

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΡΙΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2003  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΘΕΜΑ 1ο**

**A.** Να αποδείξετε ότι η παράγωγος της συνάρτησης  $f(x) = x$  είναι  $f'(x) = 1$ .

**Μονάδες 8**

**B.** Πότε μια συνάρτηση  $f$  σε ένα διάστημα  $\Delta$  του πεδίου ορισμού της λέγεται γνησίως αύξουσα και πότε γνησίως φθίνουσα;

**Μονάδες 6**

**Γ.** Να δώσετε τον ορισμό της διαμέσου ( $\delta$ ) ενός δείγματος  $n$  παρατηρήσεων.

**Μονάδες 6**

**Δ.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.

**α.** Το εύρος είναι μέτρο θέσης.

**β.** Η διακύμανση εκφράζεται με τις ίδιες μονάδες με τις οποίες εκφράζονται οι παρατηρήσεις.

**γ.** Ισχύει  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$

όπου  $f, g$  παραγωγίσιμες συναρτήσεις.

**δ.** Δύο ενδεχόμενα  $A$  και  $B$  του ίδιου δειγματικού χώρου  $\Omega$  λέγονται ασυμβίβαστα, όταν  $A \cap B = \emptyset$ .

**ε.** Το κυκλικό διάγραμμα χρησιμοποιείται μόνο για τη γραφική παράσταση των ποσοτικών μεταβλητών.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 2ο**

Στο σύλλογο καθηγητών ενός λυκείου το 55% είναι γυναίκες, το 40% των καθηγητών είναι φιλόλογοι και το 30% είναι γυναίκες φιλόλογοι. Επιλέγουμε τυχαία έναν καθηγητή για να εκπροσωπήσει το σύλλογο σε κάποια επιτροπή.

Να υπολογίσετε τις πιθανότητες ο καθηγητής να είναι:

α. γυναίκα ή φιλόλογος

**Μονάδες 5**

β. γυναίκα και όχι φιλόλογος

**Μονάδες 5**

γ. άνδρας και φιλόλογος

**Μονάδες 7**

δ. άνδρας ή φιλόλογος.

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται η συνάρτηση  $f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}$

**A.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Το πεδίο ορισμού της συνάρτησης είναι το σύνολο:

α.  $\mathbf{R}$       β.  $(-1,1)$       γ.  $\mathbf{R} - \{-1,1\}$       δ.  $(1, +\infty)$

**Μονάδες 5**

**B.** Να αποδείξετε ότι  $f'(x) < 0$  για κάθε  $x$  του πεδίου ορισμού της.

**Μονάδες 7**

**Γ.** Να υπολογίσετε το  $\lim_{x \rightarrow -1} [(x+1) \cdot f(x)]$

**Μονάδες 6**

**Δ.** Να βρείτε τη γωνία που σχηματίζει η εφαπτομένη της γραφικής παράστασης της  $f$  στο σημείο  $(0, f(0))$  με τον άξονα  $x'x$ .

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η χρηματική παροχή από τους γονείς, σε Ευρώ, δείγματος έξι μαθητών της πρώτης τάξης (ομάδα Α) και έξι μαθητών της δεύτερης τάξης (ομάδα Β) ενός Γυμνασίου.

Ομάδα Α	Ομάδα Β
1	7
8	14
9	6
5	4
3	12
4	5

- α. Να υπολογίσετε τη μέση τιμή και τη διάμεσο των παρατηρήσεων κάθε ομάδας.

**Μονάδες 6**

- β. Να συγκρίνετε μεταξύ τους ως προς την ομοιογένεια τις δύο ομάδες.

**Μονάδες 5**

- γ. Αν σε κάθε παρατήρηση της ομάδας Α γίνει αύξηση 20% και οι παρατηρήσεις της ομάδας Β αυξηθούν κατά 5 Ευρώ η κάθε μία, πώς διαμορφώνονται οι νέες μέσες τιμές των δύο ομάδων;

**Μονάδες 8**

- δ. Να συγκρίνετε μεταξύ τους ως προς την ομοιογένεια τις δύο ομάδες με τα νέα δεδομένα.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα

αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.

2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.

Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης

3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.  
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.  
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.  
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μια (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 19 ΜΑΪΟΥ 2003  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ:  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

**A)** Έστω η συνάρτηση  $f(x) = x^2$ . Να αποδείξετε ότι

$$f'(x) = 2x.$$

**Μονάδες 10**

**B)** Ας υποθέσουμε ότι  $x_1, x_2, \dots, x_k$  είναι οι τιμές μιας μεταβλητής  $X$ , που αφορά τα άτομα ενός δείγματος μεγέθους  $n$  (όπου  $k \leq n$ ),  $v_i$  είναι η συχνότητα και  $f_i$  είναι σχετική συχνότητα της τιμής  $x_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ .

*Για καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της και ακριβώς δίπλα την ένδειξη (Σ), αν η πρόταση είναι σωστή, ή (Λ), αν αυτή είναι λανθασμένη.*

**α)** Το άθροισμα όλων των σχετικών συχνοτήτων των τιμών της μεταβλητής  $X$  είναι ίσο με 100.

**β)** Η μέση τιμή  $\bar{x}$  ορίζεται από τη σχέση:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i v_i$$

**γ)** Για τη σχετική συχνότητα  $f_i$  ισχύει ότι  $f_i > 1$ , για κάθε  $i = 1, 2, \dots, k$ .

- δ) Ο συντελεστής μεταβολής CV ορίζεται (για  $\bar{x} \neq 0$ ) από το λόγο:

$$CV = \frac{\text{τυπική απόκλιση}}{\text{μέση τιμή}} .$$

- ε) Η διακύμανση (ή διασπορά) της μεταβλητής X ορίζεται από τη σχέση:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i .$$

**Μονάδες 15**

**ΘΕΜΑ 2ο**

Ένα δείγμα εργαζομένων μιας εταιρείας εξετάστηκε ως προς το χρόνο (σε ώρες) υπερωριακής απασχόλησης κατά τη διάρκεια ενός μηνός και προέκυψε ο παρακάτω πίνακας.

Ώρες υπερωριακής απασχόλησης Κλάσεις [ - )	Αθροιστική συχνότητα $N_i$
0 – 2	5
2 – 4	15
4 – 6	20
6 – 8	35
8 – 10	40

Να βρείτε:

- α) το μέγεθος του δείγματος,

**Μονάδες 5**

- β) τις συχνότητες και τις σχετικές συχνότητες των κλάσεων και

**Μονάδες 10**

- γ) τη μέση τιμή.

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται η συνάρτηση  $f(x) = \frac{3x^2}{4x^2 + 5}$ , όπου  $x \in \mathbb{R}$ .

Να βρείτε:

- α) το σημείο στο οποίο η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $f$  τέμνει τον άξονα  $x'x$ ,

**Μονάδες 5**

- β) το  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ ,

**Μονάδες 5**

- γ) την παράγωγο της συνάρτησης  $f$ ,

**Μονάδες 5**

- δ) τα διαστήματα στα οποία η συνάρτηση  $f$  είναι γνησίως αύξουσα και αυτά στα οποία είναι γνησίως φθίνουσα και

**Μονάδες 5**

- ε) τα ακρότατα της συνάρτησης  $f$ .

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Οι χρόνοι σε ώρες (παρατηρήσεις) που έξι από τους επίγειους σταθμούς δεν είχαν επαφή με τον Ελληνοκυπριακό δορυφόρο είναι:

$$t_1 = 0, \quad t_2 = 0, \quad t_3 = 1, \quad t_4 = 2, \quad t_5 = 4, \quad t_6 = 5 .$$

α) Να βρείτε τη μέση τιμή  $\bar{x}$  και τη διάμεσο  $\delta$  των παρατηρήσεων.

**Μονάδες 6**

β) Αν  $f(x) = (t_1 - x)^2 + (t_2 - x)^2 + (t_3 - x)^2 + (t_4 - x)^2 + (t_5 - x)^2 + (t_6 - x)^2$ ,  
τότε:

i) να αποδείξετε ότι  $f'(\bar{x}) = 0$

**Μονάδες 6**

ii) να αποδείξετε ότι  $f(\bar{x}) = 6s^2$ , όπου  $s^2$  είναι η διακύμανση των παρατηρήσεων και

**Μονάδες 5**

iii) να βρείτε την εξίσωση της εφαπτομένης της γραφικής παράστασης της συνάρτησης  $f$  στο σημείο  $A(\bar{x}, f(\bar{x}))$ .

**Μονάδες 8**



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ  
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΕΜΠΤΗ 3 ΙΟΥΛΙΟΥ 2003  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΘΕΜΑ 1ο**

- A. Για δύο συμπληρωματικά ενδεχόμενα  $A$  και  $A'$  ενός δειγματικού χώρου  $\Omega$ , να αποδείξετε ότι ισχύει:
- $$P(A') = 1 - P(A)$$

**Μονάδες 9**

- B. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μία συνάρτηση  $f$  είναι παραγωγίσιμη σε ένα σημείο  $x_0$  του πεδίου ορισμού της, αν υπάρχει το :

- α.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(h)}{h}$ ,  $h \in \mathbb{R}$ ,  $h \neq 0$  και το όριο αυτό είναι πραγματικός αριθμός

- β.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 - h) - f(x_0)}{h}$ ,  $h \in \mathbb{R}$ ,  $h \neq 0$

- γ.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$ ,  $h \in \mathbb{R}$ ,  $h \neq 0$  και το όριο αυτό είναι πραγματικός αριθμός

- δ.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) + f(h)}{h}$ ,  $h \in \mathbb{R}$ ,  $h \neq 0$ .

**Μονάδες 5**

Γ. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μέτρο θέσης ενός συνόλου δεδομένων είναι :

- α. το εύρος
- β. η διάμεσος
- γ. η διακύμανση
- δ. η τυπική απόκλιση.

**Μονάδες 5**

Δ. Να ορίσετε το συντελεστή μεταβολής ενός συνόλου παρατηρήσεων.

**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ 2ο

Δίνεται η συνάρτηση  $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$  .

α. Να βρεθεί το πεδίο ορισμού της.

**Μονάδες 5**

β. Να δείξετε ότι ο ρυθμός μεταβολής της  $f$ , όταν  $x=3$ , ισούται με  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$  .

**Μονάδες 10**

γ. Αν  $h(x) = \frac{f(x) - \sqrt{3}}{x - 2}$  για  $x \neq 2$ , να υπολογίσετε το  $\lim_{x \rightarrow 2} h(x)$  .

**Μονάδες 10**

### ΘΕΜΑ 3ο

Έχουμε 30 σφαίρες μέσα σ' ένα δοχείο, αριθμημένες από το 1 έως το 30. Επιλέγουμε στην τύχη μία σφαίρα. Έστω  $A$  το ενδεχόμενο ο αριθμός της σφαίρας να είναι άρτιος και  $B$  το ενδεχόμενο ο αριθμός αυτός να είναι πολλαπλάσιο του 5.

Αν  $A'$ ,  $B'$  είναι τα συμπληρωματικά ενδεχόμενα των  $A$  και  $B$  αντιστοίχως, να υπολογίσετε τις πιθανότητες :

α.  $P(A)$  ,  $P(B)$

**Μονάδες 6**

β.  $P(A \cup B)$

**Μονάδες 6**

γ.  $P(A \cup B')$

**Μονάδες 6**

δ.  $P((A' \cap B) \cup (A \cap B'))$

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Το βάρος ενός δείγματος μαθητών λυκείου ακολουθεί κανονική ή περίπου κανονική κατανομή.

Το 50% των μαθητών του δείγματος έχουν βάρος το πολύ 65 Kg, ενώ περίπου το 47,5% αυτών έχουν βάρος από 65 Kg έως 75 Kg.

α. Να υπολογίσετε τη μέση τιμή, τη διάμεσο και την τυπική απόκλιση του βάρους των μαθητών του δείγματος.

**Μονάδες 6**

β. Να εξετάσετε αν το δείγμα είναι ομοιογενές.

**Μονάδες 6**

γ. Να υπολογίσετε το ποσοστό των μαθητών του δείγματος, που έχουν βάρος από 55 Kg έως 70 Kg.

**Μονάδες 6**

δ. Ο αριθμός των μαθητών του δείγματος αυτού που έχουν βάρος από 55 Kg έως 60 Kg, είναι 27. Να υπολογίσετε το σύνολο των μαθητών του δείγματος.

**Μονάδες 7**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης μετά τη 10:00 πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 30 ΙΟΥΝΙΟΥ 2003  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ:  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΡΕΙΣ (3)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

- A.** Έστω ότι  $t_1, t_2, \dots, t_n$  είναι οι παρατηρήσεις μιας μεταβλητής  $X$  ενός δείγματος, μεγέθους  $n$  και  $\bar{x}$  η μέση τιμή των παρατηρήσεων.

Να αποδείξετε ότι:

$$\frac{(t_1 - \bar{x}) + (t_2 - \bar{x}) + \dots + (t_n - \bar{x})}{n} = 0$$

**Μονάδες 13**

- B.** Να γράψετε στο τετράδιό σας την παράγωγο των παρακάτω συναρτήσεων:

$f(x) = x, \quad g(x) = \eta\mu x, \quad h(x) = \sigma\upsilon\nu x$  και  $\varphi(x) = c,$   
όπου  $c$  σταθερά.

**Μονάδες 12**

**ΘΕΜΑ 2ο**

Η εξέταση ενός δείγματος 20 υπαλλήλων μιας επιχείρησης, ως προς τον αριθμό των ημερών που αυτοί απουσίασαν κατά το μήνα Δεκέμβριο του 2002, έδωσε τις εξής παρατηρήσεις:

0, 1, 1, 3, 0, 0, 2, 4, 0, 1, 1, 2, 0, 1, 3, 0, 0, 0, 0, 0 .

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- α) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα και να συμπληρώσετε όλα τα στοιχεία που λείπουν.

Ημέρες απουσίας $x_i$	Συχνότητα $v_i$	Σχετική Συχνότητα $f_i$	Αθροιστική Συχνότητα $N_i$	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα $F_i$
0				
1				
2				
3				
4				
<b>Σύνολο</b>				

**Μονάδες 10**

- β) Να υπολογίσετε τη μέση τιμή  $\bar{x}$  των παρατηρήσεων.

**Μονάδες 5**

- γ) Να βρείτε τη διάμεσο  $\delta$  των παρατηρήσεων.

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται η συνάρτηση  $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+19}$ , όπου  $x \in \mathbb{R}$ .

Να βρείτε:

- α) το  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  και το  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ ,

**Μονάδες 6**

- β) την πρώτη παράγωγο της συνάρτησης  $f$ , και

**Μονάδες 9**

- γ) τα διαστήματα στα οποία η συνάρτηση  $f$  είναι γνησίως αύξουσα και αυτά στα οποία είναι γνησίως φθίνουσα.

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Ένα χελιδόνι πετάει και το ύψος του  $h$  (σε μέτρα), από το έδαφος, δίνεται σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$  (sec) από τον τύπο:

$$h(t) = 3t^2 - 6t + 5, \quad 0 \leq t \leq 5$$

Να βρείτε :

α) το ύψος στο οποίο το χελιδόνι βρίσκεται τη χρονική στιγμή  $t = 0$ ,  
**Μονάδες 6**

β) το ρυθμό μεταβολής του ύψους  $h$ , ως προς  $t$ , τη χρονική στιγμή  $t = 2$  ,  
**Μονάδες 7**

γ) σε ποια χρονική στιγμή  $t$  το ύψος του χελιδονιού από το έδαφος γίνεται ελάχιστο και ποιο είναι τότε το ύψος αυτό;  
**Μονάδες 12**

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους υποψηφίους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα δεν θα τα αντιγράψετε στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν.  
Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση.  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**