

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

ΑΘΗΝΑ 2000

Η συγγραφική ομάδα του Κ.Ε.Ε.

- Αρναουτάκης Ιωάννης, Φυσικός, M.Sc., M.Ed., Σχολικός Σύμβουλος Φυσικών
- Δρ. Στεφανίδης Κων/νος, Φυσικός, Σχολικός Σύμβουλος Φυσικών
- Κουσίδης Σταύρος, Φυσικός, καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
- Ντούβαλης Γεώργιος, Φυσικός - Ρ/Η, καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
- Δρ. Ορφανόπουλος Βασίλειος, Φυσικός, καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
- Δρ. Χαρακόπουλος Καλλίνικος, Φυσικός, καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
- Χατζής Ιωάννης, Φυσικός, καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

Copyright (C) 2000: Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας
Αδριανού 91, 10556 Αθήνα

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση ή ανατύπωση ή φωτοτύπηση μέρους ή όλου του παρόντος βιβλίου, καθώς και η χρησιμοποίηση των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων που περιέχονται σ' αυτό σε σχολικά βοηθήματα ή για οποιοδήποτε άλλο σκοπό, χωρίς τη γραπτή άδεια του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	9

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	11
ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ.....	67
ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	105
ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	153
ΠΕΜΠΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΚΥΜΑΤΑ.....	197
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	225

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με τα τελευταία βιβλία αξιολόγησης των μαθητών, που πρόκειται να δημοσιευθούν στις αρχές του 2000, ολοκληρώνεται μια σημαντική προσπάθεια του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας, στόχος της οποίας ήταν η εκπόνηση και διάδοση νέων μεθόδων αξιολόγησης των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου. Στο πλαίσιο της εκπονήθηκαν τα τρία τελευταία χρόνια δεκάδες βιβλίων που καλύπτουν το σύνολο σχεδόν των μαθημάτων, τα οποία διδάσκονται στο Λύκειο. Τα βιβλία αυτά περιέχουν οδηγίες μεθοδολογίας σχετικές με την αξιολόγηση των μαθητών, παραδείγματα ερωτήσεων διαφόρων τύπων, υποδείγματα εξεταστικών δοκιμασιών, θέματα συνθετικών - δημιουργικών εργασιών και άλλα χρήσιμα στοιχεία για τους εκπαιδευτικούς.

Το έντυπο αυτό υλικό συνοδεύτηκε από την παραγωγή ανάλογου ηλεκτρονικού υλικού, από τη δημιουργία Τράπεζας Θεμάτων και από πολυάριθμες επιμορφωτικές δραστηριότητες σχετικές με την αξιολόγηση των μαθητών.

Η παραπάνω προσπάθεια δεν είχε σκοπό να επιβάλει ένα συγκεκριμένο τρόπο αξιολόγησης ούτε να αυξήσει το φόρτο εργασίας διδασκόντων και διδασκομένων, όπως ισχυρίστηκαν ορισμένοι. Επιδίωξε να ενημερώσει τους καθηγητές για τις σύγχρονες εξεταστικές μεθόδους, να τους δώσει πρακτικά παραδείγματα εφαρμογής τους, να τους προβληματίσει γύρω από τα θέματα αυτά και να τους παράσχει ερεθίσματα για αυτομόρφωση. Πιστεύουμε ότι με το έργο μας συμβάλαμε στη διεύρυνση της δυνατότητας των διδασκόντων να επιλέγουν οι ίδιοι τη μέθοδο που θεωρούν πιο κατάλληλη για την αξιολόγηση των μαθητών τους και βοηθήσαμε στην αύξηση της παιδαγωγικής τους αυτονομίας.

Πεποίθησή μας είναι πως όλα αυτά άλλαξαν το τοπίο στον τομέα της αξιολόγησης των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου, έφεραν νέο πνεύμα και άρχισαν να τροποποιούν σταδιακά ξεπερασμένες αντιλήψεις και τακτικές που κυριάρχησαν επί πολλά χρόνια στο Ελληνικό σχολείο. Τα θετικά σχόλια που εκφράστηκαν από το σύνολο σχεδόν των επιστημονικών και εκπαιδευτικών φορέων για τα θέματα των εξετάσεων του περασμένου Ιουνίου, τα οποία διαμορφώθηκαν με βάση το πνεύμα και τη μεθοδολογία της αντίστοιχης εργασίας του Κ.Ε.Ε., επιβεβαιώνουν όσα προαναφέρθηκαν.

Η κριτική που είχε αρχικά ασκηθεί για το έργο μας περιορίζεται συνεχώς, ενώ αυξάνει καθημερινά η αποδοχή του από την εκπαιδευτική κοινότητα και η αναγνώρισή του. Σ' αυτό συνέβαλε ασφαλώς και η βελτίωση του υποστηρικτικού υλικού που παράγεται από το Κ.Ε.Ε., η οποία οφείλεται, μεταξύ άλλων, και στις παρατηρήσεις και υποδείξεις των διδασκόντων στα Ενιαία Λύκεια. Η συνειδητοποίηση, τέλος, του τρόπου με τον οποίο πρέπει να χρησιμοποιείται το υλικό αυτό στη διδακτική πράξη και ο περιορισμός των σφαλμάτων που διαπράχθηκαν στην αρχή (μηχανική αναπαραγωγή πλήθους ερωτήσεων, υπέρμετρη αύξηση της εργασίας των μαθητών, απουσία εναλλακτικών τρόπων αξιολόγησης κτλ.) οδήγησαν σε πολύ θετικά αποτελέσματα, τα οποία όσο περνά ο καιρός θα γίνονται εμφανέστερα.

Η διαπίστωση αυτή μας ενισχύει να συνεχίσουμε την προσπάθειά μας και να την επεκτείνουμε, εκπονώντας ανάλογο υλικό και για άλλες εκπαιδευτικές βαθμίδες, εφόσον εξασφαλιστούν οι απαραίτητες οικονομικές και λοιπές προϋποθέσεις.

Τελειώνοντας, επιθυμώ να ευχαριστήσω όλους τους συνεργάτες μου στο Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, οι οποίοι εργάστηκαν αφιλοκερδώς, με αφοσίωση και σπάνιο ζήλο και επιτέλεσαν κάτω από δύσκολες συνθήκες σημαντικό έργο. Ευχαριστώ ακόμη όλους τους εκπαιδευτικούς που με ποικίλους τρόπους στήριξαν την προσπάθειά μας και βοήθησαν στην επιτυχία της. Ξέχωρες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στις δακτυλογράφους του Κ.Ε.Ε, στο τεχνικό προσωπικό του, στον Προϊστάμενο της Γραμματείας του κ. Γεώργιο Κορκόντζη-λα και στους εκδότες που συνεργάστηκαν μαζί μας από το 1997 μέχρι σήμερα.

Αθήνα, Ιούνιος 2000

Καθηγητής Μιχάλης Κασσωτάκης
Πρόεδρος του Δ.Σ. του Κ.Ε.Ε.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Στο βιβλίο αυτό συγκεντρώθηκαν όλα τα θέματα αξιολόγησης της Φυσικής Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης της Γ΄ τάξης του Ενιαίου Λυκείου, τα οποία αρχικά είχαν καταχωρισθεί σε δύο τεύχη. Οι ερωτήσεις αυτές αποτέλεσαν τον πρώτο πυρήνα της Τράπεζας Θεμάτων που σε μικρό χρονικό διάστημα προβλέπεται να τεθεί σε λειτουργία και στην οποία θα έχουν πρόσβαση μέσω του Διαδικτύου όλοι οι συνάδελφοι.

Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο βιβλίο αυτό κατατάσσονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες:

- α. ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής,
- β. » του τύπου Σωστό/Λάθος,
- γ. » αντιστοίχισης,
- δ. » ανοικτού τύπου.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι:

- Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής έχουν μία μόνο σωστή απάντηση.
- Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, καθώς και οι ερωτήσεις του τύπου Σωστό/Λάθος δεν απαιτούν πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς.
- Στις ασκήσεις και στα προβλήματα οι αριθμητικές τιμές έχουν επιλεγεί έτσι ώστε να προκύπτουν συνήθως αποτελέσματα με «στρογγυλά» νούμερα. Με τον τρόπο αυτό ο μαθητής δεν αναλύεται σε πολύπλοκες αριθμητικές πράξεις. Καταβλήθηκε επίσης προσπάθεια ώστε οι αριθμητικές τιμές στα δεδομένα ή στα αποτελέσματα να αντιστοιχούν σε ρεαλιστικές τιμές.
- Οι ερωτήσεις δεν προορίζονται μόνο για την αξιολόγηση των μαθητών, αλλά έχουν και διδακτική αξία. Τονίζουμε όμως ότι δεν είναι ούτε σκόπιμο ούτε εφικτό να εξαντλήσουν οι συνάδελφοι όλες τις ερωτήσεις και ασκήσεις που περιέχονται στο παρόν βιβλίο. Ορισμένα άλλωστε από τα θέματα που περιλαμβάνονται σ' αυτό, απευθύνονται **μόνο** σε μαθητές που έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη Φυσική.

Το μεγάλο πλήθος των ερωτήσεων έχει σκοπό να καλύψει ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων, να ικανοποιήσει ποικίλα επίπεδα απαιτήσεων και να δώσει στους διδάσκοντες τη δυνατότητα να καλύψουν, στο βαθμό του δυνατού, όλες τις πιθανές ανάγκες τους. Υπενθυμίζουμε, όμως, ότι το επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων καθορίζεται από την εκάστοτε Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων Ενιαίου Λυκείου.

Ένας αστερίσκος (*) έχει τεθεί πριν από κάθε άσκηση που θεωρήθηκε ιδιαίτερα δύσκολη για μαθητές Λυκείου. Πρόκειται για ασκήσεις που απαιτούν περίπλοκους συλλογισμούς και υπολογισμούς. Συμπεριλαμβάνονται χάριν της πληρότητας του βιβλίου και απευθύνονται σε μαθητές με ιδιαίτερη κλίση στη Φυσική. Πάντως, δε συνιστώνται για διδασκαλία παρά μόνο σε τάξεις με μαθητές των οποίων η επίδοση στη Φυσική είναι - κατά μέσον όρο - ιδιαίτερα υψηλή.

Ευχαριστούμε και από τη θέση αυτή, όλους όσους είχαν την πρωτοβουλία και τη διάθεση να διατυπώσουν προφορικά ή να στείλουν γραπτά στο Κ.Ε.Ε. τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους σχετικά με τα προηγούμενα τεύχη αξιολόγησης των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου στη Φυσική.

Η συγγραφική ομάδα του Κ.Ε.Ε.
Phys@kee.gr