Θέμα Α

Α1.

1. **Σ** 2. **Σ** 3. **Λ** 4. **Σ** 5. **Λ**

Α2.

1. *Τα δεδομένα είναι τα ονόματα και οι βαθμοί των 160 μαθητών*
2. *Τα ζητούμενα είναι τα ονόματα των μαθητών με βαθμό μεγαλύτερο από τον μέσο όρο του σχολείου*
3. *Είναι επιλύσιμο*
4. *ΝΑΙ. Η χρήση πίνακα είναι απαραίτητη, διότι πρέπει πρώτα να υπολογιστεί ο μέσος όρος των μαθητών και στη συνέχεια να γίνει αντιπαραβολή με τον βαθμό κάθε μαθητή, οπότε οι βαθμοί και τα ονόματα των μαθητών χρειάζονται και μετά τον υπολογισμό του μέσου όρου*

***Σημείωση**: Ο μέσος όρος είναι ένα ενδιάμεσο αποτέλεσμα, δεν ζητείται ούτε δίνεται. Επίσης το πλήθος των μαθητών (160) μπορεί να θεωρηθεί ως δεδομένο, αφού εμπεριέχεται στο 1.*

Α3.

1. Π[3] ← 1.3 * Π[3]
2. Π[10] ← 0.5 * Π[10]
3. Π[1] ← 3*Π[1]
4. ΒΡΕΘΗΚΕ ← Π[6] > 0
5. ΒΡΕΘΗΚΕ ← **ΟΧΙ** ΒΡΕΘΗΚΕ.

2. i ← **Α_Μ**(Π[2]).

Α4. α)

Ξεκινάμε από το τμήμα αλγορίθμου που θα μας δώσει την περισσότερη πληροφορία. Από το **Α** είναι φανερό ότι το αποτέλεσμα είναι ή **32** ή **10**. Από το **Δ** επίσης είναι φανερό ότι εμφανίζεται αριθμός μεγαλύτερος του 22, άρα σίγουρα είναι το 32, άρα

$\mathbf{N_A = 28}$.

Αφού το Δ εμφανίζει 32 θα πρέπει το Σ να είναι 32 άρα 32-22 =10 είναι το άθροισμα των i μέσα στην επανάληψη. Με δοκιμές βλέπουμε ότι 1+2+3+4=10, άρα $\mathbf{N_\Delta = 4}$.

Στο **Β** τμήμα αφού Σ=32 θα πρέπει να ισχύει (1+1+1 +…+1) + 1 = Ν*1 + 1 = 32 άρα

Ν+1 = 32 άρα Ν=31 ➔ $\mathbf{N_B = 31}$. Τέλος στο **Γ** τμήμα ισχύει Σ – 16 = 32, άρα Σ = 48. Τώρα είτε με δοκιμές για διάφορες τιμές του Ν είτε παρατηρώντας ότι $Σ_N = 2^N N!$, αφού θέλουμε $2^N N! = 48$ προκύπτει ότι $\mathbf{N_\Gamma = 3}$.

Τελικά $\mathbf{N_A = 28}$, $\mathbf{N_B = 31}$, $\mathbf{N_\Gamma = 3}$, $\mathbf{N_\Delta = 4}$

β)

1.
```
Για X από 1 μέχρι 8
    A[X] ← X
Τέλος_επανάληψης
```

2.
```
Για ι από 8 μέχρι 1 με_βήμα -1
    A[ i ] ← i
Τέλος_επανάληψης
```

3.
```
X ← 1
Όσο X <= 8 επανάλαβε
    A[X] ← X
    X ← X + 1
Τέλος_επανάληψης
```

4.
```
X ← 1
Αρχή_επανάληψης
    X ← X + 1
    A[X–1] ← X–1
Μέχρις_ότου X > 8
```

A5.

```
AN i1=i2 TOTE
  ΓΙΑ j ΑΠΟ j1 ΜΕΧΡΙ j2
      ΕΜΦΑΝΙΣΕ Π[i1,j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΙΑ j ΑΠΟ j1 ΜΕΧΡΙ N
      ΕΜΦΑΝΙΣΕ Π[i1,j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

  ΓΙΑ i ΑΠΟ i1+1 ΜΕΧΡΙ i2-1
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
      ΕΜΦΑΝΙΣΕ Π[i,j]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ j2
    ΕΜΦΑΝΙΣΕ Π[i2,j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

Θέμα Β

B1

B1.1

```
             ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΑΔΕ
             ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
(Θέση1)      ΑΚΕΡΑΙΕΣ: χ, y ,κ
             ΑΡΧΗ
                 ΔΙΑΒΑΣΕ χ, y
(Θέση2)          κ<- Πράξη( χ, y)
                 ΓΡΑΨΕ ‘ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΕΙΝΑΙ’, κ
             ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

B1.2

```
(Θέση3)      ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ  Πράξη (α,β): ΑΚΕΡΑΙΑ
             ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
             ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, χ
             ΑΡΧΗ
             χ ← 0
             ΟΣΟ   α >=β ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
                 α  ← α - β
                 χ ←  χ + 1
             ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
             Πράξη  ← χ
(Θέση4)      ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

B1.3

Υπολογίζει πόσες φορές χωράει το β στο α ή πιο απλά υλοποιεί την πράξη της ακεραίας διαίρεσης δύο θετικών ακεραίων: α DIV β.

B2

B2.1

Αριθμός Γραμμής	συνθήκη	δ	temp	T	Πίνακας Α									
					$1^{η}$	$2^{η}$	$3^{η}$	$4^{η}$	$5^{η}$	$6^{η}$	$7^{η}$	$8^{η}$	$9^{η}$	$10^{η}$
					15	10	5	100	50	200	150	300	400	400
1				0										
2		1												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΑΛΗΘΗΣ													
5			15											
6					10									
7						15								
8				1										

10		2												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΑΛΗΘΗΣ													
5			15											
6						5								
7							15							
8				2										
10		3												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΨΕΥΔΗΣ													
10		4												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΑΛΗΘΗΣ													
5			100											
6								50						
7									100					
8				4										
10		5												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΨΕΥΔΗΣ													
10		6												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΑΛΗΘΗΣ													
5			200											
6										150				
7											200			
8				6										
10		7												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΨΕΥΔΗΣ													
10		8												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΨΕΥΔΗΣ													
10		9												
3	ΑΛΗΘΗΣ													
4	ΨΕΥΔΗΣ													
10		10												
3	ΨΕΥΔΗΣ													
12														

B2.2

Διαπιστώνουμε ότι η μεταβλητή δ, αποτελεί ένα δείκτη που χρησιμοποιείται για την προσπέλαση του πίνακα Α και παίρνει τιμές από 1 μέχρι Ν1-1, ώστε να ορίζεται σε κάθε επανάληψη η σύγκριση του τρέχοντος στοιχείου του πίνακα (Α[δ]) με το επόμενό του (Α[δ+1]) και ανάλογα να γίνεται ή όχι η αντιμετάθεση μεταξύ τους. Η μεταβλητή Τ κρατάει την τελευταία τιμή του δ, για την οποία πραγματοποιήθηκε η αντιμετάθεση. Για παράδειγμα αν στο τέλος της επανάληψης Τ=3 σημαίνει ότι κατά την προσπέλαση του πίνακα, η τελευταία αντιμετάθεση που έγινε ήταν μεταξύ του 3ου και του 4ου στοιχείου.

B2.3

Ο αλγόριθμος αυτός ταξινομεί τον πίνακα σε αύξουσα σειρά με την τεχνική της ευθείας ανταλλαγής (φυσαλίδας). Διαφοροποιείται από τον αλγόριθμο του βιβλίου στο γεγονός ότι αντί η κάθε σάρωση του πίνακα να ξεκινάει από το τέλος και να πηγαίνει προς την αρχή μεταφέροντας το μικρότερο κάθε φορά στοιχείο στην 1η θέση, κοκ, ξεκινάει από την αρχή προς το τέλος μεταφέροντας το μεγαλύτερο στοιχείο στην τελευταία θέση, κοκ. Η συγκεκριμένη τεχνική αναπροσαρμόζει σε κάθε επανάληψη το σημείο τερματισμού της σάρωσης (N1<-T) έτσι ώστε να μην γίνονται περιττές συγκρίσεις

Θέμα Γ

(Α' ενδεικτική λύση)

```
Αλγόριθμος πέναλτι
Διάβασε ο1, ο2
μ1 ← 0
μ2 ← 0
π ← 0

Αρχή_επανάληψης
        π ← π + 1
        εκτ1 ← π mod 2 = 1
        Αν εκτ1 τότε
                Εμφάνισε "Εκτελεί η ", ο1
        αλλιώς
                Εμφάνισε "Εκτελεί η ", ο2
        Τέλος_αν
        Αρχή_επανάληψης
                Διάβασε πεν
        Μέχρις_ότου πεν = "ΕΥΣΤΟΧΟ" ή πεν = "ΑΣΤΟΧΟ"
        Αν πεν = "ΕΥΣΤΟΧΟ" τότε
                Αν εκτ1 τότε
                        μ1 ← μ1 + 1
                αλλιώς
                        μ2 ← μ2 + 1
                Τέλος_αν
        Τέλος_αν
        Εμφάνισε "Σκορ : ", ο1, μ1, " - ",ο2,  μ2
        διαφορά ← Α_Τ(μ1 - μ2)
        Αν π <= 10 τότε
                Αν εκτ1 τότε
                        Αν μ1 < μ2 Τότε
                             απομένουν ← 5 - ((π + 1) div 2)
                        αλλιώς
                             απομένουν ← 5 - ((π - 1) div 2)
                        Τέλος_αν
                αλλιώς
                        απομένουν ← 5 - (π div 2)
                Τέλος_αν
        αλλιώς
```

```
            Αν εκτ1 τότε
                  απομένουν ← 1
            αλλιώς
                  απομένουν ← 0
            Τέλος_αν
      Τέλος_αν
Μέχρις_ότου διαφορά > απομένουν
Αν μ1 > μ2 τότε
      Εμφάνισε "Κυπελλούχος - ", ο1
αλλιώς
      Εμφάνισε "Κυπελλούχος - ", ο2
Τέλος_αν
Εμφάνισε "Σκορ : ", μ1, " - ", μ2
Τέλος πενάλτια
```

(Β′ ενδεικτική λύση)

Αλγόριθμος Πέναλτι2
Διάβασε όνομα[1], όνομα[2]
μ[1] ← 0
μ[2] ← 0
π ← 0

Αρχή_επανάληψης
    π ← π + 1
    ομάδα ← 2 – (π **mod** 2)
    Εμφάνισε "Εκτελεί η ", όνομα[ομάδα]
    Αρχή_επανάληψης
        Διάβασε πεν
    Μέχρις_ότου πεν = "ΕΥΣΤΟΧΟ" **ή** πεν = "ΑΣΤΟΧΟ"
    Αν πεν = "ΕΥΣΤΟΧΟ" **τότε**
        μ[ομάδα] ← μ[ομάδα] + 1
    Τέλος_αν
    Εμφάνισε "Σκορ : ", όνομα[1], μ[1], " - ",όνομα[2], μ[2]
    διαφορά ← **Α_Τ**(μ[1] – μ[2])
    κ ← π **mod** 2
    Αν π <= 10 **τότε**
        Αν μ1 < μ2 **Τότε** κ ← – κ
        απομένουν ← 5 – ((π – κ) **div** 2)
    αλλιώς
        απομένουν ← π **mod** 2
    Τέλος_αν
Μέχρις_ότου διαφορά > απομένουν
Αν μ[1] > μ[2] **τότε**
    Εμφάνισε "Κυπελλούχος - ", όνομα[1]
αλλιώς
    Εμφάνισε "Κυπελλούχος - ", όνομα[2]
Τέλος_αν
Εμφάνισε "Σκορ : ", μ[1], " - ", μ[2]
Τέλος Πέναλτι2

Θέμα Δ

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Φως_στο_τούνελ

ΣΤΑΘΕΡΕΣ                          ! προαιρετικό
 N = 50
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ                ! ερώτημα Δ1
 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Στοά, Λαμπ, Μήκος, Συν_Λαμπ, Συν_Καμ, Καμ, ΠΛ[Ν], ΚΛ[Ν, 50], ΣΚ, ΜΣΚ, Θ
 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Συν_Ποσ_Καμ, Μεγ_Ποσ_Καμ, Ποσ_Καμ[Ν]
 ΛΟΓΙΚΕΣ: Υπάρχουν_στοές_χωρίς_φως

ΑΡΧΗ
 Συν_Λαμπ ← 0                                 ! ερώτημα  Δ2
 ΓΙΑ Στοά ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
  ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΔΙΑΒΑΣΕ Μήκος
  ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Μήκος >= 20 ΚΑΙ Μήκος <= 500
  ΠΛ[Στοά] ← Μήκος DIV 10
  Συν_Λαμπ ← Συν_Λαμπ + ΠΛ[Στοά]
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΓΡΑΨΕ 'Συνολικό πλήθος λαμπτήρων:', Συν_Λαμπ

 ΓΙΑ Στοά ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν                       ! ερώτημα  Δ3
  ΓΙΑ Λαμπ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ ΠΛ[Στοά]
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΚΛ[Στοά, Λαμπ]
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΚΛ[Στοά, Λαμπ] = 1 Η ΚΛ[Στοά, Λαμπ] = 0
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

 Μεγ_Ποσ_Καμ ← 0                         ! ερώτημα  Δ4
 Συν_Καμ ← 0
 ΓΙΑ Στοά ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
  Καμ ← 0
  ΓΙΑ Λαμπ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ ΠΛ[Στοά]
   ΑΝ ΚΛ[Στοά, Λαμπ] = 0 ΤΟΤΕ
    Καμ ← Καμ + 1
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Ποσ_Καμ[Στοά] ← Καμ / ΠΛ[Στοά] * 100
  ΑΝ Ποσ_Καμ[Στοά] > Μεγ_Ποσ_Καμ ΤΟΤΕ
   Μεγ_Ποσ_Καμ ← Ποσ_Καμ[Στοά]
```

```
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  Συν_Καμ ← Συν_Καμ + Καμ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

 Συν_Ποσ_Καμ ← Συν_Καμ / Συν_Λαμπ * 100
 ΓΡΑΨΕ 'Συνολικό ποσοστό καμένων λαμπτήρων:', Συν_Ποσ_Καμ, '%'

 Υπάρχουν_στοές_χωρίς_φως ← ΨΕΥΔΗΣ
 ΓΙΑ Στοά ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
  ΑΝ Ποσ_Καμ[Στοά] = 100 ΤΟΤΕ
   Υπάρχουν_στοές_χωρίς_φως ← ΑΛΗΘΗΣ
   ΓΡΑΨΕ 'Η ', Στοά, 'η στοά έχει το μεγαλύτερο ποσοστό καμένων λαμπτήρων (δεν έχει
καθόλου φωτισμό)'
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Ποσ_Καμ[Στοά] = Μεγ_Ποσ_Καμ ΤΟΤΕ
   ΓΡΑΨΕ 'Η ', Στοά, 'η στοά έχει το μεγαλύτερο ποσοστό καμένων λαμπτήρων'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

 ΑΝ ΟΧΙ Υπάρχουν_στοές_χωρίς_φως ΤΟΤΕ
  ΓΡΑΨΕ 'Δεν υπάρχουν στοές χωρίς καθόλου φωτισμό'
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

 ΜΣΚ ← 0                                  ! ερώτημα Δ5
 ΓΙΑ Στοά ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
  ΣΚ ← ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΙ_ΚΑΜΕΝΟΙ_ΣΤΟΑΣ(ΚΛ, Στοά, ΠΛ[Στοά])
  ΑΝ ΣΚ > ΜΣΚ ΤΟΤΕ
   ΜΣΚ ← ΣΚ
   Θ ← Στοά
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΓΡΑΨΕ 'Το μεγαλύτερο πλήθος συνεχόμενων καμένων λαμπτήρων είναι:', ΜΣΚ
 ΓΡΑΨΕ 'και βρίσκονται στη ', Θ, 'η στοά'

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΙ_ΚΑΜΕΝΟΙ_ΣΤΟΑΣ(ΚΛ, Στοά, Πλ): ΑΚΕΡΑΙΑ    ! ερώτημα Δ6
ΣΤΑΘΕΡΕΣ                          ! προαιρετικό
 Ν = 50
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Στοά, Λαμπ, Πλ, ΚΛ[Ν, 50], Πλ_Συνεχ_Καμ, Μεγ_Συνεχ_Καμ
ΑΡΧΗ
 Μεγ_Συνεχ_Καμ ← 0
 Πλ_Συνεχ_Καμ ← 0
 ΓΙΑ Λαμπ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Πλ
  ΑΝ ΚΛ[Στοά, Λαμπ] = 0 ΤΟΤΕ
   Πλ_Συνεχ_Καμ ← Πλ_Συνεχ_Καμ + 1
```

```
    ΑΝ Πλ_Συνεχ_Καμ > Μεγ_Συνεχ_Καμ ΤΟΤΕ
      Μεγ_Συνεχ_Καμ <- Πλ_Συνεχ_Καμ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   ΑΛΛΙΩΣ
    Πλ_Συνεχ_Καμ ← 0
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΙ_ΚΑΜΕΝΟΙ_ΣΤΟΑΣ ← Μεγ_Συνεχ_Καμ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

(β′ ενδεικτικός τρόπος για τη Συνάρτηση)

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΙ_ΚΑΜΕΝΟΙ_ΣΤΟΑΣ(ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ, ΣΤΟΑ, ΠΛΗΘΟΣ): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΣΤΟΑ, ΠΛΗΘΟΣ, ΘΕΣΗ, ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ[50, 50], ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ,
ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ
ΑΡΧΗ
  ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ ←  0
  ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ ←  –1
  ΓΙΑ ΘΕΣΗ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ ΠΛΗΘΟΣ
   ΑΝ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ[ΣΤΟΑ, ΘΕΣΗ] = 0 ΤΟΤΕ
     ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ ← ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ + 1
   ΑΛΛΙΩΣ
     ΑΝ ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ > ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ ΤΟΤΕ
       ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ ← ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ
     ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
     ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ ← 0
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΑΝ ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ > ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ ΤΟΤΕ
   ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ ← ΣΥΝ_ΚΑΜΕΝΟΙ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΙ_ΚΑΜΕΝΟΙ_ΣΤΟΑΣ ← ΜΕΓ_ΚΑΜΕΝΟΙ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```