

Управление образования  
Администрации Шелеховского муниципального района  
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение Шелеховского района  
"Основная общеобразовательная школа № 11"

«Рассмотрено»  
на заседании МО  
Протокол № 1  
от 22.08. 2022 г.

«Согласовано»  
Зам. директора по УВР  
*Материца*  
*П.А.*



«Утверждено»  
Директор МКОУ ШР «ООШ №11»  
*И.Ф. Затушкина*  
Приказ № 94 от 22.08. 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по физике**  
**7-9 класс**  
**с использованием оборудования «Точка роста»**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.</b>	Пояснительная записка	<b>3</b>
<b>2.</b>	Планируемые результаты обучения по предмету	<b>5</b>
<b>3.</b>	Содержание учебного предмета курса	<b>14</b>
<b>4.</b>	Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.	<b>20</b>
<b>5.</b>	Приложения	<b>37</b>

## Пояснительная записка

Рабочая программа по физике разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, в соответствии с положениями Федерального Государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897). Рабочая программа является частью основной образовательной программы основного общего образования МКОУ ШР «ООШ № 11», составлена с учётом примерной программы основного общего образования по физике, обеспечена учебниками, учебными пособиями, включенными в федеральный перечень учебников, рекомендованных Минобрнауки России к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях: предметная линия учебников Перышкин А.В., Иванов А.И. – М.; Просвещение, 2021.

Автор/Авторский коллектив	Название учебника	Класс	Издатель учебника	Нормативный документ
А.В. Пёрышкин, Иванов А.И.	«Физика»	7 класс	Москва «Просвещение»	Федеральный перечень учебников, Приказ Министерства Просвещения № 766 от 23.12.20г.
А.В. Пёрышкин, Иванов А.И.	«Физика»	8 класс	Москва «Просвещение»	Федеральный перечень учебников, Приказ Министерства Просвещения № 766 от 23.12.20г
А.В. Пёрышкин, Иванов А.И., Гутник Е.М.	«Физика»	9 класс	Москва «Просвещение»	Федеральный перечень учебников, Приказ Министерства Просвещения № 766 от 23.12.20г

Программа адресована обучающимся 7-9 классов, рассчитана на изучение материала в течение 34 учебных недель в объёме 204 ч. За уровень ООО, в том числе: в 7 классе — 68 ч, в 8 классе — 68 ч., в 9 классе — 102 ч.

Срок реализации – 3 года.

**Целью реализации** основной образовательной программы основного общего образования по учебному предмету «Физика» является усвоение содержания предмета и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и основной образовательной программы основного общего образования МКОУ ШР «ООШ № 11».

**Задачами учебного предмета являются:**

- формирование духовно богатой, высоконравственной, образованной личности, воспитание патриота России, уважающего традиции и культуру своего и других народов;
- формирование у учащихся целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, международного научного сотрудничества;
- создание предпосылок для работы учащихся в открытом информационно-образовательном пространстве;
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование целостного научного мировоззрения, экологической культуры учащихся, воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение учащимися научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно-обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Даная рабочая программа содержит следующие структурные компоненты:

- Пояснительную записку.
- Планируемые результаты обучения по предмету.
- Содержание учебного предмета курса.
- Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.
- Приложения, включая лист корректировки тематического планирования.

## Планируемые результаты обучения по предмету

### Личностные и метапредметные результаты

Личностные	Метапредметные
<b>7 класс</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Сформированности познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей, обучающихся;</li><li>• 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;</li><li>• Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;</li><li>• Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;</li><li>• Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;</li><li>• Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.</li></ul>	<p><b>Познавательные</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя.</li><li>• Делать предварительный отбор источников информации: ориентироваться в учебнике (на развороте, в оглавлении, в словаре).</li><li>• Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.</li><li>• Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.</li><li>• Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать.</li><li>• Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).</li></ul>
	<p><b>Регулятивные</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Определять и формулировать цель деятельности на уроке.</li><li>• Проговаривать последовательность действий на уроке.</li><li>• Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией учебника.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учиться работать по предложенному учителем плану.</li> </ul> <p>Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учиться отличать верно выполненное задание от неверного.</li> <li>• Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.</li> </ul>
	<p><b>Коммуникативные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).</li> <li>• Слушать и понимать речь других.</li> <li>• Читать и пересказывать текст.</li> </ul> <p>Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.</li> <li>• Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).</li> </ul>
<b>8 класс</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ответственное отношение к учению; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</li> <li>• умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной за-</li> </ul>	<p><b>Познавательные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выделять и формулировать познавательную цель.</li> <li>• Использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдения, измерения, эксперимента, моделирования.</li> <li>• Строить логические цепи рассуждений.</li> <li>• Формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории.</li> </ul>

<p>дачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контр пример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы экологической культуры; понимание ценности здорового образа жизни;</li> <li>• формирование способности к эмоциональному восприятию физических задач, решений, рассуждений;</li> <li>• умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;</li> </ul> <p>у учащихся могут быть сформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;</li> <li>• критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;</li> <li>• креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач.</li> <li>• Приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.</li> </ul> <p><b>Регулятивные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать и удерживать учебную задачу;</li> <li>• выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;</li> <li>• планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>• предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;</li> <li>• составлять план и последовательность действий;</li> <li>• осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;</li> <li>• адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения.</li> </ul> <p>учащиеся получают возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;</li> <li>• предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;</li> <li>• осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;</li> <li>• выделять и формулировать то, что усвоено, определять качество и уровень усвоения;</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;</li> <li>• взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;</li> <li>• прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;</li> <li>• разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;</li> <li>• координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;</li> <li>• аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.</li> </ul>
<b>9 класс</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;</li> <li>• убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники,</li> </ul>	<p><b>Познавательные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельное выделение и формирование познавательной цели;</li> <li>• поиск и выделение необходимой информации;</li> <li>• применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;</li> <li>• структурирование знаний;</li> <li>• выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> </ul>



<p>отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;</li> <li>• мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;</li> <li>• формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</li> <li>• смысловое чтение как осмысление цели чтения и вывод вида чтения в зависимости от цели;</li> <li>• умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевые высказывания в устной и письменной речи;</li> <li>• действие со знаково-символическими средствами (замещение, кодирование, декодирование, моделирование);</li> </ul>
	<p><b>Регулятивные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• целеполагание, как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;</li> <li>• планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</li> <li>• прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;</li> <li>• контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</li> <li>• коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</li> <li>• оценка - выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</li> <li>• волевая саморегуляция, как способность к волевому усилию, к преодолению препятствий.</li> </ul>
	<p><b>Коммуникативные</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками—определение цели;</li> <li>• постановка вопросов – принципиальное сотрудничество в поиске и сборе информации;</li> <li>• управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценки действий партнера;</li> <li>• умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;</li> <li>• владение монологической и диалогической формами речи;</li> <li>• способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми, удовлетворительное владение нормами общения, поведения.</li> </ul>
--	--

### Предметные результаты

### Содержание учебного предмета курса

Раздел	Название раздела, содержание
<b>1</b>	<p><b>Физика и физические методы изучения природы.</b>  Физика — наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания. Наука и техника.</p>
<b>2</b>	<p><b>Механические явления</b>  <b>Кинематика</b>  Механическое движение. Траектория. Путь — скалярная величина. Скорость — векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения.</p>

	<p>Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.</p> <p><b>Динамика</b>  Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса — скалярная величина. Плотность вещества. Сила — векторная величина. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение и силы. Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Центр тяжести. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Условия равновесия твёрдого тела.</p>
3	<p><b>Законы сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания и волны.</b>  Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Кинетическая энергия. Работа. Потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия (КПД). Возобновляемые источники энергии.  Механические колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Использование колебаний в технике.</p>
4	<p><b>Строение и свойства вещества.</b>  Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение и взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.</p>
5	<p><b>Тепловые явления.</b>  Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.  Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.</p>

<b>6</b>	<p><b>Электрические явления.</b>          Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряжение. Конденсатор. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Электрическое напряжение. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Закон Ома для участка электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила безопасности при работе с источниками электрического тока.</p>
<b>7</b>	<p><b>Магнитные явления.</b>          Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Электромагнитная индукция. Электродвигатель. Трансформатор.</p>
<b>9</b>	<p><b>Электромагнитные колебания и волны.</b>          Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Принципы радиосвязи и телевидения. Свет — электромагнитная волна. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Оптические приборы. Дисперсия света.</p>
<b>10</b>	<p><b>Квантовые явления.</b>          Строение атома. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций.</p>

**Тематическое планирование  
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы  
7 класс**

№	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Примечание
1	1.Физика и физические методы изучения природы (4 часа)	Физика - наука о природе. Физические термины. ИОТ – 019– 20	1	
2		Наблюдения и опыты. Физические величины.	1	
3		Точность и погрешность измерений. Физика и техника.	1	
4		Л/р №1 «Определение цены деления измерительного прибора». ИОТ – 023 – 20	1	
5	2.Первоначальные сведения о строении вещества (5 часов)	Строение вещества. Молекулы.	1	
6		Л/ р № 2 «Определение размеров малых тел». ИОТ – 023 – 20	1	
7		Движение молекул. Взаимодействие молекул.	1	
8		Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.	1	
9		С/р №1 по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».	1	
10	3.Взаимодействие тел (22 часа)	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.	1	
11		Скорость. Единицы скорости.	1	
12		Расчёт пути и времени движения.	1	
13		Инерция.	1	
14		Взаимодействие тел.	1	проекты
15		Масса тела. Единица массы .	1	
16		Измерение массы тела с помощью весов Л/р №3 «Измерение массы тела на рычажных весах» ИОТ – 023 – 20.	1	
17		Плотность вещества	1	
18		Л/р №4 «Измерение объёма тела» ИОТ – 020 – 20.	1	
19	Расчет массы и объема тела по его плотности.	1		

		Л/р №5 «Определение плотности твёрдого тела» ИОТ – 023 – 20		
20		Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества»	1	
21		Контрольная работа №1 по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества»	1	
22		Сила. Явление тяготения. Силы тяжести.	1	
23		Сила упругости. Закон Гука	1	
24		Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела	1	
25		Сила тяжести на других планетах	1	
26		Динамометр. Л/р №6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром» ИОТ – 023– 20	1	
27		Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.	1	
28		Сила трения. Трение покоя	1	проекты
29		Трение в природе и технике. Л/р №7 «Измерение силы трения скольжения и силы трения качения с помощью динамометра» ИОТ – 023 – 20	1	
30		Решение задач по темам «Силы», «Равнодействующая сил»	1	
31		Контрольная работа №2 по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».	1	
32	4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 часов)	Давление. Единицы давления	1	
33		Способы уменьшения и увеличения давления	1	
34		Давление газа	1	
35		Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.	1	
36		Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда..	1	
37		С/р №2 по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля»	1	
38		Сообщающиеся сосуды.	1	
39		Вес воздуха. Атмосферное давление	1	
40		Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	1	

41		Барометр – aneroid. Атмосферное давление на различных высотах	1	
42		Манометры	1	
43		Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс.	1	
44		Действие жидкости и газа на погруженное в них тело	1	
45		Закон Архимеда	1	
46		Л/р №8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело». ИОТ – 023– 20	1	
47		Плавание тел	1	проекты
48		Решение задач по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел»	1	
49		Л/р №9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости» ИОТ – 023 – 20	1	
50		Плавание судов. Воздухоплавание.	1	
51		Решение задач по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание»	1	
52		С/р №3 по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	1	
53	5.Работа и мощность. Энергия (13 часов)	Механическая работа. Единицы работы	1	
54		Мощность. Единицы мощности	1	
55		Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге	1	
56		Момент силы.	1	
57		Рычаги в технике, быту и природе. Л/р № 10 «Выяснение условия равновесия рычага». ИОТ – 023 –20	1	
58		Блоки. «Золотое правило» механики	1	
59		Решение задач по теме «Условия равновесия рычага»	1	
60		Центр тяжести тела	1	
61		Условие равновесия тел	1	
62		КПД механизмов. Л/р №11 «Определение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости». ИОТ – 023 – 20	1	
63		Энергия. Потенциальная и кинетическая энергии	1	
64		Преобразование одного вида механической энергии в другой	1	

65		Контрольная работа №3 по теме «Работа. Мощность, энергия» Обобщающий урок по курсу физики	1	
66	6.Повторение (3 часа)	Повторение. <b>Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации.</b>	1	
67		Повторение	1	проекты
68		Повторение	1	
<b>ИТОГО часов</b>			68	
<b>Из них контрольных работ</b>			3+1	
<b>Самостоятельных работ</b>			3	
<b>Зачетных работ в форме рефератов и презентаций (проектные работы)</b>			4	
<b>Лабораторных работ</b>			11	
<b>Формы контроля знаний – тематические контрольные работы</b>				

### 8 класс

№	Раздел	Тема урока	Количество часов	Примечание
1	Тепловые явления (23 часа)	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия. ИОТ-019-2020.Повторение 7 класса.	1	
2		Способы изменения внутренней энергии тела. Повторение 7 класса.	1	
3		Виды тепло-	1	



		передачи. Теплопроводность.		
4		Конвекция. Излучение.	1	
5		Количество теплоты. Единицы количества теплоты.	1	
6		Удельная теплоемкость.	1	
7		Расчет количества теплоты необходимого для нагревания или выделяемого при охлаждении	1	
8		Л/р № 1 "Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры". ИОТ-020-20	1	
9		Л/р №2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела» ИОТ-020-20	1	
10		Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.	1	
11		Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	1	
12		Контрольная работа № 1 "Тепловые явления"	1	
13		Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание.	1	

14	График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления	1	
15	Решение задач по теме «Нагревание тел. Плавление и кристаллизация»	1	
16	Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара	1	
17	Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации	1	
18	Решение задач на расчет удельной теплоты парообразования, количества теплоты	1	
19	Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха. Л/р № 3 «Измерение влажности воздуха» ИОТ-020-20	1	
20	Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания	1	
21	Паровая	1	

		турбина. КПД теплового двигателя		
22		Подготовка к контрольной работе по теме «Агрегатные состояния вещества»	1	
23		Контрольная работа №2 «Агрегатные состояния вещества»	1	
24	Электрические явления (29 часов)	Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел	1	
25		Электроскоп. Электрическое поле	1	
26		Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома	1	
27		Объяснение электрических явлений	1	
28		Проводники, полупроводники и непроводники электричества	1	
29		Электрический ток. Источники электрического тока	1	
30		Электрическая цепь и ее составные части	1	проекты
31		Электрический ток в металлах. Действия	1	

		электрического тока. Направление электрического тока		
32		Сила тока. Единицы силы тока	1	
33		Амперметр. Измере- ние силы тока. Л/р №4 «Сборка элек- трической цепи и из- мерение силы тока в ее различных участ- ках». ИОТ-022-20	1	
34		Электрическое напря- жение. Единицы напряжения	1	
35		Вольтметр. Измерение напряже- ния. Зависимость силы тока от напряжения	1	
36		Электрическое сопро- тивление проводни- ков. Единицы сопротивле- ния. Л/р № 5 «Измере- ние напряжения на различных участках электрической цепи». ИОТ-022-20	1	
37		Закон Ома для участка цепи.	1	
38		Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление	1	
39		Примеры на расчет со- противления провод- ника, силы тока и напряжения	1	

40	Реостаты. Л/р №6 «Регулирование силы тока реостатом». ИОТ-022-20	1		
41	Л/р № 7 «Измерение сопротивления про- водника при помощи амперметра и вольт- метра» ИОТ-022-20	1		
42	Последовательное со- единение проводников	1		
43	Параллельное соеди- нение проводников	1		
44	Решение задач по теме: «Соединение проводников. Закон Ома для участка цепи»	1		
45	Контрольная работа № 3 по темам «Электри- ческий ток. Напряже- ние», «Сопротивление. Соединение проводни- ков»	11		
46	Работа и мощность электрического тока	1		
47	Единицы работы электриче- ского тока, применяе- мые на практике. Л/р № 8 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе» ИОТ-022-20	1		
48	Нагревание проводников	1		

		электрическим током. Закон Джоуля— Ленца		
49		Конденсатор	1	
50		Лампа накаливания. Электрические нагре- вательные приборы. Короткое замыкание, предохранители.	1	
51		Подготовка к кон- трольной работе по темам «Работа и мощность электриче- ского тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор».	1	
52		Контрольная работа №4 по темам «Работа и мощность электриче- ского тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор»	1	
53	Электромагнитные явления (5 часов)	Магнитное поле. Маг- нитное поле прямого тока. Магнитные ли- нии	1	
54		Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение. Лабораторная работа №9 «Сборка электро- магнита и испытание его действия». ИОТ- 022-20	1	
55		Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных маг- нитов. Магнитное поле	1	

		Земли		
56		Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. Л/р № 10 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)» ИОТ-022-20	1	
57		Контрольная работа № 5 по теме «Электромагнитные явления».	1	
58	Световые явления (10 часов)	Источники света. Распространение света	1	
59		Видимое движение светил	1	проекты
60		Отражение света. Закон отражения света	1	
61		Плоское зеркало	1	
62		Преломление света. Закон преломления света	1	
63		Линзы. Оптическая сила линзы.	1	
64		Изображения, даваемые линзой.	1	
65		Л/р № 11 «Получение изображения при помощи линзы» ИОТ-020-20	1	

66		Решение задач. Построение изображений, полученных с помощью линз. Глаз и зрение.	1	
67		Контрольная работа № 6 по теме «Световые явления»	1	
68	Повторение (1 час)	<b>Итоговая контрольная работа в рамках промежуточной аттестации.</b>	1	
<b>ИТОГО часов</b>				68
<b>Из них контрольных работ</b>				6+1
<b>Зачетных работ в форме рефератов и презентаций (проектные работы)</b>				2
<b>Лабораторных работ</b>				11
<b>Формы контроля знаний – тематические контрольные работы</b>				

### 9 класс

№	Раздел	Тема урока	Количество часов	Примечание
1	Законы взаимодействия и движения тел – 29ч	Материальная точка. Системы отсчета. ИОТ-006-2017	1	
2		Перемещение.	1	
3		Определение координаты движущегося тела. Скорость прямолинейного равномерного движения.	1	
4		Перемещение при прямолинейном равномерном движении.	1	



5	Прямолинейное равно- ускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение. Прямолинейное равно- ускоренное движение: перемещение.	1	
6	Решение задач по теме: «Прямолинейное равно- мерное и равноускорен- ное движение».	1	
7	Графики зависимости кинематических вели- чин от времени при рав- номерном и равноуско- ренном движении./	1	
8	Решение задач по теме:» Графики зависи- мости кинематических величин от времени при равномерном и равно- ускоренном движении.»		
9	Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного дви- жения без начальной скорости.» ИОТ-008-2012.	1	
10	Решение задач по теме: «Кинематика».	1	
11	Повторение по теме «Кинематика».	1	
12	Контрольная работа № 1 по теме: «Кинема- тика».	1	
13	Зачет по теме «Кинема- тика».	1	
14	Относительность меха- нического движения. Геоцентрическая и ге- лиоцентрическая си- стема мира.	1	

15		Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона.	1	
16		Второй закон Ньютона.	1	
17		Третий закон Ньютона.	1	
18		Решение задач по теме: «Законы Ньютона».	1	
19		Свободное падение тел. Невесомость.	1	
20		Лабораторная работа № 2. «Измерение ускорения свободного падения.» ИОТ-008-2012	1	
21		Закон всемирного тяготения.	1	
22		Решение задач по теме: «Закон всемирного тяготения».	1	
23		Импульс.	1	
24		Закон сохранения импульса.	1	
25		Решение задач: «Закон сохранения по теме импульса».	1	
26		Реактивное движение.	1	
27		Решение задач по теме: «Динамика».	1	
			1	
28		Контрольная работа № 2 по теме: «Динамика».	1	
29		Зачет по теме «Динамика».	1	
30	Механические колебания и волны. Звук – 21ч	Колебательные движения. Колебание груза на пружине.	1	
31		Свободные колебания Колебательная система. Маятник	1	

32		Амплитуда, период, частота колебаний.	1	
33		Решение задач по теме «Амплитуда, период, частота колебаний»		
34		Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.» ИОТ-008-20121	1	
35		Решение задач по теме «Амплитуда, период, частота колебаний»	1	
36		Лабораторная работа №4. «Исследование зависимости периода и частоты колебаний нитяного маятника от длины нити.» ИОТ-008-2012	1	
37		Гармонические колебания.	1	
38		Превращение энергии при колебательном движении.	1	
39		Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1	
40		Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны.	1	
41		Длина волны. Связь длины волны со скоростью распространения и периодом.	1	
42		Решение задач по теме «Длина волны. Связь длины волны со скоростью распространения и периодом».	1	

43		Источники звука. Высота, тембр и громкость звука.	1	
44		Звуковые волны. Скорость звука	1	
45		Решение задач по теме «Звуковые волны. Скорость звука».	1	
46		Отражение звука. Звуковой резонанс.	1	
47		Решение задач по теме «Механические колебания и волны».	1	
48		Интерференция звука.	1	
49		Повторение по теме «Механические колебания и волны».		
50		Контрольная работа № 3 по теме: «Механические колебания и волны».	1	
51		Зачет по теме «Механические колебания и волны».	1	
52	Электромагнитное поле – 32ч	Однородное и неоднородное магнитное поле.	1	
53		Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика.	1	
54		Решение задач по теме «Правило буравчика. Правило правой руки.»	1	
55		Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки.	1	
56		Решение задач по теме «Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки.»	1	
57		Индукция магнитного поля. Магнитный поток.	1	
58		Электромагнитная индукция. Направление	1	

		индукционного тока. Правило Ленца.		
59		Явление самоиндукции.	1	
60		Лабораторная работа №5 « Изучение явления электромагнитной ин- дукции.» ИОТ-008-2012	1	
61		Переменный ток. Гене- ратор переменного тока.	1	
62		Трансформатор. Пере- дача электрической энергии на расстояние.	1	
63		Электромагнитное поле.	1	
64		Электромагнитные волны.	1	
65		Скорость распростране- ния электромагнитных волн.	1	
66		Влияние электромаг- нитных излучений на живые организмы	1	
67		Конденсатор.	1	
68		Решение задач по теме «Емкость кон- денсатора.»	1	
69		Колебательный контур. Получение электромаг- нитных колебаний.	1	
70		Решение задач по теме «Формула Томсона»	1	
71		Принцип радиосвязи и телевидения.	1	
72		Интерференция света.	1	
73		Электромагнитная при- рода света.	1	
74		Преломление света. Показатель преломле- ния света		
75		Решение задач по теме « Преломление света. Показатель преломле- ния света.»	1	

76		Дисперсия света.Цвета тел.	1	
77		Типы оптических спектров.	1	
77		Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.	1	
78		Лабораторная работа №6 « Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.» ИОТ-008-2012	1	
79		Решение задач по теме «Электромагнитное поле».	1	
80		Повторение по теме «Электромагнитное поле».	1	
81		Контрольная работа № 4 по теме: «Электромагнитное поле».	1	
82		Зачет по теме «Электромагнитное поле».	1	
83	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер- 15 ч	Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета-, гамма-излучения.	1	
84		Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.	1	
85		Радиоактивное превращение атомных ядер.	1	
86		Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях.	1	
87		Методы наблюдения регистрации частиц в ядерной физике.	1	
88		Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел.	1	

89		Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы АЭС.	1	
90		Лабораторная работа №7 «Изучение деления ядра урана по фотографии.» ИОТ-008-2012	1	
91		Лабораторная работа № 8. «Изучение треков заряженных частиц по фотографиям.» ИОТ-008-2012	1	
92		Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада.	1	
93		Решение задач по теме «Период полураспада. Закон радиоактивного распада.»	1	
94		Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.	1	
95		Решение задач по теме: «Строение атома и атомного ядра».	1	
96		Контрольная работа № 5 по теме: «Строение атома и атомного ядра».	1	
97		Зачет по теме: «Строение атома и атомного ядра».	1	
98	Строение и эволюция Вселенной	Состав, строение и происхождение Солнечной системы.	1	
99	- 2ч	Строение и эволюция Вселенной.	1	
100	Повторение - 3ч	<b>Итоговая контрольная работа в рамках промежуточной аттестации.</b>	1	
101		Повторение	1	

102		Повторение	1	
	<b>Из них контрольных работ</b>			5+1
	<b>Зачеты по темам (проектные работы)</b>			5
	<b>Лабораторных работ</b>			8
	<b>Формы контроля знаний – тематические контрольные работы</b>			

Приложение 1

**Итоговая контрольная работав рамках промежуточной аттестации  
по физике, 7 класс**

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_ класс

**ВАРИАНТ 1**

**ЧАСТЬ А**

**В заданиях 1-4 выберите только 1 правильный ответ**

**№1.** К физическим явлениям относятся

- а) вода                      б) километр                      в) кипение                      г) камень

**№2.** К физическим величинам относятся

- а) минута                      б) время                      в) часы                      г) мгновение

**№3.** Основная единица измерения массы

- а) грамм                      б) ньютон                      в) ватт                      г) килограмм

**№4.** К физическим телам относятся

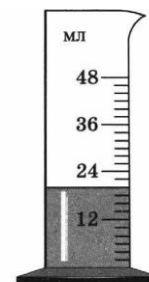
- а) камень и звук разбитого стекла;                      б) доска и гвоздь;  
в) самолёт и шум его двигателей;                      г) течение реки и лодка

**ЧАСТЬ В**

**В заданиях 5-10 запишите только ответ**



№5. Внимательно рассмотрите рисунок. Запишите цену деления и показание прибора.



Ответ:

Цена деления \_\_\_\_\_

Показания прибора \_\_\_\_\_

№6. Установите соответствие между названием силы и ее определением.

Название силы	Определение
А) Вес тела	1) Сила, с которой Земля притягивает к себе тела
Б) Сила упругости	2) Возникает при деформации тела
	3) Возникает при движении одного тела по поверхности другого
	4) Действует на опору или растягивает подвес

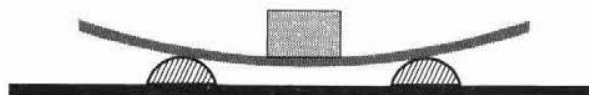
Ответ:

А	Б

№7. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

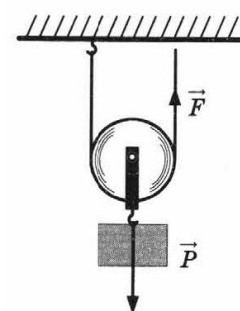
- 1) Атмосферное давление измеряется барометром-анероидом.
- 2) Сила давления измеряется в килограммах.
- 3) Давление жидкости на дно и стенки сосуда прямо пропорционально высоте столба жидкости и обратно пропорционально плотности жидкости.
- 4) Действие гидравлического пресса основано на законе Паскаля.
- 5) Примером сообщающихся сосудов являются батискафы.

№8. На рисунке изображён лежащий на тонкой доске брусок. Изобразите на данном рисунке силу упругости, действующую на брусок.



№9. Шарик поместили в жидкость, плотность которой меньше плотности шарика. Что произойдёт с шариком? Ответ: \_\_\_\_\_

№10. Груз удерживают в равновесии с помощью блока, изображённого на рисунке, действуя силой  $F = 40$  Н. Вес блока пренебрежимо мал по сравнению с весом груза. Чему равен вес груза?



Ответ: \_\_\_\_\_

**В заданиях 11-13 дайте развернутое решение**

**№11.** Найдите массу латунного бруска объемом  $0,003 \text{ м}^3$ . Плотность латуни  $8500 \text{ кг/ м}^3$ . Запишите формулу и сделайте расчёты.

**№12.** С какой скоростью двигался мотоцикл, если за 5 минут он проехал 3 км. Ответ выразите в км/ч. Запишите формулу и сделайте расчёты.

**№13.** Определите мощность подъемного крана, который поднял груз массой 2,5 тонны на высоту 12 метров за 20 секунд. Запишите формулу и сделайте расчёты. Ответ выразите в ваттах.

**Итоговая контрольная работа в рамках промежуточной аттестации  
по физике, 7 класс**

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_ класс

**ВАРИАНТ 2**

**ЧАСТЬ А**

**В заданиях 1-4 выберите только 1 правильный ответ**

**№1.** К физическим явлениям относятся

- а) снегопад      б) таяние льда      в) сосулька      г) скольжение

**№2.** К физическим величинам относятся

- а) движение      б) километр      в) линейка      г) длина

**№3.** Основная единица измерения времени

- а) секунда      б) минута      в) один час      г) секундомер

**№4.** К физическим телам относятся

- а) утро и туман;      б) ветер и гроза;      в) Солнце и Луна;      г) река и радуга.

**ЧАСТЬ В**

**В заданиях 5-10 запишите только ответ**

**№5.** Внимательно рассмотрите рисунок. Запишите цену деления и показание секундомера.



Ответ:

Цена деления \_\_\_\_\_

Показания прибора \_\_\_\_\_

**№6.** Установите соответствие между названием силы и ее определением.

Название силы	Определение
А) Сила тяжести	1) Действует на опору или растягивает подвес
Б) Силатрения	2) Сила, с которой Земля притягивает к себе тела
	3) Возникает при движении одного тела по поверхности другого
	4) Возникает при деформации тела

Ответ:

А	Б

**№7.** Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) Давление зависит от скорости движения тела.
- 2) Поверхности однородных жидкостей в сообщающихся сосудах любой формы и сечения устанавливаются на разном уровне.
- 3) Согласно закону Паскаля давление, производимое на жидкость или газ, передается без изменений в каждую точку жидкости или газа.
- 4) Атмосферное давление увеличивается с высотой.
- 5) Гидравлический пресс – это машина, которая используется для прессования (сдавливания).

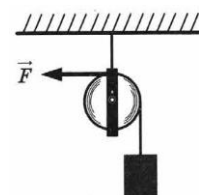
**№8.** На рисунке изображён брусок, скользящий по поверхности стола. Изобразите на данном рисунке силу трения, действующую на брусок.



**№9.** Воздушный шарик наполнили гелием. Архимедова сила, действующая на шарик, оказалась меньше силы тяжести. Что произойдет с шариком?

Ответ: \_\_\_\_\_

**№10.** Груз удерживают в равновесии с помощью блока, изображенного на рисунке, действуя силой  $F=9\text{ Н}$ . Чему равен вес груза? Ответ: \_\_\_\_\_



### ЧАСТЬ 3

В заданиях 11-13 дайте развернутое решение

№11. Найдите объём бетонной плиты, если известно, что её масса 3220 кг, а плотность бетона равна  $2300 \text{ кг/м}^3$ . Запишите формулу и сделайте расчёты.

№12. С какой скоростью двигалась машина, если за 20 минут она проехала 20 км. Ответ выразите в км/ч. Запишите формулу и сделайте расчёты.

№13. Чему равна мощность трактора, если при скорости  $1 \text{ м/с}$  его сила тяги  $60 \text{ кН}$ ? Ответ выразите в ваттах.

Приложение 2

#### Итоговая контрольная работа в рамках промежуточной аттестации по физике, 8 класс

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ класс

#### ВАРИАНТ 1

*Ответом к заданию 1 является последовательность цифр. Ответом к заданиям 2-8 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 9, 10 и 11 является развернутый ответ на вопрос по указанному тексту с указанием физического явления.*

A1. Установите соответствие между физическими величинами и размерностями в системе СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- A) кинетическая энергия тела
- Б) сила
- В) давление

#### РАЗМЕРНОСТИ

- 1) кг
- 2) Дж
- 3) Н
- 4) Па

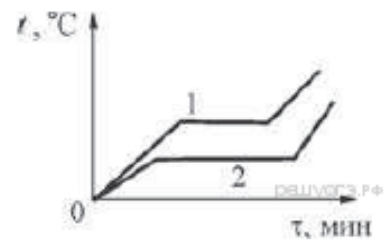
5) Н·м

А	Б	В

**A2.** При охлаждении столбика спирта в термометре

- 1) уменьшается объём молекул спирта
- 2) увеличивается объём молекул спирта
- 3) уменьшается среднее расстояние между молекулами спирта
- 4) увеличивается среднее расстояние между молекулами спирта

**A3.** На рисунке представлены графики нагревания и плавления двух твёрдых веществ одинаковой массы — 1 и 2. Вещества нагреваются на одинаковых горелках при одинаковых условиях. Определите по графикам, у какого вещества — 1 или 2 — выше температура плавления и удельная теплота плавления.



- 1) у вещества 1 выше и температура плавления, и удельная теплота плавления;
- 2) у вещества 1 выше температура плавления, а у вещества 2 выше удельная теплота плавления;
- 3) у вещества 2 выше температура плавления, а у вещества 1 выше удельная теплота плавления;
- 4) у вещества 2 выше и температура плавления, и удельная теплота плавления.

**A4.** Воду, нагретую до температуры кипения, начинают испарять. Из предложенного перечня выберите два правильных утверждения.

- 1) Температура воды увеличивается.
- 2) Температура воды остаётся постоянной.
- 3) Температура воды уменьшается.
- 4) Масса воды остаётся постоянной.
- 5) Масса воды уменьшается.

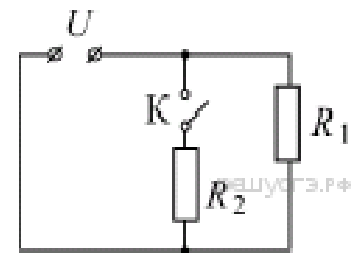
**A5.** К положительно заряженному электроскопу (см. рисунок) подносят положительно заряженную палочку, не касаясь ею шара электроскопа. Что произойдет с листками электроскопа?

- 1) электроскоп полностью разрядится;
- 2) угол отклонения листков электроскопа от вертикали увеличится;
- 3) угол отклонения листков электроскопа от вертикали не изменится;



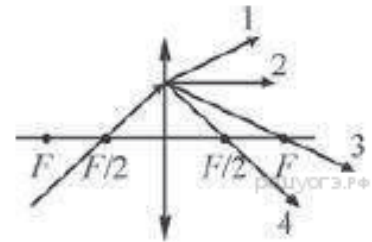
4) угол отклонения листков электроскопа от вертикали уменьшится.

**A6.** На рисунке приведена схема электрической цепи. В начале эксперимента ключ  $K$  разомкнут. Учитывая, что  $R_1 = R_2 = R$ , цепь подключена к источнику постоянного напряжения, а сила тока, протекающего через резистор  $R_1$ , равна  $I$ , определите, какая сила тока будет протекать через резистор  $R_2$  после замыкания ключа  $K$ .



- 1)  $I/2$ ;                      2)  $I$ ;                      3)  $2I$ ;                      4)  $3I/2$ .

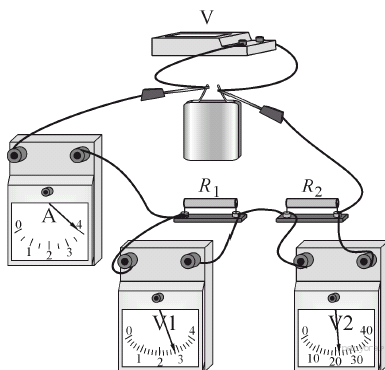
**A7.** На тонкую собирающую линзу падает луч света. В каком направлении луч пойдёт после выхода из линзы?



- 1) 1;                                      3) 3;  
2) 2;                                      4) 4.

**A8.** Электрическая цепь состоит из источника постоянного напряжения, двух резисторов, трёх вольтметров и амперметра (см. рисунок). Источник и приборы можно считать идеальными. Резисторы представляют собой скрученные изолированные проволоки, каждая длиной 2,50 м и площадью поперечного сечения  $0,1 \text{ мм}^2$ .

Металл	Удельное сопротивление, Ом·мм <sup>2</sup> /м	Теплоемкость, кДж/(кг·°С)	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
Алюминий	0,028	0,92	2700
Медь	0,017	0,40	8900
Олово	0,115	0,23	7300
Свинец	0,220	0,14	11300



Используя рисунок и таблицу, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Общее сопротивление цепи  $\approx 9 \text{ Ом}$ .
- 2) Резистор  $R_1$  изготовлен из алюминия.
- 3) Резистор  $R_2$  изготовлен из свинца.
- 4) Мощность, выделяющаяся в резисторе  $R_1$ , больше мощности, выделяющейся в резисторе  $R_2$ .
- 5) При включённом источнике за 10 минут в резисторе  $R_2$  выделится количество теплоты 220 Дж.

*Прочитайте текст и дайте развернутый ответ к заданиям 9, 10 и 11.*

### **Регистрация заряженных частиц**

Распространённым прибором для регистрации заряженных частиц является газоразрядный счётчик Гейгера–Мюллера. Счётчик включается в цепь: цилиндр соединяется с отрицательным полюсом источника тока, а нить с положительным; на них подаётся напряжение порядка 1000 В.

Попадание в счётчик быстрой заряженной частицы вызывает ионизацию газа. При этом образуется свободный электрон. Он движется к положительно заряженной нити, и в области сильного поля вблизи нити ионизирует атомы газа. Продукты ионизации — электроны — ускоряются полем и в свою очередь ионизируют газ, образуя новые свободные электроны, которые участвуют в дальнейшей ионизации атомов газа.

Число ионизированных атомов лавинообразно возрастает — в газе счётчика вспыхивает электрический разряд. Отрицательно заряженные электроны собираются вблизи нити, а более массивные положительно заряженные ионы медленно движутся к стенкам цилиндра. Электроны уменьшают положительный заряд нити, а положительные ионы — отрицательный заряд цилиндра; соответственно, электрическое поле внутри цилиндра ослабевает. Через промежуток времени порядка микросекунды поле ослабляется настолько, что электроны не будут иметь скорости, необходимой для ионизации. Ионизация прекращается, и разряд обрывается.

За счёт притока зарядов из источника тока счётчик снова будет готов к работе через 100–2000 мкс после вспышки. Таким образом, в счётчике возникают кратковременные разряды, которые могут быть подсчитаны специальным устройством. По их числу можно оценить число частиц, попадающих в счётчик.

**А9.** Какие частицы вызывают ионизацию газа?

**А.** электроны

**Б.** нейтроны

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

**А10.** Какое напряжение устанавливается в цепи после попадания в счётчик заряженных частиц?

**А11.** Какое время необходимо для восстановления готовности к работе счётчика Гейгера–Мюллера?

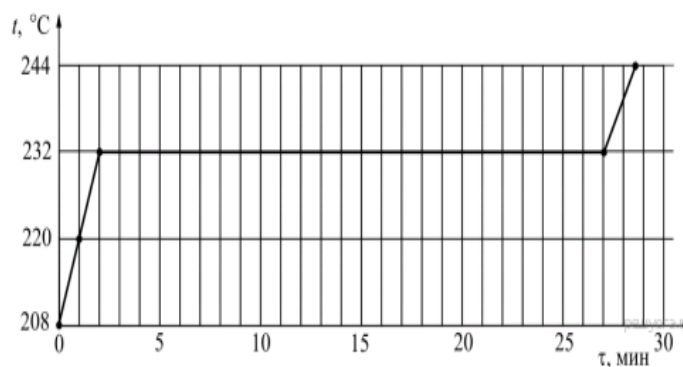
### **Часть В**

*Для заданий В1 и В2 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение*

*которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**В1.** Алюминиевый и стальной шары имеют одинаковую массу. Какой из них легче поднять в воде? Ответ поясните.

**В2.** Вещество в твёрдом состоянии массой 5 кг с удельной теплотой плавления 60 кДж/кг помещают в электрическую печь с КПД 80%. График зависимости температуры  $t$  этого вещества от времени  $\tau$  изображён на рисунке. Определите мощность электрической печи.





## Итоговая контрольная работа в рамках промежуточной аттестации по физике, 8 класс

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ класс

### ВАРИАНТ 2

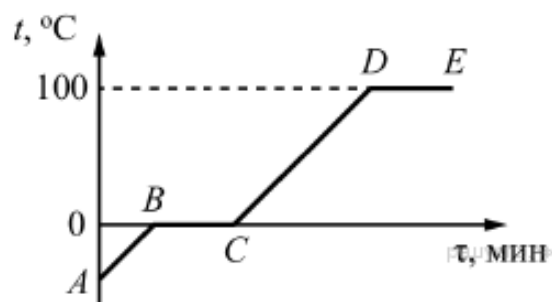
**A1.** Установите соответствие между размерностями физических величин и их наименованиями в системе СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

РАЗМЕРНОСТЬ	НАИМЕНОВАНИЕ В СИ	
А) [1 Кл/1 с]	1) 1 ампер	
Б) [1 В/1 А]	2) 1 ньютон	
В) [1 Кл · 1 В]	3) 1 джоуль	
	4) 1 ом	
	5) 1 ватт	
А	Б	В

**A2.** При охлаждении газа в замкнутом сосуде

- 1) увеличивается средний модуль скорости движения молекул
- 2) уменьшается средний модуль скорости движения молекул
- 3) увеличивается среднее расстояние между молекулами
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами

**A3.** На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания воды при нормальном атмосферном давлении. Первоначально вода находилась в твёрдом состоянии. Какое из утверждений является неверным?



- 1) Участок *DE* соответствует процессу кипения воды.
- 2) Точка *C* соответствует жидкому состоянию воды.
- 3) В процессе *AB* внутренняя энергия льда не изменяется.
- 4) В процессе *BC* внутренняя энергия системы лёд-вода увеличивается.

**A4.** Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг пара, взятого при температуре кипения, и последующего охлаждения воды до 40 °С при нормальном атмосферном давлении?

- 1) 504 кДж
- 2) 4600 кДж
- 3) 4936 кДж
- 4) 5104 кДж

**A5.** Маленькая капля масла падает под действием силы тяжести. Приблизившись к находящейся под ней положительно заряженной пластине, капля постепенно останавливается и в какой-то момент зависает над пластиной. Каков знак заряда капли?

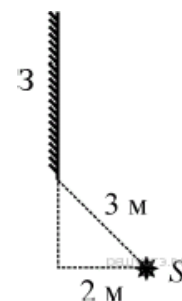
- 1) отрицательный
- 2) положительный
- 3) капля имеет заряд любого знака
- 4) капля не имеет заряда

**A6.** Сопротивление проводника 5 Ом. Это означает, что

- 1) при напряжении на концах проводника 5 В сила тока в нем будет 5 А
- 2) при напряжении на концах проводника 1 В сила тока в нем будет 5 А
- 3) при напряжении на концах проводника 5 В сила тока в нем будет 1 А
- 4) при любом напряжении на концах проводника сила тока в нем будет 5 А

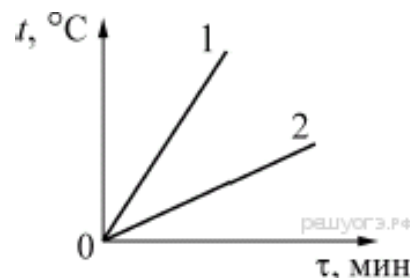
**A7.** На рисунке показано плоское зеркало  $Z$  и точечный источник  $S$ . Изображение этого источника:

- 1) находится на расстоянии 2 м от  $S$
- 2) находится на расстоянии 3 м от  $S$
- 3) находится на расстоянии 4 м от  $S$
- 4) отсутствует



**A8.** Через две тонкие проволоки 1 и 2 равной длины, изготовленные из одинакового материала, течёт ток силой 0,5 А. На рисунке изображены два графика зависимости изменения температуры этих проволок от времени. Используя эти графики, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Поперечное сечение проволоки 1 меньше сечения проволоки 2.
- 2) Масса проволоки 1 меньше массы проволоки 2.
- 3) Сопротивление проволоки 1 меньше сопротивления проволоки 2.
- 4) Мощность, выделяющаяся в проволоке 1, меньше мощности, выделяющейся в проволоке 2.
- 5) Температуры плавления проволока 1 достигнет позже, чем проволока 2.



**Прочитайте текст и дайте развернутый ответ к заданиям 9, 10 и 11.**

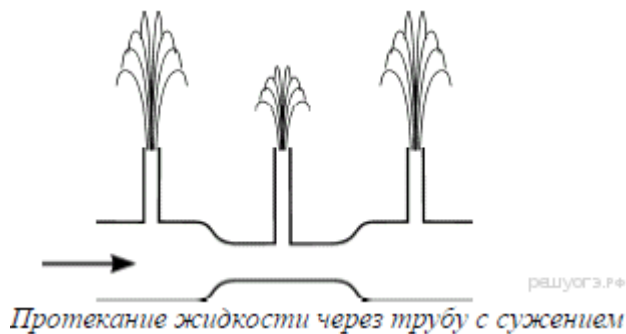
### Закон Бернулли

Этот важный закон был открыт в 1738 году Даниилом Бернулли — швейцарским физиком, механиком и математиком, академиком и иностранным почётным членом Петербургской академии наук. Закон Бернулли позволяет понять некоторые явления, наблюдаемые при течении потока жидкости или газа.

В качестве примера рассмотрим поток жидкости плотностью  $\rho$ , текущей по наклонённой под углом к горизонту трубе. Если жидкость полностью заполняет трубу, то закон Бернулли выражается следующим простым уравнением:  $\rho gh + \rho v^2/2 + p = \text{const}$

В этом уравнении  $h$  – высота, на которой находится выделенный объём жидкости,  $v$  — скорость этого объёма,  $p$  — давление внутри потока жидкости на данной высоте. Записанное уравнение свидетельствует о том, что сумма трёх величин, первая из которых зависит от высоты, вторая — от квадрата скорости, а третья — от давления, есть величина постоянная.

В частности, если жидкость течёт вдоль горизонтали (то есть высота  $h$  не изменяется), то участкам потока, которые движутся с большей скоростью, соответствует меньшее давление, и наоборот. Это можно продемонстрировать при помощи следующего простого прибора.



Возьмём горизонтальную стеклянную трубу, в центральной части которой сделано сужение (см. рисунок). Припаяем к отверстиям в этой трубе три тонких стеклянных трубочки – две около краёв трубы (там, где она толще) и одну – в центральной части трубы (там, где находится сужение). Расположим эту трубу горизонтально и будем пропускать через неё воду под давлением – так, как показано стрелкой на рисунке. Из направленных вверх трубочек начнут бить фонтанчики. Поскольку площадь поперечного сечения центральной части трубы меньше, то скорость протекания воды через эту часть будет больше, чем через левый и правый участки трубы. По этой причине в соответствии с законом Бернулли давление в жидкости в центральной части трубы будет меньше, чем в остальных частях трубы, и высота среднего фонтанчика будет меньше, чем крайних фонтанчиков.

При помощи закона Бернулли могут быть объяснены разнообразные явления, возникающие при течении потоков жидкости или газа. Например, известно, что двум большим кораблям, движущимся попутными курсами, запрещается проходить близко друг от друга. При таком движении между близкими бортами кораблей возникает более быстрый поток движущейся воды, чем со стороны внешних бортов. Вследствие этого давление в потоке воды между кораблями становится меньше, чем снаружи, и возникает сила, которая начинает подталкивать корабли друг к другу. Если расстояние между кораблями мало, то может произойти их столкновение.

**A9.** От чего зависит высота фонтанчиков в данном эксперименте?

**A10.** Какое явление лежит в основе данного эксперимента? Ответ поясните.

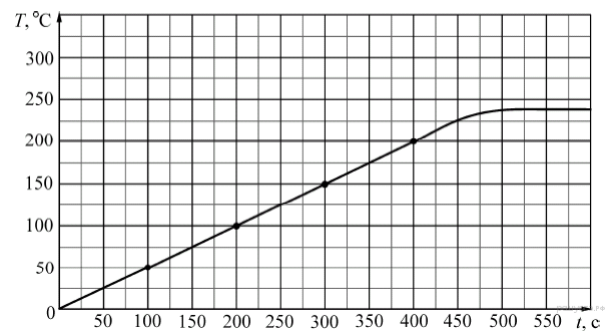
**A11.** Почему кораблям, идущим одинаковыми курсами нельзя сближаться?

## Часть В

Для заданий В1 и В2 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

**В1.** Транспортёр равномерно поднимает груз массой 190 кг на высоту 9 м за 50 с. Определите силу тока в электродвигателе, если напряжение в электрической сети 380 В. КПД двигателя транспортёра составляет 60%.

**В2.** Кусок олова массой  $m = 200$  г с начальной температурой  $T_0 = 0$  °С нагревают в тигле на электроплитке, включённой в сеть постоянного тока с напряжением  $U = 230$  В. Амперметр, включённый последовательно с плиткой, показывает силу тока  $I = 0,1$  А. На рисунке приведён полученный экспериментально график зависимости температуры  $T$  олова от времени  $t$ . Считая, что вся теплота, поступающая от электроплитки, идёт на нагрев олова, определите его удельную теплоёмкость в твёрдом состоянии.



Итоговая контрольная работа по физике, 9 класса

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_ класс

**ВАРИАНТ 1**

*Ответом к заданию 1 является последовательность цифр. Ответом к заданиям 2-9 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 10, 11 и 12 является развернутый ответ на вопрос по указанному тексту с указанием физического явления.*

**A1.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

**ПРИМЕРЫ**

А) физическая величина

1) инерциальная система отсчёта

Б) физическое явление

2) всем телам Земля вблизи своей поверхности сообщает одинаковое ускорение

В) физический закон  
(закономерность)

3) мяч, выпущенный из рук, падает на землю

4) секундомер

5) средняя скорость

А	Б	В

**A2.** Скорость движущегося тела уменьшилась в 3 раза. При этом его кинетическая энергия

1) увеличилась в 9 раз

2) уменьшилась в 9 раз

3) увеличилась в 3 раза

4) уменьшилась в 3 раза

**A3.** На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников.

Сравните амплитуды  $A_1$  и  $A_2$  колебаний маятников.

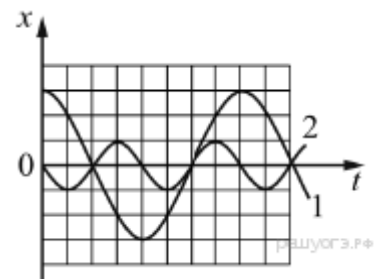
1)  $3A_1 = A_2$

4)  $2A_1 =$

2)  $A_1 = 3A_2$

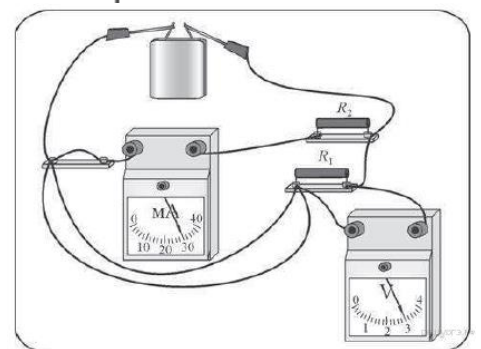
$A_2$

3)  $A_1 = 2A_2$



**A4.** Ученик собрал электрическую цепь, изображённую на рисунке. Сопротивление резистора  $R_1$ , в 2 раза меньше сопротивления резистора  $R_2$ . Измерительные приборы и батарейка идеальные. Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Мощность, выделяющаяся в сопротивлении  $R_1$ , равна 900 Вт.



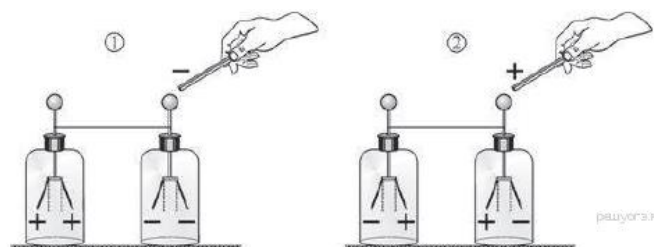
- 2) Сила тока, протекающего через резистор  $R_1$ , равна 15 мА.
- 3) Напряжение на клеммах батарейки 3 В.
- 4) Сопротивление резистора  $R_1$  равно 200 Ом.
- 5) Сопротивление резистора  $R_2$  равно 100 Ом.

**А5.** В справочнике физических свойств различных веществ представлена следующая таблица. Используя данные таблицы, выберите из предложенных утверждений два верных. Укажите их номера.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см <sup>3</sup>	Температура плавления, °С	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·°С)	Удельное сопротивление, Ом·мм <sup>2</sup> /м
алюминий	2,7	660	920	0,03
медь	8,9	1083	400	0,02
серебро	10,5	960	230	0,02
свинец	11,35	327	130	0,21
олово	7,3	232	230	0,12
цинк	7,1	420	400	0,06
сталь	7,8	1400	500	0,15

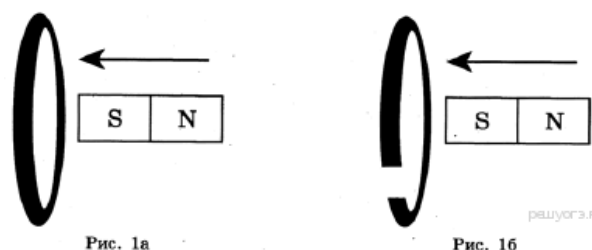
- 1) При остывании медного котелка и цинковой кастрюли одинаковой массы на 20 °С выделится одинаковое количество теплоты.
- 2) Брусочек, изготовленный из олова, имеет больший объём, чем брусочек такой же массы, изготовленный из цинка.
- 3) Если деталям одинаковой массы, изготовленным из олова, алюминия и серебра и имеющим одинаковую начальную температуру, сообщить одинаковое количество теплоты, то наивысшую температуру будет иметь алюминий.
- 4) Если соединить параллельно проводники одинаковых размеров из алюминия и цинка, то на проводнике из цинка выделится в 2 раза большее количество теплоты за время протекания тока.
- 5) Кусочек серебра, брошенный в расплавленную сталь, превратится в жидкость.

**А6.** Два незаряженных электроскопа соединены проволокой. К одному из них подносят заряженную палочку. Заряды, которые могут находиться на палочке и на листочках электроскопов.



- 1) правильно показаны только на рисунке 1
- 2) правильно показаны только на рисунке 2
- 3) правильно показаны и на рисунке 1, и на рисунке 2
- 4) не показаны правильно ни на рисунке 1, ни на рисунке 2

**А7.** Постоянный полосовой магнит сначала вносят в фарфоровое замкнутое кольцо (рис. 1а), затем в алюминиевое кольцо с разрезом (рис. 1б). Индукционный ток



- 1) возникает только в первом случае
- 2) возникает только во втором случае
- 3) возникает в обоих случаях
- 4) не возникает ни в одном из случаев

**А8.** Радиоактивный препарат помещён в магнитное поле. В этом поле отклоняются

А.  $\alpha$ -лучи.

Б.  $\beta$ -лучи.

Правильным ответом является

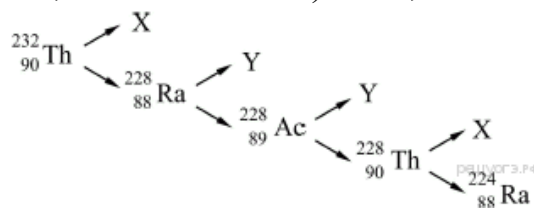
1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

**А9.** На рисунке показана схема цепочки радиоактивных превращений, в результате которой изотоп тория  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  превращается в изотоп радия  ${}^{224}_{88}\text{Ra}$ .



Какие утверждения соответствуют данной

схеме? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.

Укажите их номера.

1) Изотоп  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  испытывает распад с выделением  $\alpha$ -частицы, то есть X — это ядро  ${}^4_2\text{He}$ .

2) Изотоп  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  испытывает распад с выделением  $\beta$ -частицы, то есть X — это электрон.

3) Изотоп  ${}^{224}_{88}\text{Ra}$  испытывает распад с выделением  $\alpha$ -частицы, то есть Y — это ядро  ${}^4_2\text{He}$ .

4) Изотоп  ${}^{228}_{89}\text{Ac}$  испытывает распад с выделением  $\beta$ -частицы, то есть Y — это электрон.

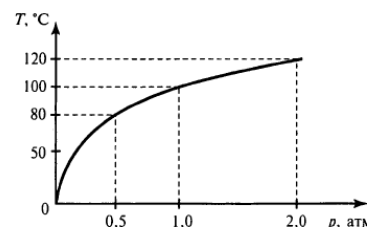
5) Частица X является протоном, а частица Y — позитроном.

**Прочитайте текст и выполните задания 10, 11 и 12.**

### Гейзеры

Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима теплота, поступающая от вулканов.

Чтобы понять физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления (1 атм  $\approx 10^5$  Па).

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растёт. Одновременно возрастает и давление — оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той или иной глубине. Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошел в трубку и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть воды вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и вода немедленно закипает.

При кипении образуется пар, который еще выше поднимает воду, заставляя ее выливаться в бассейн. Давление на нижние слои воды уменьшается, так что закипает вся оставшаяся в трубке вода. В этот момент образуется большое количество пара; расширяясь, он с огромной скоростью устремляется вверх, выбрасывая остатки воды из трубки — происходит извержение гейзера.

**A10.** В гейзерную трубку из бокового протока поступила порция пара. Над паром остался столб воды высотой 10 м. Вода на этой глубине находится при температуре 121 °С. Атмосферное давление  $10^5$  Па. При этом вода в трубке

- 1) будет перемещаться вниз под действием атмосферного давления
- 2) останется в равновесии, так как её температура ниже температуры кипения
- 3) быстро охладится, так как её температура ниже температуры кипения на глубине 10 м
- 4) закипит, так как её температура выше температуры кипения при внешнем давлении  $2 \cdot 10^5$  Па

**A11.** Какие утверждения справедливы?

А. Жидкость можно заставить закипеть, увеличивая внешнее давление при неизменной температуре.

Б. Жидкость можно заставить закипеть, увеличивая ее температуру при неизменном давлении.

- 1) только А                      2) только Б                      3) и А, и Б                      4) ни А, ни Б

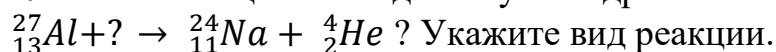
**A12.** Можно ли воду, имеющую температуру 80°C, заставить кипеть, не нагревая её? Ответ поясните.

### Часть В

*Для заданий В1 и В2 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**В1.** Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении предмет массой 2 кг со скоростью 15 м/с относительно льда и откатывается в обратном направлении на 40 см. Найдите массу конькобежца, если коэффициент трения коньков о лёд 0,02.

**В2.** Какая частица взаимодействует с ядром алюминия в ядерной реакции



**Итоговая контрольная работа по физике, 9 класса**

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_ класс



## ВАРИАНТ 2

*Ответом к заданию 1 является последовательность цифр. Ответом к заданиям 2-9 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 10, 11 и 12 является развернутый ответ на вопрос по указанному тексту с указанием физического явления.*

**A1.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

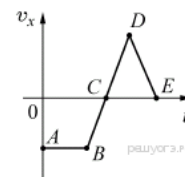
### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

### ПРИМЕРЫ

- |  |   |
|--|---|
| А) физическая величина<br><br>Б) физическое явление<br><br>В) физический закон<br>(закономерность) | 1) инерциальная система отсчёта<br>2) всем телам Земля вблизи своей поверхности сообщает одинаковое ускорение<br>3) мяч, выпущенный из рук, падает на землю<br>4) секундомер<br>5) средняя скорость |
|--|---|

А	Б	В

**A2.** На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $v_x$  от времени  $t$  для тела, движущегося прямолинейно, параллельно оси  $Ox$ . Тело двигалось в направлении, противоположном направлению оси  $Ox$ ,



- 1) только на участке  $AB$
- 2) на участках  $AB$  и  $BC$
- 3) на участках  $BC$  и  $CD$
- 4) только на участке  $DE$

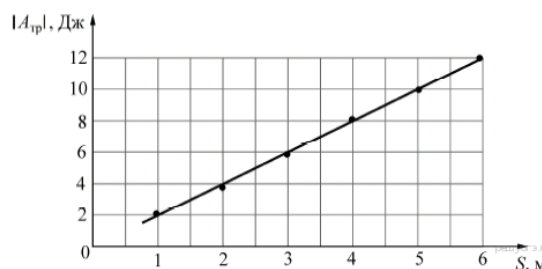
**A3.** Тело движется равномерно и прямолинейно, при этом модуль импульса тела равен  $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . На тело в направлении его движения начинает действовать постоянная сила, модуль которой равен  $2 \text{ Н}$ . Через  $5$  секунд действия этой силы модуль импульса тела будет равен

- 1)  $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $10 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $11 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

**A4.** С некоторой достаточно большой высоты без начальной скорости падает камень. Через малое время с этой же высоты падает ещё один такой же камень, также без начальной скорости. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Во время полёта первый камень относительно второго камня

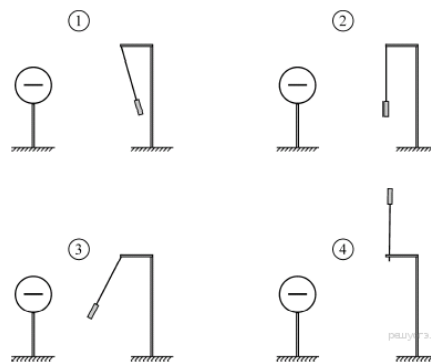
- 1) движется ускоренно
- 2) движется равномерно, удаляясь от него
- 3) покоится
- 4) движется равномерно, приближаясь к нему

**A5.** Маленький брусок массой 1 кг тащат с постоянной скоростью по горизонтальной шероховатой поверхности, прикладывая к нему горизонтально направленную силу. На графике приведена найденная экспериментально зависимость модуля работы  $|A_{тр}|$  силы сухого трения, действующей на брусок, от пройденного им пути  $S$ . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



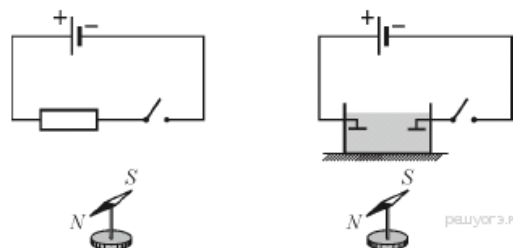
- 1) Когда пройденный бруском путь будет равен 8 м, работа действующей на брусок силы сухого трения будет отрицательна и равна  $-18$  Дж.
- 2) Движение бруска является равноускоренным.
- 3) Коэффициент трения бруска о поверхность равен  $0,2$ .
- 4) Если уменьшить массу бруска до  $0,5$  кг, то он будет двигаться вдвое быстрее.
- 5) Модуль силы, приложенной к бруску, равен  $2$  Н.

**A6.** На штативе при помощи шёлковой нити подвешена сделанная из фольги незаряженная гильза. К ней медленно приближают отрицательно заряженный шар на изолирующей подставке. При достаточно близком положении шара гильза займёт положение, показанное на рисунке



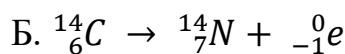
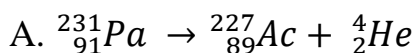
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**A7.** К источнику постоянного напряжения вначале подключают алюминиевую проволоку, а затем кювету с электролитом. При этом в каждом случае рядом с проводниками помещают магнитную стрелку. В каком случае магнитная стрелка после замыкания ключа зафиксирует факт появления магнитного поля?



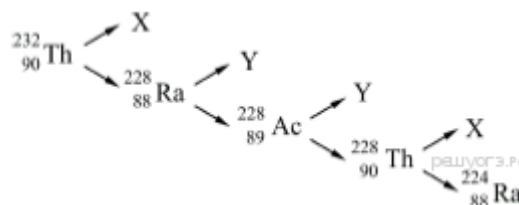
- 1) ни в том, ни в другом случае
- 2) в обоих случаях
- 3) только в первом случае
- 4) только во втором случае

**A8.** Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией  $\alpha$ -распада?



- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

**А9.** На рисунке показана схема цепочки радиоактивных превращений, в результате которой изотоп тория  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  превращается в изотоп радия  ${}^{224}_{88}\text{Ra}$ .



Какие утверждения соответствуют данной

схеме? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.

Укажите их номера.

- 1) Частица X является  $\beta$ -частицей, то есть электроном  ${}^0_{-1}e$
- 2) Частица X является  $\alpha$ -частицей, то есть ядром гелия  ${}^4_2\text{He}$
- 3) Частица Y является  $\beta$ -частицей, то есть электроном  ${}^0_{-1}e$
- 4) Частица Y является  $\alpha$ -частицей, то есть ядром гелия  ${}^4_2\text{He}$
- 5) Частица X является протоном, а частица Y — позитроном

**Прочитайте текст и выполните задания 10, 11 и 12.**

### Полярные сияния

Полярное сияние — одно из самых красивых явлений в природе. Формы полярного сияния очень разнообразны: то это своеобразные светлые столбы, то изумрудно-зелёные с красной бахромой пылающие длинные ленты, расходящиеся многочисленные лучи-стрелы, а то и просто бесформенные светлые, иногда цветные пятна на небе.

Причудливый свет на небе сверкает, как пламя, охватывая порой больше чем полнеба. Эта фантастическая игра природных сил длится несколько часов, то угасая, то разгораясь.

Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, откуда и происходит это название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Например, в 1938 году полярное сияние наблюдалось на южном берегу Крыма, что объясняется увеличением мощности возбудителя свечения — солнечного ветра.

Начало изучению полярных сияний положил великий русский учёный М. В. Ломоносов, высказавший гипотезу о том, что причиной этого явления служат электрические разряды в разреженном воздухе.

Опыты подтвердили научное предположение учёного.

Полярные сияния — это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстро движущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Именно в этих зонах и наблюдается наибольшая активность полярных сияний.

Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, моле-

кулы азота — в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую, часто меняющуюся окраску. Такие процессы могут происходить только в верхних слоях атмосферы, потому что, во-первых, в нижних плотных слоях столкновения атомов и молекул воздуха друг с другом сразу отнимают у них энергию, получаемую от солнечных частиц, а во-вторых, сами космические частицы не могут проникнуть глубоко в земную атмосферу.

Полярные сияния происходят чаще и бывают ярче в годы максимума солнечной активности, а также в дни появления на Солнце мощных вспышек и других форм усиления солнечной активности, так как с её повышением усиливается интенсивность солнечного ветра, который является причиной возникновения полярных сияний.

**A10.** Полярным сиянием называют

- А) миражи на небе;
- Б) образование радуги;
- В) свечение некоторых слоев атмосферы.

Правильным ответом является

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

**A11.** В каких частях земной атмосферы наблюдается наибольшая активность полярных сияний?

- 1) только около Северного полюса
- 2) только в экваториальных широтах
- 3) около магнитных полюсов Земли
- 4) в любых местах земной атмосферы

**A12.** Можно ли утверждать, что Земля — единственная планета Солнечной системы, где возможны полярные сияния? Ответ поясните.

### Часть В

*Для заданий В1 и В2 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**В1.** Потенциальная энергия стрелы, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения равна 40 Дж. Чему равна масса стрелы? Потенциальная энергия стрелы отсчитывается от уровня старта.

**В2.** Произошла следующая ядерная реакция:  ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow X + {}^8_4\text{Be}$ . Какая частица X выделилась в результате реакции? Укажите вид реакции.



