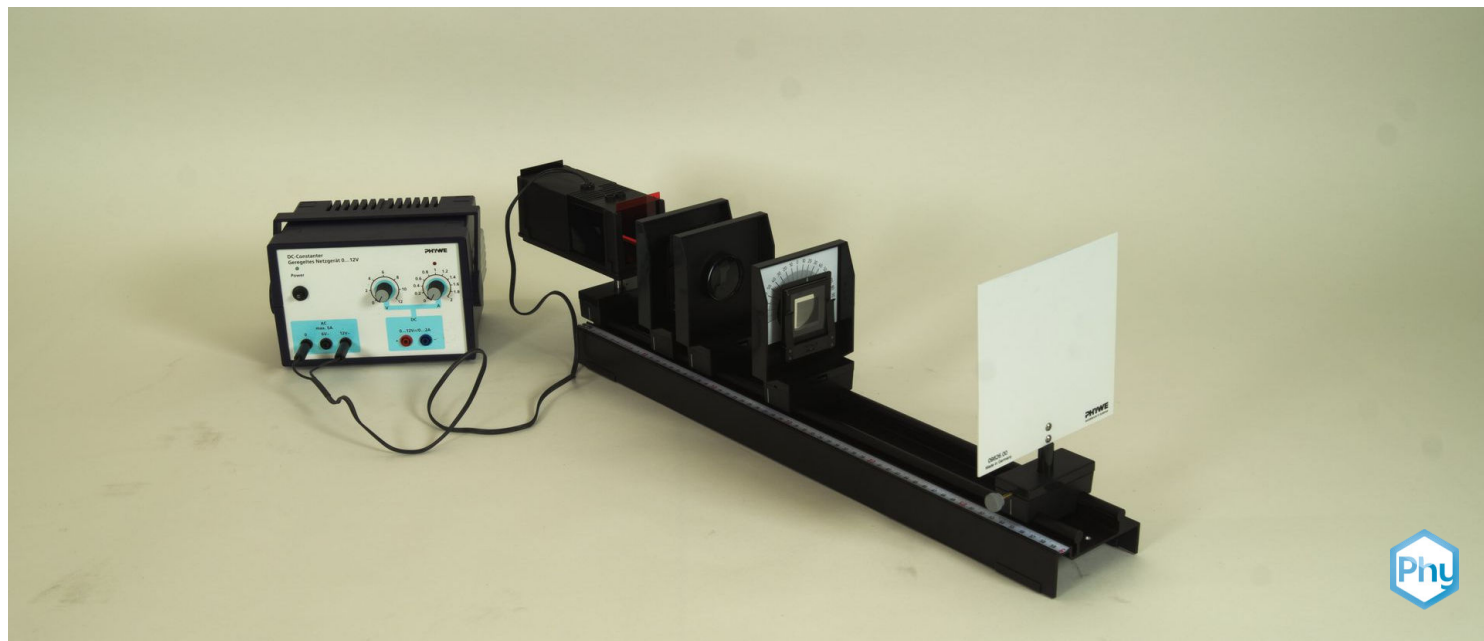


Дифракциялық тордың көмегімен толқын ұзындығын анықтау



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/674013c2485eb400024be6b5>

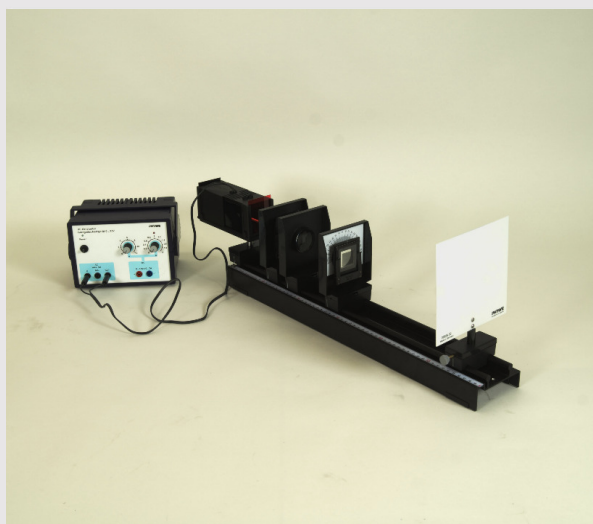
PHYWE



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)

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 жарықтың толқын ұзындығын есептеу үшін пайдалануы керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/4)

PHYWE

Тапсырмалар



Оқушылар дифракциялық спектрлерді оптикалық тормен жасап, қызыл және жасыл жарықтың толқын ұзындығын анықтауы керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/4)



- Оптикалық тордағы дифракция эксперименті (көрінетін) жарықтың кедергі жасау қабілетін және осылайша оның толқындық сипатын сенімді түрде дәлелдеп қана қоймайды, сонымен қатар спектрдің жеке түстері үшін толқын ұзындығын анықтауға өте қолайлы. Сонымен қатар, бұл мотивация ретінде қызмет етуі мүмкін, өйткені көптеген студенттер мұндай кішкентай физикалық шамаларды қарапайым құралдармен дәл анықтауға болатындығына таң қалады.

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.
- Таңдалған түстер үшін толқын ұзындығын анықтауда өлшенген мәндерді сүзгілерді қолданбай-ақ жасауға болады. Бұл әдістің артықшылығы-экранның ортасындағы жарқын, жеңіл жолақ боялмайды (түрлі-түсті болып көрінеді).
- Оқушылар 2 ϵ өлшеу кезінде қандай қашықтықты таңдау керектігін өздері шешуі керек - екі түсті жолақтың орталықтары арасындағы қашықтық немесе мысалы, сол жолақтардың сыртқы жиектері арасындағы қашықтық (Саңылау суреттері). Нәтиже-жарықтың толқын ұзындығының өлшемі туралы түсінік алу үшін жақсы жуықтау ретінде Δ өлшемін алу.

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



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

Оқушыларға арналған ақпарат

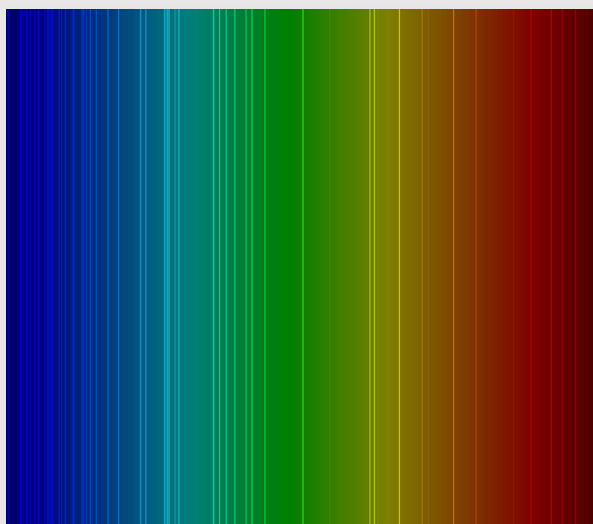
PHYWE



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 және оны жарықтың толқын ұзындығын анықтау үшін қалай пайдалануға болады?

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	Түсті жарық сүзгілерінің жиынтығы, қосымша түстердің қоспасы	09807-00	1
5	Саңылауы бар диафрагма	09816-02	1
6	Жылжымалы тіректегі линза, f=+50 мм	09820-01	1
7	Жылжымалы тіректегі линза, f=+100 мм	09820-02	1
8	Оптикалық орындыққа арналған жылжымалы тірек	09822-00	1
9	Жылжымалы тірек шкаласы бар жақтау	09823-00	1
10	Экран, ақ, 150x150 мм	09826-00	1
11	Диафрагма ұстағыш	11604-09	2
12	Тор, 80 жол/мм	09827-00	1
13	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	Түсті жарық сүзгілерінің жиынтығы, қосымша түстердің қоспасы	09807-00	1
5	Саңылауы бар диафрагма	09816-02	1
6	Жылжымалы тіректегі линза, f=+50 мм	09820-01	1
7	Жылжымалы тіректегі линза, f=+100 мм	09820-02	1
8	Оптикалық орындыққа арналған жылжымалы тірек	09822-00	1
9	Жылжымалы тірек шкаласы бар жақтау	09823-00	1
10	Экран, ақ, 150x150 мм	09826-00	1
11	Диафрагма ұстағыш	11604-09	2

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.
- Жарықтандырғыш линзаның алдына мөлдір емес экранды орнатыңыз.

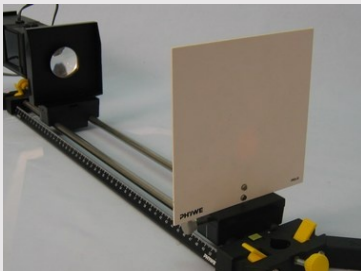


Жұмысты орындау (1/5)

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.

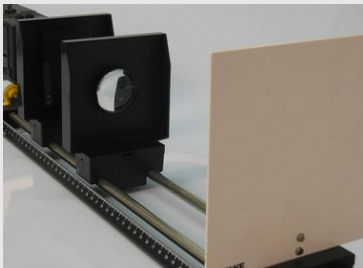


Жұмысты орындау (2/5)

PHYWE

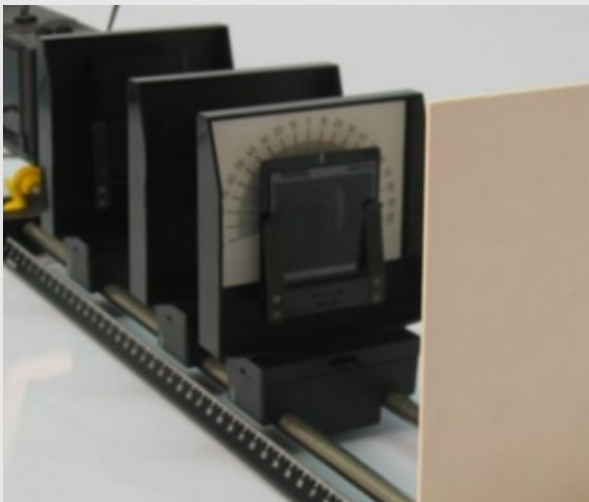


- Саңылауы бар диафрагманы диафрагма ұстағышына салыңыз да, оны линзаның шетіне қойыңыз.
- Линзаны $f = +50$ мм етіп орнатыңыз және оны экранда айқын кескін пайда болғанша жылжытыңыз.



Жұмысты орындау (3/5)

PHYWE



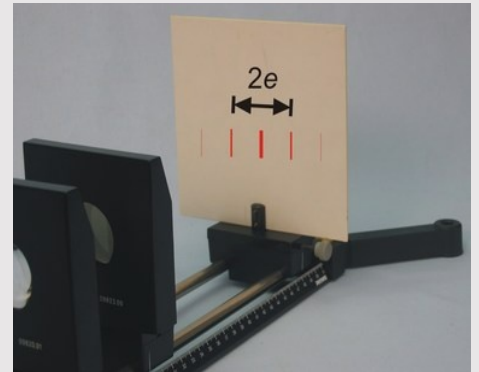
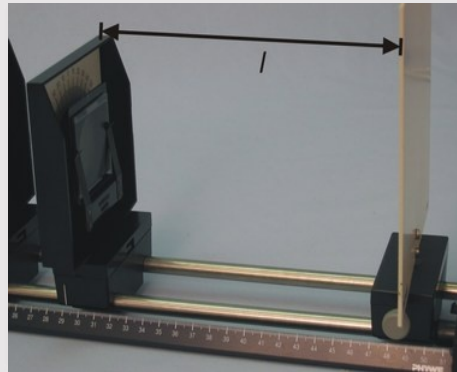
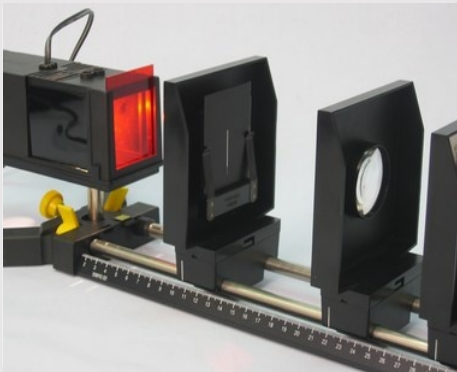
Эксперименттік қондырғы

- Жақтауды линзаның оң жағына қойыңыз ($f = +50$ мм), торды екінші линза ұстағышына салыңыз да, оны сырғымалы тірекке қойыңыз.
- Экранда дифракциялық спектрлер алынады (жарықшақтың түрлі-түсті суреттері).
- Торды экранға және артқа жылжытыңыз және экранда болып жатқан өзгерістерді бақылаңыз. Хаттамада 1-тапсырмаға жауап беру үшін бақылауларыңызды жазыңыз.

Жұмысты орындау (4/5)

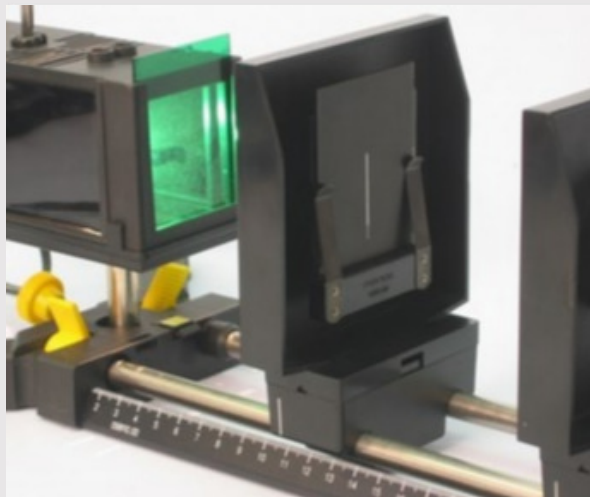
PHYWE

- Қызыл сүзгіні салыңыз the жарықтандырғыштың саңылауы және келесі мәндерді өлшеңіз: l = тордан экранға дейінгі қашықтық, $2e$ = орталықтың сол және оң жағында орналасқан екі қызыл жолақ арасындағы қашықтық. Өлшенген мәндерді 1-кестеге енгізіңіз.



Жұмысты орындау (5/5)

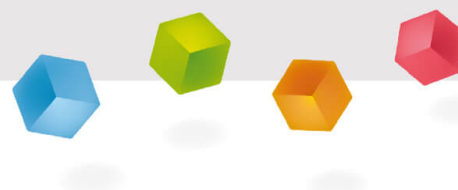
PHYWE



Жарық диафрагмасындағы жасыл сүзгі

- Қызыл сүзгіні жасылға ауыстырыңыз, сонымен қатар жасыл жарық үшін $2e$ мәнін анықтаңыз. Өлшенген мәнді 1-кестеге енгізіңіз.

PHYWE



Хаттама

Кесте 1

PHYWE

Өлшенген мәндерді кестеге енгізіп, қызыл және жасыл жарықтың толқын ұзындығын мына формула бойынша есептеңіз: $\lambda = e \cdot d/l$, мұндағы (d = тор тұрақтысы = $1/80 \text{ мм} = 0,0125 \text{ мм}$).

Жарық түсі	l [мм]	$2e$ [мм]	λ [мм]
------------	----------	-----------	----------------

Қызыл			
Жасыл			

Тапсырма 1

PHYWE

Торды жылжытқанда спектрде не байқайсыз?

- ☐ 90° айналу бұрышында ашық дақ қараңғы болады.
- ☐ Бақылаулар бұрынғыдай.
- ☐ Жарық дақтары пішінін өзгертеді.

✓ Проверьте



Тапсырма 2

PHYWE

Қандай түсті жарық торды ең көп немесе аз дифракциялайды?

- ☐ күлгін жарық ең күшті.
- ☐ сары жарық ең әлсіз.
- ☐ қызыл жарық ең күшті.
- ☐ күлгін жарық ең әлсіз.

✓ Проверьте

