

Оптикалық жол ұзындығы және дөңес линзаның фокустық қашықтығы



Physics

Light & Optics

Reflection & refraction of light



Қиындық деңгейі

оңай



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



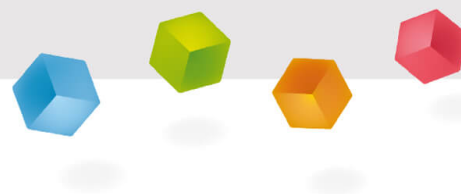
Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/673324cbe778120002cbfbcb6>

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

Эксперименттің негізгі бағыты-дөңес линзамен жиналған параллель түсетін жарық сәулелерінің барысын бақылау және "фокус" ұғымын бекіту. Сонымен қатар, таңдалған үш жарық сәулесінің барысы эксперименталды түрде зерттеледі және линзалар арқылы алынған кескіндердің пайда болуын түсінуге қойылатын жалпы талаптар қарастырылады.

Тапсырмалар



1. Жалпақ дөңес линза арқылы жарықтың өтуін зерттеу.
2. Жалпақ дөңес линзаға түсетін таңдалған жарық сәулелерінің барысын зерттеу.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/4)

Экспериментте қолданылған жалпақ дөңес линзаны енді "жұқа" линза ретінде қарастыруға болмайтындықтан, оптикалық орталық (H' негізгі жазықтығы) линзаның ішінде орналасқан. Сондықтан фокустық қашықтықты MF' қашықтығымен анықтау дәл емес.

Сипатталған процедура геометриялық оптика бойынша алғашқы сабақтарда маңызды болып табылатын сапалы қорытындыларға қойылатын талаптарға жауап береді.



Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/4)

Жұмысты дайындау және орындау жөніндегі нұсқаулық

Бұл экспериментте оптикалық ось бойымен түсетін жарық сәулесінің көмегімен эксперименттік қондырғыны орнатуды студент нақты және сенімді нәтижеге қол жеткізу және кейінгі эксперименттер үшін дағдыларды игеру үшін өте мұқият орындайтындығына ерекше назар аудару керек.

Сондай-ақ, тегіс дөңес линзаның жазық жағы дәл сызықтың тік қиылысу сызығында орналасқанына көз жеткізу керек. Орындау кезінде параметрлерді тексеру керек, линза қажет емес жарықтандырғышты жылжытқанда орнын өзгертеді.

Жіңішке көмекші сызықтарды алдын-ала жасаған жөн. Сызылған сәулелік траекторияларды, соның ішінде линзаның ішіндегі аймақты бақылау және кейіннен толықтыру сыну заңын да, жарық сәулесінің призма арқылы өтуін де бекіту үшін жақсы бастама болып табылады.

Қауіпсіздік нұсқаулары

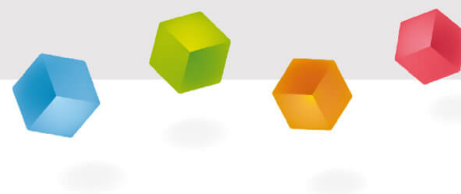
PHYWE



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

PHYWE

**Оқушыларға арналған
ақпарат**



Мотивация

PHYWE



Дүрбі

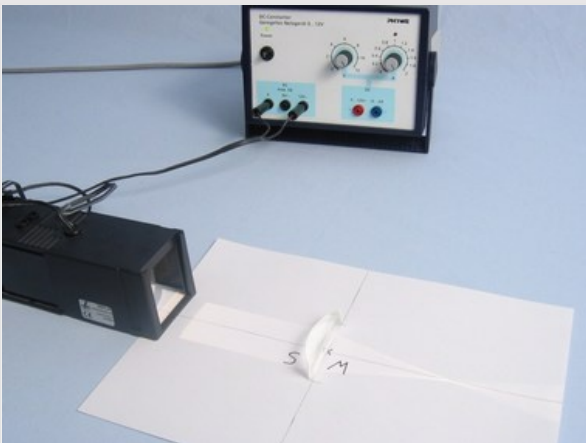
Оптикалық құрылғылар:

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.

Тапсырмалар

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

Жарық линзадан қалай өтеді?

- Жалпақ дөңес линза арқылы жарықтың өтуін зерттеу.
- Жалпақ дөңес линзаға түсетін жарық сәулелерінің барысын зерттеу.

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

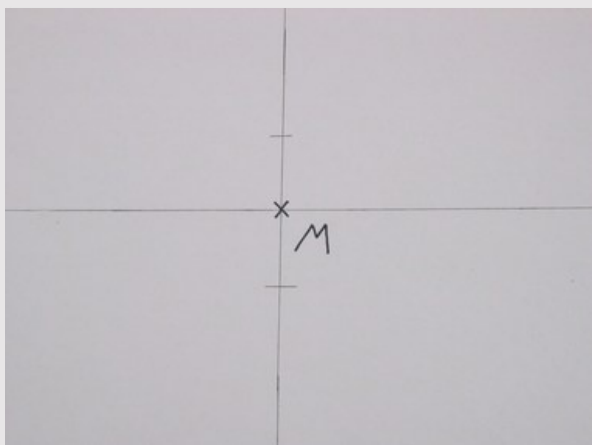
Қосымша материалдар

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.

1. Жарық сәулелерінің жалпақ дөңес 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 қосу

- 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 (1/9)

PHYWE



Abb. 3

Abb. 4



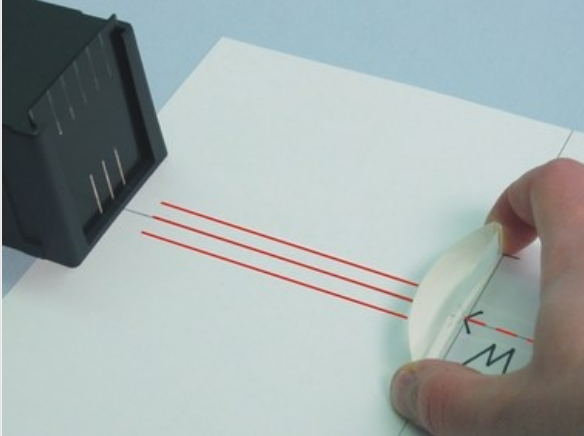
Abb. 5

Жарықтың түсу бұрышын өзгерту

- Линза арқылы жарықтың өтуін бақылаңыз.
- Жарықтандырғышты суреттерде көрсетілгендей жылжытыңыз.
- Жарық сәулелерінің барысына тағы да назар аударыңыз және бақылауларыңызды хаттамаға жазыңыз.ф

Жұмысты орындау (2/9)

PHYWE



Үш саңылаулы диафрагманы қолдану

- Үш саңылауы бар диафрагманы линзаның бүйіріндегі жарықтандырғышқа салыңыз және оны линза корпусының қисық 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 (3/9)

PHYWE

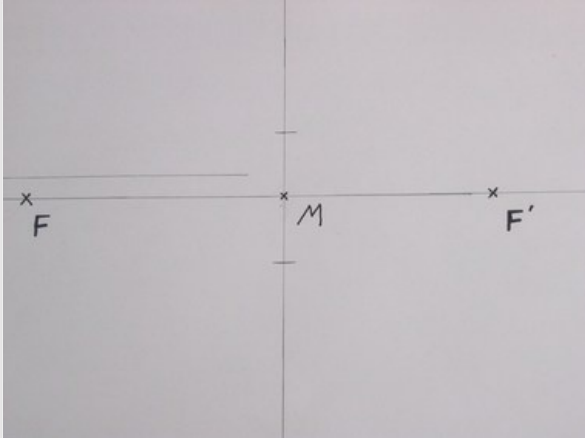


Жалпақ дөңес линза.

- Қарындаштың жұқа сызығын пайдаланып, линзаның контурын белгілеңіз. Оптикалық осьпен контурдың қиылысу нүктесін белгілеңіз Т. с.
- Линза арқылы өтетін тар жарық сәулелерінің жолын сипаттаңыз, әсіресе линзаның ішіндегі аймақта.
- Әрқашан линзадан өткенге дейін және одан кейін жоғарғы және төменгі жарық сәулесінің бағытын екі крестпен белгілеңіз.
- Оптикалық осьте жарық сәулелерінің қиылысу нүктесін белгілеп, оны белгілеңіз т. F'.
- Линзадан өткенге дейін және одан кейін барлық сәулелердің барысы көрінетін етіп тиісті кресттерді

Жұмысты орындау (4/9)

PHYWE



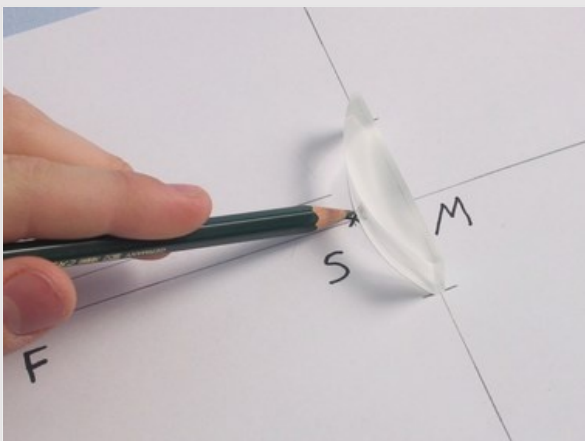
Линзаны орналастыру

2. Жалпақ дөңес линзаға түсетін жарық сәулелерінің барысын зерттеу

- Қағаз парағына екі перпендикуляр түзу сызыңыз және эксперименттің бірінші бөлігіндегідей белгілер жасаңыз.
- Оптикалық осьте F нүктесін сол жақтан 11,3 см қашықтықта белгілеңіз т. М және F нүктесі ' оң жақтан 9,0 см қашықтықта М.
- Оптикалық осьтен 1 см жоғары қосалқы сызықта параллель сызық сызыңыз.

Жұмысты орындау (5/9)

PHYWE

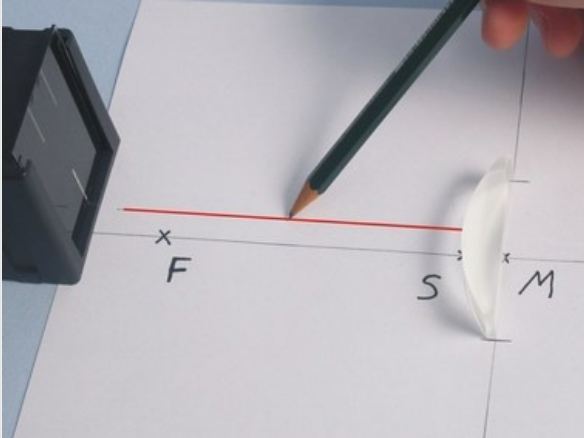


Жалпақ дөңес линза

- Жалпақ дөңес линзаны тегіс бетпен екі белгінің арасындағы тік сызыққа қойыңыз (өрескел жағы төмен).
- Қарындаштың жұқа сызығын пайдаланып, линзаның контурын белгілеңіз. Оптикалық осьпен контурдың қиылысу нүктесін белгілеңіз Т. с.

Жұмысты орындау (6/9)

PHYWE



Бір саңылаулы диафрагманы қолдану

- Бір саңылауы бар диафрагманы линзаның бүйіріндегі жарықтандырғышқа салыңыз да, оны линза корпусының қисық бетінен шамамен 12 см қашықтықта орналастырыңыз.
- Енді жарық сәулесінің тар сәулесі оптикалық оське дәл параллель және көмекші сызық бойымен жүргенше жарықтандырғыштың орнын мұқият өзгертіңіз. Сынған жарық сәулесін бақылаңыз.
- Сынған жарық сәулесі оптикалық осьті қай нүктеде қиып өтеді? Бақылау нәтижелерін хаттамаға жазыңыз.
- Түскен және сынған жарық сәулелерінің барысын екі крестпен белгілеңіз.

Жұмысты орындау (7/9)

PHYWE

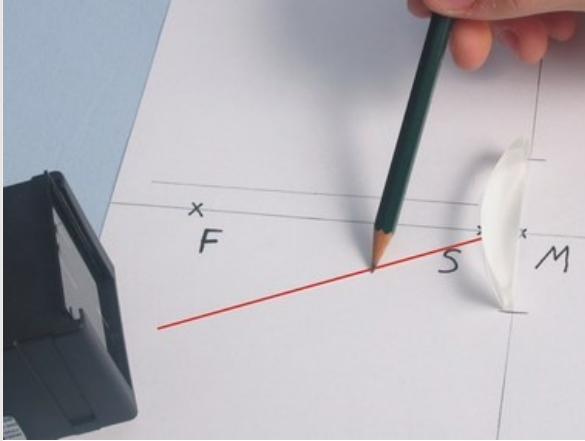


Бір саңылаулы диафрагманы қолдану

- Алдыңғы эксперименттің нүктелерін қайталаңыз және нүкте арқылы жарық сәулесін беру арқылы белгілерді енгізіңіз T.F (жарықтың параллель түсуіне назар аударыңыз).
- Бақылауларыңызды жазып, кіріс және шығыс жарық сәулелерінің барысын тағы бір рет белгілеңіз.

Жұмысты орындау (8/9)

PHYWE

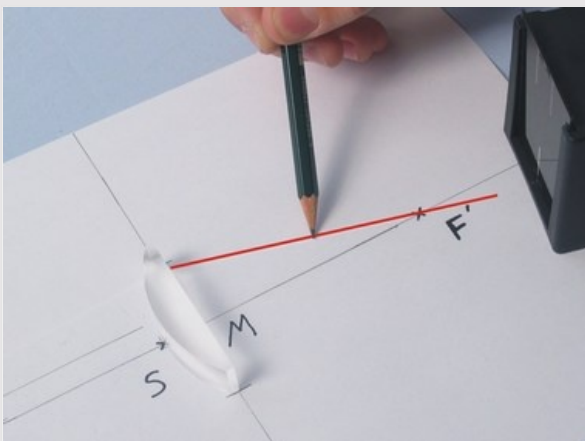


Жарықтың бұрышпен түсуі

- Бақылауларыңызды қайталаңыз, жарық сәулесінің M нүктесіне қарай түсуіне мүмкіндік беріңіз және оларды жазыңыз.

Жұмысты орындау (9/9)

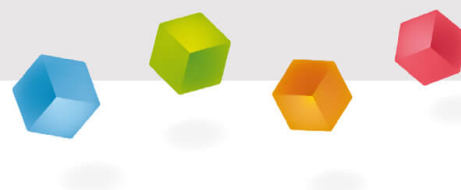
PHYWE



Жарықтың бұрышпен түсуі

- Енді жарық сәулесінің тар сәулесі үлгіге сәйкес қатаң бағытталғанша жарықтандырғыштың орнын мұқият өзгертіңіз. Ол F' нүктесінен және тиісті белгілерден өтуі керек.
- Нәтижелеріңізді хаттамаға бақылаңыз және жазыңыз.
- Қуат көзін өшіріп, жарықтандырғыш пен линзаның корпусын қағаздан алыңыз.
- Жарық сәулелерінің барысы барлық эксперименттер үшін көрінетін етіп бір-біріне тиесілі белгілерді қосыңыз.

PHYWE



Хаттама

Бақылау (1/3)

PHYWE

Эксперименттің 1-бөлігіне бақылауларыңызды жазыңыз:

(а) жарық шоғын бақылау (апертурасыз сәулелендіру құралы):

Жарық сәулелері линзаға

түседі де, линза арқылы сынған кезде линзаның артындағы нүктеге жиналады ().

☒ Проверить

Бақылау (2/3)

PHYWE

Эксперименттің 1-бөлігіне бақылауларыңызды жазыңыз:

б) жарық сәулесін бақылау (үш саңылаулы диафрагмасы бар жарықтандырғыш):

оптикалық оське түсетін
тар жарық сәулелері линзаның әйнегінен өтіп, содан кейін
 жатқан ортақ нүктеден өткенде екі рет
.

☒ Проверить

Кесте 1

PHYWE

Эксперименттің 2-бөлігі үшін бақылауларыңызды 1-кестеге жазыңыз.

Жарық сәулесінің түсуі

Сынған сәуленің жүрісі

оптикалық оське параллель (параллель сәуле)

F фокустық нүктесі арқылы (фокустық нүкте сәулесі)

орталық арқылы M (орталық сәуле)

Бақылау (3/3)

PHYWE

F арқылы жарық жолы туралы бақылауларыңызды жазыңыз.

дәл таңбалау арқылы өтеді және
 бағытталған.

☒ Проверить

Тапсырма 1

PHYWE

Бақылауларды қолдана отырып, параллель жарықтың жалпақ дөңес линзаға түскенде қалай әрекет ететінін сипаттаңыз.

дөңес линзаға
сынғандай бір нүктеде
 (ол жатыр) түседі.

☒ Проверить

Тапсырма 2

PHYWE

Бос орындарды толтырыңыз.

F нүктесінен (фокус) M центрінен қашықтықты өлшеңіз. $MF' =$ см.

✓ Проверить

Тапсырма 3

PHYWE

F фокустық нүктесінен линзаның s шыңына дейінгі қашықтықты екі есе азайтыңыз. Сіз P нүктесін аласыз, PF радиусы бар T. P айналасында шеңбер жасаңыз. Бұл шеңберді жалпақ дөңес линзаның сызылған контурымен салыстырыңыз. Сіз қандай қорытынды жасай аласыз?

қисықтығы* бар. Демек, T.П линзаның қисықтық орталығы болып табылады.

дөңес линзаның

шеңбердегідей

Ескертпе: $n = 1,5$ кезінде жазық-дөңес линза үшін; $f = 2r$.

✓ Проверить

Тапсырма 4

PHYWE

Бақылауларыңызды пайдаланып, 1-кестеден үш сөйлемді тұжырымдаңыз, олар таңдалған үш жарық сәулесінің жалпақ дөңес линзада қалай сынатынын көрсетеді.

Оптикалық оське параллель түсетін жарық сәулелері дөңес линзамен сынғаннан кейін F' -> фокустық нүкте арқылы өтеді.

Фокус F нүктесі арқылы дөңес линзаға түсетін жарық сәулелері

және оптикалық оське параллель тарайды. ->

M центрі арқылы дөңес линзаға түсетін жарық сәулелері

. ->

Тапсырма 5

PHYWE

Дөңес линзалар қайда қолданылады? 2 мысал келтіріңіз.

Мысалдар

Қосымша сұрақ

PHYWE

F ' арқылы жарық жолын бақылаудан қандай қорытынды жасауға болады?

екі бағытта да
болғандықтан,
жарық сәулелері қолданылады.

тең

қайтымдылық принципі

Жарық жолы

дөңес линзада

☒ Проверить

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 25: Плано-инференциалды объектив арқылы өту	0/3
Слайд 26: Жарық барысы	0/4
Слайд 28: F арқылы жарық жолы	0/3
Слайд 29: Параллель жарық	0/5
Слайд 30: Қашықтықтан үйлестіру орталығы	0/1
Слайд 31: Қашықтықтың фокустық нүктесінің жоғарғы жағы	0/2
Слайд 32: Жалпақ дөңес линзадағы жарық сәулесі	0/5
Слайд 34: F арқылы жарық жолы	0/4

Общая сумма

 0 / 27 Решения Повторить Экспортируемый текст