

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Управление образования Администрации муниципального образования
"Муниципальный округ Увинский район "Удмуртской Республики"
МОУ "Чистостемская ООШ"

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического совета

Протокол №1 от «31» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора МОУ

"Чистостемская-ООШ"

Дедюхин А.С.

Приказ №18-О от «31» 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Физика»
для обучающихся 8-9 классов

Учитель: 1 квалификационной категории
Соловьева Маргарита Владимировна

д.Чистостем 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа составлена в соответствии с нормативными документами и не противоречит законодательству Российской Федерации.

Рабочая учебная программа предназначена для изучения курса физики на базовом уровне:

8 класс - 68 учебных часов, из расчета 2 часа в неделю.

9 класс - 68 учебных часов, из расчета 2 часа в неделю.

В рабочую учебную программу включены элементы учебной информации по темам, перечень демонстраций и фронтальных лабораторных работ, необходимых для формирования умений, указанных в требованиях к уровню подготовки выпускников основной школы.

Для реализации программы выбран учебно-методический комплекс (далее УМК), который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию и обеспечивающий обучение курсу физики, в соответствии с ФГОС, включающий в себя:

1. «Физика. 8 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа.

2. «Физика. 9 класс». Перышкин А.В., Е.М. Гутник. Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа.

Физическое образование в основной школе должно обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими и астрономическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

Освоение учебного предмета «Физика» направлено на развитие у обучающихся представлений о строении, свойствах, законах существования и движения материи, на освоение обучающимися общих законов и закономерностей природных явлений, создание условий для формирования интеллектуальных, творческих, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. Обучающиеся овладеют научными методами решения различных теоретических и практических задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать и анализировать полученные результаты, сопоставлять их с объективными реалиями жизни.

Учебный предмет «Физика» способствует формированию у обучающихся умений безопасно использовать лабораторное оборудование, проводить естественно-научные исследования и эксперименты, анализировать полученные результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы.

Изучение предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Математика», «Информатика», «Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

Цели изучения физики в основной школе следующие:

- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование у учащихся представлений о физической картине мира.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле),

движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

Формы работы: беседа, рассказ, лекция, дифференцированные задания, взаимопроверка, практическая работа, лабораторная работа, самостоятельная работа, фронтальная, индивидуальная, парная.

Методы работы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, эвристический, исследовательско-творческий, решение проблемно-поисковых задач.

Учебный процесс осуществляется в классно-урочной форме в виде уроков «открытия» нового знания, уроков общеметодологической направленности, уроков рефлексии и развивающего контроля.

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, парные.

Формы контроля: самостоятельная работа, контрольная работа, наблюдение, работа по карточке.

Реализация воспитательного потенциала уроков физики предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В программе по физике для 7-9 классов основной школы, составленной на основе федерального государственного образовательного стандарта определены требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования.

Личностными результатами обучения физике в основной школе являются:

- сформированность познавательных интересов, 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 личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметными результатами обучения физике в основной школе являются:

- 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, 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.

Формирование ИКТ - компетентности обучающихся

Компоненты	Планируемые результаты	
	Будут сформированы/ обучающийся научится	<i>обучающийся получит возможность для формирования / обучающийся получит возможность научиться</i>
Обращение с устройствами ИКТ	• подключать устройства ИКТ к	<i>осознавать и</i>

	<p>электрическим и информационным сетям, использовать аккумуляторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно включать и выключать устройства ИКТ, входить в операционную систему и завершать работу с ней, выполнять базовые действия с экранными объектами (перемещение курсора, выделение, прямое перемещение, запоминание и вырезание); • осуществлять информационное подключение к локальной сети и глобальной сети Интернет; • выводить информацию на бумагу, правильно обращаться с расходными материалами; • соблюдать требования техники безопасности, гигиены. 	<p><i>использовать в практической деятельности основные психологические особенности восприятия информации человеком.</i></p>
Фиксация изображений и звуков	<ul style="list-style-type: none"> • осуществлять фиксацию изображений и звуков в ходе процесса обсуждения, проведения эксперимента, природного процесса, фиксацию хода и результатов проектной деятельности; • учитывать смысл и содержание деятельности при организации фиксации, выделять для фиксации отдельные элементы объектов и процессов, обеспечивать качество фиксации существенных элементов; • выбирать технические средства ИКТ для фиксации изображений и звуков в соответствии с поставленной целью; • проводить обработку цифровых фотографий с использованием возможностей специальных компьютерных инструментов, создавать презентации на основе цифровых фотографий. 	
Создание письменных сообщений	<ul style="list-style-type: none"> • осуществлять редактирование и структурирование текста в соответствии с его смыслом средствами текстового редактора. 	
Коммуникация и социальное взаимодействие	<ul style="list-style-type: none"> • выступать с аудио- и видеоподдержкой перед аудиторией; • использовать возможности электронной почты для информационного обмена; • соблюдать нормы информационной культуры, этики и права; с уважением относиться к частной информации и информационным правам других людей. 	<p><i>взаимодействовать в социальных сетях, работать в группе над сообщением (вики); участвовать в форумах в социальных образовательных сетях; взаимодействовать с партнёрами с использованием возможностей Интернета</i></p>

<p>Поиск и организация хранения информации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • использовать различные приёмы поиска информации в Интернете, поисковые сервисы, строить запросы для поиска информации и анализировать результаты поиска; • использовать приёмы поиска информации на персональном компьютере, в информационной среде организации и в образовательном пространстве; • использовать различные библиотечные, в том числе электронные, каталоги для поиска необходимых книг. 	<p><i>создавать и заполнять различные определители; использовать различные приёмы поиска информации в Интернете в ходе учебной деятельности.</i></p>
<p>Анализ информации, математическая обработка данных в исследовании</p>	<ul style="list-style-type: none"> • вводить результаты измерений и другие цифровые данные для их обработки, в том числе статистической, и визуализации; • проводить эксперименты и исследования в виртуальных лабораториях. 	<p><i>проводить естественнонаучные измерения, вводить результаты измерений и других цифровых данных и обрабатывать их, в том числе статистически и с помощью визуализации; анализировать результаты своей деятельности и затрачиваемых ресурсов.</i></p>
<p>Моделирование и проектирование, управление</p>	<ul style="list-style-type: none"> • проектировать и организовывать свою индивидуальную и групповую деятельность, организовывать своё время с использованием ИКТ. 	

Формирование основ учебно-исследовательской и проектной деятельности

<p align="center">Планируемые результаты</p>	
<p>Будут сформированы /обучающийся научится</p>	<p><i>Обучающийся получит возможность для формирования / обучающийся получит возможность научиться</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме; • выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме; • распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путём научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы; • использовать такие математические методы и приёмы, как абстракция и идеализация, доказательство, доказательство от противного, доказательство по аналогии, опровержение, контрпример, индуктивные и дедуктивные рассуждения, построение и исполнение алгоритма; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>самостоятельно</i> задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект; • <i>использовать</i> догадку, озарение, интуицию; • <i>использовать</i> такие математические методы и приёмы, как перебор логических возможностей, математическое моделирование; • <i>использовать</i> такие естественнонаучные методы и приёмы, как абстрагирование от привходящих факторов, проверка на совместимость с другими известными фактами;

<ul style="list-style-type: none"> • использовать такие естественнонаучные методы и приёмы, как наблюдение, постановка проблемы, выдвижение «хорошей гипотезы», эксперимент, моделирование, использование математических моделей, теоретическое обоснование, установление границ применимости модели/теории; • ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме; • отличать факты от суждений, мнений и оценок, критически относиться к суждениям, мнениям, оценкам, реконструировать их основания; • видеть и комментировать связь научного знания и ценностных установок, моральных суждений при получении, распространении и применении научного знания. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства;</i> • <i>осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.</i>
--	---

Формирование стратегий смыслового чтения и работа с текстом

Компоненты	Планируемые результаты	
	Будут сформированы / обучающийся научится	<i>Обучающийся получит возможность для формирования / обучающийся получит возможность научиться</i>
<p>Поиск информации и понимание прочитанного</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл: <ul style="list-style-type: none"> —определять главную тему, общую цель или назначение текста; —формулировать тезис, выражающий общий смысл текста; —объяснять порядок частей/инструкций, содержащихся в тексте; —сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты: обнаруживать соответствие между частью текста и его общей идеей, сформулированной вопросом, объяснять назначение карты, рисунка, пояснять части графика или таблицы и т. д.; • находить в тексте требуемую информацию (пробегать текст глазами, определять его основные элементы, сопоставлять формы выражения информации в запросе и в самом тексте, устанавливая, являются ли они тождественными или синонимическими, находить необходимую единицу информации в тексте); • решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста: <ul style="list-style-type: none"> —ставить перед собой цель чтения, направляя внимание на полезную в данный момент информацию; 	

	<ul style="list-style-type: none"> —выделять главную и избыточную информацию; —сопоставлять разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме; —выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов и мыслей; —формировать на основе текста систему аргументов (доводов) для обоснования определённой позиции. 	
Преобразование и интерпретация информации	<ul style="list-style-type: none"> • структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; проводить проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения; • преобразовывать текст, используя новые формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому; • интерпретировать текст: <ul style="list-style-type: none"> —сравнивать и противопоставлять заключённую в тексте информацию разного характера; —обнаруживать в тексте доводы в подтверждение выдвинутых тезисов; —делать выводы из сформулированных посылок. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>выявлять имплицитную информацию текста на основе сопоставления иллюстративного материала с информацией текста, анализа подтекста</i>
Оценка информации	<ul style="list-style-type: none"> • откликаться на содержание текста: <ul style="list-style-type: none"> —связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников; —оценивать утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире; —находить доводы в защиту своей точки зрения; • на основе имеющихся знаний, жизненного опыта подвергать сомнению достоверность имеющейся информации, обнаруживать недостоверность получаемой информации, пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов; • в процессе работы с одним или несколькими источниками выявлять содержащуюся в них противоречивую, конфликтную информацию; • использовать полученный опыт восприятия информационных объектов для высказывания оценочных суждений и своей точки зрения о полученном сообщении (прочитанном тексте). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>находить способы проверки противоречивой информации;</i> • <i>определять достоверную информацию в случае наличия противоречивой или конфликтной ситуации.</i>

Предметными результатами обучения физике в основной школе являются:

Разделы учебной программы	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	<ul style="list-style-type: none"> • соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием; • понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;</i> • <i>использовать приемы</i>

- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;

- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;

- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств,

построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;*

- *самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;*

- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;*

- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.*

	<p>условия их безопасного использования в повседневной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет. 	
<p>Механические явления</p>	<p>- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, невесомость, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение;</p> <p>- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;</p> <p>- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, равнодействующая сила, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;</p> <p>- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;</p> <p>- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические</p>	<p>- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;</p> <p>- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;</p> <p>- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);</p> <p>- овладеть приемами поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;</p> <p>- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины.</p>

	<p>величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения и проводить расчеты.</p>	
<p>Тепловые явления</p>	<ul style="list-style-type: none"> -распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи; - описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; - анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; - различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твердых тел; - решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах, формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС), тепловых и гидроэлектростанций; - приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях; - различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов; - овладеть приемами поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов; - находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, и оценивать реальность полученного значения физической величины.

	<p>на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, и проводить расчеты.</p>	
<p>Электрические и магнитные явления</p>	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света; - описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; - анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; - решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи выделять 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; - приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях; - различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.); - овладеть приемами построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов; - находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, и оценивать реальность полученного значения физической величины.

	физические величины и формулы, необходимые для ее решения, и проводить расчеты.	
Квантовые явления	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения; - описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, период полураспада; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины; - анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом; - различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра; - приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, линейчатых спектров. 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; - соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы; - приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра; - понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.
Элементы астрономии	<ul style="list-style-type: none"> - различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд; - понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира. 	<ul style="list-style-type: none"> - указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба; - различать основные характеристики звёзд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой; - различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Физика и физические методы изучения природы

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы.

Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц.

Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. *Центр тяжести тела*. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов Воздухоплавание.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Длина волны. Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. *Броуновское движение*. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. *Экологические проблемы использования тепловых машин*.

Электромагнитные явления

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения

электрического заряда. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. *Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.*

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. *Сила Ампера и сила Лоренца. Электродвигатель. Явление электромагнитной индукция. опыты Фарадея.*

Электромагнитные колебания. *Колебательный контур. Электродвигатель. Переменный ток. Трансформатор.* Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитные волны и их свойства. *Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.*

Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Изображение предмета в зеркале и линзе. *Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.*

Квантовые явления

Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры.

Опыты Резерфорда.

Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. *Дефект масс и энергия связи атомных ядер.* Радиоактивность. Период полураспада. Альфа-излучение. *Бета-излучение.* Гамма-излучение. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. *Экологические проблемы работы атомных электростанций.* Дозиметрия. *Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.*

Строение и эволюция Вселенной

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

Примерные темы лабораторных и практических работ

Лабораторные работы (независимо от тематической принадлежности) делятся следующие типы:

1. Проведение прямых измерений физических величин
2. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависящего от них параметра (косвенные измерения).
3. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений.
4. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
5. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).
6. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Любая рабочая программа должна предусматривать выполнение лабораторных работ всех указанных типов. Выбор тематики и числа работ каждого типа зависит от особенностей рабочей программы и УМК.

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение размеров тел.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела.
4. Измерение объема тела.
5. Измерение силы.
6. Измерение времени процесса, периода колебаний.
7. Измерение температуры.
8. Измерение давления воздуха в баллоне под поршнем.
9. Измерение силы тока и его регулирование.
10. Измерение напряжения.
11. Измерение углов падения и преломления.
12. Измерение фокусного расстояния линзы.
13. Измерение радиоактивного фона.

Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

1. Измерение плотности вещества твердого тела.
2. Определение коэффициента трения скольжения.
3. Определение жесткости пружины.
4. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
5. Определение момента силы.
6. Измерение скорости равномерного движения.
7. Измерение средней скорости движения.
8. Измерение ускорения равноускоренного движения.
9. Определение работы и мощности.
10. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Определение удельной теплоемкости.
14. Измерение работы и мощности электрического тока.
15. Измерение сопротивления.
16. Определение оптической силы линзы.
17. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела.
18. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади.

Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

1. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.
2. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости.
3. Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры.
4. Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени.
5. Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита.
6. Исследование явления электромагнитной индукции.
7. Наблюдение явления отражения и преломления света.
8. Наблюдение явления дисперсии.
9. Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества.
10. Исследование зависимости веса тела в жидкости от объема погруженной части.
11. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением

результатов в виде графика или таблицы.

12. Исследование зависимости массы от объема.

13. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

14. Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении.

15. Исследование зависимости силы трения от силы давления.

16. Исследование зависимости деформации пружины от силы.

17. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины.

18. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от жесткости и массы.

19. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения.

20. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.

21. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез

1. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры.

2. Проверка гипотезы о прямой пропорциональности скорости при равноускоренном движении пройденному пути.

3. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).

4. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

5. Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД.

6. Конструирование ареометра и испытание его работы.

7. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.

8. Сборка электромагнита и испытание его действия.

9. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

10. Конструирование электродвигателя.

11. Конструирование модели телескопа.

12. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью.

13. Оценка своего зрения и подбор очков.

14. Конструирование простейшего генератора.

15. Изучение свойств изображения в линзах.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 класс

2 часа в неделю, всего 68 часов

№ урока	Тема раздела/ урока	Кол- во часов	Дата
Тепловые явления (19 часов)			
1.	Первичный инструктаж по ТБ в кабинете физики. Тепловое движение. Температура	1	06/09
2.	Способы изменения внутренней энергии	1	07/09
3.	Виды теплопередачи. Теплопроводность.	1	13/09
4.	Виды теплопередачи. Конвекция. Излучение.	1	14/09
5.	Количество теплоты и её единицы измерения.	1	20/09
6.	Удельная теплоёмкость.	1	21/09
7.	Расчёт количества теплоты, необходимого для нагревания тела	1	27/09
8.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №1 «Сравнение количества теплоты»</i>	1	28/09
9.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №2 «Измерение удельной теплоёмкости»</i>	1	04/10
10.	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1	05/10
11.	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1	11/10
12.	Контрольная работа №1 по теме «Тепловые явления. Количество теплоты»	1	12/10
13.	Анализ контрольной работы. Агрегатные состояния. Плавление и отвердевание кристаллических тел.	1	18/10
14.	График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления.	1	19/10
15.	Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар.	1	25/10
16.	Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации	1	26/10
17.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №3 «Измерение влажности воздуха»</i>	1	08/11
18.	Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания	1	09/11
19.	Паровая турбина. КПД теплового двигателя.	1	15/11
20.	Контрольная работа №2 по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»	1	16/11
Электрические явления (27 часов)			
21.	Анализ контрольной работы. Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел.	1	22/11
22.	Электроскоп. Электрическое поле.	1	23/11
23.	Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома.	1	29/11
24.	Объяснение электрических явлений.	1	30/11
25.	Проводники, полупроводники и непроводники электричества.	1	06/12
26.	Электрический ток. Источники электрического тока.	1	07/12
27.	Электрическая цепь и её составные части	1	13/12
28.	Электрический ток в металлах. Действия электрического тока и его направление.	1	14/12
29.	Сила тока. Единицы силы тока.	1	20/12
30.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №4 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках»</i>	1	21/12
31.	Электрическое напряжение. Единицы напряжения.	1	27/12

32.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №5 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»</i>	1	28/12
33.	Электрическое сопротивление проводников и его единицы.	1	10/01
34.	Закон Ома для участка цепи.	1	11/01
35.	Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление.	1	17/01
36.	Примеры на расчёт сопротивления проводника, силы тока и напряжения.	1	18/01
37.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №6 «Регулирование силы тока реостатом»</i>	1	24/01
38.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №7 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра»</i>	1	25/01
39.	Последовательное сопротивление проводников	1	31/01
40.	Параллельное соединение проводников	1	01/02
41.	Работа и мощность электрического тока.	1	07/02
42.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №8 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе».</i>	1	08/02
43.	Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля – Ленца.	1	14/02
44.	Конденсатор.	1	15/02
45.	Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Короткое замыкание.	1	21/02
46.	Контрольная работа №3 по теме «Электрические явления»	1	22/02
	Электромагнитные явления (5 часов)		
47.	Анализ контрольной работы. Магнитное поле. Магнитные линии. Магнитное поле прямого тока.	1	28/02
48.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №9 «Сборка электромагнита и испытание его действия»</i>	1	29/02
49.	Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли	1	06/03
50.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №10 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)».</i>	1	07/03
51.	Обобщающий урок по теме "Электромагнитные явления"	1	13/03
	Световые явления (9 часов)		
52.	Анализ контрольной работы. Источники света. Распространение света. Видимое движение светил.	1	14/03
53.	Отражение света. Закон отражения света	1	20/03
54.	Плоское зеркало	1	21/03
55.	Преломление света. Закон преломления света.	1	03/04
56.	Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой	1	04/04
57.	Глаз и зрение. Решение задач. Построение изображений, полученных с помощью линз.	1	10/04
58.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №11 «Получение изображения при помощи линзы»</i>	1	11/04
59.	Контрольная работа №4 по теме «Световые явления»	1	17/04
	Повторение (8 часов)		
60.	Анализ контрольной работы. Повторение. Тепловые явления	1	18/04
61.	Повторение. Тепловые явления	1	24/04
62.	Повторение. Изменение агрегатных состояний вещества	1	25/04
63.	Повторение. Электрические явления	1	02/05
64.	Повторение. Электрический ток	1	08/05
65.	Повторение. Электромагнитные явления	1	15/05

66.	Повторение. Световые явления	1	16/05
67.	Итоговая контрольная работа	1	22/05
68.	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок	1	23/05

9 класс

2 часа в неделю, всего 68 часов

№ урока	Тема раздела/ урока	Кол-во часов	Дата
Глава 1. Законы взаимодействия и движения тел.			
1.	Вводный инструктаж по ТБ в кабинете физики. Материальная точка. Система отсчета	1	01/09
2.	Перемещение. Определение координаты движущегося тела.	1	06/09
3.	Перемещение при прямолинейном равномерном движении.	1	08/09
4.	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.	1	13/09
5.	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	1	15/09
6.	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении	1	20/09
7.	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.	1	22/09
8.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного движения»</i>	1	27/09
9.	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»	1	29/09
10.	Анализ контрольной работы Относительность движения.		04/10
11.	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.	1	06/10
12.	Второй и третий законы Ньютона	1	11/10
13.	Свободное падение тел. Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №2 «Исследование ускорения свободного падения».</i>	1	13/10
14.	Закон всемирного тяготения	1	18/10
15.	Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	1	20/10
16.	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности.	1	25/10
17.	Импульс тела	1	27/10
18.	Закон сохранения импульса	1	08/11
19.	Реактивное движение. Ракеты.	1	10/11
20.	Искусственные спутники Земли	1	15/11
21.	Вывод закона сохранения механической энергии	1	17/11
22.	Контрольная работа №2 по теме «Динамика. Законы сохранения в механике»	1	22/11
Глава 2. Механические колебания и волны. Звук.			
23.	Анализ контрольной работы. Колебательное движение. Свободные колебания.	1	24/11
24.	Величины, характеризующие колебательное движение	1	29/11
25.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити»</i>	1	01/12
26.	Гармонические, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1	06/12
27.	Распространение колебаний в среде. Волны.	1	08/12
28.	Длина волны. Скорость распространения волны	1	13/12
29.	Источники звука. Звуковые колебания	1	15/12
30.	Высота, тембр и громкость звука	1	20/12

31.	Распространение звука. Звуковые волны. Отражение звука. Звуковой резонанс	1	22/12
32.	Контрольная работа №3 по теме «Механические колебания и волны»	1	27/12
33.	Анализ контрольной работы	1	29/12
	Глава 3. Электромагнитное поле		
34.	Магнитное поле	1	10/01
35.	Направление тока и направление линий его магнитного поля	1	12/01
36.	Правило левой руки	1	17/01
37.	Индукция магнитного поля. Магнитный поток	1	19/01
38.	Явление электромагнитной индукции	1	24/01
39.	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»</i>	1	26/01
40.	Направление индукционного тока. Правило Ленца	1	31/01
41.	Явление самоиндукции	1	02/02
42.	Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор	1	07/02
43.	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	1	09/02
44.	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний	1	14/02
45.	Принципы радиосвязи и телевидения	1	16/02
46.	Электромагнитная природа света	1	21/02
47.	Преломление света. Дисперсия. Цвета тел		28/02
48.	Типы оптических спектров. Испускание и поглощение света атомами	1	01/03
49.	Контрольная работа №4 по теме "Электромагнитное поле"	1	06/03
	Глава 4. Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер		
50.	Анализ контрольной работы. Радиоактивность. Модели атомов	1	13/03
51.	Радиоактивные превращения атомных ядер	1	15/03
52.	Экспериментальные методы исследования частиц	1	20/03
53.	Открытие протона и нейтрона	1	22/03
54.	Состав атомного ядра	1	03/04
55.	Ядерные силы	1	05/04
56.	Энергия связи. Дефект масс	1	10/04
57.	Ядерный реактор. Атомная энергетика	1	12/04
58.	<i>Лабораторная работа №5 «Изучение деления ядра урана по фотографии треков»</i>	1	17/04
59.	Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада	1	19/04
60.	Термоядерная реакция. <i>Лабораторная работа №6 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»</i>	1	24/04
61.	Контрольная работа №5 по теме «Элементы квантовой физики»	1	26/04
	Глава 5. Строение и эволюция Вселенной		
62.	Анализ контрольной работы. Состав, строение и происхождение Солнечной системы	1	27/04
63.	Большие планеты Солнечной системы	1	03/05
64.	Малые тела Солнечной системы	1	08/05
65.	Строение, излучение и эволюция Солнца, звезд и Вселенной	1	15/05
66.	Итоговая контрольная работа	1	17/05
67.	Анализ контрольной работы	1	22/05
68.	Обобщающий урок	1	24/05

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценивания работ

- Каждый правильный ответ части А оценивается 1 баллом (всего 7 баллов);
- Верное решение каждого элемента в задаче В8 оценивается в 1 балл (всего 4 балла);
- В расчетных задачах части В:
 - полное верное решение оценивается в 2 балла,
 - в случае ошибок в математических расчетах – 1 балл,
 - при неверном решении – 0 баллов (всего 4 балла);
- Решение задачи С11 оценивается от 0 до 3 баллов:
 - Приведено полное правильное решение, включающее рисунок, схему (при необходимости), запись физических формул, отражающих физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом, проведены математические преобразования и расчеты, представлен ответ – 3 балла;
 - При правильном ходе решения задачи допущены ошибки в математических расчетах – 2 балла;
 - При правильной идее решения допущена ошибка (не более одной) в записях физических законов или использованы не все исходные формулы, необходимые для решения – 1 балл;
 - Отсутствие решения, более одной ошибки в записях физических формул, использование неприменимого в данных условиях закона и т.п. – 0 баллов.
- Максимальный балл работы из 10 заданий составляет 14-15 баллов, из 11 заданий – 18-19 баллов.

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Части А, В (10 заданий)	Менее 7 баллов	7-10 баллов	11-13 баллов	14-15 баллов
Части А, В и С (11 заданий)	Менее 8 баллов	9-12 баллов	13-16 баллов	17-19 баллов

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Что происходит с температурой тела, если оно поглощает энергии больше, чем излучает?

- 1) повышается
- 2) понижается
- 3) не изменяется
- 4) может повышаться, может понижаться

2. Один из двух одинаковых шариков лежит на земле, другой — на подставке на высоте 1 м над поверхностью земли. Температура шариков одинакова. Что можно сказать о внутренней энергии шариков?

- 1) внутренняя энергия одинакова
- 2) внутренняя энергия первого шарика больше, чем второго
- 3) внутренняя энергия первого шарика меньше, чем второго
- 4) ничего определенного сказать нельзя

3. На Земле в огромных масштабах осуществляется круговорот воздушных масс. С каким видом теплопередачи в основном связано движение воздуха?

- 1) теплопроводность и излучение
- 2) теплопроводность
- 3) излучение
- 4) конвекция

4. Металл на ощупь кажется холодным, потому что...

1) у металла хорошая теплопроводность, он быстро передает тепло от рук

2) у металла плохая теплопроводность, он быстро передает холод к рукам

3) у металла плохая теплопроводность, он плохо вырабатывает холод

4) в металлах невозможна конвекция

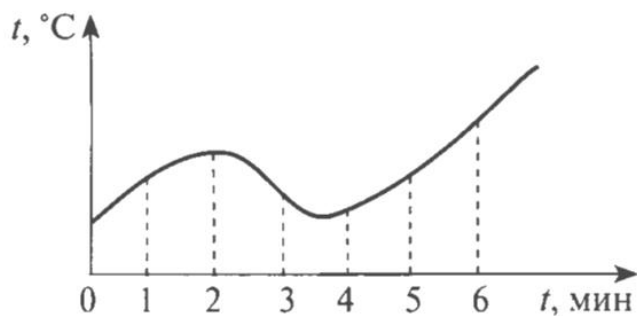
5. Удельная теплоемкость свинца равна $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Это значит, что

- 1) для нагревания свинца массой 1 кг на 140°C потребуется 1 Дж теплоты
- 2) для нагревания свинца массой 140 кг на 1°C потребуется 1 Дж теплоты
- 3) при охлаждении свинца массой 1 кг на 1°C выделится 140 Дж теплоты
- 4) при охлаждении свинца массой 140 кг на 1°C выделится 1 Дж теплоты

6. Алюминиевая и стальная ложки одинаковой массы, взятые при одинаковой температуре, получили одинаковое количество теплоты. При этом...

- 1) алюминиевая ложка нагрелась больше
- 2) стальная ложка нагрелась больше
- 3) стальная ложка нагрелась меньше
- 4) ложки нагрелись одинаково

7. На рисунке представлен график зависимости изменения температуры твердого тела от времени. В течение второй минуты:



- 1) температура тела повышалась, внутренняя энергия не изменялась
- 2) температура тела понижалась, внутренняя энергия уменьшалась
- 3) температура тела повышалась, внутренняя энергия тела увеличивалась
- 4) температура тела не изменялась, внутренняя энергия тела не изменялась

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

Величина	Изменение
А. Газ совершает механическую работу. Его температура при этом...	1) увеличивается
Б. При нагревании тела его удельная теплоемкость...	2) уменьшается
В. При увеличении массы тела количество теплоты, требуемое для его нагревания...	3) не изменяется

Решите задачи

9. При полном сгорании 2,5 кг каменного угля выделяется ... Дж энергии.

10. При включении в электрическую сеть железный утюг массой 3 кг получил 138 кДж теплоты, при этом он нагрелся на... °С.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Сколько килограммов сухих дров нужно сжечь, чтобы нагреть 10 кг воды от 30 °С до кипения. Потерями энергии пренебречь. Ответ представить целым числом граммов.

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Расстояние между соседними частицами вещества мало (они практически соприкасаются). Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел
- 2) только жидкостей
- 3) твердых тел и жидкостей
- 4) газов, жидкостей и твердых тел

2. При испарении жидкость охлаждается. Это объясняется тем, что...

- 1) жидкость покидают частицы с наибольшей кинетической энергией
- 2) масса жидкости уменьшается
- 3) жидкость покидают самые легкие молекулы
- 4) жидкость покидают самые медленные молекулы

3. Как изменяется внутренняя энергия стали при отвердевании?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) сначала увеличивается, затем уменьшается

4. Удельная теплота плавления платины равна 110 кДж/кг. Это значит, что при температуре плавления...

- 1) для плавления 2 кг платины потребуется 110 кДж теплоты
- 2) для плавления 400 г платины потребуется 44 кДж теплоты
- 3) при кристаллизации 2 кг платины выделится 22 кДж теплоты
- 4) при кристаллизации 1 г платины выделится 110 кДж теплоты

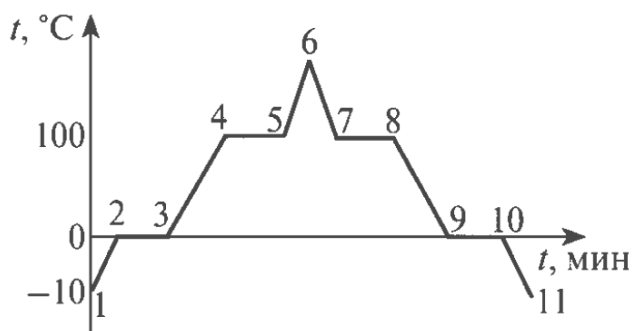
5. При какой влажности воздуха человек легче переносит высокую температуру воздуха и почему?

- 1) при низкой, т.к. при этом пот испаряется быстро
- 2) при низкой, т.к. при этом пот испаряется медленно
- 3) при высокой, т.к. при этом пот испаряется быстро
- 4) при высокой, т.к. при этом пот испаряется медленно

6. Как изменится удельная теплота плавления вещества при увеличении массы тела в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) не изменится
- 4) может увеличиться, может уменьшиться

7. На рисунке показан график зависимости температуры нагревания льда от времени. Какой участок графика соответствует процессу нагревания воды?



- 1) 1–2
- 2) 3–4
- 3) 5–6
- 4) 7–8

ЧАСТЬ В

8. К каждой позиции первого столбца таблицы подберите позицию второго столбца так, чтобы получились верные утверждения.

- | | |
|--|----------|
| А. При температуре 100°C вещество будет только в газообразном состоянии | 1) Вода |
| Б. При равных массах, остывая на 1°C , выделит наибольшее количество теплоты | 2) Ртуть |
| В. При температуре 100°C вещество будет только в жидком состоянии | 3) Спирт |

Решите задачи.

9. Какое количество теплоты потребуется для плавления 2 кг свинца, имеющего температуру 227°C ?

10. Какое количество теплоты выделится при конденсации 200 г водяного пара, имеющего температуру 100°C , и охлаждении образовавшейся воды до температуры 40°C ?

ЧАСТЬ С

11. Решите задачу.

При конденсации 1 кг водяного пара, взятого при температуре 100°C , выделяется энергия. Какую массу воды можно нагреть от 0°C до 60°C за счет выделившейся энергии. Потерями тепла пренебречь. Ответ представьте целым числом килограммов.

ВАРИАНТ 1

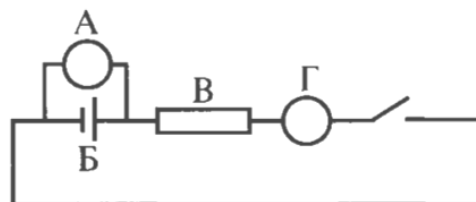
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Электрический ток в металлах – это..

- 1) беспорядочное движение электронов
- 2) беспорядочное движение ионов
- 3) упорядоченное движение электронов
- 4) упорядоченное движение ионов

2. Ученик собрал электрическую цепь (см. рис.), включив в нее амперметр, вольтметр, резистор, ключ и источник тока. На схеме амперметр и источник тока обозначены соответственно буквами

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) В и А
- 4) Г и Б



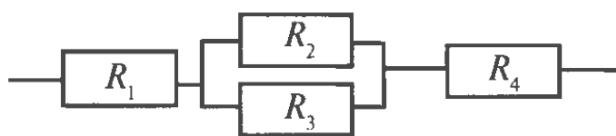
3. Два проводника имеют одинаковые геометрические размеры. Первый проводник сделан из алюминия, а второй из меди. Как соотносятся сопротивления этих проводников?

- 1) сопротивление алюминиевого проводника больше, чем медного
- 2) сопротивление медного проводника больше, чем алюминиевого
- 3) сопротивления одинаковы
- 4) ответ неоднозначный

4. Два одинаковых резистора соединены параллельно и подключены к источнику напряжения 8 В. Сопротивление каждого резистора равно 10 Ом. Выберите правильное утверждение.

- 1) напряжение на первом резисторе больше, чем на втором
- 2) сила тока в первом резисторе больше, чем во втором
- 3) общее сопротивление резисторов меньше 10 Ом
- 4) сила тока во втором резисторе больше, чем в первом

5. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 5 \text{ Ом}$?







- 1) 9 Ом
- 2) 11 Ом
- 3) 16 Ом
- 4) 26 Ом

6. Опасность совмещения бритья электробритвой, работающей от электросети, с одновременным принятием ванны связана с тем, что ...

- 1) можно поранить распаренную кожу
- 2) можно сжечь бритву, случайно намочив ее
- 3) можно получить смертельный удар электрическим током
- 4) вредная вибрация через воду передается на внутренние органы

7. Необходимо экспериментально обнаружить зависимость электрического сопротивления круглого проводящего стержня от площади его поперечного сечения. Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели (см. рис.)?

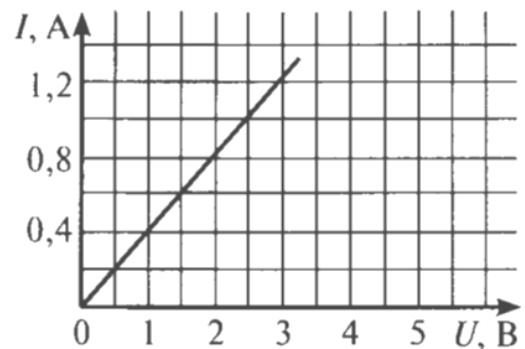
- | | | | |
|---|---|----|----------|
| А |  | Cu | 1) А и Б |
| Б |  | Al | 2) А и В |
| В |  | Cu | 3) Б и В |
| Г |  | | 4) Б и Г |

ЧАСТЬ В

8. Каждой величине из первого столбца поставьте в соответствие единицу измерения из второго столбца. Ответ запишите в виде последовательности трех цифр

- | | |
|--|-------|
| А. Сила тока | 1) А |
| | 2) В |
| Б. Количество теплоты,
выделяемое током | 3) Кл |
| | 4) Вт |
| | 5) Дж |
| В. Сопротивление | 6) Ом |

9. Используя график зависимости силы тока от напряжения на концах проводника, определите сопротивление проводника.



10. Каждая строка таблицы описывает физические параметры одной электрической цепи. Определите недостающие значения в таблице. Ответы запишите в порядке их указанного места в таблице.

I	U	R	t	A	P
①	200 В	5 кОм	5 с	②	8 Вт
100 мА	③	40 Ом	0,5 мин	12 Дж	④

ЧАСТЬ С

11. Решите задачу.

Участок электрической цепи содержит три проводника сопротивлением 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом, соединенных последовательно. Вычислите силу тока в каждом проводнике и напряжение на концах этого участка, если напряжение на концах второго проводника равно 40 В.

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А

Выберите один верный ответ

1. На рисунке показано взаимное расположение Солнца, Земли и Луны в некоторый момент времени. Выберите правильное утверждение

1) с поверхности Луны в указанный момент видна «дневная» часть поверхности Земли

2) на Земле в указанный момент наблюдается солнечное затмение

3) Луна в указанный момент находится в тени Земли

4) с поверхности Луны в указанный момент можно увидеть Солнце



2. Угол между солнечным лучом и вертикально торчащим из воды шестом 60° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

1) 30°

2) 60°

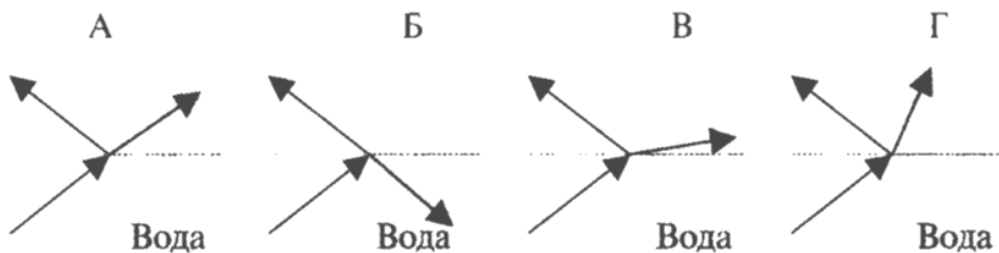
3) 90°

4) 120°

3. Человек стоит перед вертикально поставленным зеркалом. Чтобы расстояние между человеком и его изображением увеличилось на 1 м, человеку нужно

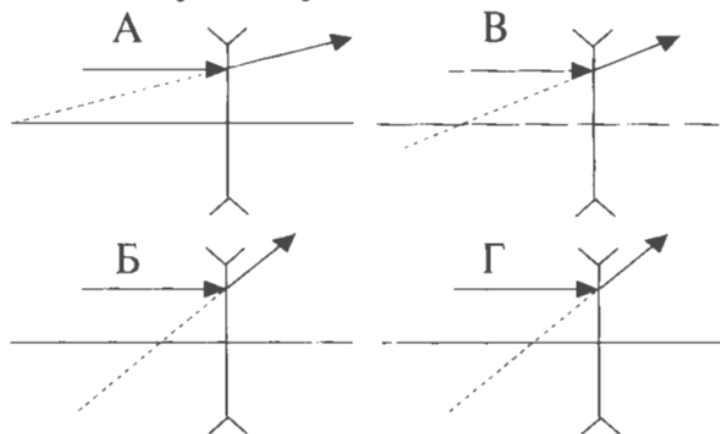
- 1) удалиться от зеркала на 1 м
- 2) удалиться от зеркала на 2 м
- 3) удалиться от зеркала на 0,5 м
- 4) приблизиться к зеркалу на 1 м

4. На каком из рисунков правильно показан ход лучей при переходе из воздуха в воду?



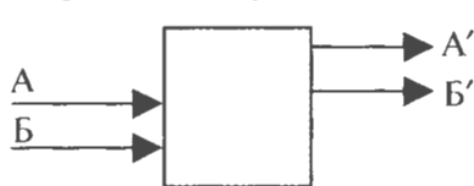
- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

5. Какая из представленных на рисунке линз имеет наименьшую оптическую силу?



- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

6. После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей А и Б изменился на А' и Б'. Что находится за ширмой?



- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) плоскопараллельная стеклянная пластина

7. Если глаз человека строит изображение далеких предметов за сетчаткой, то глаз страдает

- 1) дальнозоркостью, требуются очки с собирающими линзами
- 2) дальнозоркостью, требуются очки с рассеивающими линзами
- 3) близорукостью, требуются очки с собирающими линзами
- 4) близорукостью, требуются очки с рассеивающими линзами

ЧАСТЬ В

8. Дополните таблицу недостающими данными. Запишите недостающие слова в порядке их номера в таблице.

Изображения, даваемые собирающей линзой.

(d – расстояние от предмета до линзы, F – фокусное расстояние)

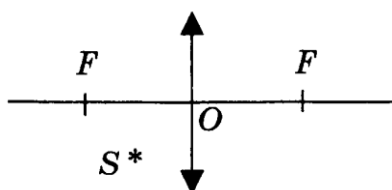
$d < F$	увеличенное	прямое	①
②	увеличенное	перевернутое	действительное
$d > 2F$	уменьшенное	③	действительное

9.

От зеркальной поверхности луч света отражается под углом 28° . Определите угол между падающим и отражённым лучами.

10.

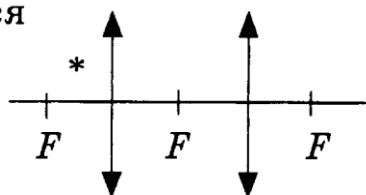
Постройте изображение светящейся точки в собирающей линзе.



Часть С.

11.

Постройте изображение светящейся точки после прохождения системы линз.



Итоговая контрольная работа
ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Тепловое расширение и электризация — это

- 1) единицы измерения
- 2) физические явления
- 3) физические величины
- 4) измерительные приборы

2. Энергия передается через слой неподвижного вещества

- 1) при теплообмене теплопроводностью
- 2) при теплообмене излучением
- 3) при теплообмене конвекцией
- 4) при любом способе теплообмена

3. На каком из транспортных средств используется двигатель внутреннего сгорания?

- 1) троллейбус
- 2) самолет
- 3) электровоз
- 4) трамвай

4. При электризации тела заряжаются всегда разноименно потому, что...

- 1) электроны имеются в любых атомах
- 2) электрон гораздо легче ядра атома
- 3) одноименно заряженные тела отталкиваются
- 4) только электроны могут переходить к другому телу

5. Сила тока на участке цепи

- 1) прямо пропорциональна сопротивлению этого участка
- 2) обратно пропорциональна напряжению, приложенному к участку
- 3) обратно пропорциональна сопротивлению этого участка
- 4) прямо пропорциональна длине этого участка

6. Два электроприбора: лампу и выключатель электрик укрепил на стене. Выберите верное утверждение.

- 1) электроприборы соединены последовательно
- 2) сила тока в этих электроприборах не одинакова
- 3) напряжение на этих электроприборах одинаково
- 4) электроприборы соединены параллельно

7. В основе работы электрогенератора на ГЭС лежит

- 1) действие магнитного поля на проводник с электрическим током
- 2) явление электромагнитной индукции
- 3) явление электризации
- 4) тепловое действие тока

ЧАСТЬ В

8. К каждой позиции первого столбца таблицы подберите позицию второго столбца так, чтобы получились верные утверждения.

А.	Превращение жидкости в пар называют...	1)	испарением
Б.	Превращение пара в жидкость называют...	2)	конденсацией
В.	Превращение жидкости в твердое тело называют...	3)	кристаллизацией
Г.	Превращение твердого тела в жидкость называют...	4)	сублимацией
Д.	Превращение твердого тела в газообразное состояние называют...	5)	плавлением

Прочитайте текст и ответьте на вопросы 9А – 9В

Каждый из нас хоть один раз пользовался фонариком. И сталкивался с проблемой как, например, сели или потекли батарейки в самый неподходящий момент. Еще неприятнее, если вы отдыхаете на природе, а батарейки пришли в негодность.

Удивительный подарок сделали для нас разработчики, которые предлагают «динамо-фонарь», который работает без батареек. Это фонарь на светодиодах, который не требует зарядки от электросети, он имеет энергию (Динамо), накапливая ее на встроенный аккумулятор. Нужно просто вращать зарядную ручку. Двигая ее хотя бы минуту, вы получите заряд энергии на 30 минут.

Динамо-машина или динамо – это устаревшее название генератора, служащего для выработки постоянного электрического тока. Динамо-машина состоит из катушки с проводом, вращающейся в магнитном поле, создаваемом статором. Энергия вращения преобразуется в переменный ток.

При длительном пребывании на отдыхе, вдали от цивилизации, вы можете зарядить свой мобильный телефон, послушать радио, используя функции динамо-фонарика. Данное устройство не приносит никакого вреда ни человеку, ни природе.

9 А. Аккумулятор – это устройство для

- 1) создания электрического тока
- 2) преобразования переменного тока в постоянный ток
- 3) накопления электрической энергии
- 4) преобразования переменного тока в постоянный ток

9 Б. Действие динамо-машины основано на применении явления

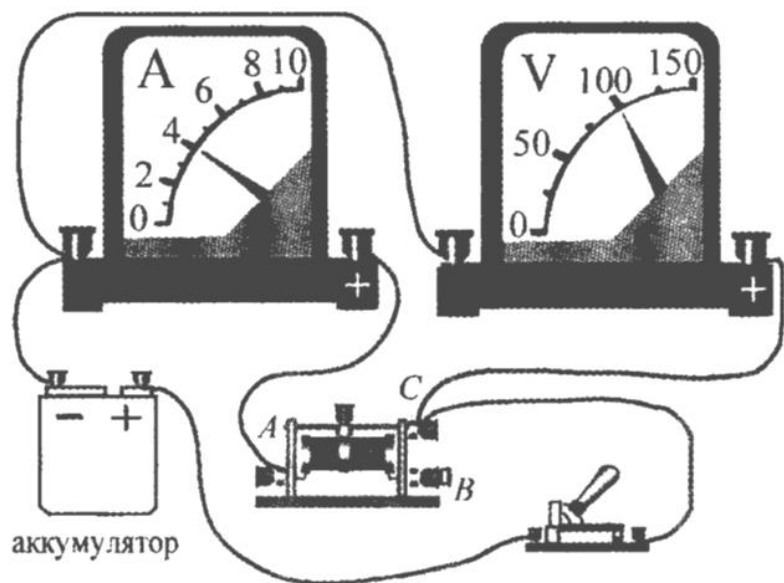
- 1) электризации тел
- 2) конвекции
- 3) химического действия тока
- 4) электромагнитной индукции

9 В. В динамо-машине происходят преобразования энергии

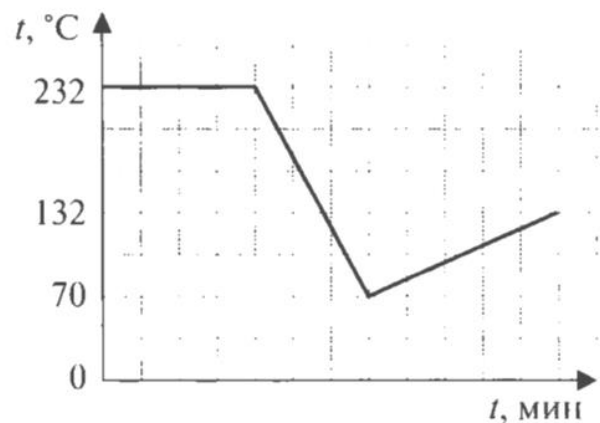
- 1) механической в электрическую
- 2) механической в тепловую
- 3) тепловой в электрическую
- 4) электрической в механическую

Решите задачи.

10. Используя данные рисунка, определите сопротивление включенной части реостата.



11. На рисунке представлен график изменения температуры олова массой 2 кг от времени. Какие процессы происходили с веществом? Какое количество теплоты потребовалось или выделилось в результате всех процессов?



ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

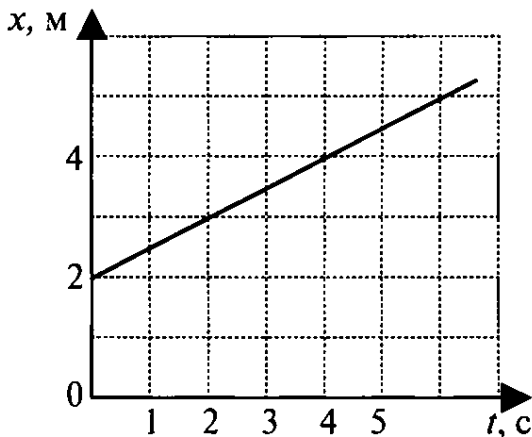
1. В каких из приведенных ниже случаев Луну можно принять за материальную точку?

- 1) Луна вместе с Землей движется вокруг Солнца
- 2) космический корабль совершает мягкую посадку на Луну
- 3) астрономы наблюдают затмение Луны
- 4) определяют координаты лунных морей

2. Девочка подбросила мяч вверх и снова поймала его. Считая, что мяч поднялся на высоту 2 м, определите путь и перемещение мяча.

- 1) путь – 2 м, перемещение – 2 м
- 2) путь – 4 м, перемещение – 2 м
- 3) путь – 4 м, перемещение – 0 м
- 4) путь – 0 м, перемещение – 4 м

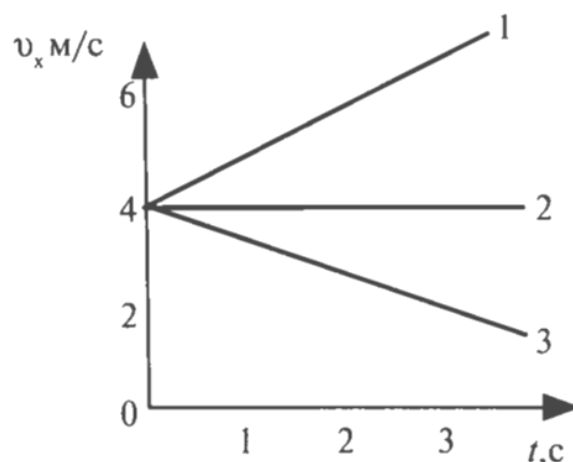
3. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени. Пользуясь графиком, определите вид движения и значение проекции скорости.



- 1) равномерное, 0,5 м/с
- 2) равноускоренное, 0,5 м/с
- 3) равномерное, 1 м/с
- 4) равноускоренное, 1 м/с

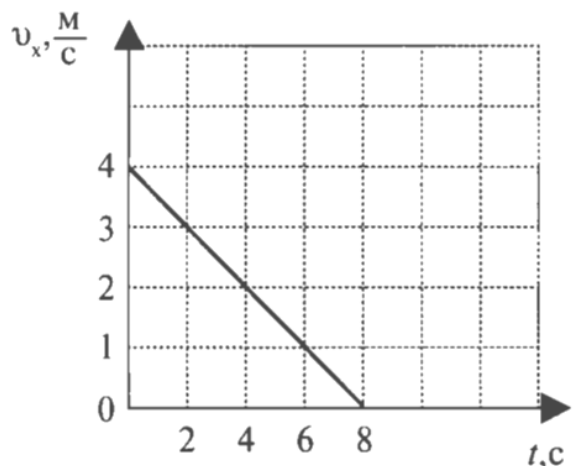
4. Какой из представленных на рисунке графиков соответствует равноускоренному движению тела, при котором направление вектора ускорения совпадает с направлением вектора скорости?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) все



5. По графику зависимости проекции скорости от времени определите значение проекции ускорения тела.

- 1) 2 м/с^2
- 2) -2 м/с^2
- 3) $0,5 \text{ м/с}^2$
- 4) $-0,5 \text{ м/с}^2$



6. Уравнение изменения скорости тела при равноускоренном движении имеет вид: $v_x = 5 - 4t$. Из этого уравнения следует, что...

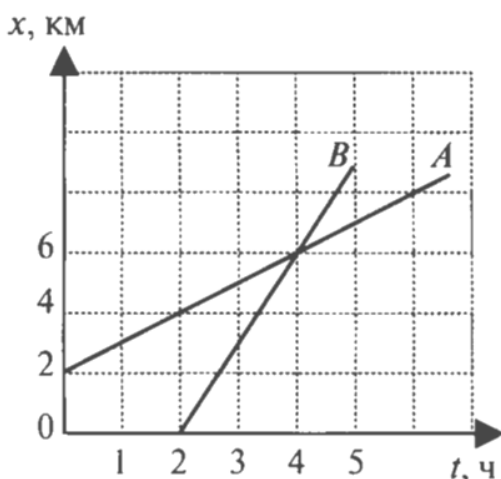
- 1) $v_{ox} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}, a_x = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- 2) $v_{ox} = -5 \frac{\text{м}}{\text{с}}, a_x = -4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- 3) $v_{ox} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}, a_x = -4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- 4) $v_{ox} = -5 \frac{\text{м}}{\text{с}}, a_x = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

7. При увеличении радиуса окружности, по которой движется тело, в 4 раза, его центростремительное ускорение

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 16 раз
- 4) не изменится

ЧАСТЬ В

8. Используя рисунок, приведите в соответствие утверждения из левого столбца таблицы с числовым значением в правом столбце. Решение запишите в виде последовательности номеров ответов.



Утверждение	Значение
А. В момент времени 3 ч расстояние между телами было (км)	1) 2
Б. Встреча тел произошла в момент времени (ч)	2) 3
	3) 4

Решите задачи.

9. При подходе к станции поезд, имея начальную скорость 90 км/ч, остановился через 50 с. Определите проекцию ускорения поезда при торможении.

10. Какой путь пройдет тело за 5 с от начала движения, если его ускорение равно 2 м/с²?

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Какое расстояние и за какое время должен пройти автобус от остановки, чтобы его скорость возросла до 36 км/ч, если для удобства пассажиров ускорение не должно превышать 1,25 м/с²?

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. В вагоне равномерно и прямолинейно движущегося поезда вы держите мяч точно над монетой, лежащей на полу. Куда упадет мяч, если его отпустить?

- 1) мяч вследствие инертности при падении отстанет от движущейся вместе с поездом монеты, лежащей на полу
- 2) во время падения мяч по инерции будет двигаться в направлении движения поезда и упадет впереди монеты
- 3) воздух движется вместе с вагоном и увлекает за собой падающий мяч. Поэтому мяч упадет на монету
- 4) мяч во время падения по инерции будет двигаться с той же скоростью, что и поезд, и упадет прямо на монету

2. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?

- 1) сила и ускорение
- 2) сила и скорость
- 3) сила и перемещение
- 4) ускорение и перемещение

3. Движущееся тело массой 2 кг в некоторый момент времени имеет скорость 6 м/с и ускорение 3 м/с². Значение модуля равнодействующей всех сил, действующих на тело в этот момент, равно...

- 1) 12 Н
- 2) 6 Н
- 3) 3 Н
- 4) 1,5 Н

4. Как изменится сила притяжения между телами, если массу одного увеличить в 2 раза, а массу другого уменьшить в 4 раза?

- 1) увеличится в 8 раз
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 8 раз
- 4) уменьшится в 2 раза

5. Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально со скоростью 300 м/с разорвался на три осколка. Модуль полного импульса осколков сразу после взрыва равен ...

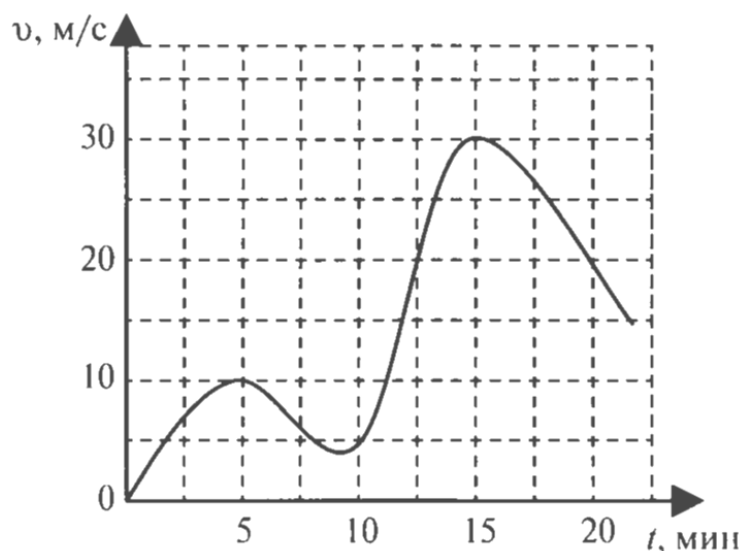
- 1) 15 Н·с
- 2) 3000 Н·с
- 3) 6000 Н·с
- 4) 12000 Н·с

6. Тело массой 2 кг бросают вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Чему равна потенциальная энергия тела в верхней точке подъема?

- 1) 3200 Дж
- 2) 1600 Дж
- 3) 800 Дж
- 4) 40 Дж

7. На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Масса тела 2 кг. Определите значения кинетической энергии тела в момент времени $t = 5$ мин.

- 1) 25 Дж
- 2) 50 Дж
- 3) 100 Дж
- 4) 250 Дж



ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

Шар катится по горизонтальной поверхности и останавливается, при этом...

Физические величины

- А. Кинетическая энергия
- Б. Потенциальная энергия

Изменения

- 1. Увеличивается
- 2. Уменьшается
- 3. Не изменяется

Решите задачи.

9. Какую скорость приобретет «снаряд» массой 0,1 кг под действием пружины жесткостью 90 Н/м, сжатой на 3 см?

10. Вагон массой 20 т движется со скоростью 1,5 м/с и встречает стоящую на пути платформу массой 10 т. С какой скоростью они станут двигаться после срабатывания автосцепки?

ЧАСТЬ С

11. Шар массой 100 г, движущийся со скоростью 20 м/с, сталкивается с неподвижным шаром той же массы. Чему равна кинетическая энергия первого шара после центрального неупругого столкновения, в результате которого тела движутся как единое целое?

ВАРИАНТ 1

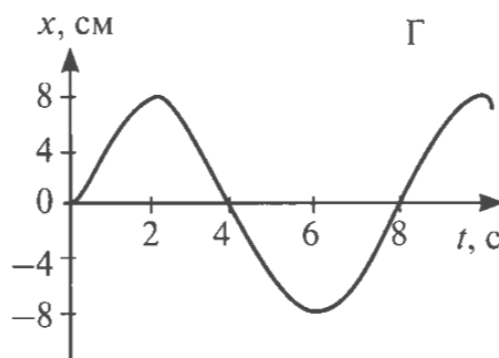
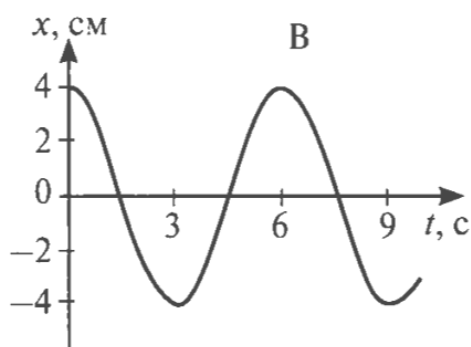
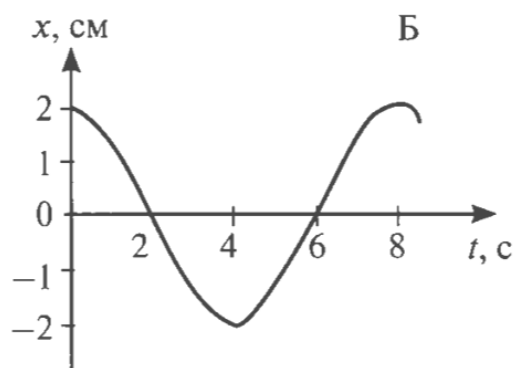
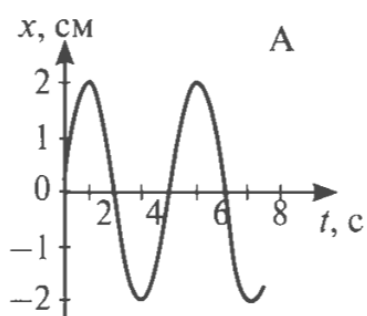
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Что является основным признаком колебательного движения?

- 1) изменение скорости тела с течением времени
- 2) изменение ускорения тела с течением времени
- 3) повторение движения тела через одинаковые промежутки времени
- 4) периодические изменения скорости и ускорения тела

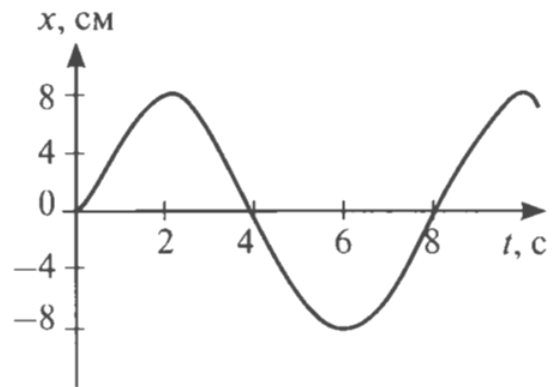
2. В каких из представленных на рисунке случаев амплитуды колебаний одинаковы?

- 1) А и Б
- 2) В и А
- 3) Б и В
- 4) амплитуды всех колебаний одинаковы



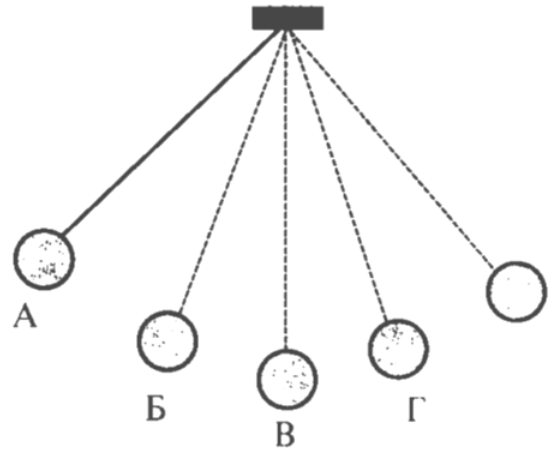
3. Определите период колебательного движения, изображенного на рисунке.

- 1) 2 с
- 2) 4 с
- 3) 6 с
- 4) 8 с



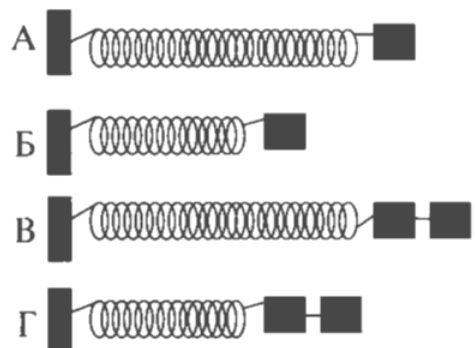
4. На рисунке изображен математический маятник. В какой точке кинетическая энергия маятника максимальна?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) во всех точках кинетическая энергия одинакова



5. Необходимо экспериментально установить зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза. Какие из предложенных на рисунке маятников подходят для этого опыта? (Все пружины изображены в недеформируемом состоянии).

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) В и Г
- 4) А и В



6. В воздухе распространяется звуковая волна. Расстояние от области повышенного давления до ближайшей области пониженного давления 10 см, расстояние между ближайшими областями повышенного давления 20 см, между ближайшими областями пониженного давления 20 см. Какова длина звуковой волны?

- 1) 60 см
- 2) 40 см
- 3) 20 см
- 4) 10 см

7. Обязательными условиями возбуждения звуковой волны являются:

- А – наличие источника колебаний,**
- Б – наличие упругой среды,**
- В – наличие прибора для регистрации звука.**

Правильным является выбор условий

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А и В
- 4) А, Б и В

ЧАСТЬ В

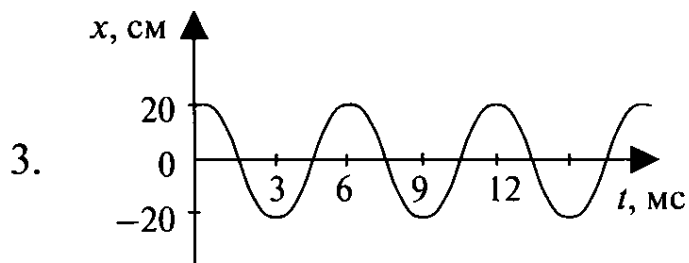
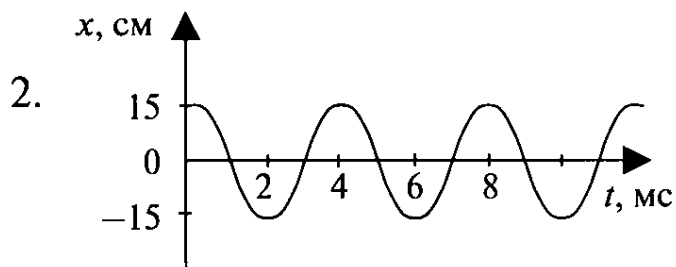
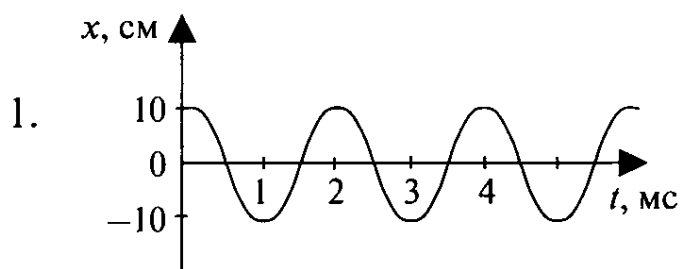
8. Три источника издают звуки с различными характеристиками. Установите соответствия утверждений из левого столбца таблицы с их графиками в правом столбце.

УТВЕРЖДЕНИЯ

А. Звук наибольшей громкости

Б. Звук наибольшей высоты тона

ГРАФИКИ



Решите задачи.

9. Материальная точка за 1 мин совершила 300 колебаний. Определить период и частоту колебаний.

10. Звук в воде распространяется со скоростью 1400 м/с. Чему равна длина волны звука, вызываемого источником колебаний с частотой 200 Гц?

ЧАСТЬ С *Решите задачу.*

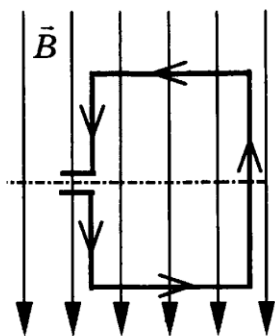
11. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над землей увеличилась на 20 см. С какой скоростью тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях?

Контрольная работа №4 по теме "Электромагнитное поле"

Часть А. Выберите один верный ответ

ВАРИАНТ № 1

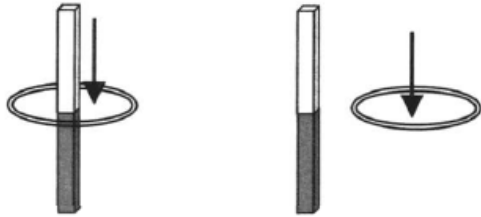
1. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками.



Сила, действующая на нижнюю сторону рамки, направлена

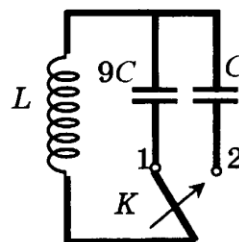
- 1) вниз ↓
 - 2) вверх ↑
 - 3) из плоскости листа на нас ⊙
 - 4) в плоскость листа от нас ⊗
2. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поместили прямолинейный проводник, по которому протекает ток силой 8 А. Определите индукцию этого поля, если оно действует с силой 0,02 Н на каждые 5 см длины проводника.
- 1) 0,05 Тл
 - 2) 0,0005 Тл
 - 3) 80 Тл
 - 4) 0,0125 Тл

3. Один раз кольцо падает на стоящий вертикально полюсовый магнит так, что надевается на него; второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна.



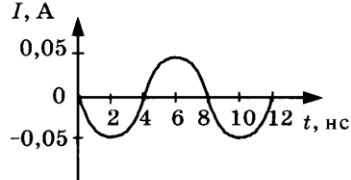
Ток в кольце возникает

- 1) в обоих случаях
 - 2) ни в одном из случаев
 - 3) только в первом случае
 - 4) только во втором случае
4. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
- 1) 0,5 м
 - 2) 5 м
 - 3) 6 м
 - 4) 10 м
5. Как изменится электрическая ёмкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза?
- 1) Не изменится
 - 2) Увеличится в 3 раза
 - 3) Уменьшится в 3 раза
 - 4) Среди ответов 1–3 нет правильного.
6. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рис.), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) Уменьшится в 9 раз
- 2) Увеличится в 9 раз
- 3) Уменьшится в 3 раза
- 4) Увеличится в 3 раза

На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину волны, излучаемой антенной. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



7.

- 1) 24 м
- 2) 2,4 м
- 3) 1,2 м
- 4) 3,6 м

Часть В.

8.

Установите соответствие между научными открытиями и учёными, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЁНЫЕ

- А) Создал теорию электромагнитного поля
- Б) Зарегистрировал электромагнитные волны
- В) Основположник квантовой физики

- 1) М. Планк
- 2) М. Фарадей
- 3) Д. Максвелл
- 4) Б. Якоби
- 5) Г. Герц

А	Б	В

9.

Трансформатор понижает напряжение с 240 В до 120 В. Определите количество витков во вторичной катушке трансформатора, если первичная катушка содержит 80 витков.

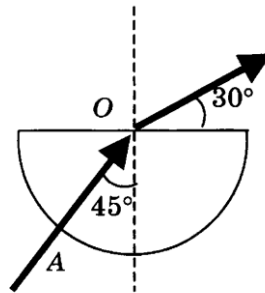
10.

Чему равен период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью 2 мкФ и катушки индуктивности 2 Гн?

Часть С

11.

Если на дно тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, приведённую на рисунке, пустить луч света так, что он, пройдя через жидкость, попадёт в центр сосуда, то луч выходит из жидкости под углом 30° относительно поверхности жидкости. Какое значение показателя преломления n жидкости, если луч AO составляет 45° с вертикалью?



ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение заряженной частицы вызывает появление импульсного тока в газе?

- 1) счетчик Гейгера
- 2) камера Вильсона
- 3) пузырьковая камера
- 4) толстослойная фотоэмульсия

2. В опыте Резерфорда большая часть α -частиц, падающих на тонкую фольгу из золота

- 1) поглощалась фольгой
- 2) свободно проходила сквозь фольгу, практически не отклоняясь
- 3) отклонялась на 90°
- 4) отклонялась на 180°

3. Протоны, имеющие положительные заряды, удерживаются внутри ядра атома

- 1) гравитационными силами, которые превосходят электромагнитное отталкивание
- 2) ядерными силами, которые превосходят электромагнитное отталкивание
- 3) электромагнитными силами, которые превосходят ядерное отталкивание
- 4) ядерными силами, которые уравнивают электромагнитное притяжение

4. Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, в ядре которого содержится 7 протонов и 8 нейтронов?

- 1) 1
- 2) 7
- 3) 8
- 4) 15

5. Чему равно массовое число ядра ${}_{26}^{56}\text{Fe}$?

- 1) 26
- 2) 56
- 3) 30
- 4) 82

6. Укажите второй продукт ядерной реакции ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^{4}\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + ?$

- 1) протон
- 2) нейтрон
- 3) электрон
- 4) α – частица

7. Элемент ${}_{Z}^{A}\text{X}$ испытал α – распад. Какими будут зарядовое и массовое числа нового элемента Y ?

- 1) ${}_{Z}^{A}\text{Y}$
- 2) ${}_{Z+1}^{A}\text{Y}$
- 3) ${}_{Z-2}^{A-4}\text{Y}$
- 4) ${}_{Z-4}^{A-2}\text{Y}$

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия утверждений из левого столбца таблицы с типом радиоактивного излучения, указанными в правом столбце.

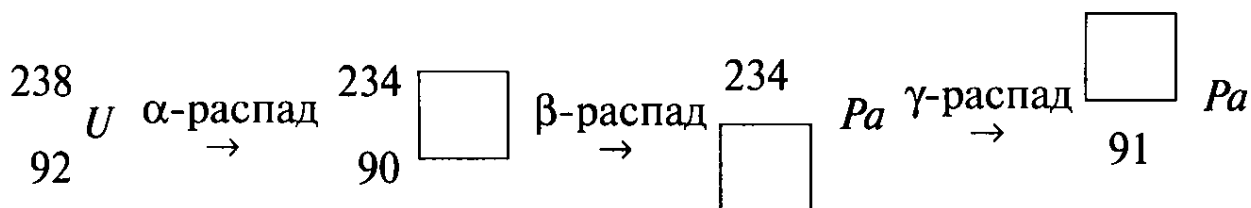
УТВЕРЖДЕНИЕ

- А. Состоит из частиц с отрицательным зарядом
- Б. Не отклоняется магнитным полем
- В. Задерживается только толстым слоем свинца или бетона
- Г. Наиболее опасно для человека

ИЗЛУЧЕНИЕ

- 1) α – излучение
- 2) β – излучение
- 3) γ – излучение

9. Допишите недостающие обозначения в цепочке радиоактивных превращений.



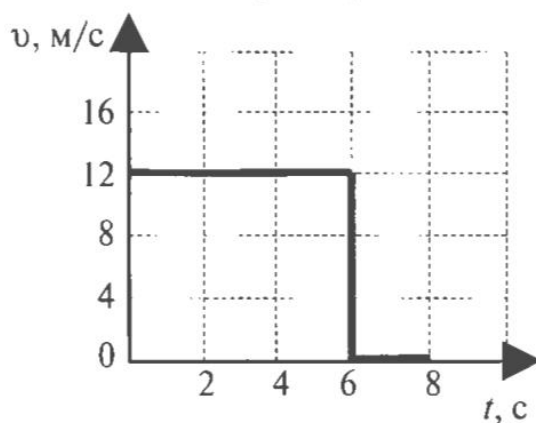
ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Грузовой автомобиль движется со скоростью 60 км/ч. Водитель видит, что относительно его машины легковой автомобиль пошел на обгон со скоростью 20 км/ч. Чему равна скорость легкового автомобиля относительно дороги?

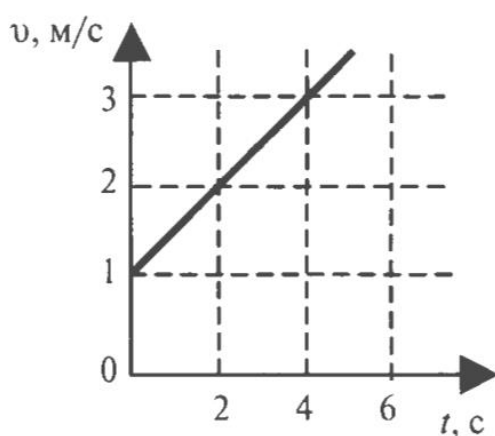
- 1) 60 км/ч
- 2) 80 км/ч
- 3) 100 км/ч
- 4) 120 км/ч

2. На рисунке представлен график зависимости скорости от времени. Какой путь прошло тело за 8 с?



- 1) 96 м
- 2) 72 м
- 3) 48 м
- 4) 24 м

3. Пользуясь рисунком, определите значение скорости тела в момент времени 10 с.



- 1) 4 м/с
- 2) 5 м/с
- 3) 6 м/с
- 4) 7 м/с

4. Тело упало с некоторой высоты с нулевой начальной скоростью и при ударе о землю тело имело скорость 40 м/с. Чему равно время падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

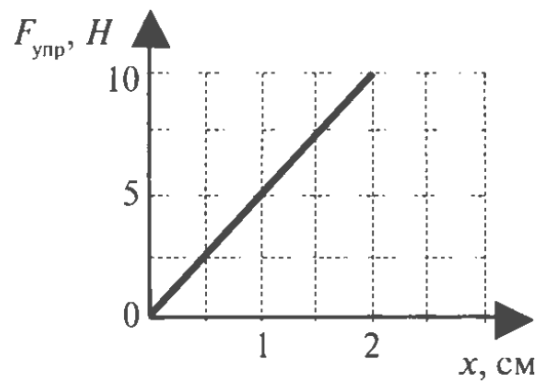
- 1) 0,25 с
- 2) 4 с
- 3) 40 с
- 4) 400 с

5. Лошадь тянет телегу. Сравните модули силы F_1 действия лошади на телегу и F_2 действия телеги на лошадь при равномерном движении телеги.

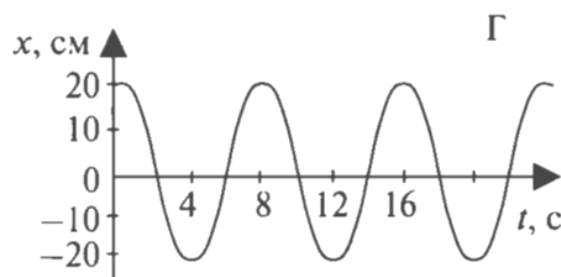
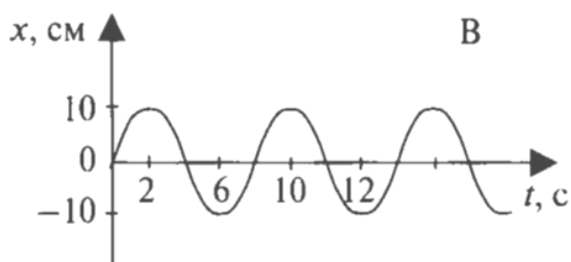
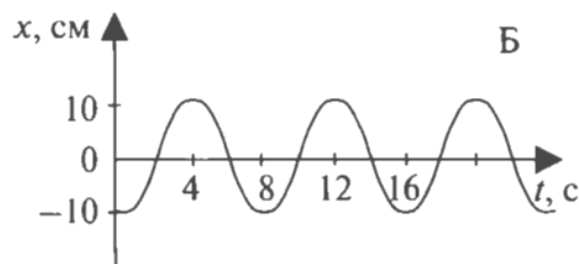
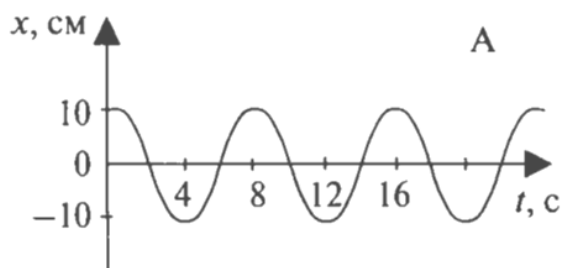
- 1) $F_1 > F_2$
- 2) $F_1 = F_2$
- 3) $F_1 < F_2$
- 4) $F_1 \gg F_2$

6. На рисунке представлен график зависимости силы упругости от удлинения пружины. Коэффициент жесткости пружины равен

- 1) 0,2 Н/м
- 2) 5 Н/м
- 3) 20 Н/м
- 4) 500 Н/м



7. На рисунках представлены графики изменения смещения колеблющихся тел от времени. Какой рисунок соответствует колебаниям с наибольшим периодом?



- 1) А 3) Г
2) В 4) периоды всех колебаний одинаковы

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия физических величин из первого столбца таблицы с их формулами и единицами измерений во втором и третьем столбцах.

ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А. Импульс тела	1) $\frac{mv^2}{2}$	1) Н
Б. Сила трения	2) mv	2) Н/м
В. Ускорение	3) $\frac{F}{m}$	3) Н·с
	4) μN	4) м/с ²

Решите задачи.

9. При торможении автомобиль движется с ускорением 5 м/с^2 . На каком минимальном расстоянии от препятствия водитель должен начать торможение, если скорость автомобиля 20 м/с ?

10. Чему равна сила натяжения троса, с помощью которого поднимают груз массой 500 кг с ускорением 2 м/с^2 , направленным вниз? Сопротивлением воздуха пренебречь.

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

Хоккеист массой 70 кг , стоя на льду, бросает в горизонтальном направлении шайбу массой $0,3 \text{ кг}$ со скоростью 10 м/с . На какое расстояние откатится хоккеист, если сила трения, действующая между ним и льдом равна 14 Н ?

Критерии оценивания лабораторных работ

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ



№ 1

СРАВНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВ ТЕПЛОТЫ ПРИ СМЕШИВАНИИ ВОДЫ РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Цель работы Определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, и объяснить полученный результат.

Приборы и материалы Калориметр, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан.

Примечание Калориметр — прибор, применяемый во многих опытах по тепловым явлениям.

Калориметр состоит из двух сосудов, разделённых воздушным промежутком. Дно внутреннего сосуда отделено от внешнего пластмассовой подставкой. Такое устройство позволяет уменьшать теплообмен содержимого внутреннего сосуда с внешней средой.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Налейте в калориметр горячую воду массой 100 г, а в стакан — столько же холодной. Измерьте температуры холодной и горячей воды.

Горячую воду нужно наливать во внутренний сосуд калориметра, вставленный во внешний сосуд.

2. Осторожно влейте холодную воду в сосуд с горячей водой, помешайте термометром полученную смесь и измерьте её температуру.
3. Рассчитайте количество теплоты, отданное горячей водой при остывании до температуры смеси, и количество теплоты, полученное холодной водой при её нагревании до этой же температуры.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Масса горячей воды m , кг	Начальная температура горячей воды t , °C	Температура смеси t_2 , °C	Количество теплоты, отданное горячей водой Q , Дж	Масса холодной воды m_1 , кг	Начальная температура холодной воды t_1 , °C	Количество теплоты, полученное холодной водой Q_1 , Дж

- Сравните количество теплоты, отданное горячей водой, с количеством теплоты, полученным холодной водой, и сделайте соответствующий вывод.

№ 2

ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЁМКОСТИ ТВЁРДОГО ТЕЛА

Цель работы Определить удельную теплоёмкость металлического цилиндра.

Приборы и материалы Стакан с водой, калориметр, термометр, весы, гири, металлический цилиндр на нити, сосуд с горячей водой.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

- Налейте в калориметр воду массой 100—150 г комнатной температуры. Измерьте температуру воды.
- Нагрейте цилиндр в сосуде с горячей водой. Измерьте её температуру (эта температура и будет начальной температурой цилиндра). Затем опустите его в калориметр с водой.
- Измерьте температуру воды в калориметре после опускания цилиндра.
- С помощью весов определите массу металлического цилиндра, предварительно обсушив его.

5. Все данные измерений запишите в таблицу.

Масса воды в калориметре m_1 , кг	Начальная температура воды t_1 , °C	Масса цилиндра m_2 , кг	Начальная температура цилиндра t_2 , °C	Общая температура воды и цилиндра t , °C

6. Рассчитайте:

- а) количество теплоты Q_1 , которое получила вода при нагревании:

$$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1),$$

c_1 — удельная теплоёмкость воды;

- б) количество теплоты Q_2 , отданное металлическим цилиндром при охлаждении:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t),$$

c_2 — удельная теплоёмкость вещества цилиндра, значение которой надо определить.

Зная, что количество теплоты, полученное водой при нагревании, равно количеству теплоты, отданному цилиндром при охлаждении, можно записать:

$$Q_1 = Q_2, \text{ или } c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t).$$

В полученном уравнении неизвестной величиной является удельная теплоёмкость c_2 ; $c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{m_2 (t_2 - t)}$. Подставив

в уравнение значения величин, измеренных на опыте, вычислите c_2 — удельную теплоёмкость вещества, из которого изготовлен цилиндр. Сравните её с табличным значением.

№ 3

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Цель работы Измерить влажность воздуха.

Приборы и материалы Психрометр или термометр, стакан.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

Если в классе нет психрометра

1. С помощью лабораторного термометра определите температуру воздуха в классе. Результаты измерений запишите в таблицу.
2. Резервуар этого же термометра обмотайте кусочком ткани, конец которой опустите в стакан с водой.

Примечание Температура воды в стакане и воздуха в комнате должна быть одинаковой.

3. Как только прекратится понижение температуры, запишите показания термометра $t_{\text{вл}}$ в таблицу.
4. Найдите разность показаний сухого и влажного термометров Δt .
5. По значениям t и Δt по психрометрической таблице найдите относительную влажность воздуха φ .

Если в классе есть психрометр

1. Запишите в таблицу показания сухого термометра.
2. Снимите показания влажного термометра и запишите в таблицу.
3. Определите разность показаний сухого и влажного термометров Δt .
4. По психрометрической таблице найдите относительную влажность φ .

t	$t_{\text{вл}}$	Δt	φ

Психрометрическая таблица

Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Относительная влажность, %											
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—

Окончание табл.

Показания сухого термо- метра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
6	100	86	73	60	74	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	71	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	74	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

№ 4

СБОРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ И ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТОКА В ЕЁ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ

Цель работы Убедиться на опыте, что сила тока в различных последовательно соединённых участках цепи одинакова.

Приборы и материалы Источник питания, низковольтная лампа на подставке, ключ, амперметр, соединительные провода.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите цепь по рисунку 167, а. Запишите показание амперметра.

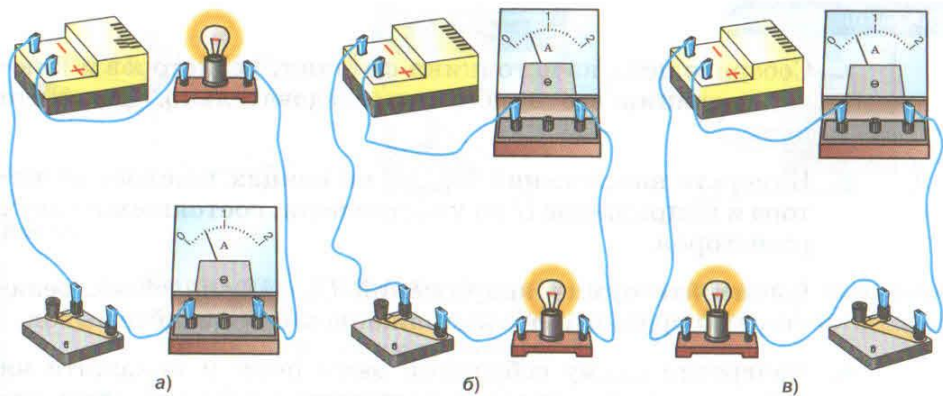


Рис. 167

2. Затем включите амперметр так, как показано на рисунке 167, б, а потом так, как на рисунке 167, в.
3. Сравните все полученные показания амперметра. Сделайте вывод.
4. Нарисуйте в тетради схемы соединения приборов.

Внимание! Нельзя присоединять амперметр к зажимам источника без какого-либо приёмника тока, соединённого последовательно с амперметром. Можно испортить амперметр!

№ 5

ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Цель работы Измерить напряжение на участке цепи, состоящем из двух последовательно соединённых резисторов, и сравнить его с напряжением на концах каждого резистора.

Приборы и материалы Источник питания, резисторы — 2 шт., низковольтная лампа на подставке, вольтметр, ключ, соединительные провода.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите цепь из источника питания, резисторов и ключа, соединив все приборы последовательно. Замкните цепь.
2. Измерьте напряжения U_1 , U_2 на концах каждого резистора и напряжение U на участке цепи, состоящем из двух резисторов.
3. Вычислите сумму напряжений $U_1 + U_2$ на обоих резисторах и сравните её с напряжением U . Сделайте вывод.
4. Начертите схему собранной вами цепи и покажите на ней, куда подключается вольтметр при измерении напряжения на каждом резисторе и на двух резисторах вместе.

Дополнительное задание

Измерьте напряжение на полюсах источника питания и на зажимах лампы. Сравните эти напряжения.

№ 6

РЕГУЛИРОВАНИЕ СИЛЫ ТОКА РЕОСТАТОМ

Цель работы Научиться пользоваться реостатом для изменения силы тока в цепи.

Приборы и материалы Источник питания, ползунковый реостат, амперметр, ключ, соединительные провода.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Рассмотрите внимательно устройство реостата и установите, при каком положении ползунка сопротивление реостата наибольшее.
2. Составьте цепь (рис. 168), включив в неё последовательно амперметр, реостат на полное сопротивление, источник питания и ключ.
3. Замкните цепь и отметьте показание амперметра.

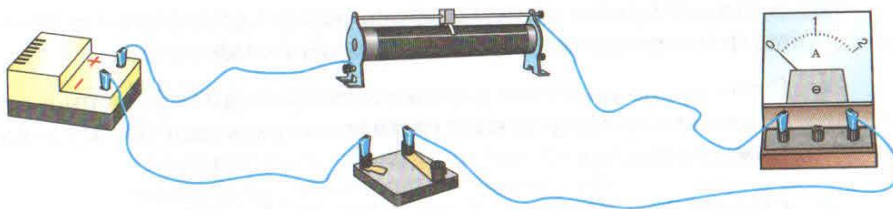


Рис. 168

4. Уменьшайте сопротивление реостата, плавно и медленно передвигая его ползунок (но не до конца!). Наблюдайте за показаниями амперметра.
5. После этого увеличивайте сопротивление реостата, передвигая ползунок в противоположную сторону. Наблюдайте за показаниями амперметра.

Внимание! Реостат нельзя полностью выводить, так как сопротивление его при этом становится равным нулю, и если в цепи нет других приёмников тока, то сила тока может оказаться очень большой и амперметр испортится.

№ 7

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА ПРИ ПОМОЩИ АМПЕРМЕТРА И ВОЛЬТМЕТРА

Цель работы Научиться измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра. Убедиться на опыте, что сопротивление проводника не зависит от силы тока в нём и напряжения на его концах.

Приборы и материалы Источник питания, исследуемый проводник (небольшая никелиновая спираль), амперметр и вольтметр, реостат, ключ, соединительные провода.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите цепь, соединив последовательно источник питания, амперметр, спираль, реостат, ключ.
2. Измерьте силу тока в цепи.

3. К концам исследуемого проводника присоедините вольтметр и измерьте напряжение на проводнике.
4. С помощью реостата измените сопротивление цепи и снова измерьте силу тока в цепи и напряжение на исследуемом проводнике.
5. Результаты измерений занесите в таблицу.

№ опыта	Сила тока I , А	Напряжение U , В	Сопротивление R , Ом
1			
2			

6. Используя закон Ома, вычислите сопротивление проводника по данным каждого отдельного измерения.
7. Результаты вычислений занесите в таблицу.

№ 8

ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ И РАБОТЫ ТОКА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛАМПЕ

Цель работы Научиться определять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр и часы.

Приборы и материалы Источник питания, низковольтная лампа на подставке, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода, секундомер (или часы с секундной стрелкой).

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите цепь из источника питания, лампы, амперметра и ключа, соединив всё последовательно (см. рис. 68).
2. Измерьте вольтметром напряжение на лампе.
3. Начертите в тетради схему собранной цепи и запишите показания приборов.
4. Вычислите мощность тока в лампе.

5. Заметьте время включения и выключения лампы. По времени её горения и мощности определите работу тока в лампе.
6. Проверьте, совпадает ли полученное значение мощности с мощностью, обозначенной на лампе. Если значения не совпадают, объясните причину этого.

№ 9

СБОРКА ЭЛЕКТРОМАГНИТА И ИСПЫТАНИЕ ЕГО ДЕЙСТВИЯ

Цель работы Собрать электромагнит из готовых деталей и на опыте проверить, от чего зависит его магнитное действие.

Приборы и материалы Источник питания, реостат, ключ, соединительные провода, компас, детали для сборки электромагнита.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Составьте электрическую цепь из источника питания, катушки, реостата и ключа, соединив всё последовательно. Замкните цепь и с помощью компаса определите магнитные полюсы у катушки.
2. Отодвиньте компас вдоль оси катушки на такое расстояние, на котором действие магнитного поля катушки на стрелку компаса незначительно. Вставьте железный сердечник в катушку и наблюдайте действие электромагнита на стрелку. Сделайте вывод.
3. Изменяйте с помощью реостата силу тока в цепи и наблюдайте действие электромагнита на стрелку. Сделайте вывод.

Дополнительное задание

Соберите дугообразный магнит из готовых деталей. Катушки электромагнита соедините между собой последовательно так, чтобы на их свободных концах получились разноимённые магнитные полюсы. Проверьте полюсы с помощью компаса. Определите с помощью компаса, где расположен северный полюс магнита, а где — южный.

№ 10**ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (НА МОДЕЛИ)**

Цель работы Ознакомиться с основными деталями электрического двигателя постоянного тока на модели этого двигателя.

Приборы и материалы Модель электродвигателя, источник питания, ключ, соединительные провода.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Подключите к модели электродвигателя источник питания и приведите его во вращение. Если двигатель не работает, найдите причины и устраните их.
2. Измените направление вращения подвижной части электродвигателя, изменив направление тока в цепи.

Примечание Подвижная часть электродвигателя называется якорем. Электромагнит, создающий магнитное поле, в котором вращается якорь, называется *индуктором*.

№ 11**ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ЛИНЗЫ**

Цель работы Научиться получать различные изображения при помощи собирающей линзы.

Приборы и материалы Собирающая линза, экран, лампа с колпачком, в котором сделана прорезь, измерительная лента.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. При помощи линзы получите изображение окна на экране. Измерьте расстояние от линзы до изображения — это будет приблизительно фокусное расстояние линзы F . Оно будет измерено тем точнее, чем дальше находится экран от окна.
2. Последовательно располагайте лампу на различных расстояниях d от линзы: 1) $d < F$; 2) $F < d < 2F$; 3) $d > 2F$.

Каждый раз наблюдайте полученное на экране изображение прорези лампы.

3. Сравните каждое изображение с изображениями на рисунках 158, 159, 160.
4. Запишите в таблицу, каким будет изображение в каждом из указанных случаев.

№ опыта	Фокусное расстояние F , см	Расстояние от лампы до линзы d , см	Вид изображения

5. Сформулируйте и запишите вывод о том, как меняется изображение прорези на колпачке лампы при удалении предмета (лампы) от линзы.

Дополнительное задание

Поместите лампу примерно на двойном фокусном расстоянии от линзы. Перемещая экран, получите на нём изображение, равное прорези лампы (оно будет действительным и перевёрнутым). Слегка передвигая лампу и экран, добейтесь наиболее чёткого изображения прорези. В этом случае и лампа, и экран будут находиться в двойном фокусе линзы. Вычислите фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Собирающая линза даёт разнообразные изображения предмета. Приведите примеры использования разных видов изображений.


 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ 1

ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ БЕЗ НАЧАЛЬНОЙ СКОРОСТИ

- Цель работы** Определить ускорение движения бруска по наклонной плоскости и его мгновенную скорость в конце заданного пути, пройденного за определённый промежуток времени.
- Оборудование** Прибор для изучения движения тел, штатив с муфтой и лапкой.

Теоретические обоснования

При равноускоренном движении без начальной скорости пройденное расстояние определяется по формуле:

$$s = \frac{at^2}{2},$$

отсюда

$$a = \frac{2s}{t^2}.$$

Зная ускорение, можно определить мгновенную скорость по формуле:

$$v = at.$$

Описание устройства и действия прибора

Прибор для изучения движения тел (рис. 193) состоит из направляющей 1 длиной 60—70 см; бруска 2 с пусковым магнитом 3, закреплённым на торце алюминиевого стержня; электронного секундомера 4 с двумя датчиками 5. Направляющая закрепляется в лапке штатива 6,

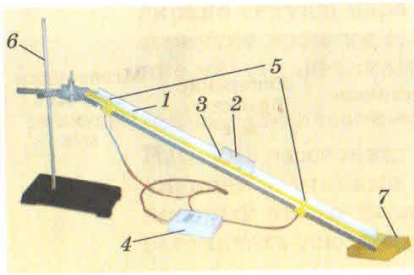


Рис. 193

под неё подкладывается коврик 7 из пористого пластика.

При прохождении пускового магнита мимо первого датчика отсчёт времени включается, а при прохождении второго — выключается, и на экране секундомера фиксируется значение промежутка времени t , за который брусок проходит расстояние s между датчиками.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите установку по рисунку 193. Направляющую закрепите в лапке штатива под углом $\approx 30\text{--}40^\circ$ к плоскости столешницы.
2. Прочтите инструкцию на тыльной стороне секундомера по его включению и выключению. Включите секундомер.
3. Разместите брусок на направляющей так, чтобы его пусковой магнит находился на 1,5 см выше верхнего датчика.
4. Отпустите брусок. Определите расстояние s между датчиками и промежуток времени t , за который брусок прошёл это расстояние.
5. Не меняя расположения датчиков, проведите опыт ещё 2 раза.
6. По результатам трёх опытов рассчитайте среднее время движения бруска:

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}.$$

7. Вычислите ускорение движения бруска и его мгновенную скорость в конце пути s по формулам:

$$a = \frac{2s}{t_{\text{ср}}^2} \text{ и } v = at_{\text{ср}}.$$

8. Результаты всех измерений и вычислений занесите в таблицу 3.

Таблица 3

№ опыта	Время t прохождения брусом расстояния s между датчиками, с	Среднее время движения $t_{\text{ср}}$, с	Расстояние s , м	Ускорение бруска a , м/с^2	Мгновенная скорость бруска v , м/с
1					
2					
3					

№ 2

ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ

Цель работы Измерить ускорение свободного падения с помощью прибора для изучения движения тел.

Оборудование Прибор для изучения движения тел; штатив с муфтой и лапкой.

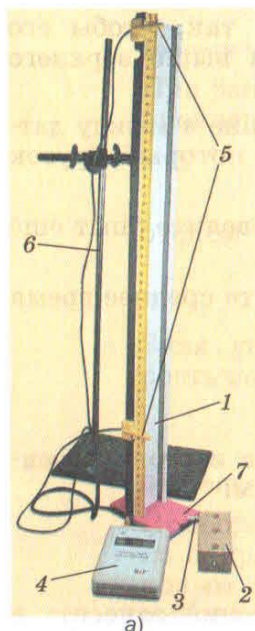


Рис. 194 а)

Описание устройства и действия прибора

Прибор для изучения движения тел (рис. 194) состоит из направляющей 1 длиной 60—70 см; бруска 2 с пусковым магнитом 3, закреплённым на торце алюминиевого стержня; электронного секундомера 4 с двумя датчиками 5. Направляющая укрепляется вертикально в лапке штатива 6. Под рейку подкладывается коврик 7 из пористого пластика. Магнитные датчики 5 могут быть установлены в любом месте направляющей на магнитной резине, расположенной вдоль направляющей рядом со шкалой с миллиметровыми делениями.



б)

В момент прохождения пускового магнита мимо первого датчика начинается отсчёт времени; при прохождении второго датчика на

экране секундомера высветится числовое значение промежутка времени t , за который брусок прошёл расстояние между датчиками.

Теоретические обоснования

Измерив расстояние s между установленными на направляющей датчиками времени и промежуток времени t , за который это расстояние было пройдено бруском, можно рассчитать ускорение свободного падения по формуле:

$$g = \frac{2s}{t^2}.$$

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите установку по рисунку 194, а.
2. Прочтите инструкцию на тыльной стороне секундомера и включите его.
3. Приложите брусок к направляющей так, чтобы её пусковой магнит находился выше первого датчика времени (рис. 194, б).
4. Отпустите брусок. Определите промежуток времени, за который брусок проходит расстояние s между датчиками.
5. Не меняя расположения датчиков, проведите опыт ещё 4 раза. Рассчитайте среднее время движения бруска:

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5}.$$

6. Вычислите ускорение свободного падения по формуле:

$$g = \frac{2s}{t_{\text{ср}}^2}.$$

7. Занесите в таблицу 4 результаты всех измерений и вычислений.
8. Определите отклонение полученного вами значения g от действительного его значения $g_0 = 9,8 \text{ м/с}^2$ (т. е. найдите разность между ними). Вычислите, какую часть (в %) составляет эта разность от значения g_0 . Это отношение называется относительной погрешностью и обозначается буквой ε . Чем меньше относительная погрешность, тем выше точность измерений.

Таблица 4

№ опыта	Время t прохождения расстояния s между датчиками, с	Среднее время движения $t_{\text{ср}}$, с	Расстояние s , м	Ускорение свободного падения g , м/с ²
1				
2				
3				
4				
5				

Примечание: при аккуратной работе с прибором можно добиться того, чтобы относительная погрешность не превышала 10%.

№ 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА И ЧАСТОТЫ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ НИТЯНОГО МАЯТНИКА ОТ ЕГО ДЛИНЫ

Цель работы Выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Оборудование Штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины¹, часы с секундной стрелкой или секундомер сотового телефона.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите установку по рисунку 195. При этом длина маятника должна быть равна 5 см, как указано в таблице 5

¹ Кусочек резины (в данном случае ластик) используется для того, чтобы нить не выскальзывала из лапки штатива и чтобы можно было быстро и точно установить нужную длину маятника. Нить протягивается сквозь резину с помощью иголки.

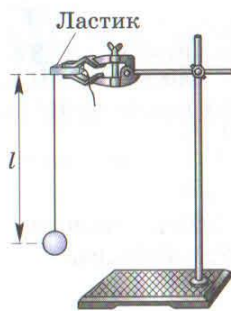


Рис. 195

для первого опыта. Длину l маятника измерьте так, как показано на рисунке, т. е. от точки подвеса до середины шарика.

- Для проведения первого опыта отклоните шарик от положения равновесия на небольшую амплитуду (1—2 см) и отпустите. Измерьте промежуток времени t , за который маятник совершит 30 полных колебаний. Результаты измерений запишите в таблицу 5.

Таблица 5

Физическая величина	№ опыта				
	1	2	3	4	5
l , см	5	20	45	80	125
N	30	30	30	30	30
t , с					
T , с					
ν , Гц					

- Проведите остальные четыре опыта так же, как и первый. При этом длину l маятника каждый раз устанавливайте в соответствии с её значением, указанным в таблице 5 для данного опыта.

- Для каждого опыта вычислите и запишите в таблицу 5 значения периода T колебаний маятника.

Указание: при выполнении п. 4 и 5 штатив следует ставить на край стола, чтобы колебания маятника происходили над полом.

- Для каждого опыта рассчитайте значения частоты ν колебаний маятника по формуле: $\nu = \frac{1}{T}$ или $\nu = \frac{N}{t}$.

Полученные результаты занесите в таблицу 5.

- Сделайте выводы о том, как зависят период и частота свободных колебаний маятника от его длины. Запишите эти выводы.

7. Ответьте на вопросы.

Увеличили или уменьшили длину маятника, если: а) период его колебаний сначала был 0,3 с, а после изменения длины стал 0,1 с; б) частота его колебаний вначале была равна 5 Гц, а потом уменьшилась до 3 Гц?

Дополнительное задание

Цель задания Выяснить, какая математическая зависимость существует между длиной маятника и периодом его колебаний.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Пользуясь данными таблицы 5, вычислите и запишите приведённые в таблице 6 отношения периодов и длин (при вычислении отношений периодов округляйте результаты до целых чисел).

Таблица 6

$\frac{T_2}{T_1} =$	$\frac{T_3}{T_1} =$	$\frac{T_4}{T_1} =$	$\frac{T_5}{T_1} =$
$\frac{l_2}{l_1} =$	$\frac{l_3}{l_1} =$	$\frac{l_4}{l_1} =$	$\frac{l_5}{l_1} =$

2. Сравните результаты всех четырёх столбцов таблицы 6 и постарайтесь найти в них общую закономерность. На основании этого выберите из пяти приведённых ниже равенств те, которые верно отражают зависимость между периодом колебаний маятника T и его длиной l :

1) $\frac{T_k}{T_1} = \frac{l_k}{l_1}$; 3) $\frac{T_k}{T_1} = \sqrt{\frac{l_k}{l_1}}$; 5) $\left(\frac{T_k}{T_1}\right)^2 = \frac{l_k}{l_1}$,

2) $\frac{T_k}{T_1} = \frac{l_1}{l_k}$; 4) $\sqrt{\frac{T_k}{T_1}} = \frac{l_k}{l_1}$;

где k может принимать следующие значения: 2, 3, 4, 5;

например, $\left(\frac{T_3}{T_1}\right)^2 = \frac{l_3}{l_1}$.

3. Из пяти приведённых ниже утверждений выберите верное.

При увеличении длины нити маятника в 4 раза период его колебаний: а) увеличивается в 4 раза; б) уменьшается в 4 раза; в) увеличивается в 2 раза; г) уменьшается в 2 раза; д) увеличивается в 16 раз.

Цель работы Изучить явление электромагнитной индукции.

Оборудование Миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, источник питания, катушка с железным сердечником от разборного электромагнита, реостат, ключ, провода соединительные, модель генератора электрического тока (одна на класс).

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ



Рис. 196

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.

2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, подводите один из полюсов магнита к катушке, потом на несколько секунд остановите магнит, а затем вновь приближайте его к катушке, вдвигая в неё (рис. 196). Запишите, возникал ли в катушке индукционный ток во время движения магнита относительно катушки; во время его остановки.

3. Запишите, менялся ли магнитный поток Φ , пронизывающий катушку, во время движения магнита; во время его остановки.

4. На основании ваших ответов на предыдущий вопрос сделайте и запишите вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

5. Почему при приближении магнита к катушке магнитный поток, пронизывающий эту катушку, менялся? (Для ответа на этот вопрос вспомните, во-первых, от каких величин зависит магнитный поток Φ и, во-вторых, одинаков ли модуль вектора индукции \vec{B} магнитного поля постоянного магнита вблизи этого магнита и вдали от него.)

6. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверьте, одинаковым или различным будет направление индукционного тока в катушке при приближении к ней и удалении от неё одного и того же полюса магнита.

7. Приближайте полюс магнита к катушке с такой скоростью, чтобы стрелка миллиамперметра отклонялась не более чем на половину предельного значения его шкалы. Повторите тот же опыт, но при большей скорости движения магнита, чем в первом случае.

При большей или меньшей скорости движения магнита относительно катушки магнитный поток Φ , пронизывающий эту катушку, менялся быстрее?

При быстром или медленном изменении магнитного потока сквозь катушку сила тока в ней была больше?

На основании вашего ответа на последний вопрос сделайте и запишите вывод о том, как зависит модуль силы индукционного тока, возникающего в катушке, от скорости изменения магнитного потока Φ , пронизывающего эту катушку.

8. Соберите установку для опыта по рисунку 197.
9. Проверьте, возникает ли в катушке-мотке 1 индукционный ток в следующих случаях:
- а) при замыкании и размыкании цепи, в которую включена катушка 2;
 - б) при протекании через катушку 2 постоянного тока;
 - в) при увеличении и уменьшении силы тока, протекающего через катушку 2, путём перемещения в соответствующую сторону движка реостата.
10. В каких из перечисленных в пункте 9 случаев меняется магнитный поток, пронизывающий катушку 1? Почему он меняется?
11. Пронаблюдайте возникновение электрического тока в модели генератора (рис. 198). Объясните, почему в рамке, вращающейся в магнитном поле, возникает индукционный ток.

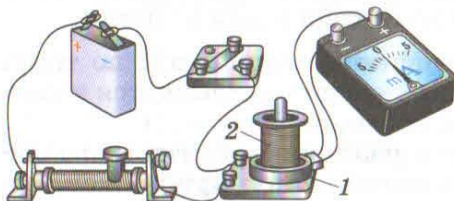


Рис. 197

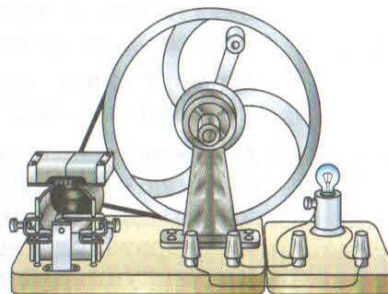


Рис. 198

- Цель работы** Применить закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана.
- Оборудование** Фотография треков заряженных частиц (рис. 201), образовавшихся при делении ядра атома урана.
- Пояснения** На данной фотографии вы видите треки двух осколков, образовавшихся при делении ядра атома урана, захватившего нейтрон. Ядро урана находилось в точке g , указанной стрелочкой.

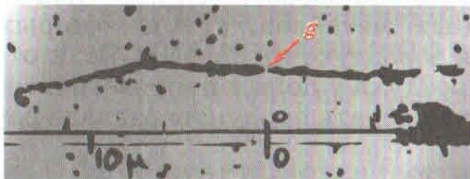


Рис. 201

По трекам видно, что осколки ядра урана разлетелись в противоположных направлениях (излом левого трека объясняется столкновением осколка с ядром одного из атомов фотоэмульсии, в которой он двигался).

- Задание 1** Пользуясь законом сохранения импульса, объясните, почему осколки, образовавшиеся при делении ядра атома урана, разлетелись в противоположных направлениях.
- Задание 2** Известно, что осколки ядра урана представляют собой ядра атомов двух разных химических элементов (например, бария, ксенона и др.) из середины таблицы Д. И. Менделеева.

Одна из возможных реакций деления урана может быть записана в символическом виде следующим образом:



где символом ${}_Z\text{X}$ обозначено ядро атома одного из химических элементов.

Пользуясь законом сохранения электрического заряда и таблицей Д. И. Менделеева, определите, что это за элемент.

- Цель работы** Объяснить характер движения заряженных частиц.
- Оборудование** Фотографии треков заряженных частиц, полученных в камере Вильсона, пузырьковой камере и фотоэмульсии.
- Пояснения** При выполнении данной лабораторной работы следует помнить, что:
- длина трека тем больше, чем больше энергия частицы и чем меньше плотность среды;

Задание 4. На рисунке 202, в дана фотография трека электрона в пузырьковой камере, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

- а) почему трек имеет форму спирали;
- б) в каком направлении двигался электрон;
- в) что могло послужить причиной того, что трек электрона на рисунке 202, в гораздо длиннее треков α -частиц на рисунке 202, б.

б) толщина трека тем больше, чем больше заряд частицы и чем меньше её скорость;

в) при движении заряженной частицы в магнитном поле трек её получается искривлённым, причём радиус кривизны трека тем больше, чем больше масса и скорость частицы и чем меньше её заряд и модуль индукции магнитного поля;

г) частица двигалась от конца трека с большим радиусом кривизны к концу с меньшим радиусом кривизны (радиус кривизны по мере движения уменьшается, так как из-за сопротивления среды уменьшается скорость частицы).

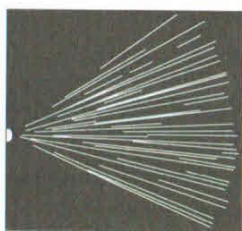
Задание 1 На двух из трёх представленных вам фотографий (рис. 202) изображены треки частиц, движущихся в магнитном поле. Укажите на каких. Ответ обоснуйте.

Задание 2 Рассмотрите фотографию треков α -частиц, двигавшихся в камере Вильсона (рис. 202, а), и ответьте на вопросы.

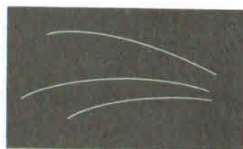
- а) В каком направлении двигались α -частицы?
- б) Длина треков α -частиц примерно одинакова. О чём это говорит?
- в) Как менялась толщина трека по мере движения частиц? Что из этого следует?

Задание 3 На рисунке 202, б дана фотография треков α -частиц в камере Вильсона, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

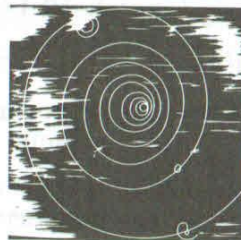
- а) почему менялись радиус кривизны и толщина треков по мере движения α -частиц;
- б) в какую сторону двигались частицы.



а)



б)



в)

Рис. 202