

**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΙΙ**  
**Θέματα Εξέτασης Θεωρίας**  
**Περίοδος Σεπτεμβρίου 2010**

1. Χρησιμοποιώντας όποια μέθοδο αριθμητικής επίλυσης μη γραμμικών εξισώσεων επιλέξετε, βρέστε προσεγγιστικά το ελάχιστο της συνάρτησης

$$g(x) = 0.2x^4 - x^3$$

στο διάστημα  $[0, 5]$ . Υπενθυμίζεται ότι η πρώτη παράγωγος μιας συνάρτησης μηδενίζεται σε τοπικό ακρότατο. Κρατείστε 6 σημαντικά ψηφία στους υπολογισμούς σας. Εξηγήστε τον αλγόριθμο που ακολουθείτε. Η ακολουθία  $n$  προσεγγιστικών λύσεων να σταματάει όταν  $|x_n - x_{n-1}| \leq 0.001$ . (4/10)

2. Όχημα κινείται σε ευθεία γραμμή και η ταχύτητά του ( $v$ ) μετριέται (σε χιλιόμετρα/ώρα) σε διάφορες χρονικές στιγμές ( $t$ ) (σε δευτερόλεπτα). Οι μετρήσεις δίνουν τα παρακάτω αποτελέσματα :

$t(\text{seconds})$	$v(\text{km/h})$
2	20
3	31
6	58
8	79

(2.a) Για να βρείτε την απόσταση που έχει διανύσει το όχημα στα 6 seconds που διαρκούν οι παραπάνω μετρήσεις, υπολογίστε προσεγγιστικά το ολοκλήρωμα

$$\int_2^8 v(t) dt.$$

Στους υπολογισμούς κρατείστε 5 σημαντικά ψηφία. (3/10)

(2.β) Βρέστε την επιτάχυνση ( $a$ ) και την αρχική ταχύτητα ( $v_0$ ) του οχήματος. Χρησιμοποιείτε τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων για να βρείτε την ευθεία  $v = at + v_0$  που προσαρμόζεται στα παραπάνω δεδομένα.

Υπολογίστε αναλυτικά το ολοκλήρωμα του ερωτήματος (2.a) (όπου  $v(t)$  δίνεται από την εξίσωση της ευθείας) και συγκρίνετε την απόσταση που προκύπτει με το αποτέλεσμα του ερωτήματος (2.a) βρίσκοντας το σχετικό σφάλμα. (3/10)

Καλή επιτυχία.

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΙΙ

### Θέματα Εργαστηρίου Σεπτέμβριος 2010

1. Η περίοδος,  $T$ , ενός εκκρεμούς σε βαρυτικό πεδίο με επιτάχυνση  $g$ , σχετίζεται με το μήκος του,  $\ell$ , με τη σχέση

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}.$$

Υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας από τις ακόλουθες πειραματικές μετρήσεις

$\ell(\text{cm})$	$T(\text{s})$
15	0.77721
16	0.80166
17	0.82882
18	0.84958
19	0.87525
20	0.89696
21	0.91841
22	0.94140
23	0.96343
24	0.98530

2. Έστω ότι η συνάρτηση  $y(x)$  ικανοποιεί τη διαφορική εξίσωση

$$y' = k \cos x + \sin y - x^2,$$

με  $y(-1) = 3$ . Η τιμή της στο  $x = 1$  εξαρτάται προφανώς από το  $k$ . Για ποιο  $k$  μηδενίζεται;

*Υπόδειξη:* Να γράψετε μια FUNCTION στο πρόγραμμά σας που θα δέχεται ως όρισμα το  $k$ , θα λύνει τη Δ.Ε. και θα επιστρέφει την τελική τιμή του  $y$ . Κατόπιν, χρησιμοποιήστε τη για να βρείτε το ζητούμενο.

**Διάρκεια:** 90 λεπτά

**Καλή επιτυχία!**