



Καινοτομία
στην τοπική
κοινωνία

Πακέτο Υλικών Φυσικής Γυμνασίου



**Προτάσεις αξιοποίησης
των εργαστηριακών υλικών που παρέχονται,
στην διδασκαλία της Φυσικής Γυμνασίου**

Περιεχόμενα

I. Εισαγωγικό Σημείωμα προς τους Εκπαιδευτικούς.....	7
II. Η Λίστα Υλικών και οι κωδικοί τους.....	12
III. Α γυμνασίου.....	20
IV. Β γυμνασίου.....	27
V. Γ γυμνασίου	34

I. Εισαγωγικό Σημείωμα προς τους Εκπαιδευτικούς

Το σχολείο αποτελεί ένα ανοιχτό κοινωνικό σύστημα, με το μέλλον του να είναι στενά συνδεδεμένο με το μέλλον της ευρύτερης κοινωνίας, μέσα στην οποία λειτουργεί και πραγματοποιεί τους στόχους του. Μέσα σε συνθήκες συνεχούς αλλαγής, η Ελληνική πολιτεία οραματίζεται ένα σύγχρονο, δημοκρατικό και ανθρώπινο σχολείο, το οποίο λειτουργεί ως μανθάνουσα κοινότητα (Schools as Focused Learning Organizations, OECD 2004) με στόχο τη διαρκή προσπάθεια για βελτίωση της ποιότητας του επιτελούμενου εκπαιδευτικού έργου. Στο πλαίσιο αυτό το πρόγραμμα STEMpowering Youth φιλοδοξεί να ανοίξει το σχολείο στην τοπική κοινωνία και να το μετατρέψει σε εκκολαπτήριο καινοτόμων ιδεών που βασίζονται στις νέες τεχνολογίες αλλά και στη δημιουργική σκέψη των μικρών μαθητών.

STEMpowering Youth

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «STEMpowering Youth» σχεδιάστηκε και υλοποιείται από το μη κερδοσκοπικό εκπαιδευτικό οργανισμό [«Επιστήμη Επικοινωνία - SciCo»](#), με την [Ελληνογερμανική Αγωγή](#) ως Ακαδημαϊκό Σύμβουλο και υποστήριξη από το [Ίδρυμα Vodafone](#). Από τον Φεβρουάριο του 2017 το «STEMpowering Youth» λειτουργεί ως εβδομαδιαίο εξωσχολικό πρόγραμμα με θεματικές που προάγουν την φιλοσοφία της STEM εκπαίδευσης και βιωματικές δραστηριότητες βασισμένες στο ομαδοσυνεργατικό πνεύμα. Το εξωσχολικό STEM πρόγραμμα διάρκειας 10 εβδομάδων, λαμβάνει χώρα σε παραμεθόριες περιοχές της Ελληνικής Επαρχίας και μέχρι στιγμής έχει υλοποιηθεί στη Θράκη και στα Δωδεκάνησα. Τον Φεβρουάριο του 2018 ο οργανισμός SciCo στα πλαίσια του προγράμματος «STEMpowering Youth» παρέχει πιλοτικά σε 12 γυμνάσια της περιφέρειας, Πακέτα Υλικών για να διευκολύνει το έργο του εκπαιδευτικού ενισχύοντας το μάθημα της Φυσικής με εργαστηριακό εξοπλισμό και το μάθημα της Πληροφορικής με εξοπλισμό Arduino. Η παροχή πακέτων θα συνεχιστεί και σε άλλα σχολεία της περιφέρειας για το Ακαδημαϊκό έτος 2018-19.

Το πρόγραμμα «STEMpowering Youth» θα υλοποιείται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού έργου H2020 «[Open Schools for Open Societies - OSOS](#)» (Ένα Ανοιχτό σχολείο σε μια Ανοιχτή κοινωνία) από τον Σεπτέμβριο του 2018. Εθνικός συντονιστής του έργου OSOS για την Ελλάδα είναι το [Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής \(ΙΕΠ\)](#). Αντικείμενο του έργου H2020 είναι η προετοιμασία της εισαγωγής της καινοτομίας του «Ανοιχτού σχολείου», με βασικό άξονα τις φυσικές επιστήμες και τα αντικείμενα του STEM (Science Technology Engineering Mathematics) σε θεματικές που συνδέονται με σύγχρονες κοινωνικές προκλήσεις, σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης. Το «Ανοιχτό Σχολείο» έχει ως στόχο να αξιοποιήσει την εκπαιδευτική καινοτομία, τα εργαλεία της ανακαλυπτικής μάθησης, την τεχνολογία, τη διδασκαλία των φυσικών, ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών για τη μελέτη και ψηλάφηση τοπικών ζητημάτων. Οι Διευθυντές και οι Εκπαιδευτικοί των σχολείων που θα συμμετέχουν, θα θέσουν και το δικό τους όραμα για το ανοικτό σχολείο, το οποίο θα κληθούν να υποστηρίξουν με τη δημιουργία πρωτότυπων μαθησιακών εμπειριών υποστηριζόμενων με τα κατάλληλα εκπαιδευτικά εργαλεία που θα διευκολύνουν τους μαθητές να συμμετέχουν με ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία.

Πακέτα Υλικών Φυσικής

Ο οργανισμός SciCo σε μια προσπάθεια να ενισχύσει την βιωματική εκπαίδευση και την καλλιέργεια της ερευνητικής ευφυίας, παρέχει πιλοτικά σε Γυμνάσια παραμεθόριων περιοχών της χώρας, ειδικά σχεδιασμένα Πακέτα Υλικών Φυσικής. Τα πακέτα αυτά περιέχουν πιστοποιημένο εργαστηριακό εξοπλισμό που καλύπτει (σχεδόν) όλες τις Ενότητες της Φυσικής Α, Β και Γ γυμνασίου με σκοπό να διευκολύνει το έργο του εκπαιδευτικού.

Έναυσμα για την πιλοτική εφαρμογή της παροχής Πακέτων Υλικών, είναι οι σταθερά χαμηλές επιδόσεις των Ελλήνων μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες, σύμφωνα με την τελευταία έρευνα αξιολόγησης του προγράμματος PISA (Programme for International Student Assessment), που αξιολογεί εάν το εκπαιδευτικό σύστημα εξελίσσεται και συμβαδίζει με τις απαιτήσεις της εποχής μας. Η έρευνα αναδεικνύει μεταξύ άλλων, την στάση των μαθητών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, την αξιολόγηση γνώσεων και δεξιοτήτων που κατέχουν για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων και την επίδραση του γενικότερου κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλοντος του μαθητή στην επίδοσή του.

Οι γνωσιακές επιστήμες μας δείχνουν ότι όταν η γνώση κατακτάται μέσω της εμπειρίας, ενσώματα και βιωματικά, τότε η πληροφορία που λαμβάνουμε αποτυπώνεται μακροπρόθεσμα στη μνήμη και γίνεται ευκολότερα κατανοητή. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως για να είναι η μάθηση αποτελεσματική πρέπει το θεωρητικό κομμάτι μιας διδακτικής ενότητας να συνοδεύεται από πρακτικές εφαρμογές. Με τη διεξαγωγή πειραμάτων δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να έρθει σε άμεση επαφή με τον πειραματισμό, τη διερεύνηση και τη συμμετοχή σε ομαδικές εργασίες. Μέσω της διερευνητικής και βιωματικής προσέγγισης οι μαθητές αναπτύσσουν πολύπλευρες δεξιότητες όπως η επικοινωνία, η κριτική και λογική σκέψη, η διεξαγωγή έρευνας, η ανταλλαγή ιδεών, ο πειραματισμός και ο σχεδιασμός επίλυσης του προβλήματος.

Ειδικότερα:

Σύμφωνα με τις οδηγίες που παρέχει το Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων και το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) για τη διδασκαλία της Φυσικής στο Γυμνάσιο, η εκμάθηση της θεωρίας συνοδεύεται από υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις και πειράματα. Η συγκεκριμένη οδηγία δεν δύναται να υλοποιηθεί σε αρκετά σχολεία της περιφέρειας λόγω έλλειψης του κατάλληλου εργαστηριακού εξοπλισμού και αναλωσίμων που χρειάζονται για τη διεκπεραίωση τους. Ο οργανισμός «SciCo Επιστήμη Επικοινωνία» σε μια προσπάθεια να ενισχύσει τα σχολεία που έχουν ελλείψεις σε εργαστηριακές υποδομές και έπειτα από έρευνα τοπικών αναγκών, παρέχει Πακέτα Υλικών σε Γυμνάσια με σκοπό την δημιουργία ενός φορητού εργαστηρίου. Τα πακέτα υλικών περιέχουν πιστοποιημένο εξοπλισμό για την υλοποίηση πειραμάτων που προτείνονται στα σχολικά βιβλία και τους Εργαστηριακούς Οδηγούς της Α, Β, Γ Γυμνασίου και ακολουθούν τις «Οδηγίες για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο για το σχολικό έτος 2017-2018» που παρέχονται από το ΙΕΠ.

Η παροχή των Πακέτων Υλικών Φυσικής έχει ως στόχο:

- Να διευκολύνει το έργο του εκπαιδευτικού να κάνει το μάθημα του πειραματικά, ενισχύοντας τη διερευνητική και βιωματική μάθηση
- Να παρέχει υλικά για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να δημιουργήσει ομάδες μαθητών και τα πειράματα να γίνονται μετωπικά, ενισχύοντας έτσι το ομαδοσυνεργατικό πνεύμα διδασκαλίας

- Να ενισχύσει με εργαστηριακό εξοπλισμό, σχολεία σε παραμεθόριες περιοχές της Ελλάδας
- Τα Πακέτα Υλικών να χρησιμοποιούνται ετησίως από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό του σχολείου, έχοντας σαν σύμβουλο τα τοπικά ΕΚΦΕ ως προς την χρήση και συντήρηση των υλικών

Οι Φυσικές Επιστήμες είναι πειραματικές επιστήμες και συγκροτούνται από ένα πλέγμα εννοιών, αρχών και μοντέλων μέσω των οποίων οι επιστήμονες επιχειρούν να ερμηνεύσουν τον φυσικό κόσμο με το πείραμα να αποτελεί θεμέλιο συστατικό της διδασκαλίας τους. Η Επίλυση Προβλημάτων και η διεπιστημονική προσέγγιση διάφορων ζητημάτων που συναντάμε στην καθημερινότητα, πηγάζει από τη μελέτη των θετικών επιστημών με τη σύνδεση της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Επίκεντρο είναι η καλλιέργεια του ομαδοσυνεργατικού πνεύματος μέσα από βιωματικές ασκήσεις, δεξιότητα απαραίτητη για όποια επαγγελματική κατεύθυνση επιλέξει ο μαθητής στη μετέπειτα ζωή του.

Λίγα λόγια για τους φορείς του προγράμματος

Ο Μη Κερδοσκοπικός εκπαιδευτικός Οργανισμός **«Επιστήμη Επικοινωνία - SciCo»** (από το **Science Communication**) ιδρύθηκε με σκοπό την καταπολέμηση του επιστημονικού αναλφαριθμητισμού στην Ελλάδα και στόχος της είναι να ενισχύσει την εικόνα του ερευνητή/επιστήμονα στην ελληνική κοινωνία και να ενημερώσει το κοινό για θέματα που αφορούν τις επιστήμες στην καθημερινότητα. Η SciCo αποτελείται από μια ομάδα επιστημόνων, ακαδημαϊκών, καλλιτεχνών, εκπαιδευτικών και τα τελευταία χρόνια πραγματοποιεί μια ποικιλία δράσεων για την επίτευξη των στόχων της (Εκπαιδευτικές Ημερίδες και Εκδηλώσεις, Φεστιβάλ Επιστήμης, Εκπαιδευτικά Εργαστήρια μεγάλης ή μικρής διάρκειας σε Αθήνα και επαρχία).

Με έδρα τη Μεγάλη Βρετανία και τη φράση «Connecting for Good» να συνοψίζει τη φιλοσοφία του, το **Ίδρυμα Vodafone** υλοποιεί προγράμματα σε 27 διαφορετικές χώρες εδώ και 25 χρόνια. Στην Ελλάδα, το Ίδρυμα Vodafone δραστηριοποιείται από το 2002, συνεργαζόμενο με περισσότερους από 70 οργανισμούς και φορείς της χώρας. Έχει υποστηρίξει δράσεις και προγράμματα για την κάλυψη σημαντικών, πάγιων και διαρκών αναγκών στον χώρο της υγείας

και της εκπαίδευσης με στόχο την επιμόρφωση, την κοινωνική επανένταξη και τη βελτίωση των συνθηκών ζωής ευάλωτων κοινωνικά ομάδων.

Η [Ελληνογερμανική Αγωγή](#) έχει συμμετάσχει ως συντονιστής ή εταίρος σε δεκάδες επιδοτούμενα από την Ευρωπαϊκή Ένωση προγράμματα συνεργαζόμενη με σχολεία, πανεπιστημιακά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα της Ελλάδας και του εξωτερικού. Τα αποτελέσματα της έρευνας αξιολογούνται, παρουσιάζονται σε συνέδρια και δημοσιεύονται σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά. Τα εκπαιδευτικά εργαλεία εφαρμόζονται στη σχολική πράξη, συμπληρώνοντας και εμπλουτίζοντας την παραδοσιακή διδασκαλία. Η Ελληνογερμανική Αγωγή προσφέρει το κατάλληλο περιβάλλον στους μαθητές της, έτσι ώστε οι απόφοιτοι του σχολείου να έχουν τα απαραίτητα εφόδια για τη ζωή τους, να εργάζονται ομαδικά, να ανακαλύπτουν και να δημιουργούν μέσα από δραστηριότητες που οδηγούν παράλληλα με την απόκτηση γνώσεων και στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης

II. Η Λίστα Υλικών και οι κωδικοί τους



- | | |
|---|----------|
| - Οπτική τράπεζα | ΟΠ.180.0 |
| - Στηρίγματα για την Οπτική Τράπεζα | ΟΠ.185.0 |
| - Αδιαφανής Οθόνη | ΟΠ.060.0 |
| - Σειρά φακών (κοίλος, κυρτός, αμφίκυρτος) | ΟΠ.080.0 |
| - Πηγή φωτός παραγωγής παράλληλης δέσμης, μαγνητική με διαφράγματα | ΟΠ.020.0 |
| - Έγχρωμα Φίλτρα με πλαίσια | ΟΠ.141.0 |
| - Γωνιομετρικός δίσκος (μαγνητικός) | ΟΠ.170.0 |
| - Εξαρτήματα γωνιομετρικού δίσκου μαγνητικά
(τραπεζοειδές πρίσμα, ορθογώνιο ισοσκελές πρίσμα, ημικυκλικό πρίσμα) | ΟΠ.175.0 |
| - Κάτοπτρο μαγνητικό (επίπεδο που γίνεται κοίλο και κυρτό) | ΟΠ.070.0 |

- 1 Ηλεκτροστατική Μηχανή Whimshurst 27cm	ΗΛ.090.0
- 2 Ηλεκτρικοί Θύσανοι	ΗΛ.050.0
- 1 Ψηφιακό Πολύμετρο	ΗΛ.760.0
- 5 μπαταρίες πλακέ 4,5V	ΗΛ.181.5
- 5 μπαταρίες 9 V	ΗΛ.181.7
συνοδεύεται από 3 κοπίτσες με καλώδια για τις τετράγωνες μπαταρίες	
- 20 κροκοδειλάκια (κεφαλές)	ΗΛ.160.0
- 1 καλώδιο μονόκλωνο 10μ , 1 καλώδιο πολύκλωνο 10μ	ΗΛ.170.0
συνοδεύεται από ένα κοφτάκι για καλώδια	
-10 λαμπάκια LED άσπρα , 10 λαμπάκια LED κόκκινα , 10 λαμπάκια LED πράσινα	
-20 αντιστάσεις 100Ω , 20 αντιστάσεις 51Ω , 20 Αντιστάσεις 10Ω (κεραμικοί)	
- 5 Ελατήρια Ταλάντωσης	
- 5 Δυναμόμετρα των 5N	ΜΣ.010.3
- 1 Σετ με 10 βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο	ΓΕ.100.2
- 1 Δυναμόμετρο επίδειξης	ΜΣ.010.2
- 1 Συσκευή του Αρχιμήδη	ΜΡ.150.0
Βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακιές και άγκιστρο	
Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής	
Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής	
- 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης	ΜΡ.070.0
- 1 Μανομετρική κάψα με σωλήνα σύνδεσης	ΜΡ.010.0
- 2 εργαστηριακά Θερμόμετρα Οινοπνεύματος	ΘΕ.031.0
- 1 Ζυγαριά ακριβείας 0,01gr	ΓΕ.130.0
- 1 Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml	ΧΗ.290.4
- 1 Ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml	ΧΗ.290.4
- 5 μεζούρες του 1,5ml	ΓΕ.240.0
- 1 Ελατήριο springy	ΤΑ.060.0
- 4 μαγνητικοί δίσκοι Νεοδυμίου	ΜΑ.017.0

Θεματικές στις οποίες εντάσσονται τα Υλικά του Πακέτου

Γενικού Περιεχομένου

5 Μεζούρες

1 Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml

1 Ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml

2 Εργαστηριακά Θερμόμετρα Οινοπνεύματος μήκους 30cm

1 Ζυγαριά ακριβείας

4 Μαγνητικοί δίσκοι Νεοδυμίου



Μηχανική

1 Δυναμόμετρο Επίδειξης

5 Δυναμόμετρα των 5N

Σετ 10 βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο

1 Ελατήριο springy

5 Ελατήρια ταλάντωσης



Ηλεκτρισμός

1 Ηλεκτροστατική Μηχανή Whimshurst 27 cm

2 Ηλεκτρικοί Θύσανοι

1 ψηφιακό Πολύμετρο

3 μπαταρίες 4,5V , 3 μπαταρίες 9 V + 3 Κοπίτσες με καλώδια

10 λαμπάκια άσπρα, 10 λαμπάκια κόκκινα, 10 λαμπάκια πράσινα

20 αντιστάσεις 100Ω, 20 αντιστάσεις 51Ω, 20 Αντιστάσεις 10Ω

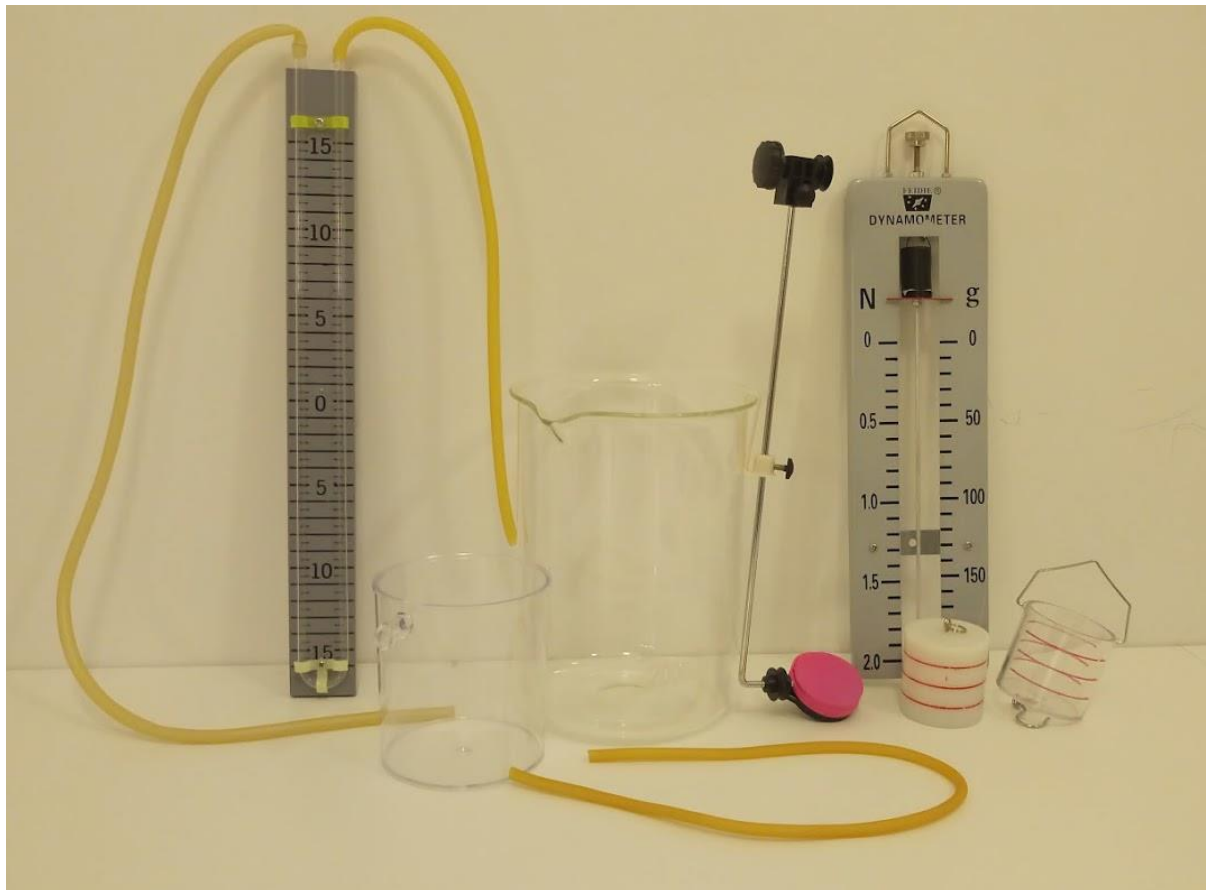
1 καλώδιο μονόκλωνο 7μ , 1 καλώδιο πολύκλωνο 10μ ,1 κοφτάκι για καλώδια

20 Κροκοδειλάκια (κεφαλές)



Υδροστατική

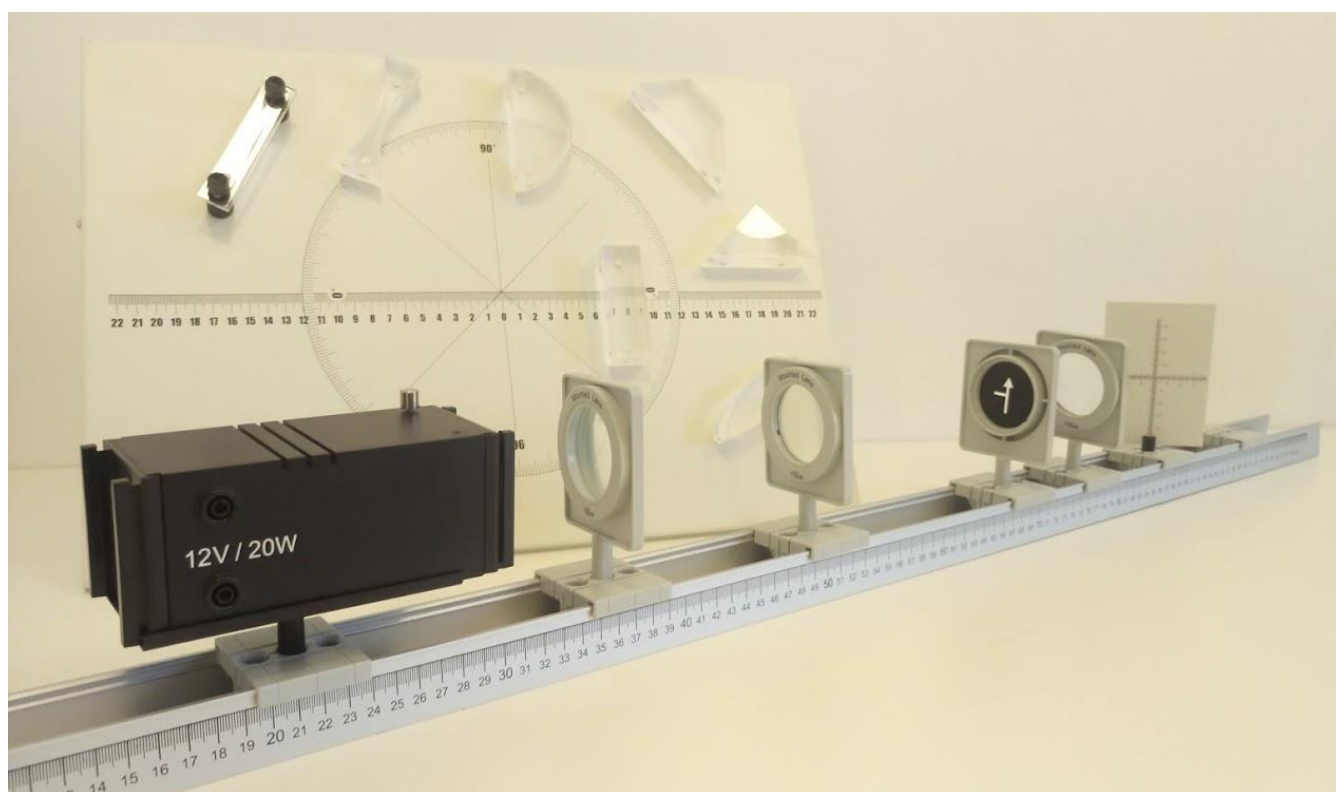
- 1 Δυναμόμετρο επίδειξης
- 1 συσκευή του Αρχιμήδη (βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακές και άγκιστρο)
- 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης
- 1 Μανομετρική κάψα με σωλήνα σύνδεσης
- 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής



Οπτική

1 οπτική τράπεζα

- Πηγή φωτός (καλώδια για τροφοδοτικό, διαφράγματα φωτός, χρωματιστά φίλτρα)
- Μαγνητική βάση με σύστημα μέτρησης
- Σετ φακών (κοίλος, κυρτός, αμφίκυρτος) και πρισμάτων (τραπέζιο, ορθογώνιο, τρίγωνο) και επίπεδο κάτοπτρο, όλα με προσαρμοσμένο μαγνήτη πάνω τους
- Μεταλλική Ράβδος 1,1m με κατάλληλες θήκες για τους φακούς εστίασης και την πηγή
- Φακοί Εστίασης (-150, +50, +100, +150, +200)



Α Γυμνασίου

III. Α γυμνασίου

Ο εκπαιδευτικός που διδάσκει Φυσική στην Α γυμνασίου, μπορεί να αξιοποιήσει τα υλικά που περιέχονται στο Πακέτο Υλικών της Φυσικής και να τα εντάξει στο μάθημα του σύμφωνα με τους εργαστηριακούς οδηγούς και τις Οδηγίες Διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών που αναρτώνται κάθε χρόνο από το ΙΕΠ. Παρακάτω παραθέτουμε σε ποιες ενότητες του σχολικού βιβλίου «Η Φυσική με Πειράματα – Α Γυμνασίου» και «Εργαστηριακός Οδηγός Β Γυμνασίου» μπορούν να ενταχθούν τα υλικά που παρέχουμε.

Συνοπτική Λίστα

Ενότητα	Υλικά Πακέτου
Φύλλο Εργασίας 1 Μετρήσεις μήκους – Η μέση τιμή	5 μεζούρες
Φύλλο Εργασίας 3 Μετρήσεις Μάζας – Τα διαγράμματα	5 μεζούρες 5 ελατήρια ταλάντωσης Σετ βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο <u>Προαιρετικά</u> 5 Δυναμόμετρα 5N 1 Δυναμόμετρο Επίδειξης
Εργαστηριακή Άσκηση 2 Μέτρηση Όγκου (Εργαστηριακός Οδηγός Β Γυμνασίου)	1 ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml 1 ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml 1 Μεγάλο γυάλινο δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
Εργαστηριακή Άσκηση 3 Εργαστηριακή Άσκηση 4 Μετρήσεις Πυκνότητας (Εργαστηριακός Οδηγός Β Γυμνασίου)	1 ζυγαριά ακριβείας 1 ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml 1 ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml 1 Μεγάλο γυάλινο δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
Φύλλο Εργασίας 4 Μετρήσεις Θερμοκρασίας – Η Βαθμονόμηση	2 Θερμόμετρα Οινοπνεύματος 1 Μεγάλο γυάλινο δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής

Φύλλο Εργασίας 5 Από τη Θερμότητα στη Θερμοκρασία – Η Θερμική Ισορροπία	
Φύλλο Εργασίας 10 Το ηλεκτρικό Βραχυκύκλωμα	1 Ψηφιακό πολύμετρο 5 μπαταρίες 9 V 3 Κοπίτσες με καλώδια 5 μπαταρίες 4,5V 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα Καλώδιο μονόκλωνο 7μ Καλώδιο πολύκλωνο 10μ Κροκοδειλάκια (κεφαλές) Κοφτάκι για καλώδια
Φύλλο Εργασίας 11 Από τον Ηλεκτρισμό στο Μαγνητισμό – Ένας ηλεκτρικός ιδιοκινητήρας	4 μαγνήτες Νεοδυμίου 5 μπαταρίες 9 V 5 μπαταρίες 4,5V Κοφτάκι για καλώδια
Φύλλο Εργασίας 12 Από τον Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό – Μια Ηλεκτρική ιδιογεννήτρια	5 μπαταρίες 9 V 5 μπαταρίες 4,5V 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα 4 μαγνήτες Νεοδυμίου Κοφτάκι για καλώδια

Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 1 : Μετρήσεις μήκους – Η μέση τιμή

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

5 μεζούρες



Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 3 : Μετρήσεις Μάζας – Τα διαγράμματα

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

Σετ 10 βαρίδια των 50gr

5 μεζούρες

5 ελατήρια ταλάντωσης

Προαιρετικά

5 Δυναμόμετρα 5N

1 Δυναμόμετρο Επίδειξης



Εργαστηριακός Οδηγός Β γυμνασίου

Εργαστηριακή Άσκηση 2 : Μέτρηση Όγκου

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml
- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml
- 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής



Εργαστηριακός Οδηγός Β γυμνασίου

Εργαστηριακή Άσκηση 3&4 : Μέτρηση Πυκνότητας

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml
- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 250 ml
- 1 Μεγάλο γυάλινο δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 ζυγαριά ακριβείας



Ψηφιακή Ζυγαριά Ακριβείας

Η ζυγαριά που παρέχεται στο πακέτο έχει ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων και λειτουργεί με μπαταρία. Έχει την δυνατότητα ισοστάθμισης (calibration) για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να τοποθετεί αντικείμενα και να μηδενίζει ξανά την μέτρηση.

Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 4 : Μετρήσεις Θερμοκρασίας – Η Βαθμονόμηση

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 Μεγάλο γυάλινο δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 2 Θερμόμετρα Οινόπνεύματος μήκους 30cm



Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 5 : Από την Θερμότητα στη Θερμοκρασία

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 Μεγάλο γυάλινο δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 Μικρό δοχείο με στόμιο εκροής
- 2 Θερμόμετρα Οινόπνεύματος μήκους 30cm



Το εργαστηριακό θερμόμετρο που περιέχεται στο πακέτο υλικών έχει

- περιοχή τιμών **από -10°C έως 150°C**
- μια γυάλινη θηλιά στο ένα άκρο του



Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 10 : Το Ηλεκτρικό βραχυ-Κύκλωμα

Κίνδυνοι και Ασφάλεια

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο

- 1 Ψηφιακό πολύμετρο
- 5 μπαταρίες 4,5V
- 5 μπαταρίες 9 V + 3 Κοπίτσες με καλώδια
- 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα
- Καλώδιο μονόκλωνο 7μ
- Καλώδιο πολύκλωνο 10μ
- 20 Κροκοδειλάκια (κεφαλές)
- 1 Κοφτάκι για καλώδια



Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 11 : Από το Ηλεκτρισμό στον Μαγνητισμό

Ένας Ηλεκτρικός (ιδιο-)Κινητήρας

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 4 μαγνήτες Νεοδυμίου
- 5 μπαταρίες 9 V , 5 μπαταρίες 4,5V
- Κοφτάκι για καλώδια



Η Φυσική με Πειράματα – Α γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 12 : Από το Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό

Μια Ηλεκτρική (ιδιο-)Γεννήτρια

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

5 μπαταρίες 9 V

5 μπαταρίες 4,5V

30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα

4 μαγνήτες Νεοδυμίου

Κοφτάκι για καλώδια



Β Γυμνασίου

IV. Β γυμνασίου

Ο εκπαιδευτικός που διδάσκει Φυσική στην Β γυμνασίου, μπορεί να αξιοποιήσει τα υλικά που περιέχονται στο Πακέτο Υλικών της Φυσικής και να τα εντάξει στο μάθημα του σύμφωνα με τους εργαστηριακούς οδηγούς και τις Οδηγίες Διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών που αναρτώνται κάθε χρόνο από το ΙΕΠ. Παρακάτω παραθέτουμε σε ποιες ενότητες του σχολικού βιβλίου «Φυσική – Β Γυμνασίου» και «Εργαστηριακός Οδηγός – Β Γυμνασίου» μπορούν να ενταχθούν τα υλικά που παρέχουμε.

Ενότητα	Υλικά Πακέτου
Κεφάλαιο 3 : Δυνάμεις	
3.1 Η έννοια δύναμη	5 Ελατήρια ταλάντωσης Σετ 10 βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο 1 Δυναμόμετρο επίδειξης 5 μεζούρες
3.3 Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων	5 δυναμόμετρα 5N Σετ βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο
3.4 Δύναμη και ισορροπία 3.5 Ισορροπία υλικού σημείου	5 δυναμόμετρα 5N
Εργαστηριακός Οδηγός	
Εργαστηριακή Άσκηση 10 Μέτρηση Δύναμης – Νόμος του Hooke	5 Ελατήρια ταλάντωσης Σετ βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο 5 μεζούρες 1 Δυναμόμετρο επίδειξης (προαιρετικά) 5 Δυναμόμετρα 5 N (προαιρετικά)
Εργαστηριακή Άσκηση 8 Σύνθεση Δυνάμεων	5 δυναμόμετρα 5N Σετ βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο
Κεφάλαιο 4 : Πίεση	
4.2 Υδροστατική Πίεση 4.4 Αρχή του Πασκάλ	1 Μανόμετρο 1 Μανομετρική κάψα 3 Σωλήνες Σύνδεσης 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής
4.5 Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη	1 συσκευή του Αρχιμήδη (βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακές και άγκιστρο) 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης

	1 Μανομετρική κάψα 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής 1 Ζυγαριά ακριβείας
Εργαστηριακός Οδηγός	
Εργαστηριακή Άσκηση 12 Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη	1 συσκευή του Αρχιμήδη (βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακές και άγκιστρο) 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης 1 Μανομετρική κάψα 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής
Εργαστηριακή Άσκηση 14 Άνωση και βάρος του υγρού που εκτοπίζει το σώμα – Αρχή του αρχιμήδη	Ζυγαριά ακριβείας 1 συσκευή του Αρχιμήδη (βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακές και άγκιστρο) 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης 1 Μανομετρική κάψα 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής
Κεφάλαιο 6 : Θερμότητα	
6.2 Θερμότητα : Μια μορφή ενέργειας	1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής 2 Θερμόμετρα Οινόπνευματος

Κεφάλαιο 3 : Δυνάμεις

Ενότητα 3.1 «Η έννοια Δύναμη»

Εργαστηριακή Άσκηση 10 : Μέτρηση Δύναμης – Νόμος του Χουκ

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

5 Ελατήρια ταλάντωσης

Σετ 10 βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο

5 μεζούρες

1 Δυναμόμετρο επίδειξης



3.3 «Σύνθεση και Ανάλυση Δυνάμεων»

Εργαστηριακή Άσκηση 8 : Σύνθεση Δυνάμεων

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

5 δυναμόμετρα 5N

Σετ 10 βαρίδια των 50gr με διπλό άγκιστρο

3.4 «Δύναμη και ισορροπία»

3.5 «Ισορροπία υλικού σημείου»

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

5 δυναμόμετρα 5N

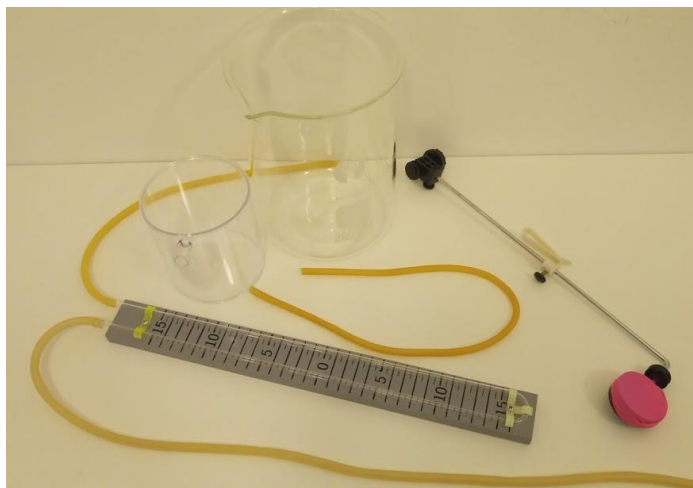


Κεφάλαιο 4 : Πίεση

4.2 «Υδροστατική Πίεση» και 4.4 «Αρχή του Πασκάλ»

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 Μανόμετρο
- 1 Μανομετρική κάψα
- 3 Σωλήνες Σύνδεσης
- 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής



4.5 Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη

Εργαστηριακή Άσκηση 14

Άνωση και βάρος του υγρού που εκτοπίζει το σώμα – Αρχή του αρχιμήδη

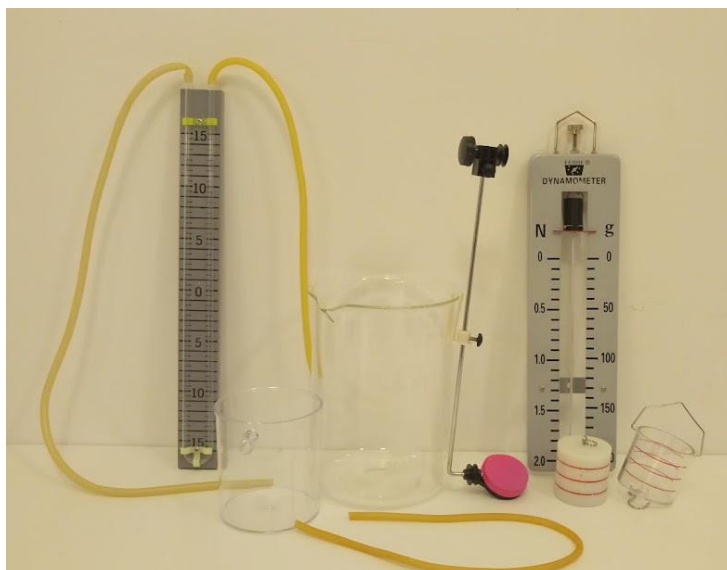
- 1 συσκευή του Αρχιμήδη (βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακές και άγκιστρο)
- 1 Δυναμόμετρο Επίδειξης
- 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης
- 1 Μανομετρική κάψα
- 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής
- 1 Ζυγαριά ακριβείας



Εργαστηριακή Άσκηση 12 : Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 συσκευή του Αρχιμήδη (βαρίδι και κυλινδρική θήκη με χαρακές και άγκιστρο)
- 1 Μανόμετρο με σωλήνα σύνδεσης
- 1 Μανομετρική κάψα
- 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής



Οδηγίες Χρήσης του Μανομέτρου και της Κάψας

Τοποθετούμε την μεμβράνη στο τύμπανο της κάψας και προσέχουμε ώστε να είναι τεντωμένη και στεγανή. Αν χρειαστεί μπορεί να αντικατασταθεί με ένα μπαλονάκι.

Ύστερα τοποθετούμε το μανόμετρο στον ορθοστάτη και το γεμίζουμε με νερό μέχρι το μηδέν της ενδεικτικής κλίμακας. Αν θέλουμε να έχουμε πιο ευδιάκριτες μετρήσεις και το πείραμα να είναι ορατό σε όλους του μαθητές, μπορούμε να χρωματίσουμε το νερό.

Συνδέουμε την κάψα με το ένα άκρο του ανοιχτού μανομέτρου με τη βοήθεια του σωλήνα σύνδεσης. Περιστρέφουμε το τύμπανο της κάψας από τον κοχλία που υπάρχει στο πάνω μέρος της για να δούμε την εξάρτηση της πίεσης από τον προσανατολισμό της κάψας.

Κεφάλαιο 6 : Θερμότητα

6.2 «Θερμότητα : Μια μορφή ενέργειας»

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

- 1 Μεγάλο γυάλινο Δοχείο με βαθμονόμηση και στόμιο εκροής
- 1 Μικρό πλαστικό Δοχείο με στόμιο εκροής
- 2 Θερμόμετρα Οινόπνεύματος



Γ Γυμνασίου

V. Γ γυμνασίου

Ο εκπαιδευτικός που διδάσκει Φυσική στην Γ γυμνασίου, μπορεί να αξιοποιήσει τα υλικά που περιέχονται στο Πακέτο Υλικών της Φυσικής και να τα εντάξει στο μάθημα του σύμφωνα με τους εργαστηριακούς οδηγούς και τις Οδηγίες Διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών που αναρτώνται κάθε χρόνο από το ΙΕΠ. Παρακάτω παραθέτουμε σε ποιες ενότητες του σχολικού βιβλίου «Φυσική – Γ Γυμνασίου» και «Εργαστηριακός Οδηγός - Γ Γυμνασίου» μπορούν να ενταχθούν τα υλικά που παρέχουμε.

Ενότητα	Υλικά Πακέτου
Κεφάλαιο 1 : Ηλεκτρική Δύναμη και Φορτίο	
1.2 Το ηλεκτρικό Φορτίο 1.5 Νόμος του Κουλόμπ	1 Ηλεκτροστατική μηχανή Whimshurst 27cm
Εργαστηριακός Οδηγός	
Εργαστηριακή Άσκηση 1 Ηλεκτροστατικές Αλληλεπιδράσεις	1 Ηλεκτροστατική μηχανή Whimshurst 27cm 2 Ηλεκτρικοί Θύσανοι
Κεφάλαιο 2: Ηλεκτρικό Ρεύμα	
2.1 Το ηλεκτρικό Ρεύμα	Από 5 μπαταρίες (9 V και 4,5V) 5 Κοπίτσες με καλώδια Καλώδιο μονόκλωνο 7μ , πολύκλωνο 10μ 20 Κροκοδειλάκια κεφαλές 1 Κοφτάκι για καλώδια Από 20 αντιστάσεις (100Ω, 51Ω, 10Ω) 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα
2.2 Ηλεκτρικό Κύκλωμα 2.3 Ηλεκτρικά Δίπολα - Νόμος του Ωμ 2.5 Εφαρμογές αρχών διατήρησης στη μελέτη απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων	1 Ψηφιακό πολύμετρο Από 5 μπαταρίες (9 V και 4,5V) 5 Κοπίτσες με καλώδια Καλώδιο μονόκλωνο 7μ , πολύκλωνο 10μ 20 Κροκοδειλάκια κεφαλές 1 Κοφτάκι για καλώδια Από 20 αντιστάσεις (100Ω, 51Ω, 10Ω) 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα

Εργαστηριακός Οδηγός	
Εργαστηριακή Άσκηση 2 Νόμος του Ohm	1 Ψηφιακό πολύμετρο Από 5 μπαταρίες (9 V και 4,5V)
Εργαστηριακή Άσκηση 4 Σύνδεση Αντιστατών σε Σειρά	5 Κοπίτσες με καλώδια Καλώδιο μονόκλωνο 7μ , πολύκλωνο 10μ
Εργαστηριακή Άσκηση 5 Σύνδεση Αντιστατών παράλληλα	20 Κροκοδειλάκια κεφαλές 1 Κοφτάκι για καλώδια Από 20 αντιστάσεις (100Ω, 51Ω, 10Ω)
Εργαστηριακή Άσκηση 6 Διακοπή και Βραχυκύκλωμα	30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα
Κεφάλαιο 3 : Ηλεκτρική ενέργεια	
3.3 Μαγνητικά Αποτελέσματα του Ηλεκτρικού Ρεύματος	Από 5 μπαταρίες (9 V και 4,5V) 5 Κοπίτσες με καλώδια Καλώδιο μονόκλωνο 7μ , πολύκλωνο 10μ 20 Κροκοδειλάκια κεφαλές 1 Κοφτάκι για καλώδια 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα Από 20 αντιστάσεις (100Ω, 51Ω, 10Ω) 4 μαγνήτες Νεοδυμίου
3.6 Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος	1 Ψηφιακό πολύμετρο Από 5 μπαταρίες (9 V και 4,5V) 5 Κοπίτσες με καλώδια Καλώδιο μονόκλωνο 7μ , πολύκλωνο 10μ 20 Κροκοδειλάκια κεφαλές 1 Κοφτάκι για καλώδια Από 20 αντιστάσεις (100Ω, 51Ω, 10Ω) 30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα
Κεφάλαιο 4 : Ταλαντώσεις	
4.1 Ταλαντώσεις (παραδείγματα) 4.2 Μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια ταλάντωση	Σετ 10 Βαρίδια 50gr με διπλό άγκιστρο 5 Ελατήρια Ταλάντωσης
Κεφάλαιο 5 : Μηχανικά Κύματα	
5.1 Μηχανικά Κύματα 5.2 Κύμα και ενέργεια 5.3 Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος	1 Ελατήριο Springy
Εργαστηριακός Οδηγός	

Εργαστηριακή Άσκηση 9 Μελέτη Κυμάτων	1 Ελατήριο Springy
Κεφάλαιο 6 : Φύση και Διάδοση του φωτός	
6.1 Όραση και ενέργεια 6.2 Διάδοση του φωτός	Οπτική τράπεζα
Κεφάλαιο 7 : Ανάκλαση φωτός	
7.1 Ανάκλαση του φωτός 7.2 Εικόνες σε καθρέφτες	Οπτική Τράπεζα
Κεφάλαιο 8 : Διάθλαση Φωτός	
8.1 Το φως μέσα στην ύλη: Διάθλαση 8.3 Ανάλυση του λευκού φωτός	Οπτική Τράπεζα
Εργαστηριακός Οδηγός	
Εργαστηριακή Άσκηση 12 Διάθλαση	Οπτική Τράπεζα
Κεφάλαιο 9 : Φακοί και Οπτικά Όργανα	
9.1 Συγκλίνοντες και αποκλίνοντες φακοί	Οπτική Τράπεζα
Εργαστηριακός Οδηγός	
Εργαστηριακή Άσκηση 13 Συγκλίνοντες φακοί	Οπτική Τράπεζα

Κεφάλαιο 1 : Ηλεκτρική Δύναμη και Φορτίο

1.3 «Το ηλεκτρικό Φορτίο» και 1.4 «Νόμος του Κουλόμπ»

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

1 Ηλεκτροστατική μηχανή Whimshurst 27cm



Εργαστηριακή Άσκηση 1 : Ηλεκτροστατικές Αλληλεπιδράσεις

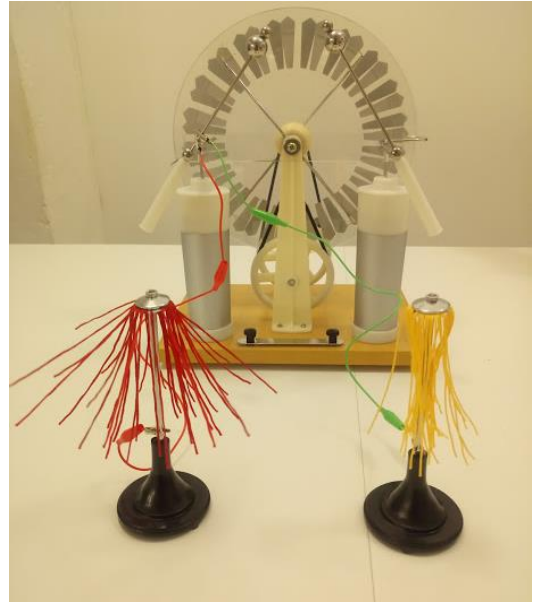
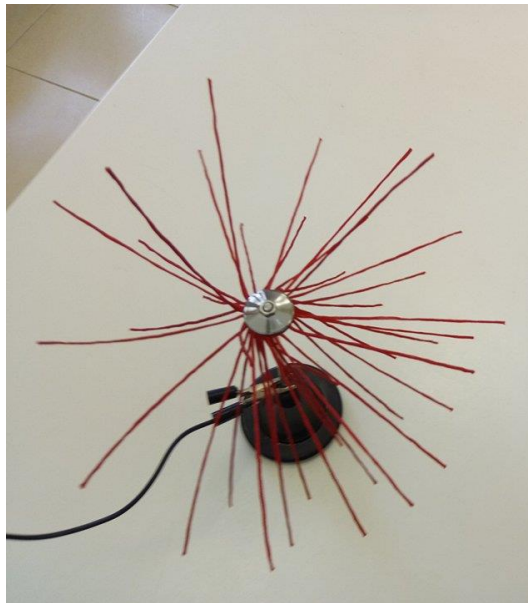
Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

1 Ηλεκτροστατική μηχανή Whimshurst 27cm

2 Ηλεκτρικοί Θύσανοι



Η Ηλεκτροστατική μηχανή Whimshurst και οι ηλεκτρικοί θύσανοι σε χρήση



Συνδέουμε τους δύο θυσάνους με τους δύο πόλους της Whimshurst για να δείξουμε την αποτύπωση του ηλεκτρικού φορτίου, τα ετερόνυμα και ομώνυμα φορτία.

Κεφάλαιο 2 : Ηλεκτρικό Ρεύμα

2.1 «Το ηλεκτρικό Ρεύμα»

2.2 Ηλεκτρικό Κύκλωμα

2.3 Ηλεκτρικά Δίπολα - Νόμος του Ωμ

2.5 Εφαρμογές αρχών διατήρησης στη μελέτη απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων

Εργαστηριακή Άσκηση 2 : Νόμος του Ohm

Εργαστηριακή Άσκηση 4 : Σύνδεση Αντιστατών σε Σειρά

Εργαστηριακή Άσκηση 5 : Σύνδεση Αντιστατών παράλληλα

Εργαστηριακή Άσκηση 6 : Διακοπή και Βραχυκύκλωμα

Κεφάλαιο 3 : Ηλεκτρική ενέργεια

3.3 «Μαγνητικά Αποτελέσματα του Ηλεκτρικού Ρεύματος»

3.6 «Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος»

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

Από 5 μπαταρίες (9 V και 4,5V)

5 Κοπίτσες με καλώδια

Καλώδιο μονόκλωνο 10μ

Καλώδιο πολύκλωνο 10μ

20 Κροκοδειλάκια κεφαλές

1 Κοφτάκι για καλώδια

Από 20 αντιστάσεις (100Ω, 51Ω, 10Ω)

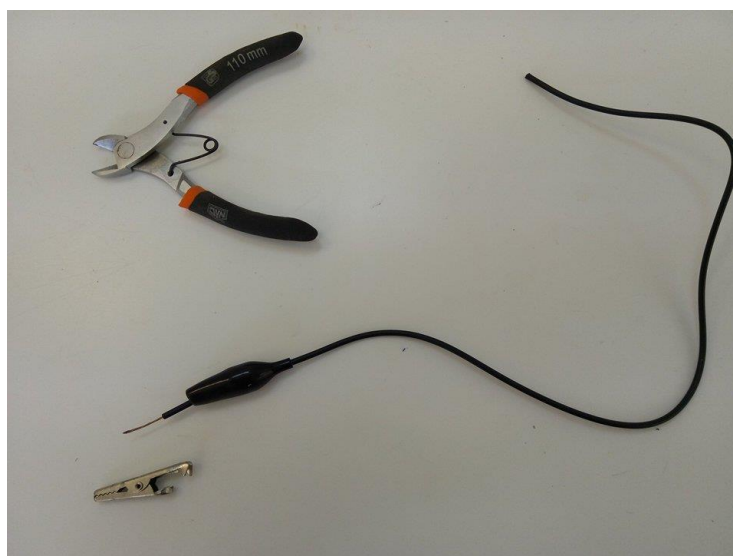
30 λαμπάκια άσπρα, κόκκινα, πράσινα

1 κοφτάκι για καλώδια



Οδηγίες για να φτιάξουμε καλώδια με κροκοδειλάκι στην άκρη:

Α) Έχω τα όργανα και τα απαραίτητα υλικά:



Β) Κάνω την σύνδεση* ενώνοντας το ξεγυμνωμένο καλώδιο με τη μεταλλική κεφαλή:



* Μπορώ να χρησιμοποιήσω και κολλητήρι με καλαΐ

Γ) Περνάω το πλαστικό κάλυμμα:

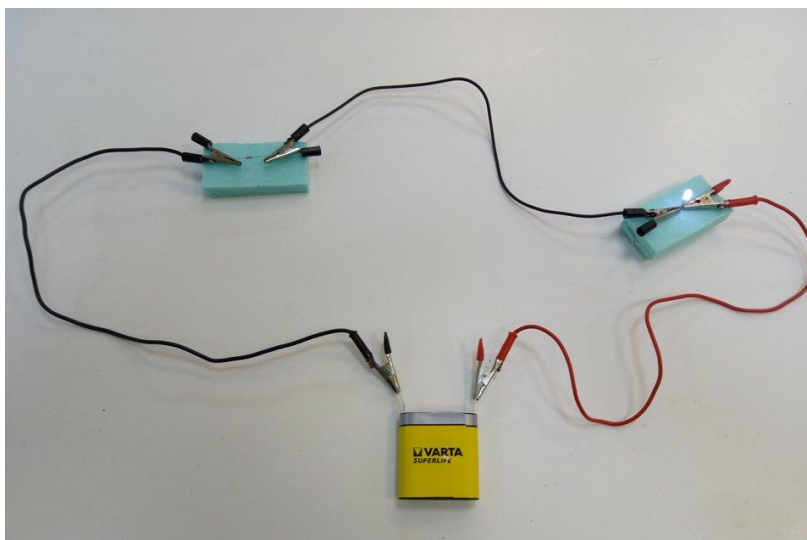


Οδηγίες για την συνδεσμολογία απλών κυκλωμάτων:

Υλικά:

1. Κατάλληλη μπαταρία. Ενδείκνυται η μπαταρία των 4,5 Volt γιατί είναι εύκολη στην σύνδεση της και η πλέον κατάλληλη για τις διόδους Led που είναι συνήθως μεταξύ 2 και 5 Volt
2. Led διαφορετικών χρωμάτων
3. Καλώδια με κροκοδειλάκια στις άκρες
4. Αντιστάτες των 100 Ohm
5. Μικρά κομμάτια από φελιζόλ ή σφουγγαράκια κουζίνας.

A. Απλό κύκλωμα

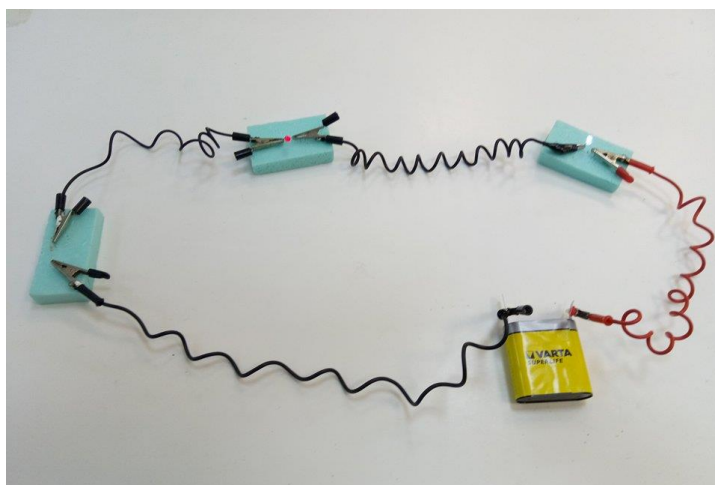


Ο αντιστάτης γενικά είναι απαραίτητος για την προστασία της led. Οι δίοδοι led ποικίλουν, άλλες απαιτούν 2 άλλες 3 ή και 5 Volt, οπότε υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Το φελιζόλ είναι ένας πολύ καλός τρόπος στήριξης τους. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σφουγγαράκι κουζίνας.

Μπορούμε και να προσθέσουμε διακόπτη, για ένα πιο ολοκληρωμένο κύκλωμα.

B. Κύκλωμα σε σειρά



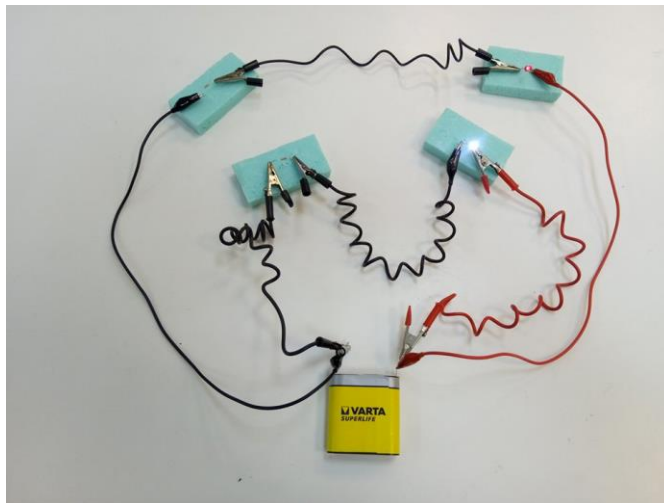
Αρκεί ένας αντιστάτης, πάλι για την προστασία των led.

Τον ρόλο του διακόπτη τον παίζουν τα κροκοδειλάκια.

Με το κύκλωμα αυτό, έχουμε σκοπό να δείξουμε ποιοτικά την συνδεσμολογία δύο στοιχείων (εδώ δύο led) σειρά.

Αν θέλουμε να ολοκληρώσουμε και ποσοτικά το πείραμα, πρέπει να κάνουμε το ίδιο κύκλωμα με δύο αντιστάτες.

B. Κύκλωμα σε διακλάδωση (παράλληλη σύνδεση)



Κεφάλαιο 4 : Ταλαντώσεις

4.1 «Ταλαντώσεις (παραδείγματα)»

4.2 «Μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια ταλάντωση»

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

Σετ 10 Βαρίδια 50γρ με διπλό άγκιστρο

5 Ελατήρια Ταλάντωσης



Κεφάλαιο 5 : Μηχανικά Κύματα

5.1 «Μηχανικά Κύματα»

5.2 «Κύμα και ενέργεια»

5.3 «Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος»

Εργαστηριακή Άσκηση 9 : Μελέτη Κυμάτων

Υλικά που προσφέρονται στο Πακέτο Υλικών

1 Ελατήριο Springy διαμέτρου



Το ελατήριο διαμέτρου 7 εκατοστών, όταν τεντωθεί σε λείο πάτωμα είναι ιδανικό για να διδάξει ο εκπαιδευτικός πως τα διαμήκη και εγκάρσια κύματα δημιουργούνται και διαδίδονται.

Το σετ της οπτικής τράπεζας θα χρησιμοποιηθεί για τα παρακάτω κεφάλαια:

Κεφάλαιο 6 : Φύση και Διάδοση του φωτός

6.1 «Όραση και ενέργεια» και 6.2 «Διάδοση του φωτός»

Κεφάλαιο 7 : Ανάκλαση φωτός

7.1 «Ανάκλαση του φωτός» και 7.2 «Εικόνες σε καθρέφτες»

Κεφάλαιο 8 : Διάθλαση Φωτός

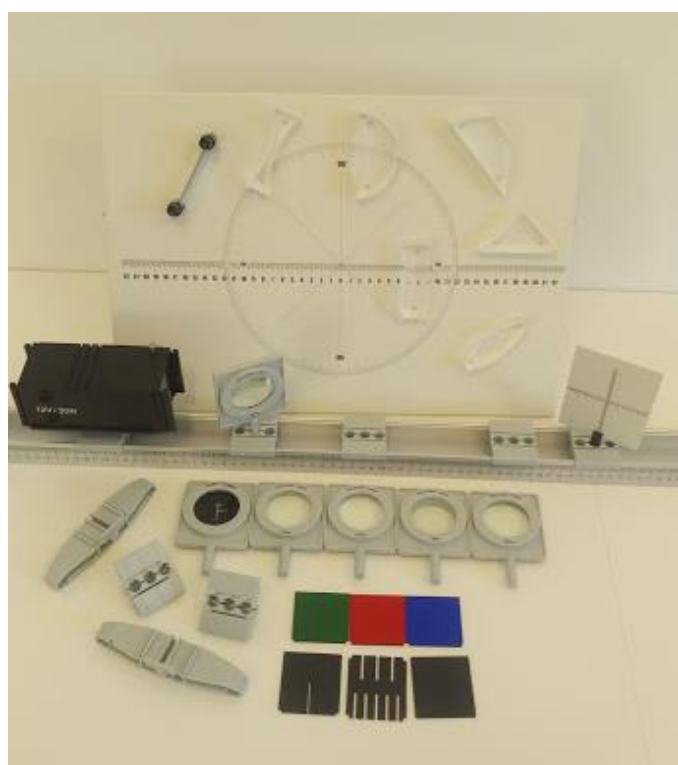
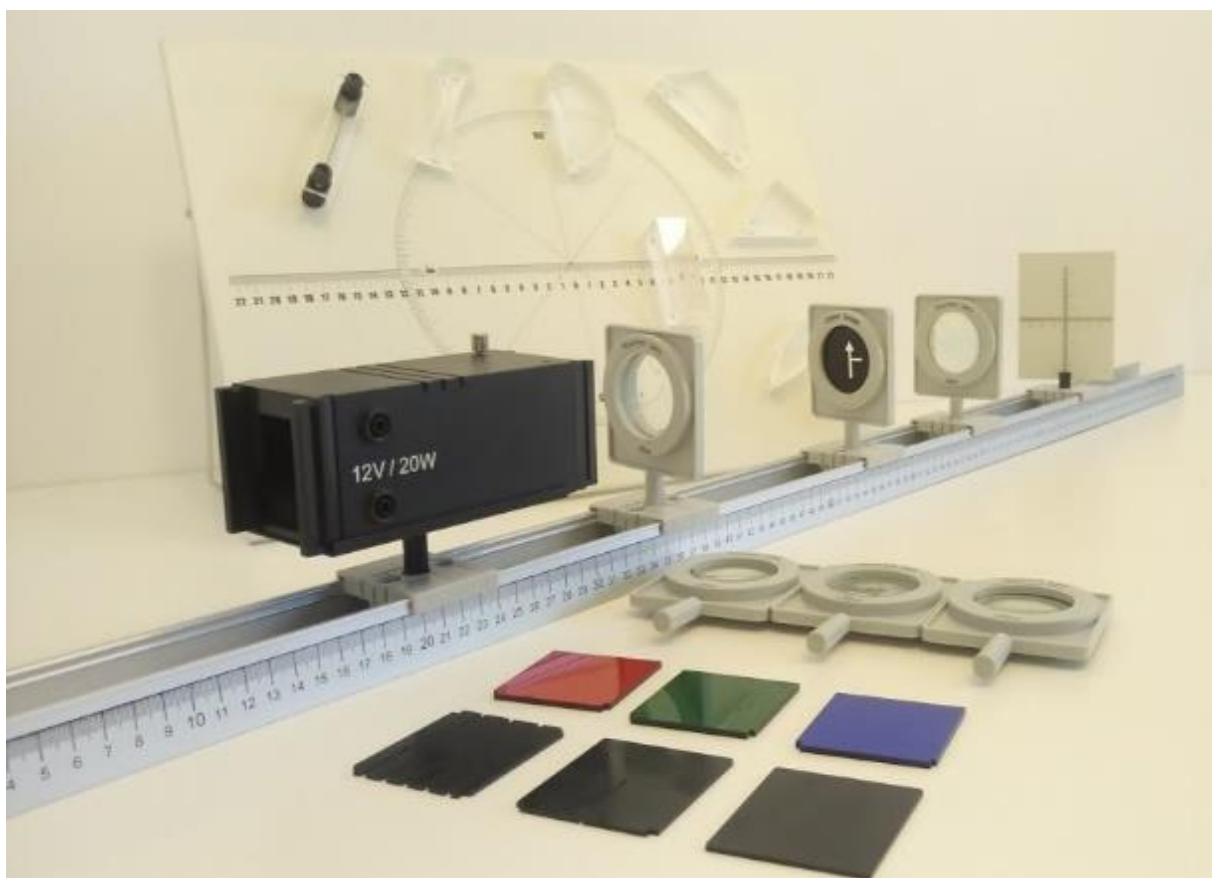
8.1 «Το φως μέσα στην ύλη: Διάθλαση» και 8.3 «Ανάλυση του λευκού φωτός»

Εργαστηριακή Άσκηση 12 : Διάθλαση

Κεφάλαιο 9 : Φακοί και Οπτικά Όργανα

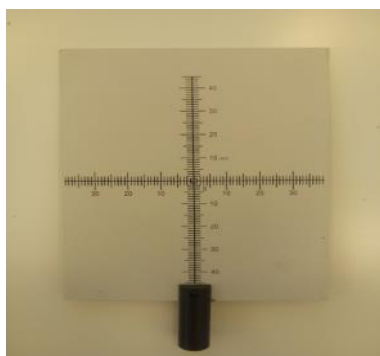
9.1 «Συγκλίνοντες και αποκλίνοντες φακοί»

Το πλήρες Σετ της Οπτικής Τράπεζας

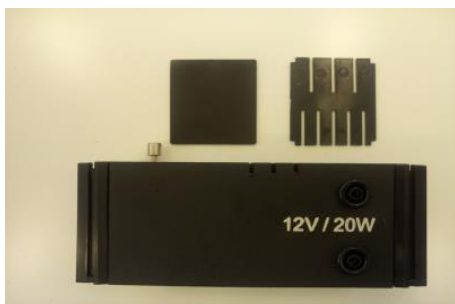




Μαγνητικό Κάτοπτρο Επίπεδο
που γίνεται κοίλο και κυρτό



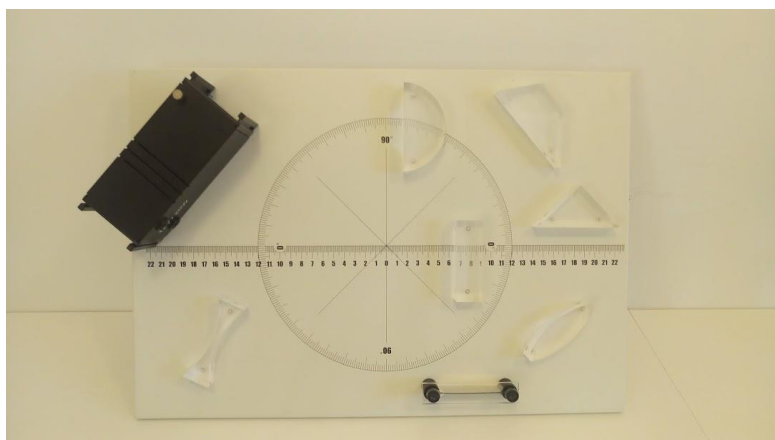
Αδιαφανής Οθόνη
προβολής



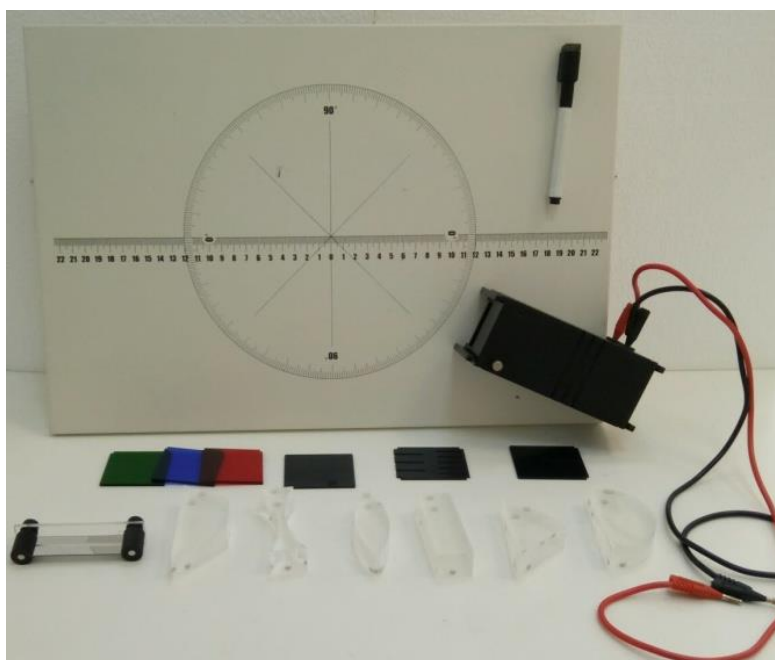
Πηγή φωτός μαγνητική με διαφράγματα
Παραγωγή παράλληλης δέσμης λευκού φωτός

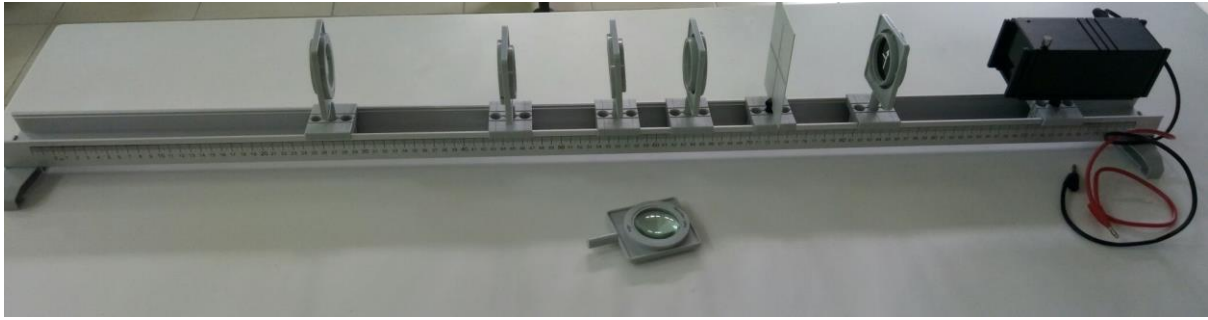


Διαφράγματα της δέσμης
Φακοί Οπτικής Τράπεζας
(-150, +50, +100, +150, +200)
Βάσεις στήριξης
Χρωματιστά Φίλτρα



Οι φακοί, τα πρίσματα και ο
προβολέας προσαρτημένα πάνω στον
γωνιομετρικό μαγνητικό πίνακα
Όλα τμήματα της οπτικής τράπεζας

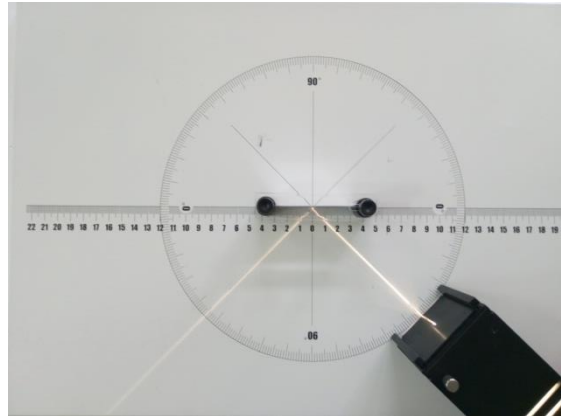
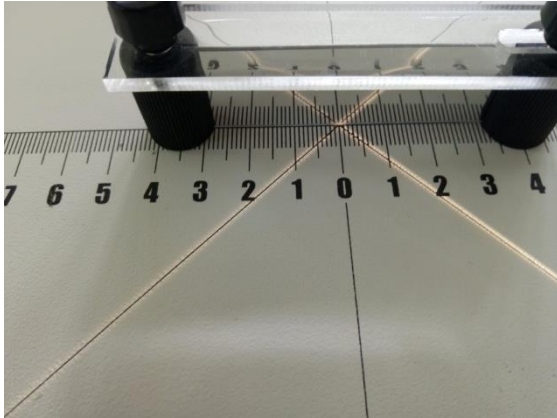




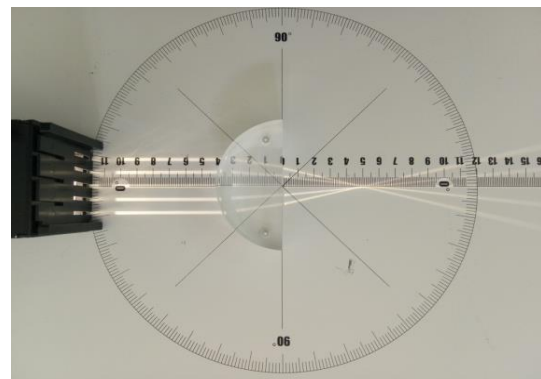
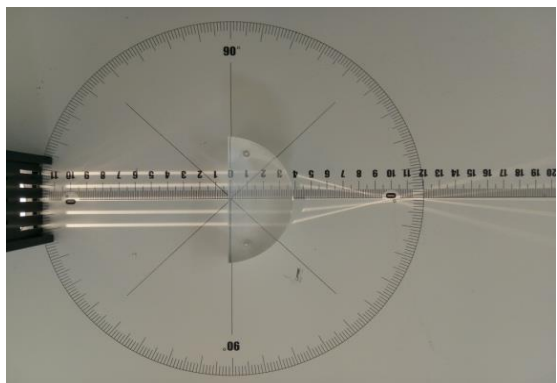
Η ράβδος της οπτικής τράπεζας συναρμολογημένη με τα εξαρτήματα και την πηγή φωτός.



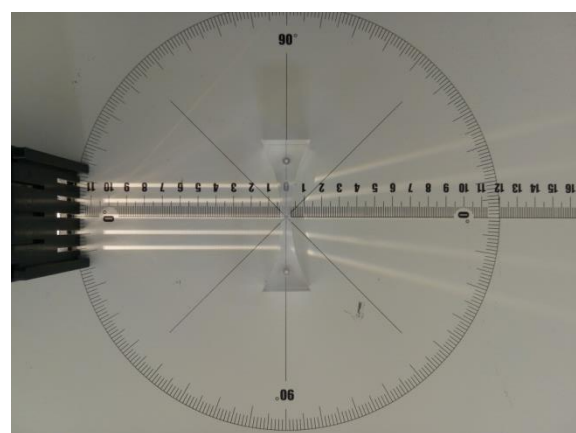
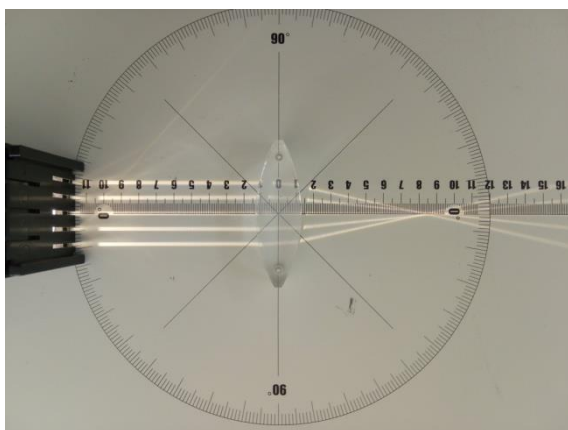
Ακολουθούν φωτογραφίες από την οπτική τράπεζα σε λειτουργία



Κατοπτρική Ανάκλαση

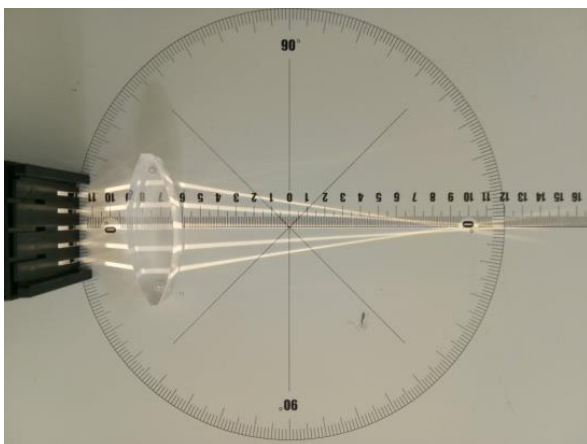


Συγκλίνοντες φακοί

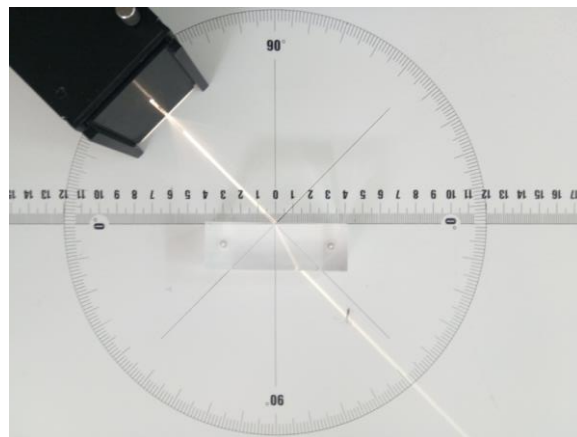


Συγκλίνον φακός

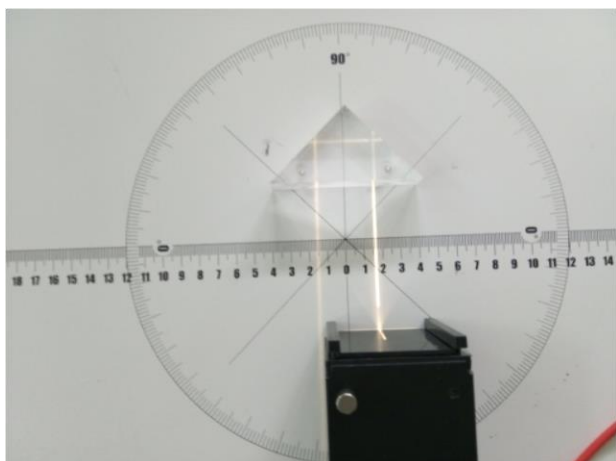
Αποκλίνον φακός



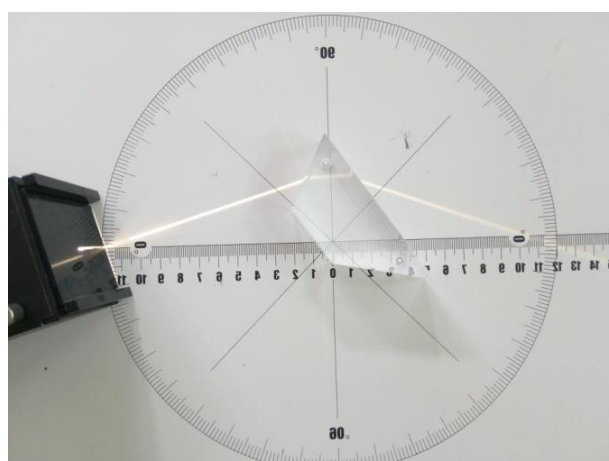
Μετατροπή αποκλίνουσας
δέσμης σε συγκλίνουσα



Παράλληλη μετατόπιση δέσμης



Διαδοχικές ολικές
ανακλάσεις σε πρίσμα



Διάθλαση σε πρίσμα

Η σύνταξη του οδηγού έγινε από
την Ανδρικοπούλου Μαριλένα
και η επιμέλεια από
τον Ιωάννη Παπαδάκη, Φυσικό

εκ μέρους του μη κερδοσκοπικού οργανισμού
SciCo – Επιστήμη Επικοινωνία
Αθήνα , Ιανουάριος 2017

