

## Δομή Επανάληψης

Ενότητες βιβλίου: 2.4.5, 8.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3

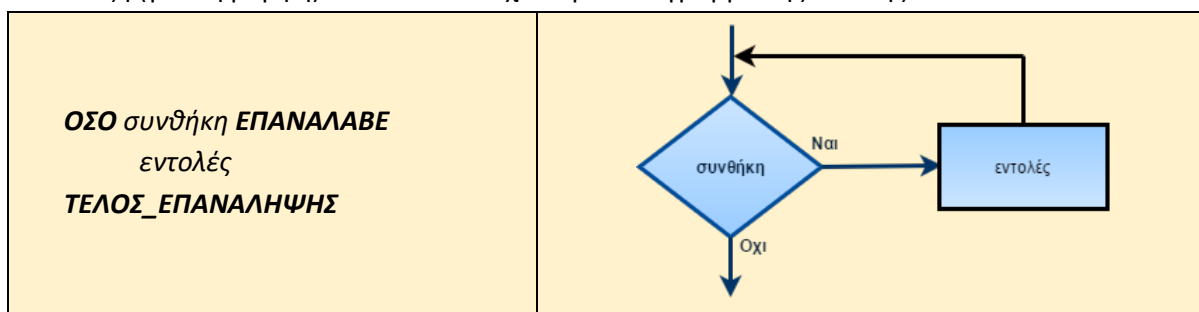
Ώρες διδασκαλίας: 5

Η δομή επανάληψης χρησιμοποιείται όταν έχουμε μία ομάδα εντολών που θέλουμε να εκτελεστούν πολλές φορές. Υπάρχουν τρεις εντολές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τέτοιες περιπτώσεις.

### Η εντολή ΟΣΟ

Στην εντολή ΟΣΟ υπάρχει μία συνθήκη που όσο αυτή είναι αληθής τότε οι εντολές που βρίσκονται «μέσα» της θα εκτελούνται ξανά και ξανά.

Η σύνταξη (γενική μορφή) και το αντίστοιχο λογικό διάγραμμα της εντολής ΟΣΟ είναι:



#### Παράδειγμα

Να γραφτεί τμήμα προγράμματος που διαβάζει βαθμούς και τους εμφανίζει μέχρι να του δοθεί ο αριθμός -1.

#### Απάντηση

**ΔΙΑΒΑΣΕ** βαθμός

**ΟΣΟ** βαθμός <>-1 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

**ΓΡΑΨΕ** βαθμός

**ΔΙΑΒΑΣΕ** βαθμός

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

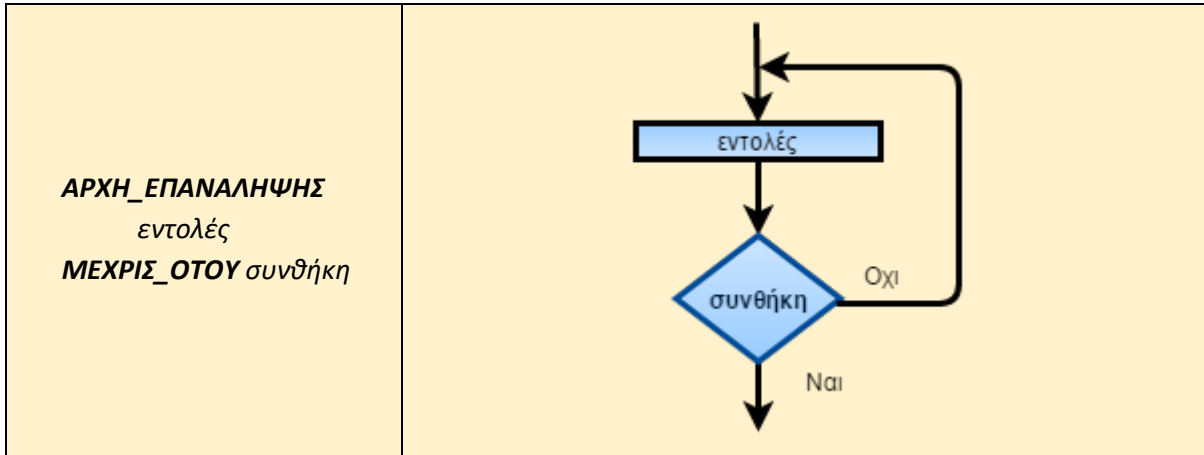
Προσοχή! Το χαρακτηριστικό της ΟΣΟ είναι ότι πρώτα ελέγχει την συνθήκη και αν αυτή είναι αληθής τότε εκτελεί τις εντολές που έχει «μέσα» της. Εάν τύχει και ο πρώτος αριθμός που δοθεί είναι ο -1 τότε παρατηρούμε ότι η ΟΣΟ δεν θα κάνει ούτε μία επανάληψη.

### Η εντολή ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ

Η εντολή αυτή όπως και η ΟΣΟ έχει μία συνθήκη μόνο που

- ο έλεγχος της γίνεται αφού πρώτα εκτελέσει τις εντολές που έχει (άρα οι επαναλήψεις θα είναι από μία και πάνω).
- Για να σταματήσει την επανάληψη θα πρέπει η συνθήκη να γίνει Ψευδής.

Η σύνταξη (γενική μορφή) και το αντίστοιχο λογικό διάγραμμα της εντολής ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ είναι:



#### Παράδειγμα

Να γραφτεί τμήμα προγράμματος που διαβάζει βαθμούς και τους εμφανίζει μέχρι να του δοθεί ο αριθμός -1. Θεωρήστε ότι θα διαβάσει τουλάχιστον ένα βαθμό.

#### Απάντηση

**ΔΙΑΒΑΣΕ** βαθμός

**ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΓΡΑΨΕ** βαθμός

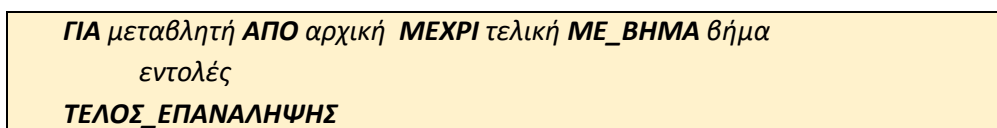
**ΔΙΑΒΑΣΕ** βαθμός

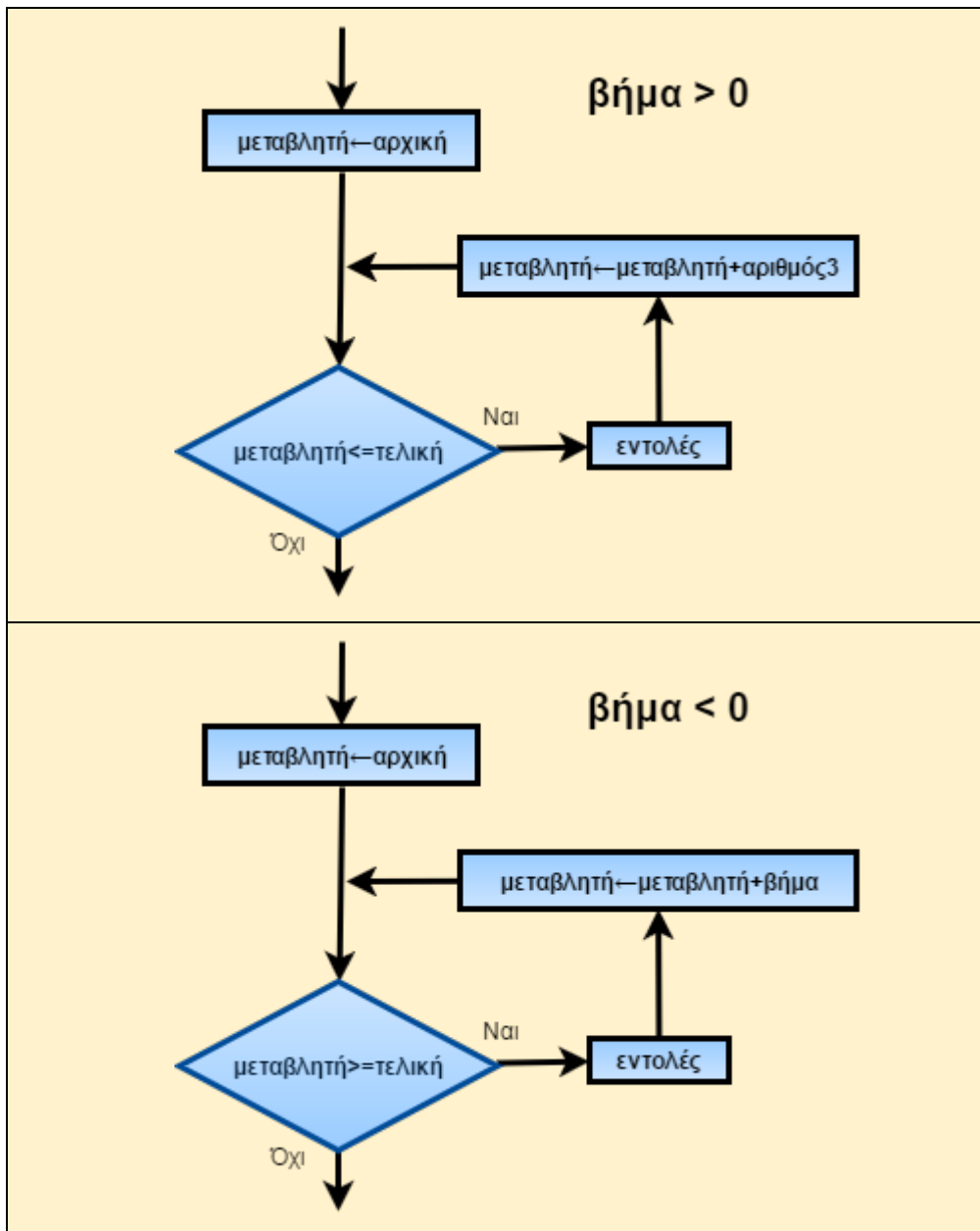
**ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ** βαθμός=-1

### Η εντολή ΓΙΑ

Η εντολή αυτή χρησιμοποιείται όταν ξέρουμε προκαταβολικά πόσες επαναλήψεις θα χρειαστούν.

Η σύνταξη (γενική μορφή) και τα αντίστοιχα λογικά διαγράμματα για αριθμός3>0 και αριθμός3<0:





Ως μεταβλητή μπορούμε να βάλουμε όποιο όνομα θέλουμε, συνήθως όμως χρησιμοποιούμε τα γράμματα I ή J. Το πλήθος των επαναλήψεων προκύπτει από τους αριθμούς: αρχική, τελική και βήμα. Η μεταβλητή παίρνει αρχικά την τιμή αρχική και στο τέλος κάθε επανάληψης προστίθεται σε αυτή ο αριθμός βήμα. Η επαναληπτική διαδικασία τερματίζεται όταν η μεταβλητή ξεπεράσει τον τελική. Εάν η μεταβλητή βήμα είναι 1 τότε μπορεί να παραληφθεί το τμήμα «**ME\_ΒΗΜΑ** βήμα». Δεν επιτρέπεται να μεταβάλουμε με κάποια εντολή εκχώρησης μέσα στην ΓΙΑ την τιμή της μεταβλητής.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το πλήθος των επαναλήψεων για διαφορετικές περιπτώσεις.

ΓΙΑ	Επαναλήψεις
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2 εντολές	4

<b>ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b>	
<b>ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 0 ΜΕ_ΒΗΜΑ 3</b> εντολές <b>ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b>	0
<b>ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 1 ΜΕ_ΒΗΜΑ -2</b> εντολές <b>ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b>	3
<b>ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ΒΗΜΑ 0</b> εντολές <b>ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b>	άπειρες
<b>ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ -1.5 ΜΕ_ΒΗΜΑ 0.5</b> εντολές <b>ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b>	6
<b>ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 5</b> εντολές <b>ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b>	3

#### Άσκηση 1

Να γραφτεί τμήμα προγράμματος που εμφανίζει τα τετράγωνα των ζυγών αριθμών 100, 102, ..., 200.

#### Λύση

**ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 100 ΜΕΧΡΙ 200 ΜΕ\_ΒΗΜΑ 2**

**ΓΡΑΨΕ Ι^2**

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

#### Άσκηση 2

Αν στο τέλος του προηγούμενου προγράμματος προσθέσουμε την εντολή ΓΡΑΨΕ Ι, τι εμφανιστεί επιπλέον;

#### Απάντηση

Η σωστή απάντηση δεν είναι 200 αλλά 202. Όταν το Ι φτάσει στην τιμή 200 η ΓΙΑ θα κάνει ακόμη μια επανάληψη και η τιμή θα γίνει 202 που θα οδηγήσει στον τερματισμό της ΓΙΑ.

Κάθε εντολή ΟΣΟ, ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ και ΓΙΑ μαζί με τις εντολές που περιέχουν λέγεται **βρόχος** (loop). Όταν ο βρόχος θα εκτελείται αενάως καλείται **ατέρμων βρόχος** (infinite loop).

Επιτρέπεται μέσα σε βρόχο να υπάρχει άλλος βρόχος κοκ. **Στη χρήση των εμφωλευμένων βρόχων ισχύουν συγκεκριμένοι κανόνες:**

- Ο εσωτερικός βρόχος πρέπει να βρίσκεται ολόκληρος μέσα στον εξωτερικό. Ο βρόχος που ξεκινάει τελευταίος, πρέπει να ολοκληρώνεται πρώτος.
- Η είσοδος σε κάθε βρόχο υποχρεωτικά γίνεται από την αρχή του (Στην ΓΛΩΣΣΑ και να θέλουμε δεν μπορεί να γίνει διαφορετικά).
- Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια μεταβλητή ως μετρητής δύο ή περισσότερων βρόχων που ο ένας βρίσκεται στο εσωτερικό του άλλου.

## Ερωτήσεις ΣΩΣΤΟΥ – ΛΑΘΟΥΣ

1. Στην επαναληπτική δομή Όσο ... Επανάλαβε δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων το πλήθος των επαναλήψεων. (2005-Θ1B4)
2. Στην επαναληπτική δομή Για ... από ... μέχρι ... με\_βήμα οι τιμές από, μέχρι και με\_βήμα δεν είναι απαραίτητο να είναι ακέραιες. (E2005-Θ1A3)
3. Η εντολή επανάληψης ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ... ΜΕ\_ΒΗΜΑ μπορεί να χρησιμοποιηθεί, όταν έχουμε άγνωστο αριθμό επαναλήψεων. (2006-Θ1A2)
4. Η εντολή επανάληψης ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ εκτελείται υποχρεωτικά τουλάχιστον μία φορά. (EB2006-Θ1B4)
5. Κάθε βρόχος που υλοποιείται με την εντολή ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ μπορεί να γραφεί και με χρήση της εντολής ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ. (2007-Θ1A5)
6. Ένα τμήμα αλγορίθμου που εκτελείται επαναληπτικά αποκαλείται βρόχος. (E2007-Θ1A)
7. Οι εντολές που βρίσκονται σε μια επανάληψη ΟΣΟ, εκτελούνται τουλάχιστον μία φορά. (E2007-Θ1A)
8. Η εντολή επανάληψης ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ εκτελείται τουλάχιστον μία φορά. (EB2005-Θ1A3)
9. Στην εντολή ΓΙΑ ο βρόχος επαναλαμβάνεται για προκαθορισμένο αριθμό επαναλήψεων. (B2006-Θ1Γ3)
10. Ο βρόχος Για Κ από 5 μέχρι 1 εκτελείται 5 φορές. (EB2008-Θ1B3)
11. Ο βρόχος Για Κ από 5 μέχρι 5 δεν εκτελείται καμία φορά. (EB2007-Θ1A2)
12. Ο βρόχος Για κ από -4 μέχρι -3 εκτελείται ακριβώς δύο φορές. (2009-Θ1A2)
13. Οι εντολές που βρίσκονται σε μια δομή ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ..... ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ εκτελούνται τουλάχιστον μια φορά. (E2009-Θ1A1)
14. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:  
Για i από -3 μέχρι A με\_βήμα B  
Εμφάνισε i  
Τέλος\_επανάληψης
  - I. Αν το A είναι 0 και το B είναι 1 δεν ικανοποιείται το κριτήριο της περατότητας.
  - II. Αν το A είναι -3 και το B είναι 2 εμφανίζεται η τιμή -3.
  - III. Αν το A είναι μεγαλύτερο του 0 και το B είναι μικρότερο του -4 ο βρόχος δεν εκτελείται καμία φορά.
  - IV. Αν το A είναι 2 και το B είναι 2 ο βρόχος εκτελείται ακριβώς 3 φορές.
  - V. Αν το A και το B είναι θετικοί αριθμοί, ο βρόχος μπορεί να μετατραπεί με τη χρήση της εντολής Όσο...επανάλαβε. (B2010)
15. Όταν το πλήθος των επαναλήψεων είναι γνωστό, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή επανάληψης Όσο ... Επανάλαβε. (2011)
16. Όταν ένας βρόχος είναι εμφωλευμένος σε άλλο, ο βρόχος που ξεκινάει τελευταίος πρέπει να ολοκληρώνεται πρώτος. (E2006-Θ1A5)
17. Η είσοδος σε κάθε βρόχο επανάληψης υποχρεωτικά γίνεται από την αρχή του. (B2006-Θ1Γ4)
18. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια μεταβλητή ως μετρητής δύο ή περισσότερων βρόχων που ο ένας βρίσκεται στο εσωτερικό του άλλου. (EB2006-Θ1B1)

## Απαντήσεις ερωτήσεων ΣΩΣΤΟΥ-ΛΑΘΟΥΣ

1. Σωστό
2. Σωστό
3. Λάθος
4. Σωστό
5. Λάθος
6. Σωστό
7. Λάθος
8. Λάθος
9. Σωστό
10. Λάθος
11. Λάθος
12. Σωστό
13. Σωστό
14. Λάθος, Σωστό, Σωστό, Σωστό, Σωστό
15. Λάθος
16. Σωστό - Σελίδα 150
17. Σωστό - Σελίδα 150
18. Σωστό - Σελίδα 150

## Ερωτήσεις

1. Ποιο κριτήριο δεν ικανοποιεί ο παρακάτω αλγόριθμος και γιατί; (2005-Θ1Α1)  
 $S \leftarrow 0$   
Για  $I$  από 2 μέχρι 10 με βήμα 0  
 $S \leftarrow S + I$   
Τέλος επανάληψης  
Εμφάνισε  $S$
2. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία εντολών:  
Διάβασε  $\alpha, \beta$   
Αν  $\alpha > \beta$  τότε  
 $c \leftarrow \alpha / (\beta - 2)$   
Τέλος\_αν  
Εκτύπωσε  $c$ 
  - i. Να απαντήσετε με Ναι ή Όχι αν η παραπάνω αλληλουχία εντολών ικανοποιεί όλα τα αλγοριθμικά κριτήρια.
  - ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (E2003-Θ1Α)
3. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία εντολών:  
 $a \leftarrow 1$   
Όσο  $a <> 6$  επανάλαβε  
 $a \leftarrow a + 2$   
Τέλος\_επανάληψης  
Εκτύπωσε  $a$ 
  - i. Να απαντήσετε με Ναι ή Όχι αν η παραπάνω αλληλουχία εντολών ικανοποιεί όλα τα αλγοριθμικά κριτήρια.
  - ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (E2003-Θ1Β)
4. Δίνεται η παρακάτω ακολουθία εντολών που στοχεύει στην υλοποίηση ενός αλγορίθμου αναζήτησης κάποιου στοιχείου  $X$  σε πίνακα  $\Pi$  με  $N$  στοιχεία:  
Αλγόριθμος Αναζήτηση  
Δεδομένα // $\Pi, N, X$ //  
 $flag \leftarrow$  ψευδής  
 $I \leftarrow 1$   
Όσο  $I \leq N$  και  $flag =$  ψευδής επανάλαβε  
Αν  $\Pi[I] = X$  τότε  
 $flag \leftarrow$  αληθής  
Τέλος\_αν  
Τέλος\_επανάληψης  
Αποτελέσματα // $flag$ //  
Τέλος Αναζήτηση
  - i. Ποιο αλγοριθμικό κριτήριο δεν ικανοποιεί η παραπάνω ακολουθία εντολών;  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- ii. Να διορθώσετε την παραπάνω ακολουθία εντολών έτσι ώστε να υλοποιεί σωστά την αναζήτηση. (E2007-Θ1 Δ)
5. Δίνεται η παρακάτω ακολουθία εντολών:
- ```

APXH_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  A ← 10
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
    A ← A-10
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ A=0

```

Να αναφέρετε ποιο κριτήριο αλγορίθμου δεν ικανοποιείται και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (EB2004-Θ1Α3)

6. Δίνεται η παρακάτω ακολουθία εντολών:
- ```

ΕΠΑΝ←ΑΛΗΘΗΣ
ΟΣΟ ΕΠΑΝ = ΑΛΗΘΗΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
  X←B/A
  ΓΡΑΨΕ X
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

Να αναφέρετε ονομαστικά ποια κριτήρια αλγορίθμου δεν ικανοποιούνται.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (EB2008-Θ1Α1)

7. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:
- ```

K ← 1
ΟΣΟ K <= 200 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΕΜΦΑΝΙΣΕ K
  K ← K + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

Να γράψετε

- τις σταθερές,
- τους αριθμητικούς τελεστές,
- τους συγκριτικούς τελεστές,
- τις λογικές εκφράσεις. (B2008-Θ1B)

8. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος :
- ```

Αλγόριθμος Παράδειγμα_1
Διάβασε α
Αν α < 0 τότε
  α ← α * 5
Τέλος_αν
Εκτύπωσε α
Τέλος Παράδειγμα_1

```

Να γράψετε :

- τις σταθερές
  - τις μεταβλητές
  - τους λογικούς τελεστές
  - τους αριθμητικούς τελεστές
  - τις λογικές εκφράσεις
- στ τις εντολές εκχώρησης

που υπάρχουν στον παραπάνω αλγόριθμο. (E2003-Θ1Γ)

9. Να γράψετε σε ψευδογλώσσα (ψευδοκώδικα) τη γενική μορφή (σύνταξη) κάθε μιας από τις τρεις δομές επανάληψης. (E2000-Θ1Α2)
10. Για την εντολή APXH\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ... ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ να γράψετε τη σύνταξή της και να περιγράψετε τη λειτουργία της. (EB2008-Θ1Α2)
11. Να γράψετε τους αριθμούς της Στήλης Α και δίπλα τα γράμματα της Στήλης Β που αντιστοιχούν σωστά. (Να σημειωθεί ότι σε κάποια στοιχεία της ψευδογλώσσας της Στήλης Α αντιστοιχούν περισσότερα από ένα παραδείγματα εντολών της Στήλης Β). (2003-Θ1B)

A. Στοιχεία ψευδογλώσσας	B. Παραδείγματα εντολών
1. εντολή εκχώρησης	α. Επίλεξε X Περίπτωση 1 $X \leftarrow X + 1$ Περίπτωση 2 $X \leftarrow \alpha * \beta$

	Τέλος_επιλογών
2. δομή επιλογής	β. Όσο $X < 0$ επανάλαβε $X \leftarrow X - 1$ Τέλος_επανάληψης
3. δομή επανάληψης	γ. $a \leftarrow b + 1$
	δ. Αρχή_επανάληψης $I \leftarrow I - 1$ Μέχρις_ότου $I < 0$
	ε. Αν $X = 2$ τότε $X \leftarrow X/2$ Τέλος_αν

12. Να γράψετε τους αριθμούς της Στήλης Α και δίπλα τα γράμματα της Στήλης Β που αντιστοιχούν σωστά. (Να σημειωθεί ότι στις Εντολές της Στήλης Α αντιστοιχούν περισσότερες από μία Προτάσεις της Στήλης Β). (2004-Θ1Β)

A. Εντολές	B. Προτάσεις
1. Όσο συνθήκη επανάλαβε εντολές Τέλος_επανάληψης	α. Ο βρόχος επανάληψης τερματίζεται, όταν η συνθήκη είναι αληθής
2. Αρχή_επανάληψης εντολές Μέχρις_ότου συνθήκη	β. Ο βρόχος επανάληψης τερματίζεται, όταν η συνθήκη είναι ψευδής
	γ. Ο βρόχος επανάληψης εκτελείται οπωσδήποτε μία φορά
	δ. Ο βρόχος επανάληψης είναι δυνατό να μην εκτελεστεί

## Απαντήσεις

- Περατότητα
- Όχι. Δεν ικανοποιείται η ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ. Στην περίπτωση που  $a \leq b$  τότε το c δεν είναι ορισμένο.
- Όχι. Δεν ικανοποιείται η ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ (η επανάληψη δεν τελειώνει ποτέ).
- Δεν ικανοποιείται η ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ. Το I είναι πάντα 1. Αν το  $\Pi[1] > X$  τότε και η μεταβλητή flag θα είναι πάντα ψευδής. Συνεπώς η δομή επανάληψη όσο δεν τελειώνει ποτέ.
- Δεν ικανοποιείται η ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ. Η δομή επανάληψης ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ δεν τερματίζεται ποτέ.
- ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ (αν  $A=0$  τότε η διαίρεση  $B/A$  δεν ορίζεται) και ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ (Η δομή επανάληψης ΟΣΟ δεν τερματίζεται ποτέ.).
- α. 1, 200, 2      β. +      γ.  $\leq$       δ.  $K \leq 200$
- α. 0 και 5    β. a    γ. δεν υπάρχει    δ. \*    ε.  $a < 0$     στ.  $a \leftarrow a * 5$
- Σελίδα 39, παράγραφος 2.4.5
- Σελίδες 42, 47 και 176
- 1 - γ, 2 - α και ε, 3 - β και δ
- 1 - β, δ    2 - α, γ

## Ασκήσεις στη δομή επανάληψης ΟΣΟ

1. Να ξαναγράψετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου με αποκλειστική χρήση της δομής Όσο ... Επανάλαβε.

```

Σ ← 0
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε X
  Σ ← Σ + X
Τέλος_επανάληψης

```

(B2011-A4)

2. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:  
Αλγόριθμος ΘέμαB  
 $z \leftarrow 1$   
 $w \leftarrow 3$   
Όσο  $z \leq 35$  επανάλαβε  
 $z \leftarrow z + w$



$w \leftarrow w+2$   
 Γράψε w,z  
 Τέλος επανάληψης  
 Τέλος ΘέμαB

Να γράψετε τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου με τη σειρά που θα εμφανιστούν. (B2011-B1)

3. Δίνεται τμήμα αλγορίθμου:

$X \leftarrow 13$   
 Όσο  $X \leq 20$  επανάλαβε  
     εμφάνισε X  
      $X \leftarrow X+2$   
 τέλος επανάληψης  
 εμφάνισε X

1. Το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου περιγράφει δομή επιλογής ή δομή επανάληψης;

2. Για ποια τιμή του X τερματίζεται ο αλγόριθμος;

3. Κατά την εκτέλεση του τμήματος αλγορίθμου ποιες είναι οι τιμές του X που θα εμφανιστούν; (B2001-Θ1Γ)

4. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία εντολών:

$A \leftarrow x$   
 Όσο  $A \leq y$  επανάλαβε  
      $A \leftarrow A + z$   
 Τέλος επανάληψης

Να γράψετε πόσες φορές εκτελείται η εντολή  $A \leftarrow A + z$  για κάθε έναν από τους παρακάτω συνδυασμούς των τιμών των μεταβλητών x, y και z:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. $x = 0$ $y = 8$ $z = 3$     | 2. $x = 7$ $y = 10$ $z = 5$ |
| 3. $x = -10$ $y = -5$ $z = -1$ | 4. $x = 10$ $y = 5$ $z = 2$ |

(E2004-Θ1Δ)

5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

$X \leftarrow 50$   
 ΟΣΟ  $X > 0$  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ  
     ΓΙΑ Υ ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 6 ΜΕ ΒΗΜΑ 2  
      $X \leftarrow X - 10$   
     ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ  
     ΓΡΑΨΕ X  
 ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

1. Πόσες φορές θα εκτελεστεί η εντολή ΓΡΑΨΕ X;

2. Πόσες φορές θα εκτελεστεί η εντολή εκχώρησης  $X \leftarrow X - 10$ ;

3. Ποιες είναι οι διαδοχικές τιμές των μεταβλητών X και Y σε όλες τις επαναλήψεις; (B2004-Θ1Γ)

6. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου.

$X \leftarrow 1$   
 Όσο  $X < 5$  επανάλαβε  
      $A \leftarrow X+2$   
      $B \leftarrow 3*A-4$   
      $C \leftarrow B-A+4$   
     Αν  $A > B$  τότε  
         Αν  $A > C$  τότε  
              $MAX \leftarrow A$   
         αλλιώς  
              $MAX \leftarrow C$   
     Τέλος αν  
     αλλιώς  
         Αν  $B > C$  τότε  
              $MAX \leftarrow B$   
         αλλιώς  
              $MAX \leftarrow C$   
     Τέλος αν  
     Τέλος αν  
     Εμφάνισε X, A, B, C, MAX  
      $X \leftarrow X+2$   
 Τέλος επανάληψης

Ποιες είναι οι τιμές των X, A, B, C, MAX που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου; (2001-Θ2)

7. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου όπου οι μεταβλητές K,L,M είναι ακέραιες:

$K \leftarrow 35$

```

L ← 17
M ← 0
ΟΣΟ L > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΑΝ L MOD 2 = 1 ΤΟΤΕ
    M ← M + K
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  K ← K * 2
  L ← L DIV 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΕΜΦΑΝΙΣΕ Μ

```

α) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα

	K	L	M
ΑΡΧΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ			
1η επανάληψη			
2η επανάληψη			
3η επανάληψη			
4η επανάληψη			
5η επανάληψη			

β) Για ποια τιμή της μεταβλητής L τερματίζει ο αλγόριθμος;

γ) Ποια είναι η τελική τιμή της μεταβλητής M; (B2005-Θ2)

8. Να εκτελέσετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, για  $K = 24$  και  $L = 40$ . Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών X, Y καθώς αυτές τυπώνονται με την εντολή Εμφάνισε X, Y (τόσο μέσα στη δομή επανάληψης όσο και στο τέλος του αλγορίθμου).

```

X ← K
Y ← L
Αν X < Y τότε
  TEMP ← X
  X ← Y
  Y ← TEMP
Τέλος_αν
Όσο Y <> 0 επανάλαβε
  TEMP ← Y
  Y ← X MOD Y
  X ← TEMP
  Εμφάνισε X, Y
Τέλος_επανάληψης
Y ← (K * L) DIV X
Εμφάνισε X, Y

```

(2002-Θ2)

9. Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών N, M και B, όπως αυτές τυπώνονται σε κάθε επανάληψη, και την τιμή της μεταβλητής X που τυπώνεται μετά το τέλος της επανάληψης, κατά την εκτέλεση του παρακάτω αλγορίθμου.

```

Αλγόριθμος Αριθμοί
A ← 1
B ← 1
N ← 0
M ← 2
Όσο B < 6 επανάλαβε
  X ← A + B
  Αν X MOD 2 = 0 τότε
    N ← N + 1
  αλλιώς
    M ← M + 1
  Τέλος_αν
  A ← B
  B ← X
  Εμφάνισε N, M, B
Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε X
Τέλος Αριθμοί

```

(2003-Θ2)

10. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου :

```

K=4
Όσο K>=1 επανέλαβε
  A ← 1
  Αν K <> 2 τότε
    Για i από 1 μέχρι K
      A ← 2 * A
      Εκτύπωσε i , A
    Τέλος_επανάληψης
  Τέλος_αν
  K ← K/2
Τέλος_επανάληψης

```

Καθώς εκτελείται το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου, ποιες τιμές τυπώνονται με την εντολή Εκτύπωσε i ,A; (E2001-Θ2)

11. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, στο οποίο έχουν αριθμηθεί οι γραμμές του:

```

1 Διάβασε X
2 Όσο X>1 επανάλαβε
3 Αν X mod 2=0 τότε
4   X ← X div 2
5 αλλιώς
6   X ← 3 * X + 1
7 Τέλος_αν
8 Τέλος_επανάληψης

```

Επίσης δίνεται το παρακάτω υπόδειγμα πίνακα (πίνακας τιμών), με συμπληρωμένη την αρχική τιμή της μεταβλητής X.

Αριθμός Εντολής	X	X>1	X mod 2=0
1		5	
...	...	...	...

Να μεταφέρετε τον πίνακα και να τον συμπληρώσετε, εκτελώντας τον αλγόριθμο με αρχική τιμή X=5 (που ήδη φαίνεται στον πίνακα).

A. Για κάθε εντολή που εκτελείται να γράψετε σε νέα γραμμή του πίνακα τα εξής:

1. Τον αριθμό της εντολής που εκτελείται (στην πρώτη στήλη).
2. Αν η γραμμή περιέχει εντολή εκχώρησης, τη νέα τιμή της μεταβλητής στην αντίστοιχη στήλη. Αν η γραμμή περιέχει έλεγχο συνθήκης, την τιμή της συνθήκης (Αληθής, Ψευδής) στην αντίστοιχη στήλη.

B. Να κάνετε τη διαγραμματική αναπαράσταση του ανωτέρω τμήματος αλγορίθμου (διάγραμμα ροής). (E2009-Θ2)

## ΛΥΣΕΙΣ

- 1.
- 2.

	M	X	A	B	Θα εμφανιστούν οι τιμές 15 18, 14 17, 23 50
Αρχικοποίηση	9				
1η επανάληψη		3			
			10	9	
9 - 10 < 0 ή 10 > 15 Ισχύει			15	18	
2η επανάληψη		5			
			14	17	
17 - 14 < 0 ή 14 > 15 Δεν ισχύει					
3η επανάληψη		7			
			18	25	
	25 - 18 < 0 ή 18 > 15 Ισχύει		23	50	

3. 1) 4 φορές, 2) 5 φορές, 3) καμία φορά, 4) 1 φορά
4. 1) Θ 2) Δ 3) Η 4) Ι 5) Κ
- 5.

	X	α	β	Θα εμφανιστούν οι τιμές 13 17, 12 29, 4
Αρχικοποίηση		5	3	

1η εξωτ επανάληψη	2		
5 <= 10, ισχύει, 1η εσωτ επανάληψη		9	8
9 <= 10, ισχύει, 2η εσωτ επανάληψη		13	17
13 <= 10, δεν ισχύει			17
		4	
2η εξωτ επανάληψη	6		
6 <= 10, ισχύει, 1η εσωτ επανάληψη		8	21
8 <= 10, ισχύει, 2η εσωτ επανάληψη		12	29
12 <= 10, δεν ισχύει			
		4	
Τερματισμός εξωτ επανάληψης	10		

6. 1) 3 φορές, 2) 0 φορές, 3) 1 φορά, 4) 4 φορές

7.

	X	A	B	C	D	Y
					2	
1 <sup>η</sup> επανάληψη	2	20	20	30	1	11
2 <sup>η</sup> επανάληψη	4	40	30	50	-2	18
	6					

8.

	X	M	Z
		0	0
1 <sup>η</sup> επανάληψη	0	0	0
2 <sup>η</sup> επανάληψη	2	0	2
3 <sup>η</sup> επανάληψη	4	0	6
4 <sup>η</sup> επανάληψη	6	5	6
5 <sup>η</sup> επανάληψη	8	12	6
6 <sup>η</sup> επανάληψη	10	21	6
	12		

## Ασκήσεις στη δομή επανάληψης ΜΕΧΡΙ

1. Οι εντολές που περιέχονται μέσα σε μια δομή επανάληψης της μορφής

*ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ*

*Εντολή\_1*

*Εντολή\_2*

...

*Εντολή\_ν*

*ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ <συνθήκη>*

εκτελούνται τουλάχιστον μία φορά. Είναι σωστή ή λανθασμένη η παραπάνω πρόταση; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (B2003-Θ1B)

2. 1. Δίνεται η παρακάτω δομή επανάληψης:

*ΟΣΟ <συνθήκη> επανάλαβε*

*εντολή 1*

*εντολή 2*

...

*εντολή ν*

*ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ*

«Οι εντολές που περιέχονται στη δομή επανάληψης εκτελούνται τουλάχιστον μία (1) φορά». Η παραπάνω πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Δίνεται η παρακάτω δομή επανάληψης:

*A ← 10*

*B ← 20*

*ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ*

*B ← B + A*

*ΓΡΑΨΕ A, B*

*ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ B > 50*

α. «Οι εντολές που περιέχονται στη δομή επανάληψης εκτελούνται τρεις (3) φορές». Η παραπάνω πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη.

β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (EB2004-Θ1B)

3. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος :

```

Αλγόριθμος Αριθμοί
Διάβασε A
Εκτύπωσε A
S ← 1
K ← 2
Αρχή_επανάληψης
  Αν A MOD K = 0 τότε
    B ← A DIV K
    Αν K <> B τότε
      S ← S + K + B
      Εκτύπωσε K, B
    αλλιώς
      S ← S + K
      Εκτύπωσε K
  Τέλος_αν
Τέλος_αν
  K ← K + 1
Μέχρις_ότου K > Ρίζα (A)
Αν A = S τότε
  Εκτύπωσε S
Τέλος_αν
Τέλος Αριθμοί

```

Η συνάρτηση Ρίζα (A) επιστρέφει την τετραγωνική ρίζα του A. Ποιές τιμές εκτυπώνει ο παραπάνω αλγόριθμος, αν του δώσουμε τιμές εισόδου: α. 36 β.28 (E2003-Θ2)

4. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```

Αλγόριθμος Αριθμοί_MEPΣEN
Διάβασε A
B ← 4
C ← 2
Αρχή_επανάληψης
  B ← (B^2) - 2
  Εμφάνισε B
  C ← C + 1
Μέχρις_ότου C > (A - 1)
D ← (2^A) - 1
E ← B MOD D
Εμφάνισε D
Αν E = 0 τότε
  F ← (2^(C - 1)) * D
  Εμφάνισε "Τέλειος αριθμός:", F
  G ← 0
  Όσο F > 0 επανάλαβε
    G ← G + 1
    F ← F DIV 10
  Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε G
Τέλος_αν
Τέλος Αριθμοί_MEPΣEN

```

Ποιές τιμές εκτυπώνει ο παραπάνω αλγόριθμος, αν του δώσουμε τιμές εισόδου: α. 3 β. 4 (E2004-Θ2)

5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, στο οποίο έχουν αριθμηθεί οι γραμμές:

1. j ← 1
2. i ← 2
3. Αρχή\_επανάληψης
4. i ← i + j
5. j ← i - j
6. Εμφάνισε i
7. Μέχρις\_ότου i ≥ 5

Επίσης δίνεται το ακόλουθο υπόδειγμα πίνακα τιμών:

Αριθμός γραμμής	Συνθήκη	Έξοδος	i	j
...	...	...	...	...

Στη στήλη με τίτλο «αριθμός γραμμής» καταγράφεται ο αριθμός γραμμής της εντολής που εκτελείται. Στη στήλη με τίτλο «συνθήκη» καταγράφεται η λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ, εφόσον η εντολή που εκτελείται περιλαμβάνει συνθήκη. Στη στήλη με τίτλο «εξόδο» καταγράφεται η τιμή εξόδου, εφόσον η εντολή που εκτελείται είναι εντολή εξόδου. Στη συνέχεια του πίνακα υπάρχει μια στήλη για κάθε μεταβλητή του αλγορίθμου. Να μεταφέρετε τον πίνακα στο τετράδιό σας και να τον συμπληρώσετε εκτελώντας τις εντολές του τμήματος αλγορίθμου ως εξής: Για κάθε εντολή που εκτελείται να γράψετε σε νέα γραμμή του πίνακα τον αριθμό της γραμμής της και το αποτέλεσμα της στην αντίστοιχη στήλη. Σημείωση: Η εντολή της γραμμής 3 δεν χρειάζεται να αποτυπωθεί στον πίνακα. (2010\_Θ2)

6. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

X←2
APXH_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  AN X MOD 4 > 2 ΤΟΤΕ
    X←X+2
  ΑΛΛΙΩΣ
    X←X+3
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΕΜΦΑΝΙΣΕ X
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ X>15

```

- α. Ποιο είναι το πλήθος των επαναλήψεων που θα εκτελεστούν;  
 β. Να γράψετε την τιμή της μεταβλητής X που θα εμφανιστεί σε κάθε επανάληψη.  
 γ. Ποια είναι η τελική τιμή της μεταβλητής X; (B2008-Θ2A)

7. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου στο οποίο έχουν αριθμηθεί οι γραμμές:

1. ΔΙΑΒΑΣΕ X
2. ΔΙΑΒΑΣΕ Y
3. APXH\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
4. AN X>Y ΤΟΤΕ
5. X←X DIV 2
6. ΑΛΛΙΩΣ
7. Y←Y DIV 2
8. ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ
9. E←X\*Y
10. ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ E<=2

Επίσης δίνεται υποδείγμα πίνακα με συμπληρωμένες τις αρχικές τιμές των μεταβλητών X, Y.

Αρ. Γραμμής	X	Y	E
1	17		
2		5	
...	...	...	...

Να μεταφέρετε τον πίνακα και, εκτελώντας το τμήμα προγράμματος, να τον συμπληρώσετε με αρχικές τιμές X=17 και Y=5 που ήδη φαίνονται στον πίνακα. Για κάθε εντολή εκχώρησης τιμής που εκτελείται να γράψετε σε νέα γραμμή του πίνακα:

- α. Τον αριθμό της γραμμής που βρίσκεται η εντολή (στην πρώτη στήλη).  
 β. Τη νέα τιμή της μεταβλητής η οποία επηρεάζεται από την εντολή (στην αντίστοιχη στήλη). (B2010-B)

8. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου με αριθμημένες τις εντολές του:

- (1) Σ← 0
- (2) Κ← 0
- (3) Αρχή\_Επανάληψης
- (4) Διάβασε X
- (5) Σ ← Σ+X
- (6) Αν X>0 τότε
- (7) Κ← Κ+1
- (8) Τέλος\_Αν
- (9) Μέχρις\_ότου Σ>1000
- (10) Εμφάνισε X

Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις 1-5 και δίπλα τη λέξη ΣΩΣΤΟ, αν είναι σωστή, ή τη λέξη ΛΑΘΟΣ, αν είναι λανθασμένη.

1. Η εντολή (4) θα εκτελεστεί τουλάχιστον μία φορά.
2. Η εντολή (1) θα εκτελεστεί ακριβώς μία φορά.
3. Στη μεταβλητή Κ καταχωρείται το πλήθος των θετικών αριθμών που δόθηκαν.
4. Η εντολή (7) εκτελείται πάντα λιγότερες φορές από την εντολή (4).
5. Η τιμή που θα εμφανίσει η εντολή (10) μπορεί να είναι αρνητικός αριθμός. (2011)

9. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου :

```

X ← A
Αρχή_επανάληψης

```

$X \leftarrow X + 2$   
Τύπωσε το X

Μέχρις\_ότου  $X > M$

α. Να δώσετε τη δομή επανάληψης «Για ... από ... μέχρι... βήμα» η οποία τυπώνει ακριβώς τις ίδιες τιμές με το πιο πάνω τμήμα αλγορίθμου.

β. Τι θα τυπωθεί, αν  $A=4$  και  $M=9$  ;

γ. Τι θα τυπωθεί, αν  $A=-5$  και  $M=0$  ;

(E2001-Θ1Δ) - Λίγο δύσκολη

Επειδή είναι δύσκολη δίνεται η λύση της.

Τύπωσε το  $A + 2$

Για X από A + 4 μέχρι M + 1 με\_βήμα 2

Τύπωσε το X

Τέλος\_επανάληψης

## Ασκήσεις στη δομή επανάληψης ΓΙΑ

1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

$\Delta \leftarrow$  Αληθής  
Για a από 1 μέχρι N  
 $\Delta \leftarrow$  ΟΧΙ Δ  
Τέλος\_επανάληψης  
Εμφάνισε Δ

Να το εκτελέσετε για καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις:

1)  $N=0$  2)  $N=1$  3)  $N=4$  4)  $N=2011$  5)  $N=8128$

και να γράψετε τον αριθμό καθεμίας από τις παραπάνω περιπτώσεις 1-5 και δίπλα τη λογική τιμή που θα εμφανιστεί μετά την εκτέλεση της αντίστοιχης περίπτωσης. (2011-A3)

2. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

Διάβασε M  
Για X από 3 μέχρι M-1 με\_βήμα 2  
 $A \leftarrow 2 * X + 4$   
 $B \leftarrow 4 * X - 3$   
Αν  $(B - A < 0)$  ή  $(A > 15)$  τότε  
 $A \leftarrow A + 5$   
 $B \leftarrow B * 2$   
Τέλος\_αν  
Εμφάνισε A,B  
Τέλος\_επανάληψης

Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών A και B που εμφανίζονται κατά την εκτέλεση του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου, όταν για M δώσουμε την τιμή 9. (EB2006-Θ2)

3. Δίνεται η παρακάτω εντολή:

Για A από B μέχρι Γ με\_βήμα Δ  
Εμφάνισε "ΚΑΛΗΣΠΕΡΑ"  
Τέλος\_επανάληψης

Να γράψετε πόσες φορές εκτελείται η εντολή Εμφάνισε για καθένα από τους παρακάτω συνδυασμούς των τιμών των μεταβλητών B, Γ και Δ:

1.  $B = 2$   $\Gamma = 5$   $\Delta = 1$

2.  $B = -1$   $\Gamma = 1$   $\Delta = 0,5$

3.  $B = -7$   $\Gamma = -6$   $\Delta = -5$

4.  $B = 5$   $\Gamma = 5$   $\Delta = 1$

(B2007-Θ1B)

4. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

$A \leftarrow 0$   
 $B \leftarrow 0$   
 $\Gamma \leftarrow 0$   
 $\Delta \leftarrow 0$   
Για E από 1 μέχρι 496  
Διάβασε Z  
Αν  $E=1$  Τότε  $H \leftarrow Z$   
 $A \leftarrow A + Z$   
Αν  $Z \geq 18$  Τότε

$B \leftarrow B+Z$   
 $\Gamma \leftarrow \Gamma+1$   
 Τέλος\_Αν  
 Αν  $Z > 0$  Τότε  $\Delta \leftarrow \Delta+1$   
 Αν  $Z < H$  Τότε  $H \leftarrow Z$   
 Τέλος\_Επανάληψης  
 $\Theta \leftarrow A/496$   
 Αν  $\Gamma \neq 0$  Τότε  $I \leftarrow B/\Gamma$   
 $K \leftarrow 496 - \Gamma$

Το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου υπολογίζει στις μεταβλητές H, Θ, I, K και Δ τις παρακάτω πληροφορίες:

1. Μέσος όρος όλων των τιμών εισόδου
2. Πλήθος των θετικών τιμών εισόδου
3. Μικρότερη τιμή εισόδου
4. Μέσος όρος των τιμών εισόδου από 18 και πάνω
5. Πλήθος των τιμών εισόδου κάτω από 18.

Να γράψετε τους αριθμούς των πληροφοριών 1 έως 5 και δίπλα το όνομα της μεταβλητής που αντιστοιχεί σε κάθε πληροφορία. (2010-ΘΑ3)

5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

$a \leftarrow 5$   
 $\beta \leftarrow 3$   
 Για X από 2 μέχρι 7 με\_βήμα 4  
     Όσο  $a \leq 10$  επανάλαβε  
          $\beta \leftarrow \beta + a$   
          $a \leftarrow a + 4$   
     Τέλος\_επανάληψης  
     Εμφάνισε α, β  
      $a \leftarrow 4$   
 Τέλος\_επανάληψης  
 Εμφάνισε α

Να γράψετε τις τιμές που εμφανίζονται κατά την εκτέλεση του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου. (ΕΒ2007-Θ2β)

6. Δίνεται η παρακάτω εντολή:

Για i από τ1 μέχρι τ2 με\_βήμα β  
     εντολή1  
 Τέλος\_επανάληψης

Να γράψετε πόσες φορές εκτελείται η εντολή1 για κάθε έναν από τους παρακάτω συνδυασμούς των τιμών των μεταβλητών τ1, τ2 και β.

1. τ1=5    τ2=0    β= -2
2. τ1=5    τ2=1    β=2
3. τ1=5    τ2=5    β=1
4. τ1=5    τ2=6,5 β=0,5

(2004-Θ1Δ)

7. Έστω τμήμα αλγορίθμου με μεταβλητές A,B,C,D,X και Y.

$D \leftarrow 2$   
 για X από 2 μέχρι 5 με\_βήμα 2  
      $A \leftarrow 10 * X$   
      $B \leftarrow 5 * X + 10$   
      $C \leftarrow A + B - (5 * X)$   
      $D \leftarrow 3 * D - 5$   
      $Y \leftarrow A + B - C + D$   
 τέλος\_επανάληψης

Να βρείτε τις τιμές των μεταβλητών A,B,C,D,X και Y σε όλες τις επαναλήψεις. (2000-Θ2)

8. Έστω τμήμα αλγορίθμου με μεταβλητές X, M, Z.

$M \leftarrow 0$   
 $Z \leftarrow 0$   
 για X από 0 μέχρι 10 με\_βήμα 2  
     αν  $X < 5$  τότε  
          $Z \leftarrow Z + X$   
     αλλιώς  
          $M \leftarrow M + X - 1$   
 τέλος\_αν  
 τέλος\_επανάληψης



Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών X, M, Z σε όλες τις επαναλήψεις. (E2000-Θ2)

## Ασκήσεις στη δομή επανάληψης (συνδυασμός ΓΙΑ, ΟΣΟ, ΜΕΧΡΙ)

1. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος, στον οποίο έχουν αριθμηθεί οι εντολές εκχώρησης:

```

Αλγόριθμος Πολλαπλασιασμός
Δεδομένα //α,β//
Αν α>β τότε αντιμετάθεσε α, β
γ ← 0
Όσο α>0 επανάλαβε
    δ ← α mod 10
    Όσο δ>0 επανάλαβε
        δ ← δ-1
        γ ← γ+β
    Τέλος_επανάληψης
α ← α div 10
β ← β*10
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα //γ//
Τέλος πολλαπλασιασμός
    
```

Επίσης δίνεται υπόδειγμα πίνακα (πίνακας τιμών), με συμπληρωμένες τις αρχικές τιμές των μεταβλητών α,β (τιμές εισόδου), καθώς και της εντολής εκχώρησης με αριθμό 1.

Αριθμός Εντολής	α	β	γ	δ
	20	50		
1	1	0		
...	...	...	...	...

A. Να μεταφέρετε τον πίνακα και να τον συμπληρώσετε, εκτελώντας τον αλγόριθμο με αρχικές τιμές α=20, β=50.

Για κάθε εντολή εκχώρησης που εκτελείται να γράψετε σε νέα γραμμή του πίνακα:

α. Τον αριθμό της εντολής που εκτελείται (στην πρώτη στήλη).

β. Τη νέα τιμή της μεταβλητής που επηρεάζεται από την εντολή (στην αντίστοιχη στήλη).

B. Να γράψετε τμήμα αλγορίθμου, που θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα με την εντολή:

Αν α>β τότε αντιμετάθεσε α, β

χωρίς να χρησιμοποιήσετε την εντολή αντιμετάθεσε.

Γ. Να γράψετε τμήμα αλγορίθμου, που θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα με το παρακάτω τμήμα:

δ ← α mod 10

Όσο δ>0 επανάλαβε

δ ← δ-1

γ ← γ+β

Τέλος\_επανάληψης

χρησιμοποιώντας αντί της εντολής Όσο την εντολή Για. Στο νέο τμήμα αλγορίθμου να χρησιμοποιήσετε μόνο τις μεταβλητές α,β,γ,δ, που χρησιμοποιεί το αρχικό τμήμα. (2009-Θ2)

2. Η ακολουθία αριθμών (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, ...) στην οποία ο πρώτος αριθμός είναι 0, ο δεύτερος 1 και κάθε επόμενος αριθμός είναι ίσος με το άθροισμα των δύο προηγούμενων είναι γνωστή ως ακολουθία Fibonacci<sup>1</sup>. Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και να εμφανίζει τους πρώτους 1000 όρους της ακολουθίας Fibonacci.

3. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

I ← 1
Όσο I < 10 επανάλαβε
    Εμφάνισε I
    I ← I + 3
Τέλος_επανάληψης
    
```

1. Να σχεδιάσετε το ισοδύναμο διάγραμμα ροής.

2. Να ξαναγράψετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας την εντολή ΓΙΑ αντί της εντολής ΟΣΟ. (E2007-Θ1 B)

4. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

<sup>1</sup> Ιταλός Μαθηματικός το πραγματικό όνομα του οποίου είναι **Leonardo Pisano Bigollo** (1170 –1250 μ.Χ).

```

α ← 1
β ← 3
Όσο α < 10 επανάλαβε
    z ← α + β
    β ← β + 1
    α ← α + 2
Τέλος_επανάληψης

```

Να μετατραπεί σε ισοδύναμο χρησιμοποιώντας τη δομή επανάληψης Αρχή\_επανάληψης...Μέχρις\_ότου. (EB2007-Θ1Δ)

5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

K ← 1
ΓΙΑ i ΑΠΟ -1 ΜΕΧΡΙ -5 ΜΕ_ΒΗΜΑ -2
    K ← K * i
ΓΡΑΨΕ K
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΠΛΗΨΗΣ

```

Να μετατρέψετε το τμήμα αυτού του αλγορίθμου σε ισοδύναμο:

α. με χρήση της αλγοριθμικής δομής ΟΣΟ

β. με χρήση της αλγοριθμικής δομής ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ (E2008-Θ1Ε)

6. Δίνεται η δομή επανάληψης.

```

Για i από τιμή1 μέχρι τιμή2 με βήμα β
    Εντολές
Τέλος επανάληψης

```

Να μετατρέψετε την παραπάνω δομή σε ισοδύναμη δομή επανάληψης Όσο ... επανάλαβε. (2001-Θ1Β)

7. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

S ← 0
Για I από 2 μέχρι 100 με_βήμα 2
    S ← S + I
Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε S

```

1. Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής Όσο ... Επανάλαβε

2. Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής αρχή\_επανάληψης... μέχρις\_ότου. (2005-Θ1Γ)

8. Το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής Για ... από ... μέχρι ... με\_βήμα

```

I ← 2
Όσο I ≤ 10 επανάλαβε
    Διάβασε A
    Εμφάνισε A
    I ← I + 2
Τέλος_επανάληψης

```

(E2005-Θ1Δ)

9. Να μετατρέψετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε ισοδύναμο με τη χρήση της εντολής ΟΣΟ ... ΕΠΙΠΛΗΨΗΣ:

```

K ← 0
ΓΙΑ A ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ_ΒΗΜΑ 10
    K ← K + A
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΠΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ K

```

(B2003-Θ1Δ)

10. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

MAX ← A[1]
MIN ← A[1]
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    ΑΝ A[i] < MIN ΤΟΤΕ
        MIN ← A[i]
    ΑΛΛΙΩΣ
        ΑΝ A[i] > MAX ΤΟΤΕ
            MAX ← A[i]
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΠΛΗΨΗΣ
ΕΜΦΑΝΙΣΕ MIN, MAX

```

Να μετατρέψετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου σε ισοδύναμο με χρήση της δομής επανάληψης ΟΣΟ ...

ΕΠΙΠΛΗΨΗΣ. (B2008-Θ2Β)

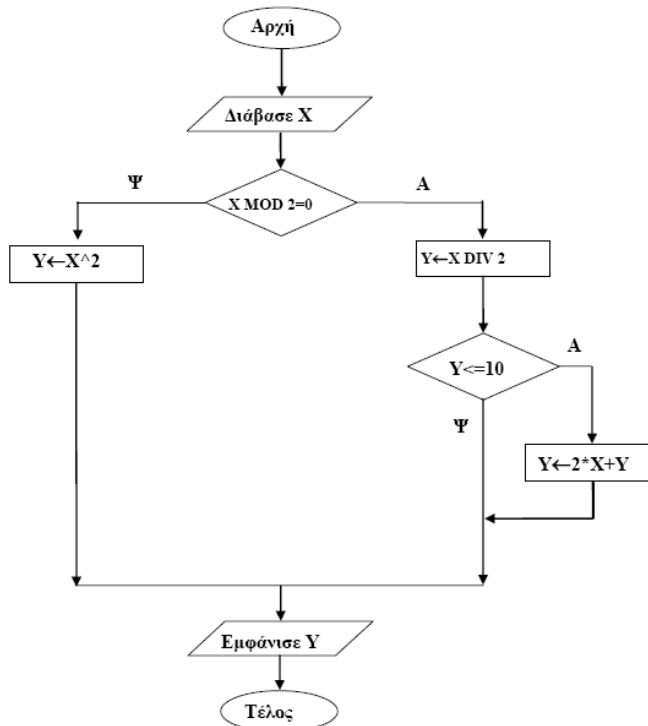
11. Στα μαθηματικά πρώτος αριθμός (ή απλά πρώτος) είναι ένας φυσικός αριθμός μεγαλύτερος της μονάδας με την ιδιότητα οι μόνοι φυσικοί διαιρέτες του να είναι η μονάδα και ο εαυτός του. Το 0 και το 1 δεν είναι πρώτοι αριθμοί. Η ακολουθία των 10 πρώτων αριθμών είναι η εξής: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ... Να αναπτύξετε αλγόριθμο που να εμφανίζει τους αριθμούς μεταξύ 100 και 1000 που είναι πρώτοι αριθμοί.

12. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου.  
 Για  $x$  από 1 μέχρι  $K$   
 Εμφάνισε  $x$   
 Τέλος\_επανάληψης

Να μετατραπεί σε ισοδύναμο τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας την εντολή Αρχή\_Επανάληψης ... Μέχρις\_Ότου (E2006-Θ1Δ) Παρατήρηση: Η άσκηση δεν είναι τόσο απλή όσο φαίνεται. Η δομή Για μπορεί να μην εκτελεστεί καμία επανάληψη.

## Διαγράμματα ροής

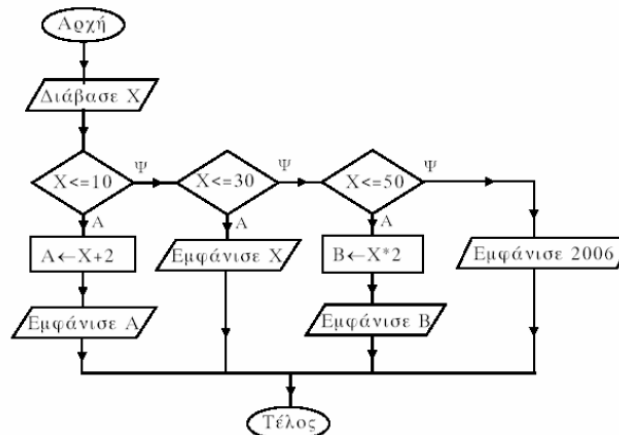
1. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος σε μορφή διαγράμματος ροής: (2006-Θ2)



α. Να κατασκευάσετε ισοδύναμο αλγόριθμο σε ψευδογλώσσα.

β. Να εκτελέσετε τον αλγόριθμο για κάθε μία από τις παρακάτω τιμές της μεταβλητής  $X$ . Να γράψετε την τιμή της μεταβλητής  $Y$ , όπως θα εμφανισθεί σε κάθε περίπτωση. i.  $X = 9$  ii.  $X = 10$  iii.  $X = 40$

2. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος σε μορφή διαγράμματος ροής.



Να κατασκευάσετε ισοδύναμο αλγόριθμο σε ψευδογλώσσα. (B2006-Θ1Δ)

3. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος σε ψευδογλώσσα:

Αλγόριθμος ΑΣΚΗΣΗ  
 $K \leftarrow 23$   
 Διάβασε  $A$   
 Αν  $K > A$  τότε  
     Εμφάνισε "ΕΝΑ"  
 αλλιώς\_αν  $K < A$  τότε  
     Εμφάνισε "ΔΥΟ"  
 αλλιώς  
     Εμφάνισε "ΤΡΙΑ"  
 Τέλος\_αν  
 Τέλος ΑΣΚΗΣΗ

Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα ροής. (ΕΒ2007-Θ2α)

4. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα σε γλώσσα:

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  $A$   
**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**  
     **ΑΚΕΡΑΙΕΣ:**  $x, n, m, row, z$   
**ΑΡΧΗ**  
   **ΔΙΑΒΑΣΕ**  $x, n$   
    $m \leftarrow n$   
    $row \leftarrow 1$   
    $z \leftarrow x$   
   **ΟΣΟ**  $m > 0$  **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**  
     **ΟΣΟ**  $(m \text{ MOD } 2) = 0$  **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**  
        $m \leftarrow m \text{ DIV } 2$   
        $z \leftarrow z * z$   
     **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**  
        $m \leftarrow m - 1$   
       **ΓΡΑΨΕ**  $row$   
        $row \leftarrow row * z$   
     **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**  
     **ΓΡΑΨΕ**  $row$   
   **ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**  $A$

α. Να κατασκευάσετε το ισοδύναμο διάγραμμα ροής του προγράμματος  $A$ .

β. Να γράψετε τις τιμές της μεταβλητής  $row$  που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος  $A$ , αν ως τιμές εισόδου δοθούν οι αριθμοί:  $x = 2, n = 3$ . (2008-Θ2)

5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

$X \leftarrow 0$   
 $A \leftarrow 10$   
 $B \leftarrow 14$   
   **ΟΣΟ**  $B > 0$  **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**  
     **ΑΝ**  $B \text{ MOD } 2 = 0$  **ΤΟΤΕ**  
        $X \leftarrow X + A$   
     **ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**  
      $A \leftarrow A * 2$   
      $B \leftarrow B \text{ DIV } 2$   
   **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

α. Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών  $X, A$  και  $B$  στο τέλος κάθε επανάληψης κατά την εκτέλεση του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου.

β. Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα ροής.

(ΕΒ2008-Θ2)

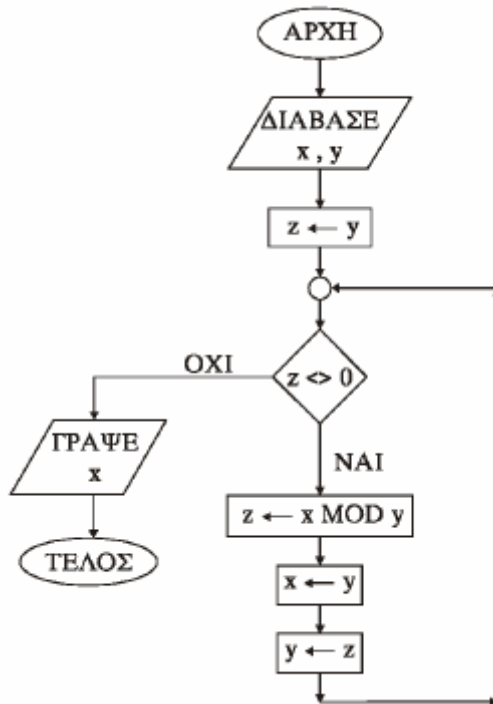
6. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

Διάβασε  $X$   
 Αν  $X \geq 0$  τότε  
    $\pi \leftarrow 1$   
   Για  $i$  από 1 μέχρι  $X$   
      $\pi \leftarrow \pi * i$   
   Τέλος\_επανάληψης  
   Εμφάνισε  $\pi$   
 Αλλιώς  
   Εμφάνισε "Δεν υπάρχει παραγοντικό"  
 Τέλος\_αν

Να κατασκευάσετε ισοδύναμο διάγραμμα ροής.

(B2011-B2)

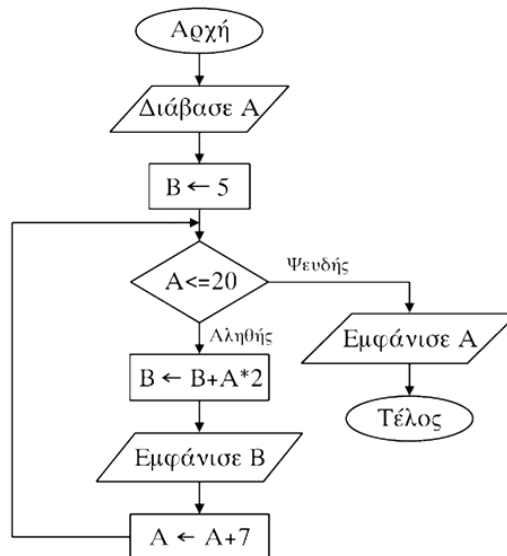
7. Δίνεται το διάγραμμα ροής:



1. Να γράψετε τον πίνακα τιμών των μεταβλητών  $x$ ,  $y$ ,  $z$  αν ως αρχικές τιμές δοθούν  $x = 12$  και  $y = 18$ .

2. Να μετατρέψετε το παραπάνω διάγραμμα ροής σε πρόγραμμα. (B2004-Θ2)

8. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος σε διάγραμμα ροής:



α. Να κατασκευάσετε ισοδύναμο αλγόριθμο σε ψευδογλώσσα.

β. Να εκτελέσετε τον αλγόριθμο για  $A=4$ . Να γράψετε τις τιμές που θα εμφανιστούν. (B2009-Θ2)

9. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος σε ψευδογλώσσα:

*Αλγόριθμος Μετατροπή*

$X \leftarrow 0$

Για  $K$  από 1 μέχρι 10

  Διάβασε  $A$

  Αν  $A > 0$  τότε

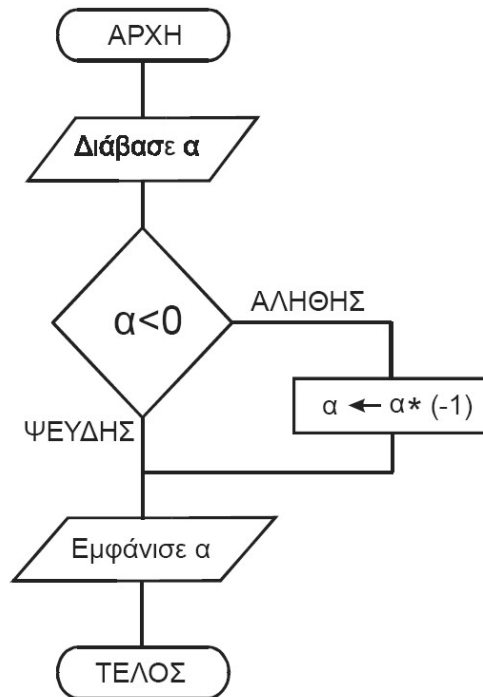
$X \leftarrow X + A$

  Αλλιώς

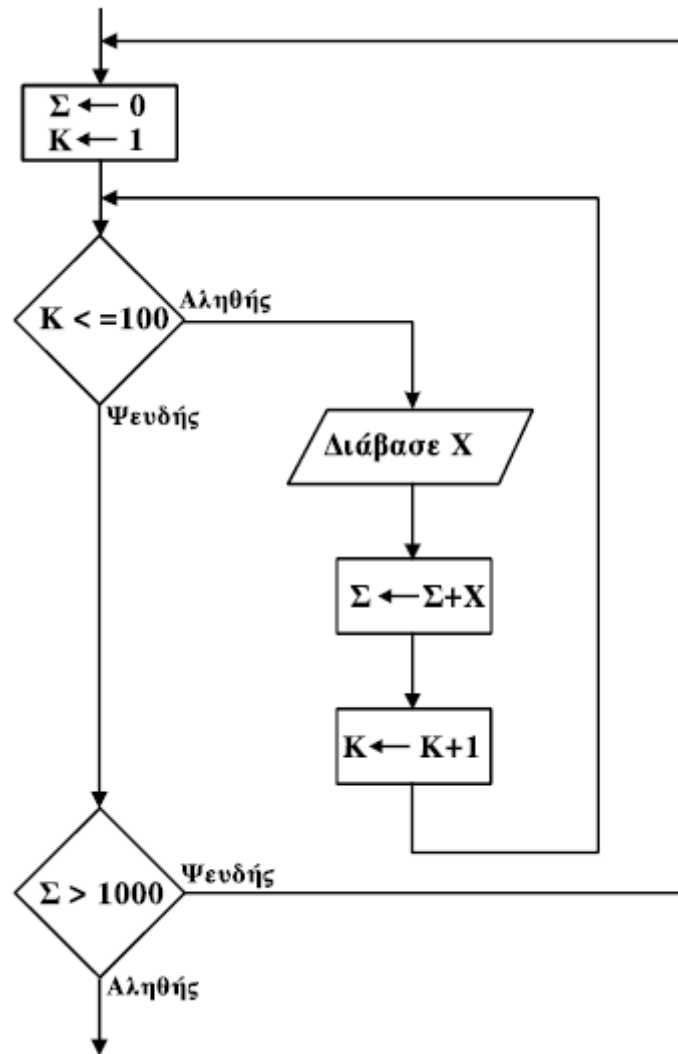
$X \leftarrow X - 1$   
 Τέλος\_Αν  
 Τέλος\_Επανάληψης  
 Εμφάνισε X  
 Τέλος\_Μετατροπή

Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα ροής. (2006-Θ2)

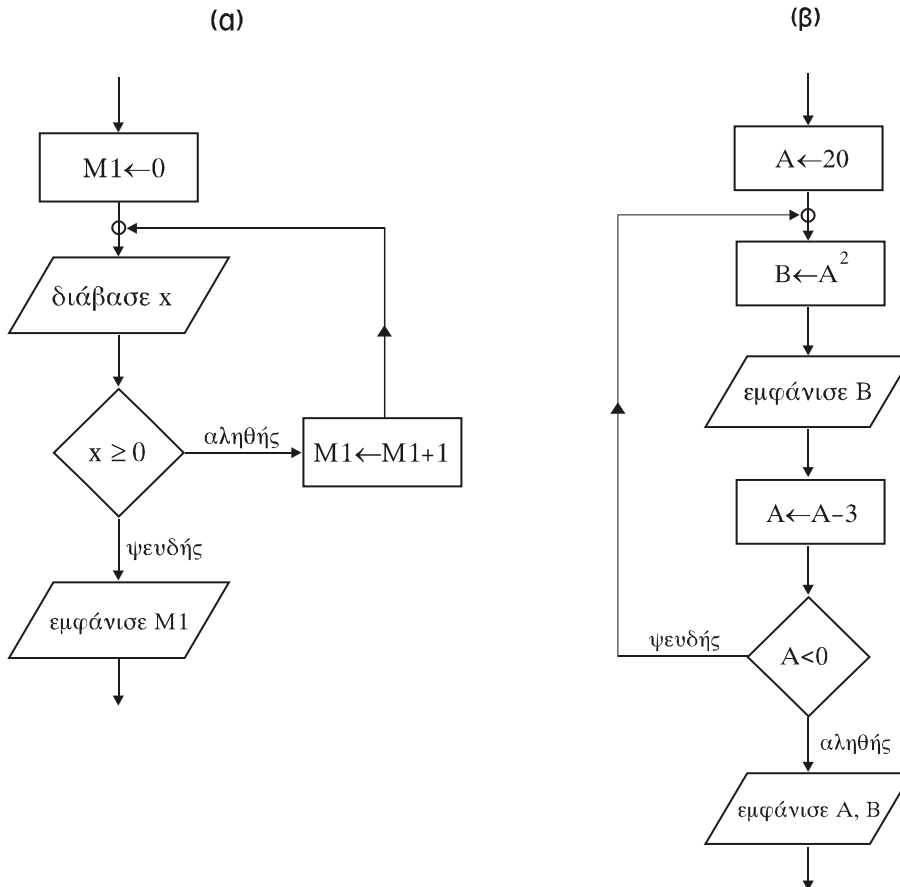
10. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε φυσική γλώσσα κατά βήματα:
- Βήμα 1: Αν  $A > 0$  τότε πήγαινε στο Βήμα 5
  - Βήμα 2: Αν  $A = 0$  τότε πήγαινε στο Βήμα 7
  - Βήμα 3: Τύπωσε “Αρνητικός”
  - Βήμα 4: Πήγαινε στο Βήμα 8
  - Βήμα 5: Τύπωσε “Θετικός”
  - Βήμα 6: Πήγαινε στο Βήμα 8
  - Βήμα 7: Τύπωσε “Μηδέν”
  - Βήμα 8: Τύπωσε “Τέλος”
- I. Να σχεδιάσετε το ισοδύναμο διάγραμμα ροής.  
 II. Να κωδικοποιήσετε το τμήμα αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα σύμφωνα με τις αρχές του δομημένου προγραμματισμού. (2007-Θ1Γ)
11. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του παρακάτω αλγορίθμου ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (E2002-Θ1E)



12. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε μορφή διαγράμματος ροής. Να κατασκευάσετε ισοδύναμο τμήμα αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα. (2011-B1)



13. Να γράψετε τα τμήματα αλγορίθμου, που αντιστοιχούν στα τμήματα των διαγραμμάτων ροής (α) και (β), που ακολουθούν. (B2002-Θ1Δ)



14. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, στο οποίο έχουν αριθμηθεί οι γραμμές. Θεωρήστε ότι οι τιμές που εισάγονται είναι ακέραιες και μεγαλύτερες του μηδενός.

1. ΔΙΑΒΑΣΕ x, y
2. ΑΝ x < y ΤΟΤΕ
3. z ← x
4. ΑΛΛΙΩΣ
5. z ← y
6. ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ
7. ΟΣΟ z > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
8. z ← x MOD y
9. x ← y
10. y ← z
11. ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

B1. Να αναπαραστήσετε με διάγραμμα ροής το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου.

B2. Δίνεται το ακόλουθο υπόδειγμα πίνακα τιμών:

αριθμός γραμμής	x	y	z
1	150	35	
...	...	...	...

Στη στήλη με τίτλο «αριθμός γραμμής» καταγράφεται ο αριθμός γραμμής της εντολής που εκτελείται.

Στη συνέχεια του πίνακα υπάρχει μια στήλη για κάθε μεταβλητή του αλγορίθμου.

Να μεταφέρετε τον πίνακα στο τετράδιό σας και να τον συμπληρώσετε, εκτελώντας τις εντολές του τμήματος αλγορίθμου για x = 150 και y = 35 ως εξής: Για κάθε εντολή που εκτελείται να γράψετε σε μία νέα γραμμή του πίνακα τον αριθμό της γραμμής της και το αποτέλεσμα της εκτέλεσης της εντολής.

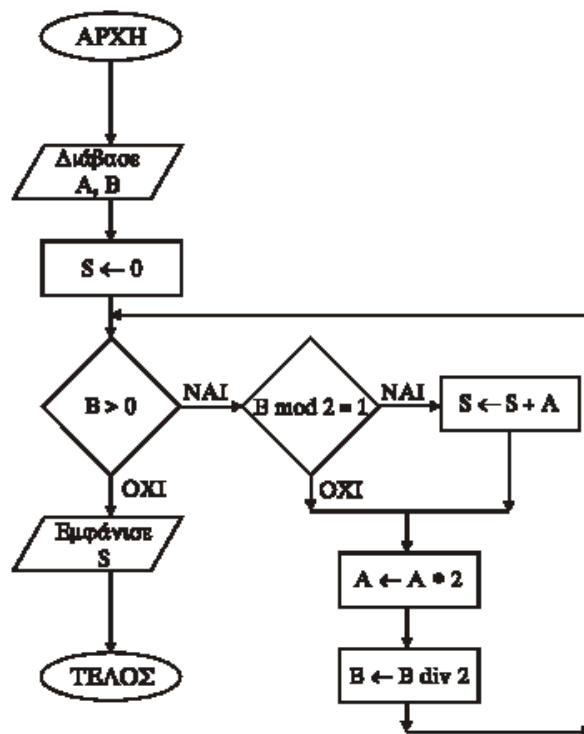
Σημείωση: Στον πίνακα τιμών έχει συμπληρωθεί η εκτέλεση της πρώτης εντολής του αλγορίθμου.

B3. Να μετατραπεί η δομή ΟΣΟ... ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ του παραπάνω αλγορίθμου σε ισοδύναμη με τη χρήση της δομής ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ... ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ. (Ε2010-Β)



## Ερωτήσεις

- Το παρακάτω τμήμα προγράμματος να μετατραπεί σε ισοδύναμο, χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τη δομή επανάληψης ΟΣΟ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ.  
 $S \leftarrow 0$   
 ΓΙΑ  $K$  από 1 μέχρι 5  
     ΓΙΑ  $L$  από 1 μέχρι 7  
          $S \leftarrow S + 1$   
 ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ  
 ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ  
 ΓΡΑΨΕ  $S$  (EB2005-Θ1Ε)
- α. Να μετατρέψετε το παρακάτω διάγραμμα ροής σε πρόγραμμα που να περιλαμβάνει Τμήμα δηλώσεων και Κύριο μέρος.  
 β. Να γράψετε τον πίνακα τιμών των μεταβλητών  $A$ ,  $B$  και  $S$ , αν ως αρχικές τιμές δοθούν  $A=15$  και  $B=20$ .  
 (EB2004-Θ2)



- Να γράψετε τους κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται στη χρήση των εμφωλευμένων βρόχων. (B2007-Θ1Α3)
- Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ»
  - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΙΝΑΙ-ΠΡΩΤΟΣ
  - ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  - ΑΚΕΡΑΙΕΣ:  $X$ ,  $i$
  - ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΜΗΝΥΜΑ
  - ΑΡΧΗ
  - ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  - ΔΙΑΒΑΣΕ  $X$
  - ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ  $X > 0$
  - $C \leftarrow 0$
  - ΓΙΑ  $i$  ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ  $X$  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  - ΑΝ  $(X \text{ MOD } i) = 0$  ΤΟΤΕ
  - $C \leftarrow C + 1$
  - ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ
  - ΤΕΛΟΣ\_ΓΙΑ
  - ΑΝ  $C = 2$  ΤΟΤΕ
  - ΜΗΝΥΜΑ 'ΕΙΝΑΙ ΠΡΩΤΟΣ'

- 17. ΑΛΛΙΩΣ
- 18. ΜΗΝΥΜΑ ‘ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΠΡΩΤΟΣ’
- 19. ΤΕΛΟΣ
- 20. ΓΡΑΨΕ ΜΗΝΥΜΑ
- 21. ΤΕΛΟΣ\_ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

Να γράψετε τον αριθμό της γραμμής του προγράμματος, στην οποία εντοπίζετε συντακτικό λάθος και να περιγράψετε το λάθος αυτό. (Διευκρινίζεται ότι οι γραμμές του προγράμματος στις οποίες υπάρχει συντακτικό λάθος είναι περισσότερες από μία.) (Ε2008-Θ2Α)

5. Να μετατραπούν οι παρακάτω προτάσεις σε σύνθετες εκφράσεις (συνθήκες) στη ΓΛΩΣΣΑ:
1. Ο  $x$  είναι μεγαλύτερος του  $-1$  και μικρότερος ή ίσος του  $10$ .
  2. Ο  $x$  είναι ίσος με  $1$  ή με  $5$  ή με  $-40$ .
  3. Ο  $x$  είναι μεγαλύτερος του  $50$  αλλά όχι ίσος με  $100$ .
  4. Ο ακέραιος  $x$  είναι θετικός αριθμός πολλαπλάσιο του  $3$ .
  5. Ο ακέραιος  $x$  διαιρείται ακριβώς με το  $4$  αλλά όχι με το  $100$ . (B2010-A3)

## Λύσεις

1.

```
S ← 0
K ← 1
ΟΣΟ K <= 5 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  L ← 1
  ΟΣΟ L <= 7 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    S ← S + 1
    L ← L + 1
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  K ← K + 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ S
```

2.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Θέμα_2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, S
ΑΡΧΗ
ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
S ← 0
ΟΣΟ (B > 0) ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΑΝ (B MOD 2 = 1) ΤΟΤΕ
    S ← S + A
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
A ← A * 2
B ← B DIV 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ S
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

	A	B	S
Αρχικοποίηση	15	20	0
$20 > 0$ 1η επανάληψη			
$20 \bmod 2 = 1$ Δεν ισχύει			
Πράξεις	30	10	
$10 > 0$ 2η επανάληψη			
$10 \bmod 2 = 1$ Δεν ισχύει			
Πράξεις	60	5	
$5 > 0$ 3η επανάληψη			
$5 \bmod 2 = 1$ Ισχύει			60

Πράξεις	120	2	
$2 > 0$ 4η επανάληψη			
$4 \bmod 2 = 1$ Δεν ισχύει			
Πράξεις	240	1	
$1 > 0$ 5η επανάληψη			
$1 \bmod 2 = 1$ Ισχύει			300
Πράξεις	480	0	
$0 > 0$ Δεν ισχύει τερματισμός επανάληψης			

Θα εκτυπωθεί η τιμή 300

3. Σελ 180
4.
  1. Στο όνομα του προγράμματος δεν επιτρέπεται το σύμβολο «-» της αφαίρεσης
  3. Πρέπει να δηλωθεί η μεταβλητή C, ως ακέραια
  10. Η λέξη ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ δε χρησιμοποιείται από τη δομή ΓΙΑ
  14. Αντί του ΤΕΛΟΣ\_ΓΙΑ, πρέπει να μπει ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  19. Αντί του ΤΕΛΟΣ, πρέπει να μπει ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ
  21. Αντί του ΤΕΛΟΣ\_ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ, πρέπει να μπει ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
5.
  1.  $x > -1$  και  $x \leq 10$
  2.  $x = 1$  ή  $x = 5$  ή  $x = -40$
  3.  $x > 50$  και  $x < 100$
  4.  $x > 0$  και  $x \bmod 3 = 0$
  5.  $x \bmod 4 = 0$  και  $x \bmod 100 < 0$