

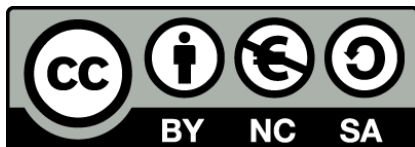


Φυσική Εικόνας & Ήχου II (Ε)

Ενότητα 8: Υπολογισμός άγνωστης εστιακής απόστασης θετικού φακού

Αθανάσιος Αραβαντινός

Τμήμα Φωτογραφίας & Οπτικοακουστικών Τεχνών



Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



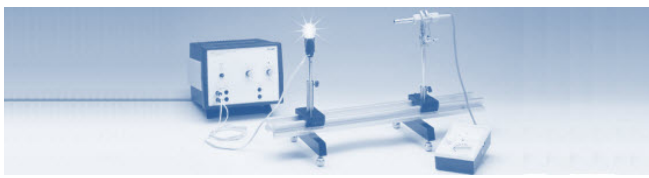
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Φωτεινό αντικείμενο Α (πυρακτωμένο νήμα λαμπτήρα) απέχει απόσταση D από ακίνητο κατακόρυφο πέτασμα (Π) ενώ συγκλίνων φακός άγνωστης εστιακής απόστασης f μετακινείται μεταξύ των Α και (Π). Αποδεικνύεται ότι εάν σε δυο διαφορετικές θέσεις του φακού εντοπίζεται εστιασμένο είδωλο στο πέτασμα τότε οι θέσεις αυτές απέχουν μεταξύ τους απόσταση d που ικανοποιεί την σχέση:

$$D^2 - d^2 = 4 f D$$

Μάλιστα το πηλίκο των μηκών για τα δύο είδωλα που σχηματίζονται αποδεικνύεται ότι ισούται με :

$$[(D - d) / (D + d)]^2$$

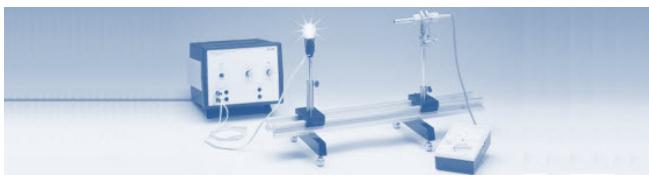
Τελικός σκοπός της άσκησης είναι να δημιουργηθεί, σε μιλιμετρέ χαρτί, η γραφική παράσταση : $D^2 - d^2 = g(D)$ και έτσι, από την κλίση της πειραματικής ευθείας που θα προκύψει, να υπολογιστεί η άγνωστη εστιακή απόσταση f του φακού.

Εκτέλεση της άσκησης

1. Σε οριζόντια οπτική τράπεζα μήκους 1m τοποθετούμε φωτεινή πηγή και κατακόρυφο αδιαφανές πέτασμα που απέχουν μεταξύ τους γνωστή απόσταση D (π.χ. 70 cm). Ανάμεσά τους μετακινείται φακός και παρατηρείται το είδωλο που κάθε φορά σχηματίζεται στο πέτασμα.
2. Βρίσκουμε σχολαστικά τις δυο διαφορετικές θέσεις του φακού για τις οποίες υπάρχει καλή ευκρίνεια στο πέτασμα και σημειώνουμε την μεταξύ τους απόσταση d (σε cm).
3. Συμπληρώνουμε τον πίνακα μετρήσεων που ακολουθεί και για τις πέντε (έστω) διαφορετικές, επιλεγμένες τιμές της απόστασης D.

D (cm)	d (cm)	D^2 (cm) ²	d^2 (cm) ²	$D^2 - d^2$ (cm) ²
40				
50				
60				
70				
80				

4. Δημιουργούμε την γραφική παράσταση : $D^2 - d^2 = g(D)$ και χαράσσεται η καλλίτερη δυνατή πειραματική ευθεία από τα πέντε (έστω) πειραματικά σημεία.



5. Υπολογίστε την κλίση της προηγούμενης ευθείας (έχει μονάδες μήκους (cm), ισούται με $4f$) και έτσι προσδιορίστε την άγνωστη εστιακή απόσταση f . Ενημερωθείτε για την πραγματική τιμή της εστιακής απόστασης του φακού και βρείτε (επί της %) πόσο κοντά είναι η πειραματική τιμή σας.

Θεματολογικές ερωτήσεις κατανόησης

1. Να αποδείξετε αναλυτικά τις δυο αρχικές σχέσεις της άσκησης που με την αξιοποίηση τους προσδιορίζεται η άγνωστη εστιακή απόσταση.
2. Από την αρχή της άσκησης τονίστηκε ότι η συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία αφορά μόνο θετικούς φακούς. Γιατί πιστεύετε ότι αυτό μπορεί να συμβαίνει;
3. Με δεδομένο το μήκος της οπτικής μας τράπεζας στο π.χ. 1m ποιος ο περιορισμός στην εστιακή απόσταση του άγνωστου φακού που έτσι προσδιορίζεται ; Μπορεί για παράδειγμα να υπολογιστεί θετικός φακός με τιμή εστιακής αποστάσεως $f = 40 \text{ cm}$;
4. Γιατί πιστεύετε ότι οι θέσεις που πειραματικά αναζητούνται κάθε φορά είναι μόνο δυο και όχι περισσότερες σε αριθμό ;
5. Υπάρχει συγκεκριμένη απόσταση D αντικειμένου - πετάσματος για την οποία οι δυο θέσεις του φακού που πειραματικά αναζητούνται φαίνεται τελικά να ταυτίζονται σε μόνο μία ; Τι ακριβώς συμβαίνει;

Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright ΤΕΙ Αθήνας, Αθανάσιος Αραβαντινός. Αθανάσιος Αραβαντινός. «Φυσική Εικόνας & Ήχου II (Ε). Ενότητα 8: Υπολογισμός άγνωστης εστιακής απόστασης θετικού φακού». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

©	Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.
διαθέσιμο με άδεια CC0 Public Domain	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο ως κοινό κτήμα	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
χωρίς σήμανση	Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- Το Σημείωμα Αναφοράς
- Το Σημείωμα Αδειοδότησης
- Τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- Το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.