

**ΦΥΣ 145 – Υπολογιστικές Μέθοδοι στη Φυσική**

**Πρόοδος**

**26 Μαρτίου 2007**

**Ομάδα 1<sup>η</sup>**

Γράψτε το ονοματεπώνυμο και αριθμό ταυτότητάς σας στο πάνω μέρος της αυτής της σελίδας.

Πρέπει να απαντήσετε και στα 6 προβλήματα που σας δίνονται.

**Ο χρόνος εξέτασης είναι 120 λεπτά.**

Από τη στιγμή αυτή δεν υπάρχει συνεργασία/συζήτηση ανταλλαγή αρχείων και e-mails με κανένα και φυσικά κουδούνισμα κινητού που πρέπει να κλείσουν. Σημειώσεις, χαρτάκια κλπ απαγορεύονται όπως και επισκέψεις σε ιστοσελίδες ή accounts που δεν αναφέρονται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

**Καλή επιτυχία**

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Στις ακόλουθες 5 ερωτήσεις σας δίνονται τμήματα κώδικα και θα πρέπει να σημειώσετε τη σωστή απάντηση από αυτές που σας δίνονται. Παίρνετε +1 μονάδα για κάθε σωστή απάντηση και 0 μονάδες αν απαντήσετε λάθος ή σημειώσετε δύο απαντήσεις:

(A)      CHARACTER\*10 A, B  
          A = 'CANADA'  
          B = A(2:4)  
          PRINT \*, INDEX(B, 'A')

Τι θα τυπωθεί στο τέλος του προγράμματος? :

- (α) 0    (β) "anada"    (γ) 4    (δ) Υπάρχει λάθος στο κώδικα    (ε) κανένα από τα προηγούμενα

(B)      CHARACTER\*5 A, B, C  
          A = 'NICOSIA'  
          B = A// 'NICOSIA'  
          C = B// 'NICOSIA'  
          PRINT \*, C

Τι θα τυπωθεί στο τέλος του προγράμματος:

- (α) NICOS    (β) NICOSNICOS    (γ) NICOSNICOSNICOS    (δ) δεν θα υπάρξει output εξαιτίας λάθους  
(ε) κανένα από τα προηγούμενα.

(Γ)      INTEGER A, B, C  
          A = 1  
          B = 5  
          DO C = 1, B  
              A = A \* C  
              C = C + 1  
          END DO  
          PRINT \*, C

Τι θα τυπωθεί στο τέλος του προγράμματος?

- (α) 120    (β) 15    (γ) 1    (δ) δεν θα υπάρξει output εξαιτίας λάθους    (ε) κανένα από τα προηγούμενα.

(Δ)      INTEGER A, B, C  
          B = 30  
          C = 0  
          DO A = 1, B, 2  
              IF (A - A/5\*5 .EQ. 0) THEN  
                  C = C + 1  
              ENDIF  
          ENDDO  
          PRINT \*, C

Τι θα τυπωθεί στο τέλος του προγράμματος?

- (α) 0    (β) 3    (γ) 6    (δ) δεν θα υπάρξει output εξαιτίας λάθους    (ε) κανένα από τα προηγούμενα.

```

(Ε)      CHARACTER*50 A
           DATA A/'I am in Nicosia University'/
           DO I = 1, LEN(A)
             IF (A(I:I) .EQ. 'i') THEN
               C = C + 1
             ENDIF
           PRINT *, C

```

Τι θα τυπωθεί στο τέλος του προγράμματος?

(α) 50 (β) 6 (γ) 5 (δ) δεν θα υπάρξει output εξαιτίας λάθους (ε) κανένα από τα προηγούμενα.

2. Χωρίς να γράψετε το πρόγραμμα βρείτε τι θα τυπώσουν τα ακόλουθα προγράμματα (Απαντήστε στο χώρο που σας δίνεται). Θα πρέπει να γράψετε τους αριθμούς όπως θα τυπωθούν από τον υπολογιστή. **(5μ)**

```

C=====
  program test1
C=====
  INTEGER X(6)
  DATA X/3, 1, 4, 2, 6, 5 /
  DO 3 I =1, 6, 2
    PRINT *, X(I)
3  CONTINUE

  DO I = 1, 3, 2
    PRINT *, (X(I+J), J=0, 4)
  END DO

  DO 5 I = 1, 5, 2
    PRINT *, (X(J), J=I, 6, 1)
5  CONTINUE
  END

```

3. Το ακόλουθο πρόγραμμα περιέχει 10 λάθη. Προσπαθήστε να τα βρείτε. Κάθε λάθος που βρίσκετε μετρά 0.5 μονάδα. Δεν παίρνετε μονάδες για ότι θεωρείτε λάθος αλλά δεν είναι.

```
PROGRAM TEST
IMPLICIT NONE
INTEGER IERROR
DOUBLE PRECISION A, B
DATA A,B/5.,7./
CALL TEST1(A,B,ierror)
DATA A,B/15.,20./
CALL TEST1(A,B,ierror)
IF (ierror.eq.0) Print *, 'Function vramp ok'
ELSE IF (ierror.gt.0) then
    PRINT *, '*** Problems with vramp'
ENDIF
END

SUBROUTINE TEST1(A, B, MYER)
IMPLICIT NONE
REAL    A, B, VRAMP
INTEGER MYER
LOGICAL NEAR

IF (VRAMP(0.,A,B).ne.0.)then
    MYER = MYER + 1
ENDIF
IF (.NOT.NEAR(VRAMP(B+0.001,A,B),0.75) THEN
    MYER = MYER + 1
ENDIF
RETURN

REAL FUNCTION NEAR(VAR1,VAR2)
IMPLICIT NONE
INTEGER VAR1, VAR2, K
LOGICAL RE
K = 0
IF (VAR1 .GT. 0) THEN
    RE = .TRUE.
    K = K + 1
ELSE
    RE = .FALSE.
ENDIF
RETURN
END

FUNCTION VRAMP(A,B)
IMPLICIT NONE
REAL A, B, C, VRAMP
IF (C.GT.A) VRAMP = 0.
ELSE
    VRAMP = (C-A)/(B-A)
ENDIF
RETURN
END
```

### Ασκήσεις για τον υπολογιστή

Τις παρακάτω 3 ασκήσεις θα πρέπει να τις στείλετε με e-mail αφού πρώτα τις κάνετε tar στο [phy145@ucy.ac.cy](mailto:phy145@ucy.ac.cy). Το e-mail σας θα πρέπει να έχει subject:midterm\_groupA ενώ το attachment θα πρέπει να είναι στη μορφή <username>\_groupA.tar όπου username ο e-mail account σας στο πανεπιστήμιο.

**Μην ξεχάσετε να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας και αριθμό ταυτότητας σε κάθε file που αντιστοιχεί στο πρόγραμμα που στέλνετε.**

**Κάθε άσκηση είναι 5μ.**

4. Ο πίνακας του Pascal,  $P(n,n)$ , ορίζεται ως ακολούθως:

$$P(i,1) = P(1,j) = 1 \quad \text{για όλα τα } i \text{ και } j$$

$$P(i,j) = P(i-1,j) + P(i,j-1) \quad \text{για } i,j > 1$$

Να γράψετε ένα πρόγραμμα Fortran το οποίο υπολογίζει τον ακέραιο πίνακα του Pascal τάξης  $n$ . Μπορείτε να υποθέσετε ότι  $n$  είναι μικρότερο από  $n_{\max}=40$  αλλά η πραγματική τάξη του πίνακα πρέπει να δοθεί από το χρήστη κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος. Υποθέστε ότι  $n=10$ . Θα πρέπει να γράψετε τα αποτελέσματά σας σε ένα file με το κατάλληλο format ώστε να υπάρχουν 10 γραμμές και 10 στήλες, το οποίο θα πρέπει να επιστρέψετε στο tar file σας.

5. Να βρεθεί η μη μηδενική λύση της εξίσωσης  $x^2 = \sin x$  με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων και να εξηγήσετε πως βρήκατε την επιθυμητή ακρίβεια. Θα πρέπει να αναφέρετε σα σχόλιο στο κώδικα που επιστρέφετε την τιμή της λύσης που βρήκατε.
6. Η παρακάτω σχέση ορίζει μια ακολουθία  $S_0, S_1, S_2, \dots$  τέτοια ώστε αν γνωρίζετε τη τιμή του  $x$  μπορείτε να υπολογίσετε οποιοδήποτε όρο αν γνωρίζετε τον προηγούμενό του. Από τη στιγμή που η τιμή του πρώτου όρου δίνεται συναρτήσει του  $x$ , όλοι οι όροι μπορούν να υπολογισθούν για οποιοδήποτε δεδομένη τιμή του  $x$ .

$$S(n+1) = [2S(n) + x/S^2(n)]/3 \quad S(0) = x/2$$

Για παράδειγμα αν  $x=27$ , υπολογίζουμε ότι  $S_0 = x/2 = 13.5$  και επομένως  $S_1 = [2 \times 13.5 + 27/(13.5)^2]/3 = 9.049$ . Συνεχίζοντας υπολογίζουμε τους όρους  $S_2 = [2 \times 9.049 + 9.049/(9.049)^2]/3 = 5.349$ ,  $S_3 = 4.334$ ,  $S_4 = 3.368$ ,  $S_5 = 3.039$ ,  $S_6 = 3.000$  κ.λ.π.. Όπως παρατηρείτε η ακολουθία πλησιάζει τη τιμή 3 που είναι η κυβική ρίζα του  $x$  καθώς το πλήθος των όρων αυξάνει. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο δέχεται μια τιμή  $x$  και μια τιμή EPSILON και επιστρέφει την κυβική ρίζα του  $x$  υπολογίζοντας τους όρους της παραπάνω σειράς μέχρι η απόλυτη τιμή της διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών όρων γίνεται μικρότερη από την τιμή EPSILON. Θα πρέπει να επιστρέψετε σα σχόλιο στο κώδικα που θα γράψετε την τιμή που πήρατε για  $x = 48.0$  και  $\text{Epsilon} = 0.00001$  καθώς και τους όρους που χρειάστηκε να χρησιμοποιήσετε.