

2020/2021

Катышуучунун коду  
Код участника

Кыргыз Республикасынын  
Билим берүү жана илим  
министрлиги



Министерство образования  
и науки Кыргызской  
Республики



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

Республикалык олимпиаданын III (облустук) этабы  
III (областной) 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			

## 1-күн – изилдөө туру

Физика – эксперименталдык илим. Ошондуктан физика боюнча маселелердин ичинен эң көп упайлар эксперименталдык тапшырмаларга берилет.

Тапшырманы аткаруу үчүн өлчөөлөр жүргүзүү керектелген убакта тапшырма эксперименталдык болуп эсептелет.

Академик П.Л. Капица: «Тажрыйба канчалык жөнөкөй каражаттар менен аткарылса, окуучу үчүн ал ошончолук баалуу болот», – деген.

Сизге үч изилдөө тапшырмасы сунуш кылынат.

Ар бир тапшырма катышуучу аткара ала турган белгилүү бир бөлүктү, бирок ошол эле учурда кээ бирлер гана байкай алган элементтерди да камтыйт.

Берилген турдун негизги максаты «экспериментаторлордун» физикалык кубулуштарды терең түшүнүүсү, изилдөөнүн илимий методдорун колдоно билүүсү, илимий стилде ой жүгүртүүнү өнүктүрүү, көйгөйлөрдү байкай билүү жана чечүү, өз ишмердүүлүгүн жана анын жыйынтыктарын пландоо жөндөмдүүлүктөрүн ачуу болуп саналат.

Эксперименталдык турдун тапшырмаларын аткаруу убактысы тыныгуусуз 4 саатка созулат.

Эсептерди чыгаруу үчүн черновикти колдонууга уруксат берилет, андан кийин туура чыгарылышты дептерге көчүрүү зарыл. **Черновиктер текшерилбейт!**

Уюлдук телефонду алып кирүүгө тыюу салынат.

Кошумча программаларды камтыбаган жөнөкөй калькуляторду колдонууга болот.

1-күнү изилдөө турун өткөрүүгө ар бир катышуучу үчүн төмөндөгү шаймандар керектелет:

- 1) бекиткичи бар штатив;
- 2) ар биринин массасы  $m_1=100$  г болгон эки жүк;
- 3) пластилин;
- 4) пружина;
- 5) жибек жип, кайчы;
- 6) сызгыч;
- 7) ченөөчү тасма (сантиметр).

Олимпиаданын 3-4 катышуучусу үчүн бир тараза.

Ошондой эле жазуу каражаттары (көк сыялуу калем сап, циркуль, транспортир, сызгыч жана программаланбаган калькулятор) да керектелет.

Упайы  
Баллы

Катышуучунун коду  
Код участника

### 1-й день – исследовательский тур

Физика – наука экспериментальная. Поэтому самыми высокобалльными задачами по физике являются экспериментальные.

Задача является экспериментальной, если для её решения необходимо использовать измерения.

Академик П.Л. Капица подчёркивал, что чем более простыми средствами выполняется эксперимент, тем он более ценен для учащихся.

Вам предлагаются три исследовательских задания.

Каждое задание содержит определённую часть, которая посильна каждому участнику, но в то же время, содержит и элементы, доступные лишь немногим, например, самым наблюдательным.

Основной целью данного тура является выявление у “экспериментаторов” глубокого понимания физических явлений, умения применять научные методы исследования, развития научного стиля мышления, способности видеть и решать проблемы и планирования своей деятельности и её результатов.

Время работы над заданиями экспериментального тура составляет 4 часа без перерыва.

Для вычислений можно воспользоваться черновиком, затем верное решение необходимо переписать в чистовик. **Черновики не проверяются!**

Запрещается иметь при себе сотовый телефон.

Допускается использование обычного калькулятора без дополнительных программ.

Для проведения исследовательского тура в 1-й день необходимо наличие у каждого участника следующего оборудования:

- 1) штатив с любым креплением;
- 2) два груза массой  $m_1=100\text{г}$  каждый;
- 3) пластилин;
- 4) пружина;
- 5) шёлковая нить, ножницы;
- 6) линейка;
- 7) мерная лента (сантиметр).

Одни весы для 3-4 участников олимпиады.

Понадобятся также пишущие принадлежности (в том числе ручка с синей пастой, циркуль, транспортир, линейка и непрограммируемый калькулятор).

## **1-тапшырма. Гармоникалык термелүүлөрдүн мүнөздөмөлөрүн изилдөө.**

**Изилдөөнүн максаты:** жиптин жардамы менен пружинага илинген жүктүн термелишинде гармоникалык процесстердин белгилерин таап чыгуу.

**Жабдуу:** штатив, тараза, ар биринин массасы  $m_1 = 100$  г болгон эки жүк жана пластилин. Ошондой эле: пружина, жибек жип жана сызгыч.

### **1.1. маселеси**

Массасы  $m_1 = 100$  г болгон жүк кандайдыр бир  $A$  амплитудада вертикалдуу гармоникалык термелүүлөрдү жасайт. Качан  $m_1$  жүгү  $A$  координатасы менен эң төмөнкү абалга келгенде, үстүнө массасы  $m_2$  болгон жүктү жайгаштырат. Бул учурда система толугу менен токтойт. Пружинадагы  $m_1$  жүгүнүн баштапкы термелүү мезгилин аныктаңыз. Секундомерди колдонууга болбойт!

### **Иштин жүрүшү**

$m_1 = 100$  г болгон жүктү пружинага илиңиз. Эми жүктүн кичине термелүүлөрүнүн амплитудасын түзүү жана өлчөө керек. Кошумча өлчөөлөрдү жүргүзбөңүз! Анда бул аракет ката болуп эсептелинет.

Экинчи жүктү же пластилиндин бөлүгүн колдонуу менен  $m_2$  жүктү кошуп, термелүүнүн эң төмөнкү абалга келип токтошун камсыз кылуу керек. Таразанын жардамы менен  $m_2$  жүгүнүн массасын аныктаңыз.

$m_1$  жүгүнүн баштапкы термелүү мезгилинин чоңдугун табуу үчүн бул өлчөөлөр (амплитуда жана  $m_2$ ) жетиштүү.

### **Задание 1. Исследование характеристик гармонических колебаний.**

**Цель:** выявить признаки гармонического процесса в колебаниях грузика, подвешенного с помощью нити к пружине.

**Оборудование:** штатив, весы, два груза массой  $m_1 = 100$ г каждый и пластилин. Далее: пружина, шёлковая нить и линейка.

#### **Задача 1.1.**

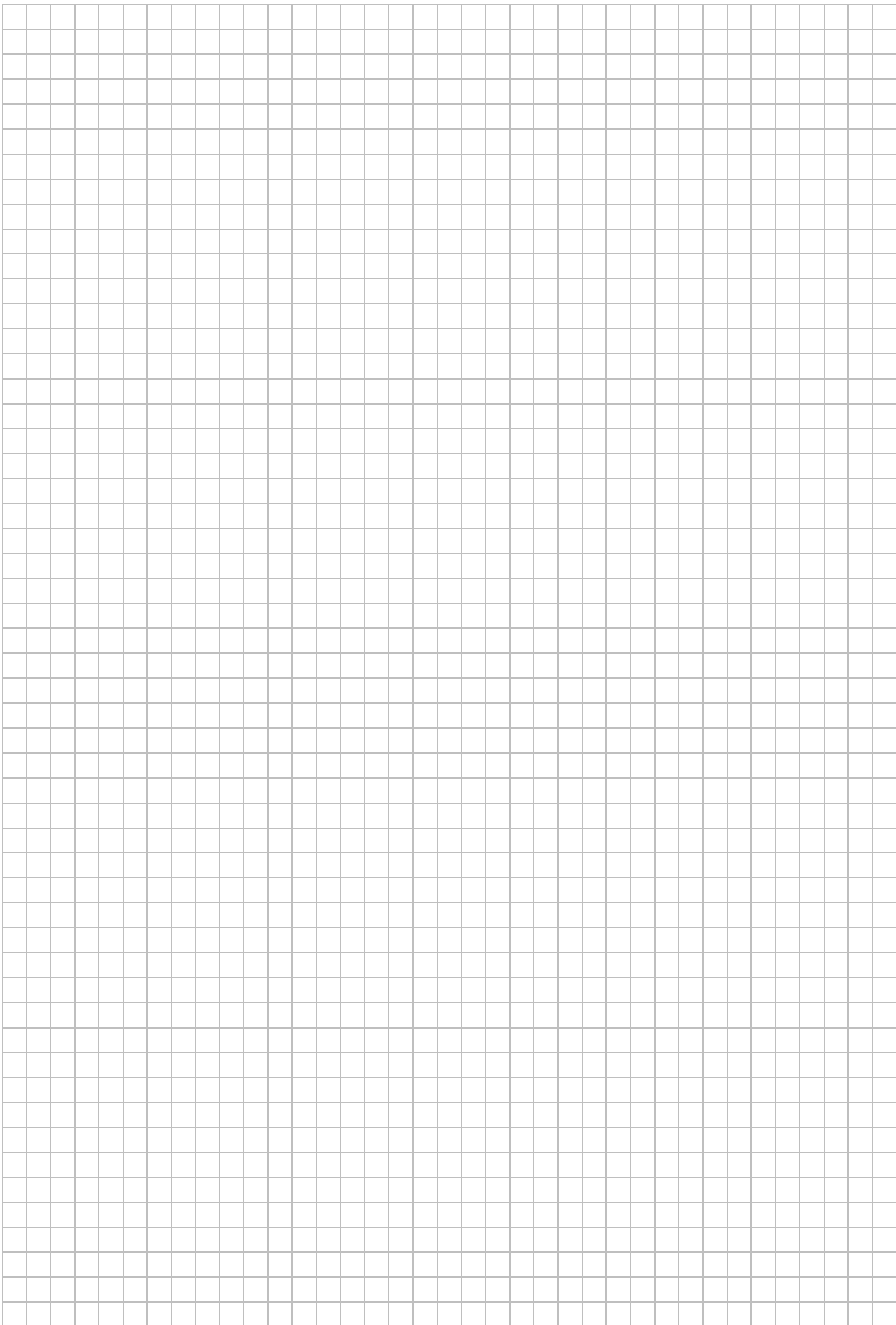
Груз массой  $m_1 = 100$  г совершает вертикальные гармонические колебания с некоторой амплитудой  $A$ . Когда груз  $m_1$  находился в крайнем нижнем положении с координатой  $A$ , на него положили груз, масса которого  $m_2$ . При этом вся система остановилась. Определите первоначальный период колебаний груза  $m_1$  на пружине. Секундомер отсутствует!

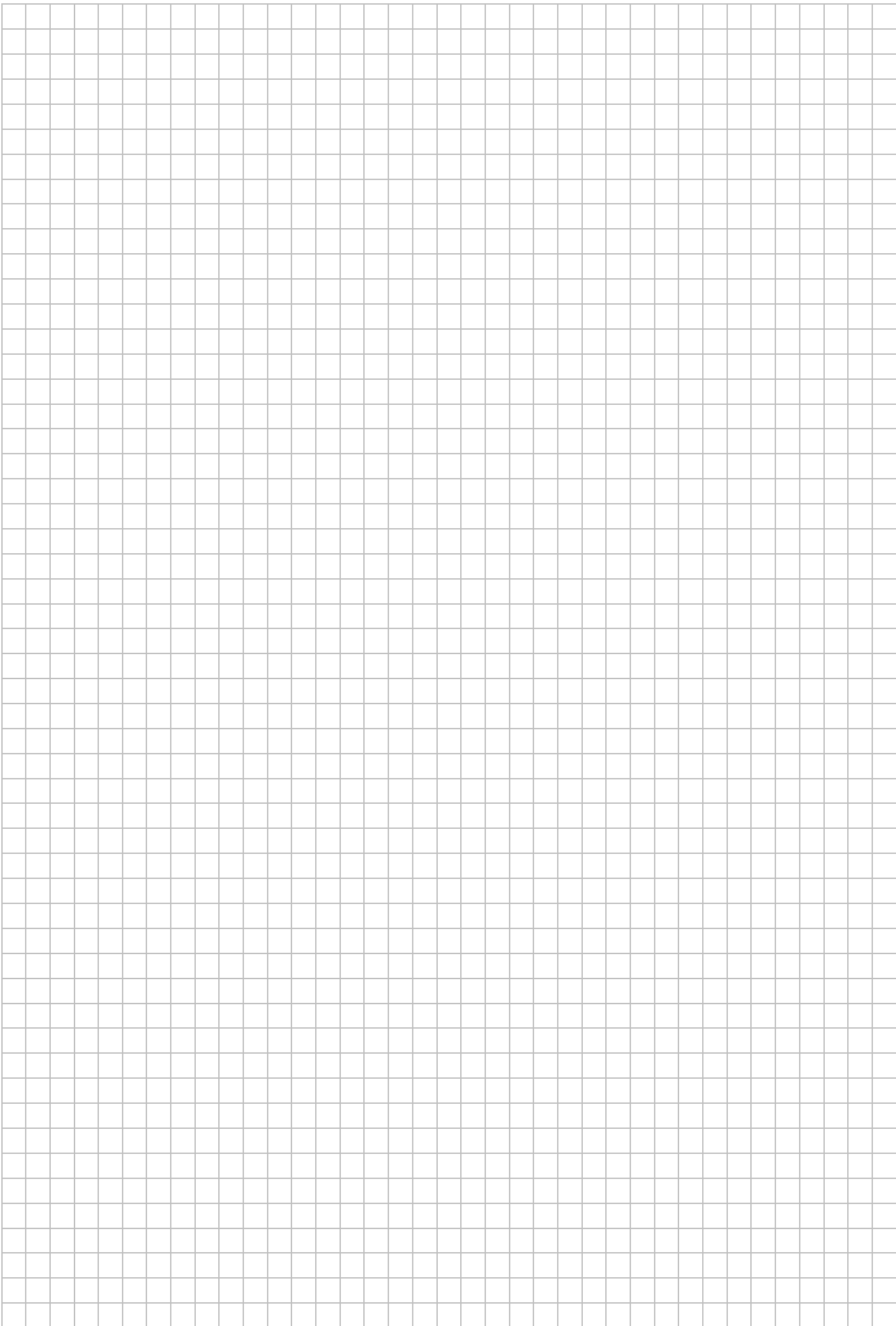
### **Ход работы**

Подвесить груз  $m_1 = 100$  г к пружине. Теперь, необходимо задать и измерить амплитуду малых колебаний груза. Дополнительных измерений не производить! Иначе это будет считаться ошибкой.

Добавив груз  $m_2$ , используя второй груз или кусок пластилина, добиться остановки колебаний в крайнем нижнем положении. Определить массу груза  $m_2$  с помощью весов.

Этих измерений (амплитуды и  $m_2$ ) будет достаточно, чтобы найти искомую величину периода начальных колебаний груза  $m_1$ .



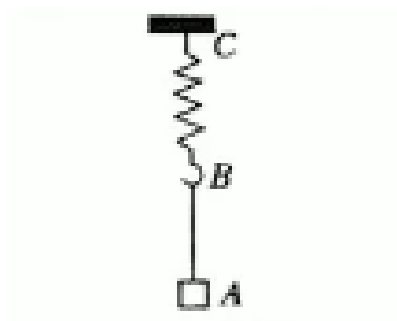


## 1.2. маселеси

Чоюлбаган жиптин жардамы менен  $m_1 = 100$  г жүктү пружинага илиңиз.

Бул термелүүлөр гармоникалык болгондогу жүктүн термелүүлөрүнүн амплитудасын аныктаңыз.

Термелүү процессинин жүрүшүндө жипке мүнөздөмө берип, жыйынтык чыгарыңыз.

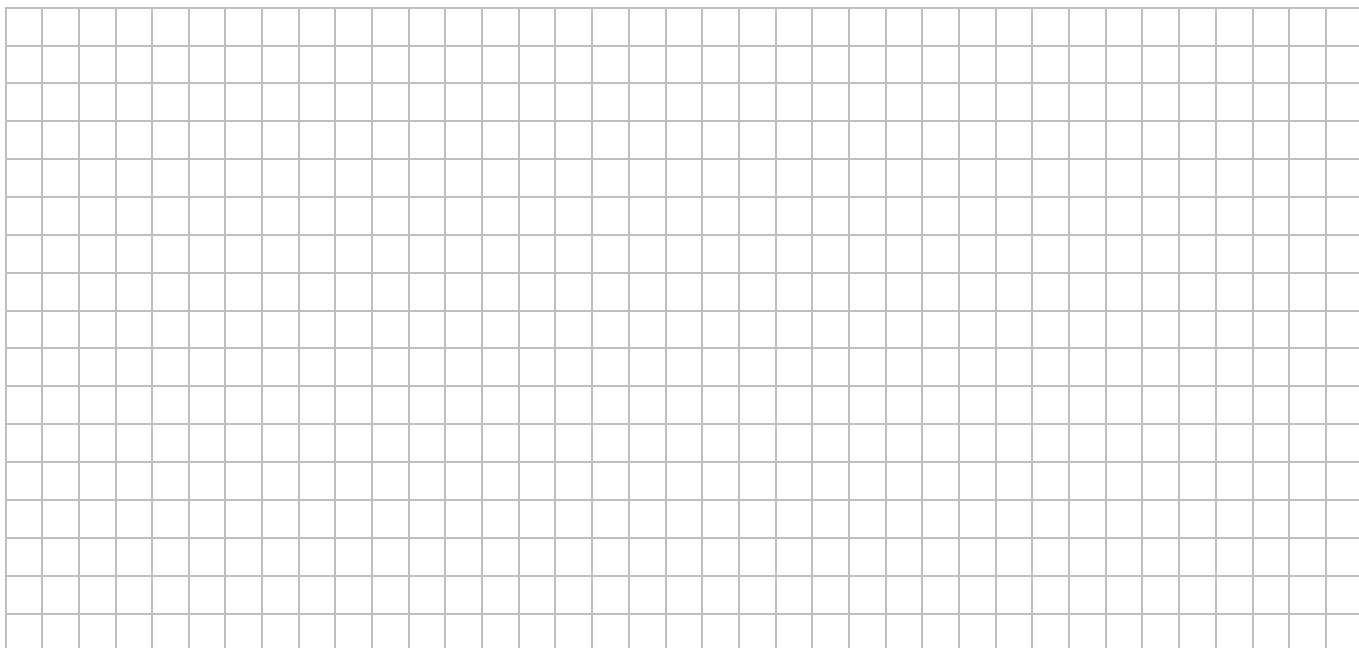
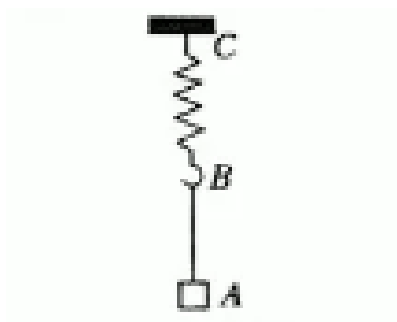


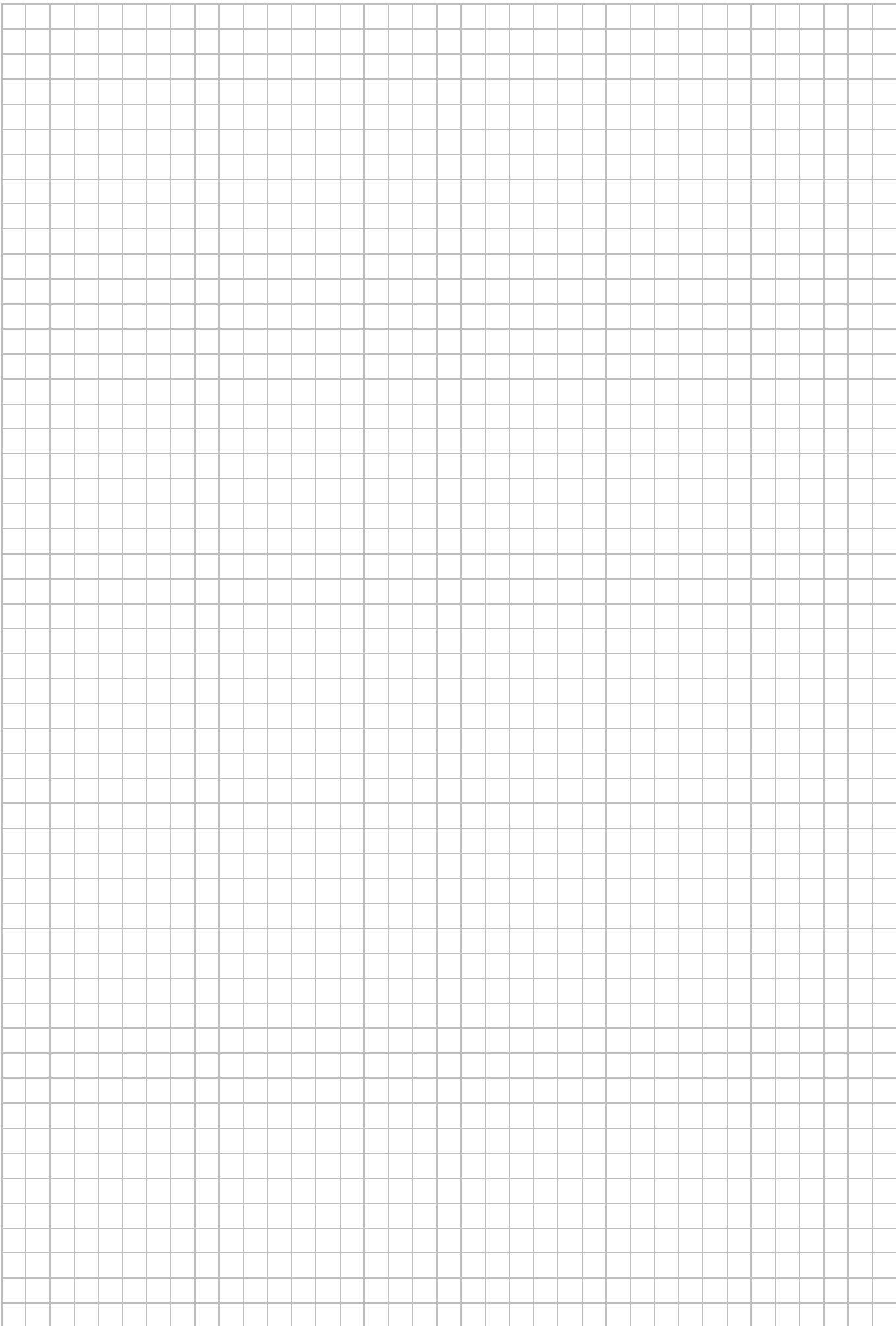
### Задача 1.2.

Подвесьте грузик  $m_1 = 100$  г к пружине с помощью нерастяжимой нити.

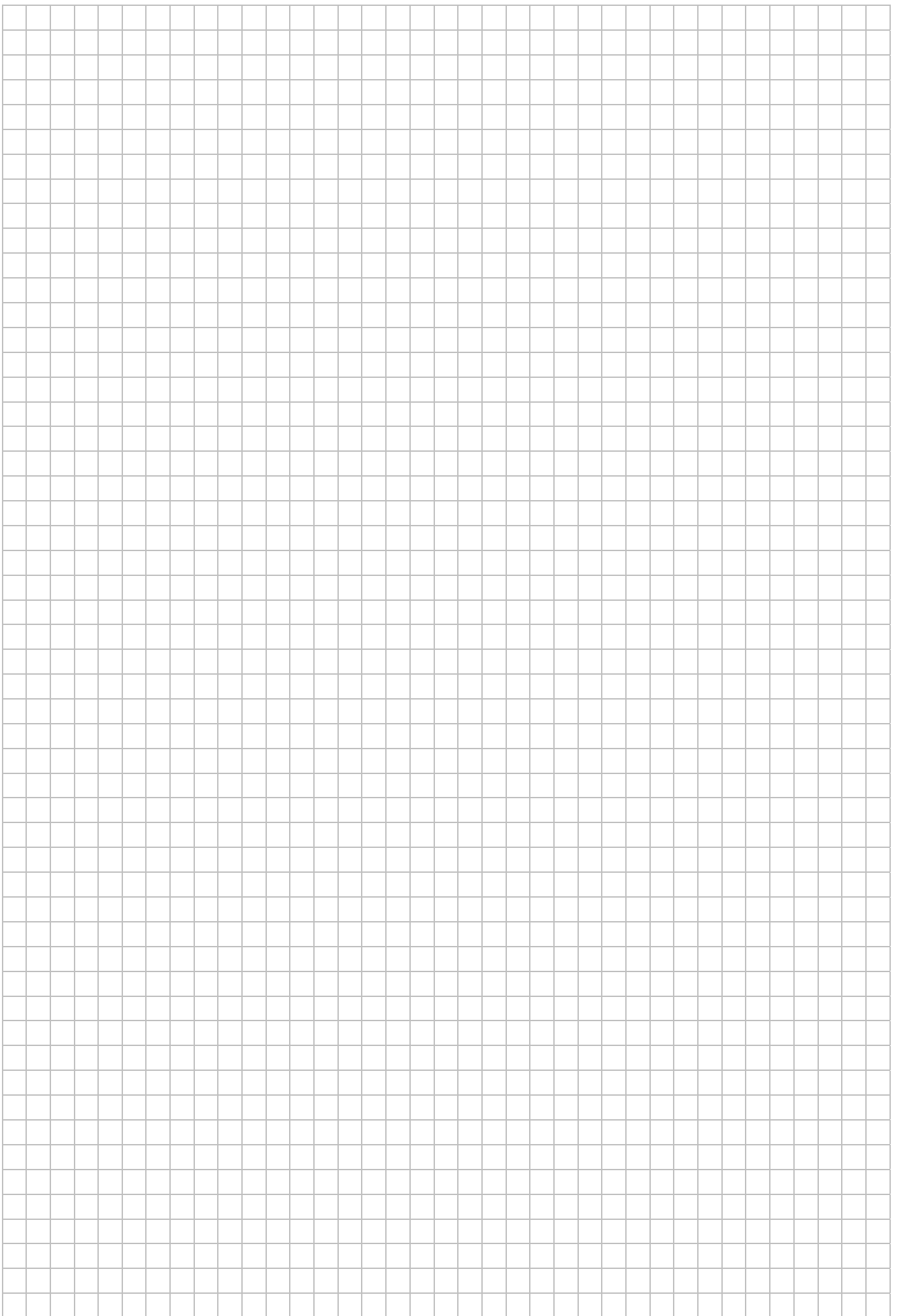
Определите амплитуду колебаний груза, при которой эти колебания будут гармоническими.

Сделайте вывод относительно поведения нити в ходе колебательного процесса.









## 2-тапшырма. Байкоочулук перспективанын негиздерин изилдөө

### 2.1. маселеси. Адамдын көзүнүн ажыратуу жөндөмдүүлүгүн аныктоо.

Сүрөттөлүштүн эки чекити тордомо челдин (торчонун) жарыкты сезүүчү эки башка клеткасына түшсө, өз-өзүнчө кабыл алынат. Мындай болбогон учурда алар бир гана клетканы козгойт. Сүрөттөлүш тордомо челдин (торчонун) жарыкты сезүүчү бир гана элементинде жасалса, көз буюмдун эки түрдүү чекитин ажыратпайт деп айтылат.

Адамдын чекиттен такты айырмалап көргөн минималдуу бурчу көздүн ажыратуу жөндөмдүүлүгү деп аталат.

**Жабдуу:** сызгыч жана ченөөчү тасма

#### Ишти аткаруунун тартиби:

С сызгычынын бөлүктөрүнүн баасын аныктаңыз.

Сызгычты көз алдыңызга жайгаштырыңыз. Сызгыч жакшы жарыктандырылышы керек. Бир көзүңүз менен карап, сызгычтан алыстаңыз, сызгычтагы катар келген эки бөлүүчү белги өз алдынча болуп көрүнбөй кала турган  $\ell$  аралыкты аныктаңыз.

Изделип жаткан  $\varphi_{\min}$  эң кичине бурчу – көз араң айырмалай ала турган чекиттердин арасындагы минималдуу бурчтук аралык. Бул бурчту радиандар жана бурчтук минуталар менен аныктаңыз.

## Задание 2. Исследование основ наблюдательной перспективы

### Задача 2.1. Определение разрешающей способности человеческого глаза.

Две точки изображения воспринимаются отдельно, если попадают на две разные светочувствительные клетки сетчатки. В противном случае они возбуждают лишь одну клетку. Принято говорить, что глаз не разрешает две разные точки предмета, если их изображения получаются на одном светочувствительном элементе сетчатки.

Разрешающей способностью глаза называется минимальный угол, под которым видно пятно, отличаемое человеком от точки.

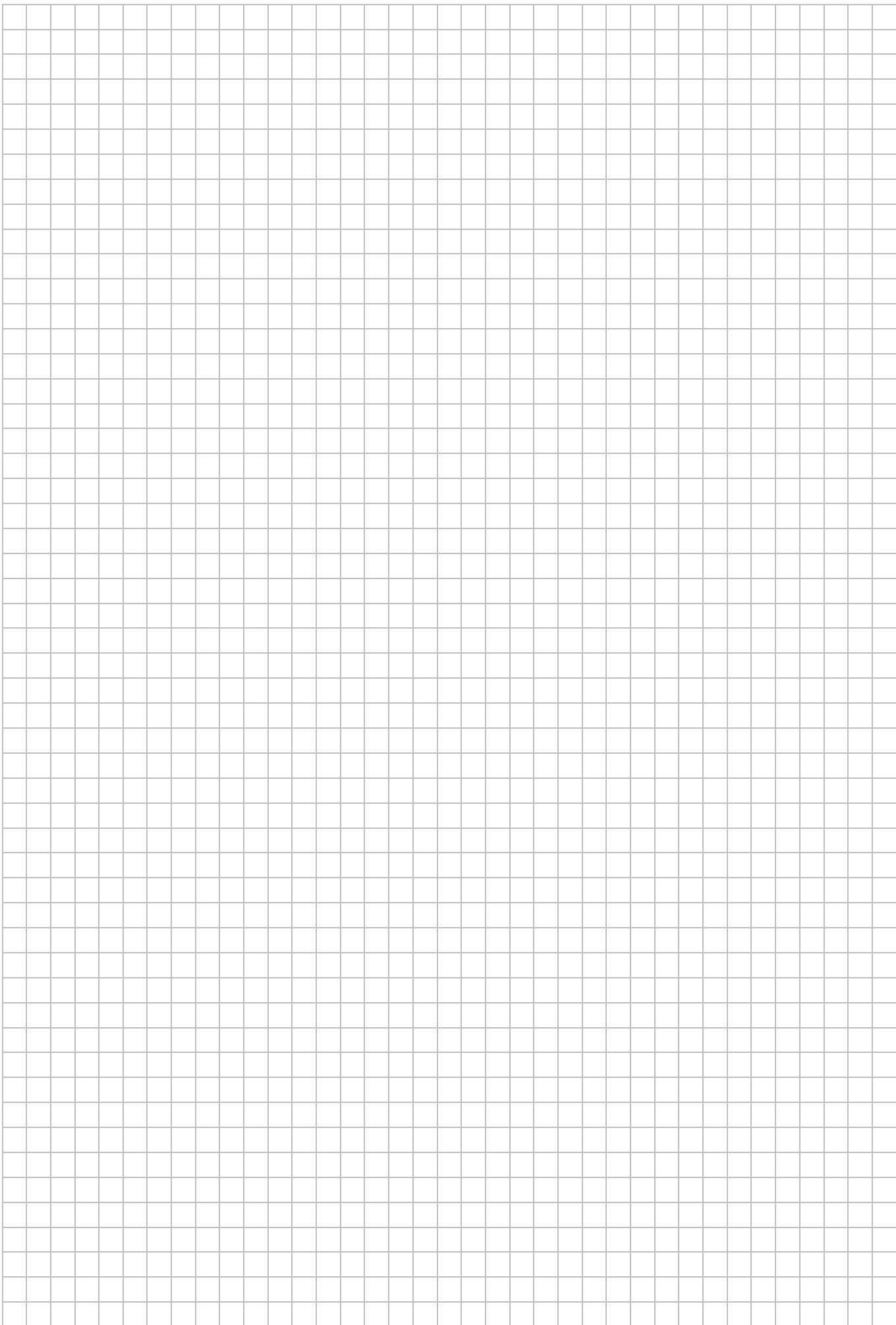
**Оборудование:** линейка с делениями и мерная лента

#### Порядок выполнения работы:

Определите цену деления линейки  $C$ .

Поместите линейку перед глазами. Линейка должна быть хорошо освещена. Наблюдая одним глазом и отдаляясь от линейки, определите расстояние  $\ell$ , на котором два соседних деления перестают быть видимыми по отдельности.

Искомый минимальный угол  $\varphi_{\min}$  – минимальное угловое расстояние между точками, при котором они едва различимы глазом. Определите этот угол в радианах и угловых минутах.



## 2.2. маселеси

Өзүңүздүн алыска кеткен жолдо турганыңызды элестетиңиз. Тоо массивине чейинки аралыкты баалаңыз. Так ошол жерде жол чекитке айланат. Мында жолдун кенендигин рулетка менен өлчөөгө мүмкүнчүлүгүңүз болгон эле. Жолдун кенендиги  $d = 2,2$  м барабар болду. Жер бетинин ийрилиги сизге тоскоолдук жаратабы?

### Задача 2.2.

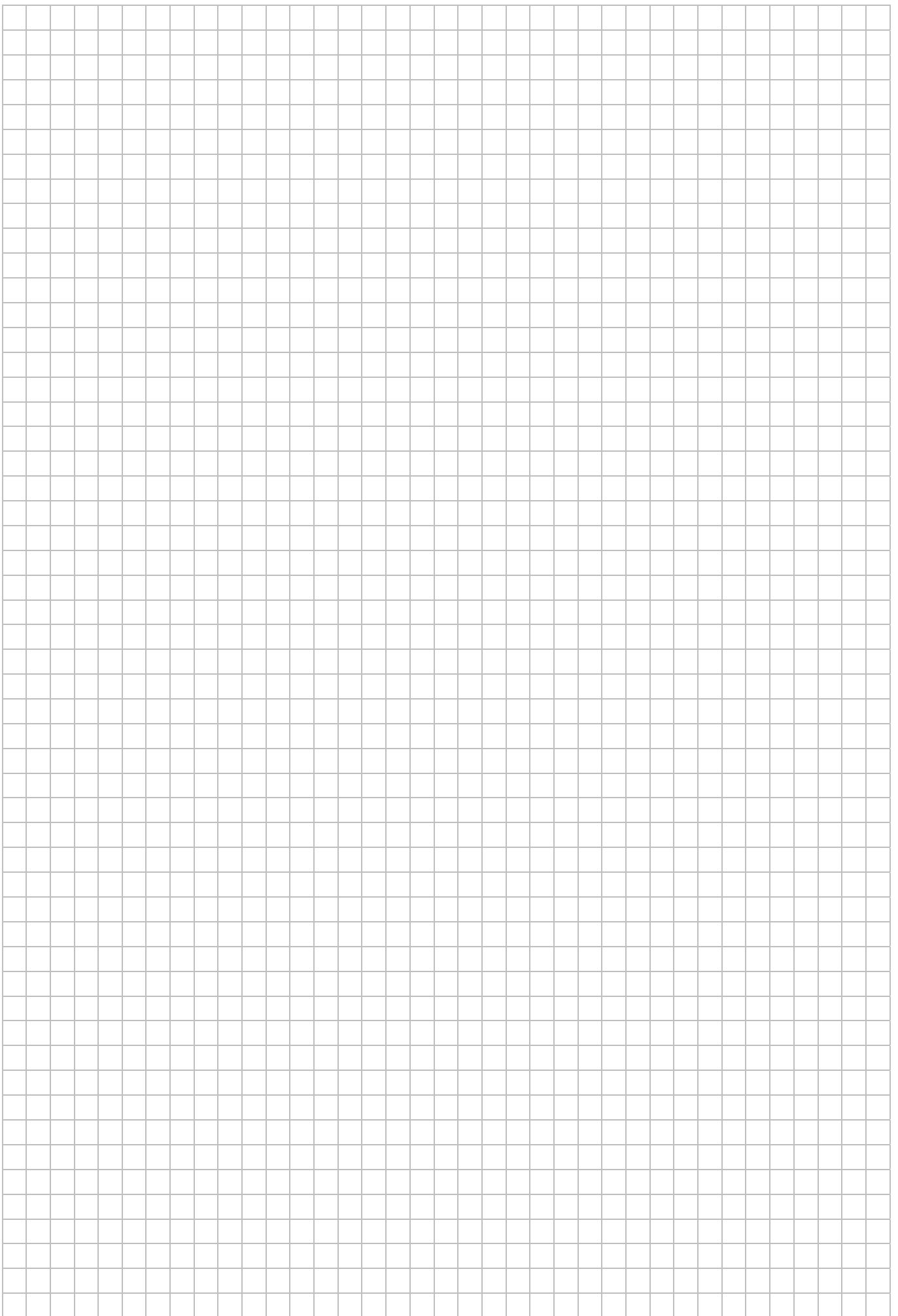
Представьте себя на дороге, уходящей вдаль. Оцените расстояние до горного массива. Именно там дорога превращается в точку. При этом Вы имели возможность измерить рулеткой ширину дороги. Она оказалась равна  $d = 2,2$  м. Помешает ли вам кривизна поверхности Земли?



Бул изилдөөнүн жыйынтыгын төмөндө берилген таблицаны колдонуу менен кимге болсо да Жердин тегерек экендигин кантип далилдеп бере аласыз?

Как Вы, используя результаты данного исследования и нижеприведённую таблицу, сможете доказать кому угодно, что Земля круглая?





### 2.3. маселеси

Портреттик сүрөттөрдү дыкаттык менен кароодо көздүн мүмкүнчүлүктөрүн даана көрсөтүү үчүн Сизге ар түрдүү объективдерден (сүрөттөрдө көрсөтүлгөн фокустук аралыктары менен) тартылган төрт сүрөт берилди.

#### Задача 2.3.

Чтобы наглядно продемонстрировать возможности глаза при рассмотрении портретных снимков, Вам предоставлены четыре фотографии с разных объективов (с фокусными расстояниями, указанными на самих снимках).



1-СҮРӨТ / ФОТО 1.



2-СҮРӨТ / ФОТО 2.



3-СҮРӨТ / ФОТО 3.



4-СҮРӨТ / ФОТО 4.

Төрт маселенин ар биринин аткарылышы аргументтештирилип, аналитикалык эсептөөлөр менен коштолушу керек. Туура жоопту таблицага тамга менен белгилеңиз.

Выполнение каждой из четырёх задач должно быть аргументировано и сопровождаться аналитическими выкладками. Правильный ответ укажите буквой в таблице.

Маселенин №	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
№ задачи				
жообу				
ответ				



2.3.1. Эгерде биз натураны көргөндөгү таасирди сүрөттөн да көрө алгыбыз келсе, дээрлик стереоскоптогудай алдынкы план арткы пландан бөлүнгөн жалпак эмес, рельефтүү сүрөттү көрүш үчүн аны кантип карашыбыз керек?

- (А) Бир көз менен гана
- (Б) Эки көз менен гана
- (В)  $45^\circ$  бурчта бир көз менен
- (Г)  $45^\circ$  бурчта эки көз менен

2.3.2. Эгерде биз натураны көргөндөгү таасирди сүрөттөн да көрө алгыбыз келсе, анда биз сүрөттү кандай аралыктан карашыбыз керек?

- (А) Көздөн  $D_0 = 25\text{см}$ -ге барабар болгон аралыктан
- (Б) Көздөн объективдин фокустук аралыгына барабар болгон аралыктан
- (В) Көздөн объективдин эки эсе фокустук аралыгына барабар болгон аралыктан
- (Г) Буюмдан объективге чейинки аралыкка барабар болгон аралыктан

2.3.3. Алыстан көрбөө даражасы  $-3,4\text{Д}$  болгон адам кайсы сүрөттү көз айнексиз рельефтүү кылып оңой көрө алат?

- (А) 1-сүрөттү
- (Б) 2-сүрөттү
- (В) 3-сүрөттү
- (Г) 4-сүрөттү

2.3.4. Чоңойтуусу 2,5ке барабар лупа төмөндөгү сүрөттөрдүн кайсынысын; көзүнүн көрүүсү жакшы болгон адам көзүн чыңалтпастан берилген сүрөттөрдүн бири (1-сүрөт, 2-сүрөт, 3-сүрөт, 4-сүрөт) рельефтүүлүккө жана тереңдикке ээ болгонун көрө алгандай деңгээлде керектүү аралыкка «жылдыра алат»?

- (А) 1-сүрөттү
- (Б) 2-сүрөттү
- (В) 3-сүрөттү
- (Г) 4-сүрөттү

2.3.1. Если мы желаем получить от снимка такое же зрительное впечатление, как и от самой природы, увидеть перед собой не плоскую, а рельефную картину, в которой передний план отделяется от заднего, почти как в стереоскопе, то должны рассматривать снимок

- (А) только одним глазом.
- (Б) только двумя глазами.
- (В) одним глазом под углом  $45^\circ$ .
- (Г) двумя глазами под углом  $45^\circ$ .

2.3.2. Если мы желаем получить от снимка такое же зрительное впечатление, как и от самой природы, то мы должны рассматривать фото:

- (А) на расстоянии от глаза, равном  $D_0 = 25\text{см}$ ;
- (Б) на расстоянии от глаза, равном фокусному расстоянию объектива;
- (В) на расстоянии от глаза, равном двойному фокусному расстоянию объектива;
- (Г) на расстоянии, равном расстоянию от предмета до объектива.

2.3.3. Какую фотографию близорукий человек со средней степенью близорукости  $-3,4\text{Д}$  сможет легко увидеть без очков рельефной?

- (А) Фото 1;
- (Б) Фото 2;
- (В) Фото 3;
- (Г) Фото 4.

2.3.4. Какой из ниже приведённых снимков сможет «отодвинуть» лупа, увеличение которой равно 2.5, на достаточное расстояние, чтобы человек с нормальным зрением, не напрягая глаз, мог видеть, как одна из представленных фотографий (фото 1, фото 2, фото 3 и фото 4) приобрела рельефность и глубину?

- (А) Фото 1;
- (Б) Фото 2;
- (В) Фото 3;
- (Г) Фото 4.

