

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Кировской области

Администрация Кильмезского района

МКОУ ООШ д.Большой Порек Кильмезского района Кировской обл.

РАССМОТРЕНО

На заседании ШМО

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по УМР

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Дербенева СА
Протокол №1 от «31» 08
2023 г.

Дербенева С.А
Протокол №1 от «31» 08
2023 г.

А.В. Богатырева
Приказ № 34 от «31» 08
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу внеурочной деятельности
(общеинтеллектуальное направление)

«Экспериментальные задачи по физике»

для 9 класса

д. Большой Порек 2023 г.

Пояснительная записка

Соответствие нормативным документам	Рабочая программа естественнонаучной направленности по физике с использованием оборудования центра «Точки роста» для 7-9 классов основной школы составлена и разработана в соответствии с программой 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
Описание места учебного предмета в Учебном плане	Является учебным модулем в 9 классе, рассчитанным на 34 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. 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. В учебно-методическом приложении подобраны экспериментальные задания по основным темам традиционного курса физики для 9 класса.
Общая характеристика предмета	. 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. Экспериментальные задания составлены в соответствии с требованиями к подготовке ГИА-9, для их проведения используется оборудование «Точки Роста». При выполнении экспериментальных заданий используется исследовательский метод, с целью развития у обучающихся творческой, познавательной деятельности и самостоятельности в приобретении знаний.
Кому адресована программа	Курс внеурочной деятельности «Экспериментальные задачи по физике» предназначен для учащихся 9 классов основной школы. Курс подводит обучающихся к выбору физико-математического профиля и успешной сдаче экспериментальной части экзамена по физике.
Цели программы	Развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний.
Задачи программы	<ul style="list-style-type: none"> • раскрытие зависимостей, выраженных физическими законами, закономерностями, путем измерения физических величин; • осознание и понимание физических явлений и законов; • формирование у учащихся умений и навыков по использованию в экспериментальных работах простейших измерительных приборов и приспособлений; • обеспечить прочное и сознательное овладение системой физических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, для

	<p>изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;</p> <p>□ обеспечить интеллектуальное развитие, сформировать качества мышления характерные для физической деятельности и необходимы для полноценной жизни в обществе</p>
--	---

Виды и формы организации учебного процесса	<p>Практические занятия по решению экспериментальных задач фронтально, в группах, в парах.</p> <p>Текущий контроль и оценка: устный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль; итоговая оценка - «зачет», «незачет».</p>
Объём программы в часах и сроки обучения	9 класс – 1 час в неделю Всего 34 часа.

1. Содержание курса внеурочной деятельности

Правило по технике безопасности. Цели и задачи элективного курса физики. Физические приборы.

Физические величины и их измерение. *Точность и погрешности их измерений.*

Погрешности измерений. Международная система единиц.

Погрешность измерений и его расчет.

Выталкивающая сила. Экспериментальная работа №1. Выберите оборудование и поставьте опыт, демонстрирующий, что выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в воду, не зависит от массы тела.

Выполнение дополнительного задания.

Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Экспериментальная работа №2. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

Выполнение дополнительного задания.

Взаимодействие тел. Сила. Сила

упругости. Закон Кулона. Методы

измерения силы.

Экспериментальная работа №3. 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. *Сила упругости. Закон*

Кулона.

Экспериментальная работа №4. 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. *Вес тела. Сила*

трения. Работа силы трения.

Экспериментальная работа №5. 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.

Вес тела. Сила трения.

Экспериментальная работа №6. 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. *Вес тела. Сила трения.*

Коэффициент

трения скольжения. **Экспериментальная работа №7.** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

Выполнение дополнительного задания.

Постоянный электрический ток.

Последовательное соединение проводников.

Экспериментальная работа №8. 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.

Постоянный электрический ток. Мощность электрического тока.

Экспериментальная работа №9. Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R1, *Постоянный электрический ток.*

Работа силы тока. Экспериментальная работа

№10. 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.

Линза. Фокусное расстояние линзы.

Формула линзы. Оптическая сила линзы. Изображения собирающей линзы.

Экспериментальная работа №11. 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. *Механические колебания. Период, частота и амплитуда колебаний.*

Период колебаний математического и пружинного маятников.

Экспериментальная работа №13. Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите маятник. Определите время дл нити равна 50 см. (1 м)

Выполнение дополнительного задания. *Момент силы. Условия равновесия рычага. Условия равновесия тел.* **Экспериментальная работа №14.** 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.

Выполнение дополнительного задания. *Простые механизмы.*

Неподвижный блок.

Экспериментальная работа №15. 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. Выполнение дополнительного задания.

2. Планируемые образовательные результаты

Личностные результаты освоения рабочей программы:

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностноориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты освоения рабочей программы:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения,

признавать право другого человека на иное мнение; освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию

Предметные результаты освоения рабочей программы:

1) понимание роли физики в научной картине мира, сформированность базовых представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о роли эксперимента в физике, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и технологий, об эволюции физических знаний и их роли в целостной естественнонаучной картине мира, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий;

2) знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления (равномерное и неравномерное движение, равноускоренное прямолинейное движение, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, равновесие материальной точки и твердого тела, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, плавание тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение, тепловое движение частиц вещества, диффузия, тепловое расширение и сжатие, теплообмен и тепловое равновесие, плавление и кристаллизация, парообразование (испарение и кипение) и конденсация, электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, дисперсия света, разложение светового излучения в спектр, естественная радиоактивность, радиоактивные превращения атомных ядер, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки;

3) владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач, умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы (закон Паскаля, закон Архимеда, правило рычага, золотое правило механики, законы изменения и сохранения механической энергии, уравнение теплового баланса, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, теорема о кинетической энергии, закон Гука, основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света); умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины;

4) умение проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объем, сила, температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, сопротивление) с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей физических измерений; умение находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и учитывать погрешность измерений;

5) владение основами методов научного познания с учетом соблюдения правил безопасного труда;

наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной погрешности результатов измерений; проведение несложных экспериментальных исследований; самостоятельно собирать экспериментальную установку и проводить исследование по инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, учитывать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

6) понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твердое тело, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов;

7) умение объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, в частности, выявлять причинно-следственные связи и строить объяснение с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

8) умение решать расчетные задачи (на базе 2 - 3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины, в частности, записывать краткое условие задачи, выявлять недостающие данные, выбирать законы и формулы, необходимые для ее решения, использовать справочные данные, проводить расчеты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины; умение определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

9) умение характеризовать принципы действия технических устройств, в том числе бытовых приборов, и промышленных технологических процессов по их описанию, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

10) умение использовать знания о физических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

11) опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания с использованием информационно-коммуникативных технологий; в том числе умение искать информацию физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос; умение оценивать достоверность полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников; умение использовать при выполнении учебных заданий научнопопулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владение приемами конспектирования текста, базовыми навыками преобразования информации из одной знаковой системы в другую; умение создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников;

12) умение проводить учебное исследование под руководством учителя, в том числе понимать задачи исследования, применять методы исследования, соответствующие поставленной цели, осуществлять в соответствии с планом собственную деятельность и совместную деятельность в группе, следить за выполнением плана действий и корректировать его;

13) представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с физикой и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки,

позволяющие обучающимся рассматривать физико-техническую область знаний как сферу своей будущей профессиональной деятельности.

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.

Средством достижения этих результатов служит организация на уроке парно-групповой работы.

Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся.

Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Мотивация к дальнейшей образовательной деятельности.

Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Тематическое планирование

№	ТЕМА	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
Раздел 1.		
1.	Вычисление погрешностей измерений	1
Раздел 2.		
2.	<p>1. Физика и физические методы изучения природы (1 ч.)</p> <p>2. Механические явления (20 ч.)</p> <p>3. Электрические и магнитные явления (6 ч.)</p> <p>4. Электромагнитные колебания и волны (4 ч.)</p> <p>Экспериментальные задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ плотности вещества; ▪ силы Архимеда; ▪ коэффициента трения скольжения; ▪ жесткости пружины; ▪ периода и частоты колебаний математического маятника; ▪ момента 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 	32
Раздел 3.		
3.	Проверка знаний	1
ИТОГО:		34

Календарно - тематическое планирование

№	Тема раздела/тема урока	Календарные сроки	Используемые ресурсы	Объекты контроля	Формы контроля
1-2.	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		
3-4.	<i>Выталкивающая сила.</i> Экспериментальная работа №1. 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
5-6.	<i>Закон Архимеда. Условие плавания тел.</i> Экспериментальная работа №2. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Выполнение дополнительного задания.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
7-8.	<i>Взаимодействие тел. Сила. Сила упругости. Закон Кулона. Методы измерения силы.</i> Экспериментальная работа №3. 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.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
9-10.	<i>Сила упругости. Закон Кулона.</i> Экспериментальная работа №4. 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.		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль

11-12.	<p><i>Вес тела. Сила трения. Работа силы трения.</i></p> <p>Экспериментальная работа №5. 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
13-14.	<p><i>Вес тела. Сила трения.</i></p> <p>Экспериментальная работа №6. 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
15-16.	<p><i>Вес тела. Сила трения. Коэффициент трения скольжения.</i></p> <p>Экспериментальная работа №7. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
	<p>установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Выполнение дополнительного задания.</p>				
17-18.	<p><i>Постоянный электрический ток. Последовательное соединение проводников.</i></p> <p>Экспериментальная работа №8. 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.</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль
19-20.	<p><i>Постоянный электрический ток. Мощность электрического тока.</i></p> <p>Экспериментальная работа №9. Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R1,</p>		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Индивидуальный контроль

<p>21-22.</p>	<p><i>Постоянный электрический ток. Работа силы тока.</i> Экспериментальная работа №10. 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.</p>		<p>Лаборатория «Точки Роста»</p>	<p>самостоятельность, соблюдение правил безопасности</p>	<p>Индивидуальный контроль</p>
<p>23-24.</p>	<p><i>Линза. Фокусное расстояние линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Изображения собирающей линзы.</i> Экспериментальная работа №11. 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.</p>		<p>Лаборатория «Точки Роста»</p>	<p>самостоятельность, соблюдение правил безопасности</p>	<p>Индивидуальный контроль</p>
<p>25-26.</p>	<p><i>Механические колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Период колебаний математического и пружинного маятников.</i> Экспериментальная работа №13. Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите маятник. Определите время для нити равна 50 см. (1 м) Выполнение дополнительного задания.</p>		<p>Лаборатория «Точки Роста»</p>	<p>самостоятельность, соблюдение правил безопасности</p>	<p>Индивидуальный контроль</p>

27-28.	<p><i>Момент силы. Условия равновесия рычага. Условия равновесия тел.</i></p> <p>Экспериментальная работа №14.</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
29-30.	<p><i>Простые механизмы. Неподвижный блок.</i></p> <p>Экспериментальная работа №15. 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
31-33.	Задания ОГЭ		Лаборатория «Точки Роста»	самостоятельность, соблюдение правил безопасности	Итоговый контроль
34.	Итоговое занятие				

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

№	Учебники	Учебные пособия	Методические пособия
---	----------	-----------------	----------------------

1.	Перышкин И.М. Учебник «Физика 9 класс». Москва, Просвещение 2023	Буров В.А, Кабанов С.Ф, Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике. Москва «Просвещение», 1981	Буров В.А, Кабанов С.Ф, Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике. Москва «Просвещение», 1981
2.			Медиатека 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
4.			Физика 9 класс. Е.Е.Камзеева, ОГЭ 2022; 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://schoolcollection.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>

Приложение 1

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 120 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/с²; - 1,6 м/с²; 15 с; 4 м/с;)

15. Велосипедист начал своё движение из состояния покоя и в течение первых 4 с двигался с ускорением 1 м/с²; 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; $\text{tg} = -0,3$; $\alpha = 170^\circ$)

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; $\text{tg} = -2$; $\alpha = 640^\circ$)

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. ($H_{\text{max}} = 20$ 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/с² ($h = 6$ 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/с² ($h = 45$ 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/с² ($v_0 = 40$ 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/с² (2000 м)

29. Когда пассажиру осталось дойти до двери вагона 15 м, поезд тронулся с места и стал разгоняться с ускорением 0,5 м/с². 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? $g = 10 \text{ м/с}^2$ (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/с², 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° к горизонту. Через какое время камень упадёт на землю? $g = 10 \text{ м/с}^2$ (3 с)

35. Из точки, расположенной на высоте 30 м над землёй, бросают камень со скоростью 20 м/с под углом 45° к горизонту. На каком расстоянии (по горизонтали) от точки броска упадёт камень? $g = 10 \text{ м/с}^2$ (60 м)

36. Из окна, находящегося на высоте 7,5 м, бросают камень под углом 45° к горизонту. Камень упал на расстоянии 15 м от стены дома. С какой скоростью был брошен камень? $g = 10 \text{ м/с}^2$ (10 м/с)

37. Под каким углом к горизонту нужно направить струю воды, чтобы высота её подъёма была равна дальности? (76°)

38. Под углом 60° к горизонту брошено тело с начальной скоростью 20 м/с. Через какое время оно будет двигаться под углом 45° к горизонту? (0,75 с; 2,8 с)

39. Из шланга, лежащего на земле, бьёт под углом 45° к горизонту вода с начальной скоростью 10 м/с. Площадь сечения отверстия шланга 5 см². определите массу m струи, находящейся в воздухе. (7,2 кг)

40. Камень, брошенный под углом к горизонту, упал на землю через 4 с. Чему равны высота и дальность полёта камня, если известно, что во время движения его максимальная скорость была вдвое меньше минимальной. (20 м; 45 м)

41. Игрок посылает мяч с высоты 1,2 м над землёй так, чтобы угол бросания был равен 45°. На расстоянии 47 м от места бросания расположена сетка высотой 7,3 м. Какова должна быть минимальная скорость, чтобы мяч перескочил сетку? (23 м/с)

42. В лифте, опускающемся с ускорением 3 м/с², на пружине жесткостью 595 Н/м висит груз. Найдите массу (в г) груза, если удлинение пружины равно 1 см. $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. (700 г)

43. Тело массой 0,5 кг, падая без начальной скорости с высоты 9 м, приобрело вблизи поверхности земли скорость 12 м/с. Найдите среднюю силу сопротивления воздуха. $g = 10 \text{ м/с}^2$ (1 Н)

44. Автомобиль начал двигаться с ускорением 3 м/с². При скорости 60 км/ч его ускорение стало равным 1 м/с². Определите, с какой установившейся скоростью (в км/ч) будет двигаться автомобиль, если сила тяги мотора остаётся постоянной, а сила сопротивления пропорциональна скорости. (90 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 кг не соскальзывало с вертикальной стены, его следует придавить к ней с минимальной силой 500 Н, направленной перпендикулярно плоскости стены. Чему равен коэффициент трения тела о стену? (0,1)
47. 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)
48. Стержень длиной 0,9 м движется с ускорением под действием приложенной к его концу силы 6 Н. определите силу натяжения стержня на расстоянии 30 см от места приложения силы. (4 Н)
49. На гладкой доске лежат два тела массами 2 и 3 кг, соединённые лёгкой нерастяжимой нитью. К первому телу приложили горизонтальную силу 5 Н, ко второму – 10 Н, направленной противоположно первой. Определите силу натяжения нити, соединяющей тела. (7 Н)
50. На скользкой дороге коэффициент трения между колёс мотоцикла 0,1. При этом наибольшая скорость, с которой может двигаться мотоцикл, 15 м/с. Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости, т.е. $F = K V^2$. Определите коэффициент пропорциональности К. Масса мотоциклиста вместе с мотоциклом равна 200 кг. (0,88 Н/м)
51. Велосипедист движется со скоростью 54 км/ч по кругу радиусом 45 м. Найти угол наклона велосипедиста к горизонту. (630)
52. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Какой наименьший радиус поворота автомобиля, если коэффициент трения скольжения колёс о полотно дороги равен 0,5? (80 м)
53. Шар массой 4 кг, подвешенный на нерастяжимой и невесомой нити длиной 1 м, совершает колебания в вертикальной плоскости. Найдите силу натяжения нити в тот момент, когда она образует с вертикалью угол 60° , а скорость шара равна 1,5 м/с. (29 Н)
54. За какое минимальное время спортсмен может пробежать 100 м, начиная движение с нулевой скоростью и ускоряясь только на первом участке пути длиной 20 м, если коэффициент трения между обувью и беговой дорожкой 0,25? $g = 10 \text{ м/с}^2$. (12 с)
55. Человек тянет за собой с постоянной скоростью санки массой 6 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 Н)
56. Какое ускорение приобретут санки массой 6 кг, если потянуть за верёвку с силой 20 Н, направленной под углом 30° к горизонту? Коэффициент трения 0,1. $g = 10 \text{ м/с}^2$. (2 м/с²)
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 $\sin = 0,6$, а коэффициент трения между стеной и бруском 0,4. $g = 10 \text{ м/с}^2$. (4 м/с²)
58. За сколько секунд маленькая шайба соскользнёт с наклонной плоскости высотой 2,5 м и углом наклона к горизонту 60° , если по наклонной плоскости из такого же материала с углом наклона 30° 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 м/с²)
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° 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 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. ($1,2 \text{ Н}$; $0,8 \text{ Н}$)
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. ($2(M -)$)
64. К потолку движущегося лифта на нити подвешена гири массы 1 кг . К этой гири привязана другая нить, на которой подвешена гири массы 2 кг . Найти силу натяжения T верхней нити, если сила натяжения нити между гирями $T_0 = 9,8 \text{ Н}$. ($14,7 \text{ Н}$)
65. На столе лежит деревянный брусок массой 2 кг , к которому привязана нить, перекинутая через блок. К другому концу нити подвешен груз массой $0,85 \text{ кг}$. Коэффициент трения бруска о стол $0,4$. Определите силу упругости нити. ($8,17 \text{ Н}$)
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 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 гирику массой 10 г . На каком расстоянии друг от друга окажутся грузы через 2 с , если в начале движения они находились на одной высоте? ($0,8 \text{ м}$)
69. Ледяная гора составляет с горизонтом угол 30° , 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 горизонталью угол 10° , 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 $1/3$? ($0,25 \text{ м}$)
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 жёсткость 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°.
89. Найдите скорость тележки после отражения шарика. Трением качения можно пренебречь. Масса тележки со щитом 90 г. (2/3 м/с)

- 90.** 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)
- 91.** 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)
- 92.** 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)
- 93.** 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)
- 94.** Во сколько раз изменится полная механическая энергия колеблющегося маятника при уменьшении его длины в три раза и увеличении амплитуды колебаний в 2 раза? (12)
- 95.** 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)
- 96.** 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)
- 97.** 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)
- 98.** 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? ()
- 99.** 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)
- 100.** Найти период и частоту колебаний математического маятника, длина нити которого равна 0,634 м. (1,72 с; 0,582 Гц)
- 101.** Пружина под действием прикрепленного к ней груза массой 5 кг совершает 45 колебаний в минуту. Найти коэффициент жесткости пружины. (1,08 кН/м)
- 102.** Ускорение свободного падения на поверхности Луны 1,6 м/с². Какой длины должен быть математический маятник, чтобы его период колебания на Луне был равен 1 с? (4 см)
- 103.** Груз висит на пружине и колеблется с периодом 0,5 с. На сколько укоротится пружина, если снять с неё груз? (1,3 см)