

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
Профессиональное образовательное учреждение
«Реставрационный колледж «Кировский»

Рассмотрено и принято

на заседании педагогического совета
Санкт-Петербургского государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Реставрационный колледж «Кировский»
Протокол № 8 от « 30 » июня 2015 г.

Утверждено

приказом директора от 17.07.2015 № 216

Директор

А.В. Гусев



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ФИЗИКА

для 9 «а», 9 «б» классов

**на 2015-2016 учебный год
(очная форма обучения)**

Рабочая программа предмета разработана на основе Приказа Министерства образования Российской Федерации от 09 марта 2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (с изменениями на 01 февраля 2012 года).

Организация разработчики:
СПб ГБПОУ «Реставрационный колледж «Кировский»

Разработчик:

Кононова Г.К. – преподаватель СПб ГБПОУ «Реставрационный колледж «Кировский»

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ
на заседании Методической комиссии естественнонаучного цикла
Протокол от 28.06.2015г. № 4

ПРИНЯТА
решением Методического совета
Протокол от 29.06. 2015г. № 2

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа по физике для 9 класса разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ.
2. Федерального базисного учебного плана, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312.
3. Федерального компонента государственного стандарта общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».
4. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2010 № 889 «О внесении изменений в федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования, утвержденные приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».
5. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.01.2012 № 69 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утверждённый приказом Министерства образования Российской Федерации от 05 марта 2004 г. № 1089».
6. Государственной программы РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 15.05.2013 № 792-р «О государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы».
7. Закона Санкт-Петербурга от 17 июля 2013 года № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге».
8. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2012 № 1067 «Об утверждении федеральных перечней учебников на 2013/2014 учебный год, рекомендованных, допущенных, к использованию

в образовательном процессе в ОУ, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию».

9. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

10. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2015 № 576 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253».

11. Распоряжения Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга от 13.05.2015 № 2328-р «О формировании учебных планов образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2015-2016 учебный год».

12. Инструктивно-методического письма «О формировании учебных планов образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2015-2016 учебный год» (приложение к письму Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга от 21.05.2015 № 03-20-2059/15-0-0 «О направлении инструктивно-методического письма»).

13. Положения о рабочих программах основного общего образования в СПб ГБПОУ «Реставрационный колледж «Кировский».

14. Примерной программы на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования. Программа для 5-11 классов общеобразовательного учреждения. – М.: Просвещение, 2004.

15. Учебного плана СПб ГБПОУ «Реставрационный колледж «Кировский» на 2015-2016 учебный год.

16. Авторской программы «Физика 7-9 классы» под редакцией Е.М. Гутник, А.В. Перышкина. - М.: Дрофа, 2005.

Рабочая программа разработана на основе примерной программы основного общего образования по физике, авторской программы «Физика 7-9 классы» под редакцией Е.М. Гутник, А.В. Перышкина, соответствует БУП, учебника: Перышкин А.В., Физика. 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений, М. Дрофа, 2015, и ориентирована на учащихся 9 класса.

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 68 часов для обязательного изучения учебного предмета «Физика» на ступени основного общего образования в 9 классе. Примерная программа рассчитана на 68 учебных часа.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса, последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор демонстрационных опытов, лабораторных работ, календарно-тематическое планирование курса. Предмет «физика» входит в образовательную область естествознание.

Место предмета в учебном плане

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Подчеркнем, что ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и физические методы изучения природы».

В соответствии с ФБУП на изучение физики в 9 классе в учебном плане школы отводится 2 часа в неделю, 68 часов в год из федерального компонента.

Курс физики в примерной программе основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления.

Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих

законов в технике и повседневной жизни.

Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. *Цель обучения* – не запоминание фактов и формулировок, а формирование «человека познающего», то есть такого, который любит думать, сопоставлять, ставить вопросы и делать выводы.

Физика раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять, знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Ознакомление школьников с методами научного познания предполагается проводить при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и физические методы изучения природы». Физика вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления,

электромагнитные явления, квантовые явления. Физика в основной школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

Изучение физики в образовательных учреждениях основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

1. Освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;
2. Овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
3. Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
4. Воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
5. Применение полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Также целями изучения курса являются выработка компетенций: общеобразовательных:

- умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки до получения и оценки результата);
- умения использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, определять сущностные характеристики изучаемого объекта, развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
- умения использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки и презентации результатов познавательной и практической деятельности;
- умения оценивать и корректировать свое поведение в окружающей среде, выполнять экологические требования в практической деятельности и повседневной жизни.

предметно-ориентированных:

- понимать возрастающую роль науки, усиление взаимосвязи и взаимного влияния науки и техники, превращения науки в непосредственную производительную силу общества: осознавать взаимодействие человека с окружающей средой, возможности и способы охраны природы;
- развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе самостоятельного приобретения физических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитывать убежденность в позитивной роли физики в жизни современного общества, понимание перспектив развития энергетики, транспорта, средств связи и др.; овладевать умениями применять полученные знания для получения разнообразных физических явлений;
- применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ и механизмов в быту, сельском хозяйстве и производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Программа направлена на реализацию **лично-ориентированного, деятельностного, проблемно-поискового** подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности.

Характеристика классов

9 «а» класс

Данный курс рассчитан для учащихся 9 «а» класса. Рабочая программа составлена с учётом индивидуальных особенностей обучающихся 9 «а» класса и специфики классного коллектива. Класс – новый, сборный класс - уровень обучающихся разный. В классе обучаются ребята, пришедшие из разных школ Санкт-Петербург с разным уровнем подготовки по предмету.

В связи с этим, в рабочей программе заложена возможность работать с разноуровневым составом классов. Этому способствует набор учебных пособий данного курса - печатные рабочие тетради, тесты, дидактические материалы, раздаточный материал в виде карточек, с помощью которых можно как формировать, так и закреплять полученные знания, возможность более глубокого изучения тем.

9 «б» класс

Данный курс рассчитан для учащихся 9 «б» класса. Рабочая программа составлена с учётом индивидуальных особенностей обучающихся 9 «б» класса и специфики классного коллектива. Класс – новый, сборный класс - уровень обучающихся разный. В классе обучаются ребята, пришедшие из разных школ Санкт-Петербург с разным уровнем подготовки по предмету.

В связи с этим, в рабочей программе заложена возможность работать с разноуровневым составом классов. Этому способствует набор учебных пособий данного курса - печатные рабочие тетради, тесты, дидактические материалы, раздаточный материал в виде карточек, с помощью которых

можно как формировать, так и закреплять полученные знания, возможность более глубокого изучения тем.

Форма контроля	
УО	Устный опрос
ФО	Фронтальный опрос
СР	Самостоятельная работа
ИЗ	Индивидуальное задание
ИК	Индивидуальный контроль
ПР	Практическая работа
КР	Контрольная работа

Требования к уровню подготовки учащихся.

В результате изучения физики ученик должен

знать/понимать

смысл понятий: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;

смысл физических величин: путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы;

смысл физических законов: Паскаля, Архимеда, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля-Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света;

уметь

описывать и объяснять физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие

магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света; использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления, температуры, влажности воздуха, силы тока, напряжения, электрического сопротивления, работы и мощности электрического тока; представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: пути от времени, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода колебаний маятника от длины нити, периода колебаний груза на пружине от массы груза и от жесткости пружины, температуры остывающего тела от времени, силы тока от напряжения на участке цепи, угла отражения от угла падения света, угла преломления от угла падения света; выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;

приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;

решать задачи на применение изученных физических законов;

осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники;

контроля за исправностью электропроводки, водопровода, сантехники и газовых приборов в квартире;

рационального применения простых механизмов;

оценки безопасности радиационного фона.

Помимо вышеуказанных общих целей обучения, при изучении курса физики в 9 классе следует акцентироваться на:

освоение знаний о механических, магнитных, квантовых явлениях, электромагнитных колебаниях и волнах; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;

овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для

объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач.

Требования к уровню подготовки учащихся 9 класса
(базовый уровень):

должны знать смысл понятий:

Механическое движение. Относительность движения. Путь. Скорость. Ускорение. Движение по окружности. Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса. Плотность. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия взаимодействующих тел. Закон сохранения механической энергии. Механические колебания и волны. Звук. Магнитное поле тока. Электромагнит. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы работы атомных электростанций.

Должны уметь:

объяснять и описывать механические явления на основе законов динамики Ньютона, законов сохранения импульса и энергии, закона всемирного тяготения. Проведение простых опытов и экспериментальных исследований по выявлению зависимостей: пути от времени при равномерном и равноускоренном движении, периода колебаний маятника от длины нити, периода колебаний груза на пружине от массы груза.

использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка времени, массы, силы,

представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков
выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;

приводить примеры практического использования физических знаний о
механических, и квантовых явлениях;

решать задачи на применение изученных физических законов;

осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники;
контроля за исправностью электропроводки, водопровода, сантехники и газовых приборов в квартире;
рационального применения простых механизмов;
оценки безопасности радиационного фона.

Помимо вышеуказанных общих целей обучения, при изучении курса физики в 9 классе следует акцентироваться на:

освоение знаний о механических, магнитных, квантовых явлениях электромагнитных колебаниях и волнах; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;

овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач.

Предполагаемые результаты обучения

Результаты изучения курса «Физика» должны полностью соответствовать стандарту. Требования направлены на реализацию деятельностного, практикоориентированного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.

Система оценки достижений учащихся

На уроках физики оцениваются прежде всего:

- предметную компетентность (способность решать проблемы средствами предмета);
 - ключевые компетентности (коммуникативные, учебно-познавательные);
 - общеучебные и интеллектуальные умения (умения работать с различными источниками информации, текстами, таблицами, схемами, Интернет-страницами и т.д.);
 - умение работать в парах (в коллективе, в группе), а также самостоятельно.
- Отдается приоритет письменной формы оценки знаний над устной.

Система оценивания

Оценка устных ответов учащихся

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка 1 ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Оценка письменных контрольных работ.

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов._

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

Оценка 1 ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

Критерии оценивания расчетной задачи.

Решение каждой задачи оценивается (см. таблицу), причем за определенные погрешности оценка снижается.

Качество решения	Оценка
Правильное решение задачи:	5
получен верный ответ в общем виде и правильный численный ответ с указанием его размерности, при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях;	
отсутствует численный ответ, или арифметическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины; задача решена по действиям, без получения общей формулы вычисляемой величины.	4
Записаны ВСЕ необходимые уравнения в общем виде и из них можно получить правильный ответ (ученик не успел решить задачу до конца или не справился с математическими трудностями) Записаны отдельные уравнения в общем виде, необходимые для решения задачи.	3
Грубые ошибки в исходных уравнениях.	2

Оценка лабораторных работ.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Оценка 1 ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

Перечень ошибок

I. Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенными в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Инструментарий для оценивания достижений учащихся

Качество учебно-воспитательного процесса отслеживается проводя:

- тестирование,
- самостоятельные и проверочные работы,
- контрольные работы,

проверяя:

- лабораторные и практические отчёты,
- домашние общие и индивидуальные работы

Учебно-тематический план

(2 часа в неделю, всего - 68 часов.)

Тема	Количество часов	Кол-во лабораторных работ	Кол-во контрольных работ
Законы взаимодействия и движения тел	26	2	2
Механические колебания и волны. Звук.	11	1	1
Эlectромагнитное поле	17	1	1
Строение атома и атомного ядра	12	2	1
Итоговое повторение	2		
Всего	68	6	5

Содержание программы учебного предмета

Законы взаимодействия и движения тел (26 часов)

Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Графики зависимости скорости и перемещения от времени при прямолинейном равномерном и равноускоренном движениях. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчета. Первый, второй и третий законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Демонстрации.

Относительность движения.

Равноускоренное движение.

Свободное падение тел в трубке Ньютона.

Направление скорости при равномерном движении по окружности.

Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Невесомость.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Лабораторные работы и опыты.

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
2. Измерение ускорения свободного падения.

Механические колебания и волны. Звук. (11 часов)

Колебательное движение. Пружинный, нитяной, математический маятники. Свободные и вынужденные колебания. Затухающие колебания. Колебательная система. Амплитуда, период, частота колебаний. Превращение энергии при колебательном движении. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость волны. Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо.

Демонстрации.

Механические колебания.

Механические волны.

Звуковые колебания.

Условия распространения звука.

Лабораторная работа.

3. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

Электромагнитное поле (17 часов)

Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Конденсатор. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения. Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Типы оптических спектров. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

Демонстрации.

Устройство конденсатора.

Энергия заряженного конденсатора.

Электромагнитные колебания.

Свойства электромагнитных волн.

Дисперсия света.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы.

4. Изучение явления электромагнитной индукции. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Строение атома и атомного ядра. 12 часов

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы использования АЭС. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение треков в камере Вильсона.

Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.

Лабораторные работы.

5. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.
6. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.

Итоговое повторение 2 часа

Учебно – тематическое планирование

№ п/п	Часы учебного времени	Тема урока	Виды контроля	Оборудование. ИКТ	Домашнее задание	Дата
Тема 1. Законы взаимодействия и движения тел. (26 ч)						
1.	1	Материальная точка. Система отсчета.	Физический диктант, упражнения после §	Интернет – ресурсы ЦОР» http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc789-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_1.swf	§1. Упр. 1(2,4)	
1.	1	Перемещение.	Физический диктант, упражнения после §	ПК, CD «Открытая физика».	§2. Упр.2(1, 2)	
2.	1	Определение координаты движущегося тела	Самостоятельная работа, упражнения после §	Интернет – ресурсы ЦОР	§3. Упр.3(1)	
3.	1	Перемещение при прямолинейном равномерном движении	Самостоятельная работа, упражнения после §	Презентация	§4. Упр.4	
4.	1	Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение. График скорости	Физический диктант	Презентация	§5. §6 Упр.5(2, 3) Упр.6(4, 5)	
5.	1	Прямолинейное равноускоренное движение: перемещение	Самостоятельная работа	Интернет –ресурсы ЦОР	§7. Упр.7(1, 2)	
6.	1	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости	Самостоятельная работа	ПК, CD «Открытая физика».	§8. Упр.8(1)	
7.	1	<i>Лабораторная работа №1 «Исследование, равноускоренного движения без начальной скорости»</i>	Оформление работы, вывод	Оборудование к лабораторной работе	§8. Упр.8(2)	
8.	1	Относительность	Самостоятельная работа	ПК, CD «Открытая	§9. Упр.9(1,3,4,5*)	

		механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.		физика».		
9.	1	<i>Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки»</i>	Контрольная работа	Дидактический материал	Р. №2, 3,11, 17. 63	
10.	1	Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона.	Тестирование (определения, примеры)	Таблица «Относительность движения».	§10. Упр.10 Р.118	
11.	1	Второй закон Ньютона.	Физический диктант	ПК, CD «Открытая физика».	§11. Упр.11(2,4)	
12.	1	Третий закон Ньютона.	Решение качественных задач	Интернет – ресурсы ЦОР http://school- collection.edu.ru/catalog/res/669 bc792-e921-11dc-95ff- 0800200c9a66/view/	§12. Упр.12(2,3)	
13.	1	Свободное падение.	Фронтальный опрос	Трубка Ньютона, воздушный насос. Лист бумаги	§13. Упр.13(1.3)	
14.	1	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость.	Фронтальный опрос	Трубка Ньютона, воздушный насос.	§14. Упр.14	
15.	1	<i>Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения свободного падения»</i>	Оформление работы, вывод	Оборудование к лабораторной работе	Р. 201,207	
16.	1	Закон всемирного тяготения.	Самостоятельная работа	Интернет – ресурсы ЦОР http://files.school- collection.edu.ru/dlrstore/669bc7 93-e921-11dc-95ff- 0800200c9a66/1_11.swf	§15. Упр.15(3.4)	
17.	1	Ускорение свободного падения на Земле и других небесных тел.	Самостоятельная работа	Презентация	§16. Упр.16(2) 17 для дополнительного чтения	

18.	1	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.	Самостоятельная работа	Презентация	§18. Упр.17(1,2) §19 Упр.18(1)	
19.	1	Решение задач <i>(на движение по окружности)</i> .	Решение качественных задач		Упр.18(4,5)	
20.	1	Искусственные спутники Земли.	Самостоятельная работа	Презентация	§20. Упр.19(1)	
21.	1	Импульс. Закон сохранения импульса	Фронтальный опрос	ПК, CD «Открытая физика».	§21, Упр.20(2)	
22.	1	Реактивное движение. Ракеты.	Самостоятельная работа	ПК, CD «Открытая физика».	§22, Упр. 21(2)	
24-25	2	Вывод закона сохранения полной механической энергии. Решение задач	Физический диктант	ПК, CD «Открытая физика».	§23. Упр.22(3)	
26	1	<i>Контрольная работа №2 «Законы взаимодействия и движения тел».</i>	Контрольная работа	Дидактический материал	Повтор. П. 10-23	
Тема 2. Механические колебания и волны. Звук. (11 ч)						
27.	1	Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник.	Фронтальный опрос	ПК, CD «Открытая физика». Шарик на нити, груз на пружине, штатив, линейка.	§24,25	
28	1	Амплитуда, период, частота колебаний.	Физический диктант	ПК, CD «Открытая физика».	§26. Упр.24(3,5)	
29	1	<i>Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины его нити».</i>	Оформление работы, вывод	Оборудование к лабораторной работе	§26. Упр.24(6) §27 по желанию	

30-31	2	Превращения энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	Беседа по вопросам параграфа	Интернет –ресурсы ЦОР	§28, 29. Упр.25(1) §30	
32	1	Распространение колебаний в упругих средах. Продольные и поперечные волны.	Фронтальный опрос	ПК, CD «Открытая физика».	§31,32	
33	1	Длина волны. Связь длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой)	Беседа по вопросам параграфа	Интернет –ресурсы ЦОР http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79f-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_6.swf	§33. Упр.28(1-3) §34.Р.410,439	
34.	1	Высота и тембр звука. Громкость звука.	Физический диктант	Интернет – ресурсы ЦОР	§35, 36. Упр.30	
35.	1	Звуковые волны. Скорость звука. Распространение звуков.	Фронтальный опрос	ПК, CD «Открытая физика». Воздушный колокол, электрический звонок, источник тока, соединительные провода.	§37, 38. Упр.31(1, 2), 32(1. 5)	
36	1	Отражение звуков. Эхо. Звуковой резонанс. Решение задач по теме «Механические колебания и волны. Звук».	Решение типовых задач	Интернет – ресурсы ЦОР	§39, 40	
37.	1	<i>Контрольная работа №3 «Механические колебания и волны. Звук»</i>	Контрольная работа			
Тема 3. Электромагнитное поле. (17 ч)						
38.	1	Магнитное поле и его графическое изображение. Неоднородное и	Беседа по вопросам параграфа	ПК, CD «Открытая физика».	§42.43. Упр.33(2) 34(2)	

		однородное магнитное поле.				
39.	1	Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика.	Фронтальный опрос	ПК, CD «Открытая физика».	§44. Упр.35(1, 4, 5, 6)	
40.	1	Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки.	Беседа по вопросам параграфа	ПК, CD «Открытая физика».	§45. Упр.36(5) Р. 829 б),	
41.	1	Индукция магнитного поля.	Физический диктант	Интернет –ресурсы ЦОР	§46. Р. 831	
42.	1	Магнитный поток.	Фронтальный опрос	Презентация	§47	
43.	1	Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция.	Беседа по вопросам параграфа	Постоянный магнит, катушка, гальванометр, соединительные провода, источник тока, ключ	§48. Упр.39(1,2)	
44.	1	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	Физический диктант		§49. Упр.40(2 а) Р.902 .	
45.	1	<i>Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции».</i>	Оформление работы, вывод	Оборудование к лабораторной работе	§49. Упр.40(2 б,в)	
46.	1	Самоиндукция.	Беседа по вопросам	Презентация	§50. Упр.41	
47.	1	Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразование энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние.	Фронтальный опрос	Трнсформатор. Таблица	§51. Упр.42(1)	
48.	1	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн.	Беседа по вопросам параграфа	Презентация	§52. Р. 981,982 §53. Упр.44(2,3)	

		Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.				
49.	1	Конденсатор.	Фронтальный опрос	Конденсатор Презентация	§54. Упр. 45 (4,5)	
50.	1	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.	тест	Презентация Простейший радиоприемник	§55-56. Упр. 46, 47	
51.	1	Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления.	Беседа по вопросам параграфа	Таблица электромагнитных волн.	§58-59. Упр. 48(2)	
52.	1	Дисперсия света. Типы оптических спектров.	Фронтальный опрос	ПК, CD «Открытая физика».	§60,62. Упр. 49 (2,3)	
53.	1	Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.	Физический диктант	ПК, CD «Открытая физика».	§64	
54.	1	<i>Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитное поле».</i>	Контрольная работа			
Тема 4. Строение атома и атомного ядра (12 ч)						
55.	1	Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения.	Беседа по вопросам	Интернет – ресурсы ЦОР http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee89-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/	§65	
56.	1	Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.	Самостоятельная работа	ПК, CD «Открытая физика».	§66	
57.	1	Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового	Физический диктант	ПК, CD «Открытая физика».	§67. Упр.51(1-3)	

		чисел при ядерных реакциях				
58.	1	Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной энергетике. <i>Лабораторная работа №5 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»</i>	Тест	Оборудование к лабораторной работе	§68. P.1163	
59.	1	Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел.	Беседа по вопросам	ПК, CD «Открытая физика».	§69,70. P.1178 §71. Упр. 53	
60.	1	Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. <i>Лабораторная работа №6 Изучение деления ядра урана по фотографии треков».</i>	Физический диктант Оформление работы, вывод	Оборудование к лабораторной работе	§72-74. P.1177	
61.	1	Цепная реакция. Ядерная энергетика	Самостоятельная работа	ПК, CD «Открытая физика».	§75-76	
62	1	Экологические проблемы работы атомных электростанций.	Беседа по вопросам параграфа	Презентация	§77	
63.	1	Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.	Самостоятельная работа	Презентация	§78	
64-65.	2	Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звёзд. Подготовка к	Беседа по вопросам параграфа Физический диктант	ПК, CD «Открытая физика».	§79	

		контрольной работе.				
66.	1	Контрольная работа №5 «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер»	Контрольная работа Оформление работы, вывод	Презентация		
Тема 5. Повторение (2 ч)						
67.	1	Повторение по темам «Законы взаимодействия и движения тел. «Механические колебания и волны. Звук». Решение задач	Беседа Тест	Интернет – ресурсы ЦОР	Повторение главы «Законы взаимодействия и движения тел» «Механические колебания и волны. Звук».	
68.	1	Повторение по теме «Электромагнитное поле». «Строение атома и атомного ядра». Решение задач	Итоговое тестирование	ПК, CD «Открытая физика».	Повторение главы «Электромагнитное поле».	

Перечень учебно-методического обеспечения

Материальное обеспечение

- Доска учебная
- Комплект оборудования для проведения лабораторных и практических работ по темам программы
- Оборудование демонстрационных экспериментов по темам программы
- Комплекс датчиков и электронного приложения
- Комплект таблиц
- Учебные плакаты
- Средства, обеспечивающие охрану труда

Для учителя

- Перышкин А.В., Физика. 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений, М. Дрофа, 2015.
- Московкина Е.Г. Сборник задач по физике. 7-9 кл. - М.: ВАКО, 2015.
- Физика 9 кл. КИМ - М.: ВАКО, 2014.
- Минькова Р.Д. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 9 кл. - М.: Экзамен, 2015.
- Громцева О.И. Тесты по физике. 9 кл. - М.: Экзамен, 2015.
- Бобошина С. Б. Физика: 9 класс: контрольные измерительные материалы / С. Б. Бобошина. — М.: Издательство «Экзамен», 2014
- Марон А. Е. Сборник вопросов и задач к учебнику А. В. Пёрышкина, 9
- Перышкин. Физика. Сб. задач 7-9 кл./ Перышкин. ФГОС.
- Перышкин. Физика. Тесты 9 кл. / Громцева. ФГОС.
- Перышкин. Физика. Контр. и сам. работы 9 кл./ Громцева. (ФГОС)
- Перышкин. Физика. Р/т 9 кл./ Минькова. (ФГОС).
- Перышкин. Физика. Тетрадь для лабораторных работ. 9 кл. / Минькова. (ФГОС).

Для ученика

- Перышкин А.В., Физика. 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений, М. Дрофа, 2015.
- Перышкин. Физика. Сб. задач 7-9 кл./ Перышкин. ФГОС.
- Марон А. Е. Сборник вопросов и задач к учебнику А. В. Пёрышкина, 9
- Перышкин. Физика. Р/т 9 кл./ Минькова. (ФГОС).
- Перышкин. Физика. Тетрадь для лабораторных работ. 9 кл. / Минькова. (ФГОС).

Учебный материал по физике в 9 классе с применением ЦОР

Тематика урока
Ресурс: Материальная точка. Система отсчета (N 206123) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc789-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_1.swf Тест к уроку "Материальная точка. Система отсчета" (N 206073) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba085-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Ресурс: Перемещение. Определение координаты движущегося тела (N 206092) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc78a-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_2.swf Тест к уроку "Перемещение. Определение координаты движущегося тела" (N 206074) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba086-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html

Ресурс:Прямолинейное равномерное движение (N 206093) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba087-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html Тест к уроку "Прямолинейное равномерное движение" (N 206075) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba087-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Прямолинейное равнопеременное движение. Ускорение (N 206095) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc78d-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Прямолинейное равнопеременное движение. Ускорение" (N 206077) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba089-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении (N 206096) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc78e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_6.swf Тест к уроку "Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении" (N 206067) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba08a-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Движение тела, брошенного под углом к горизонту (N 196881) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/7fef0397-dcdb-8998-9f7f-217529a4cadb/view/
Относительность движения (N 206097) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc78f-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Относительность движения" (N 206068) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669ba08b-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Первый закон Ньютона (N 206124) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc790-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_8.swf Тест к уроку "Первый закон Ньютона" (N 206069) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba08c-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Второй закон Ньютона (N 206125) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc791-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_9.swf Тест к уроку "Второй закон Ньютона" (N 206070) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba08d-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Третий закон Ньютона (N 206126) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc792-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Третий закон Ньютона" (N 206071) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba08e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Свободное падение (N 206127) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc793-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_11.swf Тест к уроку "Свободное падение" (N 206072) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba08f-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Движение тела под действием силы тяжести (N 206129) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc795-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_13.swf Тест к уроку "Движение тела под действием силы тяжести" (N 206079) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba091-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Закон всемирного тяготения (N 206128) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc793-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_11.swf Тест к уроку "Закон всемирного тяготения" (N 206078) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba090-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Движение по окружности (N 206130) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc796-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Движение по окружности" (N 206080) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc796-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_14.swf
Искусственные спутники Земли (N 206131) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc797-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_15.swf Тест к уроку "Искусственные спутники Земли" (N 206104) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc770-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html

Импульс тела. Закон сохранения импульса (N 206132) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc798-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_16.swf Тест к уроку "Импульс тела. Закон сохранения импульса" (N 206105) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc771-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Реактивное движение. Ракеты (N 206133) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc799-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/1_17.swf Тест к уроку "Реактивное движение. Ракеты" (N 206106) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc772-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Тема 2. Механические колебания и волны. Звук.
Колебательное движение. Свободные колебания. Маятники (N 206098) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79a-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_1.swf Тест к уроку "Колебательное движение. Свободные колебания. Маятники" (N 206107) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc773-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Характеристики колебательного движения (N 206099) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79b-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_2.swf Тест к уроку "Характеристики колебательного движения" (N 206108) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc774-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Гармонические колебания (N 206100) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79c-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_3.swf Тест к уроку "Гармонические колебания" (N 206109) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc775-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс (N 206101) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79d-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_4.swf Тест к уроку "Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс" (N 206110) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc776-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Распространение колебаний в среде. Продольные и поперечные волны (N 206102) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_5.swf Тест к уроку "Распространение колебаний в среде. Продольные и поперечные волны" (N 206111) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc777-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Длина волны. Скорость распространения волны (N 206103) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc79f-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_6.swf Тест к уроку "Длина волны. Скорость распространения волны" (N 206112) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc778-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Источники звука. Звуковые колебания (N 206081) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc7a0-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_7.swf Тест к уроку "Источники звука. Звуковые колебания" (N 206113) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc779-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Высота и тембр звука. Громкость звука (N 206083) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc7a2-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_9.swf
Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука (N 206082) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc7a1-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_8.swf Тест к уроку "Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука" (N 206086) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc77a-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Отражение звука. Эхо (N 206084) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc7a3-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_10.swf Тест к уроку "Отражение звука. Эхо" (N 206087) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc77b-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Индукция магнитного поля (N 206141) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bee81-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_1.swf

Тест к уроку "Индукция магнитного поля" (N 206089) http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc77d-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html
Магнитный поток (N 206142) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee82-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Магнитный поток" (N 206090) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc77e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Явление электромагнитной индукции (N 206143) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee83-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Явление электромагнитной индукции" (N 206091) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc77f-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Электромагнитные волны и их свойства (N 206147) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee87-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Электромагнитные волны и их свойства" (N 206117) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc783-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Электромагнитная природа света (N 206148) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee88-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Электромагнитная природа света" (N 206118) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc784-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Тема 4. Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер.
Радиоактивность (N 206149) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee89-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку "Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов" (N 206119) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc785-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Строение атомов. Опыт Резерфорда (N 206134) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee8a-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку " Состав атомного ядра. Альфа- и бета- распад " (N 206120) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc786-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Состав атомного ядра. Альфа- и бета- распад (N 206136) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee8c-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Ядерные силы и ядерные реакции (N 206137) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee8d-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку " Ядерные силы и ядерные реакции " (N 206121) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc787-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Дефект массы. Энергия связи (N 206138) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee8e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/ Тест к уроку " Дефект массы. Энергия связи " (N 206122) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bc788-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Цепная реакция и ядерная энергетика (N 206139) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee8f-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
Биологическое действие радиации (N 206150) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/669bee90-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/view/
3D-модель "Термоядерный реактор" (N 187222) http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d321fabce94e4f58-ba3d-49496abfd6d4/view/

Интернет-ресурсы

- www.ege.edu.ru
- www.fisika.ru
- www.ucheba.com
- www.spbolympt.hut.ru

**Контрольная работа № 1 по теме
«Перемещение. Ускорение».**

Вариант 1

Уровень А

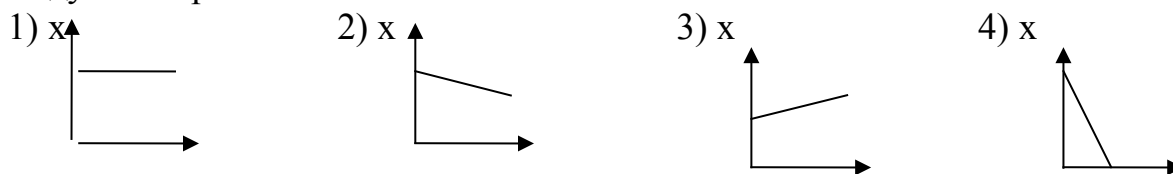
1. Исследуется перемещение слона и мухи. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- 1) только слона; 2) только мухи; 3) и слона и мухи в разных исследованиях;
4) ни слона, ни мухи, поскольку это живые существа.

2. Вертолет МИ-8 достигает 250 км/ч. Какое время он затратит на перелет между двумя населенными пунктами, расположенными на расстоянии 100 км?

- 1) 0,25 с; 2) 0,4 с; 3) 2,5 с; 4) 1140 с.

3. На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырех тел, движущихся вдоль оси ОХ. Какое из тел движется с наибольшей по модулю скоростью?



4. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста 0,5 м/с². Сколько времени длился спуск?

- 1) 0,05 с; 2) 2 с; 3) 5 с; 4) 20 с.

5. Лыжник съехал с горки за 6 с, двигаясь с постоянным ускорением 0,5 м/с². Определите длину горки, если известно, что в начале спуска скорость лыжника была равна 18 км/ч.

- 1) 39 м; 2) 108 м; 3) 117 м; 4) 300 м.

6. Моторная лодка движется по течению реки со скоростью 5 м/с относительно берега, а в стоячей воде – со скоростью 3 м/с. Чему равна скорость течения реки?

- 1) 1 м/с; 2) 1,5 м/с; 3) 2 м/с; 4) 3,5 м/с.

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) Ускорение

Б) Скорость при равномерном
прямолинейном движении

В) Проекция перемещения при
равноускоренном прямолинейном
движении.

ФОРМУЛА

1) $v_{0x} + a_x t$;

2) $\frac{s}{t}$;

3) $v \cdot t$;

4) $\frac{v - v_0}{t}$;

5) $v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$.

А	Б	В

Уровень С

8. На пути 60 м скорость тела уменьшилась в 3 раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.

9. Из населенных пунктов А и В, расположенных вдоль шоссе на расстоянии 3 км друг от друга, в одном направлении одновременно начали движение велосипедист и пешеход. Велосипедист движется из пункта А со скоростью 15 км/ч, а пешеход со скоростью 5 км/ч. Определите, на каком расстоянии от пункта А велосипедист догонит пешехода.

Вариант 2

Уровень А

1. Два тела, брошенные с поверхности вертикально вверх, достигли высот 10 м и 20 м и упали на землю. Пути, пройденные этими телами, отличаются на

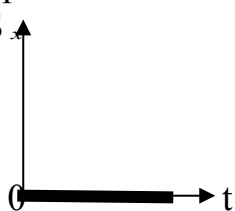
- 1) 5 м; 2) 20 м; 3) 10 м; 4) 30 м.

2. За 6 минут равномерного движения мотоциклист проехал 3,6 км. Скорость мотоциклиста равна

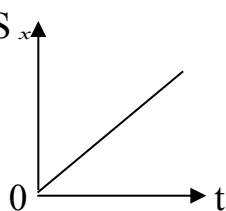
- 1) 0,6 м/с; 2) 10 м/с; 3) 15 м/с; 4) 600 м/с.

3. На рисунках представлены графики зависимости проекции перемещения от времени для четырех тел. Какое из тел движется с наибольшей по модулю скоростью?

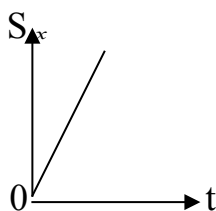
1) S



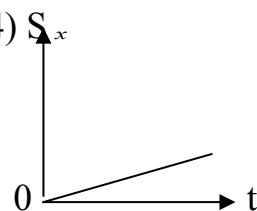
2) S_x



3) S_x



4) S_x



4. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 18 км/ч до 10,8 км/ч. При этом ускорение велосипедиста было равно

- 1) $-0,25 \text{ м/с}^2$; 2) $0,25 \text{ м/с}^2$; 3) $-0,9 \text{ м/с}^2$; 4) $0,9 \text{ м/с}^2$;

5. Аварийное торможение автомобиля происходило в течение 4 с. Определите, каким был тормозной путь, если начальная скорость автомобиля 90 км/ч.

- 1) 22,5 м; 2) 45 м; 3) 50 м; 4) 360 м.

6. Пловец плавает по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с.

- 1) 0,5 м/с; 2) 0,1 м/с; 3) 0,5 м/с; 4) 0,7 м/с.

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
ИЗМЕРЕНИЯ В СИ

ЕДИНИЦЫ

А) скорость

1) мин

Б) ускорение

2) км/ч

В) время

3) м/с

4) с

5) м/с².

А	Б	В

Уровень С

8. Поезд начинает равноускоренное движение из состояния покоя и проходит за четвертую секунду 7 м. Какой путь пройдет тело за первые 10 с?

9. Катер, переправляясь через реку шириной 800 м, двигался перпендикулярно течению реки со скоростью 4 м/с в системе отсчета, связанной с водой. На сколько будет снесен катер течением, если скорость течения реки 1,5 м/с?

**Контрольная работа №2 по теме
«Основы динамики»**

Вариант 1

Уровень А

1. Утверждение, что материальная точка покоится или движется равномерно и прямолинейно, если на нее не действуют другие тела или воздействие на нее других тел взаимно уравновешено,

- 1) верно при любых условиях;
- 2) верно в инерциальных системах отсчета
- 3) верно для неинерциальных систем отсчета
- 4) неверно ни в каких системах отсчета

2. Спустившись с горки, санки с мальчиком тормозят с ускорением 2 м/с^2 . Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 45 кг .

- 1) $22,5 \text{ Н}$ 2) 45 Н 3) 47 Н 4) 90 Н

3. Земля притягивает к себе подброшенный мяч силой 3 Н . С какой силой этот мяч притягивает к себе Землю?

- 1) $0,3 \text{ Н}$ 2) 3 Н 3) 6 Н 4) 0 Н

4. Сила тяготения между двумя телами увеличится в 2 раза, если массу

- 1) каждого из тел увеличить в 2 раза
- 2) каждого из тел уменьшить в 2 раза
- 3) одного из тел увеличить в 2 раза
- 4) одного из тел уменьшить в 2 раза

5. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление импульса тела?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



6. Мальчик массой 30 кг , бегущий со скоростью 3 м/с , вскакивает сзади на платформу массой 15 кг . Чему равна скорость платформы с мальчиком?

- 1) 1 м/с 2) 2 м/с 3) 6 м/с 4) 15 м/с

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими законами и их формулами.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

- А) Закон всемирного тяготения
- Б) Второй закон Ньютона
- В) Третий закон Ньютона

ФОРМУЛЫ

- 1) $F = ma$
- 2) $F = kx$
- 3) $F_1 = -F_2$
- 4) $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$
- 5) $\sum F_i = 0$

А	Б	В

Уровень С

8. К неподвижному телу массой 20 кг приложили постоянную силу 60 Н. Какой путь пройдет это тело за 12 с?

9. Радиус планеты Марс составляет 0,5 радиуса Земли, а масса - 0,12 массы Земли. Зная ускорение свободного падения на Земле, найдите ускорение свободного падения на Марсе. 'Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с².

Вариант 2

Уровень А

1. Система отсчета связана с автомобилем. Она является инерциальной, если автомобиль
- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
 - 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
 - 3) движется равномерно по извилистой дороге
 - 4) по инерции вкатывается на гору
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. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Найдите отношение силы тяготения, действующей на Луну со стороны Земли, и силы тяготения, действующей на Землю со стороны Луны.
- 1) 81
 - 2) 9
 - 3) 3
 - 4) 1
4. При увеличении в 3 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения
- 1) увеличивается в 3 раза
 - 2) уменьшается в 3 раза
 - 3) увеличивается в 9 раз
 - 4) уменьшается в 9 раз
5. Найдите импульс легкового автомобиля массой 1,5 т, движущегося со скоростью 36 км/ч.
- 1) 15 кг · м/с
 - 2) 54 кг · м/с
 - 3) 15000 кг·м/с
 - 4) 54000 кг·м/с
6. Два неупругих шара массами 6 кг и 4 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 8 м/с и 3 м/с соответственно, направленными вдоль одной прямой. С какой скоростью они будут двигаться после абсолютно неупругого соударения?
- 1) 3,6 м/с
 - 2) 5 м/с
 - 3) 6 м/с
 - 4) 0 м/с

Уровень В

7. Установите соответствие между видами движения и их основными свойствами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- | | |
|--|---|
| А) Свободное падение | 1) Происходит за счет отделения от тела с некоторой |
| Б) Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью | какой-либо его части |
| | 2) Движение под действием только силы тяжести |
| В) Реактивное движение | 3) Движение, при котором ускорение в любой |
| | направлено к центру окружности. |
| | 4) Движение происходит в двух взаимно |
| | направлениях. |
| | 5) Движение с постоянной скоростью. |

--	--	--

А	Б	В

Уровень С

8. Автомобиль массой 3 т, двигаясь из состояния покоя по горизонтальному пути, через 10 с достигает скорости 30 м/с. Определите силу тяги двигателя. Сопротивлением движению пренебречь.

9. Масса Луны в 80 раз меньше массы Земли, а радиус ее в 3,6 раза меньше радиуса Земли. Определите ускорение свободного падения на Луне. Ускорение свободного падения на Земле считайте 10 м/с^2 .

- Уровень А**

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими явлениями и их названиями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

НАЗВАНИЯ

- | | | |
|---|----|---------------------|
| А) Сложение волн в пространстве | 1) | Преломление |
| Б) Отражение звуковых волн от | 2) | Резонанс |
| В) Резкое возрастание амплитуды колебаний | 3) | Эхо |
| | 4) | Гром |
| | 5) | Интерференция звука |

А	Б	В

Уровень С

8. Тело массой 600 г подвешено к цепочке из двух параллельных пружин с коэффициентами жесткости 500 Н/м и 250 Н/м. Определите период собственных колебаний системы.
9. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника положение равновесия, если жесткость пружины 400 Н/м, а амплитуда колебаний 2 см? Масса груза 1 кг.

Вариант 2

Уровень А

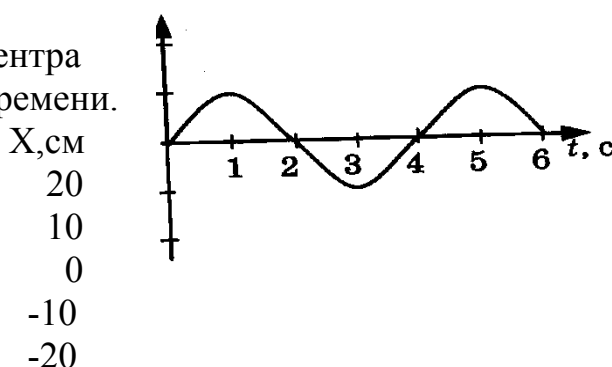
1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови за 1 минуту. Определите частоту сокращения сердечной мышцы.

- 1) 0,8 Гц 3) 60 Гц
2) 1,25 Гц 4) 75 Гц

2. Амплитуда свободных колебаний тела равна 50 см. Какой путь прошло это тело за $1/4$ периода колебаний?

- 1) 0,5 м 3) 1,5 м
2) 1 м 4) 2 м

3. На рисунке координаты центра пружине, от времени.



представлена зависимость шара, подвешенного на

Период колебаний равен

- 1) 2 с 2) 4 с 3) 6 с 4) 10 с

4. Обязательными условиями возбуждения механической волны являются

А: наличие источника колебаний

Б: наличие упругой среды

В: наличие газовой среды

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

5. Камертон излучает звуковую волну длиной 0,5 м. Скорость звука 340 м/с. Какова частота колебаний камертона?

- 1) 680 Гц 2) 170 Гц 3) 17 Гц 4) 3400 Гц

6. Эхо, вызванное оружейным выстрелом, дошло до стрелка через 2 с после выстрела. Определите расстояние до преграды, от которой произошло отражение, если скорость звука в воздухе 340 м/с.

- 1) 85 м 2) 340 м 3) 680 м 4) 1360 м

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) Период колебаний

Б) Длина волны

В) Скорость распространения волны

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{1}{T}$

2) $v \cdot T$

3) $\frac{N}{t}$

4) $\frac{t}{N}$

5) λv

	В	С

Уровень С

8. На не которой планете период колебаний секундного земного математического маятника оказался равным 2 с. Определите ускорение свободного падения на этой планете.

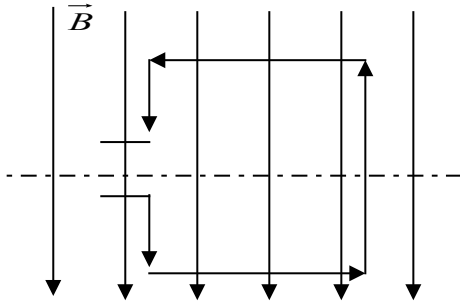
9. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка, качающегося на качелях. Определите потенциальную энергию качелей в момент, соответствующий точке А на графике.

**Контрольная работа № 4 по теме
«Электромагнитное поле».**

Вариант 1

Уровень А

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



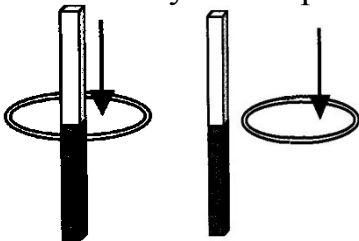
Сила, действующая на нижнюю сторону рамки, направлена

- 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 полосовой 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.

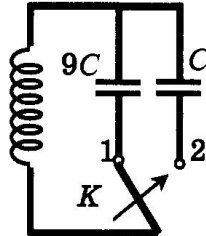
- 1) 0,5 м 2) 5 м 3) 6 м 4) 10 м

5. Как изменится электрическая емкость 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. рисунок), 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



Уровень В

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

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

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЕНЫЕ

А) Создал теорию электромагнитного поля

Б) Зарегистрировал электромагнитные волны

В) Получил интерференцию света

1) Т. Юнг

2) М. Фарадей

3) Д. Максвелл

4) Б. Якоби

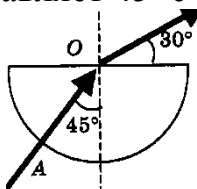
5) Г. Герц

--	--	--

А	Б	В

Уровень С

8. Если на дно тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, приведенную на рисунке, пустить луч света так, что он, пройдя через жидкость, попадет в центр сосуда, то луч выходит из жидкости под углом 30° относительно поверхности воды. Каков показатель преломления n жидкости, если луч AO составляет 45° с вертикалью?

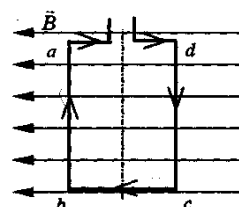


9. Детектор полностью поглощает падающий на него свет частотой $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. За время $t = 5$ с на детектор падает $N = 3 \cdot 10^5$ фотонов. Какова поглощаемая детектором мощность? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж $\cdot$ с.

Вариант 2

Уровень А

1. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками. Как направлена сила, действующая на стороны ab рамки со стороны магнитного поля?

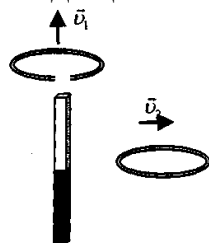


- 1) Перпендикулярно плоскости чертежа, от нас
- 2) Перпендикулярно плоскости чертежа, к нам
- 3) Вертикально вверх, в плоскости чертежа
- 4) Вертикально вниз, в плоскости чертежа

2. Прямолинейный проводник длиной 20 см, по которому течет электрический ток силой 3 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом 90° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля?

- 1) 240 Н 2) 0,15 Н 3) 60 Н 4) 2,4 Н

3. Проводящее кольцо с разрезом поднимают над полосовым магнитом, а сплошное проводящее кольцо смещают вправо (см. рисунок).



При этом индукционный ток

- 1) течет только в первом кольце
- 2) течет только во втором кольце
- 3) течет и в первом, и во втором кольце
- 4) не течет ни в первом, ни во втором кольце

4. Длина электромагнитной волны в воздухе равна 0,6 мкм. Чему равна частота колебаний вектора напряженности электрического поля в этой волне? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- 1) 10^{14} Гц 3) 10^{13} Гц
2) $5 \cdot 10^{13}$ Гц 4) $5 \cdot 10^{14}$ Гц

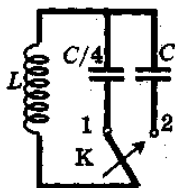
5. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если расстояние между пластинами увеличить в 2 раза?

- 1) Не изменится
- 2) Увеличится в 2 раза

3) Уменьшится в 2 раза

4) Среди ответов 1-3 нет правильного.

6. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



1) Уменьшится в 4 раза

3) Уменьшится в 2 раза

2) Увеличится в 4 раза

4) Увеличится в 2 раза

Уровень В

7. Установите соответствие между особенностями электромагнитных волн и их диапазонами.

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

ОСОБЕННОСТИ ВОЛН

- А) Волны с минимальной частотой
- Б) Волны, идущие от излучение нагретых тел
- В) Волны, обладающие проникающей способностью

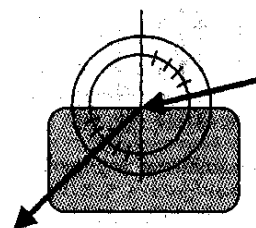
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

- 1) Радиоволны
- 2) Инфракрасное
- 3) Видимое излучение
- 4) Ультрафиолетовое излучение
- 5) Рентгеновское Излучение

А	Б	В

Уровень С

8. Ученик решил использовать лазерную указку для определения показателя преломления неизвестной жидкости. Он взял прямоугольную пластмассовую коробочку с прозрачными стенками, налил в нее жидкость и насыпал детскую присыпку, чтобы луч стал видимым. Для измерения угла падения и угла преломления он воспользовался двумя одинаковыми транспортирами (см. рисунок) и определил, что угол падения 75° ($\sin 75^\circ = 0,97$). Чему равен показатель преломления n ?



9. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-6} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Вычислите емкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн.

**Контрольная работа № 5 по теме
«Строение атома и атомного ядра»**

Вариант 1

Уровень А.

1. β -излучение - это

- 1) вторичное радиоактивное излучение при начале цепной реакции
- 2) поток нейтронов, образующихся в цепной реакции
- 3) электромагнитные волны
- 4) поток электронов

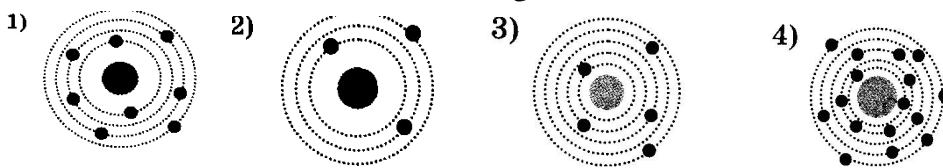
2. При изучении строения атома в рамках модели Резерфорда моделью ядра служит

- 1) электрически нейтральный шар
- 2) положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
- 3) отрицательно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров
- 4) положительно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров

3. В ядре элемента ${}_{92}^{238}\text{U}$ содержится

- 1) 92 протона, 238 нейтронов
- 2) 146 протонов, 92 нейтрона
- 3) 92 протона, 146 нейтронов
- 4) 238 протонов, 92 нейтрона

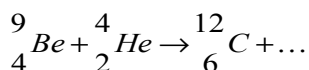
4. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому ${}_{5}^{13}\text{B}$ соответствует схема



5. Элемент ${}_{Z}^AX$ испытал α -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

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

6. Укажите второй продукт ядерной реакции



- 1) 1_0n 2) 4_2He 3) ${}^0_{-1}e$ 4) 2_1H

Уровень В

7. установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

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

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) Явление радиоактивности
Б) Открытие протона
В) Открытие нейтрона

УЧЕНЫЕ

- 1) Д. Чедвик
2) Д. Менделеев
3) А. Беккерель
4) Э. Резерфорд
5) Д. Томсон

А	Б	В

Уровень С

8. Определите энергию связи ядра изотопа дейтерия 2_1H (тяжелого водорода).

Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра дейтерия 2,0141 а.е.м., 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

9. Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м.)

участвующих в ней частиц.

${}^{13}_{16}C$	+	1_1H	→	${}^{14}_7N$
(13,003354)		(1,00783)		(14,00307)

Вычислите энергетический выход ядерной реакции.

Учтите, что 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Вариант 2

Уровень А

1. γ -излучение - это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны большой частоты

2. Планетарная модель атома обоснована

- 1) расчетами движения небесных тел
- 2) опытами по электризации
- 3) опытами по рассеянию α - частиц
- 4) фотографиями атомов в микроскопе

3. В какой из строчек таблицы правильно указана структура ядра

олова $^{110}_{50}\text{Sn}$

?

	р- число протонов	п- число нейтронов
1)	110	50
2)	60	50
3)	50	110
4)	50	60

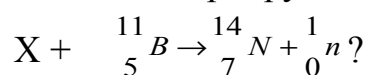
4. Число электронов в атоме равно

- 1) числу нейтронов в ядре
- 2) числу протонов в ядре
- 3) разности между числом протонов и нейтронов
- 4) сумме протонов и электронов в атоме

5. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β -распада ядра элемента с порядковым номером Z ?

- 1) $Z+2$
- 2) $Z+1$
- 3) $Z-2$
- 4) $Z-1$

6. 6. Какая бомбардирующая частица X участвует в ядерной реакции



- 1) α -частица ${}^4_2\text{He}$
- 2) дейтерий ${}^2_1\text{H}$
- 3) протон ${}^1_1\text{H}$
- 4) электрон ${}^0_{-1}\text{e}$

Уровень В

7. установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) Энергия покоя

Б) Дефект массы

В) Массовое число

ФОРМУЛЫ

1) Δmc^2

2) $(Zm_p + Nm_n) - M_{\text{я}}$

3) mc^2

4) $Z+N$

5) $A-Z$

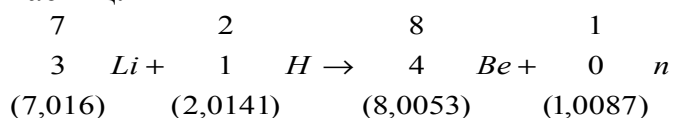
А	Б	В

Уровень С

8. Определите энергию связи ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ (α -частицы).

Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра гелия 4,0026 а.е.м., 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

9. Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м.) участвующих в ней частиц.



Какая энергия выделяется в этой реакции? Учтите, что 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Лабораторная работа № 1

Исследование равноускоренного движения без начальной скорости

Цель работы: определить ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр.

Оборудование: желоб лабораторный металлический длиной 1,4 м, шарик металлический диаметром 1,5—2 см, цилиндр металлический, метроном (один на весь класс), лента измерительная, кусок мела.

Теоретические обоснования

Известно, что шарик скатывается по прямолинейному наклонному желобу равноускоренно.

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

$$s = \frac{at^2}{2}, \quad (1)$$

отсюда

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

Зная ускорение, можно определить мгновенную скорость по формуле:

$$(3)$$

Если измерить $v = at$ промежуток времени t от начала движения шарика до его удара о цилиндр и расстояние s , пройденное им за это время, то по формуле (2) мы вычислим ускорение шарика a , а по формуле (3) — его мгновенную скорость v .

Промежуток времени t **измеряется** с помощью метронома. Метроном настраивают на 120 ударов в минуту, значит, промежуток времени между двумя следующими друг за другом ударами равен 0,5 с. Удар метронома, одновременно с которым шарик начинает движение, считается нулевым.

В нижней половине желоба помещают цилиндр для торможения шарика. Наклон желоба и положение цилиндра опытным путем подбирают так, чтобы удар шарика о цилиндр совпадал с третьим или четвертым от начала движения ударом метронома. Тогда время движения t можно вычислить по формуле:

$$t = 0,5 \cdot n,$$

где n — число ударов метронома, не считая нулевого удара (или число промежутков времени по 0,5 с от начала движения шарика до его соударения с цилиндром).

Начальное положение шарика отмечается мелом. Расстояние s , пройденное им до остановки, измеряют сантиметровой лентой.

Указания к работе

1. Соберите установку по рисунку 178. (Наклон желоба должен быть таким, чтобы шарик проходил всю длину желоба не менее чем за три удара метронома.)

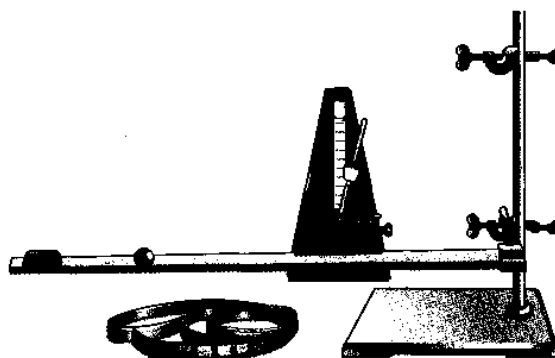


Рис. 178

2. Перечертите в тетрадь таблицу 4.

Таблица 4

Число ударов метронома n	Расстояние s , м	Время движения $t = 0,5 \cdot n$, с	Ускорение $a = \frac{2s}{t^2}$, м/с ²	Мгновенная скорость $v = at$, м/с

3. Измерьте расстояние s , пройденное шариком за три или четыре удара метронома. Результаты измерений занесите в таблицу 4.

4. Вычислите время t движения шарика, его ускорение и мгновенную скорость перед ударом о цилиндр. Результаты измерений занесите в таблицу 4 с учетом абсолютной погрешности, полагая

$$\Delta s = 5 \text{ мм} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}; \Delta t = 1 \text{ с}; \Delta a = \frac{2s\Delta t + t\Delta s}{t^3}; \Delta v = a\Delta t + t\Delta a.$$

Лабораторная работа № 2 Определение ускорения свободного падения

Цель работы: вычислить ускорение свободного падения из формулы для периода колебаний математического маятника:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

Для этого необходимо измерить период колебания и, длину подвеса маятника. Тогда из формулы (I) можно вычислить ускорение свободного падения;

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} l \quad (2)$$

Оборудование: часы с секундной стрелкой, измерительная лента ($\Delta_l = 0,5$ см), шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

Указания к работе

1. Установите на краю стола штатив. У его верхнего конца укрепите при помощи муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 3—5 см от пола.

2. Отклоните маятник от положения равновесия на 5—8 см и отпустите его.

3. Измерьте длину подвеса мерной лентой.

4. Измерьте время Δt 40 полных колебаний (N).

5. Повторите измерения Δt (не изменяя условий опыта) и найдите среднее значение $\Delta t_{\text{ср}}$.

6. Вычислите среднее значение периода колебаний $T_{\text{ср}}$ по среднему значению $\Delta t_{\text{ср}}$.

7. Вычислите значение $g_{\text{ср}}$ по формуле:

$$g_{\text{ср}} = \frac{4\pi^2}{T_{\text{ср}}^2} l \quad (3)$$

8. Полученные результаты занесите в таблицу:

Номер опыта	l , м	N	Δt , с	$\Delta t_{\text{ср}}$, с	$T_{\text{ср}} = \Delta t_{\text{ср}}/N$	$g_{\text{ср}}$, м/с ²

9. Сравните полученное среднее значение для $g_{\text{ср}}$ со значением $g = 9,8$ м/с² и рассчитайте относительную погрешность измерения по формуле:

$$\varepsilon_g = \frac{|g_{\text{ср}} - g|}{g}$$

Лабораторная работа №3

Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины его нити

Цель работы: выяснить, как зависит период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины¹, часы с секундной стрелкой или метроном.

Указания к работе

1. Перечертите в тетрадь таблицу 7 для записи результатов измерений и вычислений.

Таблица 7

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					

2. Укрепите кусочек резины с висящим на нем маятником в лапке штатива, как показано на рисунке 183. При этом длина маятника должна быть равна 5 см, как указано в таблице 7 для первого опыта. Длину l маятника измеряйте так, как показано на рисунке, т. е. от точки подвеса до середины шарика.

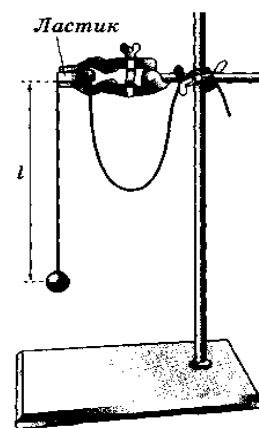


Рис. 183

3. 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 7.

4. Проведите остальные четыре опыта так же, как и первый. При этом длину l маятника каждый раз устанавливайте в соответствии с ее значением, указанным в таблице 7 для данного опыта.

5. Для каждого из пяти опытов вычислите и запишите в таблицу 7 значения периода T колебаний маятника.

¹ Кусочек резины (например, 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.

6. Для каждого из пяти опытов рассчитайте значения частоты ν колебаний маятника по формуле: $\nu = 1/T$ или $\nu = N/t$. Полученные результаты внесите в таблицу 7.

7. Сделайте выводы о том, как зависят период и частота свободных колебаний маятника от его длины. Запишите эти выводы.
8. 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?

Лабораторная работа №4 **Изучение явления электромагнитной индукции**

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

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 нее (рис. 184). Запишите, возникал ли в катушке индукционный ток во время движения магнита относительно катушки; во время его остановки.

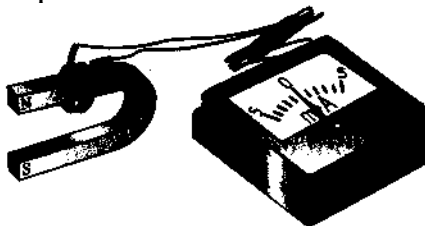


Рис. 184

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 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 нее 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 в ней возникал больший по модулю ток?

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 185.

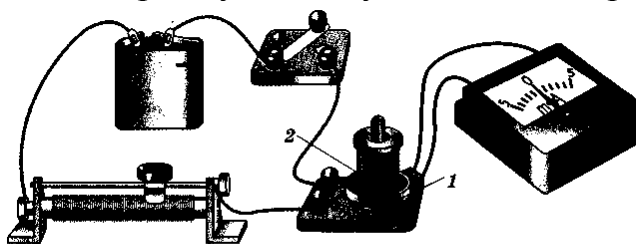


Рис. 185

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, путем 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. 186). Объясните, почему в рамке, вращающейся в магнитном поле, возникает индукционный ток.

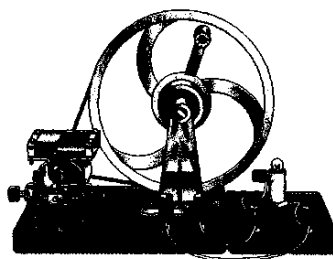


Рис. 186

Лабораторная работа № 6 **Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков**

Цель работы: применить закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана.

Оборудование: фотография треков заряженных частиц (рис. 187), образовавшихся при делении ядра атома урана.



Рис. 187

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.

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 заряда и таблицей Д. И. Менделеева, определите, что это за элемент.