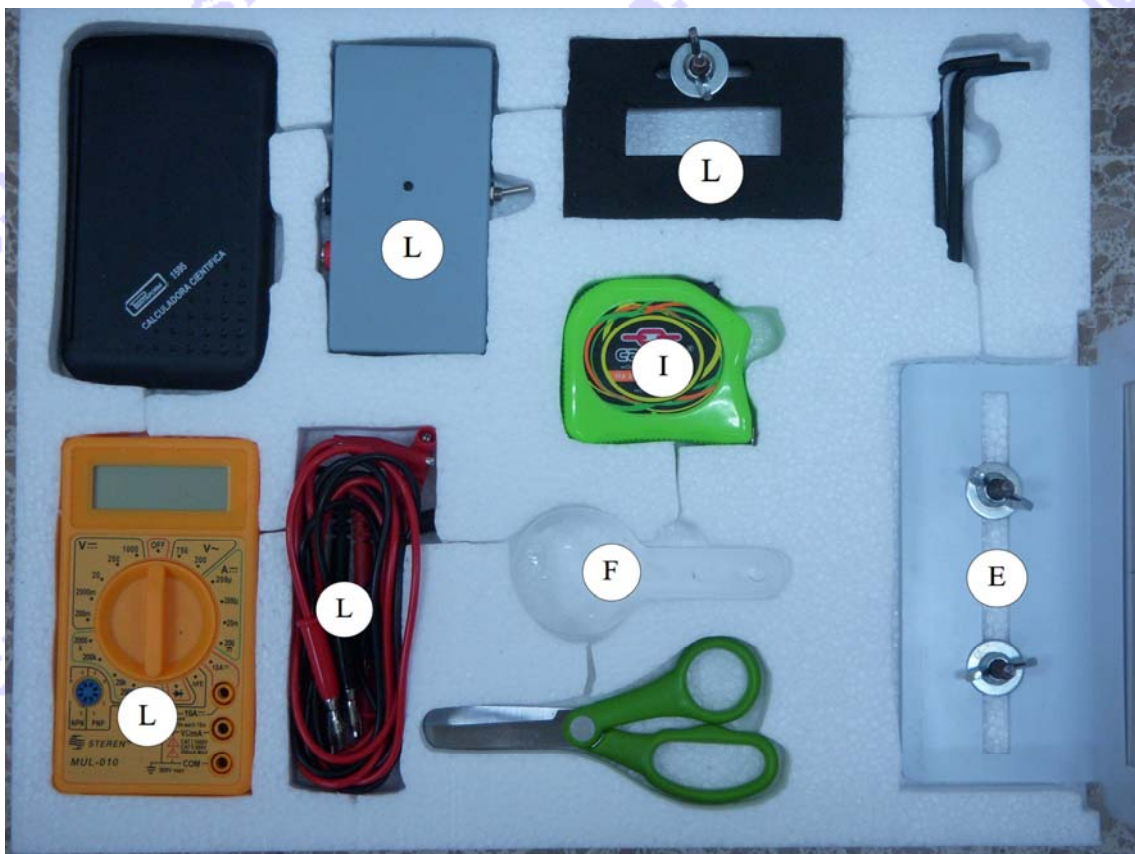
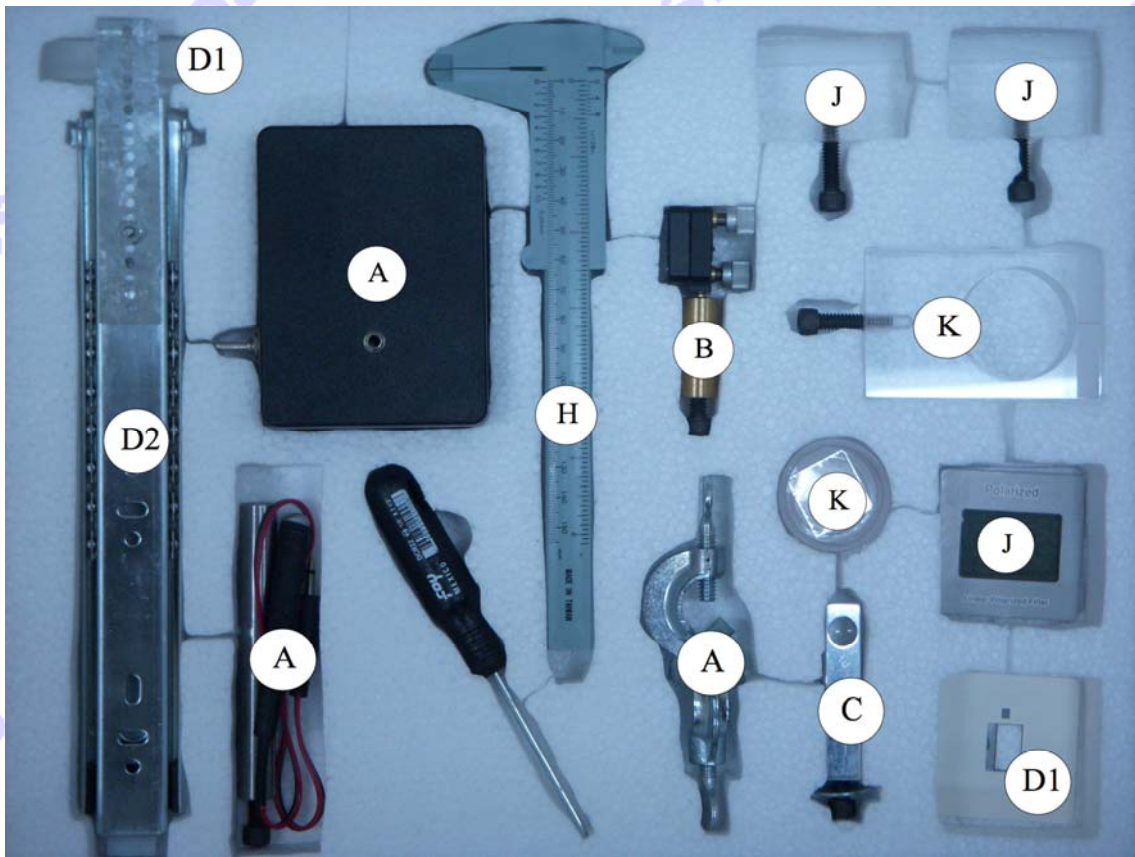


**IPhO 2009**  
**Πειραματική Εξέταση**  
**Τετάρτη, 15 Ιουλίου 2009**

Η πειραματική εξέταση σε αυτή την Ολυμπιάδα αποτελείται από δύο προβλήματα. Το Πρόβλημα 1 αφορά το μήκος κύματος φωτός laser και το πρόβλημα 2 αφορά το δείκτη διάθλασης κρυσταλλικού υλικού.

**Παρακαλώ διαβάστε πρώτα τα παρακάτω:**

1. Η εξέταση για τα δύο προβλήματα της πειραματικής εξέτασης διαρκεί 5 h (πέντε ώρες).
  2. Χρησιμοποιήστε μόνο τη γραφική ύλη που σας δίνεται.
  3. Χρησιμοποιήστε μόνο την μπροστινή πλευρά των φύλλων χαρτιού.
  4. Κάθε πρόβλημα είναι τυπωμένο σε φύλλα που είναι σημειωμένα με το γράμμα **Q** στην πάνω αριστερή πλευρά τους.
  5. Γράψετε τις απαντήσεις σας στα φύλλα απάντησης, τα οποία είναι σημειωμένα με το γράμμα **A** στην πάνω αριστερή πλευρά τους.
  6. Υπάρχουν φύλλα εργασίας που σημειώνονται με το γράμμα **W** στην πάνω αριστερή πλευρά των φύλλων, όπου μπορείτε να κάμετε όλους τους υπολογισμούς. Τα αριθμητικά αποτελέσματα πρέπει να δίνονται με την ακρίβεια που ζητείται στο αντίστοιχο ερώτημα.
  7. Επιπρόσθετα, γράψετε τον αριθμό του προβλήματος (1 ή 2) στο πάνω μέρος των φύλλων απάντησης και των φύλλων εργασίας.
  8. Γράψετε όσο το δυνατό λιγότερο κείμενο στα φύλλα εργασίας. Εκφράστε στα φύλλα εργασίας περισσότερο με εξισώσεις, αριθμούς, σχήματα και σχεδιαγράμματα.
  9. Για το κάθε πρόβλημα και για κάθε τύπου φύλλων (**Q**, **A** και **W**), συμπληρώστε τον δικό σας **Κωδικό Μαθητή (Student Code)** στα κουτάκια που βρίσκονται στο πάνω μέρος κάθε φύλλου χαρτιού που θα χρησιμοποιήσετε, τον αύξοντα αριθμό κάθε φύλλου (**Page No**), και τον συνολικό αριθμό των φύλλων γραψίματος που έχετε χρησιμοποιήσει και επιθυμείτε να βαθμολογηθεί για κάθε ερώτηση (**Total No. of pages**). Αν χρησιμοποιήσετε μερικά φύλλα γραψίματος για πρόχειρες σημειώσεις, για τις οποίες δεν θέλετε να βαθμολογηθείτε, βάλτε ένα μεγάλο σταυρό διαγραφής **X** σε ολόκληρο το φύλλο και μην το συμπεριλάβετε στην αρίθμηση σας.
  10. Μόλις τελειώσετε οργανώστε με τη σειρά όλα τα φύλλα σας για κάθε μέρος από τα:
    - φύλλα απαντήσεων (**A**).
    - φύλλα εργασίας (**W**) που θέλετε να βαθμολογηθούν.
    - φύλλα εργασίας που δεν θέλετε να βαθμολογηθούν και διαγράφηκαν με ένα μεγάλο **X**.
    - Αχρησιμοποίητα φύλλα εργασίας.
    - Τα φύλλα ερωτήματος (**Q**).
- Τοποθετήστε όλα τα φύλλα για τα δύο προβλήματα στο φάκελο και αφήστε όλα τα υπόλοιπα πάνω στο τραπέζι σας. Δεν επιτρέπεται να πάρετε κανένα φύλλο χαρτιού ούτε κάποιο υλικό που χρησιμοποιήσατε στο πείραμα εκτός του χώρου εξέτασης.
11. Τα όργανα και τα υλικά των δύο πειραμάτων περιέχονται σε δύο ξεχωριστά επίπεδα στο ίδιο κιβώτιο. Οι φωτογραφίες των δύο σετ είναι στην επόμενη σελίδα. Κάποια από τα υλικά και όργανα φέρουν ετικέτες. Για κάθε ένα από τα πειράματα ελέγξτε ότι όλα τα υλικά και τα όργανα είναι μέσα στο κιβώτιο. Ένα κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας διαπιστώσετε ότι κάποιο όργανο δεν δουλεύει κανονικά, παρακαλώ ζητήστε να σας το αντικαταστήσουν.



**ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΗΓΗΣ LASER ΔΙΟΔΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΚΑΘΡΕΠΤΗ.**

Στις δύο πειραματικές διατάξεις θα χρειαστείτε πηγή laser διόδου μαζί με το στήριγμα και τροφοδοτικό, και ένα καθρέπτη με στήριγμα, που μπορεί να περιστρέφεται.

Πριν αποφασίσετε με πιο πείραμα θα εργαστείτε πρώτα, εισηγούμαστε να τοποθετήσετε την πηγή laser και τον καθρέπτη, όπως δείχνει το Σχήμα 0. Χρησιμοποιήστε τα ακόλουθα υλικά και όργανα:

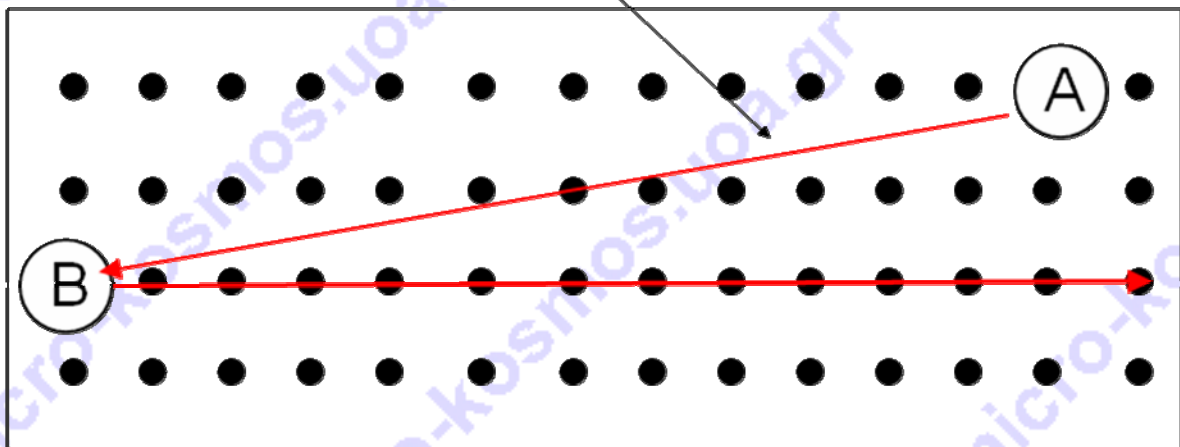
- 1) Εύλινη οπτική τράπεζα.
- 2) Εξοπλισμός laser διόδου. Περιλαμβάνει την πηγή laser, σφηκτήρας "S" και τροφοδοτικό (με την ετικέτα A). Παρατηρήστε την εικόνα για οδηγίες.

**ΜΗΝ ΚΟΙΤΑΖΕΤΕ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΤΗ ΔΕΣΜΗ LASER.**

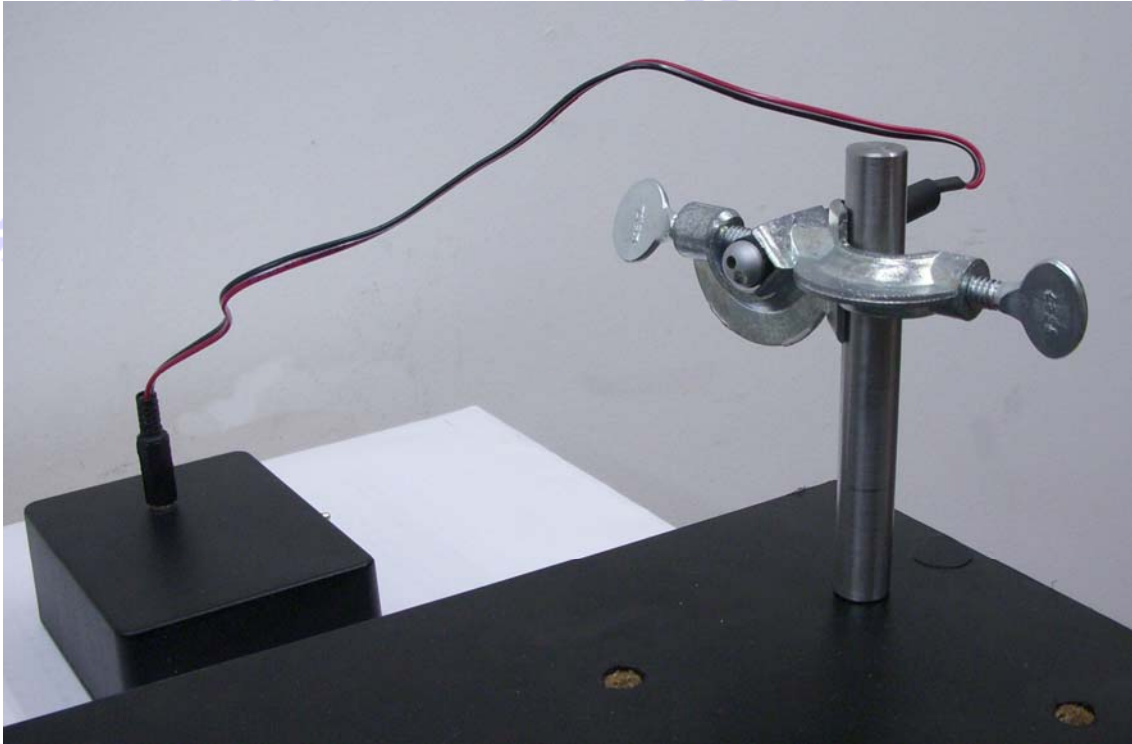
- 3) Ένας καθρέπτης με το στήριγμά του (με την ετικέτα B). Παρατηρήστε την εικόνα για οδηγίες. **ΠΡΟΣΟΧΗ: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΟ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΓΙΑΤΟΝ ΚΑΘΡΕΠΤΗ ΣΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΑΓΓΙΞΕΤΕ ΤΟΝ ΚΑΘΡΕΠΤΗ. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΕΤΕ ΤΟ ΧΑΡΤΙ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΕΙ ΤΟΝ ΚΑΘΡΕΠΤΗ ΜΕΤΑ ΠΟΥ ΘΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΟΝ ΚΑΘΡΕΠΤΗ.**

Τοποθετήστε τις πιο πάνω συσκευές όπως δείχνει το Σχήμα 0. Η ευθυγράμμιση της δέσμης laser θα γίνει αργότερα. ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Μπορεί να μην χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα εργαλεία για την σταθεροποίηση της πειραματικής διάταξης.

Δέσμη φωτός Laser



Σχήμα 0. Τοποθέτηση της πηγής laser και του καθρέπτη.



Λaser διόδου, στήριγμα, σφηκτήρας "S" και τροφοδοτικό (με ετικέτα Α).



Καθρέπτης και κινούμενη βάση με δύο βίδες για ρύθμιση (με την ετικέτα Β).