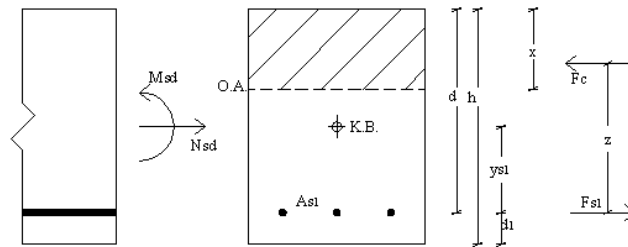




Τεχνικές Προγραμματισμού και χρήσης λογισμικού Η/Υ στις κατασκευές.
Θέματα Εξετάσεων

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	Α.Ε.Μ.
Εξάμηνο : 9 ^ο	Φεβρουάριος 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 Νησιδίας Η/Υ. ✓ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ: Τα θέματα του ANSYS και της Visual Basic είναι σκόπιμο να αποθηκεύεται σε εξωτερικό δίσκο ή στον προσωπικό χώρο των φοιτητών στον server και με τη λήξη της εξέτασης να μεταφέρεται στο desktop σε φάκελο 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). 	

Ζήτημα 1^ο (5 Μονάδες): Να αναπτυχθεί πρόγραμμα διαστασιολόγησης διέρειστων πλακών, με βάση τη μέθοδο της μονοαξονικής προέχουσας κάμψης ορθογωνικών διατομών (σχήμα):



Μέθοδος υπολογισμού:

- ο χρήστης να δίνει στο πρόγραμμα ως δεδομένα τα εντακτικά μεγέθη σχεδιασμού (M_{sd} και N_{sd}) καθώς και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της διατομής (h , d , b_{eff}) όπως συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.
- ο απαιτούμενος οπλισμός κάμψης υπολογίζεται ως εξής: $A_s = F_{s1} / f_{yd}$
- η δύναμη F_{s1} υπολογίζεται ως εξής: $F_{s1} = N_{sd} + F_c$
- η θλιπτική δύναμη του σκυροδέματος υπολογίζεται ως εξής:

$$F_c = 0.85 * f_{cd} * 0.8 * x * b_{eff}$$

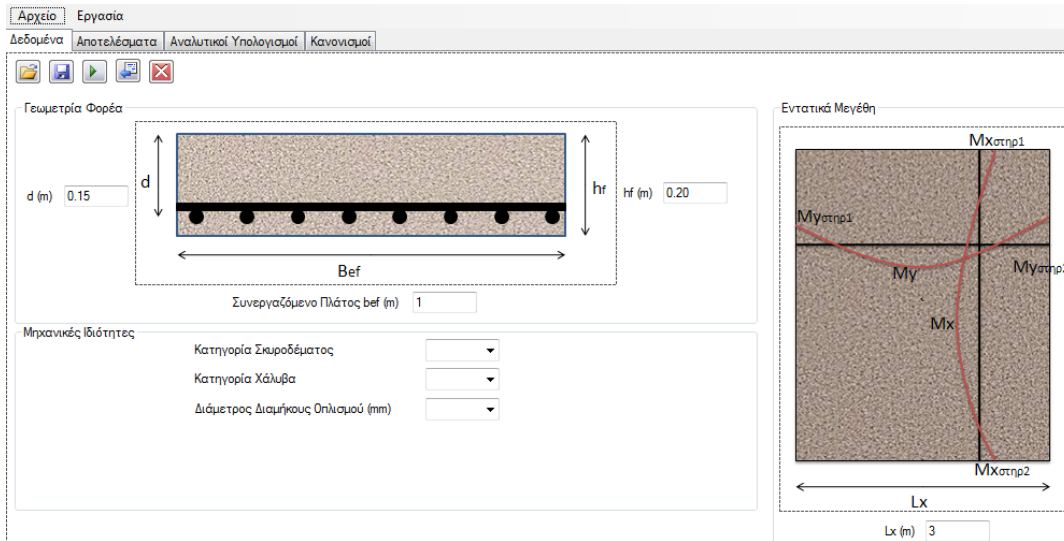
όπου $d=0.05m$ η επικάλυψη του οπλισμού, $b_{eff}=1.0m$, f_{cd} η αντοχή σχεδιασμού του σκυροδέματος και x το ύψος της θλιβόμενης ζώνης το οποίο προσδιορίζεται με δοκιμές (επαναληπτική διαδικασία). Συγκεκριμένα, το ύψος x της θλιβόμενης ζώνης παίρνει αρχικά την τιμή h και μειώνεται σταδιακά με βήμα $0.01 m$ μέχρις ότου επέλθει ισορροπία στο φορέα, δηλαδή ισχύουν ταυτοχρόνως $\Sigma N=0$ και $\Sigma M=0$ και συνεπώς ο όρος:

$$F_c - (M_{sd} - N_{sd} * y_{s1}) / z \text{ γίνεται ελάχιστος.}$$

- Οι αποστάσεις z και y_{s1} υπολογίζονται ως εξής:

$$z = d - 0.4x$$

$$y_{s1} = h/2 - d_1$$



Ενδεικτικές Τιμές – Προεπιλογές Προγράμματος

Δεδομένα	Object	Σύμβολα	Τιμή
Πάχος πλάκας (m)	Textbox	h	0.20
Στατικό ύψος (m)	Textbox	d	0.15
Συνεργαζόμενο πλάτος (m)	-	b_{eff}	1.00
Κατηγορία σκυροδέματος	Combobox	-	C 20/25
Κατηγορία χάλυβα	Combobox	-	B 500 C
Ροπή ανοίγματος (KNm)	Textbox	M_{sd}	12.00
Ροπή αριστερής στήριξης (KNm)	Textbox	$M_{sd,στηρ1}$	15.00
Ροπή δεξιάς στήριξης (KNm)	Textbox	$M_{sd,στηρ2}$	15.00
Αξονική φόρτιση	Textbox	N_{sd}	0.00

(α) Να δημιουργηθεί φόρμα εισαγωγής δεδομένων (μενού επιλογών και εικονίδια δεν είναι υποχρεωτικά) χρησιμοποιώντας τις εικόνες που θα βρείτε στον σχετικό φάκελο στο desktop του οικείου Η/Υ. **(2 μονάδες)**

(β) Να υπολογιστεί και να εμφανιστεί σε message box ο τελικός απαιτούμενος οπλισμός κάμψης στο άνοιγμα μετά από την επιλογή του πλήκτρου (button) με τίτλο 'εκτέλεση'. Δεν απαιτείται να προγραμματιστεί ο απαιτούμενος οπλισμός στις στηρίξεις **(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 μέσω κατάλληλης φόρμας **(2 μονάδες)**

(β) να υπολογίζεται το φάσμα σχεδιασμού του Ευρωκώδικα 8. Η υποπερίπτωση του ελαστικού φάσματος, το κυρίως μενού επιλογών καθώς και το σχήμα μπορούν να παραληφθούν **(1.5 μονάδα)**

(γ) να εξάγονται τα αποτελέσματα (ιδιοπερίοδου και φασματικής επιτάχυνσης) σε κατάλληλο FlexGrid για γρήγορη επισκόπηση **(1 μονάδα)**

(δ) να αποθηκεύονται τα δεδομένα (ιδιοπερίοδου 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 $T=4sec$.



Αρχείο Εργασία

Δεδομένα

Μέγιστη εδαφική επιτάχυνση: 0.16

Κατηγορία εδάφους: A

Τύπος Εδάφους: Τύπος 1

Απόσβεση: 1%

Συντελεστής Συμπεριφοράς q: 3.5

S = 1
Ο υπολογισμός του Φάσματος έγινε με τους παρακάτω τύπους:

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right]$$

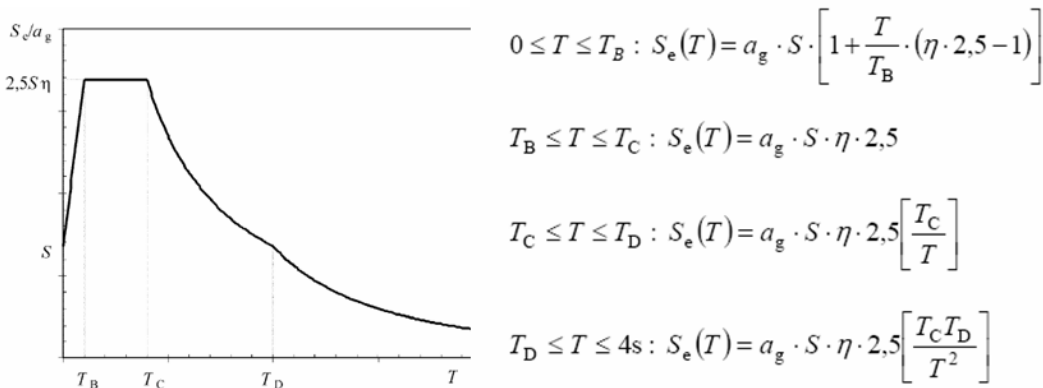
Υπερπερίοδος T	Φq(T)
0	1.0464
0.1	1.0962
0.2	1.1211
0.3	1.1211
0.4	1.1211
0.5	0.8969
0.6	0.7474
0.7	0.6407
0.8	0.5606
0.9	0.4983
1	0.4485
1.1	0.4077
1.2	0.3737
1.3	0.345
1.4	0.3203
1.5	0.31392
1.6	0.31392

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	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 η=1.0)

Απαιτούμενοι υπολογισμοί:



Ελαστικό φάσμα οριζόντιας απόκρισης κατά Ευρωκώδικα 8.



Ζήτημα 3^ο (5 Μονάδες):

Με τη χρήση του προγράμματος ANSYS να προσομοιωθεί η εικονιζόμενη καμινάδα από πλινθοδομή. Η καμινάδα αποτελείται αποκλειστικά και μόνον από συμπαγείς οπτόπλινθους, δομημένες σε ομόκεντρους κολουροκωνικούς δακτυλίους, με διάμετρο μειούμενη καθ' ύψος. Η εξωτερική διάμετρος στη βάση είναι 3.36m και το πάχος των τοιχωμάτων 0.78m ενώ στην κορυφή η εξωτερική διάμετρος είναι 1.76m και το πάχος 0.23m. Το ύψος της καμινάδας είναι 38.5m και θεωρείται πακτωμένη στη βάση της. Τα ανοίγματα, οι εσοχές, η εσωτερική σκάλα καθώς και οι δακτύλιοι μπορούν να αγνοηθούν. Για την κατασκευή του δακτυλίου μπορεί να σχεδιαστεί τραπέζιο σε όψη και ακολούθως να δημιουργηθεί ο όγκος εκ περιστροφής αυτού. Τα χωρικά στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν μπορούν να είναι 10-κομβά τετράεδρα στοιχεία τύπου SOLID187. Πριν τη διακριτοποίηση να κατατμηθούν (set size) όλες οι γραμμές (ακμές) του κίλου δακτυλιοειδούς όγκου ώστε να έχουν μέγεθος 0.5m.



(α) να βρεθεί η ιδιοπερίοδος T της καμινάδας. Να αποθηκευθούν σε εξωτερικό αρχείο οι τρεις πρώτες ιδιομορφές (**3 μονάδες**).

(β) να υπολογιστεί η οριζόντια δυσκαμψία k της καμινάδας δια της επιβολής είτε οριζόντιας καταναγκασμένης μετακίνησης είτε οριζόντιας δύναμης στην κορυφή (**1 μονάδα**).

(γ) να βρεθεί το συνολικό της βάρος W της καμινάδας δια του αθροίσματος των αντιδράσεων στη βάση και η αντίστοιχη μάζα m του συστήματος ($W=mg$) (**1 μονάδα**).

(δ) με βάση την υπολογισθείσα οριζόντια δυσκαμψία και μάζα, να υπολογιστεί με το χέρι η τιμή της ιδιοπερίοδου T δια της σχέσης: $\omega = \sqrt{k/m}$, $T = 2\pi/\omega$ και να σχολιαστούν τυχόν διαφορές με την τιμή που προέκυψε δια της ανάλυσης (**πρόσθετη 0.5 μονάδα**).

Ιδιότητες Υλικών:

Υλικό	Μέτρο ελαστικότητας	Λόγος Poisson	πυκνότητα
Πλινθοδομή	$E = 5\text{GPa}$	0.2	$d = 1.8\text{t/m}^3$