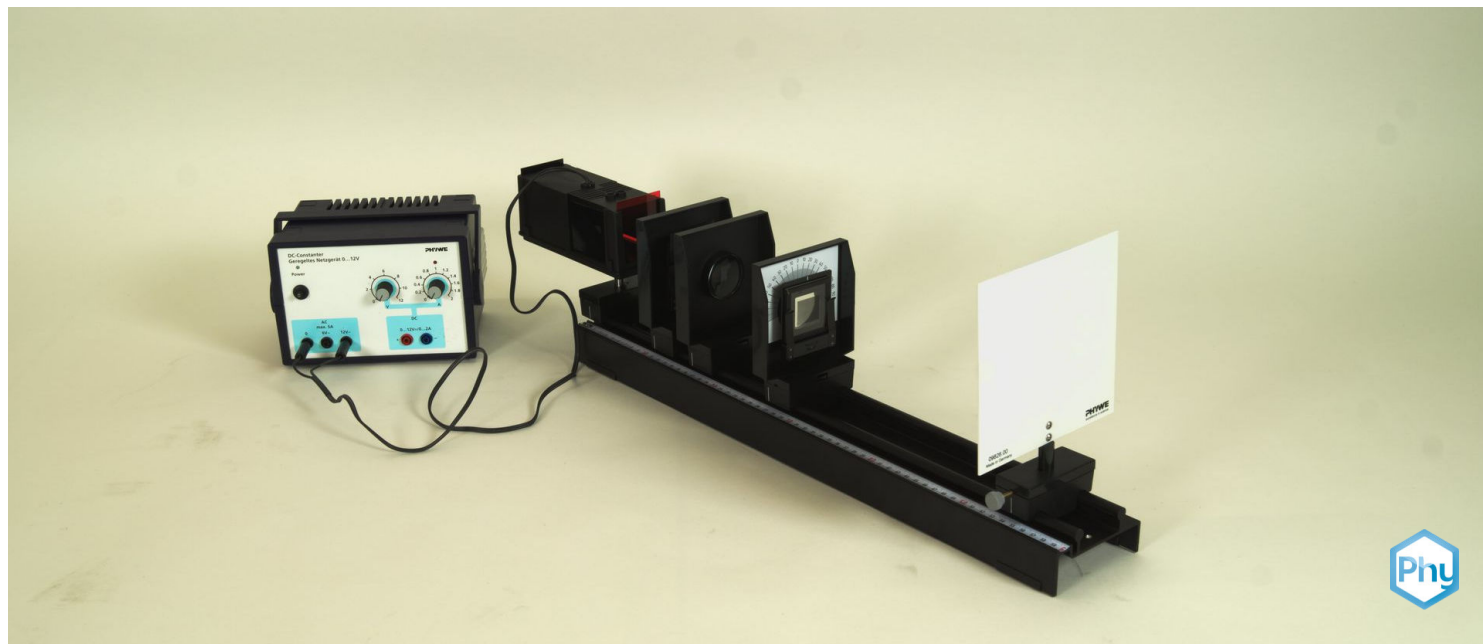


Тордағы дифракция



Physics

Light & Optics

Diffraction & interference



Қиындық деңгейі

оңай



Топ мөлшері

1



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/674013b6962a9a0002b13024>

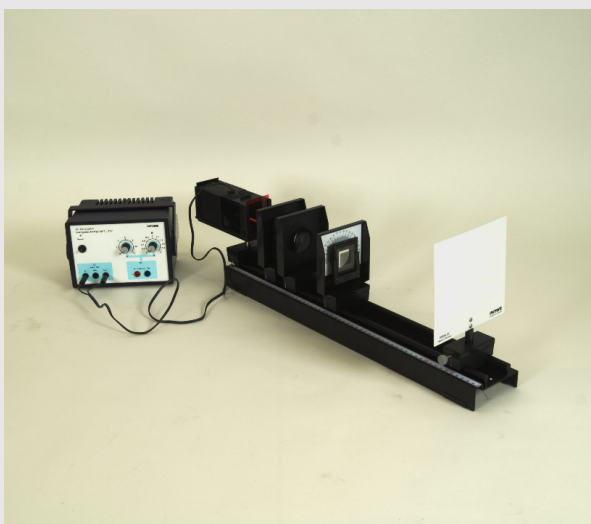
PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

Оптикалық тор-түсетін жарықты дифракциялау үшін қолданылатын периодты құрылым. Бұл жағдайда түсетін жарық спектрі көрінеді. Торларды спектрлік талдау немесе монохроматизация үшін пайдалануға болады.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/4)

Принцип



Оптикалық тор әр саңылаудағы түскен жарықты бұрып, тордың артындағы кедергіні тудырады. Симметриялық кедергі үлгісі жасалады, соның арқасында жарық спектрге бөлінеді.

Оқыту мақсаты



Оқушылар тордағы дифракциялық әсерді бақылап, оны призмадағы дисперсиямен салыстыруы керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/4)

PHYWE

Принцип



Оптикалық тор әр саңылаудағы түскен жарықты бұрып, тордың артындағы кедергіні тудырады. Симметриялық кедергі үлгісі жасалады, соның арқасында жарық спектрге бөлінеді.

Оқыту мақсаты



Оқушылар тордағы дифракциялық әсерді бақылап, оны призмадағы дисперсиямен салыстыруы керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/4)

PHYWE

Тапсырмалар



Оқушылардан жарық сәулесі оптикалық тор арқылы өткенде пайда болатын құбылыстарды зерттеуді сұраңыз.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/4)



- Физика сабақтарында жарықтың шағылысуы және сынуы мүмкін екенін білгеннен кейін, мысалы, судағы толқындар сияқты, жарықтың да толқындық сипаты бар ма деген сұрақ туындауы керек. Содан кейін, судағы толқындар сияқты, интерференциялық құбылыстарды жарық арқылы анықтау керек.
- Оптикалық тордағы дифракция эксперименті (көрінетін) жарықтың кедергі жасау қабілетін, демек оның толқындық сипатын дәлелдейді.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/4)



Жұмысты дайындау және орындау бойынша ескертпелер

- Эксперимент жақсы қараңғыланған физика кабинетінде жүргізілуі керек. Содан кейін екінші ретті дифракциялық спектрлер нақты көрсетілуі мүмкін.
- Егер қосымша зерттеулерді монохроматикалық жарықпен жүргізу қажет болса, онда сәулелендіргіштің диафрагма ұясына бірінен соң бірі енгізуге болатын сүзгілерді ("түстерді араластыру" сүзгілерінің қосымша жиынтығынан, нөмірі 09807-00) пайдалану ұсынылады.

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



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

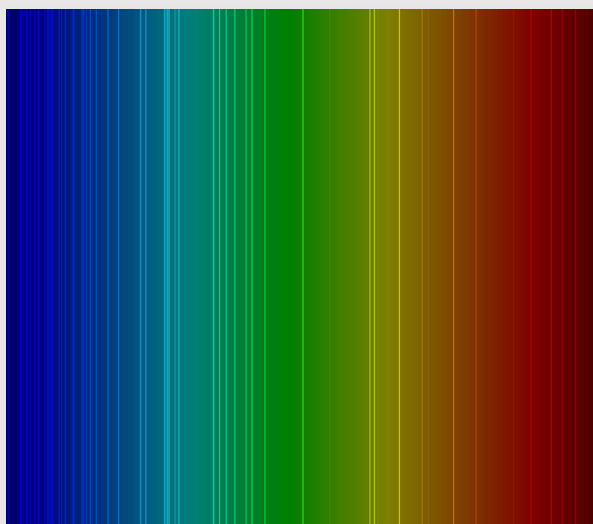
PHYWE



Оқушыларға арналған ақпарат

Мотивация

PHYWE



Ақ жарықтың спектрлік сызықтары

Оптикалық тор-түсетін жарықты дифракциялау үшін қолданылатын периодты құрылым. Бұл жағдайда түсетін жарық спектрі көрінеді. Торларды спектрлік талдау немесе монохроматизация (белгілі бір толқын ұзындығын оқшаулау) үшін пайдалануға болады.

Оптикалық тор қалай жұмыс істейді?

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Зертханалық эксперименттерге арналған оптикалық орындық, L = 600 мм	08376-00	1
2	Жарықтандырғыш, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
3	Жарық қорабының төменгі бөлігі, өзегі бар	09802-20	1
4	Саңылауы бар диафрагма	09816-02	1
5	Жылжымалы тіректегі линза, f=+50 мм	09820-01	1
6	Жылжымалы тіректегі линза, f=+100 мм	09820-02	1
7	Оптикалық орындыққа арналған жылжымалы тірек	09822-00	1
8	Жылжымалы тірек шкаласы бар жақтау	09823-00	1
9	Экран, ақ, 150x150 мм	09826-00	1
10	Диафрагма ұстағыш	11604-09	2
11	Тор, 80 жол / мм	09827-00	1
12	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	Зертханалық эксперименттерге арналған оптикалық орындық, L = 600 мм	08376-00	1
2	Жарықтандырғыш, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
3	Жарық қорабының төменгі бөлігі, өзегі бар	09802-20	1
4	Саңылауы бар диафрагма	09816-02	1
5	Жылжымалы тіректегі линза, f=+50 мм	09820-01	1
6	Жылжымалы тіректегі линза, f=+100 мм	09820-02	1
7	Оптикалық орындыққа арналған жылжымалы тірек	09822-00	1
8	Жылжымалы тірек шкаласы бар жақтау	09823-00	1
9	Экран, ақ, 150x150 мм	09826-00	1
10	Диафрагма ұстағыш	11604-09	2
11	Тор, 80 жол / мм	09827-00	1
12	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



- Оптикалық орындықты екі штативті штангадан және реттелетін негіз бөліктерінен жинаңыз.

Дайындық (2/2)

PHYWE

- Негіздің төменгі бөлігін сәулелендіргіштің астына штангамен салыңыз да, оны штатив негізінің сол жағына бекітіңіз, сонда линзаның жағы оптикалық орындыққа қарайды.

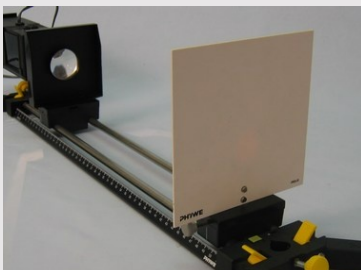


Жұмысты орындау (1/3)

PHYWE

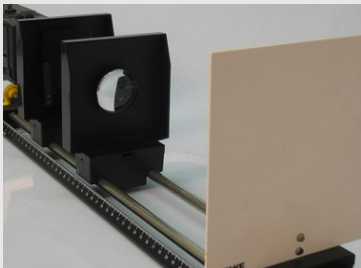
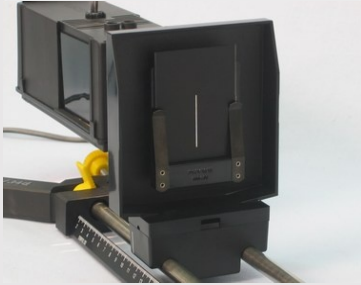


- Жарықтандырғышты қуат көзіне қосыңыз (12 В~) және оны қосыңыз.
- Экранды оптикалық орындықтың оң жақ ұшына, ал жарықтандырғыштың жанына $f = +100$ мм линзаны қойып, оны экрандағы дөңгелек Жарық нүктесінің диаметрі линзаның диаметріне тең болғанша жылжытыңыз.



Жұмысты орындау (2/3)

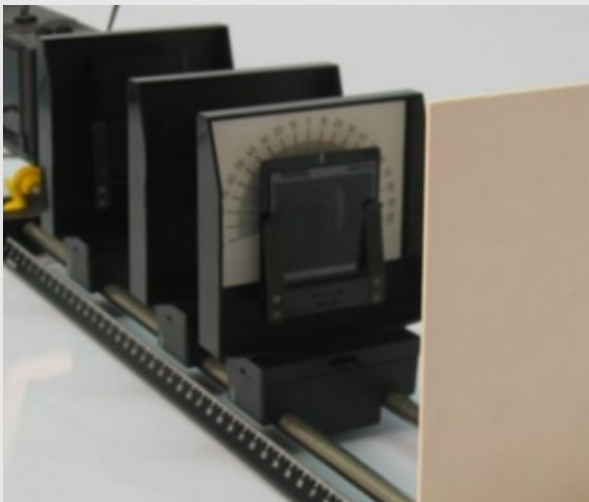
PHYWE



- Саңылауы бар диафрагманы диафрагма ұстағышына салыңыз да, оны линзаның шетіне қойыңыз.
- Линзаны $f = +50$ мм етіп орнатыңыз және оны экранда айқын кескін пайда болғанша жылжытыңыз.

Жұмысты орындау (3/3)

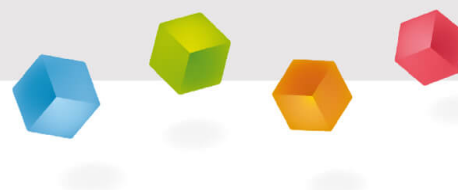
PHYWE



Эксперименттік қондырғы

- Жақтауды линзаның оң жағына қойыңыз ($f = +50$ мм), торды екінші линза ұстағышына салыңыз да, оны сырғымалы тірекке қойыңыз.
- Протоколда торды сәуле жолына орналастырғанға дейін және кейін экрандағы суретті сипаттаңыз .
- Бұл құбылыс жарықтың дифракциялық спектрі деп аталады. Түстердің орналасуына назар аударыңыз: қандай түсті жарық қатты немесе әлсіз сынады? Бақылауларыңызды жазыңыз.
- Қуат көзін өшіріңіз.

PHYWE



Хаттама

Тапсырма 1

PHYWE

Түрлі түстер қалай бүгіледі?

☐ Қызыл жарық ең әлсіз

☐ Көк жарық ең күшті

☐ Сары жарық ең әлсіз

☐ Қызыл жарық ең күшті

☐ Көк жарық ең әлсіз

✓ Проверьте

Тор сәуле траекториясына түскеннен кейін экранда не пайда болады?

☐ Саңылаудың ақ кескініне қатысты симметриялы (үздіксіз) спектрлер пайда болады.

☐ Асимметриялық қызыл және көк жолақтар пайда болады.

✓ Проверьте

Тапсырма 2

PHYWE

Дифракция құбылыстарын түсіндіру үшін жарық қандай қасиеттерге ие болуы керек?

- ☐ Жарық бөлшектің қасиеттеріне ие болуы керек.
- ☐ Жарықтың жылу қасиеттері болуы керек.
- ☐ Жарықтың толқындық қасиеттері болуы керек.

☒ Проверьте

Жіңішке матаны, құстың қауырсынын немесе күн немесе басқа жарық көзіне ұқсас нәрсені көргенде не байқайсыз (жарқылдан сақ болыңыз!)?

- ☐ Дифракция құбылыстары түрлі түсті өрнектерді тудырады
- ☐ Дифракция құбылыстары линзалардың бұрмалануы мен әсерін тудырады.

☒ Проверьте

Тапсырма 3

PHYWE



Жарық призма арқылы сынған кезде дисперсия спектрлері деп аталатын спектрлер де пайда болады.

Мәтіндегі бос орындарды толтырыңыз

Дисперсия спектрлері: жарық ең қатты сынады, жарық ең әлсіз сынады.

Дифракциялық спектрлер: жарық ең қатты сынады, жарық ең әлсіз сынады.

☒ Проверьте