

**ΦΥΣ 347 – Χειμερινό Εξάμηνο 2015**  
**Ενδιάμεση Εξέταση - Δευτέρα 19/10/2015**

**Διάρκεια εξέτασης: 14:00 – 18:00**

Θα πρέπει να δουλέψετε όλες τις ασκήσεις μόνοι σας χωρίς να συζητήσετε τα αποτελέσματα και τον κώδικά σας παρά μόνο με τον εαυτό σας και ίσως εμένα αν έχετε απορίες.

Θα πρέπει ο κώδικάς σας να είναι ευανάγνωστος και να περιέχει απαραίτητα σχόλια που εξηγούν τι κάνετε. Θα βαθμολογηθείτε για την ύπαρξη ή μή σχολίων.

Θα πρέπει στο τέλος της εξέτασης να μου στείλετε με e-mail ένα αρχείο με όνομα `midterm_<username>.tgz` το οποίο περιέχει τα files των προγραμμάτων σας και οποιαδήποτε αρχεία σας ζητούν οι ασκήσεις να δημιουργήσετε. Προσοχή είναι δική σας ευθύνη να επιστρέψετε με το τέλος της εξέτασης τα files που πρέπει. Μετά το τέλος της εξέτασης δεν θα γίνει δεκτή οποιαδήποτε αλλαγή ή διόρθωση λαθών στα αρχεία που στείλατε.

**Καλή Επιτυχία**

1. Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο υπολογίζει το εμβαδό της κοινής περιοχής δυο κύκλων μοναδιαίας ακτίνας τα κέντρα των οποίων βρίσκονται στις αντιδιαμετρικές κορυφές ενός τετραγώνου μοναδιαίας πλευράς. **[15μ]** Η θεωρητική τιμή του εμβαδού είναι 0.570796. Εξετάστε πως μεταβάλεται το σφάλμα των υπολογισμών σας συναρτήσει του αριθμού των προσπαθειών που εκτελεί το πρόγραμμά σας. Θα πρέπει να κατασκευάσετε το σχετικό γράφημα που δείχνει την εξάρτηση αυτή. Θα πρέπει επίσης να κάνετε την γραφική απεικόνιση της κοινής περιοχής των δυο κύκλων σε root ή pdf format που θα επιστρέψετε με το πρόγραμμά σας. **[5μ]**
2. Η παραβολή  $y = x^2 + 1$  έχει μια εφαπτόμενη σε κάποιο σημείο με συντεταγμένες  $(x_0, y_0)$ , όπου  $x_0 > 0$ . Η εφαπτόμενη αυτή περνά και από το σημείο A με συντεταγμένες (1,-3). Το σημείο A δεν ανήκει στην παραβολή.  
(A) Να βρεθεί αναλυτικά το σημείο αυτό στη σελίδα που σας δίνεται. **Προσοχή:** Θα πρέπει να το επιστρέψετε στο τέλος της εξέτασης. **[5μ]**  
(B) Να βρεθούν αριθμητικά οι συντεταγμένες  $(x_0, y_0)$  με ακρίβεια  $10^{ου}$  δεκαδικού ψηφίου και να τυπώνει το αποτέλεσμά σας στην οθόνη. **[10μ]**  
(Γ) Να κάνετε την γραφική αναπαράσταση της παραβολής και της εφαπτομένης στο σημείο που βρήκατε και να την αποθηκεύσετε στο file askisi2\_plot.pdf το οποίο θα πρέπει να στείλετε με το πρόγραμμά σας **[5μ]**
3. Σε μια Πανεπιστημιούπολη ζουν 120,000 άτομα ανάμεσα στα οποία υπάρχουν 30,000-40,000 φοιτητές. Κατά την διάρκεια μιας δίκης, οι δικηγόροι υπεράσπισης ισχυρίστηκαν ότι το σώμα των ενόρκων θα πρέπει να θεωρηθεί άκυρο γιατί ανάμεσα σε 80 υποτιθέμενα επιλεγμένους ενόρκους μόνο ένα άτομο ήταν μικρότερο της ηλικίας

των 30 ετών. Σύμφωνα με το σκεπτικό των δικηγόρων, σε ένα εντελώς τυχαία επιλεγμένο σώμα ενόρκων δεν μπορεί να υπάρχουν λιγότερο από 20 άτομα ηλικίας κάτω των 30 ετών σύμφωνα με τα δημογραφικά ποσοστά. Πιστεύετε ότι οι δικηγόροι της υπεράσπισης κέρδισαν την κίνηση για ακύρωση του σώματος των ενόρκων; Για να απαντήσετε στο ερώτημα αυτό θα πρέπει:

(A) Υποθέτοντας ότι υπάρχουν 120,000 άτομα και 30,000 από αυτά είναι φοιτητές, προσδιορίστε την πιθανότητα μια ομάδα 80 ατόμων τυχαία επιλεγμένων θα περιέχει λιγότερο από 20 φοιτητές. [15μ]

(B) Ποια είναι η πιθανότητα αν ο πληθυσμός περιέχει 40,000 φοιτητές; [5μ]

4. Ένας φοιτητής φυσικής βρίσκει καλοκαιρινή απασχόληση σε ένα McDonalds. Η δουλειά του είναι να ψήνει ανά πάσα χρονική στιγμή 20 hamburgers ταυτόχρονα. Όταν κάποιο hamburger έχει ψηθεί πρέπει να το αντικαθιστά με κάποιο άλλο ώστε πάντα να υπάρχουν 20 hamburgers στο grill. Ωστόσο, ο φοιτητής μας δεν δίνει ιδιαίτερη σημασία αν κάποιο hamburger έχει ψηθεί ή όχι. Η μέθοδος που ακολουθεί είναι να επιλέγει ένα οποιοδήποτε hamburger τυχαία και να το αντικαθιστά με κάποιο άψητο χωρίς να ελέγχει αν το hamburger το οποίο απομάκρυνε από το grill είναι άψητο ή ψημένο. Ποιά είναι η κατανομή του χρόνου ψησίματος των hamburgers που αντικαθιστά; Ποια είναι η πιθανότητα ο πελάτης να πάρει ένα καλοψημένο hamburger αν ο χρόνος για να ψηθεί ένα hamburger σωστά είναι 5 λεπτά; Αν έψηνε 40 hamburgers σε μια οποιαδήποτε χρονική στιγμή αντί για 20 πως θα άλλαζε η απάντησή σας στα προηγούμενα δυο ερωτήματα; Υπόδειξη: Για απλότητα θεωρήστε ότι αντικαθιστά ένα hamburger κάθε 30 sec και ότι έχει άπειρο αριθμό άψητων hamburgers στην διάθεσή του. [20μ]