

Όπως και στο πρώτο τμήμα του homework, που μοιράστηκε και παραδόθηκε χωριστά, έτσι κι εδώ, (K1) και (K2) είναι το τελευταίο και προτελευταίο ψηφίο του Αριθμού Μητρώου σας στη Σχολή.

Άσκηση 2.1

Από την ακίνητη οροφή ενός χώρου κρέμονται, σε σειρά δύο μάζες (πρώτα η m_1 και από κάτω της η m_2). Η m_1 συνδέεται με την οροφή με ένα ελατήριο απαραμόρφωτου μήκους L_1 και σταθεράς k_1 . Ένα δεύτερο ελατήριο, με χαρακτηριστικά L_2 και k_2 , συνδέει τη μάζα m_1 με την m_2 .

Αριθμητικά δεδομένα της άσκησης:

$$m_1=(2+0.2*K1) \text{ kg}, \quad m_2=(3+0.1*K2) \text{ kg}, \quad L_1=(2+0.05*(K1+K2)) \text{ m}, \quad L_2=(1.5+0.05*K1+0.03K2) \text{ m}, \\ k_1=(3+0.2*K1) \text{ Nt/m}, \quad k_2=(4+0.2*K2-0.1K1) \text{ Nt/m},$$

Ξεκινήστε γράφοντας τις εξισώσεις που διέπουν την κίνηση των δύο μαζών (ισορροπία δυνάμεων, τις εξισώσεις δηλαδή που περιγράφουν τη χρονική εξέλιξη των μετατοπίσεων $y_1(t)$ και $y_2(t)$ από τις θέσεις ισορροπίας των δύο μαζών που πρέπει να τις βρείτε πριν από οτιδήποτε άλλο). Στη συνέχεια, θα θεωρήσετε ότι μετατοπίζετε τις μάζες από τις θέσεις ισορροπίας (προκαλείτε δηλαδή αρχικές μετατοπίσεις με τιμές $y_1(t=0)$ και $y_2(t=0)$ με αυθαίρετες τιμές που εσείς θα διαλέξετε.

Λύστε αριθμητικά, με Runge-Kutta δεύτερης αλλά και τέταρτης τάξης, που εσείς θα προγραμματίσετε, το σύστημα των χρονικά μεταβαλλόμενων εξισώσεων και σχεδιάστε συναρτήσει του χρόνου τα $y_1(t)$ και $y_2(t)$ μέχρι να ισορροπήσουν οι μάζες. Δοκιμάστε διάφορες τιμές του χρονικού βήματος. και με τις δύο μεθόδους, και σχολιάστε την ακρίβεια κλπ. Επιλέξτε μόνες/μόνοι σας τι αξίζει να μελετήσετε παραμετρικά και να συμπεριλάβετε στην τεχνική σας έκθεση. Το λογισμικό επίλυσης πρέπει, προφανώς, να δημιουργηθεί από σας (σε όποια γλώσσα προγραμματισμού προτιμάτε) , όχι να είναι έτοιμο.

Άσκηση 2.2

Αν $g=0.1*K1$ και $h=0.1*K2$, υπολογίστε με την πρέπουσα παραλλαγή της μεθόδου Gauss, τα δύο παρακάτω ολοκληρώματα:

$$\int_{-(3+h)}^{\infty} \sin(x) \cdot e^{-(g+2x)} dx \quad \text{και} \quad \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} e^{-y^2/3} \frac{1}{gx+hy+g+h} dx dy$$

Χρησιμοποιήστε από 2 ως και 5 κόμβους ανά κατεύθυνση (ίδιο πλήθος κατά x και y , στο δεύτερο ολοκλήρωμα, όχι προφανώς να κάνετε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς) και συγκρίνετε τα αποτελέσματά σας ως προς την ακρίβεια ή τις αποκλίσεις μεταξύ των τιμών των ολοκληρωμάτων.

Η εργασία είναι **προαιρετική και ατομική**. Έχει προφορική παρουσίαση στο τέλος της στον διδάσκοντα. Θα έχετε βοήθεια σε θέματα αριθμητικής ανάλυσης όπου την χρειαστείτε. Αξιοπρεπείς εργασίες βαθμολογούνται πάντα με 10 και συμμετέχουν ως και 12% στον τελικό βαθμό σας (ουσιαστικά, η βαθμολόγηση της εργασίας αντιστοιχεί στον καθορισμό του ποσοστού συμμετοχής στον τελικό βαθμό).

Η εργασία πρέπει να γίνει με δικό σας λογισμικό. Η χρήση έτοιμου λογισμικού (η μαγική εντολή "solve", ή κάπως έτσι..., που τα λύνει όλα - κάτι που ίσως αύριο θα χρησιμοποιείτε στη δουλειά σας) δεν είναι το ζητούμενο σε μια τέτοια εργασία και δεν έχει αξία να βαθμολογηθεί.

Προθεσμία παράδοσης Κυριακή 19/5/2024. Στο Helios.

Η υποχρεωτική προφορική παρουσίαση θα ακολουθήσει (μαζί και για τις δύο εργασίες, αν τυχόν παραδώσατε και τις δύο).

Η παράδοση περιλαμβάνει τεχνική έκθεση (όχι αναγκαστικά δακτυλογραφημένη μιας και θα έχει πράξεις - μπορείτε να την έχετε γράψει σε χαρτί, εννοείται με τρόπο που να διαβάζεται εύκολα, δηλαδή καθαρά, και να τη σκανάρετε), πίνακες ή σχήματα (ότι χρειάζεται) με τα αποτελέσματα κάθε ερωτήματος αλλά και λεζάντα σε κάθε σχήμα για το τι βλέπουμε, και τους κώδικες που κάνατε (με μια φράση πριν από κάθε κώδικα που να εξηγεί τι κάνει αυτός ο κώδικας). Όλα αυτά σε ένα αρχείο pdf. Χρησιμοποιήστε το iloverpdf ή κάτι σχετικό για να το συμπιέσετε ώστε να μπορέσετε να το καταθέσετε στο Helios. Μην προσπαθείτε να καταθέσετε μεγάλα (πολλά MB) αρχεία.

Προφανώς, όσες/οι δεν παρέδωσαν την πρώτη εργασία είναι ευπρόσδεκτες/οι να παραδώσουν αυτήν. Οι δύο εργασίες δεν συνδέονται μεταξύ τους!