

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия №56 г. Томска

Утверждаю  
директор МАОУ гимназии №56  
И.И. Буримова  
приказ № 98 от 31.08 2021



**Рабочая дополнительная образовательная  
общеразвивающая программа курса  
«За страницами учебника физики»**

Для обучающихся: 9 классов  
Срок реализации: 1 год

Составил(и): учителя физики  
МАОУ гимназии №56

**Томск – 2021**

### **Пояснительная записка**

Рабочая дополнительная образовательная общеразвивающая программа курса «**За страницами учебника физики**» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми инструктивно-методическими документами:

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями)
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ № 1726-р от 4 сентября 2014 г.
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 №115 (далее – Порядок).
4. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» утвержденными Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 (с дополнениями и изменениями) (далее – СанПиН).
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р.
6. Рекомендации по оснащению образовательного учреждения учебным и учебно-лабораторным оборудованием (приложение к письму Министерства Образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД-1552/03).
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р)
8. Концепция программы поддержки детского и юношеского чтения в Российской Федерации
9. Концепция развития физико-математического образования в Российской Федерации
10. Основная образовательная программа основного общего образования МАОУ гимназии №56
11. Устав МАОУ гимназии №56

#### **Направленность программы** – естественнонаучная

Курс «За страницами учебника физики» представляет углубленное изучение теоретического материала укрупненными блоками. Курс рассчитан на учеников, желающих основательно подготовиться к ГИА.

**Актуальность программы.** Для учащихся девятых классов сдача ГИА по физике не является обязательной, кроме тех случаев, когда ученик планирует продолжить обучение в специализированном физико-математическом классе или же поступать в техническое ПТУ. Именно в этих случаях экзамен по физике приобретает актуальность.

Основное назначение новой системы – введение открытой, объективной, независимой процедуры оценивания учебных достижений учащихся, результаты которой будут способствовать осознанному выбору дальнейшего пути образования.

ГИА отличается от обычных экзаменов, то помимо дополнительной подготовки по предмету, требуется научить учащегося работать с тестами, заполнять правильно бланки ответов. Для выполнения девятиклассникам предлагается 25 заданий. Структура экзаменационных заданий представлена тремя блоками вопросов:

Часть 1. Блок вопросов, предполагающих выбор правильного ответа из представленных возможных вариантов. В этом блоке необходимо дать ответы на 18 вопросов.

Часть 2. Ученикам необходимо решить три задачи, проведя соответствие и выбор правильных ответов, из предложенных вариантов.

Часть 3. Необходимо решить четыре задачи развернутым способом, с использованием соответствующих формул и физических законов. В решении одной задачи предполагается постановка эксперимента.

Основные методические особенности факультативного курса:

- подготовка по тематическому принципу, соблюдая «правила спирали» от простых типов заданий первой части до заданий второй и третьей частей;
- работа с тематическими тестами, выстроенными в виде логически взаимосвязанной системы, где из одного вытекает другое, т.е. правильно решенное предыдущее задание готовит понимание смысла следующего;
- выполненный сегодня тест готовит к пониманию и правильному выполнению завтрашнего и т. д.

Формы проведения занятий включают в себя лекции, практические работы, тренинги по использованию методов поиска решений. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини лекции.

Для повышения эффективности лекции учитель разнообразит их наглядными приемами: демонстрационными опытами, презентациями, обобщенными макет-схемами основного содержания. Особое внимание необходимо уделять способам смены видов деятельности обучаемых на разных этапах лекции, широко использовать самостоятельные мини задания по тексту, по эксперименту логического характера.

После изучения теоретического материала выполняются практические задания для его закрепления. Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их темпа восприятия и уровня усвоения материала. В ходе обучения периодически проводятся непродолжительные, рассчитанные на 5-10 минут, самостоятельные работы и тестовые испытания для определения глубины знаний и скорости выполнения заданий. Контрольные замеры обеспечивают эффективную обратную связь, позволяющую учителю и ученикам корректировать свою деятельность. Систематическое повторение способствует более целостному осмыслению изученного материала, поскольку целенаправленное обращение к изученным ранее темам позволяет учащимся встраивать новые понятия в систему уже освоенных знаний.

Особое место в системе обучения на курсе занимают лабораторные занятия. Они чаще всего строятся либо как экспериментальная задача, либо как мини исследование. В ходе первых учитель совместно с учащимися разрабатывает план действий ученика в процессе проведения лабораторного занятия. Лабораторное занятие второго типа начинается с обсуждения физического смысла исследуемой величины и определения пути её исследования.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися самостоятельных, практических и лабораторных работ. Присутствует как качественная, так и количественная оценка деятельности. Качественная оценка базируется на анализе уровня мотивации учащихся, их общественном поведении, самостоятельности в организации учебного труда, а так же оценке уровня адаптации к предложенной жизненной ситуации (сдачи экзамена по физике в форме ГИА). Количественная оценка предназначена для снабжения учащихся объективной информацией об овладении ими учебным материалом и производится по пятибалльной системе.

Итоговый контроль реализуется в двух формах: традиционного зачёта и тестирования.

**Адресат программы** – обучающиеся 9 класса.

Возраст детей участвующих в реализации данной программы 14-16 лет. В группе занимаются от 13 до 30 человек.

### **Цели задачи курса**

Цель - повторение всего курса физики основной школы и создание у учащихся стройной картины физической основы мира на уровне физических явлений. В то же время, по содержанию не должен забегать вперед, а лишь повторять и расширять полученные в образовательном курсе физики знания и углублять их понимание.

Основная задача обучения физике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой физических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Поэтому наряду с решением основной задачи расширенное изучение физики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их естественнонаучных способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с физикой, подготовку к обучению в ВУЗе.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы.**

Срок реализации дополнительной образовательной программы рассчитан на 1 год обучения.

Количество часов в неделю -1, всего 34 учебных часа по 40 минут.

#### ***Кадровые условия.***

Педагогические работники, имеющие высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету

Основными формами ***психолого-педагогического сопровождения*** выступают: диагностика;

консультирование педагогов и родителей, которое осуществляется педагогом и психологом

просвещение, коррекционная работа, осуществляемая в течение всего учебного времени.

**Промежуточная аттестация** для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводится в форме тестирования.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

#### **Личностные результаты:**

1. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;

2. Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;

3. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и

технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;

6. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

7. Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной деятельности в жизненных ситуациях

8. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

#### **Метапредметные результаты:**

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

6. Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

7. Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

8. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

10. Умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки;

11. Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом

На основе поставленных задач предполагается, что обучающиеся достигнут следующих результатов:

- усвоят основные приемы мыслительного поиска;
- овладеют общими универсальными приемами и подходами к решению заданий теста;
- получат навыки к решению сложных задач.

Выработают умения:

- самоконтроля времени выполнения заданий;

- оценки объективной и субъективной трудности заданий и, соответственно, разумный выбор этих заданий;
- прикидки границ результатов;
- прием «спирального движения» (по тесту)

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Глава	Кол-во часов	В том числе		
			Лекция	Практ.	Лаборатор.
<b>Блок 1. Познавательный</b>					
1	Первоначальные сведения о строении вещества	2	1	1	
2	Давление твердых тел, жидкостей и газов	3	1	1	1
3	Работа и мощность. Энергия	4	1	2	1
<b>Блок 2. Фундаментальный (Механические явления)</b>					
4	Законы взаимодействия и движения тел	6	2	3	1
5	Механические колебания и волны. Звук	3	1	1	1
<b>Блок 3. Практический (Электромагнитные явления)</b>					
5	Электромагнитное поле	1		1	
6	Электрические явления	4	1	2	1
7	Световые явления	3	1	1	1
<b>Блок 4. Исследовательский (Энергетический подход к изучению тепловых и ядерных процессов)</b>					
8	Тепловые явления.	3	1	2	
9	Изменение агрегатных состояний вещества	3	1	2	
10	Строение атома и атомного ядра	1		1	
11	Диагностическая работа	1		1	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Весь курс разбит на 4 блока, каждый из которых решает наряду с обучающими задачами и задачи овладения разными видами деятельности при проведении разнообразных форм занятий: лекции, практические и лабораторные занятия, контроль и самоконтроль.

**Первый блок** по содержанию повторяет основные темы обязательного курса физики 7-го класса, содержание которых входит в ГИА, но не повторяется в 9-м классе. Этот блок мы условно назвали *познавательным*, т.к. он по значимости на известном учащимся материале решает ряд обобщенных задач, способствующих углубленному представлению о структуре физики.

### Задачи первого блока:

- научить использовать основные положения фундаментальной физической теории к объяснению природных явлений и свойств тел;
- подготовить учащихся к восприятию законов динамики в обязательном курсе физики 9-го класса;

- показать значимость законов сохранения в физике (на примере механики)

### Содержание познавательного блока

#### **Первоначальные сведения о строении вещества (2 ч.)**

Строение вещества. Молекулы. Диффузия. Взаимодействие молекул. Три состояния вещества.

#### **Давление твердых тел, жидкостей и газов (3 ч.)**

Давление твердых тел. Единицы давления. Давление газа. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Приборы для измерения давления.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила.

**Лабораторная работа** «Измерение выталкивающей силы» (2 способа).

#### **Работа и мощность. Энергия. (4 ч.)**

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Рычаг. Момент силы. Коэффициент полезного действия механизма.

Энергия. Виды энергии. Закон сохранения и превращения механической энергии.

**Лабораторная работа** «Выяснение условия равновесия рычага».

**Второй блок** призван создать обобщенное представление о механических явлениях в физике и познакомить учащихся с тремя способами изучения физических явлений: описательном, «законодательном» (на основании законов) и энергетическим (обобщенным). Мы назвали его *фундаментальным*, т.к. он закладывает основы структурных единиц физики как науки.

#### **Основные задачи фундаментального блока:**

- отработать на уровне владения понятийным аппаратом механики, как наиболее наглядным разделом физики;
- использовать полученные знания и умения в обязательном курсе для решения задач повышенной сложности, анализа природных процессов и явлений;
- познакомить с лабораторными работами как способом решения экспериментальных задач;
- создать структурно-логическую систему выполнения лабораторных работ исследовательского типа.

### Содержание фундаментального блока

#### **Законы взаимодействия и движения тел (6 ч.)**

Виды прямолинейных движений и их характеристики. Аналитический и графический способ описания движений. Относительность движения. Свободное падение. Законы динамики Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Сила трения. Движение тела по окружности. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

**Лабораторные работы:** «Измерение плотности вещества», «Измерение жесткости пружины», «Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины», «Измерение коэффициента трения скольжения», «Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления».

#### **Механические колебания и волны. Звук (3 ч.)**

Динамический и энергетический способы описания механических колебаний. Звуковые колебания и волны. Характеристики звука. Эхо. **Лабораторная работа:** «Исследование зависимости периода или частоты колебаний математического маятника от длины нити».

**Третий блок** посвящен изучению одного из самых больших и сложных для осознания разделов физики – электромагнетизму и формированию основного понятия электромагнитного поля. Факультатив позволяет подойти к изучению этого раздела не аналитически (от простых форм поля - статических к обобщенному), а наоборот. Выбрать путь синтеза, заложив в основу способы получения электромагнитного поля в разных системах отсчета (относительность представлений о поле способствует взаимосвязи механики и электромагнетизма). После введения понятия электромагнитного поля повторение начинается с простейших форм.

**Основные задачи практического блока:**

- подготовить понятийную базу для изучения электромагнитного поля в обязательном курсе физики 9 класса;
- познакомить со структурой метода познания: наблюдения – гипотеза – экспериментальная проверка – вывод - применение;
- научить использовать методы познания для объяснения физических явлений;
- научить выбору основного подхода в решении сложных задач: разбить сложную задачу на ряд простых; энергетический подход к анализу текста задания; анализ или синтез в решении задачи, создав схему действий по использованию каждого из приемов.

В связи с практической значимостью блока по содержанию и использованию организационных навыков на различных формах проведения занятий этот блок назван *практическим*.

**Содержание практического блока**

**Электрические явления (4 ч.)**

Электризация тел. Электрическое поле. Электрон. Электрический ток и его действия. Характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Джоуля–Ленца. Соединение проводников.

**Лабораторные работы:** «Измерение сопротивления проводника», «Определение работы и мощности электрического тока в проводнике», «Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника», «Проверка законов последовательного и параллельного соединений проводников».

**Электромагнитное поле (1 ч.)**

Магнитное поле и его графическое изображение. Однородное и неоднородное. Направление тока и линий магнитного поля. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.

**Световые явления (3 ч.)**

Распространение света. Отражение света. Плоское зеркало. Преломление света. Линзы. Построение изображений в линзах.

**Лабораторная работа** «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений»

**Четвертый блок** по содержанию объединяет две совершенно разные, несовместимые темы, объединенные единым энергетическим подходом в их изучении (тепловые явления

и ядерные превращения). Он будет *исследовательским* для учащихся, результатом которого станет единство физической картины мира.

**Основные задачи исследовательского блока:**

- познакомить с основами термодинамики как физической теории;
- научить применять полученные ранее организационные умения к анализу тепловых и ядерных процессов;
- отработать графический способ решения задач при агрегатных изменениях вещества;
- доказать на практике эффективность энергетического подхода в решении сложнейших природных процессов.

**Содержание исследовательского блока**

**Тепловые явления (3 ч.)**

Внутренняя энергия. Способы теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Энергия топлива.

**Изменение агрегатных состояний вещества (3 ч.)**

Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание. График плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Поглощение энергии при испарении и выделение ее при конденсации. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха.

**Строение атома и атомного ядра (1 ч.)**

Модели атомов. Радиоактивность. Радиоактивные превращения атомных ядер. Законы сохранения в ядерных процессах

В каждом блоке учителем осуществляется контрольный срез, включающий в себя те задания и навыки, которые учащиеся приобрели в этом блоке. Важным для учащихся моментом является обучение самоконтролю при решении практических заданий и лабораторных работ.

Заканчивается курс итоговым тестированием, которое приближено к работе ученика в условиях ГИА.

**Календарный учебный график**

Продолжительность учебного года составляет 34 недели.

Продолжительность каникул в течение учебного года составляет не менее 30 календарных дней, летом — не менее 8 недель.

**7-9 классы (6-ти дневная учебная неделя)**

Продолжительность четвертей:

	Начало	Окончание	Количество учебных недель
1 четверть	01.09.2021	30.10.2021	9 недель
2 четверть	08.11.2021	28.12.2021	7 недель
3 четверть	10.01.2022	19.03.2022	10 недель
4 четверть	30.03.2022	25.05.2022	8 недель
Год	01.09.2021	25.05.2022	34 недели

Сроки проведения промежуточной аттестации - апрель – май 2022 года

## Каникулы:

	Начало	Окончание	Продолжительность
осенние	31.10.2021	07.11.2021	8 календарных дней
зимние	29.12.2021	09.01.2022	12 календарных дней
весенние	20.03.2022	29.03.2022	10 календарных дней
летние	26.05.2022	31.08.2022	98 календарных дней

Приложения.

**Литература для учителя**

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. – 4-е изд. – М.: Просвещение, – 432 с.
2. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Физика. Сборник задач (с решениями). – М.: Оникс 21 век, Альянс-В, - 416 с.
3. **ГИА**:-Физика: 9-й кл.: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / авт.-сост. Е.Е.Камзеева, М.Ю.Демидова. – М.: Астрель, – 126 с.: ил.
4. **ОГЭ**. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. Е.Е.Камзеевой. – М.: Издательство «Национальное образование», – 336 с.: ил.- (ОГЭ. ФИПИ – школе).
5. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. Учеб. пособие для поступающих во втузы. – М.: Высш. школа, – 368 с.
6. Кирик Л.А. Физика –7. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: Илекса, – 128 с.: ил.
7. Кирик Л.А. Физика - 8. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы.- М.: Илекса, - 160 с.: ил.
8. Кирик Л.А. Физика – 9. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы.- М.: Илекса, - 176 с.: ил.
9. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 7 класс / Сост. Н.И.Зорин – М.: ВАКО, - 80с.
10. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 8 класс / Сост. Н.И.Зорин. – М.: ВАКО80с.
11. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 9 класс / Сост. Н.И.Зорин. – М.: ВАКО, 96с.
12. Пёрышкин А.В. Физика 7кл.: Учеб.для общеобразоват.учреждений. – М.: Дрофа,
13. Пёрышкин А.В. Физика 8кл.: Учеб.для общеобразоват.учреждений. – М.: Дрофа,
14. Пёрышкин А.В. Физика 9 кл.: Учеб.для общеобразоват.учреждений / А.В.Перышкин, Е.М.Гутник. - М.: Дрофа,
15. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл./сост. В.А.Коровин, В.А.Орлов, 20-е изд., стереотип. – М.: Дрофа,– 334 с.
16. Сборник задач по физике: 7-9 классы./Авт. – сост. Е.Г.Московкина, В.А.Волков. – М.: ВАКО,– 176 с.

**Интернет-ресурсы**

1. ГИА 2032. Физика. Открытый банк заданий ГИА 2032 по физике: прототипы заданий.
2. <http://www.fizikagia.ru>
3. <http://en.edu.ru/db/sect/3217/3284> – Естественно-научный образовательный портал (учебники, тесты, олимпиады, контрольные)
4. <http://fizika.by.ru/index.html> – Физика online

**Литература для ученика**

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. – 4-е изд. – М.: Просвещение, – 432 с.
2. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Физика. Сборник задач (с решениями). – М.: Оникс 21 век, Альянс-В, - 416 с.
3. ГИА-:Физика: 9-й кл.: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / авт.-сост. Е.Е.Камзеева, М.Ю.Демидова. – М.: Астрель, – 126 с.: ил.
4. ОГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. Е.Е.Камзеевой. – М.: Издательство «Национальное образование», – 336 с.: ил.-(ОГЭ. ФИПИ – школе).
5. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. Учеб. пособие для поступающих во втузы. – М.: Высш. школа, – 368 с.
6. Пёрышкин А.В. Физика 7кл.: Учеб.для общеобразоват.учреждений. – М.: Дрофа,
7. Пёрышкин А.В. Физика 8кл.: Учеб.для общеобразоват.учреждений. – М.: Дрофа,
8. Пёрышкин А.В. Физика 9 кл.: Учеб.для общеобразоват.учреждений / А.В.Пёрышкин, Е.М.Гутник. - М.: Дрофа,
9. Сборник задач по физике: 7-9 классы./Авт. – сост. Е.Г.Московкина, В.А.Волков. – М.: ВАКО,– 176 с.

#### Интернет-ресурсы

1. ГИА 2032. Физика. Открытый банк заданий ГИА 2032 по физике: прототипы заданий.
2. <http://www.fizikagia.ru>
3. <http://en.edu.ru/db/sect/3217/3284> – Естественно-научный образовательный портал (учебники, тесты, олимпиады, контрольные)
4. <http://fizika.by.ru/index.html> – Физика online

#### Оценочные материалы

Вариант. Пример .

##### 1. Задание 17 № 930

Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

В ответе:

- 1) сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;
- 2) передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и перечислите свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое);
- 3) сформулируйте вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

##### 2. Задание 19 № 14505

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. Переход воды из жидкого состояния в газообразное при кипении является фазовым переходом первого рода.
2. Переход воды из жидкого состояния в газообразное при кипении является фазовым переходом второго рода.
3. Переход воды из жидкого состояния в газообразное при кипении не является фазовым переходом.

4. Переход воды из жидкого состояния в газообразное при кипении может быть отнесён к фазовому переходу как первого, так и второго рода — в зависимости от условий, при которых происходит переход.

5. При фазовом переходе скачком изменилась удельная теплоёмкость вещества. Данный переход является фазовым переходом второго рода.

### Фазовые переходы

Известно, что при изменении внешних условий — температуры или давления — вещество может изменять своё агрегатное состояние (переходить из газообразной формы в жидкую, из жидкой в твёрдую, либо из газообразной в твёрдую, и обратно). Однако, как показывает опыт, возможен и другой тип превращения вещества. Вещество при изменении внешних условий может изменять какие-либо свои свойства, оставаясь при этом в прежнем агрегатном состоянии. Такие изменения свойств вещества называют **фазовыми переходами**, и говорят, что вещество перешло из одной фазы в другую. Любое изменение агрегатного состояния, естественно, является фазовым переходом. Обратное утверждение неверно. Таким образом, фазовый переход — более широкое понятие, чем изменение агрегатного состояния.

Различают два основных типа фазовых переходов. Их так и называют — фазовый переход первого рода и фазовый переход второго рода. При фазовом переходе первого рода скачком изменяются плотность вещества и его внутренняя энергия (при этом другие характеристики также могут меняться). Последнее означает, что при фазовом переходе первого рода выделяется или поглощается теплота. Примерами фазового перехода первого рода как раз могут служить упомянутые выше изменения агрегатного состояния вещества. Например, при превращении воды в лёд плотность вещества уменьшается (вещество расширяется) и выделяется теплота замерзания (равная по модулю теплоте плавления, поглощаемой при обратном фазовом переходе). При этом уменьшается удельная теплоёмкость вещества.

При фазовом переходе второго рода плотность вещества и его внутренняя энергия остаются неизменными, поэтому такие переходы могут быть внешне незаметными. Зато скачкообразно изменяются удельная теплоёмкость вещества, его коэффициент теплового расширения и некоторые другие характеристики. Примерами фазовых переходов второго рода могут служить переход металлов и сплавов из обычного состояния в сверхпроводящее, а также переход твёрдых веществ из аморфного состояния в стеклообразное.

Интересные примеры фазовых переходов первого рода наблюдаются у некоторых металлов. Например, если нагреть железо, то при достижении температуры  $+917\text{ }^{\circ}\text{C}$  происходит перестройка его кристаллической решетки, в результате чего наблюдается увеличение плотности вещества и поглощается теплота фазового перехода. Этот фазовый переход обратим — при понижении температуры обратно до  $+917\text{ }^{\circ}\text{C}$  плотность железа, наоборот, уменьшается, и происходит выделение теплоты фазового перехода.

Фазовые переходы могут быть и необратимыми. Ярким примером такого перехода может служить превращение так называемого «белого олова» в так называемое «серое олово». При комнатной температуре белое олово является пластичным металлом. При понижении температуры до примерно  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$  оно начинает медленно переходить в другое фазовое состояние — серое олово — в котором олово существует в виде порошка. Фазовый переход происходит с очень малой скоростью (то есть после понижения температуры ниже точки фазового перехода олово всё ещё остаётся белым, но это состояние нестабильно). Однако фазовый переход резко ускоряется при понижении температуры до  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а также при контакте серого олова с белым оловом. Поскольку при данном фазовом переходе происходит резкое уменьшение плотности (и увеличение объёма), то оловянные предметы рассыпаются в порошок, причём попадание этого порошка на «не пораженные» предметы приводит к их быстрой порче (предметы как бы «заражаются»). Вернуть серое олово в исходное состояние возможно только путём его переплавки.

Описанное явление получило название «оловянная чума». Оно явилось основной причиной гибели экспедиции Р.Ф. Скотта к Южному полюсу в 1912 г. (экспедиция осталась без топлива — оно вытекло из баков, запаянных оловом, которое поразила «оловянная чума»). Также существует легенда, согласно которой одной из причин неудачи армии Наполеона в России явились сильные зимние морозы, которые превратили в порошок оловянные пуговицы на мундирах солдат. «Оловянная чума» погубила многие ценнейшие коллекции оловянных солдатиков. Например, в запасниках петербургского музея Александра Суворова превратились в

труху десятки фигурок — в подвале, где они хранились, во время суровой зимы лопнули батареи отопления.

**3. Задание 20 № 1075**

Один конец железной проволоки прикрепили к неподвижному штативу, а ко второму концу прикрепили груз и перекинули проволоку через неподвижный блок, в результате чего она оказалась натянутой горизонтально, получив возможность изменять свою длину. Через проволоку начали пропускать электрический ток, медленно нагревая её до красного каления. При нагревании проволока светилась всё ярче и, вследствие теплового расширения, медленно удлинялась. При температуре  $+917\text{ }^{\circ}\text{C}$  произошёл фазовый переход. Укажите, что произошло с яркостью свечения проволоки в момент фазового перехода — она начала светиться более ярко или более тускло по сравнению с моментом, предшествующим фазовому переходу?

Ответ поясните.

**4. Задание 21 № 592**

Два одинаковых термометра выставлены на солнце. Шарик одного из них закопчен, а другого — нет. Одинаковую ли температуру покажут термометры? Ответ поясните.

**5. Задание 22 № 1332**

Маленькую модель лодки, плавающую в банке с водой, переместили с Земли на Луну. Изменится ли при этом (и если изменится, то как) глубина погружения (осадка) лодки? Ответ поясните.

**6. Задание 23 № 9043**

Сколько литров воды при  $83\text{ }^{\circ}\text{C}$  нужно добавить к 4 л воды при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , чтобы получить воду температурой  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

**7. Задание 24 № 269**

Электровоз, потребляющий ток 1,6 кА, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85 %. Под каким напряжением работает двигатель электровоза?

**8. Задание 25 № 1190**

Имеются две порции воды одинаковой массы, находящиеся при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Первую порцию нагревают на  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ , затрачивая при этом количество теплоты  $Q_1$ . Во сколько раз  $n$  большее количество теплоты выделяется при полном превращении в лёд второй порции воды?