

Ауа-шыны шекарасындағы сыну



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/6728a6f2955ea10002bdb8d2>

PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Интерфейстегі жарықтың сынуы

Жарық бір ортадан екінші ортаға өткен сайын сынады.

Бұл эксперимент ауадан әйнекке ауысқан кезде жарық сәулелерінің сынуын қарастырады. Бұл құбылысты, мысалы, көзілдірікпен немесе бір стақан суға қараған кезде байқауға болады.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/4)

PHYWE

Алдын ала
білім

Оқушылар жарықтың тікелей таралу негіздерін, сондай-ақ "түсу бұрышы" және "шағылысу бұрышы" ұғымдарын алдын ала үйренуі керек еді. Олар сондай-ақ бұрыштарды белгілеп, оларды екі ортаның интерфейсіне перпендикулярға қатысты өлшей алуы керек.

Принцип



А түсу бұрышының таңдалған мәндері арқылы, сондай-ақ $\alpha = 0^\circ$ кезінде оқушылар Снеллдің сыну заңының жалпы заңдылығын сапалы түрде және оның орындалу шарттарын түсінуі керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/4)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Бұл экспериментте студенттерге ауадан әйнекке ауысқан кезде жарықтың сынуын зерттеу және берілген түсу бұрыштарында α сыну бұрыштарын анықтау міндеті қойылады. Сайып келгенде, олар бұрыштар арасындағы тікелей тәуелділікке қатысты қорытынды жасап, сыну Заңын тұжырымдауы керек.

Тапсырмалар



1. Жарықтың ауадан әйнекке ауысуындағы тар сәулелердің әрекетін зерттеу
2. Жарықтың ауадан әйнекке ауысуы кезінде түсу бұрышына байланысты сыну бұрышын өлшеу.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/4)

Бағалаудағы 2 және 4 сұрақтарға жауаптар оқушылардың физикалық процестерді түсінуіне жоғары талаптар қояды.. Сондықтан мұнда мұғалімнің көмегі қажет.

Екінші жағынан, жағдайды талқылау $\alpha = 0^\circ$ физикалық заңдардың әділеттілік шарттары тұрғысынан мағынасы бар.



Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/4)

Жұмысты дайындау және орындау бойынша ескертулер

Реттеу әдісі модельдің орналасуы оптикалық ось бойымен түсетін жарық сәулесінің көмегімен қарапайым, бірақ дәл мүмкіндік болып табылады. Осылайша, бұл процедураны іс жүзінде орындау керек, өйткені эксперимент кезінде бақылау өлшеу қателіктерін болдырмау үшін пайдалы.

Сыну бұрышының нақты және салыстырмалы өлшенген мәндерін алу үшін студенттер сонымен қатар тар жарық сәулесі әрқашан оптикалық дискінің дәл ортасында (перпендикуляр нүкте) екеніне көз жеткізуі керек.

Ауа-шыны интерфейсіндегі бір мезгілде шағылысу екінші дәрежелі мәнге ие болғанымен, студенттер бұл құбылысты кейінірек қарастырылатын толық шағылысу құбылысын ескере отырып, оптикалық аз тығыз ортадан оптикалық тығыз ортаға ауысқан кезде байқап, түсінуі керек.

Қауіпсіздік нұсқаулары

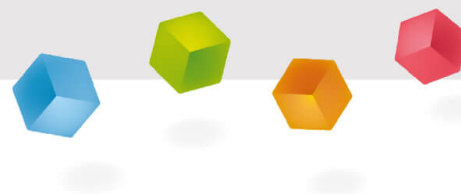
PHYWE



- Галогендік шамдар ұзақ уақыт қолданғаннан кейін қызады
- Тікелей жарық көзіне қарамауға тырысыңыз

PHYWE

**Оқушыларға арналған
ақпарат**



Мотивация

PHYWE



Ауа-әйнек интерфейсі

Жарықтың сынуы барлық интерфейстерде жүреді.

Бұл бір стақан суға "иілген сабан" немесе "иілген" қасық сияқты құбылыстарға әкеледі. Түрлі-түсті кемпірқосақтар екі ортаның интерфейсіндегі жарықтың сынуы арқылы да жасалады.

Күнделікті өмірде жиі қарастырылатын интерфейс-бұл ауа мен әйнек арасындағы интерфейс, бұл да осы эксперименттің тақырыбы.

Тапсырмалар

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

Жарықтың сынуы нені білдіреді?

1. Жарықтың ауадан әйнекке ауысуындағы тар сәулелердің әрекетін зерттеу
2. Жарықтың ауадан әйнекке ауысуы кезінде түсу бұрышына байланысты сыну бұрышын өлшеу.

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Жарықтандырғыш, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Жартылай шеңберлі блок	09810-01	1
3	Оптикалық диск	09811-00	1
4	PHYWE тұрақты ток қуат көзі ток: 0...12 В, 2 А / ауыспалы ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Дайындық (1\2)

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

Назар аударыңыз!

Сәулелендіргіштен шығатын тар жарық сәулесі барлық жеке тәжірибелер кезінде әрқашан оптикалық дискінің дәл ортасында орналасқанына және жартылай шеңберлі қондырғы сәулелендіргішті жылжытқанда өз орнын өзгертпейтініне көз жеткізіңіз.

- Оптикалық дискіні үстелдің алдына қойып, жартылай шеңберлі блокты (өрескел жағын төмен қаратып) белгілер шегінде дәл тік сызыққа қойыңыз.
- Саңылау диафрагмасын линзаның бүйіріндегі жарықтандырғышқа салыңыз және оны оптикалық дискінің алдына шамамен 1 см қойыңыз.

Дайындық (2/2)

PHYWE

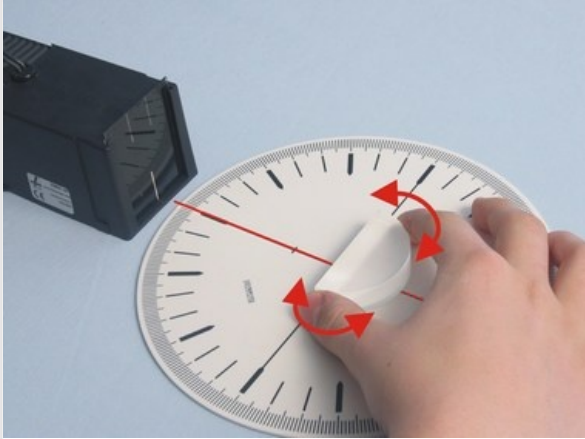


Жарықтандырғышты қосу

Жарықтандырғышты қуат көзіне қосыңыз (12 В-).

Жұмысты орындау (1/4)

PHYWE



Жартылай шеңберлі блокты пайдалану

1. Жарықтың ауадан әйнекке ауысуындағы тар сәулелердің әрекетін зерттеу

Жарықтандырғышты тар жарық сәулесі оптикалық осьте дәл болғанша жылжытыңыз (0° сызық, "бұрыш түсу"). Егер жартылай шеңберлі блок пен жарықтандырғыш дұрыс қалыпта болса, әйнектен өткеннен кейін оптикалық ось бойымен тар жарық сәулесі жалғасады.

Жұмысты орындау (2/4)

PHYWE



Жарықтандырғыштың орналасуы

- Енді жарықтандырғышты жарық жартылай дөңгелек блокқа 40° (түсу бұрышына қатысты) түскенше жылжытыңыз.
- Шыны-ауа интерфейсіне түскен кезде тар жарық сәулесінің әрекетін өте мұқият қадағалаңыз.
- Шыны тәрізді жартылай шеңберлі блоктан шыққан кезде жарық өзін қалай ұстайды (шыны-ауа интерфейсінде)?
- α түсу бұрышының шамасын пайда болған (сынған) жарық сәулесі мен оптикалық ось (сыну бұрышы β) арасындағы бұрышпен салыстырыңыз. Сіздің бақылауларыңызды хаттамаға енгізіңіз.

Жұмысты орындау (3/4)

PHYWE



Сыну бұрышын анықтау

2. Сыну бұрышын анықтау β

- Тәжірибенің бірінші бөлігінде сипатталған процедураға сәйкес жартылай шеңберлі блоктың реттелуін тексеріңіз (оптикалық ось бойымен жарықтың түсуі және шығуы).
- Енді жарық сәулесі мен перпендикуляр арасындағы бұрыш дәл 10° болғанша жарықтандырғышты жылжытыңыз.
- Тиісті сыну бұрышын β өлшеп, өлшенген мәнді 1-кестеге жазыңыз. Сынған жарық сәулесі мен перпендикуляр (оптикалық ось) арасындағы бұрыштың шамасы қандай.

Жұмысты орындау (4/4)

PHYWE



Сыну бұрышын анықтау

2. Сыну бұрышын анықтау β (жалғасы)

- $A = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ және 75° түсу бұрыштары үшін осы процедураны қайталаңыз және кестеге сәйкес сыну бұрышын β жазыңыз.
- Түсу бұрышының үш мәнін өзіңіз таңдаңыз α және сәйкес сыну бұрыштарын өлшеңіз β . Бұл мәндерді 1-кестеге енгізіңіз.
- Соңында, жарықтың түсу бұрышы 0° болған кезде өлшеулер жүргізіңіз. Қазір β сыну бұрышы қандай? Алынған мәнді жазыңыз..

PHYWE



Хаттама

Бақылау (1/3)

PHYWE

Эксперименттің бірінші бөлігіне бақылауларыңызды жазыңыз.

а) ауа-шыны интерфейсіне бұрышпен түсетін тар жарық сәулесінің әрекеті.

Ауа - шыны интерфейсіндегі тар жарық сәулесінің көп бөлігі , ал оның кішкене бөлігі де .

Бақылау (2/3)

PHYWE

Эксперименттің бірінші бөлігіне бақылауларыңызды жазыңыз.

б) модель денесінен шыққан кезде тар жарық сәулесінің әрекеті.

Модель денесінен жарық сәулелері ;

жарықтың сынуы байқалмайды.

☒ Проверить

Бақылау (3/3)

PHYWE

Эксперименттің бірінші бөлігіне бақылауларыңызды жазыңыз.

Сөйлемді аяқтаңыз.

(с) түсу бұрышы мен сыну бұрышын салыстыру.

Аз тығыз ортадан тығызырақ ортаға ауысқанда, түсу бұрышы α әрқашан сыну бұрышынан болады. β

☒ Проверить

Кесте 1

PHYWE

Сыну бұрышын анықтау β түсу бұрышына байланысты α .

Түсу бұрышы α , °	Сыну бұрышы β , °
15	
20	
30	
45	
60	
75	

Тапсырма 1

PHYWE

Бақылауларыңызға сүйене отырып, тар жарық сәулелері ауа - шыны интерфейсіне көлбеу құлаған кезде қалай әрекет ететінін сипаттаңыз.

Интерфейсте _____ тар жарық сәулелері _____ және соған қарамастан жарықтың бір бөлігі _____.

сынады

ауа-әйнек

шағылысу Заңына сәйкес шағылысады

✓ Проверить

Түсу бұрыштарын сәйкес сыну бұрыштарымен салыстырыңыз β . Нәтижені тұжырымдаңыз.

Жарық _____ өткенде, түсу бұрышы α _____.

ауадан шыныға

артық

сыну бұрышынан β

✓ Проверить

Тапсырма 2

PHYWE

0° түсу бұрышын өлшеу нәтижесі қандай болды?
Нәтижеңізді негіздеуге тырысыңыз.

Түсу бұрышы 0° болғанда [] да 0° болады. Жарық ауадан шыныға өткенде сыну бұрышы әрқашан [] кішірек болғандықтан, $\alpha = 0^\circ$ кезінде [] -тан аз болуы мүмкін. Бірақ бұл мүмкін емес, сондықтан бұл түсу бұрышында жарық сынбайды.

сыну бұрышы

0°

түсу бұрышынан

☒ Проверить

Тапсырма 3

PHYWE

Сіздің өлшемдеріңізге және эксперимент шарттарына сүйене отырып, ауа-шыны интерфейсінде жарықтың өту Заңын тұжырымдауға тырысыңыз.

Егер жарықтың тар сәулелері ауадан шыныға 0°-тан [] түсу бұрышымен өтсе, онда сыну бұрышы түсу бұрышынан [] болады.

үлкен

кіші

☒ Проверить

Тапсырма 4

PHYWE

Неліктен жарық сәулесі жартылай шеңберлі модельден шыққан кезде қайтадан үзілмейді?

Жарық сәулесі модельден кеткенде, ол , өйткені бұл жағдайда жарық интерфейске түседі, яғни. 0° . Жарық сәулесі дененің радиусы бойымен таралады және осылайша жарты шеңберлі перпендикуляр болады.

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 19: Жарық сәулесінің әрекеті: әйнекке ауа	0/2
Слайд 20: Жарық сәулесінің қасиеті: шығыс корпусының үлгісі	0/2
Слайд 21: иілу және сыну бұрышы	0/1
Слайд 23: Многочисленные задачи	0/6
Слайд 24: түсу бұрышы 0	0/3
Слайд 25: Интерфейстегі жарық ауысуы	0/2
Слайд 26: Жартылай шеңберлі модельдік денелердегі сыну	0/5

Общая сумма