

**ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ ΕΜΕ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ-ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022-23**

**ΛΑΘΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ  
Μαθηματικά Γ' Λυκείου Προσανατολισμού 2021-22  
Διαγνωστική Αξιολόγηση - Α' & Β' Τετραμήνου**

**ΧΑΤΖΗΧΡΙΣΤΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ, ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΚΥΠΡΟΥ**

## Παρουσίαση:

- Πίνακας προδιαγραφών
- Ανάλυση Δοκιμίου
- Μεθοδολογία – Στατιστική Ανάλυση
- Αποτελέσματα
- Συμπεράσματα

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**(ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)**

Α' τετραμήνου

- Αρχικά δημιουργήθηκε ο Πίνακας Προδιαγραφών με βάση την Ταξινόμια Bloom: Γνώση (Γ), Κατανόηση (Κ), Εφαρμογή (Ε), Ανάλυση-Σύνθεση (Α/Σ)
- Τα δοκίμια, αποτελούνται από δύο ισότιμα μέρη (Α' και Β') με εννέα ασκήσεις (Α1-Α6) στο Α' μέρος (50%) και πέντε (Β1-Β3) στο Β' μέρος (50%).
- Οι ασκήσεις του Α' Μέρους βαθμολογούνταν με 5 μονάδες η κάθε μια και οι ασκήσεις του δεύτερου μέρους με 10.



# Στατιστική Ανάλυση

- ▶  $N=3073$  μαθητές της Γ' Λυκείου
- ▶ Partial Credit Model από την οικογένεια των μοντέλων της Item Response Theory (IRT)
- ▶ Τα μοντέλα αυτά υπολογίζουν δύο σετ παραμέτρων: ένα για κάθε έργο, το οποίο δείχνει την **δυσκολία** του (item difficulty-thresholds) και ένα για κάθε εξεταζόμενο το οποίο δείχνει την **ικανότητα** του (student ability). Το μοντέλο που χρησιμοποιήσαμε μας επιτρέπει να δώσουμε μονάδες για μερικώς ορθή απάντηση.

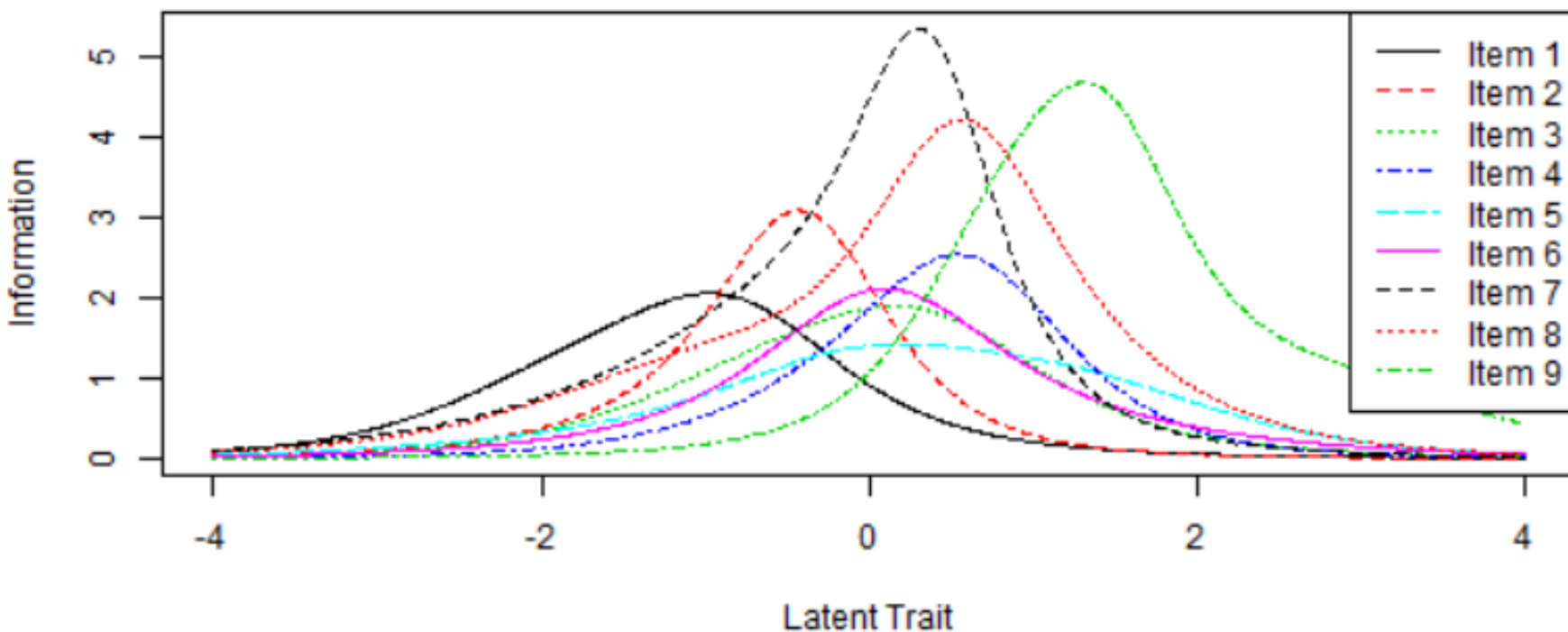
# Κατανομή Βαθμών

Κατανομή Βαθμών  
Δοκιμίου Γ' Προσανατολισμού



# Ανάλυση των 9 Ασκήσεων του δοκιμίου

Item Information



Το σημείο στον άξονα των x που αντιστοιχεί στο πιο ψηλό σημείο της καμπύλης δείχνει την δυσκολία της άσκησης. Το ύψος της καμπύλης δείχνει την διάκριση «Discrimination» της άσκησης. Άρα, καμπύλες ψηλές και στενές έχουν ψηλό δείκτη διάκρισης ενώ καμπύλες χαμηλές και φαρδιές δείχνουν μικρότερη διάκριση και μεγαλύτερο φάσμα ικανότητας.

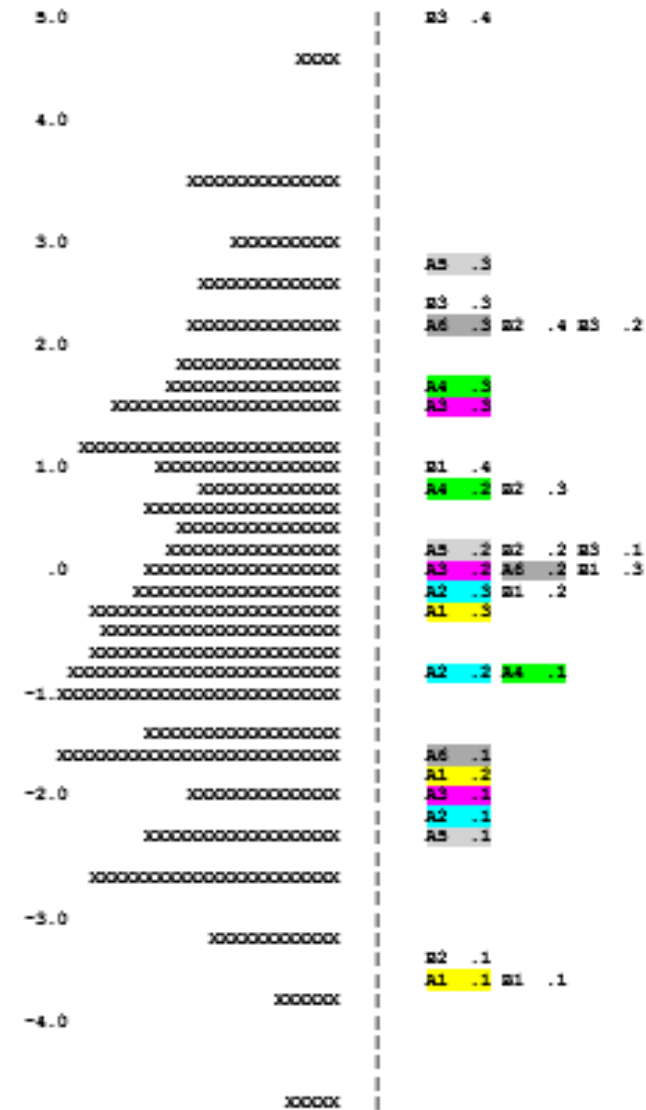
### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Ανάλυση (itemmap)

Partial Credit Analysis

Item Estimates (Thresholds)

all on all (N = 496 I = 9 Probability Level= .50)

14/ 2/22 19: 4



Each X represents 1 students



# Item fit Analysis

## Partial Credit Analysis

Item Fit

20/ 3/22 16:27

all on all (N = 496 L = 9 Probability Level= .50)

INFIT

MNSQ	.63	.71	.83	1.00	1.20	1.40	1.60
1 A1	.	.	.	*	.	.	.
2 A2	.	.	.		.	.	*
3 A3	.	.	.	*	.	.	.
4 A4	.	.	.		*	.	.
5 A5	.	.	*		.	.	.
6 A6	.	*	.		.	.	.
7 B1	.	.	.	*	.	.	.
8 B2	.	.	.		*	.	.
9 B3	.	.	*		.	.	.

# Παρατηρήσεις

Από την ανάλυση των δεδομένων (partial credit analysis, person item map) προέκυψε ότι:

- ▶ Όλες οι ερωτήσεις ήταν εντός των ικανοτήτων των μαθητών/τριων. Οι ερωτήσεις φαίνονται να είναι **καλά διασκορπισμένες** και καλύπτουν **ευρύ φάσμα ικανότητας των μαθητών** (Διάγραμμα 1).
- ▶ Η μέση δυσκολία των ερωτήσεων (Summary of Item Estimates, Mean 0,0 logits) είναι **πολύ κοντά** στη μέση ικανότητα των εξεταζόμενων (Summary of Case Estimates, Mean -0,03 logits).
- ▶ Η ερώτηση A2 ενώ ήταν βασική απλή γνώση είχε ψηλό δείκτη INFIT MNSQ και χαρακτηρίζεται ως misfit
- ▶ Το δοκίμιο αξιολογήθηκε μετά από στατιστική ανάλυση με δείκτες αξιοπιστίας Student (Case) Reliability = 0,90, Item Reliability = 0,96 και Cronbach's Alpha 0,91.

## Άσκηση Α2

- A2.** Να βρείτε την εξίσωση του κύκλου ο οποίος έχει διάμετρο το ευθύγραμμο τμήμα  $AB$ , αν δίνονται τα σημεία  $A(1, -5)$  και  $B(9,1)$ .

Τα πιο συστηματικά λάθη ήταν ότι οι μαθητές (α) δεν χρησιμοποίησαν το δεδομένο ότι το ευθύγραμμο τμήμα  $AB$  είναι διάμετρος του κύκλου (β) θεωρούσαν ως ακτίνα το ευθύγραμμο τμήμα  $AB$  οπότε έλυναν την άσκηση με ακτίνα 10cm αντί 5cm και (γ) χρησιμοποιούσαν το **ένα άκρο της διαμέτρου ως το κέντρο του κύκλου επηρεαζόμενοι ίσως από τον ορισμό του κύκλου!**

# Άσκηση A3

**A3.** (α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Μέσης Τιμής του Διαφορικού Λογισμού. (2μ)

(β) Αν η συνάρτηση  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  είναι παραγωγίσιμη στο  $\mathbb{R}$  και η γραφική της παράσταση διέρχεται από τα σημεία  $A(-1,2)$  και  $B(1,3)$ , να δείξετε ότι υπάρχει τουλάχιστον ένα σημείο  $\Gamma(\xi, f(\xi))$  με  $\xi \in (-1,1)$  στο οποίο η εφαπτομένη της γραφικής παράστασης της  $f$  να είναι κάθετη στην ευθεία  $(\varepsilon): 2x + y - 5 = 0$  (3μ)

Δεν δικαιολογούσαν γιατί ισχύουν οι προϋποθέσεις του θεωρήματος της μέσης τιμής για την συνάρτηση  $f$ . Δηλαδή, αφού η συνάρτηση  $f$  είναι παραγωγίσιμη στο  $\mathbb{R}$  είναι συνεχής στο διάστημα  $[-1,1]$  και παραγωγίσιμη στο διάστημα  $(-1,1)$ . Συνεπώς η συνάρτηση  $f$  ικανοποιεί τις προϋποθέσεις του Θεωρήματος Μέσης Τιμής στο διάστημα  $[-1,1]$ .

## Άσκηση B1

**B1.** Δίνεται η συνάρτηση  $f$  με τύπο:

$$f(x) = (x + 1)e^{-x}$$

Να βρείτε το πεδίο ορισμού της, τα σημεία τομής της με τους άξονες των συντεταγμένων, τα διαστήματα μονοτονίας, τα τοπικά ακρότατα, τις ασύμπτωτες της γραφικής της παράστασης και να την παραστήσετε γραφικά.

Πολλοί μαθητές/τριες δεν έλεγχαν τις προϋποθέσεις του θεωρήματος De l'Hospital και αντικαθιστούσαν απευθείας την απροσδιοριστία  $\frac{+\infty}{+\infty}$ , δικαιολογούσαν την μη ύπαρξη κατακόρυφης ασύμπτωτης γράφοντας μόνο ότι το πεδίο ορισμού είναι το  $\mathbb{R}$  χωρίς να αναφέρουν και τη **συνέχεια της συνάρτησης στο  $\mathbb{R}$** , δεν εξέταζαν την ύπαρξη ή **μη πλάγιας ασύμπτωτης στο  $(-\infty)$**  και έκαναν από μνήμης την γραφική **με λάθος πίνακα μονοτονίας**.

## Άσκηση Β3

Β3. (α) Να δείξετε ότι για  $x \in (0, \pi)$ ,  $\int \sqrt{1 - \sigma\upsilon\nu 2x} dx = -\sqrt{2}\sigma\upsilon\nu x + c$

(β) Να βρείτε τον τύπο της συνάρτησης  $f: (0, \pi) \rightarrow \mathbb{R}$  για την οποία ισχύει  
 $f'(x)\eta\mu x - f(x)\sigma\upsilon\nu x = -\sqrt{2}\eta\mu^2 x\sqrt{1 - \sigma\upsilon\nu 2x}$ ,  $\forall x \in (0, \pi)$

και της οποίας η γραφική παράσταση διέρχεται από το σημείο  $(\frac{\pi}{4}, 1)$ .

(γ) Αν η πιο πάνω συνάρτηση  $f$  έχει τύπο  $f(x) = \eta\mu 2x$ ,  $x \in (0, \pi)$ , να βρείτε τις συντεταγμένες του σημείου  $P(x, y)$  της γραφικής παράστασης της  $f$  στο οποίο η κλίση της εφαπτομένης της είναι ελάχιστη.

Αρκετοί μαθητές αντί να βρουν το σημείο της γραφικής παράστασης της  $f$  στο οποίο η κλίση της εφαπτομένης είναι ελάχιστη, προσπαθούσαν να βρουν το σημείο στο οποίο η  $f$  παρουσιάζει ελάχιστο, γεγονός το οποίο δείχνει ότι υπάρχει πρόβλημα κατανόησης της έννοιας των προβλημάτων μεγίστων/ελαχίστων καθώς και της μετάφρασης από λεκτική σε Συμβολική μορφή. Γι' αυτούς τους λόγους το ερώτημα (γ) της άσκησης διαγραμμα 1, (Β3.4) παρουσίασε μεγάλη δυσκολία

## Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ

## ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ' ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΤΟ ΓΡΑΠΤΟ	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΓΡΑΠΤΟ
ΣΕΙΡΕΣ	6	5	A2
ΟΡΙΣΜΕΝΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΑ	19	20	A1 ,A4, B2
ΣΥΝΟΛΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ	17	15	A5 , B1
ΕΛΛΕΙΨΗ	9	10	A6 , B3 (μέρος)
ΠΑΡΑΒΟΛΗ	9	10	A3 , B3 (μέρος)
ΣΥΝΟΛΟ	60	60	

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ**  
**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ 2022**  
**Γ' κατ. Β' ΤΕΡΑΜΗΝΟΥ**

**ΛΑΘΗ**  
**ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ**



**ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ ΕΜΕ  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ-  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022  
ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ**

**▶ ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ  
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΩΝ  
ΔΟΚΙΜΙΩΝ**

# Πρόταση εξετάσεων τετραμήνων (ΥΠΑΝ, 2016)

- ▶ **ΤΙΤΛΟΣ:** Πρόταση για καθιέρωση Εξετάσεων Τετραμήνων στη Μέση Εκπαίδευση και για διαχωρισμό των Παγκυπρίων Εξετάσεων σε Παγκύπριες Εξετάσεις Απόλυσης και Παγκύπριες Εξετάσεις Πρόσβασης (ΥΠΑΝ, 2016)
- ▶ **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟΛΥΣΗΣ (ΠΕΑ) Α' ΚΑΙ Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ** (Ενότητα 4, σελ. 39)
- **4.8 Οδηγίες διόρθωσης και βαθμολόγησης**

## Στόχοι:

Ο Οδηγός Διόρθωσης θα λαμβάνει υπόψη τον **διαμορφωτικό χαρακτήρα** των Παγκυπρίων Εξετάσεων Απόλυσης (ΠΕΑ) και ως εκ τούτου θα στοχεύει στην αποτίμηση του βαθμού επίτευξης των στόχων του αναλυτικού προγράμματος και της γνωστικής επάρκειας σε επιμέρους μαθησιακούς στόχους.

## ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΑ ΠΙΟ ΚΑΤΩ:

### 1. «Ομοιόμορφη βαθμολόγηση»

δηλ, **ΜΗ** αλλοίωση ΟΔΗΓΟΥ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (σελ. 40)

1. **Εναλλακτικοί τρόποι επίλυσης έργων** που **ΔΕΝ** αναφέρονται στον ΟΔΗΓΟ είναι αποδεχτοί εφόσον είναι ορθοί. Η διόρθωση θα γίνει με βάση τον ΟΔΗΓΟ και τις αντίστοιχες Μονάδες στη **διαδικασία-αποτέλεσμα** του ΟΔΗΓΟΥ Διόρθωσης.

2. Για τη διόρθωση των γραπτών θα χρησιμοποιείται η βαθμολογική **κλίμακα**

**1– 100 (σελ.40)**

4. Στην επιμέρους βαθμολογία είναι δυνατόν, όπου κρίνεται απαραίτητο, να χρησιμοποιείται και η **μισή μονάδα (0,5)**. (σελ 40)

**Δεν επιτρέπεται η υποδιαίρεση κατά βούληση!**

5. Αποφεύγουμε την **τυχαία** βαθμολογία μέρους ή όλης της άσκησης.

6. Οι οικείοι Επιθεωρητές θα ελέγχουν **δειγματοληπτικά** τη διόρθωση των εξεταστικών δοκιμίων τόσο της Α' όσο και της Β' σειράς(σελ. 40) τετραμήνων.

## Παραδείγματα

- ▶ Δοκίμιο αξιολόγησης τελικών τετραμήνων

ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

## Παρατηρήσεις ΜΗ συνέπειας στην ΟΡΘΗ χρήση του Οδηγού Διόρθωσης

- ▶ Ο **αριθμός αναβαθμολογήσεων** **Δεν** είναι καλός δείκτης για την ποιότητα της βαθμολόγησης
  - ▶ Υπάρχει πάντα περιθώριο για **βελτίωση της ομάδας βαθμολογητών** ως σύνολο μέσω της **βελτίωσης των ατόμων** (εμπειρία-σεμινάρια)
  - ▶ Η ποιότητα βαθμολόγησης εξαρτάται από την **εγκυρότητα και την αξιοπιστία**
    - I. **Αξιοπιστία** είναι η συμφωνία μεταξύ των βαθμολογητών **(εύκολο να επιτευχθεί)**
    - II. **Εγκυρότητα** είναι ο βαθμός στο γραπτό να αντανακλά την ορθή εικόνα για τον υποψήφιο **(δύσκολο να επιτευχθεί)**
- Υπάρχει κίνδυνος να είναι αξιόπιστη αλλά όχι έγκυρη βαθμολόγηση**

# Είδη (Αν)αξιοπιστίας βαθμολογητών

▶ Διαβαθμολογική (Αν)αξιοπιστία  
(inter-rater consistency)

Ένας βαθμολογητής «παράγει» βαθμολογίες με συνέπεια με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά



**Πχ, Συνεπής αλλά αυστηρός**

**Αίτια: επιμελής+συγκεντρωμένος +ερμηνεία κριτηρίων ?**

➤ Ενδοβαθμολογική (Αν)αξιοπιστία  
(Intra-rater consistency)

Δίνονται βαθμοί χωρίς συνέπεια άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο αυστηρός

**Αίτια: ασυνεπή εφαρμογή κριτηρίων βαθμολόγησης, κούραση, απώλεια συγκέντρωσης, αμέλεια, ανεπαρκή εξάσκηση,...**

- 
- 
- ▶ ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ
  - ▶ ΕΥΛΟΓΗΜΕΝΗ ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ
    - ▶ 2022-23