

Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ:  
«ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»  
Ακαδ. Έτος 2011-2012  
Β' ΕΞΑΜΗΝΟ "Σχεδίαση και Ανάλυση με Η/Υ"

**Εργασία FEM-2: Βελτιστοποίηση απλής γεωμετρίας με τη ΜΠΣ**

Θεωρούμε ότι η μέγιστη κατακόρυφη δύναμη σε ένα παγκάκι (σχήμα 1) είναι  $F$  και κατανέμεται ομοιόμορφα στα δύο πόδια του. Θέλουμε να βρούμε την βέλτιστη γεωμετρία των ποδιών, τα οποία φαίνονται στο σχήμα 2. Τα πόδια είναι τελείως συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα. Τα πόδια είναι από ξύλο, το οποίο θεωρούμε ισότροπο, με  $E = 10 \text{ GPa}$ ,  $\nu = 0.35$  και  $\sigma_{\varepsilon\pi} = 10 \text{ MPa}$ .

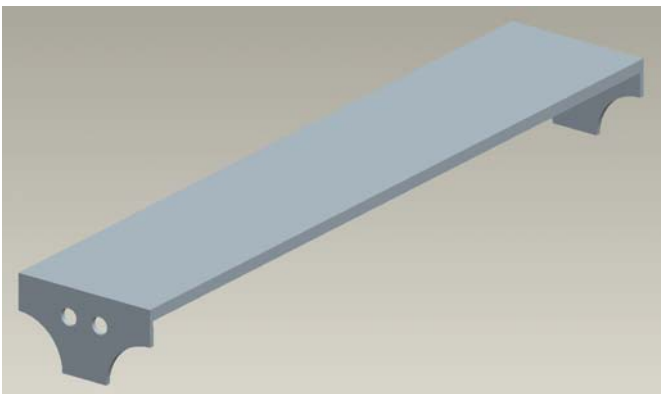
Η δύναμη είναι  $F = 12 + 1.2X$  (kN) και το πάχος του ποδιού είναι  $t = 10 + X$  (mm).

$X$  είναι το τελευταίο ψηφίο του ΑΜ του φοιτητή, π.χ. για  $X = 5$ ,  $F = 18 \text{ kN}$  και  $t = 15 \text{ mm}$ .

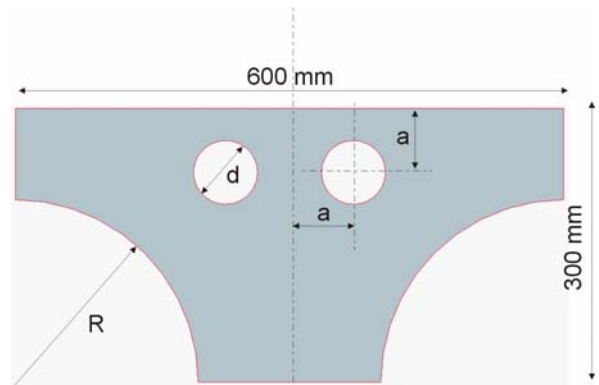
Οι άλλες μεταβλητές διαστάσεις του ποδιού είναι:

$R = 150$  ως  $250 \text{ mm}$ ,  $d = 40$  ως  $100 \text{ mm}$  και  $a = 60$  ως  $80 \text{ mm}$ .

- 1) Να πραγματοποιήσετε μια απλή ανάλυση (single-pass) και μια ανάλυση ακριβείας (multipass) και να υπολογίσετε τη μέγιστη κύρια τάση για τις μέσες τιμές των παραμέτρων.
- 2) Να χρησιμοποιήσετε τρεις διαφορετικές πυκνότητες διακριτοποίησης και να συγκρίνετε τα αποτελέσματα της μέγιστης τάσης και μετατόπισης.
- 3) Να πραγματοποιήσετε τις αναγκαίες αναλύσεις global sensitivity για όλες τις παραμέτρους.
- 4) Να πραγματοποιήσετε μια ανάλυση βελτιστοποίησης με στόχο τη μείωση του όγκου.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

**Συνεισφορά στον τελικό βαθμό: 10%**  
**Παράδοση: Ημέρα εξέτασης μαθήματος**

**Τι παραδίδεται**

Τεχνική έκθεση στην οποία περιγράφεται ο τρόπος μοντελοποίησης, ο έλεγχος της ακρίβειας και τα αποτελέσματα των αναλύσεων. Η έκθεση θα κατατεθεί σε έντυπη μορφή την ημέρα της εξέτασης.