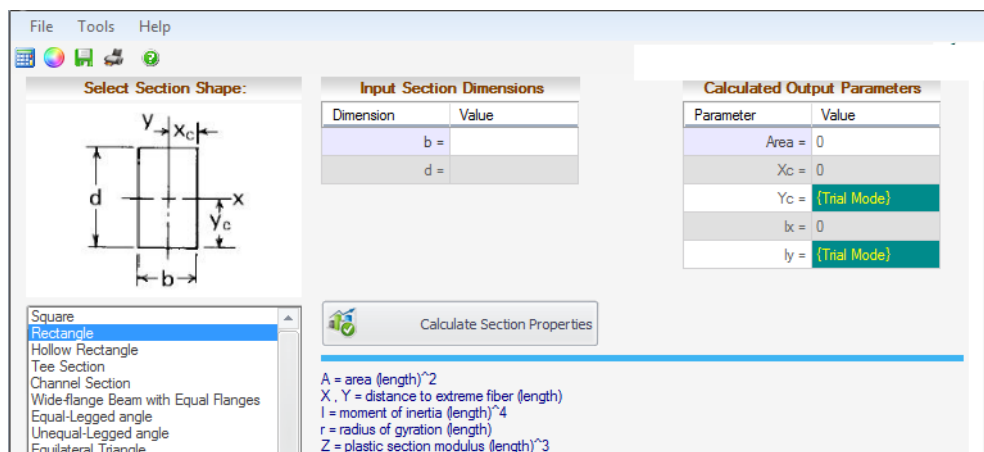


Τεχνικές Προγραμματισμού και χρήσης λογισμικού Η/Υ στις κατασκευές.
Θέματα Εξετάσεων

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	A.E.M.
Εξάμηνο : 9 ^ο	Σεπτέμβριος 2010
<ul style="list-style-type: none">✓ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Επιτρέπεται κάθε βοήθημα σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή✓ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 120'✓ 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 φάκελο επί της επιφάνειας εργασίας και με τη βοήθεια του διδάσκοντος να μεταφερθούν στον ftp server της Νησίδας Η/Υ.✓ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ: Τα θέματα του ANSYS και της Visual Basic είναι σκόπιμο να αποθηκεύονται συχνά κατά τη διάρκεια της εξέτασης σε εξωτερικό δίσκο ή στον προσωπικό χώρο των φοιτητών στον server και με τη λήξη της εξέτασης να μεταφέρονται στο desktop, στον φάκελο που έχει αυτόματα δημιουργηθεί με τίτλο τον ΑΕΜ τους. Συστήνεται συχνή αποθήκευση των δεδομένων για την αποφυγή απώλειας της εργασίας για οποιοδήποτε λόγο.✓ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ: Επιτρέπονται οι ανοικτές σημειώσεις, η χρήση κώδικα από ασκήσεις του μαθήματος, καθώς και η χρήση internet (video tutorials ή άλλη διαδικτυακή πρόσβαση πλην της επικοινωνίας με πρόσωπα εντός και εκτός της αίθουσας). Η χρήση προγραμμάτων επικοινωνίας ελέγχεται ηλεκτρονικά.	

Ζήτημα 1^ο (5 Μονάδες): Να αναπτυχθεί πρόγραμμα υπολογισμού των γεωμετρικών χαρακτηριστικών (εμβαδού, κέντρου βάρους και ροπών αδρανείας) τυχούσας πολυγωνικής διατομής (το σχήμα είναι ενδεικτικό):



Μέθοδος υπολογισμού:

- Να δημιουργηθεί φόρμα εισαγωγής δεδομένων (μενού επιλογών και εικονίδια δεν είναι υποχρεωτικά) όπου ο χρήστης να συμπληρώνει τον αριθμό n των σημείων που ορίζουν την πολυγωνική του διατομή. Ακολούθως να δίνει στο πρόγραμμα, ως δεδομένα, τα τις συντεταγμένες (x,y), των n σημείων που απαιτούνται για τον ορισμό της πολυγωνικής διατομής είτε μέσω flexgrid n γραμμών και δύο στηλών (για τις συντεταγμένες x και y αντίστοιχα) είτε μέσω Input Box το οποίο θα τον ερωτά n φορές για τις τιμές των αντίστοιχων συντεταγμένων. Τα δεδομένα των συντεταγμένων συνεπώς θα πρέπει να αποθηκευθούν σε δύο διανύσματα μιας στήλης και n γραμμών ή σε έναν πίνακα δύο στηλών και n γραμμών. **(2 μονάδες)**



- Να υπολογίζει το εμβαδόν της διατομής μέσω του τύπου: $A=(x_i-x_{i+1})(y_i+y_{i+1})/2$
- Να υπολογίζει τις συντεταγμένες του κέντρου βάρους:

$$x_c=(y_{i+1}-y_i)(x_i^2+x_ix_{i+1}+x_{i+1}^2)/(6A)$$

$$y_c=(x_i-x_{i+1})(y_i^2+y_iy_{i+1}+y_{i+1}^2)/(6A)$$
- Να υπολογίζει τις ροπές αδράνειας περί του αρχικού άξονα αναφοράς:

$$I_{xx}=(x_i-x_{i+1})(y_i^3+y_i^2y_{i+1}+y_iy_{i+1}^2+y_{i+1}^3)/12$$

$$I_{yy}=(y_{i+1}-y_i)(x_i^3+x_i^2x_{i+1}+x_ix_{i+1}^2+x_{i+1}^3)/12$$
- Να υπολογίζει τις κεντροβαρικές ροπές αδράνειας:

$$I_{xc}=I_{xx}-Ay_c^2$$

$$I_{yc}=I_{yy}-Ax_c^2$$
- Να εμφανίζονται τα αποτελέσματα σε κατάλληλα πλαίσια κειμένου. Σημειώνεται ότι για $i=n$, η τιμή $x_{i+1}=x_1$ και $y_{i+1}=1$. **(3 μονάδες)**

Ζήτημα 2^ο (5 Μονάδες):

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

- (α) να επιλέγει ο χρήστης τις παραμέτρους του φάσματος του Ευρωκώδικα 8 μέσω κατάλληλης φόρμας **(2 μονάδες)**.
- (β) να υπολογίζεται το φάσμα σχεδιασμού του Ευρωκώδικα 8. Επισημαίνεται ότι η παράμετρος S, και οι χαρακτηριστικές περιόδου T_B , T_C , T_D είναι συνάρτηση της κατηγορίας εδάφους σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Η υποπερίπτωση του ελαστικού φάσματος, το κυρίως μενού επιλογών καθώς και το σχήμα μπορούν να παραληφθούν **(1.5 μονάδα)**
- (γ) να εξάγονται τα αποτελέσματα (ιδιοπεριόδου και φασματικής επιτάχυνσης) σε κατάλληλο FlexGrid για γρήγορη επισκόπηση **(1 μονάδα)**
- (δ) να αποθηκεύονται τα δεδομένα (ιδιοπεριόδου και φασματικής επιτάχυνσης) σε εξωτερικό αρχείο κειμένου txt σε δύο στήλες **(0.5 μονάδα)**.

Επισημαίνεται ότι το φάσμα θα πρέπει να υπολογίζεται σε βήμα περιόδου 0.01sec έως την τιμή $T=4sec$.

Ground type	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1.0	0.15	0.4	2.0
B	1.2	0.15	0.5	2.0
C	1.15	0.20	0.6	2.0
D	1.35	0.20	0.8	2.0
E	1.4	0.15	0.5	2.0



Ενδεικτικές Τιμές – Προεπιλογές Προγράμματος

Όνομα μεταβλητής	Περιγραφή	Είδος στοιχείου ελέγχου φόρμας	Ενδεικτικές προεπιλεγμένες τιμές
a_g	Μέγιστη εδαφική επιτάχυνση	Combobox	0.16, 0.24, 0.36
Soil	Κατηγορία εδάφους	Combobox	A, B, C, D, E
Damping	Απόσβεση ζ	Combobox	5% (ή $\eta=1.0$)
β		Σταθερή τιμή	0.2
q	Συντελεστής συμπεριφοράς	Textbox	3.5
TB, TC, TD	Χαρακτηριστικές τιμές περιόδου	-	Σύμφωνα με τον πίνακα ως συνάρτηση του εδάφους

Απαιτούμενοι υπολογισμοί:

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

Φάσμα σχεδιασμού οριζόντιας απόκρισης κατά Ευρωκώδικα 8.



Ζήτημα 3^ο (5 Μονάδες):

Με τη χρήση του προγράμματος ANSYS να προσομοιωθεί ο εικονιζόμενος φάρος από λιθοδομή, δακτυλιοειδούς διατομής εξωτερικής διαμέτρου 1.50m και εσωτερικής διαμέτρου 0.70m. Ο φάρος έχει ύψος 15m εξαιρουμένου του υαλοστασίου και μπορεί να ληφθεί πακτωμένος στη στάθμη βάσης του. Τα ανοίγματα, οι εσοχές, η εσωτερική σκάλα καθώς και οι δακτύλιοι μπορούν να αγνοηθούν. Για την κατασκευή του δακτυλίου μπορούν να σχεδιαστούν δύο κυκλικές περιοχές οι οποίες κατόπιν να αφαιρεθούν κατάλληλα. Τα χωρικά στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν να είναι 10-κομβά τετράεδρα στοιχεία SOLID187. Πριν τη διακριτοποίηση θα κατατμηθούν όλες οι γραμμές (ακμές) του κοίλου δακτυλιοειδούς όγκου ώστε να έχουν μέγεθος 0.5m **(1 μονάδα)**.



α) να βρεθεί το συνολικό βάρος B του φάρου **(1 μονάδα)**.

β) να βρεθεί η ιδιοπερίοδος T του φάρου **(2 μονάδες)**.

γ) να βρεθεί (οπτικά) η μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση σ_z (όπου z ο κατακόρυφος άξονας) στη βάση του φάρου δεδομένης σημειακής οριζόντιας σεισμικής φόρτισης στα 2/3 του συνολικού ύψους του φορέα ίσης προς:

$V=m \cdot S_d(T)$, όπου T η ιδιοπερίοδος του φάρου, $S_d(T)$ η φασματική επιτάχυνση κατά Ευρωκώδικα 8 (σύμφωνα με τους πίνακες της άσκησης 2), και m η συνολική μάζα του φάρου ίση προς $m=B/g$ **(1 μονάδα)**.

Εκτός από την παράδοση του αρχείου του ANSYS, απαιτείται και η παράδοση αρχείου Word με τις γραπτές απαντήσεις επί των ανωτέρω ερωτημάτων καθώς και τριών εικόνων από την οθόνη (snapshots) όπου να εμφανίζεται (α) ο πίνακας αντιδράσεων που δίδεται από το πρόγραμμα για τον υπολογισμό του βάρους του φορέα (β) η πρώτη (θεμελιώδης) ιδιομορφή του φορέα και (γ) οι αναπτυσσόμενες τάσεις σ_z εξαιτίας της ισοδύναμης σεισμικής οριζόντιας φόρτισης.