

**2<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση επαναληπτικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι**  
**& Εργαστήριο»**  
**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**  
**19-9-2016**

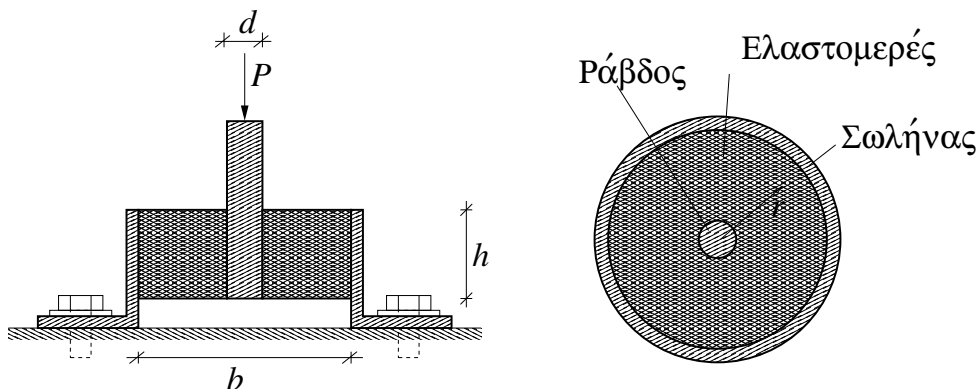
**Θέμα 1 (3)**

Μηχανισμός αντικραδασμικής προστασίας, αποτελείται από:

1. Εξωτερικό χαλύβδινο σωλήνα εσωτερικής διαμέτρου  $b$ .
2. Συμπαγή κεντρική χαλύβδινη ράβδος διαμέτρου  $d$ , που φορτίζεται με φορτίο  $P$ .
3. Ενδιάμεσο κούλο κύλινδρο ύψους  $h$ , από ελαστομερές υλικό μέτρου διάτμησης  $G$ , που είναι συγκολλημένος στη ράβδο και στο σωλήνα.

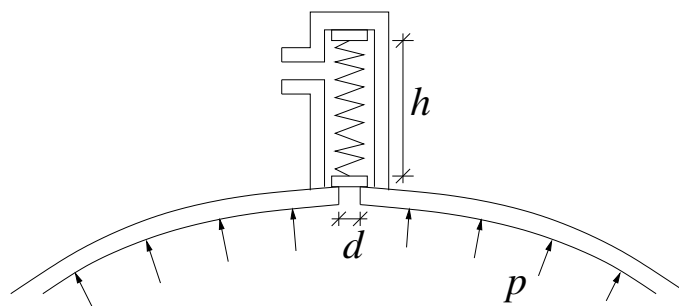
Να υπολογιστούν:

1. Η διατμητική τάση  $\tau$  στο ελαστομερές, σε απόσταση  $r$  από το κέντρο του μηχανισμού.
2. Η κατακόρυφη μετατόπιση  $\delta$  της ράβδου λόγω του φορτίου  $P$ , θεωρώντας τη ράβδο και το σωλήνα ως απολύτως στερεά σώματα.



**Θέμα 2 (2)**

Βαλβίδα ασφαλείας βρίσκεται στο άνω μέρος δοχείου πίεσης. Η βαλβίδα περιλαμβάνει ελατήριο σταθεράς  $k$  που έχει μήκος  $L$  στην απαραμόρφωτη κατάσταση. Το συμπιεσμένο ελατήριο φράσσει την οπή εκροής του δοχείου, που έχει διάμετρο  $d$ . Να υπολογίσετε το απαιτούμενο ύψος  $h$  της βαλβίδας, αν η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του δοχείου είναι  $p_{max}$ .

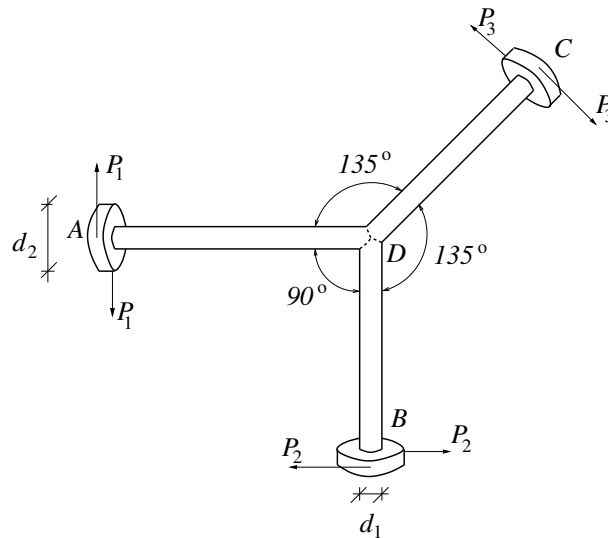


**Θέμα 3 (2)**

Τρεις όμοιοι κυκλικοί δίσκοι  $A$ ,  $B$  και  $C$  είναι συγκολλημένοι στα άκρα τριών όμοιων ράβδων  $AD$ ,  $BD$  και  $CD$ . Οι δίσκοι έχουν διάμετρο  $d_1$  και οι ράβδοι έχουν κυκλική διατομή με διάμετρο  $d_2$ . Οι ράβδοι βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, ενώ οι δίσκοι βρίσκονται σε επίπεδα κάθετα προς τους άξονες των ράβδων. Οι ράβδοι είναι συγκολλημένες μεταξύ τους στο κοινό σημείο τους  $D$ . Στους δίσκους  $A$ ,  $B$  και  $C$  ασκούνται ζεύγη δυνάμεων

$P_1$ ,  $P_2$  και  $P_3$ , που είναι παράλληλες προς τα επίπεδα των αντίστοιχων δίσκων. Αν είναι γνωστές οι δυνάμεις  $P_1$ , να υπολογιστούν:

1. Οι δυνάμεις  $P_2$  και  $P_3$
2. Η μέγιστη διατμητική τάση  $\tau_{max}$  στις ράβδους.



#### Θέμα 4 (3)

Πρόβολος  $AB$ , μήκους  $L$ , φορτίζεται με ομοιόμορφο φορτίο  $q$ . Η διατομή του προβόλου είναι ορθογώνια με μεταβαλλόμενο πλάτος  $b_x$  και μεταβαλλόμενο ύψος  $h_x$ . Στο σημείο  $B$  το πλάτος και το ύψος της διατομής είναι  $b_B$  και  $h_B$  αντίστοιχα. Αν το πλάτος μεταβάλλεται γραμμικά ως προς  $x$  σύμφωνα με τη σχέση  $b_x = \frac{b_B x}{L}$ , να βρείτε την σχέση μεταβολής του ύψους  $h_x$  ως προς  $x$ , έτσι ώστε να αναπτύσσεται η ίδια μέγιστη τάση σε όλες τις διατομές κατά μήκος της δοκού.

