




**Ростовская область Азовский район село Новотроицкое  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Новотроицкая основная общеобразовательная школа  
Азовского района**

<b>«Рассмотрена»</b> на заседании методического совета: Протокол № 1 от « 26 » августа 2021 г. Председатель МС:  /Е.Н. Скирда/	<b>Согласована»</b> Зам. директора по УВР «27» августа 2021 г.  /В.В. Тепикина/	<b>«Утверждена»</b> Приказ от « 30 » августа 2021г № <u>94</u> - од Директор МБОУ Новотроицкая ООШ:  / Е.А. Мершина/
---	---	--

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ**

**Уровень общего образования – основное общее образование**

**Класс – 9**

**Срок реализации – 2021-2022 год**

**Количество часов 102 часа**

**Учитель – Каширина Инна Александровна**

**с. Новотроицкое  
2021 год**

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
2. Общая характеристика учебного предмета .....	5
3. Место учебного предмета в учебном плане .....	6
4. Содержание учебного предмета .....	7
5. Тематическое планирование .....	10
6. Календарно- тематическое планирование .....	11
7. Планируемые результаты изучения учебного предмета.....	16
8. Требования к уровню подготовки обучающихся 9 класса .....	18
9. Виды и формы контроля, критерии оценивания.....	19
10. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение .....	23
11. Лист корректировки рабочей программы.....	24

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Физика» предназначена для обучения обучающихся 9 класса и *разработана на основе:*

1. Федерального Закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. №273 – ФЗ (п.2, ст. 28);
2. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010г. № 1897);
3. Программа А.В.Перышкин, Е.М. Гутник для основной общеобразовательной школы «Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7 – 11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2017».
4. Авторская программа по физике 7-9 / Е.М Гутник; А.В Перышкин- М. Дрофа, 2016г.
5. Основной образовательной программы основного общего образования МБОУ Новотроицкая ООШ;
6. Учебного плана МБОУ Новотроицкая ООШ на 2021-2022уч. год;
7. Годового календарного учебного графика МБОУ Новотроицкая ООШ на 2021-2022уч.год

Для реализации рабочей программы используется *учебно-методический комплекс*, включающий в себя:

- Учебник Пёрышкин А.В. Физика. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2019.

Физика – фундаментальная наука, имеющая своей предметной областью общие закономерности природы во всем многообразии явлений окружающего нас мира. Физика – наука о природе, изучающая наиболее общие и простейшие свойства материального мира. Она включает в себя как процесс познания, так и результат – сумму знаний, накопленных на протяжении исторического развития общества. Этим и определяется значение физики в школьном образовании. Физика имеет большое значение в жизни современного общества и влияет на темпы развития научно-технического прогресса.

**Ведущая идея курса физики в 9 классах** - изучение на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

**Основные цели изучения курса физики в 9 классе:**

- *освоение знаний* о механических, 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;
- *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;
- *развитие* познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- *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;

- *применение полученных знаний и умений* для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### **Задачи:**

Приоритетами для школьного курса физики в 9 классе 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.

### **Ценностные ориентиры содержания предмета**

Ценностные ориентиры содержания курса физики в основной школе определяется спецификой физики как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, изучаемые в курсе физики, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентации, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- в ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
- в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к Истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентации содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

- правильного использования физической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выразить, и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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. 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». Раскрытие общекультурной значимости физики и формирование на этой основе научного мировоззрения и мышления являются приоритетными направлениями в преподавании курса физики на начальном этапе ее изучения в 7 классе. Поэтому особое внимание необходимо уделить формированию у учащихся основ научного подхода к изучению природы, рассмотрению примеров проявления закономерностей в явлениях природы и пониманию сущности законов природы как наиболее общих из этих закономерностей. Полезно в максимально возможной степени — особенно на начальном этапе — связывать изучение физики с пониманием окружающего мира, в том числе с «чудесами» техники, которыми учащиеся пользуются каждый день.

В начале изучения физики целесообразно рассматривать явления и факты, которые не только удивляют учеников, но и находят убедительное объяснение с помощью открытых законов природы. Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ. При решении задач надо обращать внимание учащихся, прежде всего, на понимание сути физических явлений и примеров построения математических моделей, принципа записи физических закономерностей в виде формул, в частности, на то, что любая буква в формуле может рассматриваться как неизвестная величина, если известны остальные входящие в эту формулу величины. Желательно начинать изложение каждой новой темы с конкретных наглядных и понятных ученикам примеров, и только после их рассмотрения формулировать определения и закономерности — лучше всего совместно с учащимися.

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. 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.

Курс физики в 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.

### **3.МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В Федеральном учебном плане на изучение физики в 9 классе отводится 102 учебных часа из расчёта 3 учебных часа в неделю. Программой А.В.Перышкина предусмотрено - 102 часа 3 часа в неделю.

Учебным планом школы предусмотрено на изучение физики в 9 классе 3 часа в неделю за счёт федерального компонента - 102 часа (34 учебных недель).

Фактически в соответствии с годовым календарным учебным графиком МБОУ Новотроицкая ООШ на 2021-2022 учебный год:  
**в 9 классе - 102 учебных часа.**

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### **Законы взаимодействия и движения тел. -34 часа**

#### **Основы кинематики.**

Механическое движение. Относительное движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость – векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения.

Ускорение – векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Ускорение свободного падения.

#### **Фронтальные лабораторные работы и опыты**

Исследование равноускоренного движения тела без начальной скорости.

#### **Демонстрации**

1. Относительность движения.
2. Прямолинейное и криволинейное движение.
3. Стробоскоп.
4. Спидометр.
5. Сложение перемещений.
6. Падение тел в воздухе и разряженном газе (в трубке Ньютона).
7. Определение ускорения при свободном падении.
8. Направление скорости при движении по окружности.

#### **Основы динамики.**

Инерция. Инертность тел.

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса – скалярная величина. Сила – векторная величина. Второй закон Ньютона. Сложение сил.

Третий закон Ньютона. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.

Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость и перегрузки. Сила трения.

#### **Фронтальные лабораторные работы**

Измерение ускорения свободного падения.

#### **Демонстрации**

1. Проявление инерции.
2. Сравнение масс.
3. Измерение сил.
4. Второй закон Ньютона.
5. Сложение сил, действующих на тело под углом друг к другу.
6. Третий закон Ньютона.

#### **Законы сохранения в механике.**

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты.

Значение работ К.Э. Циолковского для космонавтики. Достижения в освоении космического пространства.

#### **Демонстрации**

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Модель ракеты.

## **Механические колебания и волны-15 часов.**

Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Формула периода колебаний пружинного маятника. Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение.

### **Фронтальные лабораторные работы**

Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от его длины.

#### **Демонстрации**

1. Свободные колебания груза на нити и груза на пружине.
2. Зависимость периода колебаний груза на пружине от жесткости пружины и массы груза.
3. Зависимость периода колебаний груза на нити от ее длины.
4. Вынужденные колебания.
5. Резонанс маятников.
6. Применение маятника в часах.
7. Распространение поперечных и продольных волн.
8. Колеблющиеся тела как источник звука.
9. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.
10. Зависимость высоты тона от частоты колебаний.

## **Электромагнитные явления-24 часов.**

Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Электромагниты. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Действие магнитного поля на проводник с током. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель постоянного тока. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразование электроэнергии в электрогенераторах. Экологические проблемы, связанные с тепловыми и гидроэлектростанциями. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

### **Фронтальные лабораторные работы**

Изучение явления электромагнитной индукции.

#### **Демонстрации**

1. Обнаружение магнитного поля проводника с током.
2. Расположение магнитных стрелок вокруг прямого проводника с током.
3. Усиление магнитного поля катушки с током введением в нее железного сердечника.
4. Применение электромагнитов.
5. Движение прямого проводника и рамки с током в магнитное поле.
6. Устройство и действие электрического двигателя постоянного тока.
7. Модель генератора переменного тока.
8. Взаимодействие постоянных магнитов.

## **Строение атома и атомного ядра -19 часов.**

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета - и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Протонно-нейтронная модель ядра. Зарядовое массовое числа. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях.



Энергия связи частиц в ядре. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Излучение звезд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Дозиметрия.

### **Фронтальные лабораторная работа**

Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

### **Строение и эволюция Вселенной- 5 часов.**

### **Повторение материала по физике за курс 9 класса- 5 часов.**

#### **Оборудование и приборы.**

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система. Особенно важное значение в преподавании физики имеет школьный физический эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные лабораторные работы учащихся. Эти методы соответствуют особенностям физической науки.

#### **Демонстрационное оборудование**

Модель генератора переменного тока, модель опыта Резерфорда.

Измерительные приборы: метроном, секундомер, дозиметр, гальванометр, компас.

Трубка Ньютона, прибор для демонстрации свободного падения, комплект приборов по кинематике и динамике, прибор для демонстрации закона сохранения импульса, прибор для демонстрации реактивного движения.

Нитяной и пружинный маятники, волновая машина, камертон.

Трансформатор, полосовые и дугообразные магниты, катушка, ключ, катушка-моток, соединительные провода, низковольтная лампа на подставке, спектроскоп, высоковольтный индуктор, спектральные трубки с газами, стеклянная призма.

#### **Оборудование для лабораторных работ.**

Работа №1. Исследование равноускоренного движения тела без начальной скорости.

##### ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив с муфтой и лапкой, металлический цилиндр, шарик, измерительная лента, желоб лабораторный металлический.

Работа №2. Измерение ускорения свободного падения.

##### ОБОРУДОВАНИЕ:

Прибор для изучения движения тел, штатив с муфтой и лапкой, миллиметровая и копировальная бумага.

Работа №3. Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от его длины.

##### ОБОРУДОВАНИЕ:

Штатив с муфтой и лапкой, металлический шарик, нить, секундомер (или метроном)

Работа №4. Изучение явления электромагнитной индукции.

##### ОБОРУДОВАНИЕ:

Миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, источник питания, катушка с железным сердечником, реостат, ключ, соединительные провода, модель генератора переменного тока.

Работы №5-6. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

##### ОБОРУДОВАНИЕ:

Фотографии треков заряженных частиц, полученных в камере Вильсона, пузырьковой камере и фотоэмульсии.

## 5. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Контрольные работы	Лабораторные работы	Проекты
1	Законы взаимодействия и движения тел	34	07.10 25.11	01.10 22.10	
2	Механические колебания и волны.	15	21.12	07.12	
3	Эlectромагнитные явления	24	04.03	27.01	11.02
4	Строение атома и атомного ядра	19	05.05	14.04	
5	Строение и эволюция Вселенной	5			
6	Повторение	5	24.05		27.05
	Итого	102			

## 6. КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Дата		Название раздела. Тема урока	Кол-во часов	Вид контроля	Домашнее задание
	план	факт				
			<b>ГЛАВА 1: «Законы взаимодействия и движения тел»</b>	<b>34</b>		
1.	02.09		Материальная точка. Система отсчета. Перемещение.	1	текущий	§1,2 упр.1(1-4) с.9
2.	03.09		Координаты движущегося тела.	1	текущий	§3, упр.3(1) с.15
3.	07.09		Перемещение при прямолинейном равномерном движении	1	текущий	§4, упр4(1,2) с.20
4.	09.09		График равномерного прямолинейного движения.	1	текущий	§4, упр4(5) с.21
5.	10.09		Решение задач на тему: «Равномерное прямолинейное движение»	1	текущий	задачник №1411,1424
6.	14.09		Прямолинейное равноускоренное движение.	1	текущий	§5, упр.5(2,3) с.26
7.	16.09		Скорость прямолинейного равноускоренного движения	1	текущий	§6, упр.6(2) с.29
8.	17.09		Графики зависимости скорости и ускорения от времени	1	текущий	§6, упр.6(3) с.29
9.	21.09		Решение задач по теме «Равноускоренное движение»	1	текущий	задачник №1465,1474
10.	23.09		Перемещение при равноускоренном движении.	1	текущий	§7, упр.7(4) с.32
11.	24.09		Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости	1	текущий	§8, упр8(1) с.35
12.	28.09		Графики зависимости пути и перемещения при равноускоренном движении	1	текущий	§8,задачник №1485,1486
13.	30.09		Решение задач по теме «Перемещение при равноускоренном движении»	1	текущий	§6-8, задачник №1488,1489
14.	01.10		<b>Л.р. №1.</b> «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»	1	текущий	§8,задание с.35
15.	05.10		Решение задач на тему: «Равноускоренное движение»	1	текущий	задачник №1484,1470
16.	07.10		<b>Контрольная работа</b> по теме «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения»	1	тематический	
17.	08.10		Относительность движения.	1	текущий	§9, упр.9(4) с.40
18.	12.10		ИСО. Первый закон Ньютона	1		§10, упр.10 с.45
19.	14.10		Второй и третий законы Ньютона.	1	текущий	§11, 12 упр11(3,4) с.50

20.	15.10		Решение задач по теме «Законы Ньютона»	1	текущий	§11, 12 упр12(3) с.55
21.	19.10		Свободное падение тел.	1	текущий	§13, упр.13(3) с.59
22.	21.10		Решение задач по теме «Свободное падение тел»	1	текущий	задачник №1590,1594
23.	22.10		<b>Л. р. №2</b> «Измерение ускорения свободного падения»	1	текущий	задачник №1602,1608
24.	26.10		Движение тела, брошенного вертикально вверх.	1	текущий	§14, упр.14(2,3) с.63
25.	28.10		Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на других планетах.	1	текущий	§15,16, упр.16(3-5) с.68
26.	29.10		Сила упругости. Сила трения	1	текущий	§17,18
27.	09.11		Прямолинейное и криволинейное движение.	1	текущий	§19 упр.19(1) с.83
28.	11.11		Движение тела по окружности. Искусственные спутники Земли	1	текущий	§20,21, упр.20(2) с.87
29.	12.11		Импульс тела. Закон сохранения импульса.	1	текущий	§22 упр.22(3,4) с.99
30.	16.11		Решение задач по теме «Импульс тела»	1	текущий	задачник №1681,1697
31.	18.11		Реактивное движение. Ракеты.	1	текущий	§23 упр.23(1,2) с.103
32.	19.11		Работа силы.	1	текущий	§24, упр.24 с.109
33.	23.11		Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.	1	тематический	§25,26 упр.26 с.117
34.	25.11		<b>Контрольная работа</b> по теме «Законы взаимодействия тел и движение»	1	тематический	
			<b>Глава 2: «Механические колебания и волны. Звук».</b>	<b>14</b>		
35.	26.11		Колебательное движение. Свободные колебания.	1	текущий	§27 упр.27 с.124
36.	30.11		Величины характеризующие колебательное движение.	1	текущий	§28 упр.28 (4-6) с.128
37.	02.12		Решение задач по теме: «Механические колебания»	1	текущий	задачник №1725,1731
38.	03.12		Решение задач на применение формул периода маятника	1	текущий	задачник №1726,1729
39.	07.12		<b>Л.р.№3</b> «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний от длины маятника»	1	текущий	§29 задание с.133
40.	09.12		Затухающие и вынужденные колебания.	1	текущий	§30 упр.29(1) с.136
41.	10.12		Резонанс.	1	текущий	§31 упр.30 (1-2) с.141
42.	14.12		Волны. Характеристики волн.	1	текущий	§32 вопросы с.144
43.	16.12		Длина волны. Скорость распространения волн	1	текущий	§33 упр.31 с.148

44.	17.12		Источники звука. Звуковые колебания.	1	текущий	§34 упр.32 с.152
45.	21.12		<b>Контрольная работа за первое полугодие</b>	1	промежуточный	
46.	23.12		Высота и тембр звука.	1	текущий	§35 упр.35 с.155
47.	24.12		Звуковые волны. Отражение звука. Звуковой резонанс	1	текущий	§36, 37 задание с.163
48.	28.12		Решение задач по теме «Колебания и волны»	1	текущий	§30-37 повтор.
			<b>Глава 3: «Электромагнитное поле»</b>	<b>25</b>		
49.	11.01		Магнитное поле. Линии магнитного поля.	1	текущий	§38, 39 упр.36(1-3) с.172
50.	13.01		Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки.	1	текущий	§40 упр.37 с.176
51.	14.01		Индукция магнитного поля.	1	текущий	§41 упр.38 с.181
52.	18.01		Магнитный поток.	1	текущий	§42 упр.39 с.183
53.	20.01		Решение задач по теме «Индукция магнитного поля. Магнитный поток»	1	текущий	§38-42 повтор.
54.	21.01		Явление электромагнитной индукции.	1	текущий	§43 упр.40 с.186
55.	25.01		Направление индукционного тока. Правило Ленца.	1	текущий	§44 упр.41(2) с.189
56.	27.01		<b>Л. р. №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»</b>	1	текущий	§42-45 повтор.
57.	28.01		Явление самоиндукции.	1	текущий	§45 упр.42 с.193
58.	01.02		Переменный электрический ток. Трансформатор.	1	текущий	§46 упр.43 с.199
59.	03.02		Электромагнитное поле.	1	текущий	§47 упр.44 с.202
60.	04.02		Электромагнитные волны	1	текущий	§48 упр.45 с.206
61.	08.02		Колебательный контур.	1	текущий	§49 вопросы с.212
62.	10.02		Принцип радиосвязи и телевидения.	1	текущий	§50 упр.47 с.215
63.	11.02		<b>Проект «Электромагнитное поле»</b>	1	тематический	
64.	15.02		Интерференция и дифракция света.	1	текущий	§51 задание с.221
65.	17.02		Электромагнитная природа света	1	текущий	§52 вопросы с.224
66.	18.02		Преломление света	1	текущий	§53 упр.48 с.228
67.	22.02		Дисперсия света. Цвета тел.	1	текущий	§54 упр.49(2) с.235
68.	24.02		Типы оптических спектров.	1	текущий	§55 вопросы с.240
69.	25.02		Поглощение и испускание света атомами.	1	текущий	§56 задание с.242

70.	01.03		Решение задач на тему: «Электромагнитное поле»	1	текущий	задачник №1792, 1797,1842
71.	03.03		Решение задач на тему: «Электромагнитное поле»	1	текущий	задачник №1844, 1845
72.	04.03		<b>Контрольная работа</b> по теме «Электромагнитное поле»	1	тематический	
73.	10.03		Обобщение по теме «Электромагнитное поле».	1	текущий	задачник № 1835, 1837, 1826
			<b>Глава 4: «Строение атома и атомного ядра»</b>	<b>19</b>		
74.	11.03		Радиоактивность. Модели атомов.	1	текущий	§57 вопросы с.251
75.	15.03		Радиоактивные превращения атомных ядер.	1	текущий	§58 упр.50(3,4) с.254
76.	29.03		Решение задач на тему: «Радиоактивные превращения атомных ядер»	1	текущий	§58 задачник №1847, 1849, 1854
77.	31.03		Экспериментальные методы исследования частиц.	1	текущий	§59 вопросы с.258
78.	01.04		Состав атомного ядра. Ядерные силы.	1	текущий	§60, 61 упр.51 с.262
79.	05.04		Решение задач на тему: «Состав атомного ядра»	1	текущий	§61 упр.52(5) с.265
80.	07.04		Энергия связи. Дефект масс.	1	текущий	§62 вопросы с.269
81.	08.04		Решение задач «Расчет энергии связи»	1	текущий	
82.	12.04		Деление ядер урана. Цепная реакция.	1	текущий	§63 вопросы с.273
83.	14.04.		<b>Л. р. №5</b> «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»	1	текущий	
84.	15.04		Ядерный реактор. Атомная энергетика	1	текущий	§64 вопросы с.276
85.	19.04		Атомная энергетика	1	текущий	§65 задание с.280
86.	21.04		Закон радиоактивного распада.	1	текущий	§66 вопросы с.285
87.	22.04		Термоядерная реакция. Элементарные частицы	1	текущий	§67 вопросы с.288
88.	26.04		Решение задач по теме «Строение атома и атомного ядра»	1	текущий	задачник №1859,1862
89.	28.04		Решение задач по теме «Строение атома и атомного ядра»	1	текущий	задачник №1863,1864
90.	29.04		Решение задач по теме «Строение атома и атомного ядра»	1	текущий	задачник №1865,1866
91.	05.05		<b>Контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра»</b>	1	тематический	
92.	06.05		Обобщение по теме «Строение атома и атомного ядра»	1	текущий	задачник №1867
			<b>Строение и эволюция вселенной.</b>	<b>5</b>		
93.	10.05	11.05	Состав, строение и происхождение Солнечной системы	1	текущий	§68 вопросы с.296

94.	12.05		Большие и малые планеты Солнечной системы.	1	текущий	§69,70 упр.53 с308
95.	13.05		Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд.	1	текущий	§71 вопросы с.314
96.	17.05		<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>	итоговый	
97.	19.05		Строение и эволюция Вселенной.	1	текущий	§72 задание с.318
			<b>Повторение</b>	<b>5</b>		
98.	20.05		Обобщение и повторение курса физики 9 класса	1	текущий	задачник №1869, 1821
99.	24.05		Обобщение и повторение курса физики 9 класса	1	текущий	задачник №1868, 1820
100.	26.05		Обобщение и повторение курса физики 9 класса	1	текущий	задачник №1870
101.	27.05		<b>Проект по теме «Строение и эволюция вселенной»</b>	1	текущий	
102.	31.05		Обобщение и повторение курса физики 9 класса	1	текущий	

## 7. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### **Личностные результаты:**

сформирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;  
убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;  
мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;  
формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

### **Метапредметные результаты:**

овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты;  
понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез;  
формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;  
развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;  
формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### **Предметные результаты:**

знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;  
умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;  
умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;  
коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

### **Особенности организации учебного процесса по предмету: используемые формы, методы, средства обучения.**

#### **Формы обучения:**

фронтальная (общеклассная)  
групповая (в том числе и работа в парах)  
индивидуальная



## **Формы организации учебных занятий.**

В системе уроков выделяются следующие виды:

*Урок-лекция.* Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используется демонстрационный материал на компьютере, разработанный учителем или учениками, мультимедийные продукты.

*Урок-практикум.* На уроке учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, практическое применение различных методов решения задач, интерактивные уроки. Компьютер на таких уроках используется как электронный калькулятор, тренажер устного счета, виртуальная лаборатория, источник справочной информации.

*Урок-исследование.* На уроке учащиеся решают проблемную задачу исследовательского характера аналитическим методом и с помощью компьютера с использованием различных лабораторий.

*Комбинированный урок* предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

*Урок-игра.* На основе игровой деятельности, учащиеся познают новое, закрепляют изученное, отрабатывают различные учебные навыки.

*Урок решения задач.* Вырабатываются у обучающихся умения и навыки решения задач на уровне базовой и продвинутой подготовке. Любой учащийся может использовать компьютерную информационную базу по методам решения различных задач, по свойствам элементарных функций и т.д.

*Урок-тест.* Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности обучающихся, тренировки технике тестирования. Тесты предлагаются как в печатном, так и в электронном варианте. Причем в компьютерном варианте всегда с ограничением времени.

*Урок-зачет.* Устный и письменный опрос обучающихся по заранее составленным вопросам, а также решение задач разного уровня по изученной теме.

*Урок - самостоятельная работа.* Предлагаются разные виды самостоятельных работ.

*Урок - контрольная работа.* Проводится на двух уровнях: уровень базовый (обязательной подготовки) - "3", уровень продвинутый - "4" и "5".

## **Традиционные методы обучения:**

1. Словесные методы: рассказ, объяснение, беседа, работа с учебником.
2. Наглядные методы: наблюдение, работа с наглядными пособиями, презентациями.
3. Практические методы: устные и письменные упражнения, графические работы.

**Активные методы обучения:** проблемные ситуации, обучение через деятельность, групповая и парная работа, деловые игры, «Мозговой штурм», «Круглый стол», дискуссия, метод проектов, метод эвристических вопросов, метод исследовательского изучения, игровое проектирование, имитационный тренинг, организационно-деловые игры (ОДИ), организационно-мыслительные игры (ОМИ) и другие.

## **Средства обучения:**

для учащихся: учебники, рабочие тетради, демонстрационные таблицы, раздаточный материал (карточки, тесты, веера с буквами и др.), технические средства обучения (компьютер и проектор) для использования на уроках ИКТ, мультимедийные дидактические средства;

для учителя: книги, методические рекомендации, поурочное планирование, компьютер (Интернет).

## **Предусматривается применение следующих технологий обучения:**

традиционная классно-урочная

игровые технологии

элементы проблемного обучения

технологии уровневой дифференциации

здоровье сберегающие технологии ИКТ

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА

**В результате изучения физики ученик должен**  
*знать/понимать*

- ✓ понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения;
- ✓ умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
- ✓ владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, объема газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света;
- ✓ понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца;
- ✓ понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- ✓ овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;
- ✓ умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

## 9. ВИДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### **Виды и формы контроля:**

Входной:

Промежуточный: самостоятельная работа, работа по карточке.

Тематический: контрольная работа, тест

Итоговый: контрольная работа, тест

### **Методы контроля усвоения материала:**

фронтальная устная

групповая (в том числе и работа в парах)

индивидуальный устный опрос

письменный контроль (физические диктанты, самостоятельные и лабораторные работы, контрольные работы, тестирование, письменный зачет)

*Ошибки и недочеты, влияющие на снижение оценки по предмету Физика*

### **Грубые ошибки**

Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

Неумение выделять в ответе главное.

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 решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

Неумение определить показания измерительного прибора.

Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **Негрубые ошибки**

Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Нерациональный выбор хода решения.

### **Недочеты**

Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Орфографические и пунктуационные ошибки.

### **Характеристика цифровой отметки(оценки) при устном ответе:**

**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.

#### **Характеристика цифровой отметки(оценки) 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.

#### **Характеристика цифровой отметки(оценки) 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.

### **Характеристика цифровой отметки(оценки) тестовой работы:**

При оценке ответов учитывается:

аккуратность работы

работа выполнена самостоятельно или с помощью учителя или учащихся.

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

выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; допустил не более 10% неверных ответов.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке 5, но допущены ошибки (не более 20% ответов от общего количества заданий).

**Оценка «3»** ставится, если учащийся

выполнил работу в полном объеме, неверные ответы составляют от 20% до 50% ответов от общего числа заданий;

если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить оценку.

**Оценка «2»** ставится, если

работа, выполнена полностью, но количество правильных ответов не превышает 50% от общего числа заданий;

работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не превышает 50% от общего числа заданий.

### **Характеристика цифровой отметки(оценки)рефератов:**

**Оценка «5»** ставится, если:

содержание реферата соответствует теме;

тема раскрыта полностью;

оформление реферата соответствует принятым стандартам;

при работе над рефератом автор использовал современную литературу;

в реферате отражена практическая работа автора по данной теме;

в сообщении автор не допускает ошибок, но допускает оговорки по невнимательности, которые легко исправляет по требованию учителя;

сообщение логично, последовательно, технически грамотно;

на дополнительные вопросы даются правильные ответы,

**Оценка «4»** ставится, если:

Содержание реферата соответствует теме;

Тема раскрыта полностью;

Оформление реферата соответствует принятым стандартам;

При работе над рефератом автор использовал современную литературу;

В реферате отражена практическая работа автора по данной теме;

В сообщении автор допускает одну ошибку или два-три недочета, допускает неполноту ответа, которые исправляет только с помощью зрителя.

**Оценка «3»** ставится, если:

Содержание реферата не полностью соответствует теме;

Тема раскрыта недостаточно полно;

В оформлении реферата допущены ошибки;

Литература, используемая автором, при работе над рефератом устарела;

В реферате не отражена практическая работа автора по данной теме:

Сообщение по теме реферата допускаются 2-3 ошибки;

Сообщение неполно, построено несвязно, но выявляет общее понимание работы;

При ответе на дополнительные вопросы допускаются ошибки, ответ неуверенный, требует постоянной помощи учителя.

**Оценка «2»** ставится, если:

- Содержание реферата не соответствует теме.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### I. Для учеников

1. «Физика. 9класс» Учебник для общеобразовательных учреждений / А.В.Перышкин., – М.: Дрофа, 2019;
2. Сборник задач по физике 7-9 класс. А.В.Перышкин. М.Экзамен.2019.

### II. Литература для учителя

1. КИМ. Физика 8 класс С.Б.Бобошина, М.: Экзамен, 2014;
2. О.И.Громцева Контрольные и самостоятельные работы по физике 9 класс. М.Экзамен. 2020
3. Физика. Методическое пособие. 9 класс (авторы Е. М. Гутник, Черникова О.А.) М.: Дрофа 2016
4. Р.Д.Минькова, В.В.Иванова, С.В.Степанов Тетрадь для лабораторных работ по физике. М.: Экзамен 2019
5. Дидактические материалы. Физика 9 А.Е.Марон Москва.ДРОФА..2018.
6. Физика. 9 класс. Поурочные планы к учебникам - Перышкина А.В. и Громова С.В. М.: Дрофа 2010
7. Физический эксперимент в средней школе/Н.М.Шахмаев, В.Ф.Шилов М.Просвещение.2013

### III. Электронные учебные пособия

**Живя физика CD** Институт новых технологий образования  
*Интернет-ресурсы*

1. Коллекция ЦОР, презентации, тесты, флэш-ролики.
2. [www.school.edu](http://www.school.edu) - "Российский общеобразовательный портал".
3. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. <http://www.proshkolu.ru/org/donskoe-z/> сайт «Про школу. РУ»
5. Документация, рабочие материалы для учителя математики [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru)– «Сеть творческих учителей»
6. [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)- Фестиваль педагогических идей "Открытый урок"
7. <http://teacher.fio.ru> - каталог всевозможных учебных и методических материалов по всем аспектам преподавания в школе
8. <http://school.holm.ru> - Школьный мир (каталог образовательных ресурсов)
9. [www.ug.ru](http://www.ug.ru) - «Учительская газета»
10. [www.1september.ru](http://www.1september.ru) - все приложения к газете «1 сентября»
11. [www.informika.ru/text/magaz/herald](http://www.informika.ru/text/magaz/herald) – «Вестник образования»
12. <http://picanal.narod.ru> - предметный справочник
13. <http://vschool.km.ru> виртуальная школа Кирилла и Мефодия
14. <http://class-fizika.narod.ru/test8.htm>

### Для учащихся:

- Интернет олимпиады для школьников [Сократ](http://www.sokrat.ru)
- Физические олимпиады и олимпиадные задачи: <http://www.zaba.ru>
- ОГЭ по физике: подготовка к тестированию: <http://www.uztest.ru>
- Задачник для подготовки к олимпиадам по физике <http://tasks.ceemat.ru>
- Занимательная физика - школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по физике): <http://www.math-on-line.com>
- Интернет-проект «Задачи»: <http://www.problems.ru>

### 11. Лист корректировки рабочей программы

№ урока	Название темы урока	Дата проведения по плану	Причина корректировки	Дата проведения по факту	Способ корректировки



**Контрольная работа №1. «Прямолинейное равномерное и прямолинейное равноускоренное движения»**

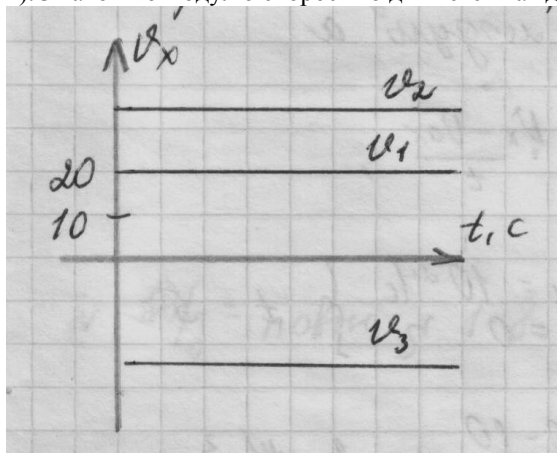
**Вариант 1.**

1. Можно ли считать Землю материальной точкой при определении длины экватора Земли? Ответ поясните
2. Мяч, упав с высоты 4 м и отскочив от земли, был пойман на высоте 1 м.

В обоих направлениях мяч двигался вдоль вертикальной прямой. Определите путь и перемещение  $S$  мяча за все время его движения.

3. Три автомобиля движутся по прямолинейному участку шоссе. На рисунке 1 изображены графики проекций скоростей этих автомобилей на ось  $X$ , параллельную шоссе.

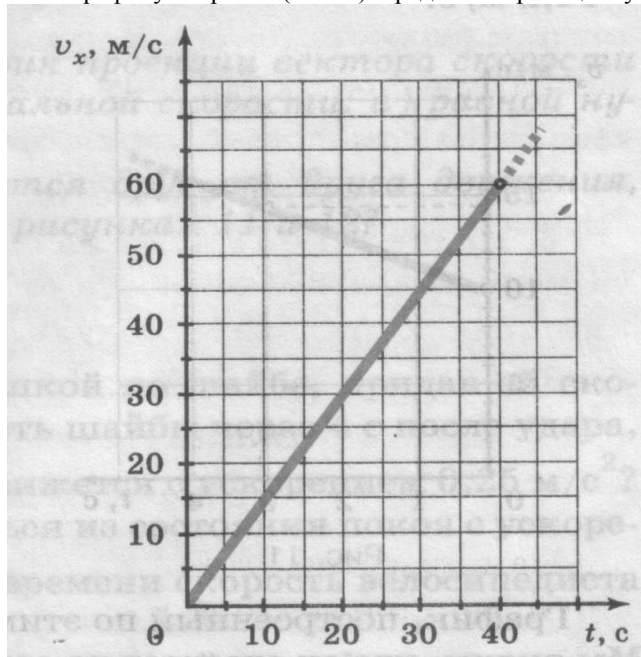
- а). Как движутся автомобили: равномерно или равноускоренно?
- б). Как направлены их скорости по отношению друг другу?
- в). С какой по модулю скоростью движется каждый автомобиль?



4. С каким ускорением двигался автомобиль, если он набрал скорость 15 м/с за 5 с, двигаясь из состояния покоя?

5. Велосипедист движется под уклон с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Какую скорость приобретет велосипедист через 20 с, если его начальная скорость 20 м/с?

6. По графику скорости (Рис. 2) определите проекцию ускорения тела



7. Поезд движется прямолинейно со скоростью 72 км/ч. Какой путь пройдет поезд за 10 с торможения, происходящего с ускорением  $0,25 \text{ м/с}^2$ ?

**Контрольная работа №1. «Прямолинейное равномерное и прямолинейное равноускоренное движения»**

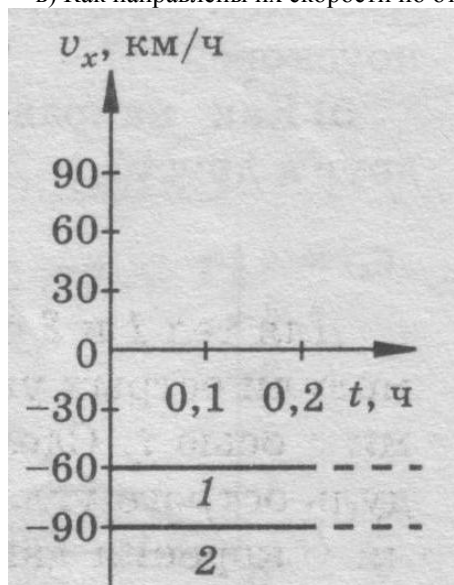
**Вариант 2.**

Можно ли считать землю за материальную точку при расчете пути, пройденного Землей по орбите вокруг Солнца за месяц.

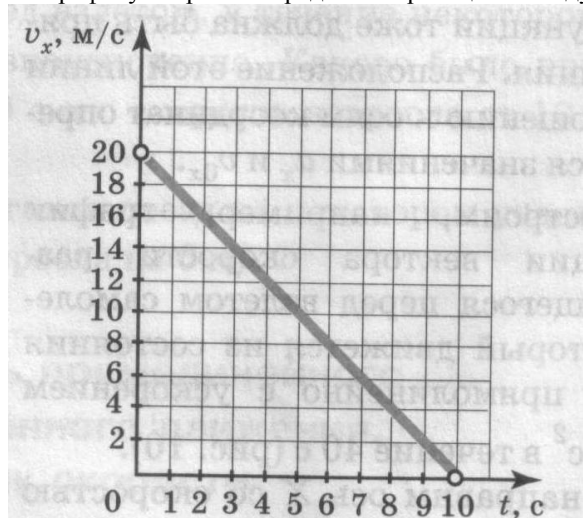
Длина часовой стрелки часов 10 см. Какой путь и какое перемещение совершит стрелка за 12 часов?

На рисунке показаны графики проекции скорости автомобилей, движущихся параллельно оси  $x$ .

- Как движутся автомобили: равномерно или равноускоренно?
- Чему равны скорости автомобилей?
- Как направлены их скорости по отношению друг к другу?



С каким ускорением двигался поезд на участке пути, если за 10 с он набрал скорость с 15 м/с до 25 м/с? Автомобиль двигался с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какую скорость он наберет за 15 с, если начальная скорость 10 м/с? По графику скорости определите проекцию и модуль ускорения тела.



Какое перемещение совершит автомобиль при разгоне за 10 с, двигаясь с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , если его начальная скорость 12 м/с?

## Контрольная работа №2

## Динамика

## 9 класс

### ВАРИАНТ № 1

#### Вариант 1

- Определите ускорение мяча массой 0,5 кг, когда на него действует сила 50 Н.
- Из баллистического пистолета, расположенного на высоте 0,49 м, вылетает шарик со скоростью 5 м/с, направленной горизонтально. Определите дальность полета шарика.
- После толчка вагон массу 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м. Определите тормозящую силу.
- Два неупругих тела массой 2 и 6 кг движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростью 2 м/с каждое. С какой скоростью и в какую сторону будут двигаться эти тела после удара?
- Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 20 м/с. Определите минимальное время движения автомобиля до полной остановки при торможении, если коэффициент трения колес о дорогу равен 0,4. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

## ВАРИАНТ № 2

1. Какую массу имеет лодка, если под действием силы 100 Н она движется с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ ?
2. Мяч, брошенный горизонтально со скоростью 12 м/с, упал на Землю через 3 с. С какой высоты был брошен мяч? Какова дальность его полета?
3. Автомобиль массой 3200 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.
4. Железнодорожный вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,56 м/с, сталкивается с неподвижной платформой массой 8 т. Определите их скорость после автосцепки. Трением о рельсы пренебречь.
5. Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?

## Вариант 3

1. Какое ускорение сообщает спортсмен ядру массой 5 кг, если толкает его с силой 1000 Н?
2. С самолета, летящего горизонтально со скоростью 144 км/ч, сбросил пакет с почтой. На какой высоте летел самолет, если за время падения пакет сместился по горизонтальному направлению на 152 м? Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Поезд массой 1500 т увеличил скорость от 5 до 10 м/с в течение 3 мин. Определите силу, сообщающую поезду ускорение.
4. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 72 км/ч. Какой путь он пройдет до полной остановки при экстренном торможении, если коэффициент трения колес о дорогу 0,5? Ускорение свободного падения считать  $10 \text{ м/с}^2$ .
5. Автомобиль массой 1500 кг движется по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 75 м, со скоростью 15 м/с. Определите вес этого автомобиля в средней точке моста.
6. Почему ускорение свободного падения на экваторе Земли больше, чем на ее полюсах?

## Вариант 4

1. Тело движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  под действием силы 12 Н. Определите массу тела.
2. С самолета, летящего на высоте 1860 м со скоростью 360 км/ч, выпал груз. На каком расстоянии от этого места в горизонтальном направлении груз упадет на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. Паровоз толкнул вагон массой 30 т, стоящий на горизонтальном пути. Вагон начал двигаться со скоростью 0,5 м/с. Определите силу удара, если его длительность 1 с.
4. Мотоциклист, движущийся по горизонтальной дороге со скоростью 10 м/с, начинает торможение. Чему равен тормозной путь мотоцикла при коэффициенте трения колес о дорогу, равном 0,5? Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .
5. Мост, прогибаясь под тяжестью поезда массой 400 т, образует дугу радиусом 2000 м. Определите силу давления поезда в середине моста. Скорость поезда считать постоянной и равной 20 м/с.
6. Почему предметы, находящиеся в комнате, несмотря на их взаимное притяжение, не приближаются друг к другу?

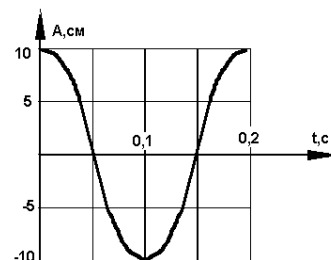
## Контрольная работа №3 Механические колебания и волны

## 9 класс

## ВАРИАНТ № 1

1. На рисунке представлен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Определите период колебаний.

2. Чему равен период свободных колебаний пружинного маятника, если масса груза равна 0,25 кг, а жесткость пружины 100 Н/м?  $T=2\pi\sqrt{m/k}$   
 $=6.28\sqrt{0.25/100}=6.28*0.05=0.314 \text{ с}$



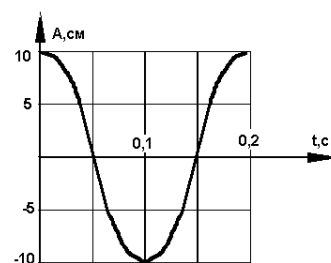
3. Лодка качается в море на волнах, которые распространяются со скоростью 2 м/с. Расстояние между двумя ближайшими гребнями волн 6 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки? длина волны = Расстояние между двумя ближайшими гребнями волн 6 м  
 скорость = 2 м/с.  
 период волны  $T = 6/2 = 3$  с  
 частота ударов волн о корпус лодки  $f = 1/T = 1/3 = 0,33$  Гц  
 3.6

4. Какие превращения энергии совершаются при движении математического маятника из крайнего правого положения к положению равновесия? (Силой трения в точке подвеса и силой сопротивления воздуха пренебречь.) происходит превращение энергии из потенциальной в кинетическую. превращение потенциальной энергии в тепловую от трения маятника об воздух не рассматриваем, потому как маятник - математический.  
 при этом потенциальная уменьшается от потенциальной-максимум в крайнем положении маятника до потенциальной-минимум в положении равновесия (потенциальная-минимум не равна нулю!); кинетическая увеличивается от нуля в крайнем положении маятника до кинетической-максимум в положении равновесия.

**Контрольная работа №3 Механические колебания и волны**  
**ВАРИАНТ № 2**

**9 класс**

1. Определите по рисунку амплитуду колебаний.
2. Маятник имеет длину 40 см. Каков будет период колебаний этого маятника на поверхности Луны? (Маятник считать математическим; ускорение свободного падения на поверхности Луны считать равным  $1,6 \text{ м/с}^2$ .)



1. Дано:  
 $l = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$   
 $g = 1,6 \text{ м/с}^2$   
 Найти:  
 $T = ?$

Решение:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 * 3,14 \sqrt{\frac{0,4}{1,6}} = 3,14$$

Ответ: 3,14 с.

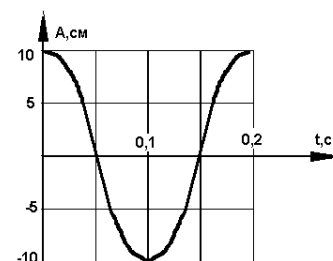
3. Определите длину звуковой волны человеческого голоса высотой тона 680 Гц. (Скорость звука считать равной 340 м/с.) Дано:  $\nu$  (частота колебаний человеческого голоса) = 680 Гц.  
 $V$  (скорость звука в воздушной среде) = 340 м/с.  
 $\lambda = V / \nu$ .  $\lambda = 340 / 680 = 0,5 \text{ м}$  (50 см).  
 Ответ: 50 см

4. Как изменяются скорость и ускорение шарика при колебательном движении? Ответ обоснуйте Действительно, в точках максимального отклонения от положения равновесия ( $x=A$  и  $x=-A$ ) скорость равна нулю – в этих точках тело на мгновение останавливается, чтобы начать движение в обратном направлении. В точках равновесия скорость максимальна. Ускорение, наоборот, в точке равновесия равно нулю, потому что в этой точке сила равна нулю. В точках же максимального отклонения от положения равновесия ( $x=A$  и  $x=-A$ ) ускорение равно наибольшему значению.

**Контрольная работа №3 Механические колебания и волны**  
**ВАРИАНТ № 3**

**9 класс**

1. Амплитуда незатухающих колебаний точки струны 1 мм, частота 400 Гц. Какой путь пройдет точка струны за 0,1 с? 1. Амплитуда - это максимальное отклонение от среднего (равновесного) положения. Но при колебании струна изгибается как вверх, так и вниз. Так что точка на струне отклоняется на величину амплитуды  $A$  как вверх, так и вниз. Частота - это количество колебаний в секунду. Если посмотреть на график колебаний - синусоиду. То частота - это количество "горбов" укладываемое в временной интервал в 1 секунду. Одно колебание - это когда точка на струне сначала поднимается от среднего положения вверх до максимума (амплитуды) затем опускается вниз, проходит среднее положение и опускается вниз до



максимума (амплитуды), затем возвращается в исходное среднее положение. За это время она проходит расстояние:

A - от среднего положения до максимума вверх

A - от максимума вверх до середины

A - от середины до максимума вниз

A от максимума внизу до середины:

итого, расстояние, пройденное точкой на струне за одно колебание  $L = 4A$ . (A - амплитуда)

За 1 секунду струна совершает  $f = 400$  колебаний. За 0.1 секунду струна совершает:

$n = 0.1f = 0.1 \cdot 400 = 40$  колебаний.

Расстояние, которое пройдет точка на струне:

$S = 40L = 160A = 160 \text{ мм}$ .

3. Время, за которое свет от вспышки молнии дойдет до человека можно считать равным 0 - на таких расстояниях это Мы получим микроскопическую погрешность. Значит звук преодолел искомое расстояние за 10 секунд. Обозначив скорость звука V, получаем, что расстояние равно:

$L = 10V$

скорость звука посмотрите в учебнике.

2. Определите по рисунку, каким интервалам времени соответствуют минимумы и максимумы кинетической энергии.

3. Во время грозы человек услышал гром через 10 с после вспышки молнии. Как далеко от него произошел ее разряд? Время, за которое свет от вспышки молнии дойдет до человека можно считать равным 0 - на таких расстояниях это Мы получим микроскопическую погрешность. Значит звук преодолел искомое расстояние за 10 секунд. Обозначив скорость звука V, получаем, что расстояние равно:

$L = 10V$

скорость звука посмотрите в учебнике.

4. Если часы отстают, то что должен сделать часовый мастер с длиной маятника часов, чтобы они пошли правильно? 4. Чем длиннее маятник, тем больше период его колебаний, ведь период колебаний физического маятника равен:

$T = 2\pi \sqrt{L/g}$

где L - длина маятника. Чем больше длина - тем больше период. Можно считать, что часы настроены так, что одна длительность одного тика (или одной секунды, отсчитываемой часами), равна периоду колебания маятника. Тогда, чем длиннее маятник, тем дольше получится секунда, отсчитываемая часами. А чем короче маятник, тем меньше секунда, отсчитываемая часами. Т. к. часы отстают, значит, каждая секунда, которую отсчитывают часы длиннее, чем положено - значит, ее надо сделать короче, т. е. сделать меньше период. Это значит, что надо укоротить маятник.

### Контрольная работа №3 Механические колебания и волны

9 класс

#### ВАРИАНТ № 4

1. Маятник совершил 50 колебаний за 2 мин. Найдите период и частоту колебаний.  $T = t/n = 2 \cdot 60 \text{ сек} / 50 = 2,4 \text{ сек}$   $f = 1/T = 0,416667 \text{ Гц} \sim 0,42 \text{ Гц}$

2. Определите по рисунку, каким интервалам времени соответствуют минимумы и максимумы потенциальной энергии.

3. Длина волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,25 м. Найдите частоту колебаний голосовых связок такого человека. Данные задачи:  $\lambda$  (длина волны в воздухе для самого низкого мужского голоса) = 4,25 м.

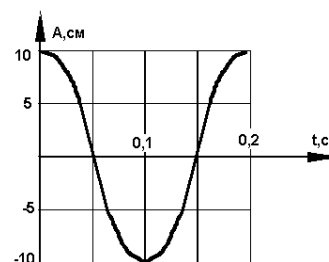
Справочные данные:  $v$  (скорость распространения звуковой волны в воздухе) = 331 м/с.

Частоту колебаний голосовых связок рассматриваемого человека вычислим по формуле:  $v = v / \lambda$ .

Произведем вычисление:  $v = 331 / 4,25 = 77,88 \text{ Гц}$ .

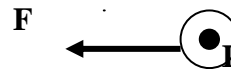
Ответ: Частота колебаний голосовых связок рассматриваемого человека составляет 77,88 Гц.

Как на слух определить неисправность хода часов? Ответ обоснуйте.



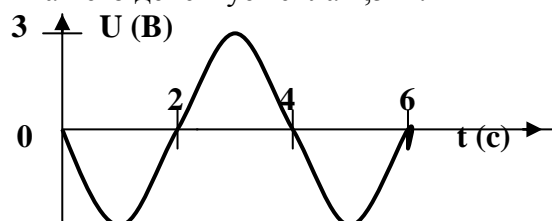
**Контрольная работа №4 Электромагнитные явления****9 класс****Вариант №1**

1. Где можно одновременно обнаружить и электрические и магнитные поля?
2. Как можно изменить магнитные полюса катушки с током?
3. Какие преобразования энергии происходят в электрической плитке?
4. На проводник с током, расположенный в магнитном поле, действует сила  $F$ . Определите направление линий индукции магнитного поля.



5. В однородном магнитном поле с индукцией  $0.1 \text{ Тл}$  находится проводник с током. Длина проводника равна  $1,5 \text{ м}$ . Он расположен перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Определите силу тока в проводнике, если на него действует сила  $1,5 \text{ Н}$ .

6. По графику зависимости напряжения на концах проводника от времени определите амплитуду, период и частоту колебаний напряжения.

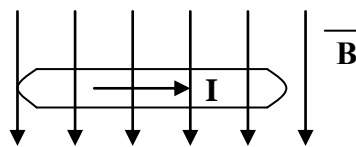
**7. Расстояние от Земли до Солнца равно**

$150 \text{ млн. км}$ . Сколько времени потребуется свету, чтобы преодолеть его. Скорость света считать равной  $300000000 \text{ м/с}$ .

8. На какой частоте должен работать радиопередатчик, чтобы длина излучаемых им электромагнитных волн была равна  $49 \text{ м}$ .

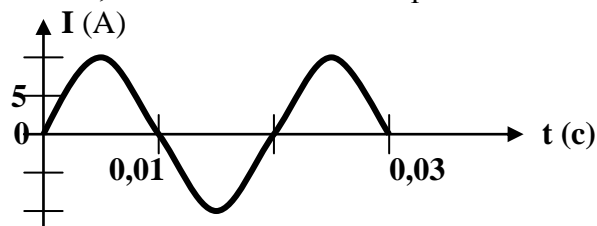
**Контрольная работа №4 Электромагнитные явления****9 класс****Вариант №1**

1. Что будет в течение некоторого времени показывать гальванометр, подключённый к проволочной катушке, которая поворачивается вокруг магнита, находящегося внутри неё?
2. Как можно ослабить магнитное поле катушки с током?
3. Какие преобразования энергии происходят при свечении электрической лампочки?
4. Определите направление силы, действующей на проводник с током, помещённый в однородное магнитное поле.



5. Однородное магнитное поле с индукцией  $0,25 \text{ Тл}$  действует на находящийся в нём проводник с силой  $2 \text{ Н}$ . Определите длину проводника, если сила тока в нём равна  $5 \text{ А}$ .

6. По графику зависимости силы тока в осветительных проводах от времени определите амплитуду, период, и частоту колебаний.



7. Радиолокационный импульс, отражённый от цели, возвратился  $0,000008 \text{ с}$  после излучения локатором. Чему равно расстояние от локатора до цели?

8. Радиостанция «Европа – плюс» ведёт передачи на частоте  $106,2 \text{ млн. Гц}$ . Найдите длину излучаемой электромагнитной волны.

**Контрольная работа №2****Динамика****9 класс****ВАРИАНТ № 2**

1. Какую массу имеет лодка, если под действием силы  $100 \text{ Н}$  она движется с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ ?
2. Мяч, брошенный горизонтально со скоростью  $12 \text{ м/с}$ , упал на Землю через  $3 \text{ с}$ . С какой высоты был брошен мяч? Какова дальность его полета?

3. Автомобиль массой 3200 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с.

Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.

4. Железнодорожный вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,56 м/с, сталкивается с неподвижной платформой массой 8 т. Определите их скорость после автосцепки. Трением о рельсы пренебречь.

5. Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?

*Вариант 3*

1. Какое ускорение сообщает спортсмен ядру массой 5 кг, если толкает его с силой 1000 Н?

2. С самолета, летящего горизонтально со скоростью 144 км/ч, сбросил пакет с почтой. На какой высоте летел самолет, если за время падения пакет сместился по горизонтальному направлению на 152 м? Сопротивление воздуха не учитывать.

3. Поезд массой 1500 т увеличил скорость от 5 до 10 м/с в течение 3 мин. Определите силу, сообщающую поезду ускорение.

4. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 72 км/ч. Какой путь он пройдет до полной остановки при экстренном торможении, если коэффициент трения колес о дорогу 0,5? Ускорение свободного падения считать 10 м/с<sup>2</sup>.

5. Автомобиль массой 1500 кг движется по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 75 м, со скоростью 15 м/с. Определите вес этого автомобиля в средней точке моста.

6. Почему ускорение свободного падения на экваторе Земли больше, чем на ее полюсах?

*Вариант 4*

1. Тело движется с ускорением 2 м/с<sup>2</sup> под действием силы 12 Н. Определите массу тела.

2. С самолета, летящего на высоте 1860 м со скоростью 360 км/ч, выпал груз. На каком расстоянии от этого места в горизонтальном направлении груз упадет на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

3. Паровоз толкнул вагон массой 30 т, стоящий на горизонтальном пути. Вагон начал двигаться со скоростью 0,5 м/с. Определите силу удара, если его длительность 1 с.

4. Мотоциклист, движущийся по горизонтальной дороге со скоростью 10 м/с, начинает торможение. Чему равен тормозной путь мотоцикла при коэффициенте трения колес о дорогу, равном 0,5? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с<sup>2</sup>.

5. Мост, прогибаясь под тяжестью поезда массой 400 т, образует дугу радиусом 2000 м. Определите силу давления поезда в середине моста. Скорость поезда считать постоянной и равной 20 м/с.

6. Почему предметы, находящиеся в комнате, несмотря на их взаимное притяжение, не приближаются друг к другу?

## **Контрольная работа №5 Строение атома атомного ядра**

### *1 вариант*

1. В ядре атома химического элемента 16 протонов и 22 нейтрона. Выберите правильное утверждение.

А. Этот химический элемент — стронций.

Б. Этот химический элемент — сера.

В. Этот химический элемент — титан.

2. Полное превращение элементов впервые наблюдалось в реакции  ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} = ?$  в результате которой появилось два одинаковых атома. Что это за атомы? Выберите правильный ответ.

А. Водород. Б. Гелий. В. Бериллий.

3. Что называется критической массой в ядерном реакторе? Выберите правильное утверждение.

А. Минимальная масса ядерного топлива, при которой в реакторе может быть осуществлена цепная реакция.

Б. Масса ядерного топлива в реакторе, при которой он может работать без взрыва.

В. Дополнительная масса ядерного топлива, вносимая в реактор для его запуска.

4. Какой заряд имеет ядро, согласно планетарной модели атома Резерфорда?  
 А. Положительный. Б. Отрицательный. В. Ядро заряда не имеет.
5. Термоядерные реакции – это...  
 а) Реакции слияния легких ядер при очень высокой температуре.  
 б) Реакция, в которой частицы, вызывающие ее (нейтроны), образуются как продукты этой реакции.  
 в) Изменение атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом.

### Часть В

6. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав трех изотопов:  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ ,  ${}_{12}^{25}\text{Mg}$ ,  ${}_{12}^{26}\text{Mg}$

7. Какой изотоп образуется из  ${}_{92}^{239}\text{U}$  после двух бета-распадов и одного альфа-распада?

Найдите энергию связи ядер: He, Al

При бомбардировке альфа-частицами алюминия образуются новое ядро и нейтрон. Записать ядерную реакцию и определить, ядро какого элемента при этом образуется.

## Контрольная работа №5 Структура атома атомного ядра

### 2 вариант

- В ядре атома химического элемента 17 протонов и 35 нейтрона. Выберите правильное утверждение.  
 А. Этот химический элемент — бром.  
 Б. Этот химический элемент — хлор.  
 В. Этот химический элемент — теллур.
- В результате бомбардировки изотопа лития  ${}_{3}^{7}\text{Li}$  ядрами дейтерия  ${}_{1}^{2}\text{H}$  образуется изотоп бериллия  ${}_{3}^{7}\text{Li} + {}_{1}^{2}\text{H} = ? + {}_{4}^{8}\text{Be}$ . Какая при этом испустилась частица? Выберите правильный ответ.  
 А. Водород. Б. Нейтрон  ${}_{0}^{1}n$ . В. Протон  ${}_{1}^{1}p$ .
- Что называется критической массой в ядерном реакторе? Выберите правильное утверждение.  
 А. Минимальная масса ядерного топлива, при которой в реакторе может быть осуществлена цепная реакция.  
 Б. Масса ядерного топлива в реакторе, при которой он может работать без взрыва.  
 В. Дополнительная масса ядерного топлива, вносимая в реактор для его запуска.
- Какой заряд имеют электроны, согласно планетарной модели атома Резерфорда?  
 А. Положительный. Б. Отрицательный. В. Заряда не имеет.
- Чему приблизительно равна критическая масса урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$ ?  
 а) 9 кг.  
 б) 20 кг.  
 в) 50 кг.  
 г) 90 кг.

### Часть В

6. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав трех изотопов:  ${}_{6}^{12}\text{C}$ ,  ${}_{6}^{13}\text{C}$ ,  ${}_{6}^{11}\text{C}$

7. Какой изотоп образуется из  ${}_{92}^{239}\text{U}$  после одного бета-распадов и двух альфа-распада?

Найдите энергию связи ядер: He, Mg.

При бомбардировке нейтронами алюминия образуются новое ядро и испускается альфа-частица. Записать ядерную реакцию и определить, ядро какого изотопа при этом образуется.



