

**«Согласовано»**  
Руководитель ШМО  
А.А. Евдокимова  
\_\_\_\_\_  
Протокол № 1  
от «  » августа 2022 г.

**«Согласовано»**  
Заместитель директора по  
УВР Обедина О.В  
\_\_\_\_\_  
от «  » августа 2022 г.

**«Утверждаю»**  
Директор МБОУ  
\_Погодаевская СОШ № 18  
имени А.С. Соколова  
\_Соколова О.И. / \_\_\_\_\_ /  
Приказ №  
от «  » августа 2022 г.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

учебного курса «Экспериментальная физика и решение задач» с использованием оборудования «Точка роста»

Возраст обучающихся 15 лет (9 класс)

Срок реализации программы 17 часов

Автор-составитель:  
Соловьёва Александра Сергеевна  
учитель физики

Погодаево 2022 г

## Пояснительная записка

Соответствие нормативным документам	<p>Рабочая программа естественнонаучной направленности по физике с использованием оборудования центра «Точки роста» для 7-9 классов основной школы составлена и разработана в соответствии с:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основной образовательной программы ООО МБОУ Погодаевская СОШ №18 имени А.С.Соколова;</li> <li>2. Примерной программы по физике для 7-9 классов основной школы, подготовленная в рамках проекта «Разработка, апробация и внедрение ФГОС общего образования второго поколения» - Москва «Просвещение», 2010г;</li> <li>3. Программы элективного курса по физике для учащихся 9 класса «Познай физику в задачах и экспериментах», автора В.А. Мосейчук, учителя физики в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта общего образования</li> </ol>
Описание места учебного предмета в Учебном плане	<p>Является учебным модулем в 9 классе, рассчитанным на 16 часов. Программа предусматривает не только расширение знаний учащихся по физике, но и развитие экспериментальных навыков школьников. Для этого большая часть всего времени отводится на выполнение практических заданий, выполняемых школьниками самостоятельно.</p> <p>Экспериментальные задания содержат рекомендации по методике их использования, представлены образцы их выполнения, даны пояснения к ним. Некоторые из них рекомендуется выполнять несколькими способами с использованием разного оборудования.</p> <p>В учебно-методическом приложении подобраны экспериментальные задания по основным темам традиционного курса физики для 9 класса.</p>
Общая характеристика предмета	<p>. Курс построен с опорой на знания и умения учащихся, приобретённые при изучении физики в 7, 8, 9-м классах. Курс предметно- ориентированный, прикладной, углубляет и систематизирует знания учащихся о способах измерения физических величин, способствует развитию умения анализировать результаты физических опытов и наблюдений, создает предпосылки для становления и развития у школьников исследовательской компетенции, которая расценивается как важнейшая способность человека к познанию. <i>Экспериментальные задания составлены в соответствии с требованиями к подготовке ГИА-9, для их проведения используется оборудование «Точки Роста».</i></p> <p>При выполнении экспериментальных заданий используется исследовательский метод, с целью развития у обучающихся творческой, познавательной деятельности и самостоятельности в приобретении знаний.</p>
Кому адресована программа	<p>Элективный курс по «Экспериментальная физика» предназначен для учащихся 9 классов основной школы. Курс подводит обучающихся к выбору физико-математического профиля и успешной сдачи экспериментальной части экзамена по физике.</p>
Цели программы	<p>Развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний.</p>
Задачи программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• раскрытие зависимостей, выраженных физическими законами, закономерностями, путем измерения физических величин;</li> <li>• осознание и понимание физических явлений и законов;</li> <li>• формирование у учащихся умений и навыков по использованию в экспериментальных работах простейших измерительных приборов и приспособлений;</li> <li>• обеспечить прочное и сознательное овладение системой физических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, для</li> </ul>

	<p>изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечить интеллектуальное развитие, сформировать качества мышления характерные для физической деятельности и необходимые для полноценной жизни в обществе</li> </ul>
Виды и формы организации учебного процесса	<p>Практические занятия по решению экспериментальных задач фронтально, в группах, в парах.</p> <p><b>Текущий контроль и оценка:</b> устный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль; <b>итоговая оценка</b> - «зачет», «незачет».</p>
Объём программы в часах и сроки обучения	<p>9 класс – 1 часа в неделю одно полугодие (16 часов): 2 часа – инвариантной части, 1 час – вариативной.</p>

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА ЛИЧНОСТНЫЕ и МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностными результатами** изучения курса «Экспериментальная физика» в 9-м классе является формирование следующих умений:

1. Определять и высказывать под руководством педагога самые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).
2. В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить.
3. Средством достижения этих результатов служит организация на уроке парно-групповой работы.
4. Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся.
5. Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.
6. Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.
7. Мотивация к дальнейшей образовательной деятельности.
8. Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Экспериментальная физика» в 9-м классе являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

1. Определять и формулировать цель деятельности на уроке.
2. Проговаривать последовательность действий на уроке.
3. Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией учебника.
4. Учиться работать по предложенному учителем плану.
5. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.
6. Учиться отличать верное выполненное задание от неверного.
7. Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.
8. Средством формирования этих действий служит технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).
9. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

10. Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;

11. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;

12. Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

**Познавательные УУД:**

1. Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя.

2. Делать предварительный отбор источников информации: ориентироваться в учебнике (на развороте, в оглавлении, в словаре).

3. Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.

4. Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.

5. Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать.

6. Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).

7. Средством формирования этих действий служит учебный материал и задания учебника, ориентированные на линии развития средствами предмета.

**Коммуникативные УУД:**

1. Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

2. Слушать и понимать речь других.

3. Читать и пересказывать текст.

4. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).

5. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

6. Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

7. Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах (в методических рекомендациях даны такие варианты проведения уроков).

8. Умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

9. Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА ЛИЧНОСТНЫЕ и МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностными результатами изучения курса «Экспериментальная физика» в 9-м классе является формирование следующих умений:

1. Определять и высказывать под руководством педагога самые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

2. В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить.
3. Средством достижения этих результатов служит организация на уроке парно-групповой работы.
4. Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся.
5. Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.
6. Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.
7. Мотивация к дальнейшей образовательной деятельности.
8. Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Экспериментальная физика» в 9-м классе являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

1. Определять и формулировать цель деятельности на уроке.
2. Проговаривать последовательность действий на уроке.
3. Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией учебника.
4. Учиться работать по предложенному учителем плану.
5. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.
6. Учиться отличать верное выполненное задание от неверного.
7. Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.
8. Средством формирования этих действий служит технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).
9. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
10. Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;
11. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;
12. Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

**Познавательные УУД:**

1. Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя.
2. Делать предварительный отбор источников информации: ориентироваться в учебнике (на развороте, в оглавлении, в словаре).
3. Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.
4. Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.
5. Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать.
6. Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).

7. Средством формирования этих действий служит учебный материал и задания учебника, ориентированные на линии развития средствами предмета.

**Коммуникативные УУД:**

1. Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).
2. Слушать и понимать речь других.
3. Читать и пересказывать текст.
4. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).
5. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.
6. Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).
7. Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах (в методических рекомендациях даны такие варианты проведения уроков).
8. Умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
9. Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА  
ЛИЧНОСТНЫЕ и МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностными результатами** изучения курса «Экспериментальная физика» в 9-м классе является формирование следующих умений:

1. Определять и высказывать под руководством педагога самые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).
2. В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить.
3. Средством достижения этих результатов служит организация на уроке парно-групповой работы.
4. Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся.
5. Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.
6. Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.
7. Мотивация к дальнейшей образовательной деятельности.
8. Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Экспериментальная физика» в 9-м классе являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

1. Определять и формулировать цель деятельности на уроке.
2. Проговаривать последовательность действий на уроке.
3. Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией учебника.
4. Учиться работать по предложенному учителем плану.
5. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.
6. Учиться отличать верное выполненное задание от неверного.
7. Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.
8. Средством формирования этих действий служит технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

9. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
10. Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;
11. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;
12. Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

***Познавательные УУД:***

1. Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя.
2. Делать предварительный отбор источников информации: ориентироваться в учебнике (на развороте, в оглавлении, в словаре).
3. Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.
4. Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.
5. Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать.
6. Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).
7. Средством формирования этих действий служит учебный материал и задания учебника, ориентированные на линии развития средствами предмета.

***Коммуникативные УУД:***

1. Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).
2. Слушать и понимать речь других.
3. Читать и пересказывать текст.
4. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).
5. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.
6. Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).
7. Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах (в методических рекомендациях даны такие варианты проведения уроков).
8. Умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
9. Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся**

**1-й уровень (необходимый)**

***Девятиклассник научится:***

***Понимать смысл понятий:***

- физическое явление, физический закон, физические величины, взаимодействие;
- смысл физических величин;

- плотности вещества;
  - силы Архимеда;
  - коэффициента трения скольжения;
  - жесткости пружины;
  - периода и частоты колебаний математического маятника;
  - силы, действующего на рычаг;
  - работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока;
  - работы силы трения;
  - оптической силы собирающей линзы;
  - электрического сопротивления резистора;
  - работы и мощности тока.
- смысл физических законов: закон Паскаля, закон Архимеда.

## **2-й уровень**

### ***Девятиклассник получит возможность научиться:***

- *собирать* установки для эксперимента по описанию, рисунку и проводить наблюдения изучаемых явлений;
- *измерять* массу, объём, силу тяжести, Архимеда, трения, линзы; работу, расстояние;
- представлять результаты измерений в виде таблиц, выявлять эмпирические зависимости;
- *пользоваться* методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- *применять* экспериментальные результаты для предсказания значения величин, характеризующих ход физических явлений;
- *выражать* результаты измерений и расчётов в единицах Международной системы;
- *решать* задачи на применение изученных законов;
- *приводить* примеры практического использования физических законов;
- *использовать* приобретённые знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни;
- *применять* полученные знания для объяснения физических явлений, принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- *развивать* теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, выдвигать гипотезы и строить модели физических явлений, находить доказательства для выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных данных и их теоретического описания физические закономерности.



## Тематическое планирование

№	ТЕМА	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
<b>Раздел 1.</b>		
<b>1.</b>	<b>Вычисление погрешностей измерений</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 2.</b>		
<b>2.</b>	<p><b>1. Физика и физические методы изучения природы (1 ч.)</b>  <b>2. Механические явления (10 ч.)</b>  <b>3. Электрические и магнитные явления (3 ч.)</b>  <b>4. Электромагнитные колебания и волны (2 ч.)</b></p> <p><b>Экспериментальные задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ плотности вещества;</li> <li>▪ силы Архимеда;</li> <li>▪ коэффициента трения скольжения;</li> <li>▪ жесткости пружины;</li> <li>▪ периода и частоты колебаний математического маятника;</li> <li>▪ момента силы, действующего на рычаг;</li> <li>▪ работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока;</li> <li>▪ работы силы трения;</li> <li>▪ оптической силы собирающей линзы;</li> <li>▪ электрического сопротивления резистора;</li> <li>▪ работы и мощности тока</li> </ul>	<b>14</b>
<b>Раздел 3.</b>		
<b>3.</b>	<b>Проверка знаний</b>	<b>1</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>16</b>

## Календарно - тематическое планирование

№	Тема раздела/тема урока	Календарные сроки	Используемые ресурсы	Объекты контроля	Формы контроля
<b>1.</b>	Правило по технике безопасности. Цели и задачи элективного курса физики. Физические приборы. Физические величины и их измерение. <i>Точность и погрешности их измерений. Погрешности измерений.</i> Международная система единиц. <i>Погрешность измерений и его расчет.</i>		Таблицы погрешностей		
<b>2.</b>	<i>Выталкивающая сила.</i> <b>Экспериментальная работа №1.</b> Выберите оборудование и поставьте опыт, демонстрирующий, что выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в воду, не зависит от массы тела. Выполнение дополнительного задания.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль

3.	<p><i>Закон Архимеда. Условие плавания тел.</i>  <b>Экспериментальная работа №2.</b>  Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.  Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
4.	<p><i>Взаимодействие тел. Сила. Сила упругости. Закон Кулона. Методы измерения силы.</i>  <b>Экспериментальная работа №3.</b>  Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней один груз.  Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
5.	<p><i>Сила упругости. Закон Кулона.</i>  <b>Экспериментальная работа №4.</b>  Используя штатив с муфтой и лапкой, динамометр с пределом измерения 5Н, пружину № 1, линейку, набор грузов по 100г, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости растяжения пружины.  Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
6.	<p><i>Вес тела. Сила трения. Работа силы трения.</i>  <b>Экспериментальная работа №5.</b>  Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние 40 см.  Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
7.	<p><i>Вес тела. Сила трения.</i>  <b>Экспериментальная работа №6.</b>  Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трёх грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления.  Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
8.	<p><i>Вес тела. Сила трения. Коэффициент трения скольжения.</i>  <b>Экспериментальная работа №7.</b>  Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль

	установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Выполнение дополнительного задания.				
9.	<i>Постоянный электрический ток. Последовательное соединение проводников.</i> <b>Экспериментальная работа №8.</b> Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные 1 R и 2 R, проверьте экспериментально правило для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников. Выполнение дополнительного задания.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
10.	<i>Постоянный электрический ток. Мощность электрического тока.</i> <b>Экспериментальная работа №9.</b> Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R1,		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
11.	<i>Постоянный электрический ток. Работа силы тока.</i> <b>Экспериментальная работа №10.</b> Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R 2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. определите работу в течении 5 мин. Выполнение дополнительного задания.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
12.	<i>Линза. Фокусное расстояние линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Изображения собирающей линзы.</i> <b>Экспериментальная работа №11.</b> Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, слайд «модель предмета», источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см. Выполнение дополнительного задания.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
	<i>Механические колебания. Период,</i>		Лаборатория	самостоятельность	Индивиду

13.	<p><i>частота и амплитуда колебаний. Период колебаний математического и пружинного маятников.</i></p> <p><b>Экспериментальная работа №13.</b></p> <p>Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикрепленной к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите маятник. Определите время для 10 колебаний нити равна 50 см. (1 м)</p> <p>Выполнение дополнительного задания.</p>		я «Точки Роста»	ность, соблюдение правил безопасности	альный контроль
14.	<p><i>Момент силы. Условия равновесия рычага. Условия равновесия тел.</i></p> <p><b>Экспериментальная работа №14.</b></p> <p>Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.</p> <p>Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
15.	<p><i>Простые механизмы. Неподвижный блок.</i></p> <p><b>Экспериментальная работа №15.</b></p> <p>Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 10 см.</p> <p>Выполнение дополнительного задания.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
16.	Итоговое задание ОГЭ		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Итоговый контроль

**Список литературы с указанием перечня учебно-методического обеспечения, средств обучения и электронных образовательных ресурсов.**

№	Учебники	Учебные пособия	Методические пособия
1.	Перышкин А.В. Учебник «Физика 9 класс». Москва,	Перышкин А.В. Сборник задач по физике: 7-9 кл. ФГОС: к учебникам А.В.	Буров В.А, Кабанов С.Ф, Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике. Москва «Просвещение», 1981

	«Дрофа», 2013	Перышкина и др. – М.: Издательство «Экзамен», 2014.	
2.		Буров В.А, Кабанов С.Ф, Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике. Москва «Просвещение», 1981	Медiateка ресурсов к курсу "Физика 7, 8, 9 классы". Конструкторы уроков. УМК "Физика 7, 8, 9" - электронное приложение к учебникам 7, 8, 9 классы. Москва "Просвещение СФЕРЫ". 2015
3.			Мультимедийное приложение к учебникам 7, 8, 9 классов А.В. Перышкина. Конструкторы уроков. Москва "Дрофа". 2014
4.			Физика 9 класс. Е.Е.Камзеева, ОГЭ 2020; 12 (30) тренировочных вариантов

**Интернет-ресурсы:**

1. Библиотека – все по предмету «Физика». – Режим доступа: <http://www.proshkolu.ru>
2. Видеоопыты на уроках. – Режим доступа: <http://fizika-class.narod.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>
4. Интересные материалы к урокам физики по темам; тесты по темам; наглядные пособия к урокам. – Режим доступа: <http://class-fizika.narod.ru>
5. Цифровые образовательные ресурсы. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru>
6. Электронные учебники по физике. – Режим доступа: <http://www.fizika.ru>

**Оборудование «Точки Роста»:**

1. Цифровая лаборатория по физике;
2. Ноутбук;
3. МФУ.

**Приложение**

**ЗАДАЧИ (дополнительное задание)**

1. Определите скорость течения (км/ч), если скорость теплохода вниз по реке равна 22 км/ч, а вверх 18 км/ч. (2 км/ч)
2. Пассажир поезда, движущегося равномерно со скоростью 54 км/ч, видит в течение 60 с другой поезд длиной 300 м, который движется по соседнему пути в том же направлении с большей скоростью. Найдите скорость (км/ч) второго поезда. (72 км/ч)
3. Сколько секунд пассажир, стоящий у окна поезда, идущего со скоростью 54 км/ч, будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, скорость которого 36 км/ч, а длина 150 м? (6 с)
4. Со станции вышел товарный поезд, идущий со скоростью 20 м/с. Через 10 минут по тому же направлению вышел экспресс, скорость которого 30 м/с. На каком расстоянии (в км) от станции экспресс нагонит товарный поезд? (36 км)
5. Спортсмены бегут колонной длиной 20 м с одинаковой скоростью 3 м/с. Навстречу бежит тренер со скоростью 1 м/с. Каждый спортсмен, поравнявшись с тренером, бежит назад с прежней скоростью. Какова будет длина колонны, когда все спортсмены развернутся? (10 м)
6. Автомобиль, двигаясь со скоростью 45 км/ч, в течение 10 с прошёл такой же путь, как и автобус, движущийся в том же направлении с постоянной скоростью, за 15 с. Найдите величину их относительной скорости (в км/ч). (15 км/ч)
7. Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью 60 км/ч. оставшуюся часть пути он половину времени ехал со скоростью 35 км/ч, а последний участок – со скоростью 45 км/ч. найдите среднюю скорость (в км/ч) автомобиля на всём пути. (48 км/ч)
8. Велосипедист проехал 3 км со скоростью 12 км/ч, затем повернул и проехал некоторое расстояние в перпендикулярном направлении со скоростью 16 км/ч. чему равен модуль

перемещения (в км) тела, если средняя скорость пути за всё время движения равна 14 км/ч? (5 км)

9. Первую половину времени тело движется со скоростью 30 м/с под углом 300 к заданному направлению, а вторую половину времени – под углом 1200 к этому же направлению со скоростью 41 м/с. Найдите среднюю скорость (в см/с) перемещения тела вдоль заданного направления. (250 см/с)

10. Эскалатор метро движется со скоростью 0,75 м/с. Найти время, за которое пассажир переместится на 20 метров относительно земли, если он сам идёт в направлении движения эскалатора со скоростью 0,25 м/с в системе отсчёта, связанной с эскалатором. (20 с)

11. Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нём пассажира в течение 1 минуты. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 минуты. Сколько времени будет подниматься идущий вверх пассажир по движущемуся эскалатору? (45 с)

12. По спускающемуся эскалатору бежит вниз пассажир со скоростью  $v = 2$  м/с относительно эскалатора. Скорость эскалатора равна  $u = 1$  м/с. Количество ступеней эскалатора на спуске  $N = 90$ . сколько ступеней  $N_1$  пройдёт пассажир, спускаясь по эскалатору? ( $N_1 = 60$ )

13. Легковой автомобиль движется со скоростью 20 м/с за грузовым, скорость которого 16,5 м/с. В момент начала обгона водитель легкового автомобиля увидел встречный междугородный автобус, движущийся со скоростью 25 м/с. При каком наименьшем расстоянии до автобуса можно начинать обгон, если в начале обгона легковая машина была в 15 м от грузовой, а к концу обгона она должна быть впереди грузовой на 20 м? (450 м)

14. Мальчик съехал на санках с горы длиной 40 м за 10 с, а затем проехал по горизонтальному участку ещё 20 м до остановки. Найти скорость в конце горы, ускорения на каждом из участков, общее время движения и среднюю скорость на всём пути. Начертить график скорости. (8 м/с; 0,8 м/с<sup>2</sup>; -1,6 м/с<sup>2</sup>; 15 с; 4 м/с;)

15. Велосипедист начал своё движение из состояния покоя и в течение первых 4 с двигался с ускорением 1 м/с<sup>2</sup>; затем в течение 0,1 мин он двигался равномерно и последние 20 м – равнозамедленно до остановки. Найти среднюю скорость за всё время движения. (2,6 м/с)

16. Расстояние между двумя станциями поезд прошёл со средней скоростью  $v_{ср} = 72$  км/ч за  $t = 20$  мин. Разгон и торможение вместе длились  $t_1 = 4$  мин, а остальное время поезд двигался равномерно. Какова была скорость  $v$  поезда при равномерном движении? (80 км/ч)

17. Камень брошен с высоты  $h = 28$  м над поверхностью земли вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0 = 8$  м/с. Найти скорость  $v$  падения камня на землю. Сопротивлением воздуха пренебречь. (24,8 м/с)

18. Камень, подброшенный вертикально вверх с поверхности земли упал на землю через  $t = 3$  с. На каком расстоянии  $l$  от точки бросания (по горизонтали) упадёт камень на землю, если его бросить с такой же начальной скоростью, но под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь. ( $l = 22$  м)

19. Тело брошено с поверхности земли под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту со скоростью  $v_0 = 20$  м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите скорость (модуль и направление) и координаты тела через  $t = 1,5$  с после начала движения. ( $x = 26$  м;  $y = 4$  м;  $v = 18$  м/с;  $\text{tg} \alpha = -0,3$ ;  $\alpha = 170^\circ$ )

20. Тело начинает двигаться вдоль прямой без начальной скорости с постоянным ускорением. Через 30 минут ускорение тела меняется на противоположное, оставаясь таким же по величине. Через какое время от начала движения тело вернётся в исходную точку? (102 мин)

21. Тело бросили вертикально вверх с поверхности земли со скоростью  $v_0 = 30$  м/с. Некоторую точку А тело прошло дважды с разницей во времени 2с. Определите высоту, на которой находится точка А. Сопротивлением воздуха пренебречь. ( $h = 40$  м)

22. Тело бросили вертикально вверх с поверхности земли со скоростью  $v_0$ . Когда оно достигло высшей точки траектории, из той же начальной точки с той же начальной скоростью  $v_0$  брошено вертикально вверх второе тело. На каком расстоянии от точки бросания тела “встретятся”? Сопротивлением воздуха пренебречь. ( $h =$  )
23. Дальность полёта тела, брошенного горизонтально с начальной скоростью  $v_0 = 4,9$  м/с, равна высоте, с которой его бросили. Чему равна эта высота, и под каким углом к горизонту тело упало на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. ( $H = 4,9$  м;  $tg = -2$ ;  $|| = 640$ )
24. Камень, брошенный с поверхности земли под углом к горизонту, упал на землю через  $t = 4$  с. Чему равны высота и дальность полёта камня, если известно, что во время движения его максимальная скорость была вдвое больше минимальной. Сопротивлением воздуха пренебречь. ( $H_{\max} = 20$  м;  $l = 46$  м)
25. Камень, брошенный вертикально вверх, дважды был на одной и той же высоте – спустя  $0,8$  и  $1,5$  с после начала движения. Чему равна эта высота?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $h = 6$  м)
26. С какой высоты падает тело без начальной скорости, если путь, пройденный им за последнюю секунду движения, в пять раз больше пути, пройденного за первую секунду?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $h = 45$  м)
27. Тело бросают вертикально вверх. Наблюдатель заметил, что на высоте  $75$  м тело побывало дважды, с интервалом времени  $2$  с. Найдите начальную скорость тела.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $v_0 = 40$  м/с)
28. Свободно падающее тело в последние  $10$  с своего движения проходит? всего пути. Определите высоту, с которой падало тело без начальной скорости.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $2000$  м)
29. Когда пассажиру осталось дойти до двери вагона  $15$  м, поезд тронулся с места и стал разгоняться с ускорением  $0,5$  м/с<sup>2</sup>. Пассажир побежал со скоростью  $4$  м/с. Через сколько времени он достигнет двери вагона? ( $t = 6$  с)
30. С высоты  $3,2$  м начинает падать без начальной скорости маленький шарик. Одновременно другой шарик брошен вверх с поверхности земли с начальной скоростью в  $1,5$  раза меньшей, чем имел бы первый шар при падении на землю. На какой высоте (в см) шары столкнутся? ( $140$  см)
31. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью  $4$  м/с. Когда оно достигло высшей точки траектории, из той же точки, из которой оно было брошено, с той же начальной скоростью вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии (в см) от начальной точки тела встретятся?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $60$  см)
32. Два тела начинают одновременно двигаться по прямой навстречу друг другу с начальными скоростями  $10$  и  $20$  м/с и с постоянными ускорениями  $2$  и  $1$  м/с<sup>2</sup>, направленными противоположно соответствующим начальным скоростям. Определите, при каком максимальном начальном расстоянии между телами они встретятся в процессе движения. ( $225$  м)
33. Из одной точки одновременно бросают два тела: одно горизонтально со скоростью  $6$  м/с, другое – вертикально со скоростью  $8$  м/с. На каком расстоянии друг от друга будут находиться тела через  $2$  с? ( $20$  м)
34. Из точки, расположенной на высоте  $15$  м, бросают камень со скоростью  $20$  м/с под углом  $30^\circ$  к горизонту. Через какое время камень упадёт на землю?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $3$  с)
35. Из точки, расположенной на высоте  $30$  м над землёй, бросают камень со скоростью  $20$  м/с под углом  $45^\circ$  к горизонту. На каком расстоянии (по горизонтали) от точки броска упадёт камень?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $60$  м)
36. Из окна, находящегося на высоте  $7,5$  м, бросают камень под углом  $45^\circ$  к горизонту. Камень упал на расстоянии  $15$  м от стены дома. С какой скоростью был брошен камень?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup> ( $10$  м/с)
37. Под каким углом к горизонту нужно направить струю воды, чтобы высота её подъёма была равна дальности? ( $76^\circ$ )
38. Под углом  $60^\circ$  к горизонту брошено тело с начальной скоростью  $20$  м/с. Через какое время оно будет двигаться под углом  $45^\circ$  к горизонту? ( $0,75$  с;  $2,8$  с)

39. Из шланга, лежащего на земле, бьёт под углом  $45^\circ$  к горизонту вода с начальной скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Площадь сечения отверстия шланга  $5 \text{ см}^2$ . определите массу  $m$  струи, находящейся в воздухе. ( $7,2 \text{ кг}$ )
40. Камень, брошенный под углом к горизонту, упал на землю через  $4 \text{ с}$ . Чему равны высота и дальность полёта камня, если известно, что во время движения его максимальная скорость была вдвое меньше минимальной. ( $20 \text{ м}$ ;  $45 \text{ м}$ )
41. Игрок посылает мяч с высоты  $1,2 \text{ м}$  над землёй так, чтобы угол бросания был равен  $45^\circ$ . На расстоянии  $47 \text{ м}$  от места бросания расположена сетка высотой  $7,3 \text{ м}$ . Какова должна быть минимальная скорость, чтобы мяч перескочил сетку? ( $23 \text{ м/с}$ )
42. В лифте, опускающемся с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ , на пружине жесткостью  $595 \text{ Н/м}$  висит груз. Найдите массу (в г) груза, если удлинение пружины равно  $1 \text{ см}$ .  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . ( $700 \text{ г}$ )
43. Тело массой  $0,5 \text{ кг}$ , падая без начальной скорости с высоты  $9 \text{ м}$ , приобрело вблизи поверхности земли скорость  $12 \text{ м/с}$ . Найдите среднюю силу сопротивления воздуха.  $g = 10 \text{ м/с}^2$  ( $1 \text{ Н}$ )
44. Автомобиль начал двигаться с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . При скорости  $60 \text{ км/ч}$  его ускорение стало равным  $1 \text{ м/с}^2$ . Определите, с какой установившейся скоростью (в км/ч) будет двигаться автомобиль, если сила тяги мотора остаётся постоянной, а сила сопротивления пропорциональна скорости. ( $90 \text{ км/ч}$ )
45. Два шарика из одного материала падают в воздухе. Отношение радиусов шариков равно  $4$ . Во сколько раз больше скорость установившегося падения крупного шарика? Сила сопротивления пропорциональна площади поперечного сечения шарика и квадрату его скорости. ( $2$ )
46. Чтобы тело массой  $5 \text{ кг}$  не соскальзывало с вертикальной стены, его следует придавить к ней с минимальной силой  $500 \text{ Н}$ , направленной перпендикулярно плоскости стены. Чему равен коэффициент трения тела о стену? ( $0,1$ )
47. Цепь длиной  $1 \text{ м}$  лежит на столе так, что её конец свешивается с края стола. При какой длине свешивающейся со стола части цепи вся цепь начнёт скользить по столу, если коэффициент трения цепи о стол равен  $1/3$ ? ( $0,25 \text{ м}$ )
48. Стержень длиной  $0,9 \text{ м}$  движется с ускорением под действием приложенной к его концу силы  $6 \text{ Н}$ . определите силу натяжения стержня на расстоянии  $30 \text{ см}$  от места приложения силы. ( $4 \text{ Н}$ )
49. На гладкой доске лежат два тела массами  $2$  и  $3 \text{ кг}$ , соединённые лёгкой нерастяжимой нитью. К первому телу приложили горизонтальную силу  $5 \text{ Н}$ , ко второму –  $10 \text{ Н}$ , направленной противоположно первой. Определите силу натяжения нити, соединяющей тела. ( $7 \text{ Н}$ )
50. На скользкой дороге коэффициент трения между колёс мотоцикла  $0,1$ . При этом наибольшая скорость, с которой может двигаться мотоцикл,  $15 \text{ м/с}$ . Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости, т.е.  $F = K V^2$ . Определите коэффициент пропорциональности  $K$ . Масса мотоциклиста вместе с мотоциклом равна  $200 \text{ кг}$ . ( $0,88 \text{ Н/м}$ )
51. Велосипедист движется со скоростью  $54 \text{ км/ч}$  по кругу радиусом  $45 \text{ м}$ . Найти угол наклона велосипедиста к горизонту. ( $63^\circ$ )
52. Автомобиль движется со скоростью  $72 \text{ км/ч}$ . Какой наименьший радиус поворота автомобиля, если коэффициент трения скольжения колёс о полотно дороги равен  $0,5$ ? ( $80 \text{ м}$ )
53. Шар массой  $4 \text{ кг}$ , подвешенный на нерастяжимой и невесомой нити длиной  $1 \text{ м}$ , совершает колебания в вертикальной плоскости. Найдите силу натяжения нити в тот момент, когда она образует с вертикалью угол  $60^\circ$ , а скорость шара равна  $1,5 \text{ м/с}$ . ( $29 \text{ Н}$ )
54. За какое минимальное время спортсмен может пробежать  $100 \text{ м}$ , начиная движение с нулевой скоростью и ускоряясь только на первом участке пути длиной  $20 \text{ м}$ , если коэффициент трения между обувью и беговой дорожкой  $0,25$ ?  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . ( $12 \text{ с}$ )
55. Человек тянет за собой с постоянной скоростью санки массой  $6 \text{ кг}$  с помощью верёвки, составляющей с горизонтом угол, тангенс которого  $0,75$ . коэффициент трения между санками и горизонтальной поверхностью  $0,3$ . определите силу натяжения верёвки.  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . ( $18 \text{ Н}$ )



56. Какое ускорение приобретут санки массой 6 кг, если потянуть за верёвку с силой 20 Н, направленной под углом  $30^\circ$  к горизонту? Коэффициент трения  $0,1$ .  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . ( $2 \text{ м/с}^2$ )
57. Брусок массой 2,8 кг перемещают вверх вдоль вертикальной стены с помощью силы, равной 70 Н и направленной под углом к вертикали. Найдите ускорение бруска, если известно, что  $\sin \alpha = 0,6$ , а коэффициент трения между стеной и бруском  $0,4$ .  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . ( $4 \text{ м/с}^2$ )
58. За сколько секунд маленькая шайба соскользнёт с наклонной плоскости высотой 2,5 м и углом наклона к горизонту  $60^\circ$ , если по наклонной плоскости из такого же материала с углом наклона  $30^\circ$  она движется вниз равномерно?  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (1 с)
59. Телу толчком сообщили скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Найдите величину ускорения тела, если высота наклонной плоскости 4 м, её длина 5 м, а коэффициент трения  $0,5$ ?  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . ( $11 \text{ м/с}^2$ )
60. Телу толчком сообщили скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости 4 м, её длина 5 м, коэффициент трения  $0,6$ . во сколько раз величина ускорения при движении тела вверх больше, чем при движении вниз? (9)
61. Вверх по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту  $45^\circ$  пущена шайба со скоростью 12 м/с. Через некоторое время она останавливается и соскальзывает вниз. С какой скоростью она вернётся в исходную точку? Коэффициент трения шайбы о плоскость  $0,8$ . ( $4 \text{ м/с}$ )
62. На гладком столе лежат два бруска с массами  $m_1 = 400$  и  $m_2 = 600$  г. К одному из них приложена горизонтальная сила  $F = 2 \text{ Н}$ . Определите силу  $T$  натяжения нити, если сила приложена: а) к первому бруску; б) ко второму бруску. (1,2 Н; 0,8 Н)
63. Воздушный шар массы  $M$  опускается с постоянной скоростью. Какой массы  $m$  балласт нужно выбросить, чтобы шар поднимался с той же скоростью? Подъёмная сила воздушного шара  $Q$  известна. ( $2(M - \dots)$ )
64. К потолку движущегося лифта на нити подвешена гиря массы 1 кг. К этой гири привязана другая нить, на которой подвешена гиря массы 2 кг. Найти силу натяжения  $T$  верхней нити, если сила натяжения нити между гирями  $T_0 = 9,8 \text{ Н}$ . (14,7 Н)
65. На столе лежит деревянный брусок массой 2 кг, к которому привязана нить, перекинутая через блок. К другому концу нити подвешен груз массой 0,85 кг. Коэффициент трения бруска о стол  $0,4$ . Определите силу упругости нити. (8,17 Н)
66. Определите коэффициент трения при движении стального бруска по деревянному столу, если он движется под действием груза массой 150 г, связанного с ним нитью, перекинутой через блок. Масса бруска 300 г, ускорение при движении тел равно  $1 \text{ м/с}^2$ . (0,34)
67. На горизонтальном столе лежит тело массой 500 г, которое приводится в движение грузом массой 300 г, подвешенным на одном конце нити, перекинутой через блок. Второй конец нити привязан к телу, лежащему на столе. Коэффициент трения при движении тела равен  $0,2$ . С каким ускорением будет двигаться брусок? ( $2,45 \text{ м/с}^2$ )
68. Через неподвижный блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массой по  $0,25 \text{ кг}$  каждый. На один из грузов положили гирьку массой 10 г. На каком расстоянии друг от друга окажутся грузы через 2 с, если в начале движения они находились на одной высоте? (0,8 м)
69. Ледяная гора составляет с горизонтом угол  $30^\circ$ , по ней снизу-вверх пускают камень, который в течение 2 с проходит расстояние 16 м, после чего соскальзывает вниз. Сколько времени длится соскальзывание камня вниз? (4 с)
70. Ледяная гора составляет с горизонтом угол  $10^\circ$ , по ней снизу вверх толкнули санки, которые, поднявшись на некоторую высоту, затем соскальзывают вниз по тому же пути. Вычислите коэффициент трения, если время спуска санок в два раза больше времени подъёма. (0,05)
71. Цепь длиной 1 м лежит на столе так, что её конец свешивается с края стола. При какой длине свешивающейся со стола части цепи вся цепь начнёт скользить по столу, если коэффициент трения цепи о стол равен  $1/3$ ? (0,25 м)

72. Небольшой шарик массой 250 г, прикрепленный к концу нити, равномерно вращают в вертикальной плоскости. На сколько сила натяжения нити в нижней точке траектории больше, чем в верхней?  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (5)
73. Математический маятник массой 1 кг и длиной 20 см совершает колебания в вертикальной плоскости. В момент, когда нить маятника образует угол 60° с вертикалью, скорость груза маятника равна 1 м/с. Какова в этот момент сила натяжения нити?  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (10 Н)
74. Тонкую цепочку длиной 1 м и массой 200 г замкнули в круглое кольцо, положили на гладкую горизонтальную поверхность и раскрутили вокруг вертикальной оси так, что скорость каждого элемента цепочки равна 5 м/с. Найдите натяжение цепочки. (5 Н)
75. Резиновый шнур длиной 0,8 м и массой 300 г имеет форму круглого кольца. Его положили на гладкую горизонтальную поверхность и раскрутили вокруг вертикальной оси так, что скорость каждого элемента кольца равна 3 м/с. Найдите удлинение (в см) шнура, если его жесткость 30 Н/м. (10 см)
76. Во сколько раз период обращения спутника, движущегося на расстоянии 21600 км от поверхности Земли, больше периода обращения спутника, движущегося на расстоянии 600 км от её поверхности? Радиус Земли 6400 км. (8)
77. Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа? (1 м/с)
78. С неподвижной лодки, масса которой вместе с человеком 255 кг, бросают на берег весло массой 5 кг с горизонтальной скоростью относительно Земли 10 м/с. Какую скорость приобретает лодка? (0,2 м/с)
79. Охотник стреляет из ружья с движущейся лодки по направлению её движения. Какую скорость имела лодка, если она остановилась после трёх, быстро следующих друг за другом выстрелов? Масса охотника с лодкой 100 кг, масса заряда 20 г, средняя скорость дроби и пороховых газов 500 м/с. (0,3 м/с)
80. Стоящий на льду человек массой 60 кг ловит мяч массой 0,5 кг, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится человек с мячом по горизонтальной поверхности льда, если коэффициент трения 0,05? (2,8 см)
81. Граната, летевшая в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с, разорвалась на 2 части массами 1 и 1,5 кг. Скорость большего осколка осталась после взрыва горизонтальной и возросла до 25 м/с. Определите величину и направление скорости меньшего осколка. (- 12,5 м/с)
82. Ракета, масса которой без заряда 400 г, при сгорании топлива 50 г. Определить скорость выхода газов из ракеты, считая, что сгорание топлива происходит мгновенно. (400 м/с)
83. Человек, стоящий на коньках на гладком льду реки, бросает камень массы 0,5 кг. Спустя время 2 с камень достигает берега, пройдя расстояние 20 м. с какой скоростью начинает скользить конькобежец, если его масса 60 кг? Трением пренебречь. (0,083 м/с)
84. Тело массой 990 г лежит на горизонтальной поверхности. В него попадает пуля массой 10 г и застревает в нём. Скорость пули 700 м/с и направлена горизонтально. Какой путь пройдёт тело до остановки? Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,05. (50 м)
85. Человек массой 60 кг переходит с носа на корму лодки. На какое расстояние переместится лодка длиной 3 м, если её масса 120 кг? (-1 м)
86. Тележка, масса которой 120 кг, движется по рельсам без трения со скоростью 6 м/с. С тележки соскакивает человек массой 80 кг под углом 30° к направлению её движения в горизонтальной плоскости. Скорость тележки уменьшается при этом до 5 м/с. Какой была скорость человека во время прыжка относительно земли? (8,6 м/с)
87. Лодка неподвижно стоит в озере. На корме и на носу лодки на расстоянии 5 м друг от друга сидят рыболовы. Масса лодки 150 кг, массы рыболовов 90 кг и 60 кг. Рыболовы меняются местами. На сколько переместится при этом лодка? Сопротивлением воды пренебречь. (0,5 м)
88. Шарик массой 10 г падает с высоты 2 м и упруго отражается от установленного на неподвижной тележке щита, плоскость которого наклонена к горизонту под углом 45°.

- Найдите скорость тележки после отражения шарика. Трением качения можно пренебречь. Масса тележки со щитом 90 г. ( $2/3$  м/с)
- 89.** Конькобежец массой 60 кг бросает в горизонтальном направлении камень массой 2 кг со скоростью 15 м/с. На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения полозьев о лёд равен 0,02? (0,625 м)
- 90.** Шар массой 4 кг, имевший скорость 5 м/с, сталкивается с покоящимся шаром такой же массы. Считая удар абсолютно неупругим, найдите выделившееся количество теплоты. (25 Дж).
- 91.** Человек, стоящий на неподвижном плоту, тронулся с места и пошёл относительно плота со скоростью 5 м/с. Масса человека равна 100 кг, масса плота – 5 т. С какой скоростью начал двигаться плот по воде? (0,098 м/с)
- 92.** Найти количество теплоты, выделившееся при лобовом абсолютно неупругом ударе свинцового шара массой 1 кг об очень тяжёлую стенку, движущуюся со скоростью 5 см/с. Шар до удара двигался не вращаясь перпендикулярно к стене навстречу ей со скоростью 10 см/с. (3,75 мДж)
- 93.** Во сколько раз изменится полная механическая энергия колеблющегося маятника при уменьшении его длины в три раза и увеличении амплитуды колебаний в 2 раза? (12)
- 94.** Висящий на пружине груз массой 0,10 кг совершает вертикальные колебания. Определить период гармонических колебаний груза, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н. (0,628 с)
- 95.** Алюминиевый шар, подвешенный к пружине, совершает колебания с периодом 4 с. Каков период колебаний медного шара того же радиуса, подвешенного на этой пружине? (7,3 с)
- 96.** Один из двух математических маятников совершил 10 колебаний, другой за то же время – 6 колебаний. Разность длин маятников составляет 16 см. определите длины маятников и периоды их колебаний. (0,09 м; 0,25 м; 0,6 с; 1 с)
- 97.** Два математических маятника имеют периоды колебаний  $T_1$  и  $T_2$ . Какой период колебаний будет у математического маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников? ( )
- 98.** Груз, подвешенный на длинном резиновом жгуте, совершил колебания с периодом  $T$ . Во сколько раз изменится период колебаний, если отрезать? длины жгута и подвесить на оставшуюся часть тот же груз? (0,5)
- 99.** Найти период и частоту колебаний математического маятника, длина нити которого равна 0,634 м. (1,72 с; 0,582 Гц)
- 100.** Пружина под действием прикрепленного к ней груза массой 5 кг совершает 45 колебаний в минуту. Найти коэффициент жесткости пружины. (1,08 кН/м)
- 101.** Ускорение свободного падения на поверхности Луны  $1,6$  м/с<sup>2</sup>. Какой длины должен быть математический маятник, чтобы его период колебания на Луне был равен 1 с? (4 см)
- 102.** Груз висит на пружине и колеблется с периодом 0,5 с. На сколько укоротится пружина, если снять с неё груз? (1,3 см)