# Ασκήσεις μεσαίας δυσκολίας – ΛΥΣΕΙΣ

*Ενότητα 10 · ΑΣΚ-297 έως ΑΣΚ-306*

## ΑΣΚ-297 · Βελτιωμένη φυσαλίδα με σημαία

**Μεσαία**

Να γραφεί πρόγραμμα που ταξινομεί 8 αριθμούς με φυσαλίδα, σταματώντας όταν σε κάποιο πέρασμα δεν γίνει καμία ανταλλαγή. Να εμφανίζει τον ταξινομημένο πίνακα και πόσα περάσματα έγιναν.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 1, 2, 4, 3, 5, 6, 8, 7*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Βελτιωμένη
ΣΤΑΘΕΡΕΣ
  Ν = 8
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[Ν], i, j, Τ, Περ
  ΛΟΓΙΚΕΣ: Αλλαγή
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  i ← 2
  Περ ← 0
  Αλλαγή ← ΑΛΗΘΗΣ
  ΟΣΟ i <= Ν ΚΑΙ Αλλαγή ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    Αλλαγή ← ΨΕΥΔΗΣ
    ΓΙΑ j ΑΠΟ Ν ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
      ΑΝ Π[j - 1] > Π[j] ΤΟΤΕ
        Τ ← Π[j - 1]
        Π[j - 1] ← Π[j]
        Π[j] ← Τ
        Αλλαγή ← ΑΛΗΘΗΣ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    Περ ← Περ + 1
    i ← i + 1
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Π[1], Π[2], Π[3], Π[4], Π[5], Π[6], Π[7], Π[8]
  ΓΡΑΨΕ 'Περάσματα: ', Περ, ' (η απλή φυσαλίδα κάνει ', Ν - 1, ')'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 1, 2, 4, 3, 5, 6, 8, 7
Έξοδος:
1 2 3 4 5 6 7 8
Περάσματα: 2 (η απλή φυσαλίδα κάνει 7)
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
Έξοδος:
1 2 3 4 5 6 7 8
Περάσματα: 7 (η απλή φυσαλίδα κάνει 7)
```

## ΑΣΚ-298 · Ταξινόμηση με επιλογή

**Μεσαία**

Να γραφεί πρόγραμμα που ταξινομεί 8 αριθμούς σε αύξουσα σειρά με τη μέθοδο της επιλογής: για κάθε θέση i βρίσκουμε τη θέση του μικρότερου στοιχείου από το i έως το τέλος και το ανταλλάσσουμε με το Π[i]. Να μετρά τις ανταλλαγές.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 29, 4, 17, 8, 35, 1, 12, 20*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Επιλογή
ΣΤΑΘΕΡΕΣ
  Ν = 8
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[Ν], i, j, Θ, Τ, Ανταλ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Ανταλ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν - 1
    Θ ← i
    ΓΙΑ j ΑΠΟ i + 1 ΜΕΧΡΙ Ν
      ΑΝ Π[j] < Π[Θ] ΤΟΤΕ
        Θ ← j
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΑΝ Θ <> i ΤΟΤΕ
      Τ ← Π[i]
      Π[i] ← Π[Θ]
      Π[Θ] ← Τ
      Ανταλ ← Ανταλ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Π[1], Π[2], Π[3], Π[4], Π[5], Π[6], Π[7], Π[8]
  ΓΡΑΨΕ 'Ανταλλαγές: ', Ανταλ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 29, 4, 17, 8, 35, 1, 12, 20
Έξοδος:
1 4 8 12 17 20 29 35
Ανταλλαγές: 6
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

- Η επιλογή κάνει το πολύ Ν − 1 ανταλλαγές (η φυσαλίδα της ΑΣΚ-191 έκανε 14 για τα ίδια δεδομένα).

## ΑΣΚ-299 · Ταξινόμηση με εισαγωγή (εμβάθυνση)

**Μεσαία**

Στην ταξινόμηση με εισαγωγή, για κάθε στοιχείο από το 2ο και μετά, τα μεγαλύτερά του στοιχεία στα αριστερά μετακινούνται μία θέση δεξιά και το στοιχείο τοποθετείται στο «κενό». Να γραφεί πρόγραμμα για 7 αριθμούς.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 31, 41, 59, 26, 53, 58, 97*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Εισαγωγή
ΣΤΑΘΕΡΕΣ
  Ν = 7
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[Ν], i, j, Κλ
  ΛΟΓΙΚΕΣ: Συν
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ Ν
    Κλ ← Π[i]
    j ← i - 1
    Συν ← ΑΛΗΘΗΣ
    ΟΣΟ j >= 1 ΚΑΙ Συν ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΑΝ Π[j] > Κλ ΤΟΤΕ
        Π[j + 1] ← Π[j]
        j ← j - 1
      ΑΛΛΙΩΣ
        Συν ← ΨΕΥΔΗΣ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    Π[j + 1] ← Κλ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Π[1], Π[2], Π[3], Π[4], Π[5], Π[6], Π[7]
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 31, 41, 59, 26, 53, 58, 97
Έξοδος:
26 31 41 53 58 59 97
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

- Η σημαία Συν αποφεύγει την αξιολόγηση Π[0] όταν j = 0.

## ΑΣΚ-300 · Τηλεφωνικός κατάλογος – δυαδική αναζήτηση ονόματος

**Μεσαία**

Δίνονται 8 ονόματα σε αλφαβητική σειρά και τα τηλέφωνά τους (παράλληλοι πίνακες). Να γραφεί πρόγραμμα που αναζητά ονόματα με δυαδική αναζήτηση μέχρι να δοθεί 'ΤΕΛΟΣ' και εμφανίζει το τηλέφωνο ή «Άγνωστο όνομα».

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 'ΑΝΝΑ', '2101111111', 'ΒΑΣΩ', '2102222222', 'ΓΙΩΡΓΟΣ', '2103333333', 'ΔΗΜΗΤΡΗΣ', '2104444444', 'ΕΛΕΝΗ', '2105555555', 'ΖΩΗ', '2106666666', 'ΘΑΝΟΣ', '2107777777', 'ΚΩΣΤΑΣ', '2108888888', 'ΖΩΗ', 'ΑΝΝΑ', 'ΜΑΡΙΑ', 'ΤΕΛΟΣ'*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Κατάλογος
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όν[8], Τηλ[8], Χ
```

```
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, Αρχ, Τελ, Μεσ
  ΛΟΓΙΚΕΣ: Βρ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 8
    ΔΙΑΒΑΣΕ Όν[i], Τηλ[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΟΣΟ Χ <> 'ΤΕΛΟΣ' ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    Αρχ ← 1
    Τελ ← 8
    Βρ ← ΨΕΥΔΗΣ
    ΟΣΟ Αρχ <= Τελ ΚΑΙ ΟΧΙ Βρ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      Μεσ ← (Αρχ + Τελ) DIV 2
      ΑΝ Όν[Μεσ] = Χ ΤΟΤΕ
        Βρ ← ΑΛΗΘΗΣ
      ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Όν[Μεσ] < Χ ΤΟΤΕ
        Αρχ ← Μεσ + 1
      ΑΛΛΙΩΣ
        Τελ ← Μεσ - 1
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΑΝ Βρ ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ Χ, ': ', Τηλ[Μεσ]
    ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ Χ, ': άγνωστο όνομα'
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 'ΑΝΝΑ', '2101111111', 'ΒΑΣΩ', '2102222222', 'ΓΙΩΡΓΟΣ', '2103333333',
'ΔΗΜΗΤΡΗΣ', '2104444444', 'ΕΛΕΝΗ', '2105555555', 'ΖΩΗ', '2106666666', 'ΘΑΝΟΣ',
'2107777777', 'ΚΩΣΤΑΣ', '2108888888', 'ΖΩΗ', 'ΑΝΝΑ', 'ΜΑΡΙΑ', 'ΤΕΛΟΣ'
Έξοδος:
ΖΩΗ: 2106666666
ΑΝΝΑ: 2101111111
ΜΑΡΙΑ: άγνωστο όνομα
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

• Τα τηλέφωνα αποθηκεύονται ως χαρακτήρες: δεν κάνουμε πράξεις με αυτά και μπορεί να ξεκινούν από 0.

## ΑΣΚ-301 · Ταξινόμηση με δύο κριτήρια

**Μεσαία**

Για 6 μαθητές δίνονται όνομα και βαθμός. Να ταξινομηθούν κατά **φθίνοντα βαθμό** και, σε ισοβαθμία, **αλφαβητικά** κατά όνομα. Να εμφανιστεί η κατάταξη.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 'ΝΙΚΟΣ', 17, 'ΑΝΝΑ', 19, 'ΜΑΡΙΑ', 17, 'ΓΙΑΝΝΗΣ', 15, 'ΒΑΣΙΛΗΣ', 19, 'ΕΛΕΝΗ', 17*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Δύο_Κριτήρια
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
```

```
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όν[6], ΤΟ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Β[6], i, j, ΤΒ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 6
    ΔΙΑΒΑΣΕ Όν[i], Β[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 6
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 6 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
      ΑΝ Β[j - 1] < Β[j] Η (Β[j - 1] = Β[j] ΚΑΙ Όν[j - 1] > Όν[j]) ΤΟΤΕ
        ΤΒ ← Β[j - 1]
        Β[j - 1] ← Β[j]
        Β[j] ← ΤΒ
        ΤΟ ← Όν[j - 1]
        Όν[j - 1] ← Όν[j]
        Όν[j] ← ΤΟ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 6
    ΓΡΑΨΕ i, '. ', Όν[i], ' ', Β[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 'ΝΙΚΟΣ', 17, 'ΑΝΝΑ', 19, 'ΜΑΡΙΑ', 17, 'ΓΙΑΝΝΗΣ', 15, 'ΒΑΣΙΛΗΣ', 19, 'ΕΛΕΝΗ',
17
Έξοδος:
1. ΑΝΝΑ 19
2. ΒΑΣΙΛΗΣ 19
3. ΕΛΕΝΗ 17
4. ΜΑΡΙΑ 17
5. ΝΙΚΟΣ 17
6. ΓΙΑΝΝΗΣ 15
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

• Η συνθήκη ανταλλαγής περιγράφει πότε το ζεύγος (j−1, j) είναι σε **λάθος** σειρά ως προς **και** τα δύο κριτήρια.

## ΑΣΚ-302 · Οι Κ μεγαλύτεροι με Κ περάσματα φυσαλίδας

**Μεσαία**

Για να βρούμε τους Κ μεγαλύτερους από Ν αριθμούς δεν χρειάζεται πλήρης ταξινόμηση: Κ περάσματα φθίνουσας φυσαλίδας φέρνουν τους Κ μεγαλύτερους στις θέσεις 1 … Κ. Να γραφεί πρόγραμμα για Ν = 10 και Κ που δίνεται, που εμφανίζει και πόσες συγκρίσεις έγιναν.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 14, 3, 27, 8, 19, 30, 5, 22, 11, 16, 3*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Κ_Περάσματα
ΣΤΑΘΕΡΕΣ
  Ν = 10
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[Ν], Κ, i, j, Τ, Συγκρ
ΑΡΧΗ
```

```
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Κ
  Συγκρ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ Κ + 1
    ΓΙΑ j ΑΠΟ N ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
      Συγκρ ← Συγκρ + 1
      ΑΝ Π[j - 1] < Π[j] ΤΟΤΕ
        Τ ← Π[j - 1]
        Π[j - 1] ← Π[j]
        Π[j] ← Τ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Κ
    ΓΡΑΨΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Συγκρίσεις: ', Συγκρ, ' (πλήρης φυσαλίδα: ', N * (N - 1) DIV 2, ')'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 14, 3, 27, 8, 19, 30, 5, 22, 11, 16, 3
Έξοδος:
30
27
22
Συγκρίσεις: 24 (πλήρης φυσαλίδα: 45)
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

• Με τη μορφή του βιβλίου το πέρασμα με τιμή i τοποθετεί στη θέση i − 1 το (i − 1)-οστό μεγαλύτερο· γι' αυτό ο εξωτερικός βρόχος πηγαίνει ως Κ + 1 ώστε να γίνουν Κ περάσματα.

• Για Κ = 3 οι συγκρίσεις είναι 9 + 8 + 7 = 24 αντί για 45.

## ΑΣΚ-303 · Αφαίρεση διπλοτύπων

**Μεσαία**

Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάζει 10 ακέραιους, τους ταξινομεί και στη συνέχεια «συμπιέζει» τον πίνακα ώστε να περιέχει κάθε τιμή μία φορά (στις πρώτες Κ θέσεις). Να εμφανίζει τις Κ διαφορετικές τιμές.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 5, 3, 8, 3, 5, 1, 8, 8, 2, 5*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μοναδικά
ΣΤΑΘΕΡΕΣ
  N = 10
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[N], i, j, Τ, Κ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ N
    ΓΙΑ j ΑΠΟ N ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
      ΑΝ Π[j - 1] > Π[j] ΤΟΤΕ
        Τ ← Π[j - 1]
        Π[j - 1] ← Π[j]
        Π[j] ← Τ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Κ ← 1
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ N
    ΑΝ Π[i] <> Π[Κ] ΤΟΤΕ
      Κ ← Κ + 1
      Π[Κ] ← Π[i]
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Διαφορετικές τιμές: ', Κ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Κ
    ΓΡΑΨΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 5, 3, 8, 3, 5, 1, 8, 8, 2, 5
Έξοδος:
Διαφορετικές τιμές: 5
1
2
3
5
8
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

• Μετά την ταξινόμηση τα ίσα στοιχεία είναι **διαδοχικά** – γι' αυτό αρκεί σύγκριση με το τελευταίο κρατημένο.

## ΑΣΚ-304 · Πρώτη εμφάνιση με δυαδική αναζήτηση

**Μεσαία**

Σε ταξινομημένο πίνακα με επαναλαμβανόμενες τιμές, η απλή δυαδική αναζήτηση βρίσκει **μία** οποιαδήποτε εμφάνιση. Να τροποποιηθεί ώστε να βρίσκει την **πρώτη** εμφάνιση του Χ: όταν βρεθεί, κρατάμε τη θέση και συνεχίζουμε στο αριστερό μισό. Να εμφανίζεται και πόσες φορές υπάρχει το Χ.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 1, 3, 3, 5, 7, 7, 7, 7, 9, 11, 11, 15, 7*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πρώτη_Εμφάνιση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[12], i, Χ, Αρχ, Τελ, Μεσ, Θ, Πλ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
```

```
  Αρχ ← 1
  Τελ ← 12
  Θ ← 0
  ΟΣΟ Αρχ <= Τελ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    Μεσ ← (Αρχ + Τελ) DIV 2
    ΑΝ Π[Μεσ] = Χ ΤΟΤΕ
      Θ ← Μεσ
      Τελ ← Μεσ - 1
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Π[Μεσ] < Χ ΤΟΤΕ
      Αρχ ← Μεσ + 1
    ΑΛΛΙΩΣ
      Τελ ← Μεσ - 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΑΝ Θ = 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Δεν υπάρχει'
  ΑΛΛΙΩΣ
    Πλ ← 0
    i ← 0
    ΟΣΟ i <= 12 ΚΑΙ Πλ >= 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΑΝ Π[i] = Χ ΤΟΤΕ
        Πλ ← Πλ + 1
        i ← i + 1
      ΑΛΛΙΩΣ
        i ← 13
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Πρώτη εμφάνιση στη θέση ', Θ, ' – πλήθος ', Πλ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 1, 3, 3, 5, 7, 7, 7, 7, 9, 11, 11, 15, 7
Έξοδος:
Πρώτη εμφάνιση στη θέση 5 – πλήθος 4
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 1, 3, 3, 5, 7, 7, 7, 7, 9, 11, 11, 15, 8
Έξοδος:
Δεν υπάρχει
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

- Το `i ← 13` τερματίζει τον βρόχο μέτρησης· μια σημαία θα ήταν εξίσου σωστή (και πιο «καθαρή»).

## ΑΣΚ-305 · Ταξινόμηση γραμμών 2Δ πίνακα κατά στήλη

**Μεσαία**

Για 5 μαθητές δίνονται όνομα και βαθμοί σε 3 μαθήματα (Β[5, 3]). Να ταξινομηθούν οι μαθητές κατά φθίνοντα βαθμό στο **1ο μάθημα** (μεταφέροντας ολόκληρες γραμμές και ονόματα) και να εμφανιστεί ο πίνακας.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 'Α', 14, 18, 12, 'Β', 19, 15, 17, 'Γ', 11, 20, 16, 'Δ', 17, 13, 19, 'Ε', 16, 16, 14*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Κατά_Στήλη
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όν[5], ΤΟ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Β[5, 3], i, j, κ, Τ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    ΔΙΑΒΑΣΕ Όν[i]
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
      ΔΙΑΒΑΣΕ Β[i, j]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
      ΑΝ Β[j - 1, 1] < Β[j, 1] ΤΟΤΕ
        ΓΙΑ κ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
          Τ ← Β[j - 1, κ]
          Β[j - 1, κ] ← Β[j, κ]
          Β[j, κ] ← Τ
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΤΟ ← Όν[j - 1]
        Όν[j - 1] ← Όν[j]
        Όν[j] ← ΤΟ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    ΓΡΑΨΕ Όν[i], ': ', Β[i, 1], ' ', Β[i, 2], ' ', Β[i, 3]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 'Α', 14, 18, 12, 'Β', 19, 15, 17, 'Γ', 11, 20, 16, 'Δ', 17, 13, 19, 'Ε', 16,
16, 14
Έξοδος:
Β: 19 15 17
Δ: 17 13 19
Ε: 16 16 14
Α: 14 18 12
Γ: 11 20 16
```

## ΑΣΚ-306 · Αντιστροφές και ανταλλαγές φυσαλίδας

**Μεσαία**

Αντιστροφή λέγεται κάθε ζεύγος θέσεων i < j με Π[i] > Π[j]. Να γραφεί πρόγραμμα που για 8 αριθμούς μετρά τις αντιστροφές (με δύο εμφωλευμένους βρόχους) και στη συνέχεια τις ανταλλαγές της φυσαλίδας, και διαπιστώνει ότι είναι ίσες.

***Παράδειγμα:*** *Δεδομένα: 29, 4, 17, 8, 35, 1, 12, 20*

**Λύση**

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Αντιστροφές
ΣΤΑΘΕΡΕΣ
  Ν = 8
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
```

```
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[Ν], i, j, Τ, Αντ, Ανταλ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Αντ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν - 1
    ΓΙΑ j ΑΠΟ i + 1 ΜΕΧΡΙ Ν
      ΑΝ Π[i] > Π[j] ΤΟΤΕ
        Αντ ← Αντ + 1
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Ανταλ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΓΙΑ j ΑΠΟ Ν ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
      ΑΝ Π[j - 1] > Π[j] ΤΟΤΕ
        Τ ← Π[j - 1]
        Π[j - 1] ← Π[j]
        Π[j] ← Τ
        Ανταλ ← Ανταλ + 1
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Αντιστροφές: ', Αντ, ' – Ανταλλαγές φυσαλίδας: ', Ανταλ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

**Αποτέλεσμα εκτέλεσης**

```
Είσοδος: 29, 4, 17, 8, 35, 1, 12, 20
Έξοδος:
Αντιστροφές: 14 – Ανταλλαγές φυσαλίδας: 14
```

**Σχόλια – συχνά λάθη**

• Κάθε ανταλλαγή γειτονικών στοιχείων διορθώνει ακριβώς μία αντιστροφή – γι' αυτό οι αριθμοί συμπίπτουν.