2019

Катышуучунун коду
Код участника

Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги

Министерство образования и науки Кыргызской Республики

БИЛИМДИ БААЛОО ЖАНА ОКУТУУ УСУЛДАРЫ БОРБОРУ
ЦЕНТР ОЦЕНКИ В ОБРАЗОВАНИИ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
CENTER FOR EDUCATIONAL ASSESSMENT AND TEACHING METHODS

Республикалык олимпиаданын IV этабы

IV этап Республиканской олимпиады

Физика

1-күн / 1 день

Фамилиясы/ Фамилия		Аты/Имя	
Атасынын аты/ Отчество			
Мектеби/Школа		Айылы/ Село	
Району/Район		Шаары/ Город	
Облусу/Область			
Телефону/ Телефон			
Мугалими жөнүндө маалымат/ Сведения об учителе			
Мугалиминин ФАА/ ФИО учителя			

Упайы Баллы | Катышуучунун коду Код участника

1-күн – эксперименталдык тур

- Сизге эки эксперименталдык тапшырма берилет. Экспериментке берилген убакыт – тыныгуусуз 4 саат.
- Эксперименталдык тапшырманы аткаруу үчүн керектелүүчү приборлор жана куралдар берилет. Тапшырманы аткарууда катышуучу берилген приборлор жана куралдардын бардыгын колдонуп, изилденүүчү физикалык чоңдукту табышы керек.
- Тапшырманын шарты менен таанышып чыгып, катышуучу кайсы чоңдукту аныкташы керектигин так түшүнүшү керек. Башында таблица чийип, аныкталуучу чоңдуктарды таблицага жазып алуу керек, бул кийин эксперименттин жыйынтыгын алууда жардам берет.
- Приборлордун көрсөтүүлөрүн мүмкүн болушунча так жазууга аракет кылуу керек.
- Өлчөөлөрдүн жыйынтыгы төмөнкүлөрдү камтыйт: физикалык чоңдуктардын сандык маанисин табуу; алардын катасын баалоо; жыйынтыгын туура тегеректөө; графиктерди туура жана так түзүү.
- Аягында аткарылган тапшырманы туура жазуу чоң маниге ээ. Олимпиаданын катышуучусу максималдык балл алуу үчүн, туура, так формада жазышы керек.

Аткарылган ишти жазуунун мазмуну төмөнкүдөй:

1) биринчи иштин аталышы жазуу керек;

2) иштин максатын так формулировкалоо;

3) эксперименттин кыскача теориясын берүү жана экспериментте пайдаланылган жумушчу формуласын аныктоо;

4) Жумушта эксперименталдык установканын схемасы, сүрөтү сөзсүз түрдө болуу керек. Керектүү физикалык чоңдуктарды өлчөө үчүн түзүлүштүн негизги элементтерин көрсөтүү жетиштүү. Катышуучу көрсөткөн схемада өлчөөнүн бардык методикасы түшүнүктүү болуу керек. Эгерде электр приборлорунда өлчөөлөр жүргүзүлсө, схемалары стандарттык, электрдик белгилөөлөр менен берилиши керек. Бардык өлчөнгөн чоңдуктар таблица түрүндө жазылат. Чоңдуктардын бирдиктерин сөзсүз көрсөтүү керек;

5) аягында жыйынтыкты аныкталган катасы менен берүү керек;

6) чоңдуктардын бирдигин СИ системасында бергиле.

1-й день - экспериментальный тур

- Вам предлагаются 2 экспериментальных задания. Продолжительность работы – 4 часа без перерыва.
- Для выполнения экспериментальных заданий выдаются необходимые приборы и принадлежности для определения искомой физической величины, участник должен использовать все предоставленные приборы и принадлежности.
- Изучив условие задания участник должен предельно конкретно сформулировать цели, которые должны быть достигнуты в ходе вполнения каждого пункта задания. Предварительно подготовленная таблица для записи полученных результатов существенно экономит время как при проведении эксперимента, так и этапе обработки его результатов.
- Снимая показания приборов, записывайте результаты с той максимальной точностью, которую обеспечивает ваша установка.
- Обработка результатов измерений включает: вычисление численного значения измеряемых физических величин; оценку их погрешностей; правильное округление результата; грамотное построение графиков; обработку графических зависимостей.
- Важное значение имеет оформления работы.

Участнику олимпиады для получения максимального балла необходимо грамотно оформить работу. Содержание оформления следующее:

Название работы (или одного из пунктов задания).

Формулировка цели должна не дословно повторять название работы, а конкретизировать его.

В **теоретическом описании** необходимо кратко изложить вывод тех формул, которые в дальнейшем будут использованы как для экспериментальной проверки, так и для расчетов требуемых физических величин.

Схема установки, рисунки обязательно должны присутствовать в работе. Достаточно указать основные элементы установки, обеспечивающие измерение нужных физических величин. Из схемы должны быть понятны все методики измерения. При проведении электрических измерений необходимо привести принципиальную электрическую схему с использованием стандартных обозначений.

Все результаты измерений, которые считаются необходимыми, должны быть представлены в одной или нескольких таблицах результатов измерений. Таблицы должны быть логичными и удобочитаемыми. Не забывайте о единицах измерений в системе **СИ**, которые обязательно необходимо указать.

№1 эксперименталдык тапшырма

«Деформациялар менен чыңалуулардын байланышынын сызыктуу законун пайдалануу чектерин изилдөө»

Жабдуу: резина лентасы, таманы бар штатив, жүктөрдүн топтому, сызгыч, жиптер, миллиметр кагазы

Изилдөөнүн теориясы

Изилдөөнүн объектиси – резина лентасы түрүндөгү моделдин үлгүсү. Жүктөөдө калдык деформация пайда болот. Маселе серпилүүчү деформациялардын чыңалуудан убакыт боюнча артта калууну табууда турат. Бул үчүн үлгүнү жүктөөдө жана жүктөн бошотууда абсолюттуу (Δl) жана салыштырма (ε) деформациянын керилүү күчүнөн көз карандылыгынын графигин түзүү керек.

Иштин жүрүшү

1-бөлүк

1.1. Штативдин таманына 50 см узундуктагы резина лентасын бекитиңиз. Жибек жибинин жардамы менен бир нече илмек, башкача айтканда, арасы 50 см болгон лентанын эки учуна жана лентаны 30 см жана 20 см кесиндиге бөлө турган дагы бир илмек жасаңыз.

1.2. Штативге бекитилген лентага кичине гирялардын санын аз-аздан көбөйтүү менен иле баштаңыз; алгач абсолюттук узартууну (Δl) аныктап, жүктөө менен 30 см аралыктагы илмекке илиңиз. Андан кийин лентанын 20 см узундуктагы бөлүгүн бекитүү менен анын бош учун гирялардын жалпы массасы 600 г жеткиче, ошол эле 100 г аралык менен жүктөңүз. Резинанын ар бир бөлүгүн жүктөгөндөн кийин аны кайра акырындап жүктөн бошотуу керек. Келип чыккан маанилерди 1-таблицага жазыңыз.

1-таблица

l_0 = 30см			l_0 = 20см		
№	Δl, мм	ε	№	Δl, мм	ε
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
6			6		
5			5		
4			4		
3			3		
2			2		
1			1		
0			0		

Экспериментальное задание №1

«Исследование пределов применимости линейного закона связи напряжений с деформациями»

Оборудование: резиновая лента, штатив с лапкой, набор грузов, линейка, нитки, миллиметровая бумага

Теория исследования.

Объект исследования – модельный образец в виде резиновой ленты. При нагружении появляется остаточная деформация. Задача состоит в обнаружении отставания во времени упругих деформаций от напряжений. Для этого необходимо построить графики зависимости абсолютной (Δl) и относительной деформации (ε) от растягивающей силы при нагружении образца и разгрузке.

Ход работы.

Часть 1.

1.1 Закрепите в лапке штатива резиновую ленту длиной 50см. С помощью шелковой нити сделайте несколько петель: петли на концах ленты, расстояние между которыми 50см, и еще одну, делящую ленту на отрезки 30см и 20см.

1.2 Подвешивайте к ленте, закрепленной в штативе, гирьки, постепенно увеличивая их число; сначала – к петельке на расстоянии 30 см с нагружением, определяя абсолютное удлинение (Δl). Затем, закрепляя часть ленты длиной 20 см, нагружаем её свободный конец также с шагом в 100г, пока общая масса гирь достигнет 600г.
После нагружения каждой части резины следует ее постепенная разгрузка. Полученные значения занесите в таблицу 1.

Таблица 1

l_0 = 30см			l_0 = 20см		
№	Δl, мм	ε	№	Δl, мм	ε
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
6			6		
5			5		
4			4		
3			3		
2			2		
1			1		
0			0		

1.3 Көз карандылык графиктерин түзүңүз: миллиметр кагазынын бир бетинде жүктөөдө жана жүктөн бошотууда l_0 = 30см лентанын узарышы жана l_0 = 20см болгон лентанын узарышы.
l_0 = 30см – кара түс менен.
l_0 = 20см – көк түс менен.

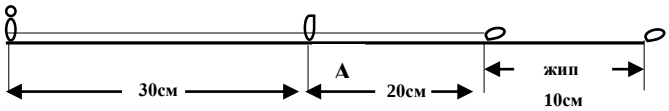
1.4 Жүктөөдө жана жүктөн бошотууда илинген жүктүн массасынан салыштырма узаруунун көз карандылыгынын графиктерин түзүңүз. Графиктерди 1-таблицадагы маалыматтарды пайдаланып, ар башка түс менен миллиметр кагазына түшүрүңүз.

1.5 Графиги бар биринчи баракка l_0 = 30см болгон лента үчүн $\frac{\Delta E\text{серп}}{E\ \text{серп}}$ серпилгич деформациянын энергияларынын катышын эсептеңиз, мында ΔEсерп – гистерезиске кеткен жоготуулар. Бул энергиялардын ар бири графиктин ылайыктуу ийри сызыктары менен чектелген чакмактардын жана жарым чакмактардын санынын жарымынын суммасына пропорционалдуу болот.

1.6 Энергиянын айланышына баа бериңиз.

2-бөлүк

2.1



Резина лентасынын 30 см жана 20 см бөлүктөрүн ажыратып турган илмеги бар жерин бүгүңүз. Лентанын А чекитин бүгүп, штативге лентанын бош учтарын жана жиптерди бекитиңиз. Эми А чекитиндеги илмекке жүк илүүгө болот.

2.2 Жүктөөдө жана жүктөн бошотууда мындай «параллелдүү» бириктирилген резинанын узаруусун өлчөңүз. Маалыматтарды 2-таблицага жазыңыз.

№	Δl, мм
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	

1.3 Постройте графики зависимости: удлинений ленты при нагрузке и разгрузке для l_0 = 30см и удлинений ленты, имеющей l_0 = 20см, на одном листе миллиметровой бумаги.
Для l_0 = 30см - чёрным цветом.
Для l_0 = 20см - синим цветом.

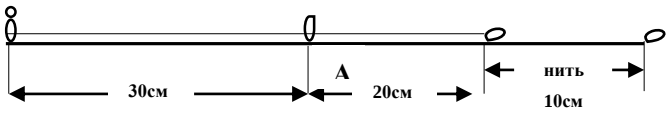
1.4 Постройте графики зависимости относительного удлинения от массы подвешенного груза при нагрузке и разгрузке. Графики также отличайте цветом, и постройте их на миллиметровой бумаге, используя данные всё той же таблицы 1.

1.5 На первом листе с графиками подсчитайте для ленты с l_0 = 30см отношение энергий упругой деформации $\frac{\Delta E\text{упр}}{E\text{ упр}}$, где ΔEупр – потери на гистерезис.
Каждая из этих энергий будет пропорциональна сумме числа клеточек и половины числа полуклеточек, ограниченных соответствующими кривыми графика.

1.6 Дайте оценку превращению энергии.

Часть 2

2.1



Перегните резиновую ленту в месте, где есть петля, отделяющая части ленты 30см и 20см. Перегнув ленту в т.А, закрепите свободные концы ленты и нити в штативе. К петле в т.А теперь можно подвешивать грузы.

2.2 Измерьте удлинения такой «параллельно» соединенной резины при нагрузке и разгрузке. Данные занесите в таблицу 2.

№	Δl, мм
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	

2.3 Эксперименталдык маалыматтарды пайдаланып, илинүүчү жүктөр ар түрдүү массада болгон учурда «эки катталган» резинанын узаруусунун маанилерин эсептеңиз.

Сиз колдонгон эсеп формулаларын жазыңыз.

2.4 Төмөндөгүлөр үчүн миллиметр кагазына узаруунун жүк санынан көз карандылыгынын 4 графигин түзүңүз:

а) l_0=20см резина үчүн;

б) l_0=10см резина үчүн

в) «эки катталган» резина үчүн (теориялык график)

г) «эки катталган» резина үчүн (эксперименталдык график)

2.5 Эксперименталдык жана теориялык ийри сызыктын түрүн салыштырыңыз.

2.3 Используя экспериментальные данные, рассчитайте значения удлинений «сдвоенной» резины при различных массах подвешиваемых грузов.

Приведите использованные вами расчетные формулы.

2.4 Постройте на одном миллиметровом листе четыре графика зависимости удлинения от числа грузов для:

а) резины l_0=20см;

б) резины l_0=10см

в) «сдвоенной» резины (теоретический график)

г) «сдвоенной» резины (экспериментальный график)

2.5 Сравните вид экспериментальной и теоретической кривой

№2 эксперименталдык тапшырма

«Микроскоптун ажыратуучу жөндөмдүүлүгү»

Максаты: микроскоптун разрешающий жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн микроскопияда кандай ыкмалар колдонулат.

Жабдуу: микроскоп, жалпак параллелдүү айнек пластинкасы,өлчөөчү сызгыч, миллиметр кагазы.

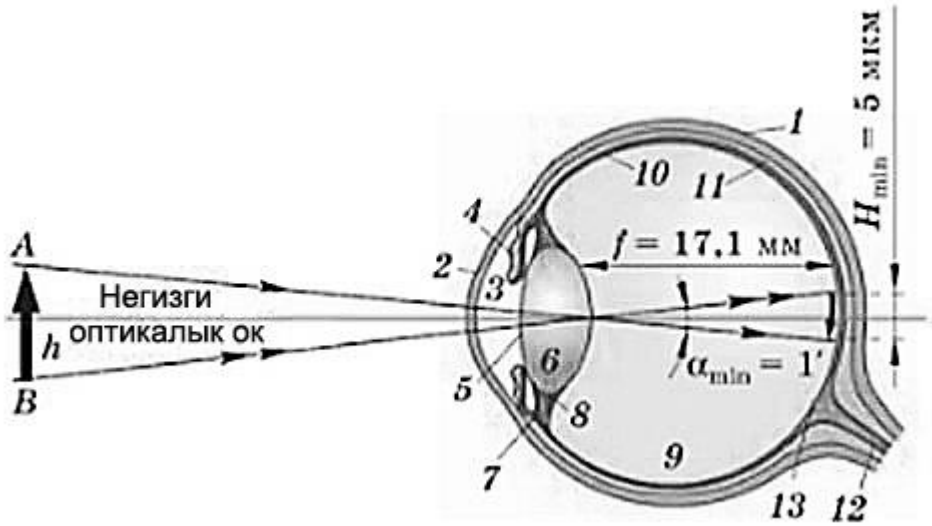
Тапшырма эки бөлүктөн турат.

1. Микроскопту жакшыртуунун ыкмаларын аныктоо
2. Жалпак параллелдүү айнек пластинасынын сынуу көрсөткүчүн аныктаңыз

1.1 Микроскоптогу нурлардын жүрүшүн жана анын милдетин кыскача жазыңыз.

1.2 Жакшы көргөн көз үчүн микроскопту чоңойтуу формуласын жазыңыз: сызыктуу жана бурчтук

1.3



Көздүн сүрөтүн пайдаланып, H_{min} жарыкты сезүүчү кошуна клеткалардын ортосундагы аралыкты колдонуу менен көздүн ажыратуу жөндөмдүүлүгүн аныктаңыз.

А жана В чекиттери өз-өзүнчө көрүнүп турган α_{min} минималдуу көрүү бурчун аныктаңыз.

Экспериментальное задание 2.

«Разрешающая способность микроскопа»

Цель: выяснить, какие приемы используются в микроскопии для повышения разрешающей способности микроскопа.

Оборудование: микроскоп, плоскопараллельная стеклянная пластинка, измерительная линейка, миллиметровая бумага.

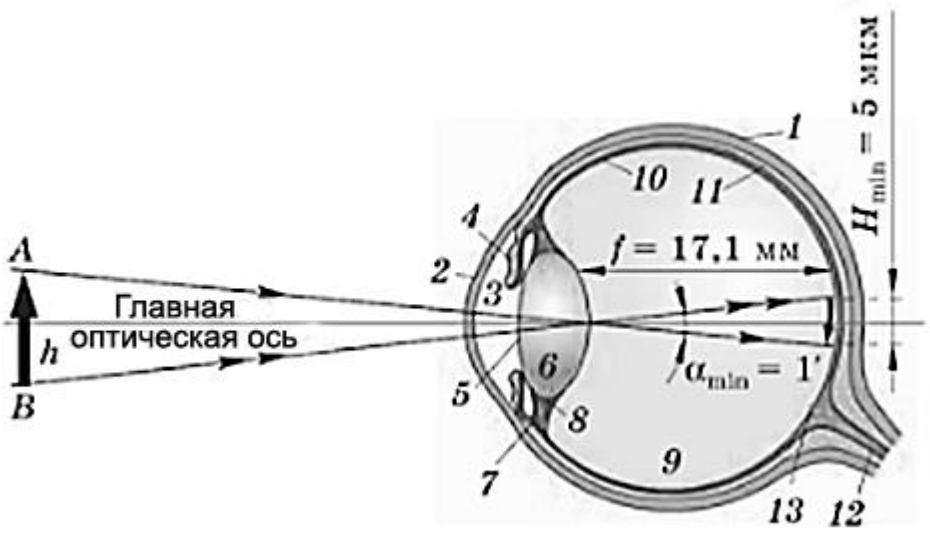
Задание состоит из двух частей.

1. Определить способы совершенствования микроскопа
2. Определите показатель преломления плоскопараллельной стеклянной пластины

1.1 Покажите ход лучей в микроскопе и кратко опишите его назначение

1.2 Запишите формулу увеличения микроскопа для нормального глаза: линейное и угловое

1.3



Пользуясь рисунком глаза, определите разрешающую способность глаза, используя расстояние между соседними светочувствительными клетками H_{min}

Определите минимальный угол зрения α_{min}, под которым две точки А и В видны раздельно.

1.4 Миллиметр кагазына учтуу нерсе менен бири-бирине абдан жакын жайгашкан эки чекитти белгилеңиз.
Микроскопто бул эки чекиттин көрүнүшү боюнча микроскоптун ажыратуу жөндөмдүүлүгүн сапаттуу мүнөздөп бериңиз.

1.5 Бул чекиттердин так көрүнүшүнө ээ болгондон кийин Сиздин көзүңүз үчүн микроскоптун чоңойтуусун аныктаңыз.

1.6 Көрүү бурчунун $\alpha_{min} = 4$ караганда $\varphi^{|}$ микроскоп менен чоңойтушу Сиз аныктаган чоңотууну мүнөздөйт. Бул чоңойтууну пайдаланып, $\varphi^{|}$ эсептеңиз.

1.7 Бул бурч микроскоптун апертурасы деп аталган микроскоптун маанилүү мүнөздөмөсүн аныктайт:
$A=\sin\varphi^{|}$

1.8 Микроскоптун ажыратуусунун чегин эсептөө үчүн $Z = \frac{0,5\lambda}{A}$ формуласын пайдаланып, $\lambda = 0,555$ мкм орто маанисин эсепке алуу менен ажыратуунун бул чегин табыңыз.

Ажыратуу чегине тескери чоңдукту табыңыз. Бул $\sigma = \frac{1}{Z}$ микроскоптун ажыратуу жөндөмдүүлүгү болот.

1.9 Жалпак параллелдүү пластинканын тунук чөйрөсүн пайдалануу менен микроскоптун ажыратуу жөндөмдүүлүгүн арттыруунун ыгын ойлоп табыңыз. Аракеттериңизди жазыңыз.

2.1 Каалаган белгилүү жол менен айнек пластинкасынын сынуу көрсөткүчүн алыңыз. (Миллиметр кагазын пайдаланыңыз).

2.2 Микроскопто тунук чөйрөнү пайдалануунун реалдуу мүмкүндүгү жөнүндө ылайыктуу жыйынтык чыгарыңыз.

1.4 На миллиметровую бумагу нанесите острым предметом две точки, расположенные очень-очень близко друг к другу.

Качественно охарактеризуйте возможность визуального определения разрешающей способности микроскопа по изображениям этих точек в микроскопе.

1.5 Добившись чёткого изображения этих точек, определите увеличение микроскопа для Вашего глаза.

1.6 Увеличение угла зрения микроскопом $\varphi^{|}$ по сравнению с $\alpha_{min} = \varphi$, характеризует установленное Вами увеличение. Используя это увеличение, рассчитайте $\varphi^{|}$.

1.7 Этот угол определяет важную характеристику микроскопа, называемую апертурой микроскопа:

$A = \sin \varphi^{|}$

1.8 Воспользуйтесь формулой для расчёта предела разрешения микроскопа $Z = \frac{0{,}5\lambda}{A}$ и найдите этот предел разрешения, приняв среднее значение $\lambda = 0{,}555$ мкм.

Найдите величину, обратную пределу разрешения. Это и будет разрешающая способность микроскопа $\sigma = \frac{1}{Z}$.

1.9 Придумайте способ увеличения разрешающей способности микроскопа, используя прозрачную среду плоскопараллельной пластинки. Опишите Ваши действия.

2.1 Получите любым известным Вам способом показатель преломления стеклянной пластинки. (Используйте миллиметровую бумагу).

2.2 Сделайте соответствующий вывод о реальной возможности использования прозрачной среды в микроскопе.