

ΦΥΣΙΚΗ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Με απόφαση της ελληνικής κυβέρνησεως τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και Διανέμονται δωρεάν.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Γαροφαλάκης Γιάννης

Παγώνης Κώστας

Σπυροπούλου Δήμητρα

ΦΥΣΙΚΗ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Α' Τάξη 1ου Κύκλου

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:

Γαροφαλάκης Ιωάννης, Msc Φυσικός Καθηγητής ΤΕΙ Πειραιά

Παγώνης Κων/νος, Δρ. Φυσικός, Καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Σπυροπούλου Δήμητρα, Δρ. Φυσικός, Καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ:

Γαροφαλάκης Ιωάννης, Msc Φυσικός, Καθηγητής ΤΕΙ Πειραιά

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ:

Ραγιαδάκος Χρήστος, Δρ Φυσικός Πάρεδρος στο Π.Ι.

Κούτσικος Ηλίας, Δρ. Φυσικός, Καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Χρονόπουλος Χρήστος, Φυσικός Καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Αναγνωστοπούλου Ασημίνα, Φιλόλογος, Καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

Κυμπάρη Ελευθερία

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ:

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Πρόλογος	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1 Με τι ασχολείται η Φυσική	9
1.2 Φυσική και η Τεχνολογία	12
1.3 Φυσικά μεγέθη	14
1.4 Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη	17
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	
2.1 Η έννοια της δύναμης	25
2.2 Τα χαρακτηριστικά της δύναμης	26
2.3 Δυνάμεις επαφής και δυνάμεις από απόσταση	29
2.4 Η δύναμη και οι καταστάσεις της ύλης	32
2.5 Η δύναμη ως αιτία παραμόρφωσης - Νόμος Hooke	35
2.6 Μέτρηση δυνάμεων με το δυναμόμετρο	39
2.7 Σφάλματα μετρήσεων	40
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	43
2.8 Σύνδεση δυνάμεων	45
2.9 Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες	50
2.10 Δράση - Αντίδραση - 3ος νόμος του Νεύτωνα	54
2.11 Ισορροπία σώματος με την επίδραση ομοεπίπεδων δυνάμεων	57
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	
3.1 Η έννοια της ροπής και τα αποτελέσματά της	65
3.2 Το θεώρημα των ροπών για ομοεπίπεδες δυνάμεις	68
3.3 Ζεύγος δυνάμεων	70
3.4 Ισορροπία στερεού σώματος που μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα	71
3.5 Κέντρο βάρους - Είδη ισορροπίας	77
3.6 Κέντρο βάρους και ισορροπία ενός σώματος	80
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ	
4.1 Το αίνιγμα της κίνησης	90
4.2 Αδράνεια - 1ος νόμος του Νεύτωνα για την κίνηση	102
4.3 Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση	104
4.4 Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση - επιτάχυνση	108
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	119
4.5 ΔΥΝΑΜΗ. Το μυστικό της επιτάχυνσης - 2ος Νόμος Νεύτωνα	124
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	138

4.6 Ορμή	142
4.7 Μεταβολή της ορμής και δύναμη	145
4.8 Η αρχή διατήρησης της ορμής και οι εφαρμογές της	151
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	157
4.9 Τριβή	161
4.10 Στατική τριβή T_s	163
4.11 Τριβή ολίσθησης $T_{ολ}$	165
4.12 Τριβή κύλισης	173
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	177

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΕΡΓΟ - ΕΝΕΡΓΕΙΑ

5.1 Από τη βιολογική εργασία στο φυσικό έργο	183
5.2 Έργο σταθερής δύναμης	185
5.3 Έργο γνωστών δυνάμεων	189
5.4 Ρυθμοί έργου	196
5.5 Ανθρώπινος οργανισμός: η σχεδόν τέλεια μηχανή	198
5.6 Έργο και ενέργεια: οι δυο όψεις του ίδιου νομίσματος	201
5.7 Οι «άλλες» μορφές ενέργειας και ο άνθρωπος	209
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	211

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ - ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΕΡΕΟΥ

6.1 Ομαλή κυκλική κίνηση	217
6.2 Επιτάχυνση και δύναμη στην ομαλή κυκλική κίνηση	221
6.3 Εφαρμογές της κεντρομόλου δύναμης	226
6.4 Περιστροφή στερεού	231
6.5 Διατηρήσιμη ποσότητα στην περιστροφή	236
6.6 Κύλιση: Συνύπαρξη μεταφοράς και περιστροφής	240
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	244

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο: ΡΕΥΣΤΑ

7.1 Η πυκνότητα και το ειδικό βάρος	250
7.2 Η πίεση και τα ρευστά	254
7.3 Η υδροστατική πίεση και οι εφαρμογές της	257
7.4 Από το θεμελιώδη νόμο στις αρχές της υδροστατικής	260
7.5 Το υγρό που ηρεμεί ασκεί δυνάμεις	267
7.6 Άνωση - Αρχή του Αρχιμήδη	272
7.7 Αεροστατική και ατμοσφαιρική πίεση	278
7.8 Η ατμοσφαιρική πίεση ελαττώνεται με το ύψος	280
7.9 Ιδανικά και πραγματικά ρευστά	285
7.10 Δυναμική ιδανικών υγρών	286
7.11 Δυναμική μη ιδανικών (πραγματικών) ρευστών	294
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ	308
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	321

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Συχνά χαρακτηρίζεται ως τόλμημα ή ως πρόκληση η συγγραφή βιβλίου σε αναγειρόμενη βαθμίδα εκπαίδευσης. Για τα βιβλία των μαθημάτων γενικής παιδείας σε σχολεία τεχνικής ή τεχνολογικής εκπαίδευσης οι παραπάνω χαρακτηρισμοί ακούγονται με μεγαλύτερη έμφαση.

Τα Τ.Ε.Ε. βρίσκονται στην αφετηρία τους και αναζητούν στηρίγματα. Είναι η **άλλη λύση** για τη νεολαία, διαφορετική από εκείνην του Ενιαίου Λυκείου. Διαφορετική. Ούτε κατώτερη, ούτε ανώτερη η μια από την άλλη. Κάθε λύση έχει τις δικές της προοπτικές και τα δικά της κίνητρα. Κοινό γνώρισμά τους πρέπει να είναι ο συντονισμός ανάμεσα στον πομπό και το δέκτη. Το διδάσκοντα και το διδασκόμενο.

Η Φυσική είναι μάθημα που έχει χρεωθεί, από τη γέννησή της, την ευθύνη του ορθολογισμού. Μας βοηθά να σκεφτόμαστε απλά, επαγωγικά και στηρίζει τα περισσότερα μαθήματα ειδικότητας. Απευθύνεται σε μαθητές των Τ.Ε.Ε. που οι συγκυρίες θα τους επιτρέψουν να φτάσουν μέχρι και το Β' κύκλο σπουδών. Αλλά και σ' αυτούς που θα επιλέξουν να βιώσουν την τεχνολογική διαδρομή ως την τρίτοβάθμια μορφή της.

Για όλους η φύση είναι πηγή έμπνευσης και μίμησης και οι εικόνες της ερμηνεύονται, στέλνουν μηνύματα και ζητούν αξιοποίηση. Χρήσιμο για όλους τους μαθητές είναι να πειστούν πως οι φυσικοί νόμοι επιβάλλουν κάποια νομοτέλεια και τάξη. Κάποια πράγματα μπορούμε να τα προβλέψουμε, άλλα να τα προλάβουμε και κάποια άλλα να τα αξιοποιήσουμε.

Για να βοηθήσει η Φυσική σε όλα αυτά δεν μετατρέπει τα μέσα που διαθέτει σε αυτοσκοπό. Οι ορισμοί των φυσικών μεγεθών δεν πέφτουν σα μετεωρίτες στη θεωρία και τα Μαθηματικά δεν προπορεύονται σε σχέση με τη φυσική σκέψη. Τα βοηθήματα έρχονται όταν τα χρειάζομαστε και στο βαθμό που απαιτείται. Η θεωρία ακολουθεί τη διαδικασία: παρατήρηση, περιγραφή, αναζήτηση των μεγεθών που αφορούν το φαινόμενο, μελέτη του ρόλου και της σχέσης που τα συνδέει. Η παρεμβολή εφαρμογών και ερωτημάτων που καταξιώνουν το φαινόμενο πρέπει να γίνεται με κριτήριο τη διευκόλυνση της κατανόησής του. Προέχει, η ευελιξία τους και όχι η τήρηση κάποιου τυπικού πρωτόκολλου.

Πιστεύουμε στον καθοριστικό ρόλο του συνάδελφου της μάχης εκπαίδευσης. Του ανθρώπου που θα παραλάβει το άψυχο κείμενο και θα του δώσει ζωή και ζωντάνια. Μεγάλος συγγραφέας-φιλόλογος που έζησε, σαν σχολικός επιθεωρητής, τη διδασκαλία κειμένων του από μερακλή καθηγητή του δήλωσε συγκινημένος: «Κύριε συνάδελφε αναδειξάτε μια πλευρά της γραφής μου, που ούτε είχα διανοηθεί». Η δημιουργία και έμπνευση ποικίλων απόψεων στον αναγνώστη είναι η επιβράβευση κάθε κειμένου. Καλύτερο από το να δίνεις απαντήσεις είναι να εμπνέεις ερωτήματα στον ακροατή ή στον αναγνώστη σου και να τον βοηθάς διακριτικά στο να αναζητά απαντήσεις. Κριτής πάντων χρόνος...

Ευχαριστούμε θερμά όλους όσους μας βοήθησαν στην προσπάθειά μας:

– Τους υπεύθυνους και την επιτροπή κρίσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για την άψογη συνεργασία μας.

– Τους ανθρώπους της «Βιβλιοσυνεργατικής» και τους συνεργάτες τους για τις διευκολύνσεις που μας παραχώρούσαν.

– Τις οικογένειές μας που όχι μόνο έδειχναν ανοχή, μα διευκόλυναν κιόλας μια πολύμηνη κατάσταση του «ωσεί παρών» για κάποιο μέλος τους, ανάμεσα σε σκόρπια βιβλία και χαρτιά και με το PC σε υπερωρίες...

Η πιο αποδοτική μορφή συνεργασίας είναι η αλληλεπίδραση. Αυτή θα μας δείξει, αν και κατά πόσο προσεγγίσαμε τους στόχους μας...

(Επισημάνση: οι ενότητες με αστερίσκο (*) δεν περιλαμβάνονται στην υποχρεωτική διδασκαλία)

Οι συγγραφείς

