

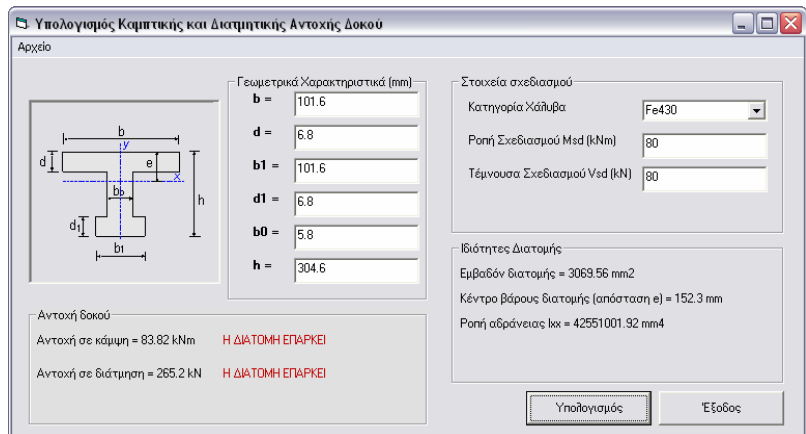
Τεχνικές Προγραμματισμού και χρήσης λογισμικού Η/Υ στις κατασκευές. Θέματα Εξετάσεων

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	A.E.M.
Εξάμηνο : 9 ^ο	18 Φεβρουαρίου 2006
<ul style="list-style-type: none"> ✓ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Επιτρέπεται κάθε βοήθημα σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή ✓ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 110' ✓ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ: Επιλέγονται δύο (2) από τα τρία (3) θέματα τα οποία αντιστοιχούν σε πέντε (5) μονάδες το καθένα. ✓ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΓΡΑΠΤΟΥ: Θα πρέπει τα αρχεία που δημιουργούνται να αποθηκευθούν στον προσωπικό σας χώρο στον server από όπου και λαμβάνονται αυτόματα. 	

Ζήτημα 1^ο (5 Μονάδες):

Να συγγραφεί πρόγραμμα σε γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic με το οποίο να υπολογίζεται:

- α) το εμβαδόν τυχούσας διατομής διπλού ταυ
- β) το κέντρο βάρους της διατομής (απόσταση e από την άνω ίνα)
- γ) Η ροπή αδράνειας I_{xx}
- δ) Η καμπτική αντοχή της δοκού
- ε) Η διατμητική αντοχή της δοκού



Κατόπιν να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος επάρκειας το αποτέλεσμα του οποίου να εμφανίζεται επί της φόρμας.

Απαιτούμενες παράμετροι για την φόρμα εισαγωγής δεδομένων:

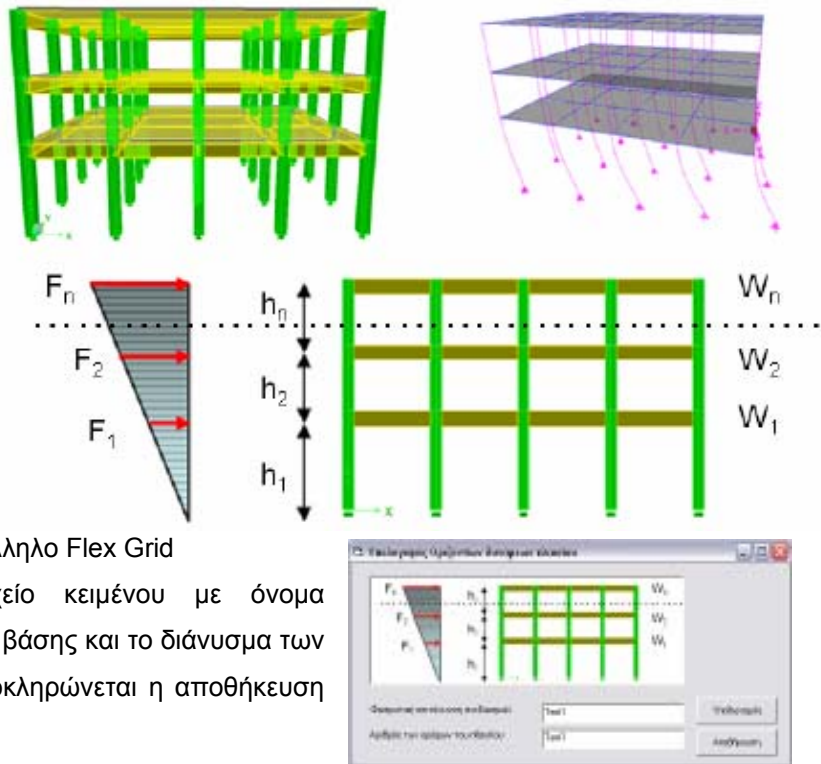
Όνομα μεταβλητής	Περιγραφή	Είδος στοιχείου ελέγχου φόρμας	Ενδεικτικές προεπιλεγμένες τιμές
b,d,b1,d1,b0,h		Textbox	σε mm
Msd	Ροπή κάμψης Σχεδιασμού Msd (kNm)	Textbox	80
Vsd	Τέμνουσα Σχεδιασμού Vsd (kN)	Textbox	60
Κατηγορία χάλυβα (fy)	Κατηγορία χάλυβα (N/mm ²)	ComboBox	"Fe360", "Fe430", "Fe510" 235, 275, 355

Απαιτούμενοι υπολογισμοί:

- Εμβαδόν = $b * d + b1 * d1 + b0 * (h - d - d1)$
- Κέντρο βάρους (απόσταση e) = $(d1 * b1 * (h - d1 / 2) + b0 * (h - d - d1) * ((h - d - d1) / 2 + d) + b * d * (d / 2)) / \text{Εμβαδόν}$
- Ροπή αδράνειας I_{xx} = $b * d^3 / 12 + d * b * (e - d / 2)^2 + b0 * (h - d - d1)^3 / 12 + (h - d - d1) * b0 * ((h - d - d1) / 2 + d - e)^2 + b1 * d1^3 / 12 + b1 * d1 * (h - e - d1 / 2)^2$
- Ελαστική ροπή αντίστασης W_{el} = I_{xx} / (h-e)
- Πλαστική ροπή αντίστασης W_{pl} = 1.2 W_{el} (προσεγγιστικά)
- Ενεργός Διατεμνόμενη Επιφάνεια A_v = 1.04 x h x b0
- $M_{pl,Rd} = W_{pl} \times f_y \times 10^{-6} / 1.1$
- $V_{pl,Rd} = A_v \times (f_y / \sqrt{3}) \times 10^{-3} / 1.1$

Ζήτημα 2^ο (5 Μονάδες): Να συγγραφεί πρόγραμμα σε γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic με το οποίο: α) να υπολογίζεται η συνολική τέμνουσα βάσης που αναμένεται να ασκηθεί στο πλαίσιο του κτιρίου του σχήματος.

β) να υπολογίζεται η κατανομή των οριζοντίων σεισμικών δυνάμεων $F(i)$ στα επίπεδα των ορόφων του πλαισίου του σχήματος και να εμφανίζεται σε κατάλληλο Flex Grid γ) να αποθηκεύει σε ένα αρχείο κειμένου με όνομα "c:\Forces.txt" τη συνολική τέμνουσα βάσης και το διάνυσμα των τιμών των δυνάμεων $F(i)$. Μόλις ολοκληρώνεται η αποθήκευση να εμφανίζεται σχετικό μήνυμα.



Απαιτούμενες παράμετροι για την φόρμα εισαγωγής δεδομένων:

Όνομα μεταβλητής	Περιγραφή	Είδος στοιχείου ελέγχου φόρμας	Ενδεικτικές προεπιλεγμένες τιμές
Fd	Φασματική επιτάχυνση σχεδιασμού	Textbox	0.16g
N	Αριθμός των ορόφων του πλαισίου	Textbox	-
h(i)	<u>Συνολικό ύψος</u> στάθμης κάθε ορόφου από τη βάση του πλαισίου	InputBox για κάθε έναν από τους N ορόφους	-
W(i)	Βάρος σε κάθε όροφο του πλαισίου	InputBox για κάθε έναν από τους N ορόφους	300 kN / πλαίσιο

Απαιτούμενοι υπολογισμοί:

Συνολικό βάρος πλαισίου: $W_{tot} = \sum W_i = W_1 + W_2 + \dots + W_n$

Συνολική τέμνουσα βάσης: $V = F_d * W_{tot}$

Συνολικό άθροισμα του βοηθητικού όρου: $Dev = \sum_j^N W_j h_j = W_1 h_1 + W_2 h_2 + \dots + W_n h_n$

Οριζόντια δύναμη σε κάθε έναν από τους N ορόφους: $F_i = V \cdot \frac{W_i h_i}{Dev}$

Ζήτημα 3^ο (5 Μονάδες):



Για την απλοποιημένη εκδοχή της Μεγάλης Αψίδας (La Grande Arche) στο Παρίσι, η οποία παρουσιάζεται στο ανωτέρω σχήμα, να μορφωθεί με τη χρήση του προγράμματος ANSYS τρισδιάστατος φορέας από πεπερασμένα στοιχεία προκειμένου να υπολογιστούν:

- α) η μέγιστη βύθιση στο κέντρο της οροφής του υπό τα κατακόρυφα φορτία
- β) η ιδιοπερίοδος του συστήματος

Διευκρινήσεις:

1. Δίνονται για απλουστευτικούς λόγους οι συντεταγμένες των σημείων στίξης (keypoints) ώστε να δημιουργηθούν οι περιοχές A,B,Γ,Δ και κατόπιν να συνενωθούν μέσω της εντολής Preprocessing->Medelling->Operate->Booleans->Add->Areas σε μια ενιαία κοίλη διατομή η οποία και θα προεκταθεί χωρικά για τη δημιουργία της τρισδιάστατης γεωμετρίας.
2. Τα χωρικά στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν να είναι 10-κομβα τετράεδρα στοιχεία SOLID187 (Quad 10 Node). Πριν τη διακριτοποίηση θα καταμηθούν όλες οι γραμμές (ακμές) του κοίλου όγκου ώστε να έχουν μέγεθος 10m.

Ιδιότητες Υλικών:

Υλικό	Μέτρο	Λόγος Poisson	Πυκνότητα
Σκυρόδεμα (προεντεταμένο)	$E = 32\text{GPa}$	0.2	$d = 2400 \text{ kg/m}^3$

Keypoint	X	Y	Z	Keypoint	X	Y	Z
1	0.0	0.0	0.0	7	85.5	110.9	0.0
2	21.4	0.0	0.0	8	106.9	110.9	0.0
3	0.0	110.9	0.0	9	21.4	21.4	0.0
4	21.4	110.9	0.0	10	21.4	85.5	0.0
5	85.5	0.0	0.0	11	85.5	85.5	0.0
6	106.9	0.0	0.0	12	85.5	21.4	0.0