



**Образовательный Фонд «Талант и успех»
(Фонд «Талант и успех»)**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9-Х КЛАССОВ К
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И
ОЛИМПИАДАМ ПО ФИЗИКЕ»**

Разработала учитель физики высшей
квалификационной категории МАОУ
«СОШ № 15 г. Балашова Саратовской области»

Рожкова Ольга Александровна

Научный руководитель

Кандидат физико-математических наук, доцент
Варламов Сергей Дмитриевич

Сочи 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА	
«ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9-Х КЛАССОВ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ОЛИМПИАДАМ ПО ФИЗИКЕ»	3
1. Пояснительная записка.....	3
2.Содержание программы.....	6
3.Планируемые результаты.....	9
4. Ресурсное обеспечение программы.....	10
Список использованной литературы.....	14
Приложения	15
Приложение 1. Комплект оценочных материалов по теме «Электрические явления».....	15
Приложение 2. Комплект оценочных материалов по теме «Тепловые явления».....	21
Приложение 3. Комплект оценочных материалов по теме «Гидростатика»	25

1. Пояснительная записка

Адресная группа программы.

Программа ориентирована на обучающихся 8-9-х классов общеобразовательных организаций Балашовского района Саратовской области, обладающих высокими интеллектуальными способностями и проявляющими повышенный интерес к физике.

Условия освоения программы.

Данная программа направлена на развитие творческих способностей с опорой на базовые знания и умения обучающихся, приобретенные при изучении курса физики и математики в 7 - 9 классах, углубление знаний по изученным темам. В рамках данного курса рассматриваются подходы к решению физических задач, овладение которыми поможет в подготовке к олимпиадам и конкурсам по физике.

Краткая аннотация к программе.

Программа состоит из трех краткосрочных модулей (содержательных линий), включающих основные темы курса основной школы. Программа ориентирована на углубление теоретических знаний и умение решать типовые и нестандартные задачи по темам: применение уравнения теплового баланса с учётом фазовых переходов; расчёт сопротивления разветвленных цепей; применение законов гидростатики. Данный курс преимущественно направлен на формирование у обучающихся умения использовать современные теоретические представления в области физики для решения типовых и нестандартных задач.

Целевое назначение программы.

Обучающиеся, успешно освоившие программу, смогут:

- понимать смысл физических терминов, понятий, явлений, законов, графиков;
- находить черты, свидетельствующие об общих признаках физических процессов и их различиях;
- выделять и систематизировать основные методы решения, решать задачи повышенной сложности;
- разрабатывать алгоритмы решения типовых и нестандартных задач по физике;
- осуществлять анализ и интерпретацию полученных результатов;
- оценивать правильность полученных решений.

Ведущие идеи.

Успешное участие в олимпиадах – это прямой, хотя и довольно тернистый путь в престижные университеты и институты. Начиная свой «тернистый путь» как можно раньше.

Программа подготовки обучающихся 8-9-х классов к олимпиадам по физике:

- обеспечивает развитие интеллектуального потенциала обучающихся;
- поддерживает развитие познавательного интереса к предмету «Физика»;
- повышает уровень подготовки школьников к участию в конкурсах и олимпиадах по физике, расширяя школьную программу по физике;
- содействует выбору будущей профессии школьников, интересующихся физикой;
- способствует подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по физике.

Ключевые понятия: тепловые явления, электрические явления, гидростатика.

Основные требования к знаниям и умениям.

Учащиеся должны знать:

- понятия: постоянный электрический ток и его характеристики, электроизмерительные приборы в электрических цепях, тепловое равновесие, тепловые потери, мощность теплопередачи, сообщающиеся сосуды, гидравлический пресс, атмосферное давление, внутренняя энергия, тепловые процессы и фазовые изменения; количество теплоты, удельная теплоемкость; удельная теплота парообразования и кристаллизации, а также обратных процессов: конденсации и плавления; удельная теплота сгорания топлива.
- законы и формулы: закон Ома для участка цепи, законы параллельного и последовательного соединения проводников, уравнение теплового баланса для многокомпонентных систем, закон Архимеда, условия плавания тел.

Проблемные вопросы теоретического характера, которые будут решены в процессе освоения курса.

- Как вычислить сопротивление электрических цепей постоянного тока, используя метод узловых потенциалов?
- Что такое мост Уитстона в электрических схемах?
- Как решаются задачи на применение уравнения теплового баланса с учётом фазовых переходов, в том числе с учетом потерь?
- Какие основные ошибки допускаются при решении задач на применение законов гидростатики?

- Как осуществлять анализ и интерпретацию полученных результатов при решении физических задач?

- Как оценивать правильность полученных решений?

Направленность программы: естественнонаучная.

Объем программы: 15 часов

Срок освоения: 3- 4 дня.

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса:

- Содержание программы предполагает углублённое изучение тем по физике, которые включены в школьный учебник, и тем за рамками школьной программы.

- Реализация программы осуществляется в каникулярное время.

- Программу можно использовать для подготовки обучающихся 9-х классов к итоговой государственной аттестации по физике.

Цель программы дать возможность школьникам углубить свои знания по некоторым разделам физики, расширить спектр решаемых задач, совершенствовать навыки решения олимпиадных задач по физике.

Задачи программы:

- подготовка к школьному и муниципальному этапам Всероссийской олимпиады школьников по физике;

- акцентирование внимания на характерных темах и задачах;

- ликвидация пробелов в базовых знаниях;

Планируемые результаты обучения:

Программа нацелена на развитие умения найти оптимальный способ решения поставленной олимпиадной задачи по физике.

Обучающиеся приобретут знания теоретических и практических основ физики основного общего образования.

2. Содержание программы

Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов,	Трудо- емкость	Из них			Форма аттестации
			лекции	практ. работа	самост. работа	
1.	Раздел 1 Подготовка школьников к государственному выпускному экзамену и олимпиадам по физике.	15	3	9	3	Итоговая контрольная работа.
	Итоговая аттестация	2				

Календарный учебный график

Режим занятий: в день от 3 до 5 занятий по 45 минут.

Периодичность занятий в неделю: ежедневно, в течение 3 - 4 дней в каникулярное время.

Программа рассчитана на 15 академических часов, в том числе 3 лекции, 3 самостоятельные работы, 9 практических работ.

Продолжительность промежуточного и итогового контроля:

промежуточный контроль заключается в выполнении самостоятельных работ по каждому разделу и итоговой контрольной работы в рамках учебного занятия.

Характер формирования обучающихся программы

Принимаются обучающиеся 8-9-х классов, высокомотивированные, проявившие способности на олимпиадах школьного и муниципального уровней, победители, призёры и участники олимпиад.

№ п/п	Наименование разделов, разделов, тем	Трудо- ёмкость	Работа обучающе- гося		Форма контроля	
			из них, часов		аудиторная занятость	внеаудиторн ая занятость
			лекций	практичес кой работы		
	Введение.	1	-	-	-	-
1.1.	Тема 1.1 Электрические явления.	3	1	2 (практическ ая работа № 1).	-	Самостоятел ьная работа № 1.
1.2	Тема 1.2 Тепловые явления.	4	1	3(практиче ская работа № 2).	-	Самостоятел ьная работа № 2.
1.3	Тема 1.3 Гидростатика	5	1	4 (практическ ая работа № 3,4)	-	Самостоятел ьная работа № 3.
	Итоговая аттестация	2	0	-	Итоговая контрольная работа.	-
Итого		15	-	-	-	-

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Подготовка школьников к олимпиадам по физике»

1. Введение (1 ч)

Знакомство с учебной группой. Введение в программу. Техника безопасности при проведении занятий.

2. *Электрические явления* (количество часов - 3, из них 1 лекция, 2 занятия по решению задач).

Потенциал. Сопротивление. Симметричные цепи. Эквивалентные схемы. Приборы в цепях постоянного тока. Методы расчета разветвленных цепей.

Лекция по теме «Потенциал. Сопротивление. Эквивалентные схемы».

Практикум решения задач по теме: «Применение метода узловых потенциалов».

Самостоятельная работа №1 по теме: «Расчет сопротивления разветвлённых цепей» (домашняя работа).

Используемые ресурсы. Материалы сайтов: Санкт-Петербургские олимпиады по физике <http://physolymp.spb.ru>, Московский физико-технический институт <https://mipt.ru/abiturs/olympiads/fizteh/preparation.php>, Методические пособия по подготовке к олимпиадам (ЗФТШ) <http://zftsh.online/folder/47>, «Простая физика» <https://easy-physic.ru/raschet-soprotivlenij-setok/>,

3. *Тепловые явления* (количество часов-4, из них 1 лекция, 3 занятия по решению задач).

Уравнение теплового баланса, поиск конечной температуры. Фазовые переходы. Мощность теплопередачи. Тепловые потери. Графические задачи на тепловые явления. Экспериментальные задания на тепловые явления.

Лекция по теме «Уравнения теплового баланса. Тепловые потери».

Практикум решения задач по теме: «Применение уравнения теплового баланса с учётом фазовых переходов».

Самостоятельная работа №2 по теме: «Применение уравнения теплового баланса» (домашняя работа).

Используемые ресурсы. Материалы сайтов: Московский физико-технический институт <https://mipt.ru/abiturs/olympiads/fizteh/preparation.php>, Национальный исследовательский Томский государственный университет <http://abiturient.tsu.ru/olymp/orm/archive-olympics/>, физического портала «Простая физика» <https://easy-physic.ru/teplovoj-balans-podgotovka-k-olimpiadam/>.

4. *Элементы гидростатики* (количество часов- 5, из них 1 лекция, 3 занятия по решению задач, 1 самостоятельная работа).

Давление в жидкостях. Сообщающиеся сосуды. Сила давления на дно. Сила Архимеда. Экспериментальные задания по статике и гидростатике.

Лекция по теме «Типы задач на применение законом гидростатики».

Практикум решения задач № 3, № 4 по темам: «Давление в жидкостях», «Применение законов статики и гидростатики».

Самостоятельная работа №3 по теме: «Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел» (домашняя работа).

Используемые ресурсы. Материалы сайта «Методические пособия к олимпиадам» (ЗФТШ) <http://zftsh.online/folders/file/266>, Московский физико-технический институт <https://mipt.ru/abiturs/olympiads/fizteh/preparation.php>, Саратовских городских олимпиад по физике <http://sarphys.narod.ru>, физического портала «Простая физика» <https://easy-physic.ru/6270-2/>

5. *Итоговая аттестация* (количество часов- 2).

Итоговая контрольная работа.

Используемые ресурсы. Материалы сайтов: Санкт-Петербургские олимпиады по физике <http://physolymp.spb.ru/index.php/2017/round2/947-res-city-9-11-exp>, Всероссийская олимпиада школьников по математике и физике <http://mathus.ru/olymp/vseros2016f2-9.pdf>, Московская олимпиада школьников по физике <http://olympiads.mccme.ru/mfo/>, материалы сайта олимпиады по физике для школьников <https://olimpiada.ru/intro/phys>, физического портала <http://fizportal.ru/olimp-pod-14>.

Формы организации учебного процесса.

- практикум решения задач;
- индивидуально-групповая работа;
- интерактивные лекция.

Образовательные технологии и методические приемы, используемые при реализации программы: решение экспериментальных задач, проведение демонстрационных опытов, самостоятельная работа, индивидуальное консультирование, использование технологий: оценки и самооценки, проблемного, личностно-ориентированного обучения.

4. Планируемые результаты:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;

- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

Требования к уровню освоения содержания программы:

Учащиеся должны уметь:

- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

Формы подведения итогов реализации программы.

Показателем результативности обучения в рамках данной программы является успешное выполнение самостоятельных работ и итоговой контрольной работы, дальнейшее участие в олимпиадах и конкурсах. Наиболее успешные обучающиеся могут стать участниками муниципальных олимпиад по физике.

Одним из способов проверки и отбора наиболее перспективных школьников является непосредственное наблюдение за участником программы во время обучения, а также обеспечение его дистанционным сопровождением в последующем. В зависимости от его уровня подготовки, предусматриваются индивидуальные задания.

Методические приёмы

Погружение: индивидуальная работа обучающегося при поиске возможного решения поставленной задачи.

Обмен опытом: работа в парах, группах, обмен и критика возникших идей.

Мозговой штурм: обсуждение возможных решений и правильность идей.

Подсказка: беглое знакомство с авторским решением, с последующим самостоятельным решением.

Консультации: консультация педагога.

4. Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение: аудитория, компьютер для преподавателя, мультимедийный проектор, методические и дидактические материалы преподавателя по темам.

Кадровое обеспечение:

для реализации программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в области методики обучения школьников основной и старшей школы, знающий специфику подготовки школьников к олимпиадам по

физике.

Информационно-методическое обеспечение:

- 1 Физические олимпиады школьников: <http://www.physolymp.ru/>
- 2 Турнир им. М.В.Ломоносова: <http://olympiads.mccme.ru/turlom/>
- 3 Страница Московской физической олимпиады на сервере Кафедры общей физики Физического факультета МГУ: <http://genphys.phys.msu.ru/ol/>
- 4 Веб-сайт «Олимпиады для школьников»: <http://www.mccme.ru/olympiads/>
- 5 Материалы журнала «Квант» в интернете: <http://kvant.mccme.ru/>
- 6 Архив материалов газеты «Физика» (Издательский дом «Первое сентября»): <http://archive.1september.ru/fiz/>
- 7 Интернет-библиотека МЦНМО: <http://ilib.mccme.ru/>

Литература для педагога:

1. Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М. Сборник задач по физике. изд. "Наука", 1971 г. -415 с.
2. Сборник задач по элементарной физике/ Б.Б. Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, И.М. Сараева. М.: Наука, 1974.- 415 с.
3. Славов А.В., Спивак В.С., Тимошин М.Г. Экзамен по физике. Экзаменационные билеты лучших технических вузов России. Варианты и решения. М.: "Аквариум", 1998. -256 с.
4. Славов А.В., Спивак В.С., Цуканов В.В. Сборник задач по физике: Учебное пособие для довузовской подготовки / Под. ред. А.В. Славова. 4-е изд., испр. и доп. –М.: Идательство МЭИ, 2000.- 400 с.
5. Учебное издание: Варламов С. Д., Зинковский В. И., Семёнов М. В., Старокуров Ю. В., Шведов О. Ю., Якута А. А. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986 – 2005.-346 с.
6. Физика. Задачи и тестовые задания для вступительных испытаний в МЭИ(ТУ): Учебное пособие для абитуриентов/ А.В. Дедов, А.Т. Комов, А.Н. Седов, М.Г. Тимошин/ М.: Издательство МЭИ, 2006 –304 с.

Литература для обучающихся:

1. Архив заданий с решениями олимпиад по физике им. Дж. Кл. Максвелла за 2009 -2017 годы. [Электронный ресурс]: <http://4ipho.ru/arhivy-zadach/arhivy-zadach-2009-2017/>
2. Баранова Н. олимпиады. Физика. 7-11 классы. Задания И. Предметные для подготовки к олимпиадам. ФГОС. – М.: Учитель, 2017. - 152 с.
3. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Зильберман А.Р. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. – М.: Изд-во «МЦНМО», 2017. – 616 с.
4. Зильберман А.Р. Школьные физические олимпиады. – М.: Изд-во «МЦНМО», 2017. – 248 с.
5. Кембровский, Г.С. Олимпиады школьников по физике / Г.С. Кембровский, Л.Г. Маркович, А.И. Слободянюк. - Минск: ИООО «Красико-Принт», 2002.
6. Кембровский, Г.С. Олимпиады по физике: от школьных до международных / Г.С. Кембровский, Л.Г. Маркович, А.И. Слободянюк. - Минск: ИООО «Красико-Принт», 2003.
7. Кембровский, Г.С. Олимпиады по физике: победить и поступить! / Г.С. Кембровский, Л.Г. Маркович, А.И. Слободянюк. - Минск: ИООО «Красико-Принт», 2004.
8. Киреев А.А., Корепанов Г.М., Зыков И.О., Зикрацкий Г.С./Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике. 7 класс (под ред. Замятина М.Ю.). – Сочи.: 2017.-335с.
9. Козел С.М., Слободянин В.П. Всероссийские олимпиады школьников по физике. - М.: "Вербум-М", 2002. - 392с.
10. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник школьных олимпиадных задач по физике: книга для учащихся 7-11 классов. – М.: Просвещение, 2009. – 255 с.
11. Олимпиады по физике. (2005-2015 г.г.) / Г.С. Кембровский, Л.Г. Маркович, А.И. Слободянюк и др. — Минск: Аверсэв, 2005-2015.

Формы итогового контроля

Аттестация по разделу осуществляется в ходе выполнения самостоятельных работ и итоговой контрольной работы. Содержание и объём контрольной работы определяется начальным уровнем подготовки обучающихся. Задания контрольной работы выполняются индивидуально в рамках учебного занятия.

По итогам освоения программы выставляется отметка «зачтено» или «не

зачтено». «Зачтено» ставится, если обучающийся выполнил не менее 70% заданий самостоятельных работ и итоговой контрольной работы.

Список использованной литературы

1. Алешкевич В.А., Грачев А.В., Грибов В.А. Задачи вступительных экзаменов и олимпиад по физике в МГУ в 2000. Изд. физического факультета МГУ. 2000 г.- 119 с.
2. Воронов А.А., Замятнин С.Ю. Требования к проведению школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по физике в 2017/2018 учебном году. – Москва, 2017.-28 с.
3. Гурский И.П. Элементарная физика с примерами решения задач. М.: Наука, 1984. -448 с.
4. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады школьников /Под редакцией В.Г.Разумовского. — М.: Наука, 1985.
5. Кондратьев А.С., Бутиков Е.И., Быков А.А. Физика в примерах и задачах. Издательство МЦНМО, 2008 г.- 512 с.
6. Меледин Г.В. Физика в задачах. М.: Наука, 1985.- 208 с.
7. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" (издается с января 1970 года). Изд. "Наука". МЦНМО.
8. Н. И. Гольдфарб. Физика. Задачник. 9-11 классы. Серия: Задачники "Дрофы". Изд. Дрофа, 2003 г.-368 с.
9. Савченко Н.Е. Решение задач по физике. Минск: Высш. шк., 1988. - 367 с.
10. С.М.Козел, В.А.Коровин, В.А.Орлов, И.А.Иоголевич, В.П.Слободянин. ФИЗИКА 10-11 классы. Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. М.; Мнемозина, 2004.- 392 с.
11. С.Н. Манида. Физика. Решение задач повышенной сложности. Издательство С.-Петербургского университета, 2004.- 145 с.
12. Ю. Г. Павленко. Физика. 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Серия: Библиотека физико-математической литературы для школьников и учителей Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2006 г.-189 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Комплект оценочных материалов по теме «Электрические явления»

Практическая работа № 1 по теме «Применения метода эквивалентных цепей»

Рассмотрим электрическую схему на рисунке 1. Некоторые проводники в ней соединены последовательно друг с другом, а некоторые — параллельно.

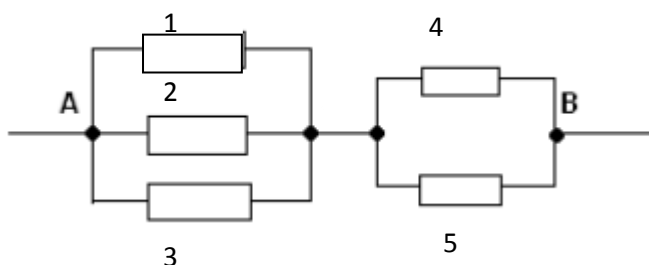


Рис. 1

1. Какие проводники в этой схеме соединены последовательно друг с другом? Какие параллельно?

Соединение проводников, при котором часть проводников соединена последовательно друг с другом, а часть — параллельно, называют *смешанным*.

При расчёте сопротивления смешанного соединения часто используют *метод эквивалентного преобразования схем*. При этом данную схему последовательными этапами преобразовывают в *более простую схему, но имеющую такое же сопротивление*.

Например, схему, изображённую на рисунке 1, можно преобразовывать по следующему плану:

1. Заменить участок цепи с резисторами 1,2,3 *одним* резистором с сопротивлением, которое мы обозначим R_{123} .
2. Заменить участок цепи с резисторами 4,5 *одним* резистором с сопротивлением, которое мы обозначим R_{45} .
3. Заменить участок цепи, содержащий резисторы с сопротивлениями R_{123} и R_{45} , *одним* резистором с сопротивлением, которое мы обозначим R .

2. В цепи, схема которой изображена на рисунке 1, сопротивление каждого резистора равно 6 Ом.

а) Начертите схемы, соответствующие каждому пункту плана.

б) Найдите R_{123} , R_{45} и сопротивление всего участка. Не всегда с первого взгляда на электрическую схему можно распознать вид соединения проводников.

В таком случае полезно найти *точки с одинаковым потенциалом* (например, соединённые проводами, сопротивление которых в таких задачах считают обычно пренебрежимо малым). Затем надо *перечертить* схему так, чтобы объединить точки с одинаковыми потенциалами.

Рассмотрим, например, схему участка цепи, изображённую на рисунке 2.

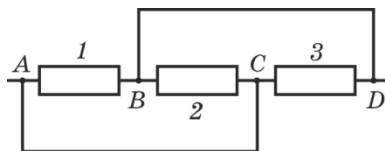


Рис. 2

Точки A и C соединены проводом с пренебрежимо малым сопротивлением, поэтому потенциалы этих точек *равны*. То же можно сказать и о точках B и D .

Следовательно, схему можно перечертить, объединив точки A и C в одну точку (обозначим её AC), а точки B и D объединив в точку BD . При этом, согласно данной схеме, один конец каждого из трёх резисторов соединен с точкой AC , а другой — с точкой BD (рис.3).

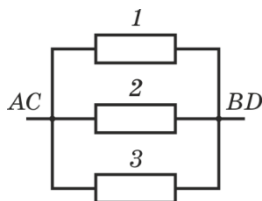


Рис. 3

Теперь мы видим, что резисторы соединены *параллельно*.

3. Перенесите в тетрадь рисунок 2 и отметьте на нём направление тока в каждом резисторе, считая, что потенциал точки A выше, чем потенциал точки D .

4. Подумайте, как можно изменить схему, изображённую на рисунке 2, чтобы потенциалы точек A и C теперь были *различны*. Сопротивление каждого резистора в омах равно номеру резистора.

а) Перечертите предложенную схему, чтобы легко было распознать вид соединения резисторов.

б) Найдите сопротивление всего участка цепи.

К сожалению, не всякую электрическую схему можно поэтапно упрощать, используя только формулы для последовательного и параллельного соединений. На рисунке 4 приведен пример схемы участка цепи, которую нельзя упростить таким образом.

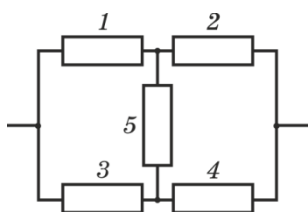


Рис. 4

Но для некоторых частных случаев можно найти сопротивление и такого участка цепи уже известными нам способами. Чтобы догадаться, каковы эти случаи, заменим резистор 5 идеальным вольтметром (рис.5).

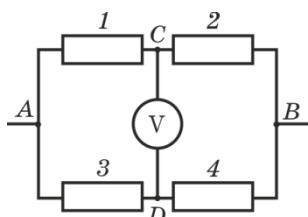


Рис. 5

5. Объясните, почему показания вольтметра будут равны нулю независимо от напряжения между точками A и B, если сопротивления резисторов на схеме, изображённой на рисунке 5, удовлетворяют соотношению

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}. \quad (1)$$

Схему, изображённую на рисунке 5, называют *мостиком Уитстона*. С её помощью можно измерить сопротивление одного из четырёх резисторов, подбирая сопротивления остальных трёх так, чтобы выполнялось соотношение (1).

6. Для сопротивлений резисторов 1–4 в цепи, изображённой на рисунке 5, выполняется соотношение (1).

а) Объясните, почему сопротивление данного участка цепи не зависит от сопротивления резистора 5.

б) Сопротивления резисторов 1 и 3 равны, соответственно, 4 Ом и 12 Ом. Подберите такие значения сопротивлений резисторов 2 и 4, чтобы сопротивление всего участка было равно 4,5 Ом независимо от сопротивления резистора 5.

7. Четыре одинаковые лампы соединены, как показано (рис. 6), и подключены к источнику постоянного напряжения. Как изменится накал каждой из ламп, если лампа Л4 перегорит? Зависимость сопротивления ламп от температуры не учитывайте.

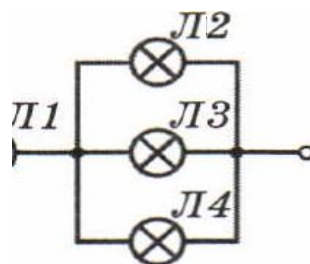


Рис.6

8. Что показывает амперметр, если к точкам А и В цепи (рис. 7) подведено напряжение 220 В? Сопротивление резисторов: $R_1=15\text{ Ом}$, $R_2=2\text{ Ом}$, $R_3=R_4=50\text{ Ом}$, $R_5=3\text{ Ом}$, $R_6=38\text{ Ом}$. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.

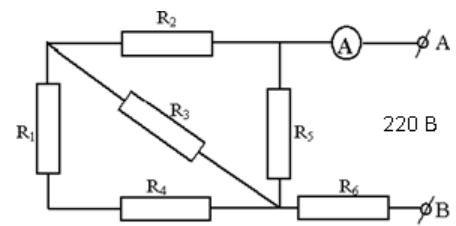


Рис. 7

9. Четыре одинаковых резистора включены в цепь так, как показано на рисунке 8. Какое получается сопротивление между точками А и В?

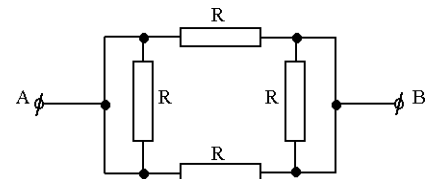


Рис. 8

10. Определить сопротивление цепи между точками А и D, если сопротивление каждого резистора R (рис. 9).

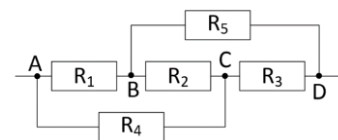


Рис. 9

11. Чему равно общее сопротивление цепи между точками А и К, если сопротивление каждого резистора $R=2\text{ Ом}$ (рис. 10)?

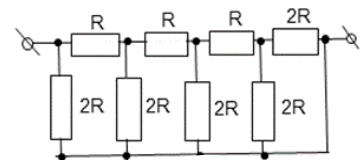


Рис.10

12. Чему равно общее сопротивление цепи между точками А и К, если сопротивление каждого резистора $R=1\text{ Ом}$ (рис. 11)?

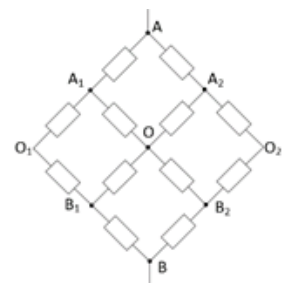


Рис. 11

Алгоритм решения задач по расчету электрических цепей постоянного тока методом эквипотенциальных узлов.

1. Чтение условия.
2. Краткая запись условия.
3. Перевод в единицы СИ.
4. Анализ схемы:
 - установить, является ли схема симметричной;
 - установить точки равного потенциала;
 - выбрать, что целесообразнее сделать – соединить точки равных потенциалов или же, наоборот, разделить одну точку на несколько точек равных потенциалов;
 - начертить эквивалентную схему;
 - найти участки только с последовательным или только с параллельным соединением и рассчитать общее сопротивление на каждом участке по законам последовательного и параллельного соединения;
 - начертить эквивалентную схему, заменяя участки соответствующими им расчетными сопротивлениями;
 - пункты 5 и 6 повторять до тех пор, пока не останется одно сопротивление, величина которого и будет решением задачи.
5. Анализ реальности ответа.

Самостоятельная работа № 1 по теме «Расчёт сопротивления разветвленных цепей»

1. На рисунке 1 изображена схема участка электрической цепи. Сопротивление каждого резистора 1 Ом. Используя метод эквивалентного преобразования схем,

а) начертите схемы последовательного упрощения данной схемы, содержащие меньше резисторов;

б) для каждой схемы рассчитайте её сопротивление и найдите общее сопротивление всего участка.

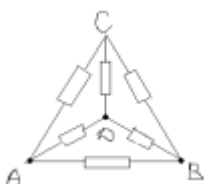


Рис. 1

2. Чему равно общее сопротивление цепи между точками А и В, если сопротивление каждого резистора $R = 1$ Ом (рис. 2)?

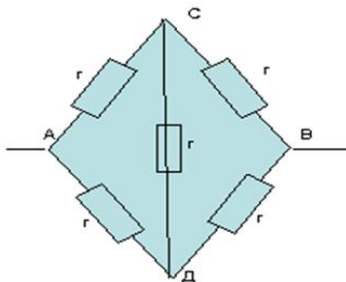


Рис. 2

3. Определите общее сопротивление электрической цепи, изображенной на рисунке 3, если сопротивление каждого резистора равно $R_1 = R_2 = R_5 = R_8 = 4$ Ом, $R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = 1$ Ом.

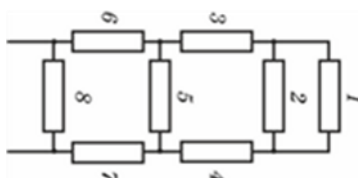


Рис. 3

Приложение 2. Комплекс оценочных материалов по теме «Тепловые явления»

Практическая работа № 2 по теме «Применение метода теплового баланса с учетом фазовых переходов»

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

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

2. Осторожно влейте холодную воду в сосуд с горячей водой помешайте термометром полученную смесь и измерьте ее температуру.

3. Рассчитайте количество теплоты, отданное горячей водой при остывании до температуры смеси, и количество теплоты, полученное холодной водой при ее нагревании до этой же температуры. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

4. Почему калориметр имеет двойные стенки?

5. Почему холодную воду надо брать комнатной температуры?

6. Будут ли равными изменения температуры и количество отданной и принятой теплоты, если использовать неравные массы теплой и холодной воды?

7. Объясните, как влияет на полученные результаты участие в теплообмене калориметра. Всегда ли можно этим влиянием пренебречь?

8. В калориметре при температуре 0 °с находятся вода массой 500 г и лед массой 300 г. Какая температура установится в калориметре, если долить в него 100 г кипятка?

9. В калориметр, содержащий воду массой 2 кг при температуре 20 °с, бросили ледяной шар массой 1 кг, в центр которого вморожен стальной шарик массой 50 г. Температура льда 0 °с. Где окажется стальной шарик после установления теплового равновесия?

10. До какой температуры следует нагреть кубик из железа, чтобы он полностью погрузился в лед? Начальная температура льда 0 °С. ($c_{жс}=465\text{Дж}/(\text{кг}^\circ\text{С})$, $\rho_{жс}=7,9\cdot 10^3\text{ кг}/\text{м}^3$, $\rho_{льда}=0,9\cdot 10^3\text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_{льда}=3,33\cdot 10^5\text{ Дж}/\text{кг}$).

11. В сосуде, из которого быстро откачивают воздух, находится вода массой m при температуре $t = 0\text{ }^\circ\text{С}$. В результате интенсивного испарения происходит замораживание воды. Какая часть первоначальной массы воды обратится в лед? Недостающие данные взять из справочника.

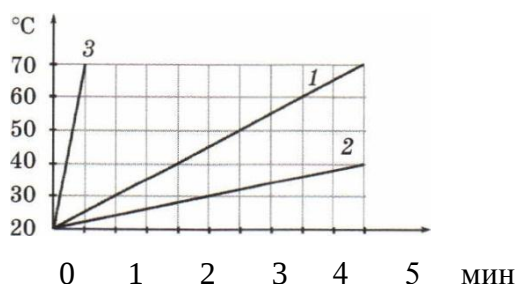
12. Кусок пробки массой 100 г вмерз в лёд массой 3 кг. Эта глыба упала в бак с керосином. При этом вначале она погрузилась на дно, а затем, когда часть льда растаяла, начала всплывать. Сколько теплоты отдал керосин до момента, когда лёд с пробкой начал всплывать. Плотность льда 900 кг/м^3 , пробки 200 кг/м^3 , керосина 800 кг/м^3 . Удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Температура льда равна 0°C .

13. В калориметр, содержащий лёд массой 100 г при температуре 0°C , впускают пар при температуре 100°C . Сколько воды оказалось в калориметре, когда весь лёд растаял? Температура образовавшейся воды равна 0°C . Недостающие данные взять из справочника.

14. Кусок льда массой 700 г поместили в калориметр с водой. Масса воды 2,5 кг, начальная температура 5°C . Когда установилось тепловое равновесие, оказалось, что масса льда увеличилась на 84 г. Определите начальную температуру льда. Теплоемкостью калориметра пренебречь. Недостающие данные взять из справочника.

15. В холодильнике за 4 часа получили из воды при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$ 300 г льда при температуре $t_2 = -3^\circ\text{C}$. Какое количество тепла было выделено холодильником в комнату, если потребляемая им от сети мощность 70 Вт?

16. В калориметре поочередно нагревают различные жидкости с помощью одного и того же электронагревателя. На рис. 16 приведены графики зависимости температуры t жидкостей от времени t . Известно, что в первом опыте калориметр содержал воду массой 1 кг, во втором — другое количество воды, в третьем — некоторую жидкость массой 3 кг. Какова была масса воды во втором опыте? С какой жидкостью могли проводить третий опыт?



17. В калориметр с водой перенесли из кипятка металлический шарик, в результате чего температура в калориметре поднялась с 20 до 40°C . Какой станет температура в калориметре после переноса из кипятка второго такого же шарика? третьего? Сколько таких шариков надо перенести, чтобы температура в калориметре стала равной 90°C ?

18. В одном сосуде находится 1 л холодного молока при температуре 20 °С, а во втором сосуде такое же количество горячей воды при температуре 80 °С. Как, используя теплопередачу между молоком и водой, сделать так, чтобы молоко стало теплее воды? Разрешается применять дополнительные сосуды и приводить их в соприкосновение, но смешивать воду с молоком нельзя. Считайте плотность и удельную теплоемкость молока такими же, как у воды.

Экспериментальные задания по теме «Тепловые явления»

1. Приготовьте охладительную смесь, смешивая одну весовую часть поваренной соли с тремя частями снега. Измерьте ее температуру. Заморозьте воду в пробирке с помощью охладительной смеси. Объясните полученный результат.

2. Пронаблюдайте выход пузырьков из газированной воды. Налейте газированную воду в стакан и подождите, пока опадет пена, и в воде будут подниматься только отдельные пузырьки, хотя жидкость содержит еще много газа. Бросьте в воду щепотку сахарного песка или поваренной соли. Как изменился процесс выхода пузырьков? Опишите этот процесс, докажите его сходство с процессом кипения.

Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса

1. Записать краткое условие задачи и выразить все величины в СИ.
2. Определить, какие вещества участвуют в теплообмене.
3. Определить, какие тепловые процессы происходят с этими веществами, и написать формулы для этих тепловых процессов.
4. Используя записанные формулы, составить уравнение теплового баланса, из которого выразить искомую величину и вычислить ее.

Самостоятельная работа № 2 по теме «Применение уравнение теплового баланса»

1. В калориметре при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ находятся вода массой 500 г и лед массой 300 г . Какая температура установится в калориметре, если долить в него 500 г кипятка?

2. В медном сосуде массой 400 г находится вода массой 500 г при температуре $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. В воду бросили кусок льда при температуре $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Когда установилось тепловое равновесие, остался нерасплавленный лед массой 75 г . Определите начальную массу льда. Недостающие данные взять из справочника.

3. После опускания в воду нагретого до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ тела установилась общая температура $37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какой станет температура воды, если, не вынимая первого тела, в нее опустить еще два таких же тела, нагретых до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Начальная температура воды $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Приложение 3. Комплект оценочных материалов по теме «Гидростатика»

Практическая работа № 3 по теме «Давление в жидкостях. Сообщающиеся сосуды»

1. Нижнюю часть двух сообщающихся сосудов с одинаковой площадью поперечного сечения $1,5 \text{ см}^2$ заполнили ртутью. В левое колено налили 75 г воды. Какой высоты должен быть столбик керосина, налитого в правое колено, чтобы ртуть оставалась на том же уровне?

2. Сосуд в форме куба с ребром 36 см заполнен водой и керосином. Масса воды равна массе керосина. Определите давление жидкостей на дно сосуда.

3. В мензурку налиты три несмешивающиеся жидкости плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$, 1 г/см^3 и $0,8 \text{ г/см}^3$. Определите давление на дно сосуда, если масса жидкостей одинакова, а верхний уровень наиболее легкой жидкости находится на высоте 23 см от дна сосуда.

4. Уровень воды в камере одного из шлюзов поднимается и опускается на 36 м . Какую силу давления должны выдерживать ворота шлюза, ширина которых 20 м ?

5. В цилиндрических сообщающихся сосудах, площади сечения которых относятся как $3 : 1$, находится вода. В узкий сосуд доливают слой керосина высотой 25 см . На сколько сантиметров поднимется уровень воды в широком сосуде? Керосин в этот сосуд не попадает.

6. На горизонтальном листе резины лежит перевернутый котелок, имеющий форму полусферы радиусом R . В верхней точке перевернутого котелка имеется маленькое отверстие, через которое наливают воду. При какой массе котелка вода может вытекать снизу?

7. Пять одинаковых сообщающихся сосудов (рис. 1) частично заполнены водой. В один из сосудов доливают слой керосина высотой 25 см . На сколько сантиметров поднимется уровень воды в остальных сосудах?

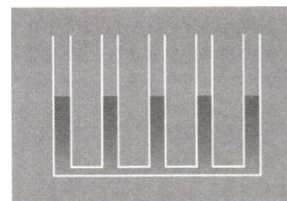


Рис. 1

8. На горизонтальном листе резины лежит перевернутая кастрюля радиусом 10 см и высотой $H = 15 \text{ см}$. В дне кастрюли просверлено круглое отверстие радиусом 1 см , в которое плотно вставлена легкая вертикальная трубка (рис. 2). В кастрюлю через трубку наливают воду. Когда вода заполняет всю кастрюлю и

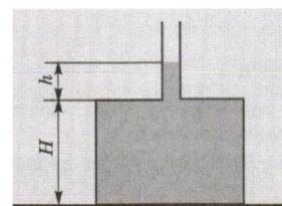


Рис. 2

поднимается по трубке на высоту $= 4$ см, она начинает вытекать из-под краев кастрюли. Какова масса кастрюли?

9. В цилиндрических сообщающихся сосудах находится вода. Площадь поперечного сечения широкого сосуда в 3 раза больше площади поперечного сечения узкого сосуда. В узкий сосуд наливают керосин, который образует столб высотой 10 см, а в широкий сосуд бензол, образующий столб высотой 20 см. Чему равна разность уровней воды в сосудах? На сколько сантиметров изменился уровень воды в широком сосуде? Плотность керосина составляет 80%, а бензола 88% от плотности воды.

Практическая работа № 4 по теме «Законы статики и гидростатики»

1. Деревянный брусок плавает на поверхности воды.

а) Изобразите на чертеже силы, действующие на брусок.

б) Запишите условие равновесия бруска.

в) Сделайте вывод о соотношении модулей сил, действующих на брусок.

г) Изменится ли это соотношение для другого тела, которое плавает, будучи полностью погружённым в воду?

2. Когда деревянный брусок перенесли из сосуда с водой в сосуд с керосином, объём погружённой части бруска увеличился на 25 см^3 . Плотность керосина 800 кг/м^3 .

а) Выразите объём погружённой в воду части бруска через объём бруска и плотности бруска и воды.

б) Выразите объём погружённой в керосин части бруска через объём бруска и плотности бруска и керосина.

в) Используя полученные выражения, выразите массу бруска через заданные в условии величины и плотность воды.

г) Найдите, чему равна масса бруска.

3. Деревянный шарик плавает на поверхности воды, как показано на рисунке 1. Определите плотность шарика.

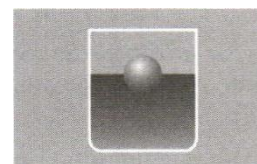


Рис. 1

4. Легкий цилиндрический сосуд с жидкостью стоит на двух симметричных опорах (рис. 2). Над одной из них внутри сосуда привязан к дну полностью погруженный в жидкость поплавков объемом $V = 10 \text{ см}^3$ и плотностью $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$. Над

другой опорой висит привязанный снаружи шарик такого же объема V и плотностью 3ρ (рис. 2). Плотность жидкости в сосуде равна $\rho_0 = 1\,200\text{ кг/м}^3$. Найдите модуль разности сил реакции опор. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$.

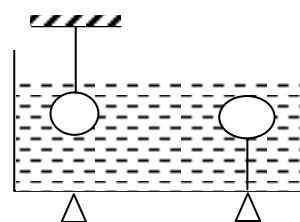


Рис. 2

5. Лодка плавает в маленьком бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если выбросить из лодки в бассейн камень?

6. В аквариуме с вертикальными стенками высота воды была равна 10 см. Когда мальчик спустил на воду лодочку, уровень воды увеличился до 13 см, а когда он перевернул и утопил эту лодочку, уровень воды уменьшился до 11 см. Какова плотность материала, из которого сделана лодочка?

7. В закрытой пластиковой бутылке (рис. 3) плавает открытая перевернутая пробирка («водолаз»), утяжеленная снизу пластилином. Если стенки бутылки сжать рукой, пробирка потонет. Объясните поведение «водолаза». Попробуйте повторить этот опыт.

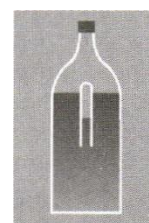


Рис. 3

8. Маленькая льдинка плавает в широком сосуде с водой. Поднимется или опустится льдинка, если сверху налить керосин?

9. Льдинка плавает на границе между водой и керосином. Какая часть ее объема находится ниже этой границы, если керосин покрывает льдинку полностью?

10. Почему оболочку стратостата, который должен подняться в верхние слои атмосферы, перед подъемом наполняют гелием не полностью?

11. В системе, изображённой на рисунке 4, груз, подвешенный к лёгкому подвижному блоку, является льдинкой массой 400 г, плавающей в воде при температуре 0°C , а второй груз изготовлен из алюминия, имеет массу 160 г и касается воды. При этом система находится в равновесии. Какое количество теплоты надо сообщить системе, чтобы алюминиевый груз утонул. Плотности льда и

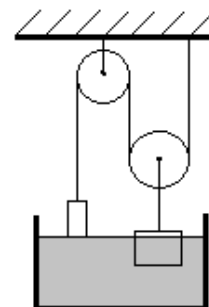


Рис. 4

алюминия $0,9\text{ г/см}^3$ и $2,7\text{ г/см}^3$, соответственно. Нити нерастяжимые, невесомые и достаточно длинные. Удельная теплота плавления льда – 335 Дж/г .

Экспериментальные задания по теме «Закон Архимеда. Плавание тел»

1. Возьмите кусочек пластилина и поместите его в пробирку. Пусть пробирка с кусочком пластилина плавает в воде. Проверьте, изменится ли (и как) глубина ее погружения, если этот кусочек пластилина приклеить ко дну пробирки снаружи. Объясните свои наблюдения.
2. Используя только линейку, найдите плотность дерева, из которого изготовлена палочка, плавающая в узком цилиндрическом сосуде.
3. Как измерить плотность пластилина, используя только измерительный цилиндр с водой? Проведите эксперимент и запишите полученный результат.

Самостоятельная работа №3 по теме «Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел»

1. В сообщающихся сосудах находится ртуть. В один из сосудов доливают воду, а в другой керосин. Высота столба воды 20 см. Какова должна быть высота столба керосина, чтобы уровень ртути в обоих сосудах был одинаковым?
2. В двух сообщающихся трубках разного сечения сначала налита ртуть, а потом в широкую трубку сечением 8 см^2 налито 272 г воды. На сколько сантиметров выше будет стоять ртуть в узком колене?
3. В маленьком бассейне плавает лодка, частично заполненная водой. Изменится ли уровень воды в бассейне, если вычерпать воду из лодки в бассейн?
4. Кусок парафина в форме параллелепипеда плавает в воде. Какая часть этого куса выступает над водой? Плотность воды 10^3 кг/м^3 , а парафина $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
5. Может ли тело массой 100 г плавать в сосуде, содержащем 50 г воды?

Положение о Зимней школе поддержки мотивированных школьников в предметной области «Физика».

I. Общие положения.

1.1. Настоящее положение о «Зимней школе поддержки мотивированных школьников в предметной области «Физика» (далее по тексту - Школа) определяет порядок организации и проведения Школы.

1.2. Зимняя школа поддержки мотивированных школьников в предметной области «Физика» организуется с целью развития индивидуальных возможностей обучающихся в области естественнонаучного образования. Задачами Школы являются: углубленное изучение методов решения нестандартных задач по физике; подготовка школьников к олимпиадам по физике, повышение интереса к изучению физики; подготовка обучающихся к государственной итоговой аттестации и осознанному профессиональному выбору.

1.3. С целью оказания помощи школам Балашовского муниципального района Саратовской области в обучении одаренных и талантливых детей, подготовки к олимпиадам по физике различных уровней организуется «Зимняя школа» на базе ресурсного центра «РОСТ» муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №15 г. Балашова Саратовской области».

1.4. Юридический (фактический) адрес МАОУ СОШ №15: Саратовская область, 412307, г. Балашов, ул. Строителей, д.9 «А».

II. Порядок организации и проведения Школы

2.1. Для организации и проведения Школы создается оргкомитет.

2.2. Состав оргкомитета Школы утверждается приказом директора МАОУ СОШ №15 г. Балашова.

2.3. Оргкомитет выполняет следующие функции:

- Формирует программу и состав преподавателей школы.
- Осуществляет информирование учащихся о Школе, сбор и анализ заявок, отбор слушателей и информирование подавших заявки о результатах отбора.
- Организует проведение Школы в соответствии с Положением о Школе.

2.4. Программа и состав преподавателей школы ежегодно утверждается директором МАОУ СОШ №15 г. Балашова по представлению Оргкомитета.

2.5. Режим работы и программа Школы публикуются на официальном сайте МАОУ СОШ №15 г. Балашова и доводятся до сведения слушателей.

2.6. Зимняя школа проводится в период зимних каникул, конкретные сроки устанавливаются ежегодно, по согласованию с управлением образования администрации Балашовского муниципального района.

3. Образовательный процесс.

3.1. Обучение в Зимней школе обеспечивает углубленное изучение физики, подготовку обучающихся к олимпиадам различных уровней и государственной итоговой аттестации по физике.

3.2. Ресурсный центр «РОСТ» предоставляет учебно-методическое обеспечение образовательного процесса, разрабатывает программу подготовки школьников к олимпиадам по физике, комплект оценочных материалов программы.

3.3. Организация образовательного процесса в школе осуществляется по учебному плану программы. Учебные нагрузки обучающихся не должны превышать предельно допустимых нагрузок, установленных СанПиН.

3.4. Администрация МАОУ СОШ № 15 привлекает к обучению в школе педагогические кадры, имеющие первую и высшую квалификационную категорию из числа педагогических работников.

3.5. Учителя МАОУ СОШ № 15, работающие в школе, получают дополнительные баллы в стимулирующую часть оплаты труда по приказу директора.

3.6. Администрация МАОУ СОШ № 15 имеет право пригласить для работы в Зимней школе социальных партнёров: учителей других школ Балашовского муниципального района, преподавателей естественных и технических дисциплин педагогического ВУЗа г. Балашова, студентов (по рекомендации кафедр ВУЗа) на правах волонтеров.

4. Участники образовательного процесса.

4.1. Участниками образовательного процесса в Школе являются обучающиеся 8-9-х классов, педагогические работники учреждения, родители (законные представители) обучающихся.

4.2. Права и обязанности педагогических работников, обучающихся, их родителей (законных представителей) определяются уставом МАОУ СОШ №15 и иными, предусмотренными уставом, локальными актами.

4.3. Приглашение обучающихся 8-9-х классов в Школу проводится по результатам школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике. Участниками образовательного процесса являются обучающиеся,

высокомотивированные, проявившие интеллектуальные способности на олимпиадах школьного и муниципального уровней, победители, призёры и участники олимпиад.

4.4. Школа обязана ознакомить поступающего на обучение и его родителей (законных представителей) с уставом и другими документами, регламентирующими организацию образовательного процесса Зимней школы.

4.5. С целью широкого распространения информации о Школе Оргкомитет имеет право допустить к участию в работе Школы слушателей вне конкурса.

4.6. После утверждения состава слушателей Школы Оргкомитет рассылает всем, подавшим заявки, информацию об итогах зачисления. Всем слушателям Школы рассылаются именные приглашения.

4.7. Список участников Школы публикуется на официальном сайте МАОУ СОШ №15 г. Балашова не позднее, чем за 10 дней до начала работы Школы и затем может дополняться по решению Оргкомитета.

4.8. Проживание во время обучения в Школе может предоставляться в волонтерских семьях из числа педагогических работников школы строго по заявлению родителей. Для каждого участника Школы осуществляется индивидуальный подход по размещению. В заявке на обучение указывается: с предоставлением места для проживания или без предоставления места проживания.

4.9. Слушателям, успешно прошедшим обучение, выдается сертификат Зимней школы и рекомендации.

V. Другие условия

5.1. Взимание платы со слушателей Школы за участие в ее работе не предусмотрено.

5.2. Оргкомитет не оплачивает проезд слушателей к месту проведения Школы, их питание и проживание.