

Ойыс линзаның оптикалық жолының ұзындығы және фокус аралығы



Physics

Light & Optics

Reflection & refraction of light



Қиындық деңгейі

оңай



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



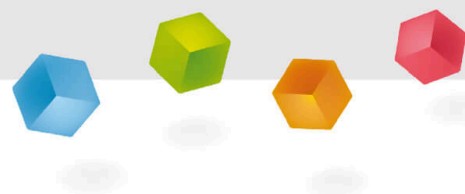
Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/673324f5e778120002cbfbcc>

PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Линзаның көмегімен алынған сурет

Біз бәріміз күн сайын оптикалық құрылғыларды қолданамыз. Бұл ұялы телефон камералары, камералар, микроскоптар, бинокльдер және т.б.

Олардың барлығы объектілерді бейнелеуге мүмкіндік беретін линзаларды пайдаланады. Дөңес және ойыс линзалардың комбинациясы жиі кездеседі.

Бұл эксперимент дөңес линзалардың кескін қасиеттерін зерттеуге арналған және осылайша оптикалық құрылғыларды түсінуге негіз қалайды.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/4)

PHYWE

Алдын ала
білім

Оқушылар жарықтың тікелей таралу негіздерін және дифракция құбылысын алдын ала үйренуі керек еді.

Принцип



Бұл эксперимент басқа жарық сыну эксперименттері сияқты ерекше маңызға ие. Сыну Заңы туралы білім бекітіліп, жаңа жағдайға ауысады. Осы экспериментпен бір уақытта оқушылар оптикалық құрылғылардың дизайнында жиі қолданылатын оптикалық линзалардың қасиеттерімен танысады.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/4)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Бұл эксперименттің мақсаты-ойыс линзалар арқылы өту кезінде жарық сәулелерінің барысын бақылау және белгілі фокус пен фокустық қашықтық әдістерін қолдану арқылы анықтау. Екінші жағынан, дөңес линзадан айтарлықтай айырмашылық айқын болады, өйткені (ойдан шығарылған) фокус нүктесінің орны линзаның алдында орналасқан, сондықтан "ойдан шығарылған сурет" ұғымын енгізу жеңілдетілген.

Тапсырмалар



Жалпақ иілген линза арқылы жарықтың өтуін зерттеу және фокустық қашықтықты анықтау.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/4)

"Дивергентті линза" ұғымы әдетте орталыққа қарағанда шеттерінде қалың линзалар үшін қолданылады. Алайда, бұл тұжырымның дұрыс екендігі туралы шарт жиі ескерілмейді. Вогнуты, яғни сыртқы пішініне байланысты дивергентті линзалар-жинау әсерін көрсетеді.

Тиісінше, дөңес, яғни сыртқы пішініне байланысты конвергентті линзалар дивергентті әсер көрсетеді.



Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/4)

PHYWE

Жұмысты дайындау және орындау бойынша нұсқаулар

Бұл экспериментте оптикалық ось бойымен түсетін жарық сәулесінің көмегімен эксперименттік қондырғыны түзетуді студент анық және сенімді нәтижеге қол жеткізу және кейінгі тәжірибелер үшін дағдыларды алу үшін өте мұқият орындайтынына ерекше назар аудару керек.

Студенттер қисық айнадағы сияқты ойыс фокустың пайда болуына байланысты қиындықтарға тап болуы мүмкін. Бұл әртүрлі жарық сәулелерін қарама-қарсы бағытта ұзарту қажет дегенді білдіреді.

Қауіпсіздік нұсқаулары

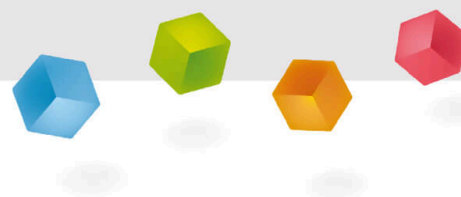
PHYWE



- Галогендік шамдар ұзақ уақыт қолданғаннан кейін қызады
- Жарық көзіне тікелей қарамаңыз

Оқушыларға арналған ақпарат

PHYWE



Оқушыларға арналған ақпарат

Мотивация

PHYWE



Дүрбі

Оптикалық құрылғылар:

Біз бинокльдерді, ұялы телефон камераларын немесе микроскоптарды күн сайын болмаса да, осы құрылғылардың ішінде не бар екендігі туралы ойланбастан жиі қолданамыз.

Оптикалық құрылғылар әдетте әртүрлі оптикалық қасиеттері бар әртүрлі линзалардың комбинацияларын пайдаланады. Бұл эксперимент осы линзалардың бірін, сондай-ақ осы линзаның көмегімен алынған кескіндердің қасиеттерін зерттейді.

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Жарықтандырғыш, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Жазық-дөңес линза түріндегі блок, $f=+100\text{мм}$	09810-04	1
3	PHYWE тұрақты ток қуат көзі ток: 0...12 В, 2 А / ауыспалы ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Жарықтандырғыш, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Жазық-дөңес линза түріндегі блок, $f=+100\text{мм}$	09810-04	1
3	PHYWE тұрақты ток қуат көзі ток: 0...12 В, 2 А / ауыспалы ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

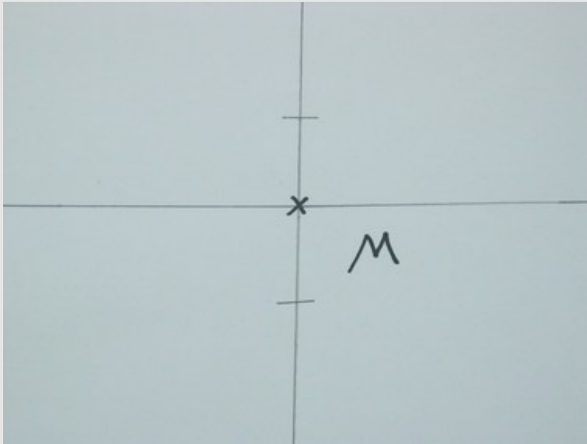
Қосымша материалдар

PHYWE

Позиция	Материал	Саны
1	Ақ қағаз (DIN A4)	1
2	Циркуль	1
3	Сызғыш (шамамен 30 см)	1

Дайындық (1\2)

PHYWE



Перпендикуляр сызықтардың қиылысы

Назар аударыңыз!

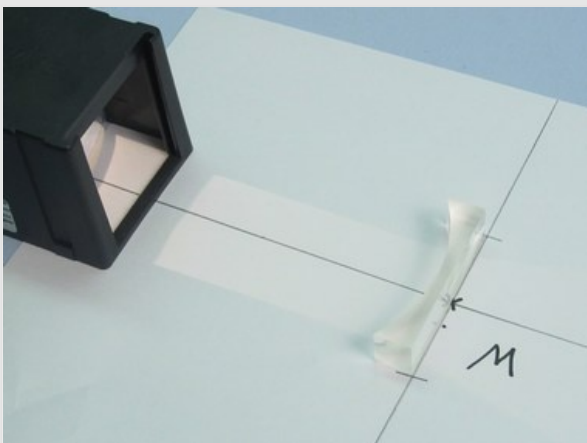
Барлық эксперименттерде жалпақ дөңес линзаның тегіс жағы дәл тік қиылысу сызығында екеніне және жарықтандырғышты жылжытқан кезде линзаның корпусы өз орнын өзгертпейтініне көз жеткізіңіз.

Жарық сәулелерінің жалпақ иілген линза арқылы өтуін зерттеу.

Қағаз парағының ортасына екі перпендикуляр түзу сызыңыз. Бұл түзулердің қиылысу нүктесі т. М. тік сызықтағы компасты пайдаланып, т. м-ден 3 см қашықтықта белгілер қойыңыз.

Дайындық (2/2)

PHYWE

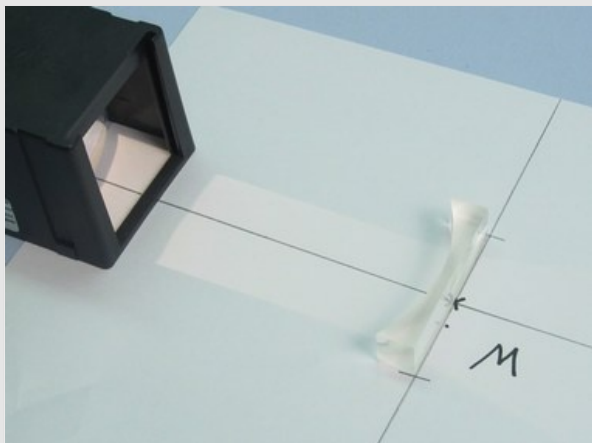


Жарықтандырғышты орнату

- Жарықтандырғышты қуат көзіне қосыңыз (12 В~).
- Жарықтандырғышты линзаның жағына, бірақ қақпағы жоқ, парақтың шетіне қойыңыз.
- Жалпақ дөңес линзаны тегіс бетпен екі белгінің арасындағы тік сызыққа қойыңыз (өрескел жағы төмен).

Жұмысты орындау (1/5)

PHYWE



Ойыс линзаны жарықтандыру

- Линза арқылы параллель жарықтың өтуін бақылаңыз.

Жұмысты орындау (2/5)

PHYWE

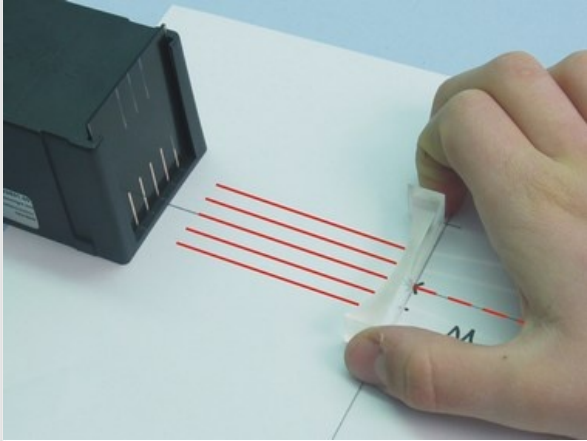


Ойыс линзаға түсетін бүйірлік жарық

- Жарықтандырғышты суреттерде көрсетілгендей жылжытыңыз.
- Жарық сәулелерінің барысына тағы да назар аударыңыз және бақылауларыңызды хаттамаға жазыңыз.

Жұмысты орындау (3/5)

PHYWE

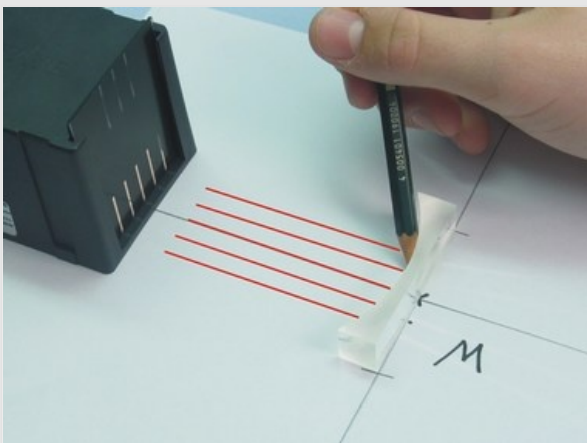


Бес саңылаулы диафрагма
жарықтандырғышын пайдалану

- 5 саңылауы бар диафрагманы линзаның бүйіріндегі жарықтандырғышқа салыңыз және оны линзаның контурының ішке қарай қисық (ойыс) бетінен шамамен 10 см қашықтықта орналастырыңыз.
- Орталық жарық сәулесі оптикалық ось бойымен дәл түсуі керек. Егер линзадан өткеннен кейін жарық сәулесі оптикалық ось бойымен қозғалмаса, линзаны тік сызық бойымен ақырын жылжытыңыз.

Жұмысты орындау (4/5)

PHYWE

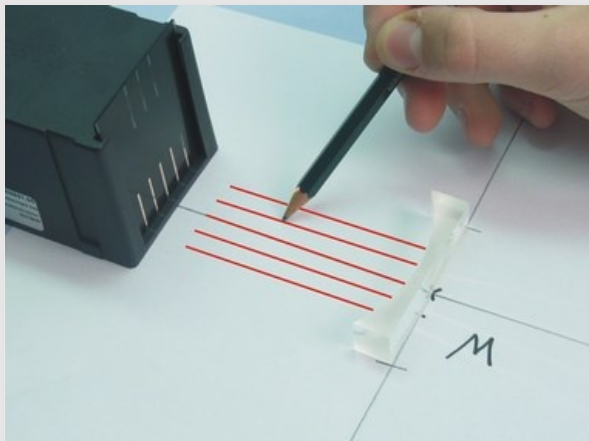


Линзаның орнын белгілеңіз

- Қарындаштың жұқа сызығын пайдаланып, линзаның контурын белгілеңіз.
- Протоколда линза арқылы тар жарық сәулелерінің өтуін, атап айтқанда линзаның ішіндегі жарық жолын сипаттаңыз.

Жұмысты орындау (5/5)

PHYWE

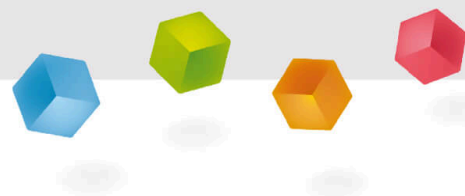


Жарық сәулелерінің траекториясының
суреті.

- Линзадан өткенге дейін және одан кейін оптикалық осьтен жоғары және төмен жарық сәулелерінің бағытын екі крестпен белгілеңіз.
- Қуат көзін өшіріп, жарықтандырғыш пен линзаны қағаздан алыңыз.
- Тиісті кресттерді линзадан өткенге дейін және одан кейін жарық сәулелерінің жүрісі көрінетін етіп қосыңыз, содан кейін линзаның ішінде де тиісті қосылым болады.

PHYWE

Хаттама



Бақылау

PHYWE

Бақылауларыңызды жазыңыз.

а) Диафрагмасыз жарық сәулелерін бақылау:

Ойыс линзаға параллель түскен жарық линзамен және
линзаның артына ауытқиды.

б) Жарықтың өтуін бақылау (5 саңылау):

параллель ойыс линзаға түскен тар жарық сәулелері
линзадан өтіп, линзаның артына ауытқыған кезде сынады.

Тапсырма 1

PHYWE

Бақылауларыңызды пайдаланып, параллель жарықтың жалпақ ойыс линзаға түскенде қалай әрекет ететінін сипаттаңыз.

Жазық ойыс линзаға кейін оптикалық
оське түсетін жарық сәулелері.

Тапсырма 2

PHYWE

Сынған жарық сәулелерін қиылысқанша ұзарту үшін түрлі-түсті қарындашты пайдаланыңыз. Қиылысу нүктесі туралы не айта аласыз?

ұзартылған сәулелерінің нүктесі

алдындағы (жарық түсу

жағынан) орналасқан.

қиылысу

ойыс линзаның

оптикалық осьте

Сынған жарықтың

☒ Проверить

Тапсырма 3

PHYWE

Линзаның фокустық қашықтығын анықтау

F' нүктесінен (фокустық нүкте) M центріне дейінгі қашықтықты өлшеп, мәнді енгізіңіз.

MF' = см.

Ескерту: линзаны енді жұқа линза деп санауға болмайтындықтан, сыртқы сәулелердің қиылысу нүктесі ішкі сәулелердің қиылысу нүктесіне қарағанда линзаға сәл жақынырақ. MF' қашықтығы үшін орташа мәнді көрсету керек.

☒ Проверить

Тапсырма 4

PHYWE

Неліктен оптикалық ось бойымен ойыс линзаға түсетін жарық сәулелері сынбайды?

Жарық сәулесі [] бойымен ойыс линзаға түскен жағдайда [] және осылайша [] 0° болады, осылайша сәулелер линза арқылы өтеді және сынбайды.

сыну бұрышы

оптикалық ось

түсу бұрышы

☒ Проверить

Тапсырма 5

PHYWE

Ойыс линзаларды дөңес линзалардан не ажыратады?

Дөңес линзалардан айырмашылығы ойыс линзаға параллель түскен жарық [], []. Ойыс линзаларда ([]) фокус [], дөңес линзаларда ([]) фокус [] артында (жарық түсу бағытынан қараған кезде) болады. Осындай шашырау қасиеті бар линзаларды [] деп те атайды.

диверсивті линзалар

нақты

қиял

линзаның алдында

линзаның

шашыраған

жиналмай

☒ Проверить