



Πανεπιστήμιο Κύπρου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
και Μηχανικών Περιβάλλοντος

ΠΠΜ 325: Ανάλυση Κατασκευών με Η/Υ

Ακαδημαϊκό Έτος 2023-24 Εαρινό Εξάμηνο

Τελική Εξέταση

10:00-11:30 μ.μ. (150 λεπτά), Παρασκευή, 10 Μαΐου, 2024

Όνομα:	
Επίθετο:	
Αριθμός Ταυτότητας:	
Τηλεφ. Επικοινωνίας:	
E-mail:	

Διαβάστε τις πιο κάτω οδηγίες, χωρίς να γυρίσετε σελίδα προτού αρχίσει η εξέταση:

1. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης **απαγορεύεται**:

- οποιαδήποτε συνομιλία ή με οποιοδήποτε τρόπο επικοινωνία με συμφοιτητές/ριες σας
- η ανταλλαγή οποιωνδήποτε αντικειμένων με συμφοιτητές/ριες σας
- η χρήση κινητών τηλεφώνων τα οποία θα πρέπει να απενεργοποιηθούν αμέσως

2. Ισχύουν όλοι οι Κανόνες Εξετάσεων του Πανεπιστημίου τους οποίους έχετε υποχρέωση να γνωρίζετε.

Έχω διαβάσει προσεκτικά και κατανοήσει πλήρως τις πιο πάνω οδηγίες.

Υπογραφή:

Πρόβλημα	Μονάδες	Βαθμός
1	8	
2	5	
3	6	
4	6	
5	20	
6	22	
7	33	
		Τελικός Βαθμός:

Άσκηση 1: [8 μονάδες]

Εξηγείστε ποια ακριβώς συνεισφορές/χαρακτηριστικά/συμπεριφορές των πλακών μιας κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα θα πρέπει να ληφθούν έμμεσα υπόψη, εάν δεν συμπεριληφθούν άμεσα (π.χ. με τη χρήση πεπερασμένων στοιχείων) οι πλάκες στο μοντέλο ανάλυσης και για ποιους αντίστοιχα λόγους.

Άσκηση 2: [5 μονάδες]

Προσπαθώντας να κατασκευάσετε στο Matlab το φάσμα απόκρισης ενός σεισμού, με χρήση της Μεθόδου Κεντρικής Διαφοράς, ποιο είναι το ενδεχόμενο πρόβλημα που μπορεί να προκύψει, για ποιες ιδιοπεριόδους και γιατί;

Αναφέρετε πως θα μπορούσε πρακτικά να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα (πέραν από την πύκνωση των σημείων) με τη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου.

Άσκηση 3: [6 μονάδες]

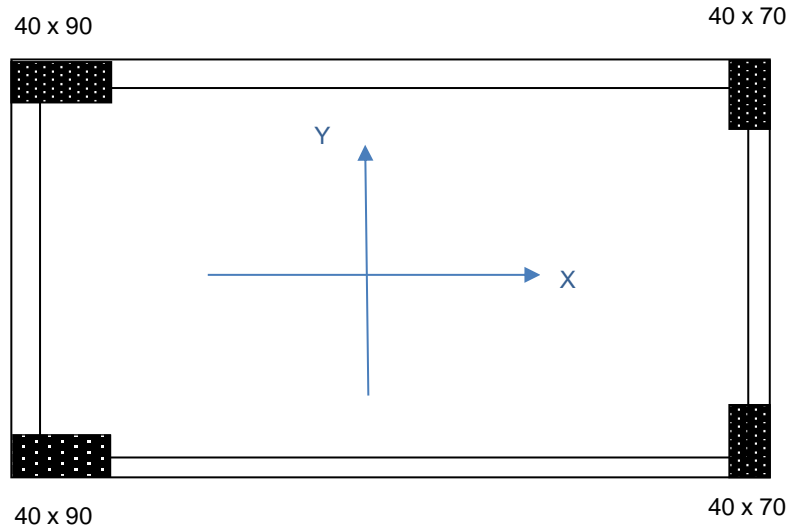
Εξηγήστε, τις κύριες διαφορές μεταξύ του φάσματος απόκρισης και του φάσματος σχεδιασμού, όσον αφορά το πως κατασκευάζονται και τι ακριβώς παρέχει το καθένα.

Άσκηση 4: [6 μονάδες]

Πώς επιτυγχάνεται η επαναφορά μιας σεισμικά μονωμένης κατασκευής στην αρχική της θέση, μετά το πέρας της σεισμικής δράσης, στην περίπτωση σεισμικής μόνωσης με χρήση ελαστομερικών εφεδράνων και πώς μπορεί να επιτευχθεί στην περίπτωση χρήσης συστημάτων ολίσθησης;

Άσκηση 5: [20 μονάδες]

Δίνεται η κάτοψη μιας μονώροφης κατασκευής, ύψους 3.5 μέτρων με 4 υποστυλώματα με τις πιο κάτω διαστάσεις και μέτρο ελαστικότητας του σκυροδέματος με 30 GPa, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει συμπεριφορά διατμητικού προβόλου.



(α) Ζητείται να υπολογιστούν οι οριζόντιες δυσκαμψίες της κατασκευής στη Χ και στη Υ διεύθυνση, K_x και K_y , αντίστοιχα:

(β) Εάν επιβληθεί σεισμική διέγερση E_x στη Χ διεύθυνση, τι θα παρατηρηθεί, όσον αφορά τις μετακινήσεις και γιατί;

(γ) Εάν επιβληθεί σεισμική διέγερση E_y στη Υ διεύθυνση, τι θα παρατηρηθεί, όσον αφορά τις μετακινήσεις και γιατί;

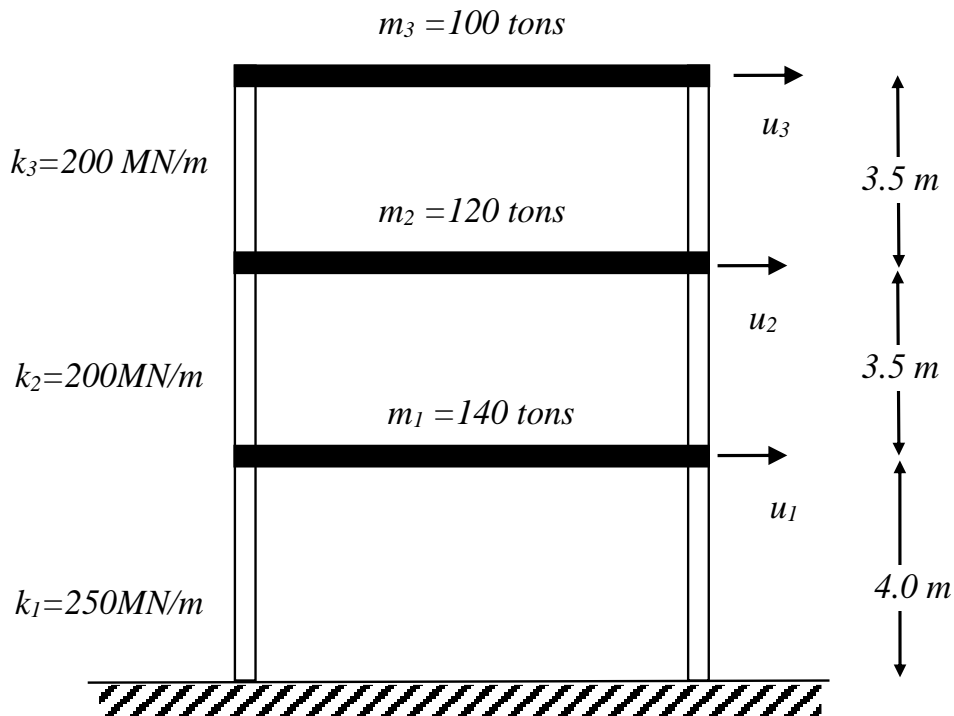
Άσκηση 6: [22 μονάδες]

Δίνεται η πιο κάτω τριώροφη κατασκευή, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ότι συμπεριφέρεται σαν διατμητικός πρόβολος με ένα βαθμό ελευθερίας μετακίνησης (οριζόντια) στη Χ διεύθυνση και οριζόντια δυσκαμψία και μάζα όπως δίνεται στο σχήμα για τον κάθε όροφο.

Δώστε τις εντολές σε Matlab που απαιτούνται:

(α) Για να υπολογιστούν οι ιδιοπερίοδοι και ιδιομορφές της κατασκευής, οι οποίες θα πρέπει να κανονικοποιηθούν ως προς το μητρώο μάζας.

(β) Για να σχηματιστεί το μητρώο απόσβεσης κατά Rayleigh, εάν θεωρηθεί ο λόγος ιξώδους απόσβεσης για την πρώτη ιδιομορφή να είναι ίσος με 5% και την τελευταία ιδιομορφή να είναι ίσος με 2%, και να υπολογιστεί ο λόγος απόσβεσης που αντιστοιχεί στη 2^η ιδιομορφή.



Άσκηση 7: [33 μονάδες]

Η πιο κάτω σεισμικά μονωμένη μονώροφη κατασκευή έχει μάζα στο επίπεδο της σεισμικής μόνωσης ίση με 300 τόνους και στην οροφή της 200 τόνους. Η κατασκευή μπορεί να θεωρηθεί ότι συμπεριφέρεται ως διατμητικός πρόβολος με οριζόντια δυσκαμψία στο επίπεδο της σεισμικής μόνωσης ίση με 10 MN/m και στην ανωδομή 300 MN/m. Ο λόγος ιξώδους απόσβεσης για την 1^η ιδιομορφή μπορεί να θεωρηθεί 15% και 3% για τη 2^η. Με αυτά τα δυναμικά χαρακτηριστικά, οι ιδιοπερίοδοι της σεισμικά μονωμένης κατασκευής προκύπτουν να είναι 1.4087 και 0.1253 δευτερόλεπτα. Ζητείται όπως:

(α) Υπολογίστε και σχεδιάστε την 1^η ιδιομορφή της κατασκευής, κανονικοποιημένη ώστε η μετακίνηση του πάνω ορόφου να είναι ίση με 1.

(β) Σχολιάσετε τη σχετική σημασία της συνεισφοράς της 1^{ης} ιδιομορφής στην απόκριση της κατασκευής, σε σχέση και με το επόμενο ερώτημα.

(γ) Ζητείται όπως εκτιμήσετε τη μέγιστη σχετική μετακίνηση στο επίπεδο της σεισμικής μόνωσης και τη μέγιστη σχετική (διαφορική) μετακίνηση της ανωδομής για το σεισμό του οποίου το φάσμα απόκρισης φασματικών επιταχύνσεων (σε μονάδες επιτάχυνσης της βαρύτητας, g) δίνεται πιο κάτω, αφού αυτός βαθμονομηθεί πρώτα έτσι ώστε να έχει μέγιστη επιτάχυνση του εδάφους ίση με **0.8 g**.

(δ) Υπολογίστε εάν και κατά πόσο έχει μειωθεί η μέγιστη σχετική (διαφορική) μετακίνηση της ανωδομής για τη συγκεκριμένη σεισμική διέγερση με τη χρήση της σεισμικής μόνωσης σε σχέση με την αντίστοιχη μέγιστη σχετική μετακίνηση του αντίστοιχου, συμβατικά θεμελιωμένου μονώροφου κτηρίου (ΜΒΣ), θεωρώντας 3.5% λόγο ιξώδους απόσβεσης.

