



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Εισαγωγή στην Αστροφυσική

Ενότητα 7: Μέθοδοι και όργανα και παρατήρησης,
συντεταγμένες, τηλεσκόπια, διαστημόπλοια

Ξενοφών Δ. Μουσάς
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Φυσικής



Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

*Εισαγωγή στην Αστροφυσική
και Αστρονομία
Προσομοίωση φακών*

Ξενοφών Δ. Μουσάς,
Καθηγ. Φυσικής Διαστήματος

ΑΘΗΝΑ 2013 - 2014

Βιβλιογραφία:

- Μάνου Δανέζη και Στράτου Θεοδοσίου, Το Σύμπαν που αγάπησα, Εκδ. Δίαυλος, Αθήνα, 2012, ISBN: 978-960-531-288-6
- Χαράλαμπου Βάρβογλη και Γιάννη Χ. Σειραδάκη, Εισαγωγή στη σύγχρονη αστρονομία, Εκδότης: Γαρταγάνης, Αριθμός Σελίδων: 352, 1994
- Σταύρου Ι. Αυγολούπη και Ιωάννη Χ. Σειραδάκη, Παρατηρησιακή Αστρονομία, Εκδότης Πλανητάριο Θεσσαλονίκης, 2004, Αριθμός Σελίδων 246, ISBN 960-86810-3-0
- B. W. Carroll and D. A. Ostlie *An Introduction to Modern Astrophysics*, εκδ. Addison-Wesley, 1996 και 2013, ISBN-13: 978-1292022932



Βιβλιογραφία:

- Επίσης:
- <http://www.astro.virginia.edu/class/majewski/astr551/lectures/LECTURE2/lec2b.html>
- <http://casswww.ucsd.edu/archive/public/tutorial/Stars.html>
- [http://www.astro.washington.edu/users/anamunn/Astro101/Project1/stellar spectroscopy introduction.html](http://www.astro.washington.edu/users/anamunn/Astro101/Project1/stellar_spectroscopy_introduction.html)
- <http://handprint.com/ASTRO/>
- <http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Ast162/Unit1/sptypes.html>



Βιβλιογραφία:

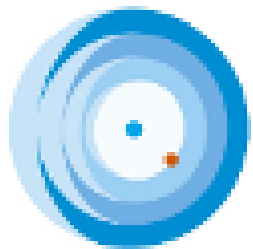
- Γενικώς μπορείτε να βρίσκετε επιστημονικά άρθρα σε οποιοδήποτε αντικείμενο, αστροφυσικής, φυσικής, μαθηματικών, φιλοσοφίας ή οτιδήποτε, στην ιστοσελίδα:
- scholar.google.gr/
- Τα άρθρα παρουσιάζονται με αξιολόγηση και πρώτα αναφέρονται τα πιο χρησιμοποιημένα, τα κατά τεκμήριο πιο σημαντικά.



Βιβλιογραφία:

- Γενικώς μπορείτε να βρίσκετε επιστημονικά άρθρα σε οποιοδήποτε αντικείμενο, αστροφυσικής, φυσικής, μαθηματικών, φιλοσοφίας ή οτιδήποτε, στην ιστοσελίδα:
- scholar.google.gr/
- Τα **άρθρα παρουσιάζονται με αξιολόγηση** και πρώτα αναφέρονται τα πιο χρησιμοποιημένα, τα κατά τεκμήριο πιο σημαντικά.





Εύδοξος

Ηλεκτρονική Υπηρεσία Ολοκληρωμένης Διαχείρισης
Συγγραμμάτων και Λοιπών Βοηθημάτων

ΒΙΒΛΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

Το σύμπαν που αγάπησα

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 22684958

Έκδοση: Πανεπιστημιακή Έκδοση/2012

Συγγραφείς: Δανέζης Μάνος, Θεοδοσίου Στράτος

ISBN: 978-960-531-288-6

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΔΙΑΥΛΟΣ Α.Ε. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΒΙΒΛΙΩΝ

Το σύμπαν που αγάπησα

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 12212

Αριθμός τόμου: Τόμος 1

Έκδοση: 3η έκδ./1999

Συγγραφείς: Δανέζης Μάνος, Θεοδοσίου Στράτος

ISBN: 978-960-531-062-2

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΔΙΑΥΛΟΣ Α.Ε. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΒΙΒΛΙΩΝ

Το σύμπαν που αγάπησα

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 12213

Αριθμός τόμου: Τόμος 2

Έκδοση: 3η έκδ./1999

Συγγραφείς: Δανέζης Μάνος, Θεοδοσίου Στράτος

ISBN: 978-960-531-063-9

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΔΙΑΥΛΟΣ Α.Ε. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΒΙΒΛΙΩΝ

Εισαγωγή στην αστροφυσική

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 42022440

Έκδοση: 1η/2014

Συγγραφείς: Αλυσσανδράκης Κ.

ISBN: 978-960-02-3058-1

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ ΑΕΒΕ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 22846310

Έκδοση: Α' ΕΚΔΟΣΗ/2012

Συγγραφείς: ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΥ

ΚΑΡΑΤΖΟΓΛΟΥ ΦΙΛΑΡΕΤΗ

ISBN: 978-960-530-148-4

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): Εταιρεία Αξιοποίησης και Διαχείρισης Περιουσίας

Πανεπιστημίου Πατρών

Διαθέτης (Εκδότης): ΔΙΑΥΛΟΣ Α.Ε. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ ΤΟΜΟΣ Ι

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 280

Αριθμός τόμου: Ι

Έκδοση: 1η/2009

Συγγραφείς: SHU FRANK

ISBN: 978-960-7309-16-7

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΕΡΕΥΝΑΣ-

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ ΤΟΜΟΣ ΙΙ

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 282

Αριθμός τόμου: ΙΙ

Έκδοση: 1η/2009

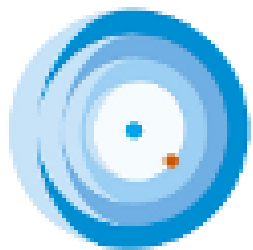
Συγγραφείς: SHU FRANK

ISBN: 978-960-7309-17-4

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΕΡΕΥΝΑΣ-

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ



Εύδοξος

Ηλεκτρονική Υπηρεσία Ολοκληρωμένης Διαχείρισης
Συγγραμμάτων και Λοιπών Βοηθημάτων

ΒΙΒΛΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

Αστροφυσική Πλάσματος

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 50661503

Έκδοση: 2η Έκδοση/2015

Συγγραφείς: Κανάρης Τσίγκανος

ISBN: 978-960-91748-2-4

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΚΑΝΑΡΗΣ ΤΣΙΓΚΑΝΟΣ

Αστροφυσική Πλάσματος

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 42116553

Έκδοση: 1η Έκδοση/2015

Συγγραφείς: Κανάρης Τσίγκανος

ISBN: 978-960-91748-2-4

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΚΑΝΑΡΗΣ ΤΣΙΓΚΑΝΟΣ

Κοσμική Ακτινοβολία

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 45309

Έκδοση: 1η έκδ./2009

Συγγραφείς: Μαυρομιχαλάκη - Χριστοπούλου Ελένη

ISBN: 978-960-266-251-9

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): Σ.ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.

Γενική Σχετικότητα

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 6236

Έκδοση: 3/2007

Συγγραφείς: Bernard F. Schutz

ISBN: 960-7122-21-6

Τύπος: Σύγγραμμα

Διαθέτης (Εκδότης): ΤΡΑΥΛΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ



Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες Ευχαριστίες οφείλονται στη NASA, ESA, ESO, NOAO/NSO/Kitt Peak FTS/AURA/NSF

στους Ερευνητές και λοιπούς συντελεστές των επιγείων τηλεσκοπίων και διαστημικών πειραμάτων, στους κυρίους Στράτο Κουφό, Νίκο Πασχάλη, Πάνο Παπασπύρου για τις εικόνες που χρησιμοποιούνται σε αυτό το μάθημα, σε αυτούς που μας έδωσαν μετρήσεις ή συμβουλές, στην Wikipedia για πολλές πολύτιμες εικόνες που προσφέρονται χωρίς δικαιώματα χρήσης και συνεπώς είναι πολύτιμες σε κάθε δάσκαλο.



Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

*Εισαγωγή στην Αστροφυσική
και Αστρονομία*

*Ευχαριστίες οφείλονται
στους κυρίους Mike Lee & Wolfgang Christian
για την Προσομοίωση φακών*

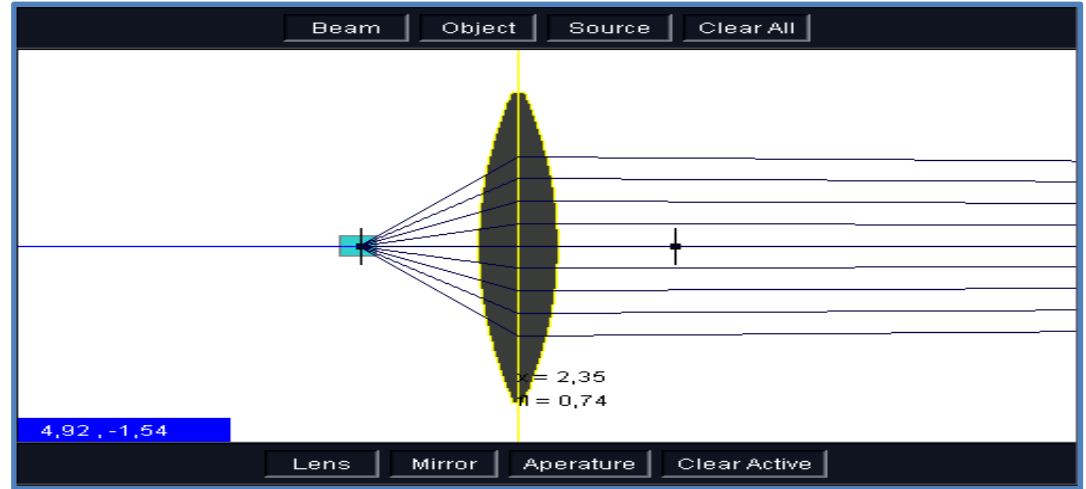
Ξενοφών Δ. Μουσάς,

ΑΘΗΝΑ 2014

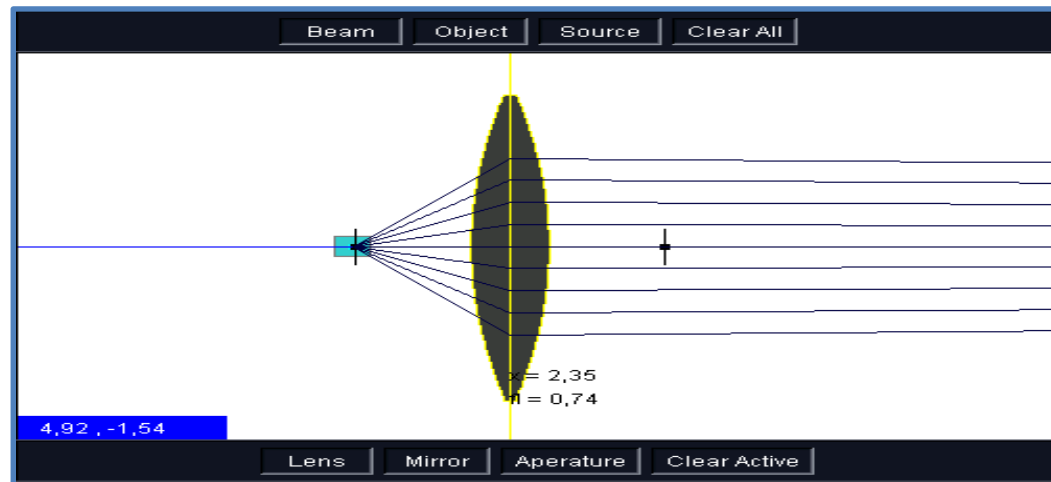
Οπτική τράπεζα

Η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian τους οποίους ευχαριστώ ιδιαίτερα.

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

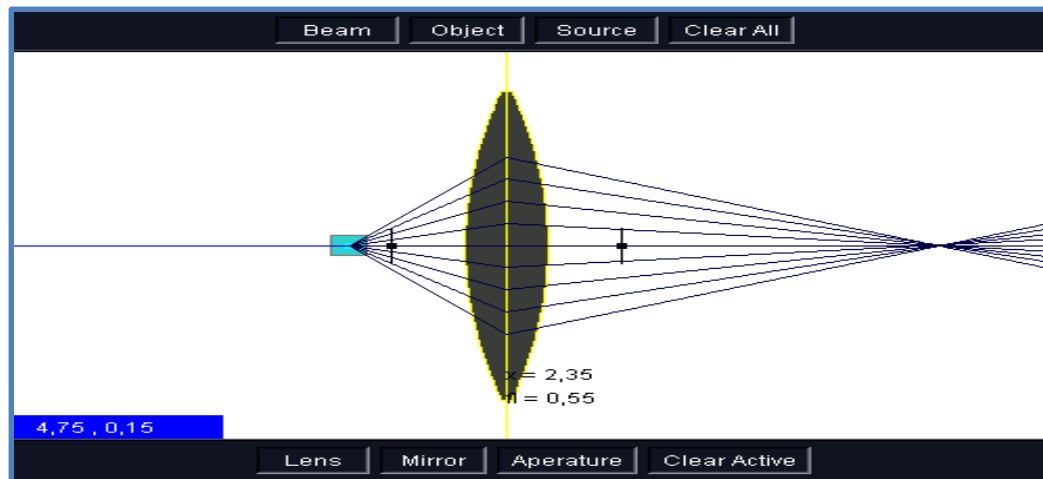


Οπτική τράπεζα



webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

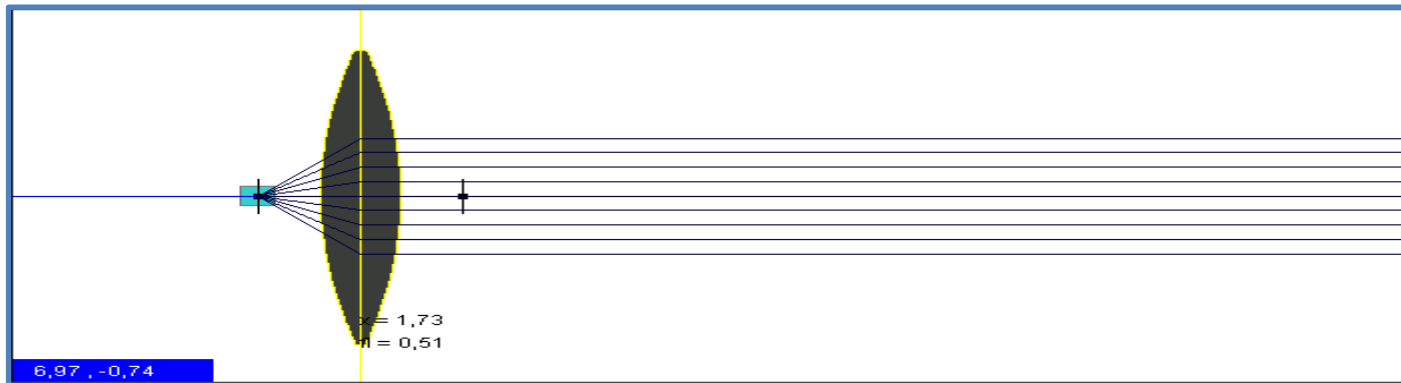


webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

Οπτική τράπεζα

Φωτεινή πηγή στην εστιακή απόσταση

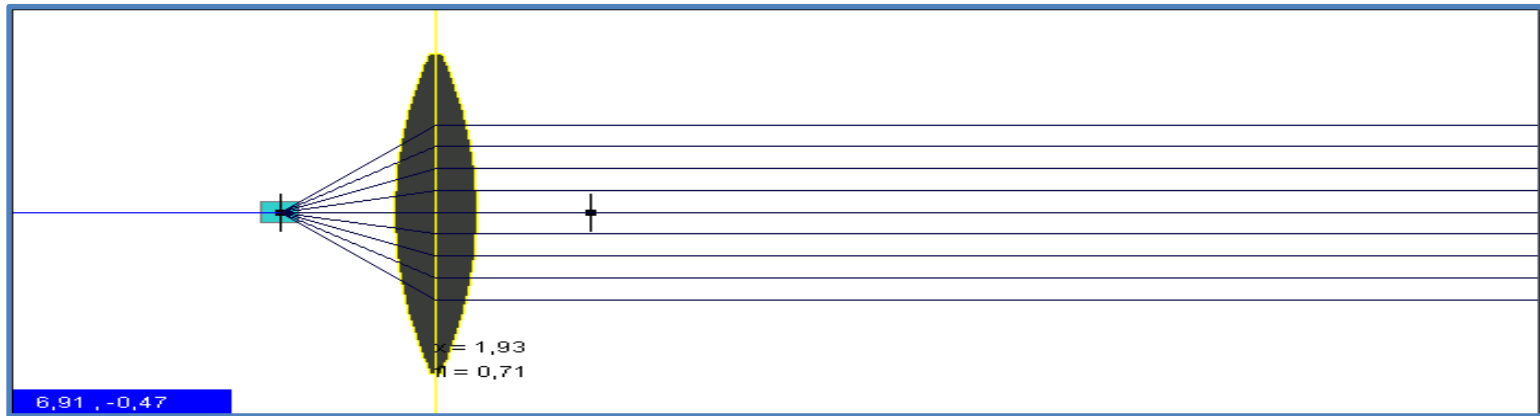


Η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω εστιακή απόσταση

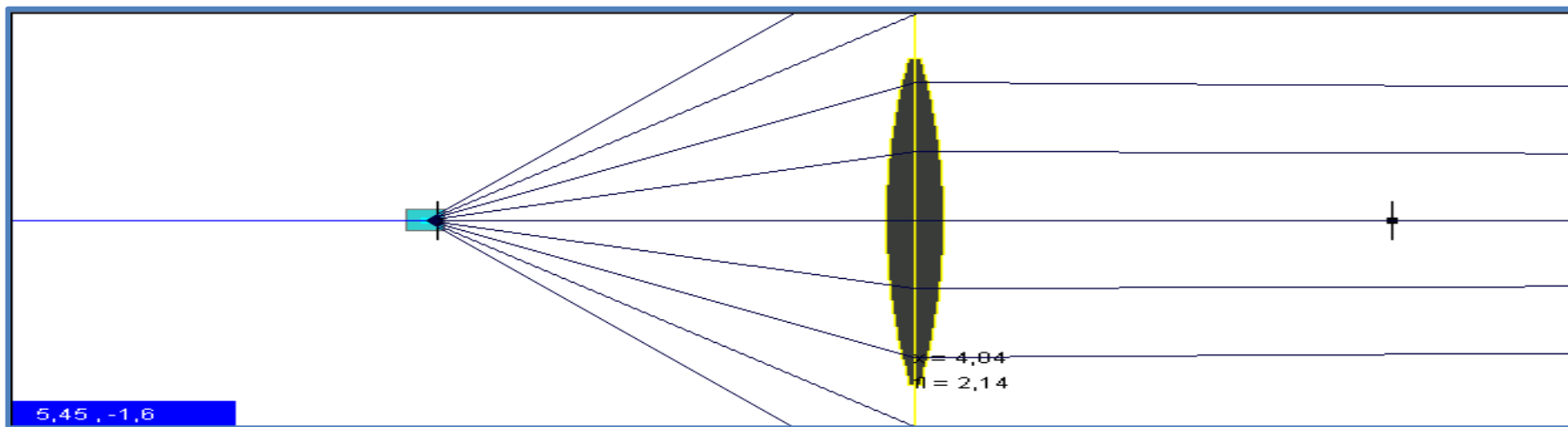


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω εστιακή απόσταση

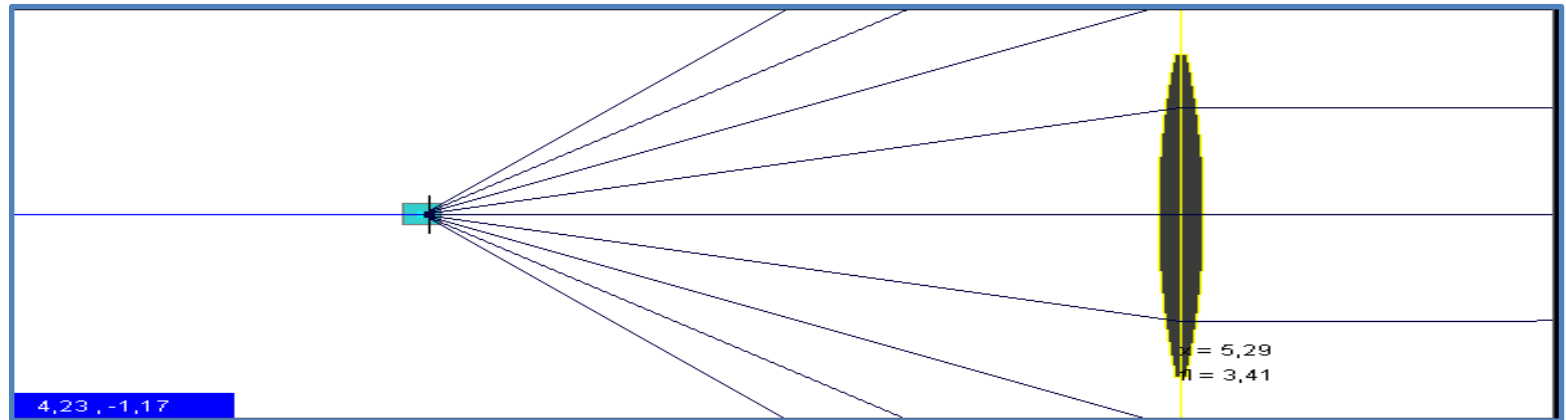


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

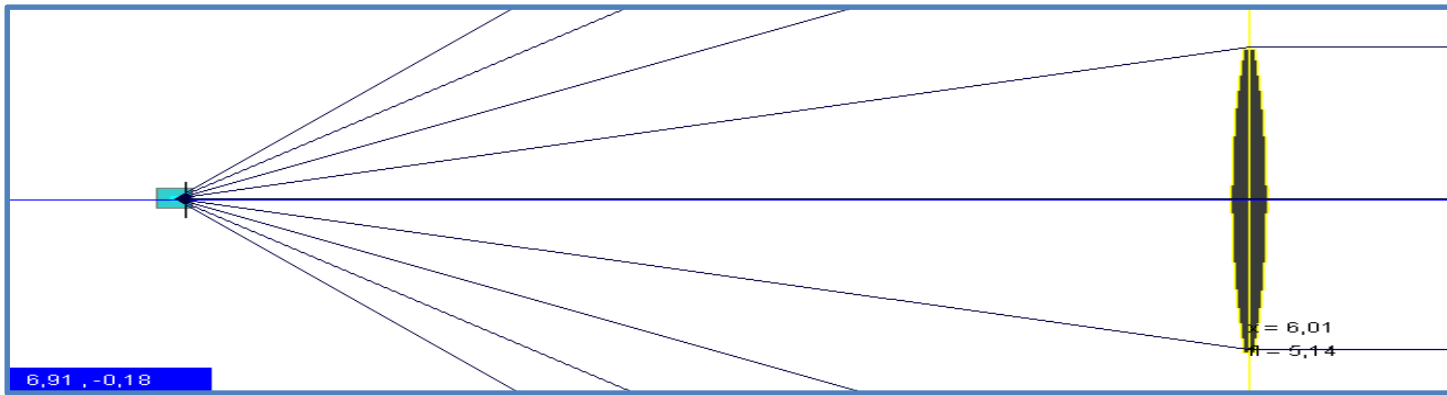
Αλλάζω εστιακή απόσταση



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

Αλλάζω εστιακή απόσταση

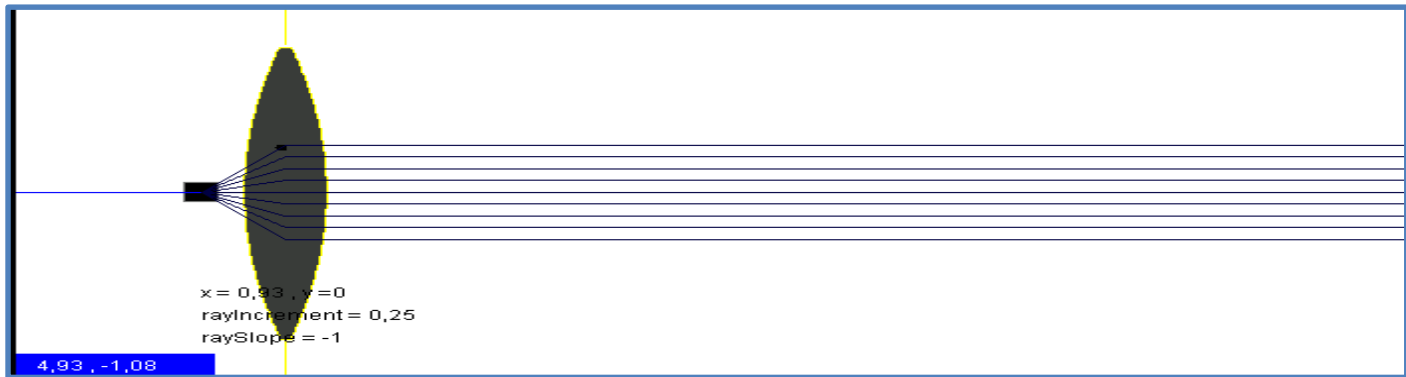


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω εστιακή απόσταση



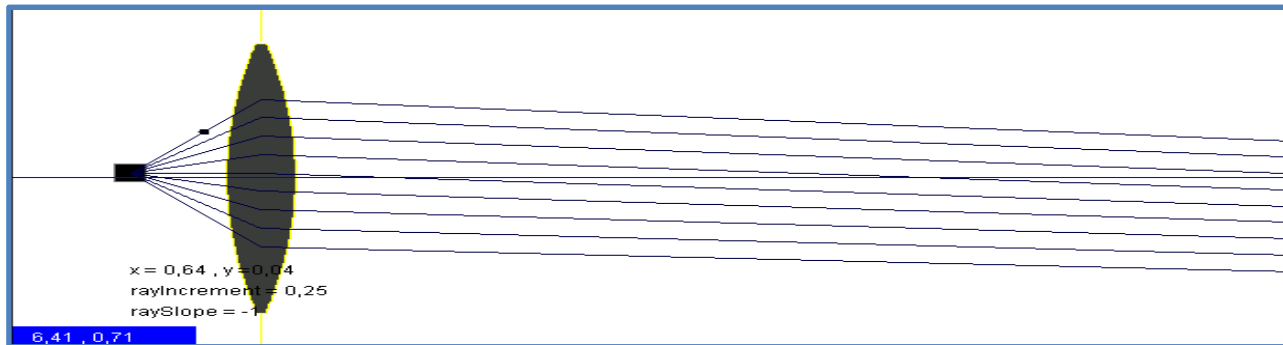
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω θέση φωτεινής πηγής στο εστιακό «επίπεδο»



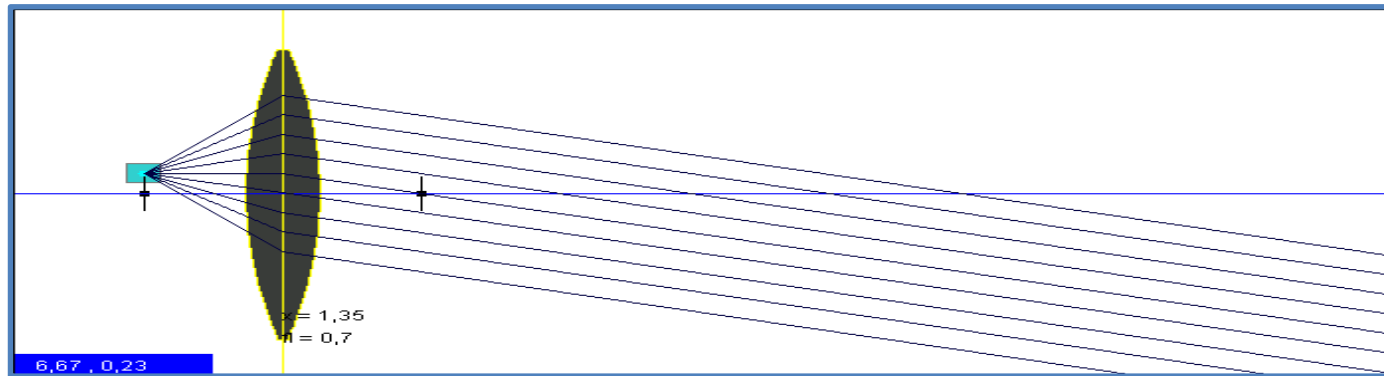
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω θέση φωτεινής πηγής στο εστιακό «επίπεδο»



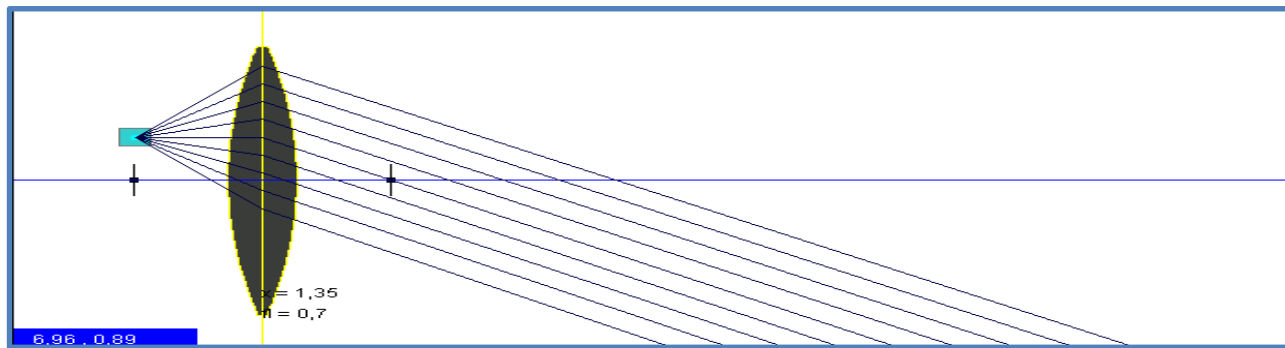
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω θέση φωτεινής πηγής στο εστιακό «επίπεδο»



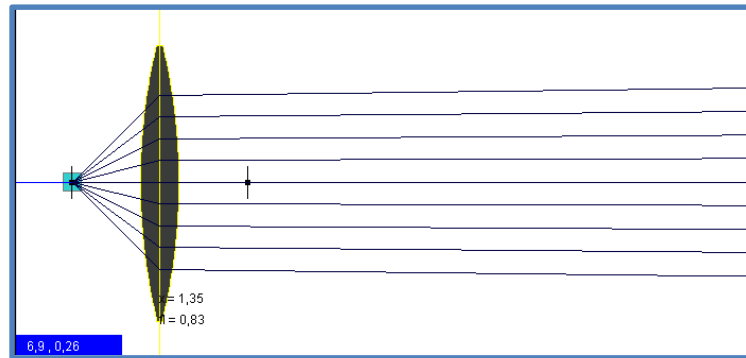
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

θέση φωτεινής πηγής πάλι στην εστία

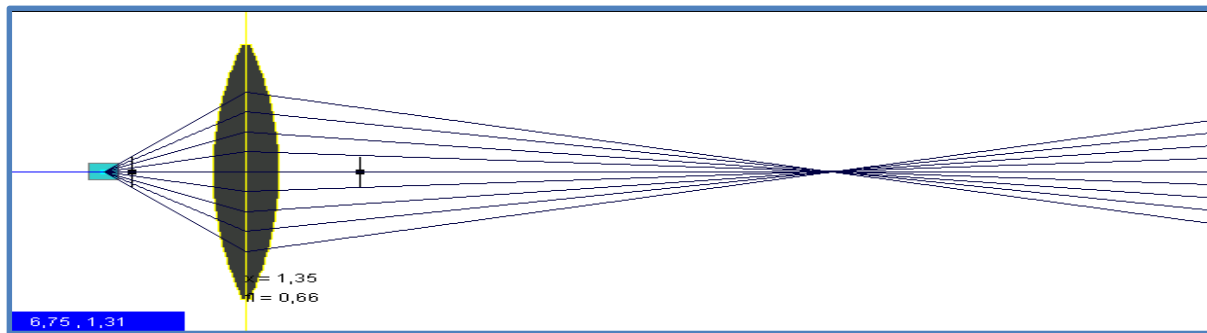


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

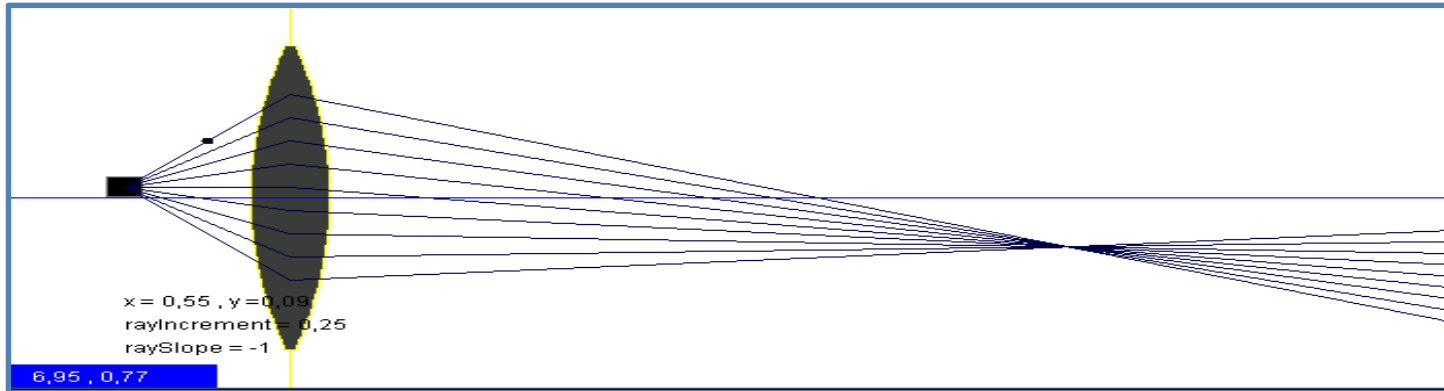
Αλλάζω εστιακή απόσταση



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

Αλλάζω θέση φωτεινής πηγής στο εστιακό «επίπεδο»



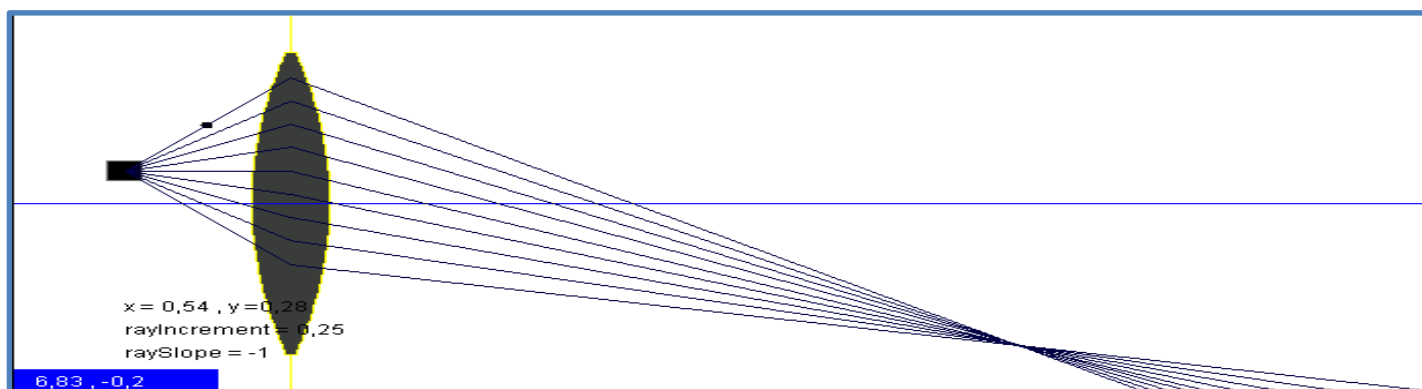
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

Αλλάζω θέση φωτεινής πηγής στο εστιακό «επίπεδο»



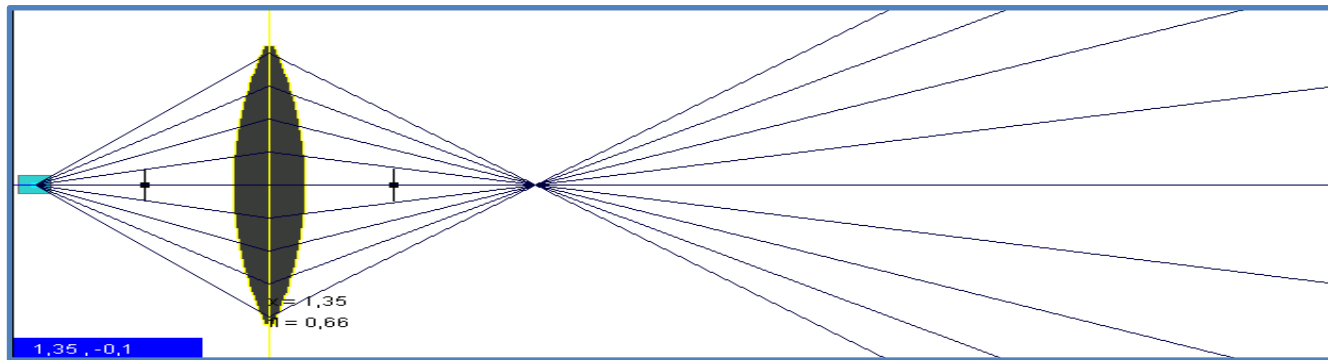
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

θέση φωτεινής πηγής διπλάσια από την εστιακή απόσταση

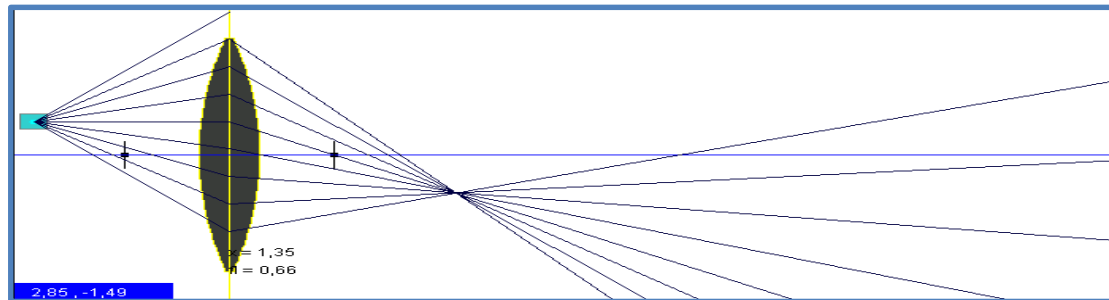


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

θέση φωτεινής πηγής διπλάσια από την εστιακή απόσταση

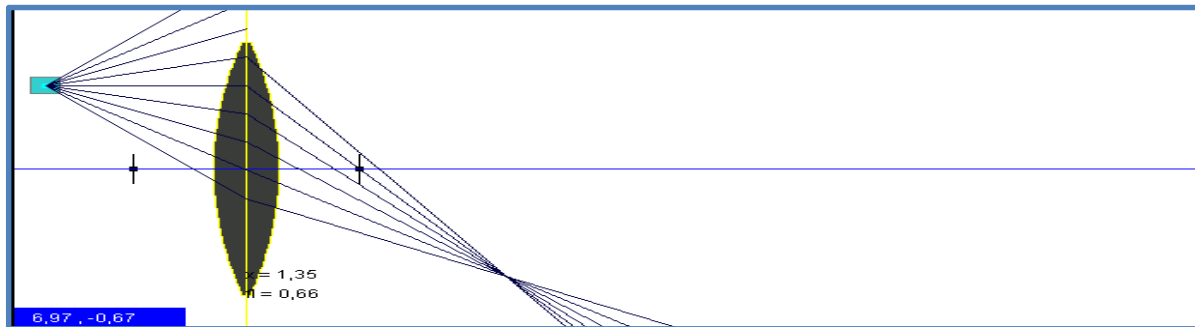


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

Θέση φωτεινής πηγής διπλάσια από την εστιακή απόσταση



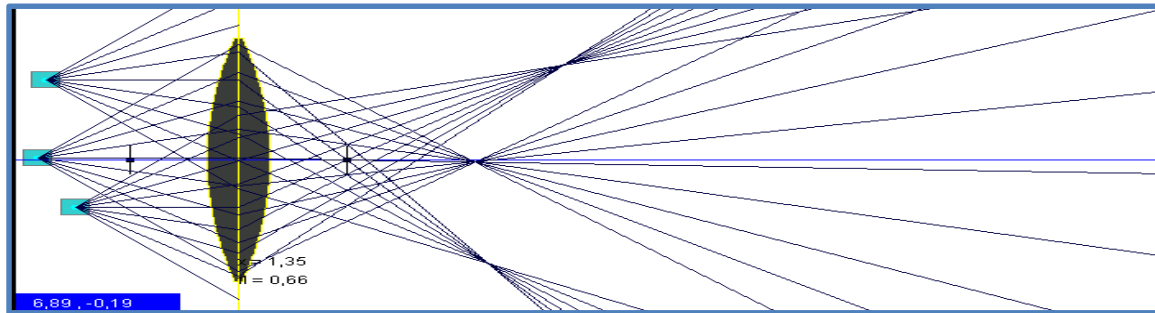
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

πολλές φωτεινές πηγές

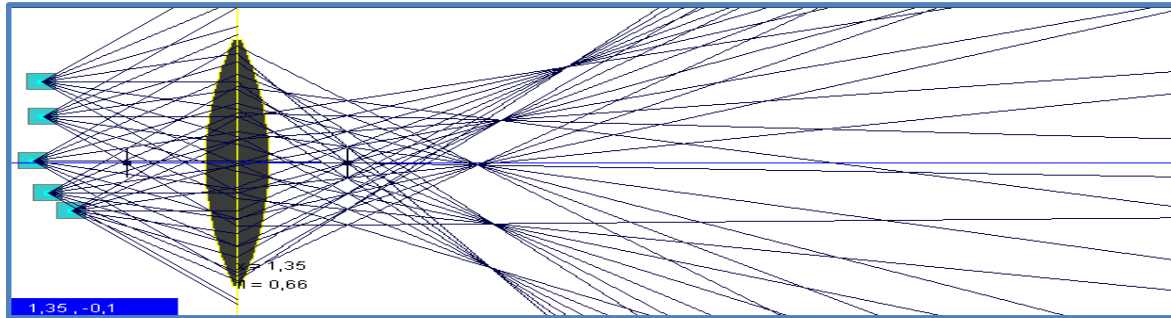


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

πολλές φωτεινές πηγές

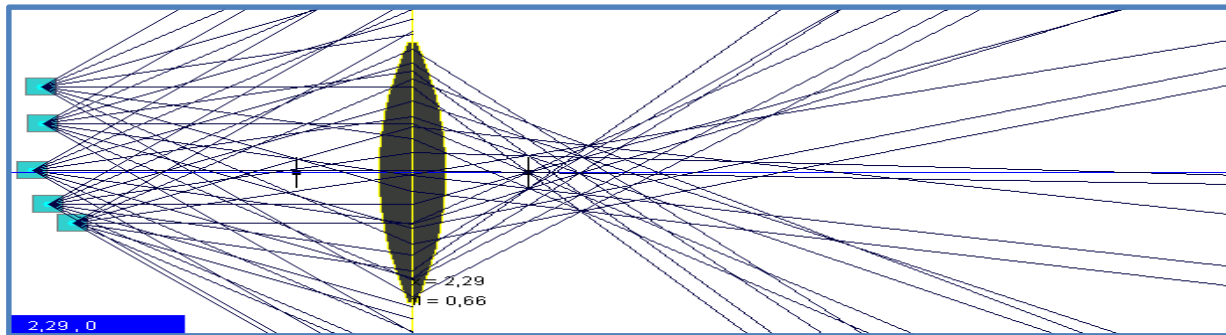


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

πολλές φωτεινές πηγές
Άλλη θέση φακού

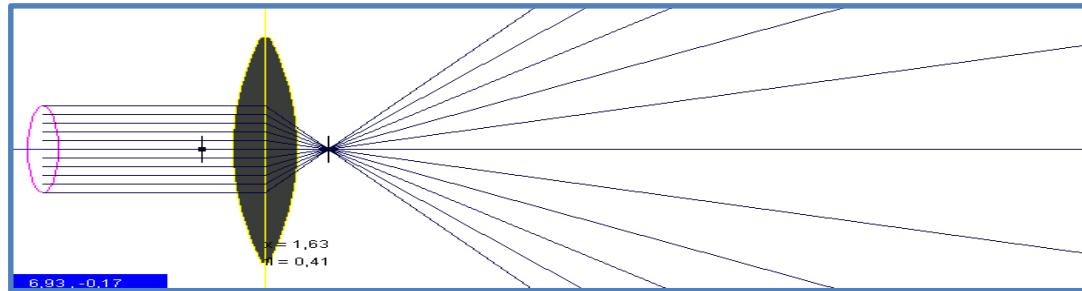


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



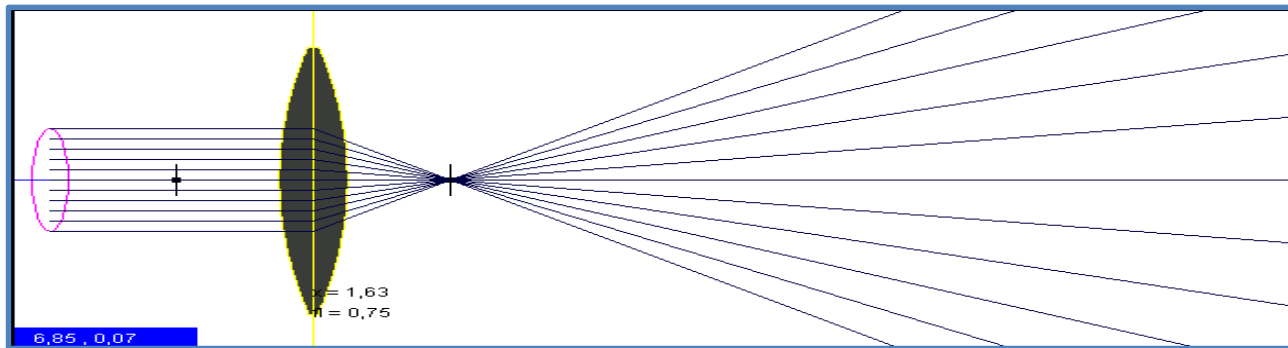
Οπτική τράπεζα



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

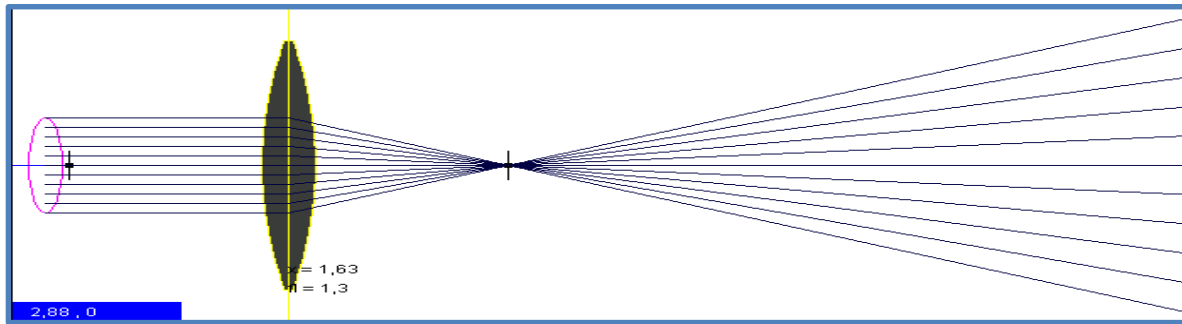
Οπτική τράπεζα



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

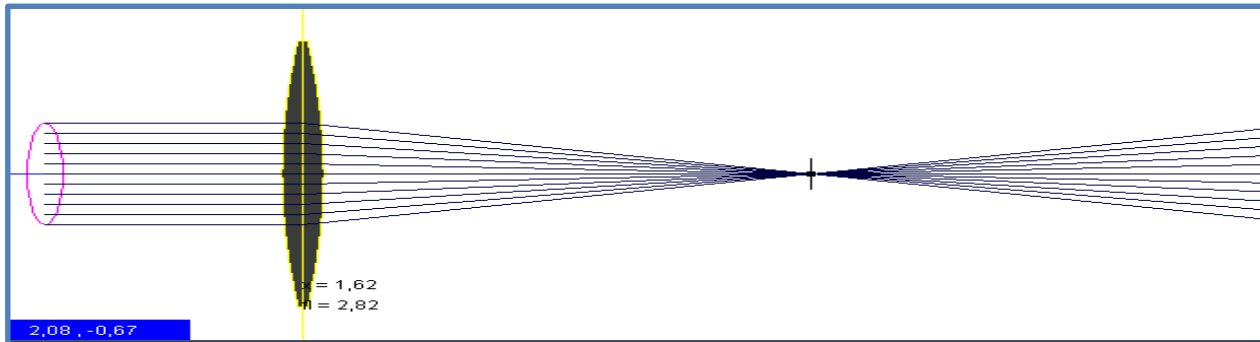
Οπτική τράπεζα



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

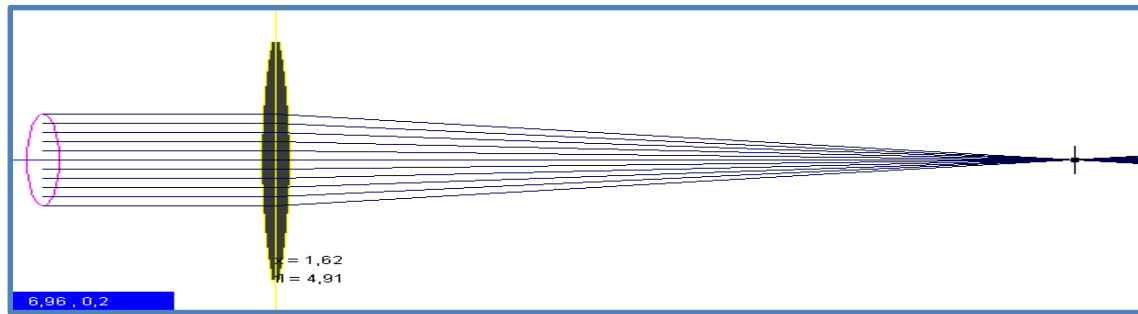
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian
webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα



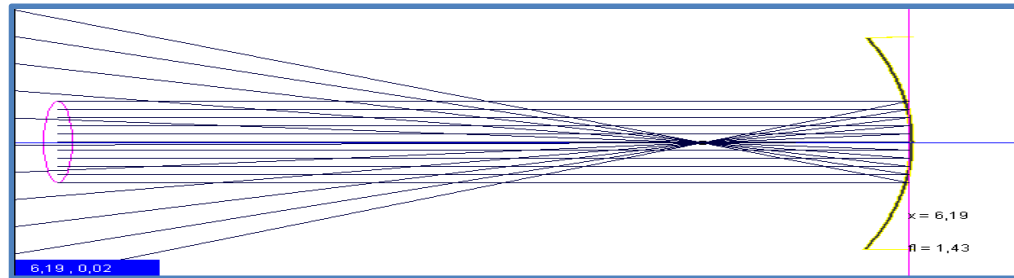
η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Οπτική τράπεζα

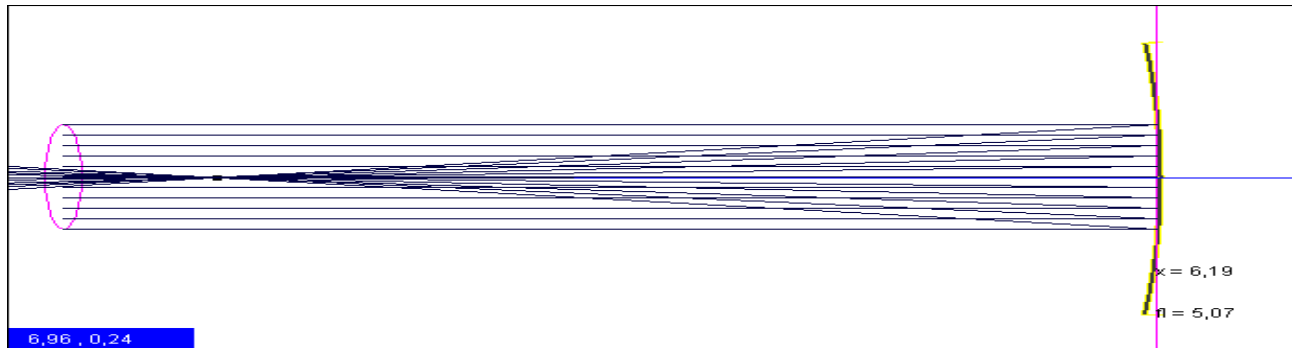
κάτοπτρο



η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm

Οπτική τράπεζα

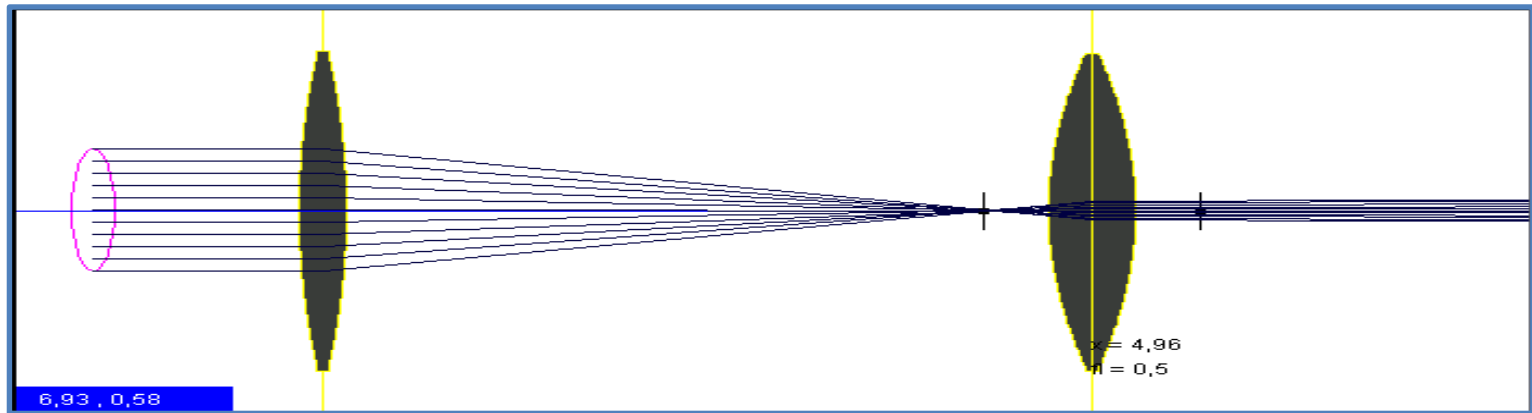


η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian

webphysics.davidson.edu/alumni/MiLee/java/ob_mjl.htm



Τηλεσκόπιο

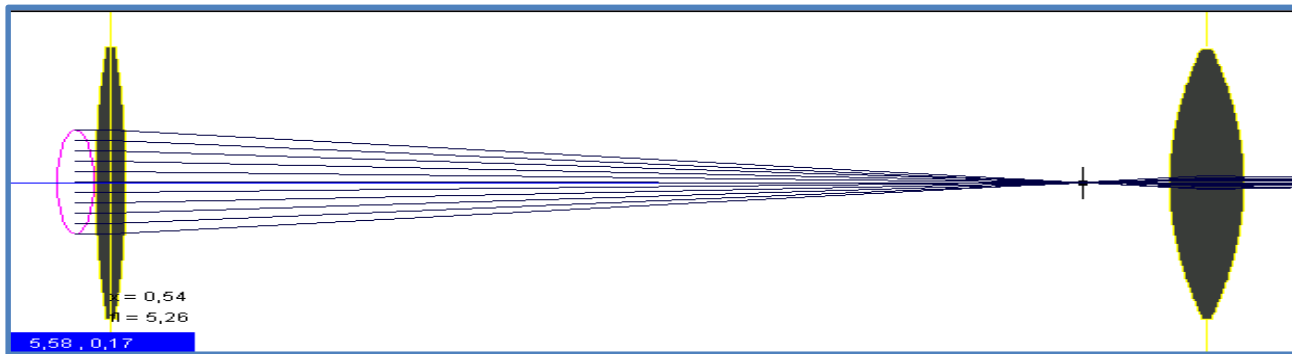


$$M = \frac{f_o}{f_e}$$

η προσομοίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian



Τηλεσκόπιο



$$M = \frac{f_o}{f_e}$$

η προσομίωση των φακών είναι των κυρίων Mike Lee & Wolfgang Christian



Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Ξενοφών Δ. Μουσάς 2015. «Εισαγωγή στην Αστροφυσική και Αστρονομία. Μέθοδοι και όργανα παρατήρησης, συντεταγμένες, τηλεσκόπια, διαστημόπλοια». Έκδοση :1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση : <http://opencourses.uoa.gr/courses/PHYS1/>



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 και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους 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.



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.

