

Призмадағы сыну



Physics

Light & Optics

Reflection & refraction of light



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6728a7739ac3eb0002b4f2e1>

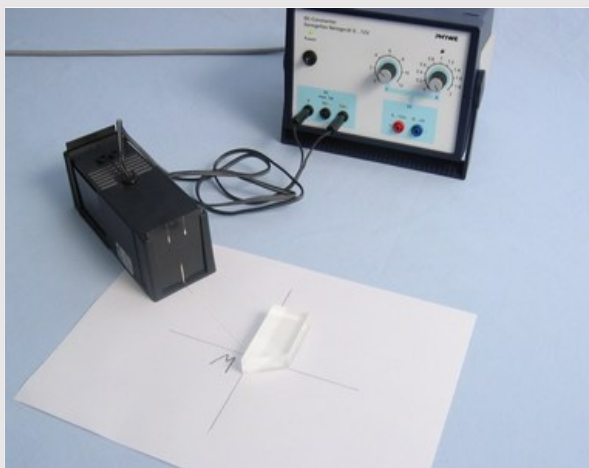
PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Призмадағы сыну

Призма-әртүрлі оптикалық әсерлер үшін қолданылатын оптикалық компонент. Бір жағынан, ол толқын ұзындығына байланысты жарықты сындыру қасиетіне ие, ал екінші жағынан, призманы сәуленің траекториясын бұру үшін қолдануға болады. Соңғы қасиеттің призмалары шағылысатын призмалар деп те аталады және мысалы, DSLR камераларында қолданылады. Олар айна тудырған төңкерілген кескінді реттейді. Жарықтың ауытқуы да толық шағылысу құбылысына негізделген.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/5)

PHYWE

Алдын ала
білім

Оқушылар жарықтың тікелей таралу негіздерін және жарықтың шағылысу Заңын алдын ала біліп, оны қолдана білуі керек. Олар шыныдан ауаға және керісінше ауысқан кезде жеке жарық сәулелерінің барысын білуі керек.

Принцип



Жарық призмаға түскенде, жарық ауа - шыны интерфейсында перпендикулярға қарай сынады (оптикалық аз тығыз ортадан оптикалық тығыз ортаға ауысу). Сыну бұрышы түсу бұрышынан аз. Әйнектен өтіп, тар сәуле әйнек пен ауа арасындағы интерфейске жетеді, онда ол сыну Заңына сәйкес перпендикулярдан сынады. Сыну бұрышы түсу бұрышынан үлкен. Ақ жарық призмаға түскенде спектрлік түстерге бөлінеді

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/5)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Бұл эксперимент арқылы оқушылар призмадағы жарықтың сынуы туралы білуі керек. Ауадан шыныға немесе шыныдан ауаға өту кезінде жарықтың сынуы туралы білім бекітіледі. Бұл экспериментте ақ жарықтың түстерге бөлінуін де байқауға болады (дисперсия), бірақ бұл құбылысты талқылауға болмайды.

Тапсырмалар



Бұл эксперименттің бірінші бөлімі сәуленің призма арқылы траекториясын зерттейді. Екінші бөлім жарықтың α түсу бұрышына байланысты толық ауытқу бұрышын δ анықтауға арналған.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/5)

PHYWE

Қосымша ақпарат

Эксперименттің екінші бөлімі призманың толық ауытқу бұрышының жарық түсу бұрышына тәуелділігін көрсетеді-рефрактометрлерде Сұйықтықтар мен қатты заттардың сыну көрсеткіштерін анықтау үшін қолданылатын маңызды оптикалық заң.оқушылардың дағдыларына қатысты бұрыштарды дәл орнатуға және оқуға, өлшенген мәндердің графикалық көрінісіне баса назар аударылады. Осылайша, эксперименттің бұл бөлігі оқушылардың қабілеттері мен эксперименттік дағдылары тұрғысынан әлдеқайда көп күш жұмсауды қажет етеді. Екі экспериментті де біртұтас деп санауға болады, бірақ оны бөлек орындауға болады.

Әлсіз оқушылар үшін Эксперименттің бірінші бөлігін ғана орындауға болады, призмадағы жарықтың сынуын бақылау.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/5)

PHYWE

Жұмысты дайындау және орындау жөніндегі нұсқаулық 1

Негіздің қысқа жағымен және көлбеу жиегімен (трапеция тәрізді блок) жасалған корпустың бұрыштары көлденең сызықтағы белгіге сәйкес келуі керек. Бұл жағдайда және жарық түскен кезде $\alpha = 30^\circ$ аз болады, нәтиже екі рет сынған жарық сәулесінің жылжымалы қозғалысы болып табылады.

Эксперименттің екінші бөлігі үшін тікбұрышты блок қолайлы, өйткені ол кішірек түсу бұрыштарына мүмкіндік береді. Ол сондай-ақ оптикалық дискінің тік сызығында жатыр. Екі аяқпен жасалған бұрыш тік сызықтағы белгіге сәйкес келуі керек.

Толық ауытқуды салыстырмалы түрде дәл анықтау үшін сәулелендіргіштен шығатын тар жарық сәулесі әрқашан модель корпусына дәл сызықтардың қиылысу нүктесіне түсуі және сәулелендіргіш қозғалған кезде блок корпусы өз орнын өзгертпеуі маңызды.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (5/5)

PHYWE

Жұмысты дайындау және орындау жөніндегі нұсқаулық 2

Бұл жағдайда толық ауытқу бұрышы δ түсетін жарық сәулесінің ойдан шығарылған жалғасы мен сынған жарық сәулесінің арасындағы бұрыш болып табылады. Қажетті нәтиже тұрғысынан бұрыштың шыңы оптикалық осьтегі сызықтардың қиылысына сәйкес келмейтіндіктен пайда болатын кішкене қатені елемеуге болады.

Өлшеу мен графикалық көріністен призманы техникалық қолдану үшін маңызды болып табылатын δ толық ауытқудың α және минималды ауытқудың тәуелділігін жеткілікті дәлдікпен алуға болады.

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE

Бұл экспериментке жаратылыстану ғылымдарын оқытуда эксперименттерді қауіпсіз жүргізу бойынша жалпы нұсқаулар қолданылады.

PHYWE



Оқушыларға арналған ақпарат

Мотивация

PHYWE

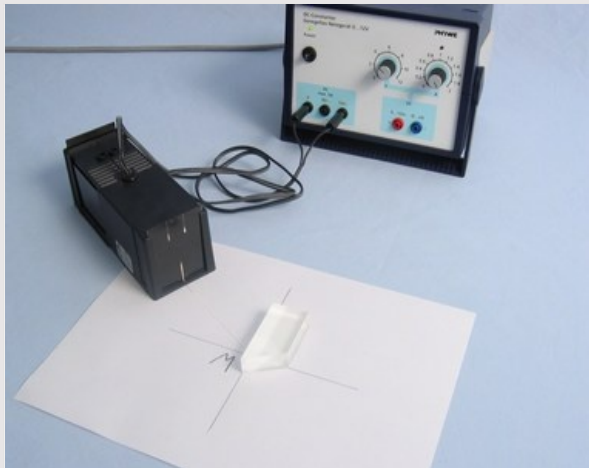
Бұл эксперименттің мақсаты-призма сәулелерінің тән бағытын зерттеу. Призма-мысалы, бір линзалы DSLR камераларында қолданылатын оптикалық компонент. Айна жазылған кескінді аударады; және призма сәуленің жолын бұру арқылы бастапқы бағдарды қалпына келтіре алады.



Бір линзалы DSLR камерасының суреті

Тапсырмалар

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

Жарық призмадан қалай өтеді?

1. Жарықтың призмада қалай сынатынын зерттеңіз.
2. Жарықтың α түсу бұрышына байланысты призманың толық ауытқу бұрышын δ анықтаңыз.

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Жарықтандырғыш, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Трапециятәріздес блок	09810-02	1
3	Үшбұрышты (тікбұрышты) блок	09810-03	1
4	Оптикалық диск	09811-00	1
5	PHYWE тұрақты ток қуат көзі ток: 0...12 В, 2 А / ауыспалы ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

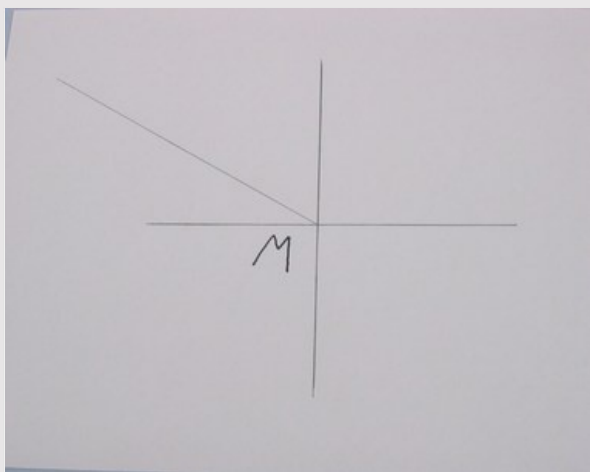
Қосымша материалдар

PHYWE

Позиция	Материал	Саны
1	Ақ қағаз (A4)	1
2	Транспортир	1

Дайындық

PHYWE



А4 қағаз парағын дайындау

Назар аударыңыз!

Сәулелендіргіштен шығатын тар жарық сәулесі әрқашан модель корпусына оптикалық дискінің дәл ортасында ("перпендикуляр нүкте" деп аталады) түсетініне және сәулелендіргіш жылжытылған кезде блок корпусы өз орнын өзгертпейтініне көз жеткізіңіз.

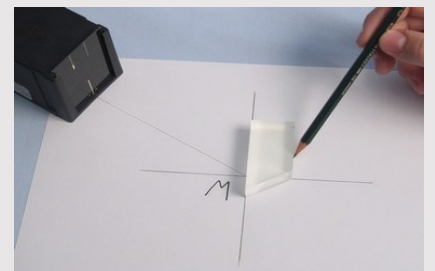
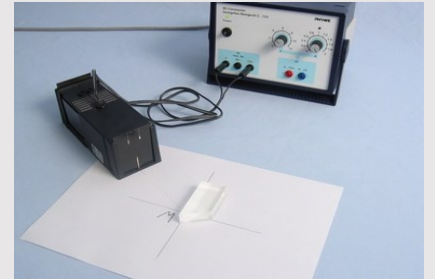
1. Призмадағы жарықтың сынуы

- Қағаз парағына M нүктесінде қиылысатын екі перпендикуляр түзу сызыңыз. M нүктесінен 30° бұрышын қойып, көмекші сызық сызыңыз.

Жұмысты орындау (1/5)

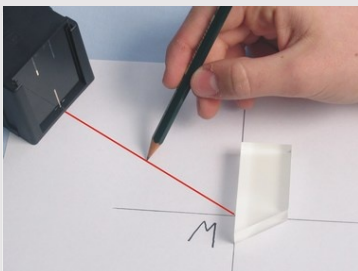
PHYWE

- Саңылау диафрагмасын линзаның бүйіріндегі жарықтандырғышқа салыңыз да, оны қағаз парағына қойыңыз.
- Трапедия блогын оң жақтағы суретте көрсетілгендей тік сызыққа қойыңыз.
- Трапедия тәрізді блоктың контурын жұқа сызықтармен сызыңыз.



Жұмысты орындау (2/5)

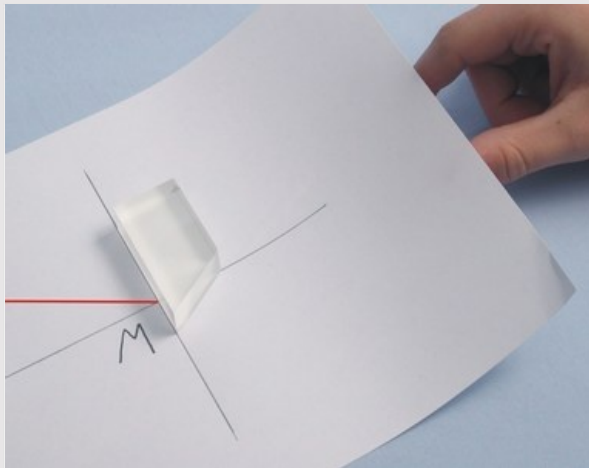
PHYWE



- Жарықтандырғышты қуат көзіне қосыңыз (12 В~).
- Жарықтандырғышты тар жарық сәулесі блокқа 30°бұрышпен түсетіндей етіп жылжытыңыз.
- Трапедия тәрізді блоктың ішіндегі және сыртындағы тар жарық сәулесінің бағытын қадағалаңыз. Бақылауларыңызды жазыңыз.
- Әрбір түскен жарық сәулесін және сынған жарық сәулесінің ортасын екі крестпен белгілеңіз.

Жұмысты орындау (3/5)

PHYWE

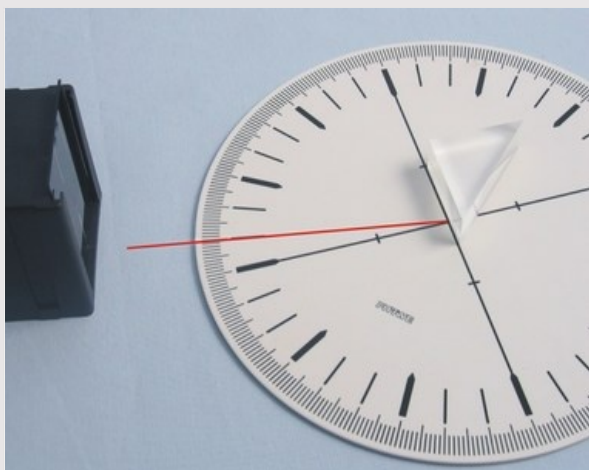


Қағазды сәл бұрышпен көтеріңіз

- Қағазды сынған жарық сәулесіне сәл бұрышпен көтеріп, бақылауыңызды сипаттаңыз.
- Қуат көзін өшіріп, жарықтандырғыш пен трапеция блогын қағаздан алыңыз.
- Призманың алдында, артында және ішінде жарық сәулесінің жүрісі (траекториясы) анық болатындай етіп қосылымдарды белгілеңіз.

Жұмысты орындау (4/5)

PHYWE



Эксперименттік қондырғы (эксперименттің 2 бөлімі)

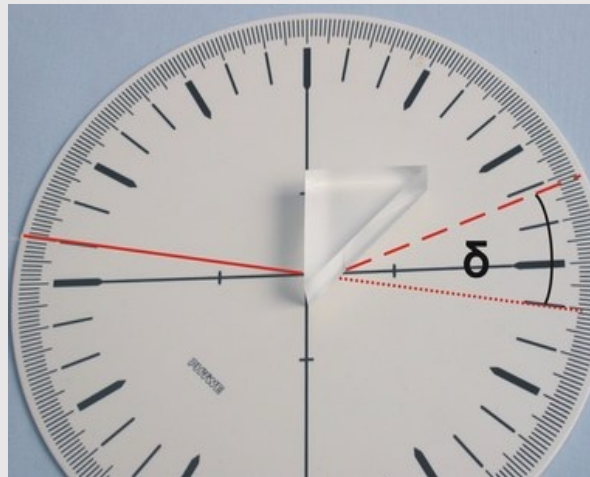
2. Призманың толық ауытқу бұрышын анықтау

- Трапеция тәрізді блоктың орнына тік бұрышты блокты оптикалық дискінің тік сызығына (өрескел беті төмен) қою арқылы тәжірибелік қондырғыны өзгертіңіз. Тік бұрыш белгіге сәйкес келетініне көз жеткізіңіз.
- Қуат көзін қайта қосыңыз және тар жарық сәулесі блок корпусына 10° бұрышпен түскенше жарықтандырғышты жылжытыңыз.

Жұмысты орындау (5/5)

PHYWE

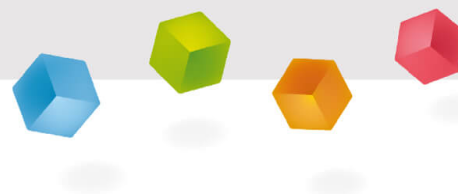
- Толық ауытқу бұрышын δ анықтаңыз және осы мәнді жазыңыз.
- Толық ауытқу бұрышы δ - түсетін жарық сәулесінің ойдан шығарылған жалғасы мен сынған жарық сәулесінің арасындағы бұрыш.
- Түсу бұрыштары үшін өлшеуді қайталаңыз 20° , 30° , 40° , 50° , 60° және 70° . Хаттама кестесіне δ үшін тиісті мәндерді енгізіңіз.
- Қуат көзін өшіріңіз.



Бұрышты өлшеу

PHYWE

Хаттама



Тапсырма 1

PHYWE

Эксперименттің бірінші бөлігінде сызбаларға перпендикуляр қосып, призмаға түскен кезде тар жарық сәулесінің бағытын түсіндіру үшін бақылаулар мен сыну Заңын қолдануға тырысыңыз. Мәтіндегі бос орындарды толтырыңыз.

Жарық блоктың корпусына түскенде, жарық ауа-әйнек интерфейсінде [] қарай сынады (оптикалық тығыздығы азырақ оптикалық [] ортаға өту). Сыну бұрышы түсу бұрышынан []. Шыныдан өткеннен кейін тар сәуле шоғы шыны-ауа шекарасына жетеді, ол жерде [] заңы бойынша перпендикулярдан сынады. Сыну бұрышы түсу бұрышынан [].

кіші

үлкен

тығыз

сыну

перпендикулярға

✓ Проверить

Тапсырма 2

PHYWE

Призма арқылы ақ жарық түскенде не болады? Келесі сөйлемді аяқтаңыз.

Ақ жарық призмадан өткенде әртүрлі спектрлік түстерге бөлінеді. Күлгін сәуле [], ал қызыл сәуле [] сынады.

ең көп

ең аз

✓ Проверить

Тапсырма 3

PHYWE

Сіз қандай қорытындыға келдіңіз?

Келесі мәлімдемені қарастырыңыз:

Призманың толық ауытқу бұрышы δ алдымен α түсу бұрышының жоғарылауымен жоғарылайды, максимумға жетеді, содан кейін қайтадан кішірейеді.

☐ правильно☐ неправильно☒ Проверить

Тапсырма 4

PHYWE

Призма сынған сәуледен жарық қандай түстерге бөлінеді?

☐ Қызғылт☐ Жасыл☐ Күлгін☐ Қызыл☐ Сары☐ Қоңыр☐ Қара

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 21: Призмадағы тар жарық сәулесінің бағыты	0/5
Слайд 22: Призманың қасиеттері	0/2
Слайд 23: Жалпы иілу бұрышы	0/1
Слайд 24: Призмадағы жеңіл бөліну	0/6

Общая сумма

 Решения Повторить