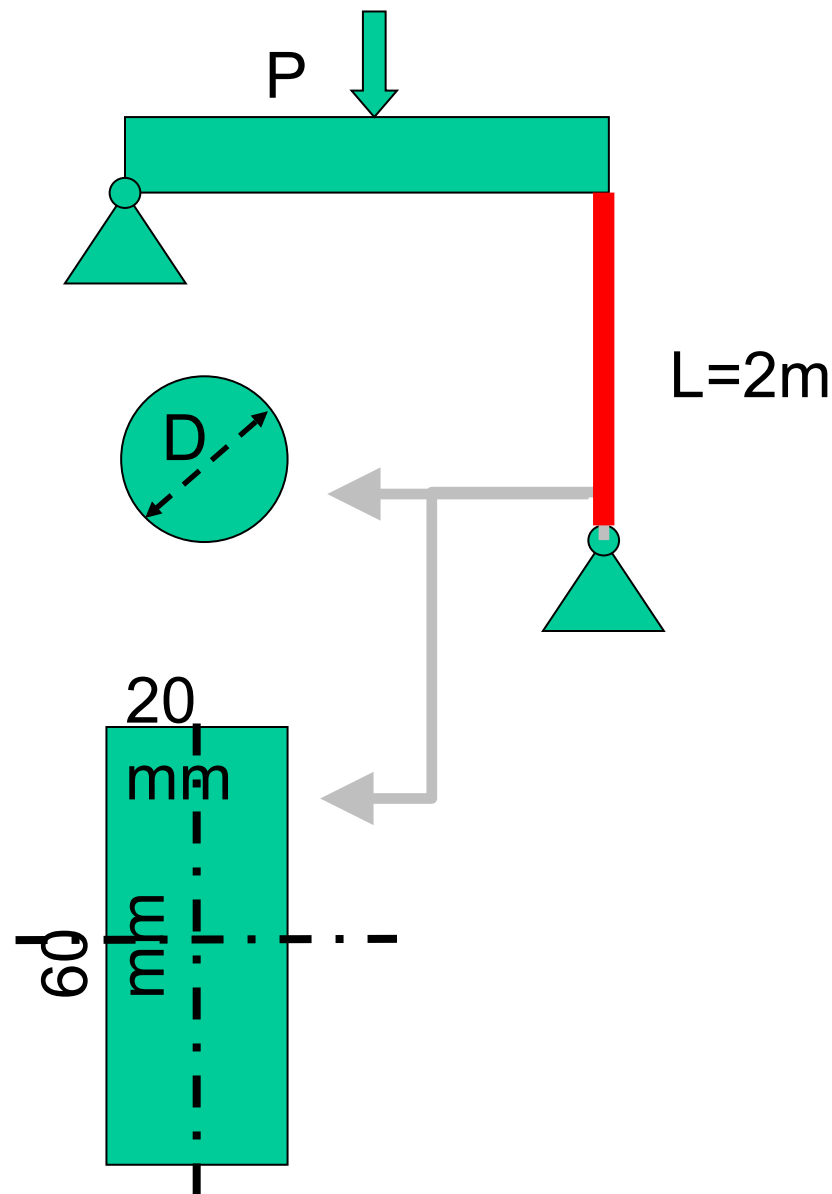
Δίνονται:  $L=4.55$  m,  $E=200$  GPa,  $P=700$  kN,  $a=67$  mm,  $b=250$  mm



### Άσκηση 4:

Να προσδιοριστεί το μέγιστο φορτίο που μπορεί να φέρει το κατακόρυφο υποστύλωμα μήκους  $L=2\text{ m}$  με συντελεστή ασφαλείας  $n=3$ , στην περίπτωση που είναι κυκλικής διατομής με  $D=20\text{ mm}$  και στην περίπτωση που είναι ορθογώνιας διατομής με  $h=60\text{ mm}$  και  $b=20\text{ mm}$ .

Δίνεται  $E=210\text{ GPa}$ .

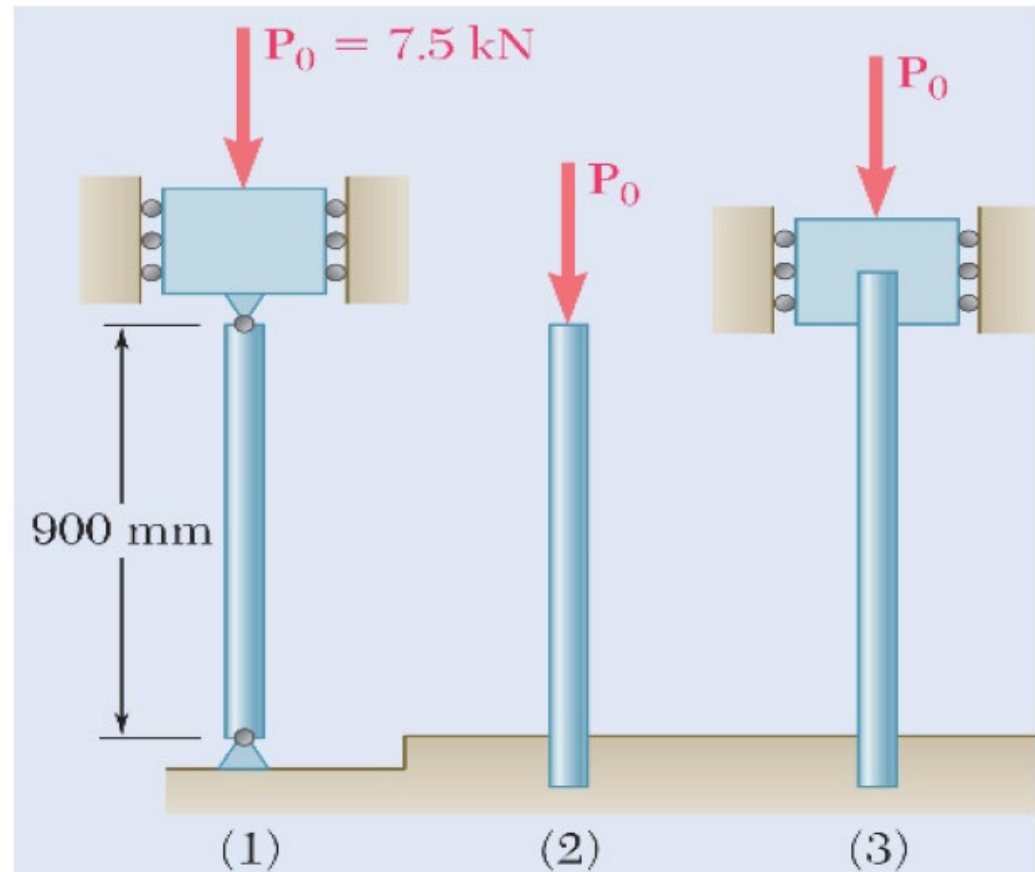


## Άσκηση 5:

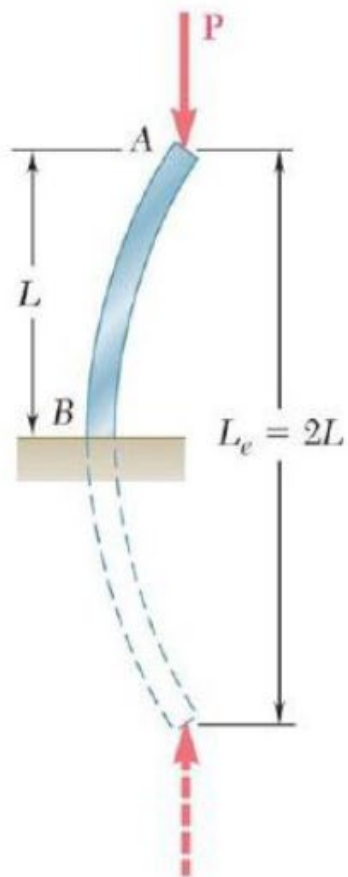
α) Προσδιορίστε τον συντελεστή ασφαλείας ως προς λυγισμό του χαλύβδινου υποστυλώματος του Σχ. 1 εάν γνωρίζεται ότι έχει κυκλική διατομή διαμέτρου 20mm.

β) Προσδιορίστε τη διάμετρο καθενός από τα άλλα υποστυλώματα για τον ίδιο συντελεστή ασφαλείας.

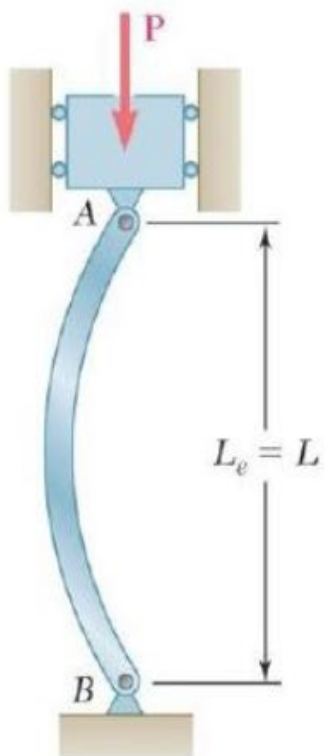
Δίνεται  $E = 200 \text{ GPa}$ .



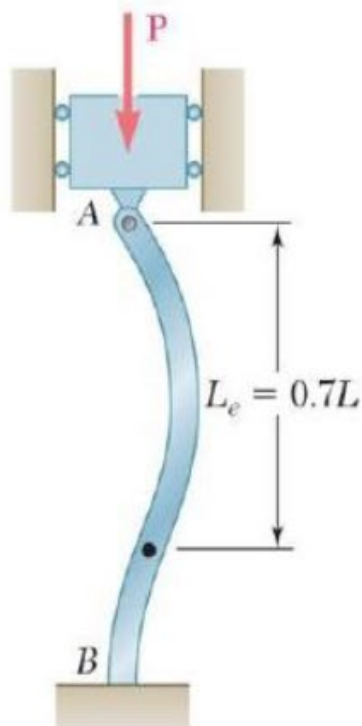
(a) Μια πάκτωση,  
ένα ελεύθερο άκρο



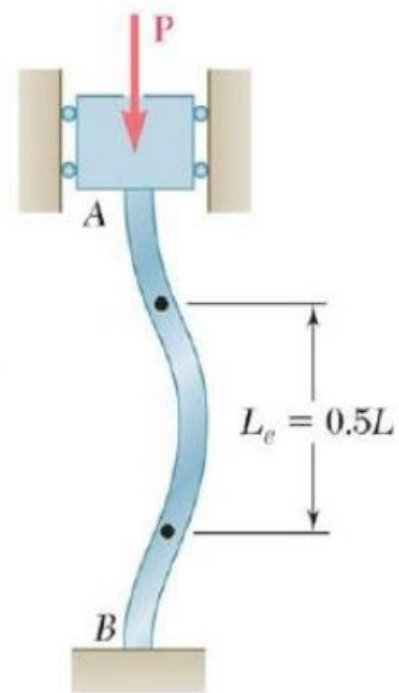
(b) Άρθρωση και  
στα δύο άκρα



(c) Μια άρθρωση,  
μια πάκτωση



(d) Πάκτωση και  
στα δύο άκρα



Ισοδύναμα μήκη υποστυλώματος για διάφορες ακραίες συνθήκες στήριξης.