

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ****ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ****ΜΑΘΗΜΑ : ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΗΥ****ΕΞΑΜΗΝΟ : Α'****ΦΥΛΛΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ : 5 Πίνακες****ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : Μάγια Σατρατζέμη****Παρατηρήσεις:**

1. Τα δεδομένα εισόδου διαβάζονται πάντα με ξεχωριστές εντολές `Readln( )` το καθένα και με τη σειρά που δηλώνονται στις εκφωνήσεις.
2. Αντίστοιχα για τα δεδομένα εξόδου και όπου δεν υπάρχουν περαιτέρω διευκρινήσεις για τη μορφή τους, αυτά θα εμφανίζονται με ξεχωριστές εντολές `Writeln( )` το καθένα και με τη σειρά που δηλώνονται στις εκφωνήσεις.
3. Τα αριθμητικά δεδομένα αναπαρίστανται πάντα από μεταβλητές ακέραιου τύπου (`Longint` κατά κύριο λόγο ή `Integer`). Σε αντίθετη περίπτωση (μεταβλητές τύπου `Real`) θα γίνονται οι απαραίτητες διευκρινήσεις.
4. Το αποτέλεσμα πράξης στην οποία συμμετέχει αριθμός τύπου `Real`, θα είναι πάντα ακέραιος αριθμός. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνονται οι απαραίτητες διευκρινήσεις.
5. Για την εμφάνιση των τιμών μεταβλητών τύπου `Real` θα χρησιμοποιείται πάντα η εξής στοίχιση: μεταβλητή:3:1, δηλαδή τα δεδομένα θα είναι στοιχημένα στα αριστερά χωρίς κενά και με ένα δεκαδικό ψηφίο. Σε περίπτωση που απαιτείται διαφορετική στοίχιση θα δίνονται οι απαραίτητες διευκρινήσεις.
6. Για την εμφάνιση πολλών δεδομένων στην ίδια γραμμή θα τυπώνεται ένας κενός χαρακτήρας ανά δεδομένο. Για την αναπαράσταση του κενού χαρακτήρα στις εκφωνήσεις χρησιμοποιείται η κάτω παύλα `-underscore-` “ ”.

1. Δίνονται για καθένα από  $N$  άτομα ( $N=$ γνωστό) το ποσό των μηνιαίων αποδοχών τους (`longint`). Να βρεθεί, για καθένα ξεχωριστά, ο ελάχιστος αριθμός χαρτονομισμάτων (`longint`) και κερμάτων (`longint`) που χρειάζονται για να συγκεντρωθεί ακριβώς το ποσό και να εμφανιστούν με δεξιά στοίχιση σύμφωνα με την παρακάτω μορφή:

Στήλες:												
1-3	4-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-63	64-70	71-77	78-84	85-91
A/A	ΠΟΣΟ	10000	5000	1000	500	200	100	50	20	10	5	1
1	568	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	3
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
N	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ΣΥΝ	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

2. Να γίνει πρόγραμμα το οποίο θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το ποσό του φόρου (`longint`) που πρέπει να πληρώσει ένας φορολογούμενος αν δίνεται το ποσό των καθαρών ετήσιων αποδοχών του (`longint`). Ο παρακάτω πίνακας με την φορολογική κλίμακα θεωρείται δοσμένος και σταθερός.

ΚΛΙΜΑΚΙΟ	%	ΦΟΡΟΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣ
1..100000	0	Ποσό Αφορολόγητο
100001..390000	18	52200
390001..490000	21	73200
490001..590000	24	97200
590001..850000	28	170000
850001..1000000	33	219500
1000001..1200000	38	295500
1200001..1500000	43	424500
1500001..1700000	49	522500
Υπερβάλλον	50	

**Σημείωση:** Ο φόρος κλίμακας (τρίτη στήλη) αντιστοιχεί στο μέγιστο ποσό φόρου που μπορεί να πληρώσει κανείς σε μια κατηγορία και χρησιμεύει για τον υπολογισμό της επόμενης κατηγορίας. Αν για παράδειγμα, έχει κανείς εισόδημα 600000 δρχ. τότε θα πληρώσει φόρο 97200 για τις πρώτες 590000 του εισοδήματός του (ποσό που το παίρνουμε έτοιμο από τη στήλη Φόρος Κλίμακας) και  $(600000 - 590000) \times 28\% = 2800$ , άρα συνολικά  $97200 + 2800 = 100000$  δρχ.

- Ένα παράδειγμα εμφάνισης των αποτελεσμάτων, που προκύπτει για εισόδημα 600000δρχ., έχει την παρακάτω μορφή:  
600000  
97200  
2800  
100000

3. Το τρίγωνο του Pascal περιέχει τους συντελεστές του αναπτύγματος του διωνύμου του Νεύτωνα  $(x+a)^n$ . Να γραφεί πρόγραμμα που θα εμφανίζει τους συντελεστές του αναπτύγματος  $(x+a)^n$  όπου n γνωστό. Θεωρείστε ότι η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει το n είναι το 11.

- Τα αποτελέσματα θα εμφανίζονται σε δεξιά στοίχιση της μορφής:  
n:2, συντελεστής:5

Ένα παράδειγμα εμφάνισης για n=4 έχει την παρακάτω μορφή:

```

0      1
1      1      1
2      1      2      1
3      1      3      3      1
4      1      4      6      4      1

```

4. Μια εταιρεία εμπορεύεται 5 προϊόντα αξίας 25000, 15000, 32000, 21000 και 9200 δρχ. αντίστοιχα. Η πώληση των παραπάνω προϊόντων γίνεται μέσω 4 πωλητών. Ο παρακάτω πίνακας δίνει τις πωλήσεις που έγιναν μέσα σε μια βδομάδα:

A/A Πωλητή	Προϊόν 1	Προϊόν 2	Προϊόν 3	Προϊόν 4	Προϊόν 5
1	10	4	5	6	7
2	7	0	12	1	3
3	4	9	5	0	8
4	3	2	1	5	6

Αν ο πίνακας πωλήσεων είναι δοσμένος και σταθερός, να γραφεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει:

- το συνολικό ποσό εισπραξης (longint) για κάθε πωλητή. Η εμφάνιση των ποσών για όλους τους πωλητές θα γίνει στην ίδια γραμμή με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ κάθε ποσού.
- τη συνολική προμήθεια (longint) για κάθε πωλητή, αν ο κάθε πωλητής έχει προμήθεια 10% επί των εισπράξεων του από πωλήσεις. Η εμφάνιση των προμηθειών για όλους τους πωλητές θα γίνει στην ίδια γραμμή με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ κάθε ποσού.
- τις ποσότητες (longint) που πουλήθηκαν από κάθε προϊόν. Η εμφάνιση των ποσοτήτων για όλα τα προϊόντα θα γίνει στην ίδια γραμμή με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ κάθε ποσού.

5. Να γραφεί πρόγραμμα εκτύπωσης ημερολογίου αν δίνονται το έτος και ποια ημέρα της εβδομάδας αντιστοιχεί στην πρώτη ημέρα του έτους. Το ημερολόγιο θα εμφανίζεται ανά μήνα σε κάθε σελίδα οθόνης. Για το λόγο αυτό να γίνει εμφάνιση του μηνύματος 'PRESS ENTER TO CONTINUE..' έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να αλλάζει σελίδα.

6. Να κατασκευάσετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει τις διαστάσεις M και N ενός διδιάστατου πίνακα MxN και στη συνέχεια θα διαβάζει M\*N το πλήθος αριθμούς και θα τους τοποθετεί κατά γραμμή στον πίνακα αυτό. Στη συνέχεια θα υπολογίζει και θα εμφανίζει τα αθροίσματα των στοιχείων κάθε γραμμής και στήλης καθώς και των δύο διαγωνίων.

- Η έξοδος θα έχει την παρακάτω μορφή:  
 άθροισμα 1<sup>ης</sup> γραμμής\_ άθροισμα 2<sup>ης</sup> γραμμής\_.....\_ άθροισμα M<sup>ης</sup> γραμμής  
 άθροισμα 1<sup>ης</sup> στήλης\_ άθροισμα 2<sup>ης</sup> στήλης\_.....\_ άθροισμα N<sup>ης</sup> στήλης  
 άθροισμα κυρίας διαγωνίου\_ άθροισμα δευτερεύουσας διαγωνίου  
 Τα άθροίσματα κάθε γραμμής έχουν ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ τους.

7. Μία μέθοδος για την κατασκευή ενός μαγικού τετραγώνου διαστάσεων 4x4 για 2 δοσμένους ακέραιους αριθμούς A και B περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα:

A	A + 14	B	A + 3
B - 2	A + 5	A + 6	A + 8
A + 7	B - 4	A + 10	A + 4
A + 12	A + 2	A + 1	B + 2

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει τις τιμές των μεταβλητών A (longint) και B (longint) και στη συνέχεια θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το αντίστοιχο μαγικό τετράγωνο και θα επαληθεύει ότι είναι μαγικό.  
**Σημείωση:** Ένας πίνακας αποτελεί μαγικό τετράγωνο όταν τα άθροίσματα των στοιχείων των στηλών, των γραμμών της πρωτεύουσας και της δευτερεύουσας διαγωνίου είναι ίσα μεταξύ τους.

- Τα αποτελέσματα που θα εμφανίζονται είναι:  
 Τα στοιχεία του μαγικού τετραγώνου κατά γραμμές με ένα κενό χαρακτήρα ανά στήλη.  
 Το μήνυμα 'MAGIC' ή 'NOT MAGIC' ανάλογα με το αν ο πίνακας είναι μαγικός ή όχι.
8. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τις διαστάσεις m1, n1 και m2, n2 των δύο διδιάστατων πινάκων A και B και τα στοιχεία τους (longint). Στη συνέχεια να υπολογίζει και να εμφανίζει το άθροισμα, τη διαφορά και το γινόμενο τους. Να γίνεται έλεγχος αν οι αντίστοιχες πράξεις μπορούν να πραγματοποιηθούν (αν δηλαδή ταιριάζουν οι διαστάσεις των πινάκων). Σε περίπτωση που δεν ταιριάζουν οι διαστάσεις να εμφανίζεται το μήνυμα 'ERROR' και τα σύμβολα '+ - ' ή '\*', ανάλογα με το ποια πράξη δεν μπορεί να εκτελεστεί.
- Το πρόγραμμα θα εμφανίζει τους πίνακες με τα αποτελέσματα των παραπάνω διαδοχικών πράξεων. Τα στοιχεία των πινάκων με τα αποτελέσματα θα εμφανίζονται κατά γραμμές με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ των στοιχείων κάθε στήλης.
9. Να γίνουν 2 ξεχωριστά προγράμματα τα οποία θα διαβάζουν 2 αριθμούς M και N και καθένα από τα οποία θα επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:
- α) Θα διαβάζει τα στοιχεία ενός διδιάστατου πίνακα A (longint), με διαστάσεις MxN και θα τα μεταφέρει γραμμή προς γραμμή σε ένα μονοδιάστατο πίνακα B με M\*N στοιχεία. Στη συνέχεια θα εμφανίζει τα στοιχεία του πίνακα B σε μια γραμμή με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ τους.
  - β) Θα διαβάζει τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα B (longint) και θα τα μεταφέρει στο διδιάστατο πίνακα A κατά γραμμές. Στη συνέχεια θα εμφανίζει τον πίνακα A κατά γραμμές με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ των στοιχείων κάθε γραμμής
10. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει τις διαστάσεις M και N ενός διδιάστατου πίνακα A και στη συνέχεια θα διαβάζει τα στοιχεία του (longint). Το πρόγραμμα αυτό αφού σαρώσει τον πίνακα κατά γραμμές θα προσδιορίζει και θα εμφανίζει τον ελάχιστο όρο του πίνακα και τις θέσεις στις οποίες αυτός εμφανίζεται.
- Τα αποτελέσματα που θα εμφανίζονται θα έχουν την παρακάτω μορφή:  
 ελάχιστος όρος  
 γραμμή\_στήλη (1<sup>η</sup> θέση όπου εμφανίζεται ο ελάχιστος όρος)  
 γραμμή\_στήλη (2<sup>η</sup> θέση όπου εμφανίζεται ο ελάχιστος όρος)  
 κοκ.
11. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει τις διαστάσεις M και N και τα στοιχεία ενός διδιάστατου πίνακα A (longint). Στη συνέχεια το πρόγραμμα να προσδιορίζει και να εμφανίζει τον ελάχιστο όρο κάθε γραμμής του πίνακα αυτού.

- 12.** Μια ναυτιλιακή εταιρεία μεταφέρει οικιακές συσκευές τυποποιημένου μεγέθους και χρησιμοποιεί ειδικά μεταφορικά κιβώτια (containers) τα οποία χωρούν 1, 5, 20 και 50 οικιακές συσκευές. Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάσει τον αριθμό των οικιακών συσκευών (longint) που πρόκειται να μεταφερθούν και στη συνέχεια να υπολογίζει και να εμφανίζει τον απαιτούμενο αριθμό μεταφορικών κιβωτίων από κάθε μέγεθος (longint) έτσι ώστε η μεταφορά να πραγματοποιηθεί με τον πλέον οικονομικό τρόπο (τον ελάχιστο δυνατό αριθμό μεταφορικών κιβωτίων χωρίς αχρησιμοποίητο χώρο).
- Η εμφάνιση των αποτελεσμάτων θα έχει τη μορφή:  
πλήθος κιβωτίων χωρητικότητας 50 συσκευών  
πλήθος κιβωτίων χωρητικότητας 20 συσκευών  
πλήθος κιβωτίων χωρητικότητας 5 συσκευών  
πλήθος κιβωτίων χωρητικότητας 1 συσκευής
- 13.** Η Ε.Μ.Υ. καταγράφει ανά 8 ώρες τις θερμοκρασίες 10 πόλεων της Ελλάδος (τα ονόματα των πόλεων είναι κωδικοποιημένα με αριθμούς: 1=Θεσσαλονίκη, 2=Αθήνα κλπ). Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάσει τις θερμοκρασίες (μεταβλητές τύπου Real) ενός εικοσιτετραώρου για κάθε πόλη (θερμοκρασία 1<sup>ου</sup> δώρου, 2<sup>ου</sup> δώρου, 3<sup>ου</sup> δώρου για κάθε πόλη). Στη συνέχεια να υπολογίζει και να εμφανίζει τον εθνικό μέσο όρο θερμοκρασίας (μεταβλητή τύπου Real) και για κάθε πόλη τη μέση θερμοκρασία της και τη μέγιστη απόκλιση της από τον εθνικό μέσο όρο (μεταβλητές τύπου Real).
- Τα αποτελέσματα να εμφανίζονται με την παρακάτω μορφή:  
εθνικός μέσος όρος θερμοκρασίας  
μέση θερμοκρασία 1<sup>ης</sup> πόλης\_μέγιστη απόκλιση της 1<sup>ης</sup> πόλης από τον εθνικό μέσο όρο  
μέση θερμοκρασία 2<sup>ης</sup> πόλης\_μέγιστη απόκλιση της 2<sup>ης</sup> πόλης από τον εθνικό μέσο όρο  
.....  
μέση θερμοκρασία 10<sup>ης</sup> πόλης\_μέγιστη απόκλιση της 10<sup>ης</sup> πόλης από τον εθνικό μέσο όρο
- 14.** Η βαθμολόγηση ενός διαγωνίσματος γίνεται με μια συγκεκριμένη μέθοδο. Καθένα από τα N θέματα βαθμολογείται από 1-100. Στη συνέχεια ο μέσος βαθμός ανάγεται στην εικοσαβάθμια κλίμακα. Να κατασκευάσετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάσει το πλήθος των μαθητών M, το πλήθος των θεμάτων N, τις βαθμολογίες (real) των M μαθητών για καθένα από τα N θέματα. Στη συνέχεια θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το μέσο όρο (real) και τον ανηγμένο βαθμό των βαθμολογιών τους (real), καθώς και το μέσο ανηγμένο βαθμό (real) καθενός.
- Η εμφάνιση των αποτελεσμάτων για κάθε μαθητή ξεχωριστά να έχει την παρακάτω μορφή:  
βαθμός 1<sup>ου</sup> μαθήματος\_.....\_βαθμός N<sup>ου</sup> μαθήματος\_μέσος όρος (στην 100βάθμια κλίμακα)  
βαθμός 1<sup>ου</sup> μαθήματος\_.....\_βαθμός N<sup>ου</sup> μαθήματος\_μέσος όρος (στην 20βάθμια κλίμακα)  
Οι βαθμολογίες αποθηκεύονται σε μεταβλητές τύπου Real.
- 15.** Να γίνει πρόγραμμα που θα διαβάζει 2 ακέραιους αριθμούς M, N και τα στοιχεία (longint) ενός πίνακα A διαστάσεων MxN. Στη συνέχεια σε κάθε γραμμή του να προσδιοριστεί το μέγιστο στοιχείο κι όσα στοιχεία είναι αριστερά του μέγιστου να γίνουν ίσα με αυτό (δηλαδή όσα είναι στην ίδια γραμμή με αυτό, αλλά έχουν μικρότερο δείκτη στήλης να γίνουν ίσα με το μέγιστο). Η διαδικασία αυτή να επαναληφθεί σε εκείνα τα στοιχεία που είναι δεξιά του (δηλαδή είναι στην ίδια γραμμή με αυτό, αλλά έχουν μεγαλύτερο δείκτη στήλης), μέχρι να εξαντληθεί η γραμμή. Η διαδικασία να επαναληφθεί για όλες τις γραμμές και στο τέλος να εμφανιστούν τα στοιχεία του πίνακα κατά γραμμές με ένα κενό χαρακτήρα ανά στοιχείο.
- 16.** Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει το πλήθος των στοιχείων N και τα στοιχεία (longint) ενός γραμμικού πίνακα. Στη συνέχεια να υπολογίζει και να εμφανίζει το μέγιστο στοιχείο του και τις θέσεις στις οποίες αυτό εμφανίζεται. Προσπαθήστε να λύσετε το πρόβλημα με μία μόνο "σάρωση" του πίνακα.
- 17.** Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει το πλήθος των στοιχείων M και τα στοιχεία (integer) ενός μονοδιάστατου πίνακα και έναν ακέραιο αριθμό K. Στη συνέχεια θα μεταθέτει κυκλικά τα στοιχεία του πίνακα "προς τα δεξιά" κατά K θέσεις. Το πρόβλημα μπορεί να λυθεί με δυο τρόπους, με τη χρήση βοηθητικού πίνακα. Η εμφάνιση των στοιχείων του πίνακα που προκύπτει θα γίνει σε μια γραμμή με ένα κενό χαρακτήρα μεταξύ κάθε στοιχείου.

**18.** Μία μέθοδος για την κατασκευή ενός μαγικού τετραγώνου  $N \times N$ , όπου  $N$  περιττός συνίσταται από τα εξής βήματα:

1<sup>ο</sup> Βήμα: Σε έναν πίνακα  $N \times N$  τοποθετούνται με τη σειρά κατά γραμμή οι αριθμοί  $1, 2, \dots, N^2$ .

2<sup>ο</sup> Βήμα: Τα στοιχεία της  $I$  σειράς μετατίθενται κυκλικά "προς τα αριστερά" κατά  $I$  θέσεις για  $I = 1, 2, \dots, N$ .

3<sup>ο</sup> Βήμα: Τα στοιχεία της  $J$  στήλης μετατίθενται κυκλικά "προς τα πάνω" κατά  $J$  θέσεις για  $J = 1, 2, \dots, N$ .

4<sup>ο</sup> Βήμα: Τα στοιχεία όλων των γραμμών μετατίθενται κυκλικά προς αριστερά κατά  $(N-1)/2$  θέσεις.

Να γίνει πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει το  $N$  και θα δημιουργεί το μαγικό τετράγωνο με τη μέθοδο που περιγράφεται παραπάνω.

- Τα αποτελέσματα θα εμφανίζονται με την παρακάτω μορφή:  
'ERROR' αν το  $N$  δεν είναι περιττό, αλλιώς  
το μαγικό τετράγωνο  $N \times N$  κατά γραμμές (τα στοιχεία κάθε γραμμής θα έχουν ένα κενό μεταξύ τους)  
'MAGIC' ή 'NOT MAGIC' ανάλογα με το αν ο πίνακας αποτελεί μαγικό τετράγωνο ή όχι (βλ. άσκηση 7)

**19.** Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει 1 ακέραιο αριθμό  $M$  και τα στοιχεία (longint) ενός πίνακα  $A$  διαστάσεων  $M \times M$ . Στη συνέχεια θα προσδιορίζει και θα εμφανίζει τα αθροίσματα των στοιχείων κάθε γραμμής και στήλης, των διαγώνιων στοιχείων της κυρίας και της δευτερευούσης διαγωνίου, και τέλος όλων των στοιχείων του πίνακα.

- Τα αποτελέσματα θα εμφανίζονται ως εξής:  
Τα αθροίσματα των στοιχείων κάθε γραμμής, στήλης και των διαγώνιων σύμφωνα με τη γραμμογράφηση της άσκησης 6  
Το άθροισμα όλων των στοιχείων του πίνακα  $A$ .