Συνδυαστικές ασκήσεις τύπου Πανελληνίων – ΛΥΣΕΙΣ

Ενότητα 5 · ΑΣΚ-129 έως ΑΣΚ-134

ΑΣΚ-129 · Θέμα Α – Πλήθος επαναλήψεων ΓΙΑ

Πανελληνίων · 14 μον.

Να απαντήσετε στα παρακάτω:

1. Πόσες φορές: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ΒΗΜΑ 3`; Τιμή i μετά;
2. Πόσες φορές: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 1`;
3. Πόσες φορές: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 20 ΜΕΧΡΙ 3 ΜΕ_ΒΗΜΑ -4`; Τιμή i μετά;
4. Πόσες φορές: `ΓΙΑ κ ΑΠΟ 0.5 ΜΕΧΡΙ 2 ΜΕ_ΒΗΜΑ 0.5`;
5. Πόσες φορές εκτελείται το σώμα του εσωτερικού: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4` / `ΓΙΑ j ΑΠΟ i ΜΕΧΡΙ 4`;
6. Σ/Λ: Η ΓΙΑ εκτελείται τουλάχιστον μία φορά.
7. Σ/Λ: Το βήμα της ΓΙΑ μπορεί να είναι αρνητικός ή πραγματικός αριθμός.

#	Ερώτηση	Απάντηση
1	Πόσες φορές: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ΒΗΜΑ 3`; Τιμή i μετά;	1, 4, 7, 10 → 4 φορές, i = 13
2	Πόσες φορές: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 1`;	0 φορές (θετικό βήμα, αρχική > τελική)
3	Πόσες φορές: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 20 ΜΕΧΡΙ 3 ΜΕ_ΒΗΜΑ -4`; Τιμή i μετά;	20, 16, 12, 8, 4 → 5 φορές, i = 0
4	Πόσες φορές: `ΓΙΑ κ ΑΠΟ 0.5 ΜΕΧΡΙ 2 ΜΕ_ΒΗΜΑ 0.5`;	0.5, 1, 1.5, 2 → 4 φορές
5	Πόσες φορές εκτελείται το σώμα του εσωτερικού: `ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4` / `ΓΙΑ j ΑΠΟ i ΜΕΧΡΙ 4`;	4 + 3 + 2 + 1 = 10
6	Σ/Λ: Η ΓΙΑ εκτελείται τουλάχιστον μία φορά.	Λάθος
7	Σ/Λ: Το βήμα της ΓΙΑ μπορεί να είναι αρνητικός ή πραγματικός αριθμός.	Σωστό

ΑΣΚ-130 · Θέμα Β – Από ΓΙΑ σε ΟΣΟ

Πανελληνίων · 10 μον.

Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα με ΟΣΟ ώστε να εμφανίζει ακριβώς τα ίδια αποτελέσματα.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Με_ΓΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, Σ
ΑΡΧΗ
  Σ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 20 ΜΕΧΡΙ 1 ΜΕ_ΒΗΜΑ -3
    Σ ← Σ + i
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Σ, i
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Με_ΟΣΟ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, Σ
```

```
ΑΡΧΗ
  Σ ← 0
  i ← 20
  ΟΣΟ i >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    Σ ← Σ + i
    i ← i - 3
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Σ, i
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Έξοδος:
77 -1
```

Σχόλια – συχνά λάθη

- Αρνητικό βήμα → συνθήκη `>=`.
- Με ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ: `i ← 20`, `ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ … ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i < 1` (εδώ δεν χρειάζεται ΑΝ, αφού 20 ≥ 1).

ΑΣΚ-131 · Θέμα Β – Από ΟΣΟ σε ΓΙΑ

Πανελληνίων · 10 μον.

α) Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα με ΓΙΑ. β) Μπορεί κάθε ΟΣΟ να μετατραπεί σε ΓΙΑ; Αιτιολογήστε.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Με_ΟΣΟ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, Π
ΑΡΧΗ
  Π ← 1
  κ ← 2
  ΟΣΟ κ <= 30 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΑΝ κ MOD 3 = 0 ΤΟΤΕ
      Π ← Π * 2
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    κ ← κ + 4
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Π
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Με_ΓΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, Π
ΑΡΧΗ
  Π ← 1
  ΓΙΑ κ ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 30 ΜΕ_ΒΗΜΑ 4
    ΑΝ κ MOD 3 = 0 ΤΟΤΕ
      Π ← Π * 2
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Π
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Έξοδος:
8
```

β) Όχι. Μόνο όταν η ΟΣΟ ελέγχεται από μετρητή που αλλάζει με **σταθερό βήμα**. Μια ΟΣΟ με τιμή-φρουρό (π.χ. `ΟΣΟ Χ <> 0`) ή με συνθήκη που εξαρτάται από τα δεδομένα δεν γράφεται με ΓΙΑ.

ΑΣΚ-132 · Θέμα Β – Ιχνηλάτηση εμφωλευμένων ΓΙΑ

Πανελληνίων · 15 μον.

Να γράψετε τι θα εμφανίσει το πρόγραμμα. Προσοχή στις τιμές των μεταβλητών ελέγχου στο τέλος.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ίχνος
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, Σ
ΑΡΧΗ
  Σ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
    ΓΙΑ j ΑΠΟ i ΜΕΧΡΙ 4 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
      ΑΝ (i + j) MOD 3 = 0 ΤΟΤΕ
        Σ ← Σ + i * j
        ΓΡΑΨΕ i, j, Σ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ i, j, Σ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Έξοδος:
2 4 8
3 3 17
5 6 17
```

Ζεύγη (i, j): (1,1) (1,3) (2,2) (2,4) (3,3) (4,4). Ισχύει (i + j) MOD 3 = 0 για (2,4) και (3,3).

Στο τέλος: ο τελευταίος εσωτερικός βρόχος (i = 4) αφήνει j = 6 και ο εξωτερικός i = 5.

ΑΣΚ-133 · Θέμα Γ – Αγώνες μπάσκετ

Πανελληνίων · 20 μον.

Μια ομάδα μπάσκετ έδωσε Ν αγώνες. Για κάθε αγώνα διαβάζονται οι πόντοι της ομάδας και του αντιπάλου (μη αρνητικοί και διαφορετικοί μεταξύ τους – στο μπάσκετ δεν υπάρχει ισοπαλία· επανάληψη μέχρι να δοθούν έγκυροι). Η νίκη δίνει 2 βαθμούς και η ήττα 1. Να γραφεί πρόγραμμα που εμφανίζει:

- Γ1. Πλήθος νικών και ηττών και συνολικούς βαθμούς. (μον. 8)
- Γ2. Τον μέσο όρο πόντων της ομάδας. (μον. 4)
- Γ3. Τη μεγαλύτερη διαφορά νίκης και σε ποιον αγώνα σημειώθηκε (αν υπήρξε νίκη). (μον. 8)

Παράδειγμα: *Δεδομένα: 4, 85, 79, 70, 88, 90, 90, 91, 90, 101, 77*

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μπάσκετ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ν, i, Ομ, Αντ, Νίκες, Ήττες, ΣΠ, ΜεγΔιαφ, Αγ
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Ν
```

```
  Νίκες ← 0
  Ήττες ← 0
  ΣΠ ← 0
  ΜεγΔιαφ ← 0
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΔΙΑΒΑΣΕ Ομ, Αντ
    ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Ομ >= 0 ΚΑΙ Αντ >= 0 ΚΑΙ Ομ <> Αντ
    ΣΠ ← ΣΠ + Ομ
    ΑΝ Ομ > Αντ ΤΟΤΕ
      Νίκες ← Νίκες + 1
      ΑΝ Ομ - Αντ > ΜεγΔιαφ ΤΟΤΕ
        ΜεγΔιαφ ← Ομ - Αντ
        Αγ ← i
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΑΛΛΙΩΣ
      Ήττες ← Ήττες + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Νίκες: ', Νίκες, ' Ήττες: ', Ήττες, ' Βαθμοί: ', 2 * Νίκες + Ήττες
  ΓΡΑΨΕ 'Μέσος όρος πόντων: ', ΣΠ / Ν
  ΑΝ Νίκες > 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Μεγαλύτερη νίκη: +', ΜεγΔιαφ, ' στον αγώνα ', Αγ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Είσοδος: 4, 85, 79, 70, 88, 90, 90, 91, 90, 101, 77
Έξοδος:
Νίκες: 3 Ήττες: 1 Βαθμοί: 7
Μέσος όρος πόντων: 86.75
Μεγαλύτερη νίκη: +24 στον αγώνα 4
```

ΑΣΚ-134 · Θέμα Δ – Βαθμολογίες τμήματος (εμφωλευμένοι βρόχοι)

Πανελληνίων · 20 μον.

Σε ένα τμήμα Ν μαθητών κάθε μαθητής έχει βαθμούς σε 3 μαθήματα. Για κάθε μαθητή διαβάζονται το όνομα και οι 3 βαθμοί (με έλεγχο [0, 20]). Να γραφεί πρόγραμμα που:

- Δ1. Υπολογίζει και εμφανίζει τον μέσο όρο κάθε μαθητή. (μον. 6)
- Δ2. Μετρά τους αριστούχους (Μ.Ο. ≥ 18.5) και όσους έχουν έστω έναν βαθμό κάτω από 10. (μον. 6)
- Δ3. Εμφανίζει τον μέσο όρο του τμήματος και το όνομα του μαθητή με τον καλύτερο Μ.Ο. (μον. 8)

Παράδειγμα: *Δεδομένα: 3, 'Άννα', 19, 18.5, 20, 'Βασίλης', 9, 14, 12, 'Γιώργος', 17, 22, 18, 19*

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Τμήμα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ν, i, j, Αρ, Κάτω
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όνομα, Καλύτερος
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Β, Σ, ΜΟ, ΣΤμ, Μεγ
  ΛΟΓΙΚΕΣ: ΈχειΚάτω
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Ν
```

```
  Αρ ← 0
  Κάτω ← 0
  ΣΤμ ← 0
  Μεγ ← -1
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΔΙΑΒΑΣΕ Όνομα
    Σ ← 0
    ΈχειΚάτω ← ΨΕΥΔΗΣ
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
      ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΔΙΑΒΑΣΕ Β
      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Β >= 0 ΚΑΙ Β <= 20
      Σ ← Σ + Β
      ΑΝ Β < 10 ΤΟΤΕ
        ΈχειΚάτω ← ΑΛΗΘΗΣ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΜΟ ← Σ / 3
    ΓΡΑΨΕ Όνομα, ': ', ΜΟ
    ΣΤμ ← ΣΤμ + ΜΟ
    ΑΝ ΜΟ >= 18.5 ΤΟΤΕ
      Αρ ← Αρ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΑΝ ΈχειΚάτω ΤΟΤΕ
      Κάτω ← Κάτω + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΑΝ ΜΟ > Μεγ ΤΟΤΕ
      Μεγ ← ΜΟ
      Καλύτερος ← Όνομα
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Αριστούχοι: ', Αρ, ' Με βαθμό < 10: ', Κάτω
  ΓΡΑΨΕ 'Μ.Ο. τμήματος: ', ΣΤμ / Ν, ' Καλύτερος: ', Καλύτερος
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Είσοδος: 3, 'Άννα', 19, 18.5, 20, 'Βασίλης', 9, 14, 12, 'Γιώργος', 17, 22, 18, 19
Έξοδος:
Άννα: 19.166667
Βασίλης: 11.666667
Γιώργος: 18
Αριστούχοι: 1 Με βαθμό < 10: 1
Μ.Ο. τμήματος: 16.277778 Καλύτερος: Άννα
```

Σχόλια – συχνά λάθη

• Η λογική μεταβλητή ΈχειΚάτω εξασφαλίζει ότι ο μαθητής μετράει **μία** φορά, όσους κάτω-από-10 βαθμούς κι αν έχει.