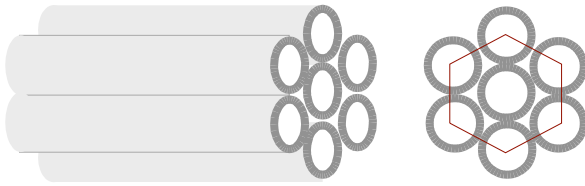


Εργασία 3  
Παράδοση: 05/02/2023

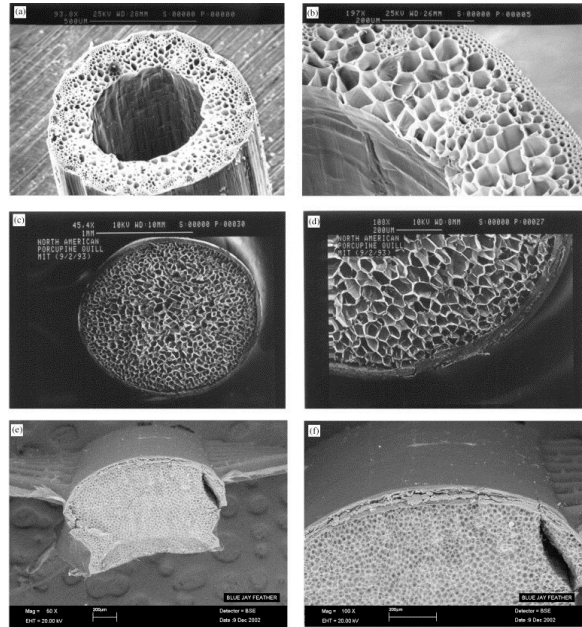
Μικροσχήμα: συστοιχία σωλήνων

Υπολογίστε την αύξηση απόδοσης σε ελαστική κάμψη  $\psi^B_e$  όταν μια συμπαγής δοκός τετράγωνης διατομής διαμορφώνεται σε συστοιχία λεπτών σωλήνων ίδιου μήκους και ακτίνας  $r$  και πάχους  $t$  οι οποίοι συγκολλούνται σε εξαγωνική διάταξη όπως παρακάτω (το σχήμα δείχνει ένα τμήμα μόνο της δομής – υποθέστε ότι μακροσκοπικά είναι τετράγωνης διατομής). Η απάντησή σας θα πρέπει να είναι συναρτήσει των  $r$  και  $t$ .



Η διάταξη αυτή είναι πολύ κοινή στην φύση:

- 1<sup>η</sup> σειρά – βλαστός χλόης
- 2<sup>η</sup> σειρά – αγκάθι σκαντζόχοιρου
- 3<sup>η</sup> σειρά – φτερό κίσσας



## Πάνελ δομής σάντουιτς

Ένα πάνελ με δομή σάντουιτς κατάλληλο για αεροσκάφη έχει τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Υλικό επιφανειών	0.38 mm ίνες γυαλιού/ εποξική ρητίνη
Υλικό πυρήνα	3.2 mm, 97.8 kg/m <sup>3</sup> κυψέλες* αλουμινίου 5052
Μάζα/εμβαδό του πάνελ, $m_o$	2.65 kg/m <sup>2</sup>
Μήκος του πάνελ, $L$	510 mm
Πλάτος του πάνελ, $b$	51 mm
Πάχος του πάνελ, $d$	10 mm
Ακαμψία σε κάμψη, $EI$	67 Nm <sup>2</sup>
Ροπή αστοχίας, $M_f$	160 Nm

\*κανονικά εξάγωνα με περιγεγραμμένη διάμετρο 3.2 mm

Χρησιμοποιείτε τα παραπάνω δεδομένα για να υπολογίσετε την ισοδύναμη πυκνότητα, την ισοδύναμη ακαμψία,  $E_{flex}$ , και την αντοχή του πάνελ. Εντοπίστε το υβριδικό υλικό στα αντίστοιχα διαγράμματα  $E - \rho$  και  $\sigma_f - \rho$  και σχολιάστε.