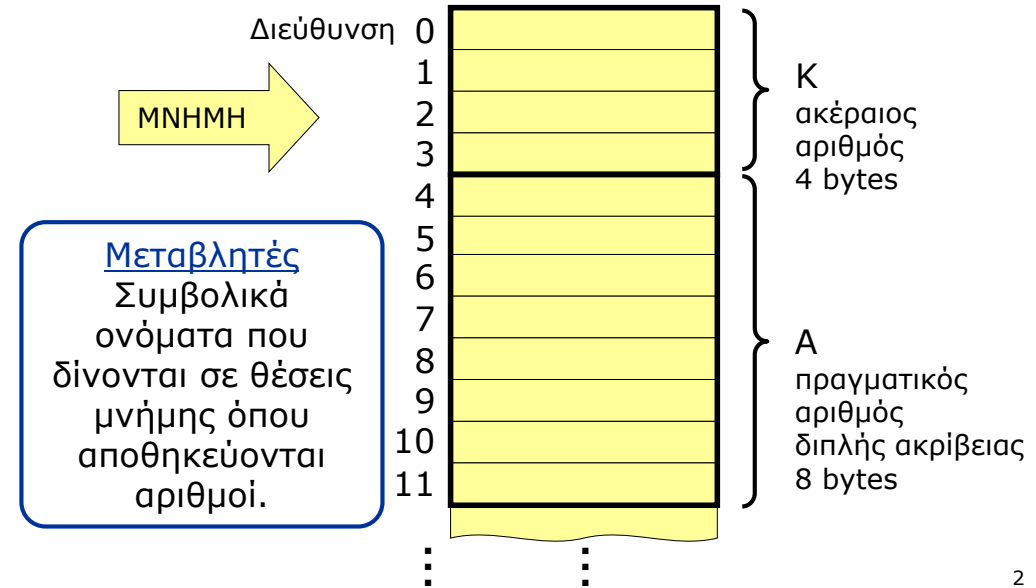


ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Τι είναι οι μεταβλητές



Ονόματα μεταβλητών

Ακολουθούν τους κανόνες για τα συμβολικά ονόματα:

- Επιτρέπονται μόνο αγγλικά γράμματα και αριθμοί.
- Επιτρέπεται ο χαρακτήρας `_` (κάτω παύλα)
- Ο πρώτος χαρακτήρας πρέπει να είναι γράμμα.
- Κεφαλαία και μικρά θεωρούνται ίδια.

Παραδείγματα μεταβλητών:

ONE
K4
NPO
STEP

Τύποι μεταβλητών

Η γλώσσα προγραμματισμού Fortran έχει ένα **προκαθορισμένο κανόνα**, για να προσδιορίζεται ο τύπος κάθε μεταβλητής:

Οι μεταβλητές που το όνομά τους αρχίζει από **I, J, K, L, M, N** θεωρούνται **ακέραιες**.
Όλες οι υπόλοιπες θεωρούνται πραγματικές **απλής ακρίβειας**.

Παραδείγματα:

ONE Πραγματική απλής ακρίβειας.
K4 Ακέραια.
NPO Ακέραια.
STEP Πραγματική απλής ακρίβειας.

Τύποι μεταβλητών

Για τις μεταβλητές διπλής ακρίβειας δεν υπάρχει προκαθορισμένος κανόνας. Πρέπει να **δηλωθούν** στην αρχή του προγράμματος.

Παράδειγμα:

```
PROGRAM VAR
  DOUBLE PRECISION MS, DGP
  :
END
```

Χωρίς τη δήλωση είναι ακέραια

Χωρίς τη δήλωση είναι πραγματική απλής ακρίβειας

Τύποι μεταβλητών

Δεν θα χρησιμοποιήσουμε τον προκαθορισμένο κανόνα για τους τύπους των μεταβλητών, αλλά **θα δηλώνουμε κάθε φορά** τι είδους μεταβλητές θέλουμε:

```
PROGRAM VAR
  IMPLICIT NONE
  INTEGER N, POINTS
  DOUBLE PRECISION MS, DGP
  REAL X, Y, Z
  :
END
```

Κατάργηση του προκαθορισμένου κανόνα για τους τύπους των μεταβλητών

Εντολή ανάθεσης τιμής

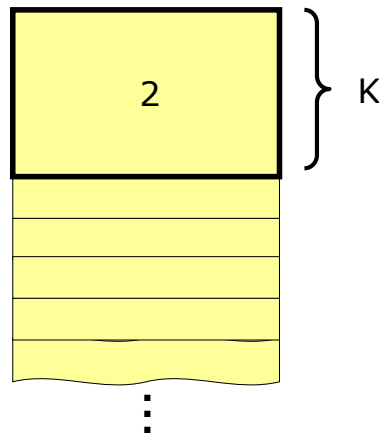
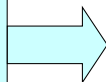
Για να αποθηκεύσουμε μια συγκεκριμένη τιμή στο χώρο μνήμης που δεσμεύτηκε για μια μεταβλητή χρησιμοποιούμε την εντολή ανάθεσης τιμής:

Παράδειγμα:

$$K = 2$$

Προσοχή δεν γράφουμε:
 $2 = K$

Η μνήμη μετά την εκτέλεση της εντολής



Εντολή ανάθεσης τιμής: Σύνταξη

Μεταβλητή = Αριθμητική παράσταση

Αριστερά του = είναι πάντα μια **μεταβλητή**
Δεξιά του = είναι πάντα μια **αριθμητική παράσταση**

Παραδείγματα:

```
R = 5.
D = B**2-4*A*C
ERM = (XM-XS) / 2
AREA = ACOS(-1.0) * R**2
X1 = (-B+SQRT(D)) / (2*A)
```

Τι σημαίνουν ;

```
K = 2
K = 6/2+1
```

Δώσε στη μεταβλητή K την τιμή 2.
Κατόπιν δώσε στην K την τιμή
6/2+1. Η παλαιά τιμή (2) χάνεται.

```
N = N + 1
```

Αύξησε την τιμή της μεταβλητής
N κατά 1.

9

Παράδειγμα #1

Η ακτίνα ενός κύκλου είναι 25cm. Κατασκευάστε
πλήρες πρόγραμμα που θα υπολογίζει το εμβαδόν
του.

Υπενθύμιση:

Το εμβαδόν κύκλου είναι: $E = \pi R^2$

10

Παράδειγμα #1

(1/9)

```
PROGRAM CIRCLE
```

```
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
```

```
  IMPLICIT NONE
```

```
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
```

```
  R = 25.
```

```
  PI = ACOS(-1.)
```

```
  E = PI*R**2
```

```
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
```

```
END
```

Έναρξη του προγράμματος

11

Παράδειγμα #1

(2/9)

```
PROGRAM CIRCLE
```

```
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
```

```
  IMPLICIT NONE
```

```
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
```

```
  R = 25.
```

```
  PI = ACOS(-1.)
```

```
  E = PI*R**2
```

```
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
```

```
END
```

Σχόλια

12

Παράδειγμα #1

(3/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Κατάργηση του προκαθορισμένου κανόνα για τους τύπους των μεταβλητών

13

Παράδειγμα #1

(4/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Δήλωση μεταβλητών διπλής ακρίβειας:

R: Ακτίνα **PI:** Ο αριθμός π **E:** Το εμβαδόν

14

Παράδειγμα #1

(5/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Ορίζουμε την ακτίνα

15

Παράδειγμα #1

(6/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Ορίζουμε τον αριθμό π

16

Παράδειγμα #1

(7/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Υπολογίζουμε το εμβαδόν του κύκλου

17

Παράδειγμα #1

(8/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Εμφανίζουμε στην οθόνη το εμβαδόν

18

Παράδειγμα #1

(9/9)

```

PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! κύκλου με ακτίνα 25cm.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E
  R = 25.
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END

```

Τέλος του προγράμματος

19

Αποτέλεσμα στην οθόνη

Μόλις γράψουμε το πρόγραμμα πρέπει:

- Να το αποθηκεύσουμε
- Να το μεταφράσουμε
- Να δώσουμε εντολή για να ξεκινήσει η εκτέλεση

Το αποτέλεσμα στην οθόνη θα είναι:

Το εμβαδόν είναι 1963.495

Στην εντολή WRITE:

- Ότι είναι **εντός** απλών αποστρόφων θεωρείται **μήνυμα** και εμφανίζεται όπως είναι.
- Ότι είναι **εκτός** απλών αποστρόφων θεωρείται **μεταβλητή** και εμφανίζεται η τιμή της.

20

Τι γίνεται με τις μονάδες μέτρησης ;

Στον υπολογιστή δεν εισάγουμε μονάδες μέτρησης.
Γράφουμε:

`R = 25`

και όχι:

`R = 25cm`

Βεβαίως `R=25` μπορεί να σημαίνει 25m.



Οι μονάδες μέτρησης είναι στο μυαλό του προγραμματιστή. Μπορούν να υπενθυμίζονται σε σχόλια.

21

Παράδειγμα #1 – Επεκτάσεις

Κατασκευάστε πρόγραμμα που θα υπολογίζει το εμβαδόν και την περίμετρο κύκλου, όταν δίνεται η ακτίνα του.

Σε σχέση με το προηγούμενο πρόγραμμα:

- Η ακτίνα δεν θα είναι σταθερή (25cm) αλλά θα εισάγεται από το πληκτρολόγιο.
- Θα υπολογίζει επιπλέον και την περίμετρο του κύκλου.

22

Παράδειγμα #1 – Επεκτάσεις

```
PROGRAM CIRCLE
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το εμβαδόν
! και την περίμετρο κύκλου.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, PI, E, S
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε την ακτίνα'
  READ (*,*) R
  PI = ACOS(-1.)
  E = PI*R**2
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
  S = 2*PI*R
  WRITE (*,*) 'Η περίμετρος είναι ', S
END
```

23

Εντολή READ

Τι χρειάζεται:

Για να εισάγουμε από το πληκτρολόγιο τιμές σε μεταβλητές την ώρα της εκτέλεσης του προγράμματος.

Σύνταξη:

`READ (*,*) μεταβλητή1, μεταβλητή2, ...`

Πως λειτουργεί:

Μόλις το πρόγραμμα συναντήσει την εντολή READ, δεν προχωρά στην επόμενη εντολή παρά περιμένει να πληκτρολογήσουμε τις τιμές των μεταβλητών.

Εμείς: πληκτρολογούμε τις τιμές και πατάμε ENTER. Τότε το πρόγραμμα συνεχίζει στην επόμενη εντολή.

Συνήθως:

Πριν από την εντολή READ βάζουμε μια εντολή WRITE προκειμένου να εμφανιστεί ένα προτρεπτικό μήνυμα.

24

Παράδειγμα #2

Η θερμομετρική κλίμακα Fahrenheit χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ. Συνδέεται με την κλίμακα Celcius με τη σχέση:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

Κατασκευάστε πρόγραμμα το οποίο θα βρίσκει σε ποια θερμοκρασία Fahrenheit παγώνει και βράζει το νερό.

25

Παράδειγμα #2

Πως γράφω σε Fortran τη σχέση $F = \frac{9}{5}C + 32$

`F = 9/5*C+32` Λάθος

`F = 9./5.*C+32` Σωστό

`F = 9*C/5+32` Σωστό

26

Παράδειγμα #2

```
PROGRAM WATER
```

```
! Αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει σε ποια θερμοκρασία
! παγώνει και βράζει το νερό στην κλίμακα Fahrenheit.
```

```
IMPLICIT NONE
```

```
DOUBLE PRECISION C, F
```

```
C = 0.
```

```
F = 9*C/5+32
```

```
WRITE (*,*) 'Το νερό παγώνει σε ',F,' Fahrenheit.'
```

```
C = 100.
```

```
F = 9*C/5+32
```

```
WRITE (*,*) 'Το νερό βράζει σε ',F,' Fahrenheit.'
```

```
END
```

27

Παράδειγμα #3

Κατασκευάστε πρόγραμμα που θα υπολογίζει τον όγκο σφαίρας, όταν δίνεται η ακτίνα της.

Υπενθύμιση:

Ο όγκος σφαίρας είναι: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

28

Παράδειγμα #3

```
PROGRAM SPHERE
! Το πρόγραμμα αυτό υπολογίζει τον όγκο σφαίρας.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION R, VOL, PI
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε την ακτίνα'
  READ (*,*) R
  PI = ACOS(-1.)
  VOL = 4*PI*R**3/3
  WRITE (*,*) 'Ο όγκος είναι ', VOL
END
```

29

Παράδειγμα #4

Κατασκευάστε πρόγραμμα που θα υπολογίζει τον αριθμητικό και το γεωμετρικό μέσο όρο τριών θετικών αριθμών A,B,C που θα εισάγονται από το πληκτρολόγιο.

Υπενθύμιση:

Αριθμητικός μέσος όρος: $\frac{A+B+C}{3}$

Γεωμετρικός μέσος όρος: $\sqrt[3]{ABC}$

30

Παράδειγμα #4

```
PROGRAM AVG
! Το πρόγραμμα αυτό υπολογίζει τον αριθμητικό
! και γεωμετρικό μέσο τριών αριθμών.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION A, B, C, AM, GM
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τρεις αριθμούς'
  READ (*,*) A, B, C
  AM = (A+B+C)/3
  GM = (A*B*C)**(1./3.)
  WRITE (*,*) 'Αριθμητικός μέσος: ', AM
  WRITE (*,*) 'Γεωμετρικός μέσος: ', GM
END
```

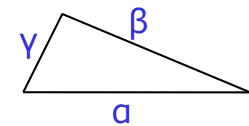
31

Παράδειγμα #5

Γράψτε πρόγραμμα που θα υπολογίζει το εμβαδό ενός τριγώνου όταν δίνονται τα μήκη των τριών πλευρών του από το τύπο του Ήρωνα.

$$E = \sqrt{r(r-\alpha)(r-\beta)(r-\gamma)}$$

$$r = \frac{1}{2}(\alpha + \beta + \gamma)$$



32

Παράδειγμα #5

```
PROGRAM HERON
! Υπολογισμός εμβαδού τριγώνου από τον
! τύπο του Ήρωνος. Προσοχή οι πλευρές πρέπει
! να αντιστοιχούν σε πραγματικό τρίγωνο.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION A, B, C
  DOUBLE PRECISION R, E
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τις τρεις πλευρές'
  READ (*,*) A, B, C
  R = (A+B+C)/2
  E = SQRT( R*(R-A)*(R-B)*(R-C) )
  WRITE (*,*) 'Το εμβαδόν είναι ', E
END
```

33

Παράδειγμα #6

Γράψτε πρόγραμμα που θα μετατρέπει ένα δοσμένο αριθμό δευτερολέπτων σε ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα.

Παραδείγματα:

84 δευτερόλεπτα είναι:
0 ώρες, 1 λεπτό, 24 δευτερόλεπτα

3668 δευτερόλεπτα είναι:
1 ώρα, 1 λεπτό, 8 δευτερόλεπτα

34

Παράδειγμα #6

```
PROGRAM CONVERT
! Μετατροπή δευτερολέπτων σε ώρες, λεπτά
! και δευτερόλεπτα.
  IMPLICIT NONE
  INTEGER N, L
  INTEGER HOUR, MIN, SEC
! Εισαγωγή των δευτερολέπτων.
  WRITE (*,*) 'Πόσα δευτερόλεπτα ?'
  READ (*,*) N
```

Συνεχίζεται...

35

Παράδειγμα #6

```
! Μετατροπή σε δευτερόλεπτα.
  L = N/60
  SEC = N-60*L
! Μετατροπή σε λεπτά και ώρες.
  HOUR = L/60
  MIN = L-60*HOUR
! Εμφάνιση αποτελεσμάτων στην οθόνη.
  WRITE (*,*) 'Ώρες : ', HOUR
  WRITE (*,*) 'Λεπτά : ', MIN
  WRITE (*,*) 'Δεύτερα: ', SEC
END
```

...Συνέχεια

36

Παράδειγμα #7

Να υπολογιστεί η βαρυτική δύναμη μεταξύ δύο σωμάτων όταν δίνονται οι μάζες τους A, B σε εκατοντάδες τόνους και η απόστασή τους C σε μέτρα.

Υπενθύμιση:

$$\text{Βαρυτική δύναμη: } F = G \frac{M_1 M_2}{R^2}$$

$G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$
 M_1, M_2 είναι σε Kgr
 R είναι σε m
 F είναι σε N

37

Παράδειγμα #7 (1^{ος} τρόπος)

```

PROGRAM FORCE1
! Το πρόγραμμα αυτό υπολογίζει τη βαρυτική δύναμη μεταξύ
! δύο σωμάτων (1ος τρόπος).
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION A, B, C, G, F
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τις μάζες σε εκατοντάδες τόνους'
  READ (*,*) A, B
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε την απόσταση σε μέτρα'
  READ (*,*) C
  G = 6.673E-11
! Μετατροπή σε Kg.
  A = 1.E5*A
  B = 1.E5*B
! Υπολογισμός δύναμης.
  F = G*A*B/C**2
  WRITE (*,*) 'Η δύναμη είναι ', F
END
  
```

38

Παράδειγμα #7 (2^{ος} τρόπος)

$$\text{Βαρυτική δύναμη: } F = G \frac{M_1 M_2}{R^2} \quad G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$$

$$F = 6.673 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{Kg}^2} \frac{A \times 10^5 \text{Kg} \quad B \times 10^5 \text{Kg}}{(C \text{ m})^2}$$

$$= 6.673 \times 10^{-1} \frac{AB}{C^2} \text{ N}$$

39

Παράδειγμα #7 (2^{ος} τρόπος)

```

PROGRAM FORCE2
! Το πρόγραμμα αυτό υπολογίζει τη βαρυτική δύναμη μεταξύ
! δύο σωμάτων (2ος τρόπος).
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION A, B, C, F
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τις μάζες σε εκατοντάδες τόνους'
  READ (*,*) A, B
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε την απόσταση σε μέτρα'
  READ (*,*) C
  F = 6.673E-1*A*B/C**2
  WRITE (*,*) 'Η δύναμη είναι ', F
END
  
```

40

Παράδειγμα #8

Ένα σώμα ξεκινά από την ηρεμία σε χρόνο $t=0$. Κατόπιν για χρόνο t_1 δέχεται επιτάχυνση a . Μετά την πάροδο του χρονικού διαστήματος t_1 , η δύναμη που το επιτάχυνε παύει και το σώμα εκτελεί ομαλή κίνηση για επιπλέον χρόνο t_2 .
Πόσο είναι το ολικό διάστημα που διένυσε ;

41

Παράδειγμα #8 – Λίγη ανάλυση

Το σώμα εκτελεί δύο διαφορετικές κινήσεις:

- Ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση.
- Ευθύγραμμη ομαλή.

Κατά την πρώτη κίνηση ξεκινά με μηδενική ταχύτητα, άρα διανύει διάστημα:

$$s_1 = \frac{1}{2}at_1^2$$

Η δεύτερη κίνηση ξεκινά με την ταχύτητα που έχει ήδη από την πρώτη κίνηση, άρα διανύει διάστημα:

$$s_2 = v_1t_2 = at_1t_2$$

42

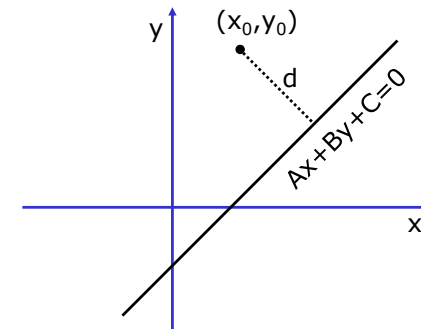
Παράδειγμα #8

```
PROGRAM MOVE
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION T1, T2, A, S1, S2, S
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τα t1, t2 και a'
  READ (*,*) T1, T2, A
  S1 = A*T1**2/2
  S2 = A*T1*T2
  S = S1+S2
  WRITE (*,*) 'Το ολικό διάστημα είναι ', S
END
```

43

Παράδειγμα #9

Να υπολογιστεί η απόσταση του σημείου $(x_0, y_0) = (2, 3)$ από την ευθεία με εξίσωση $Ax + By + C = 0$



$$d = \frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

44

Παράδειγμα #9

```
PROGRAM DISTANCE
! Το πρόγραμμα αυτό υπολογίζει την απόσταση σημείου
! από ευθεία.
  IMPLICIT NONE
  DOUBLE PRECISION X0, Y0
  DOUBLE PRECISION A, B, C
  DOUBLE PRECISION D
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τις συντεταγμένες του σημείου'
  READ (*,*) X0, Y0
  WRITE (*,*) 'Εισάγετε τους συντελεστές της ευθείας'
  READ (*,*) A, B, C
  D = (A*X0+B*Y0+C)/SQRT(A**2+B**2)
  WRITE (*,*) 'Η απόσταση είναι ', D
END
```