

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №1»

Приложение
к Основной образовательной программе
Основного общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ПО ВЫБОРУ
«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»
7-9 классы**

**составлена на основе требований к результатам освоения основной
образовательной программы основного общего образования**

Кафедра учителей естествознания

г. Усолье-Сибирское

Аннотация к спецкурсу «Методы решения физических задач» 7-9 класс.

Программа данного спецкурса ориентирует на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний и умений, на формирование углубленных знаний и умений.

В программе большое внимание уделяется развитию креативных способностей и логического мышления учащихся через решение качественных, расчетных, графических, комбинированных, экспериментальных задач, что способствует осуществлению дидактического принципа единства теории и практики в процессе обучения физике, интеграции наук (биологии, математики, информатики и физики) и формированию проориентационной направленности, интеграции учебных знаний с жизненной практикой

Цели курса:

- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности;
- углубление полученных в основном курсе знаний и умений;
- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- развитие физических, интеллектуальных способностей учащихся, обобщенных умственных умений.
- формирование у учащихся представлений о физической картине мира;

Ожидаемый образовательный результат курса:

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностного ориентированного подхода;

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

Предметные результаты:

- повышение научных знаний по физике;
- умение ставить простейшие исследовательские задачи и решать их доступными средствами;
- умение решать расчетные, качественные, графические, комбинированные физические задачи; представлять полученные результаты (создание проекта, алгоритма решения задачи);
- систематизировать знания;
- успешное участие в олимпиадах, дистанционных конкурсах, проектах, НПК.

Пояснительная записка

Данная программа спецкурса отражает содержание курса физики для общеобразовательных учреждений 7-9 классов. Она учитывает цели обучения физике учащихся средней школы и соответствует государственному стандарту физического образования. Программа разработана на основе программы элективного курса по физике «Методы решения физических задач». Автор программы Н.И. Зорин. Москва «ВАКО» 2007г. и авторской педагогической разработки «Методы решения физических задач», автор Верхотурова С.С, утвержденной научно-методическим советом МБОУ «Гимназия №1» 27.04.2020 г., протокол № 6.

Решение задач - один из основных методов обучения физике. С помощью решения задач сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории науки и техники, формируются такие качества личности как целеустремленность, упорство, настойчивость, внимательность, точность, аккуратность, дисциплинированность, развиваются логическое мышление и креативные способности учащихся. Программа данного спецкурса ориентирует на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний и умений, на формирование углубленных знаний и умений.

**Курс рассчитан на 102 часа: 7 класс - 34 часа (1 час в неделю);
8 класс – 34 часа (1 час в неделю);
9 класс – 34 часа (1 час в неделю).**

Актуальность программы: большое внимание уделяется развитию креативных способностей и логического мышления учащихся через решение качественных , расчетных, графических, комбинированных, экспериментальных задач, что способствует осуществлению дидактического принципа единства теории и практики в процессе обучения физике, интеграции наук (биологии, математики, информатики и физики) и формированию профориентационной направленности, интеграции учебных знаний с жизненной практикой.

Новизна программы: предусматривает изучение физики в тесной связи науки и повседневной жизни, дополняя и углубляя базовый курс средней школы, позволяет понять и выбрать необходимые оптимальные методы для решения той или иной физической задачи, успешнее ориентироваться в применении обширного теоретического материала на практике, при прохождении итоговой аттестации.

Цели курса:

- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

- создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности;
- углубление полученных в основном курсе знаний и умений;
- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- развитие физических, интеллектуальных способностей учащихся, обобщенных умственных умений.
- формирование у учащихся представлений о физической картине мира;

Задачи курса:

- развивать физическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи и справиться с предложенными экзаменационными заданиями;
- обучать обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач, как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений;
- способствовать развитию логического мышления, креативных способностей, познавательной активности и самостоятельности обучающихся, формированию современного понимания науки;
- способствовать интеллектуальному развитию учащихся.

Методология программы:

Спецкурс имеет практико-ориентированную направленность. Учебный материал программы составлен и подобран таким образом, что создает представления учащихся о физике как науке, практическом ее применении, а, следовательно, расширяет и углубляет знания учащегося по физике.

В плане реализации этих задач изучение спецкурса «Методы решения физических задач» строится **на следующих принципах:**

- интеграция учебных дисциплин, (математика, информатика, химия, физика.)
- расширение кругозора и познавательных интересов.
- дифференциация при решении разных типов задач
- научность и новизна

Для достижения этих задач используются различные **методы педагогической деятельности:**

- исследовательский: при подборе и оптимальном методе решения физической задачи
- сотруническая деятельность: при изучении материала, решении задач.
- самостоятельная деятельность: при работе с научной литературой, творческие и конструкторские задания, решение задач

- групповая деятельность: решение задач, составление задач
- индивидуальная деятельность: при осуществлении контроля.

Педагогические технологии:

- развивающее обучение;
- технология дифференцированного обучения;
- технология обучения в группах;
- информационные технологии;
- технология личностно-ориентированного обучения.

Ожидаемый образовательный результат курса:

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностного ориентированного подхода;

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

Предметные результаты:

- повышение научных знаний по физике;
- умение ставить простейшие исследовательские задачи и решать их доступными средствами;
- умение решать расчетные, качественные, графические, комбинированные физические задачи; представлять полученные результаты (создание проекта, алгоритма решения задачи);
- систематизировать знания;
- успешное участие в олимпиадах, дистанционных конкурсах, проектах, НПК.

Изучение данного курса способствует развитию творческих способностей учащихся, Развитию интеллекта, обобщению умственных умений, логического мышления и познавательной активности учащихся. Спецкурс «Методы решения физических

задач» направлен на углубление и закрепление теоретических и практических знаний и навыков, систематизацию учебного материала, на успешную самореализацию учащихся.

Кроме того, программа спецкурса способствует развитию познавательных интересов учащихся к данной сфере познания, поддерживает и поднимает уровень учебной мотивации школьников, а также возможность проявить свои способности и творческие умения.

Описание разделов программы

7 класс

Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач. (2ч).

Физические задачи, классификация задач. Качественные и экспериментальные задачи. Алгоритм решения качественных задач.

Раздел 2 Физические величины, их измерение (2ч)

Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений.

Раздел 3 Первоначальные сведения о строении вещества (3ч)

Строение вещества. Молекулы, их взаимодействия. Диффузия. Три состояния вещества, особенности состояний.

Раздел 4 Взаимодействие тел (8ч)

Равномерное и неравномерное движение. Скорость движения. Путь, пройденный телом. Решение расчетных задач по алгоритму. Решение графических задач. Взаимодействие тел. Масса. Плотность вещества. Расчет плотности. Сила. Виды сил. Графическое сложение сил.

Раздел 5 Давление твердых тел, жидкостей и газов.(10ч)

Давление твердых тел. Давление газов. Давление жидкостей. Расчет давления на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Архимедова сила. Плавание тел. Комбинированные задачи. Воздухоплавание.

Раздел 6 Работа и мощность. Энергия. (9ч)

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. «Золотое правило» механики. КПД. Энергия. Закон сохранения механической энергии.

8 класс

Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач. (2ч).

Физические задачи, классификация задач. Качественные, расчетные, графические и экспериментальные задачи. Алгоритм решения качественных и расчетных задач.

Раздел 2 Тепловые явления. (6ч)

Механическое и тепловое движение. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Расчет количества теплоты. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Раздел 3 Изменение агрегатных состояний вещества. (6ч)

Переход вещества из твердого состояния в жидкое, обратный переход. Графические и расчетные задачи переходов. Изменения энергии при переходе жидкости в пар и обратные переходы. Способы определения влажности воздуха. Работа пара и газа при расширении. КПД тепловых двигателей.

Раздел 4 Электрические явления (10ч)

Электризация тел. Строение атомов. Электрическая цепь. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Расчет эл. цепей.

Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля –Ленца. Комбинированные задачи.

Раздел 5 Электромагнитные явления. (5ч)

Магнитные взаимодействия. Магнитные линии. Правило буравчика. Магнитное поле прямого тока и катушки с током. Постоянные магниты

Их магнитное поле. Магнитный пояс Земли. Действие магнитного поля на проводник с током.

Раздел 6 Световые явления (5ч)

Свет. Отражение света. Плоские и сферические зеркала. Преломление света. Линзы. Оптические приборы.

9 класс

Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач. (2ч).

Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Раздел 2 Законы взаимодействия и движения тел (10ч)

Системы отсчета. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Относительность движения. Законы Ньютона. Движение тела по вертикали.

Криволинейное движение. Движение тела по окружности. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

Раздел 3 Механические колебания и волны. Звук. (7ч)

Колебания. Свободные колебания. Гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Виды волн. Характеристики волн. Звук. Характеристики звука. Свойства звуковых волн. Ультразвук и инфразвук.

Раздел 4 Электромагнитное поле. (6ч)

Магнитное поле. Свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Правило левой руки. Магнитная индукция и магнитный поток.

Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.

Раздел 5 Атомная и ядерная физика (6ч)

Модели атомов. Радиоактивность. Строение атома и атомного ядра. Правило смещения. Энергия связи. Дефект масс. Ядерные реакции.

Комбинированные задачи.

Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач (3ч)

**Учебно-тематическое планирование занятий спецкурса
«Методы решения физических задач»
7класс – 34 часа (1 час в неделю)**

№ урока	Название разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач		2
1	Физические задачи, классификация задач.	1
2	Качественные и экспериментальные задачи. Алгоритм решения качественных задач	1
Раздел 2 Физические величины, их измерение		2
3	Физические величины. Измерение физических величин.	1
4	Точность и погрешность измерений.	1
Раздел 3 Первоначальные сведения о строении вещества		3
5	Строение вещества. Молекулы, их взаимодействия	1
6	Диффузия.	1
7	Три состояния вещества, особенности состояний .	1
Раздел 4 Взаимодействие тел		8
8	Равномерное и неравномерное движение	1
9	Скорость движения	1
10	Путь, пройденный телом.	1
11	Решение расчетных задач по алгоритму.	1
12	Решение графических задач.	1
13	Взаимодействие тел. Масса.	1
14	Плотность вещества. Расчет плотности.	1
15	Сила. Виды сил. Графическое сложение сил.	1
Раздел 5 Давление твердых тел, жидкостей и газов		10
16	Давление твердых тел.	1
17	Давление газов. Давление жидкостей.	1
18	Расчет давления на дно и стенки сосуда.	1
19	Сообщающиеся сосуды.	1
20	Атмосферное давление.	1
21-22	Архимедова сила. Плавание тел.	2
23	Воздухоплавание.	1
24-25	Комбинированные задачи	2
Раздел 6 Работа и мощность. Энергия.		9
26	Механическая работа.	1
27	Мощность.	1
28-30	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная	3

	плоскость.	
31	«Золотое правило» механики	1
32-33	КПД.	2
34	Энергия. Закон сохранения механической энергии.	1
		34

Учебно-тематическое планирование спецкурса «Методы решения физических задач»		
8 класс – 34 часа (1 час в неделю)		
№ урока	Название разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач		2
1	Физические задачи, классификация задач. Качественные, расчетные, графические и экспериментальные задачи	1
2	Алгоритм решения качественных и расчетных задач.	1
Раздел 2 Тепловые явления		6
3	Механическое и тепловое движение.	1
4	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.	1
5-6	Количество теплоты. Расчет количества теплоты.	2
7-8	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	2
Раздел 3 Изменение агрегатных состояний вещества.		6
9	Переход вещества из твердого состояния в жидкое, обратный переход.	1
10	Графические и расчетные задачи переходов.	1
11	Изменения энергии при переходе жидкости в пар и обратные переходы.	1
12	Способы определения влажности воздуха	1
13-14	Работа пара и газа при расширении. КПД тепловых двигателей.	2
Раздел 4 Электрические явления		10
15	Электризация тел. Строение атомов.	1

16	Электрическая цепь	1
17	Закон Ома для участка цепи.	1
18-19	Расчет электрических цепей.	2
20	Последовательное и параллельное соединения проводников	1
21-22	Работа и мощность тока. Закон Джоуля –Ленца.	2
23-24	Комбинированные задачи.	2
Раздел 5 Электромагнитные явления.		5
25	Магнитные взаимодействия. Магнитные линии. Правило буравчика.	1
26	Магнитное поле прямого тока и катушки с током.	1
27	Постоянные магниты Их магнитное поле	1
28	Магнитный пояс Земли.	1
29	Действие магнитного поля на проводник с током.	1
Раздел 6 Световые явления		5
30	Свет. Отражение света.	1
31	Плоские и сферические зеркала.	1
32	Преломление света	1
33	Линзы.	1
34	Оптические приборы.	1
		34

Учебно-тематическое планирование занятий спецкурса «Методы решения физических задач»

9 класс -34часа (1 час в неделю)

№ урока	Название разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач.		2
1-2	Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.	2
Раздел 2 Законы взаимодействия и движения тел		10
3	Системы отсчета.	1
4	Равномерное движение.	1

5	Равноускоренное движение.	1
6	Относительность движения.	1
7-8	Законы Ньютона.	2
9	Движение тела по вертикали.	1
10	Криволинейное движение. Движение тела по окружности.	1
11-12	Импульс тела. Закон сохранения импульса.	2
Раздел 3 Механические колебания и волны. Звук		7
13	Колебания. Свободные колебания.	1
14	Гармонические колебания.	1
15	Вынужденные колебания. Резонанс.	1
16	Волны. Виды волн.	1
17	Характеристики волн.	1
18	Звук. Характеристики звука. Свойства звуковых волн.	1
19	Ультразвук и инфразвук.	1
Раздел 4 Электромагнитное поле.		6
20	Магнитное поле. Свойства и характеристики магнитного поля.	1
21	Закон Ампера. Правило левой руки.	1
22	Магнитная индукция и магнитный поток..	1
23	Явление электромагнитной индукции.	1
24	Электромагнитное поле.	1
25	Электромагнитные волны.	1
Раздел 5 Атомная и ядерная физика		6
26	Модели атомов.	1
27	Радиоактивность. Строение атома и атомного ядра.	1
28	Правило смещения	1
29	Энергия связи. Дефект масс.	1
30	Ядерные реакции.	1
31	Комбинированные задачи.	1
32	Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач.	1

33	Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач.	1
34	Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач.	1
		34

Литература для учащихся

- 1 Гольдфарб, Н.И. Сборник вопросов и задач по физике, -М: Высшая школа, 2005г
- 2 Кабардин О.Ф, Орлов В.А, Зильберман, А.Р. Задачи по физике, - М: Дрофа, 2002г
- 3 Кабардин О.Ф, Орлов В.А Международные физические олимпиады школьников. – М.: Наука, 2011г.
- 4 Слободецкий И.Ш, Орлов В.А Всесоюзные олимпиады по физике. – М.: Просвещение, 2005 г.
- 5 Козел С.М., Коровин В.А., В.А. Орлов Физика 10-11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. -М: Мнемозина, 2004г

Литература для учителей

1. Демкович В.П., Прасман Н.Я. Приближенные вычисления в школьном курсе физики. – М.: Просвещение, 2003г
2. Методика факультативных занятий по физике/Под ред. О. Ф. Кабардина., В.А. Орлова. – М.: Просвещение, 2008г.
3. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. М.: Просвещение, 2008г.
4. Физика и научно-технический прогресс/Под ред. В.Г. Разумовского, В.А. Фабриканта, А.Т. Глазунова. М.: Просвещение, 2005г.
5. А.В. Аганов и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике, -М: Дом педагогики, 2005г

МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

- 1 Повышение научных знаний по физике.
- 2 Результаты обучения. Уровни усвоения учебного материала. (по Блуму)
- 3 Изготовление прибора или установки для демонстрации явления или процесса
- 4 Создание презентации, отражающей последовательность действий при исследовании влияния параметра на состояние системы в целом.
- 5 Составление алгоритма решения задачи.

Таксономия Блума.

Вопросы выявления, измерения и оценки уровня сформированности у испытуемых знаний, умений в настоящее время являются одними из центральных в практике обучения.

Если цель обучения определяет, что должен знать, уметь обучаемый, то задачи обучения отвечают на вопрос, как двигаться к цели.

Таксономия (от греч. taxis – расположение, строй, порядок и nomos – закон) – теория классификации и систематизации сложно организованных областей действительности, обычно имеющих иерархическое строение (органический мир, объекты географии, геологии, языкознания, физики, этнографии и т.д.).

Понятие «таксономия» было предложено швейцарским ботаником О. Декандром, разработавшим классификацию растений.

В рамках образовательной технологии Б.Блумом в 1956 г. была создана первая таксономия педагогических целей. При этом Б. Блум и Д. Кратволь разделяли цели образования на три области: когнитивную (требования к освоению содержания предмета), психомоторную (развитие двигательной, нервно-мышечной деятельности) и аффективную (эмоционально-ценностная область, отношение к изучаемому).

Первая таксономия, охватывающая когнитивную область, включает в себя шесть категорий целей с внутренним более детальным делением их:

- знание (конкретного материала, терминологии, фактов, определений, критериев и т.д.);
- понимание (объяснение, интерпретация, экстраполяция);
- применение;
- анализ (*взаимосвязей, принципов построения*);
- синтез (*разработка плана и возможной системы действий, получение системы абстрактных отношений*);
- оценка (*суждение на основе имеющихся данных, суждение на основе внешних критериев*).

Таксономия Блума неоднократно подвергалась критике отечественными учеными, поскольку в ней произошло смешение конкретных результатов обучения (знание, понимание, применение) с мыслительными операциями, необходимыми для их достижения (анализ, синтез, оценка). В основу же отечественных разработок положен

уровневый системный подход описания достижений учащихся, который позволяет сгруппировать результаты обучения в зависимости от уровней учебной деятельности. Однако, по мнению А.Н. Майорова, сегодня нет отечественных разработок уровней обученности, которые обладают качествами, позволяющими использовать в практике разработки тестового инструмента. Здесь возникают следующие трудности:

- предлагаемые уровни усвоения учебного материала должны однозначно восприниматься педагогическим сообществом;
- необходимо, чтобы они позволяли получить взаимно однозначное соответствие сложности конкретного задания и уровня усвоения представленного доминирующего элемента содержания;
- сложно получить полное покрытие всех возможных знаний и способов деятельности.

Сравним группу педагогических целей, выделяемую зарубежными и отечественными специалистами

Б. Блум, Д. Кратволь	О.Е. Лебедев	И. Я. Лернер
Когнитивная, познавательная область	Развитие знаний	Знания о природе, обществе, технике, человеке
Психомоторная область	Развитие умений и навыков	Опыт осуществления способов деятельности (в т.ч. и творческий)
Активная эмоционально-ценностная область	Развитие системы отношений	Эмоционально-чувственный опыт

Можно сказать, что все указанные авторы достаточно близки в своих подходах, но между ними наблюдается некоторая терминологическая разница. При этом к первой области относят различные уровни усвоения знаний, ко второй - умения (усвоенные способы деятельности) в разной степени самостоятельности их выполнения, а к третьей — отношения, интересы, склонности.

Рассмотрим проведенную конкретизацию целей результатов различными специалистами (табл. 2).

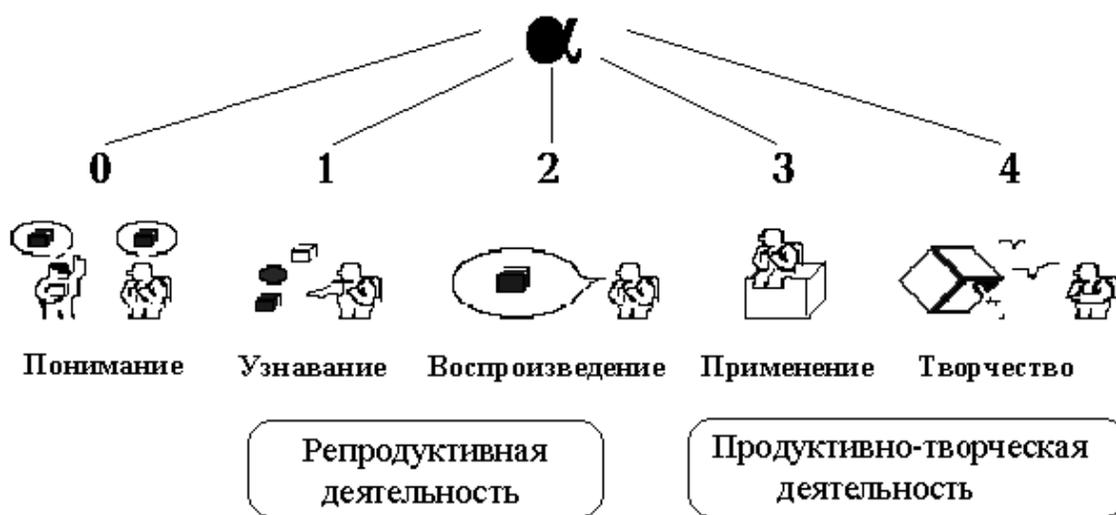
Табл. 2 показывает, что во всех работах речь идет об одних и тех же уровнях, особенно в первых трех случаях, но далее следует их совершенствование, различное по качеству и объему.

При дальнейшем разговоре об уровнях усвоения учебного материала, мы будем опираться на классификацию, предложенную .В. И. Тесленко, в которой выделены следующие этапы усвоения знаний:

1. информационный, требующий от учащегося узнавания известной информации.

2. репродуктивный, основными операциями которого являются воспроизведение информации и преобразования алгоритмического характера.
3. базовый, требующий от учащегося понимания существенных сторон учебной информации, владения общими принципами поиска алгоритма.
4. повышенный уровень, требующий от учащегося преобразовывать алгоритмы у условиях, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск.
5. творческий, предполагающий наличие самостоятельного критического оценивания учебной информации, умение решать нестандартные задания, владение элементами исследовательской деятельности.

Рассмотрим пример в котором, различают пять уровней усвоения учебного материала (рис. 1):



$K_{\alpha} < 0.7$ - Управляемое учение (обучение)

$K_{\alpha} > 0.7$ - Свободное учение

Ориентиры для оценок

$K_{\alpha} < 0.7$ - **неудовлетворительно**

$0.7 \leq K_{\alpha} < 0.8$ - **удовлетворительно**

$0.8 \leq K_{\alpha} < 0.9$ - **хорошо**

$0.9 \leq K_{\alpha} < 1$ - **отлично**

Рис. 1 Показатели уровня усвоения учебного материала

“Нулевой” уровень (*Понимание*) - это такой уровень, при котором учащийся способен понимать, т.е. осмысленно воспринимать новую для него информацию. Строго говоря, этот уровень нельзя называть уровнем усвоения учебного материала по изучаемой теме. Фактически речь идет о предшествующей подготовке учащегося, которая дает ему возможность понимать новый для него учебный материал. Условно деятельность учащегося на "нулевом" уровне называют *Пониманием*.

Первый уровень (Опознание) - это узнавание изучаемых объектов и процессов при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или действий с ними, например, выделение изучаемого объекта из ряда предъявленных различных объектов. Условно деятельность первого уровня называют *Опознанием*, а знания, лежащие в ее основе, - *Знания-знакомства*.

Второй уровень (Воспроизведение) - это воспроизведение усвоенных ранее знаний от буквальной копии до применения в типовых ситуациях. Примеры: воспроизведение информации по памяти; решение типовых задач (по усвоенному ранее образцу). Деятельность второго уровня условно называют *Воспроизведением*, а знания, лежащие в ее основе, - *Знания-копии*.

Третий уровень (Применение) - это такой уровень усвоения информации, при котором учащийся способен самостоятельно воспроизводить и преобразовывать усвоенную информацию для обсуждения известных объектов и применения ее в разнообразных нетиповых (реальных) ситуациях. При этом учащийся способен генерировать субъективно новую (новую для него) информацию об изучаемых объектах и действиях с ними. Примеры: решение нетиповых задач, выбор подходящего алгоритма из набора ранее изученных алгоритмов для решения конкретной задачи. Деятельность третьего уровня условно называют *Применением*, а знания, лежащие в ее основе, - *Знания-умения*.

Четвертый уровень (Творческая деятельность) - это такой уровень владения учебным материалом темы, при котором учащийся способен создавать объективно новую информацию (ранее неизвестную никому).

Принято обозначать уровень усвоения учебного материала коэффициентом . Он может принимать значения в соответствии с нумерацией уровней, приведенной выше.

По **функциональному описанию выделяют следующие уровни усвоения учебной деятельности:**

- Репродуктивный (восприятие, осмысление, запоминание);
- Продуктивный (применение знаний по образцу ,решение типовых задач, объяснение);
- Творческий (применение знаний в новой ситуации).

Качественными характеристиками уровня усвоения следует считать особенности усвоения знаний, т.е. здесь необходима конкретизация требований, которая возникает в процессе подготовки контрольного материала. При этом описание *качественных характеристик* усвоенных знаний сводится к выделению следующих уровней:

- Предметно-содержательный (полнота и системность сформированных знаний);
- Содержательно-деятельностный (прочность и действенность знаний учащихся);
- Содержательно-личностный (самостоятельность и оперативность при применении).

Уровень усвоения различных тем, согласно стандарту, не одинаков (не всегда репродуктивный), т.е. «где-то это уровень представлений, где-то это знание фактов, а где-то знание теории и умение применить знания при решении задач и т.д.». Поэтому проверка обученности должна идти с ориентацией на уровень усвоения, заданный в требованиях, например, когда описание идет на репродуктивном уровне, а качественная характеристика – полнота.

При этом полнота может проявляться на разных уровнях усвоения по-разному:

- На репродуктивном – как развернутое описание изученного явления или краткая, но емкая его характеристика;
- На конструктивном – как умение довести до конца решаемую по образцу задачу;
- На творческом – как достаточность знаний и умений для использования на практике при решении нестандартных (практико-ориентированных) задач, формирование устойчивых навыков работы.

В последнее время произошло смещение акцентов в сторону выявления уровня владения интеллектуальными умениями в комплексе с практическими, составляющими основу компетентности специалиста. Оценить эти умения достаточно проблематично, поэтому создаются современные многомерные модели оценки качества обучения с использованием тестового инструментария для измерения. Известна трехмерная модель: «содержание + техника измерения + планируемый

уровень деятельности». Здесь содержание – это соответствие образовательному стандарту соответствующего уровня образования.

В отечественной системе образования в государственных образовательных стандартах описаны **требования к уровню подготовки учащихся**. Эти требования берутся в основу при подготовке измерителей как традиционных, так и тестовых форм.

В отечественной педагогике выделяют три компонента требований к уровню подготовки учащихся:

- 1) Система знаний и умений (законы, понятия, даты, фактологический материал, соотношение данных, определенные умения и навыки);
- 2) Виды учебной деятельности;
- 3) Качественные характеристики.

Первый компонент требований связан с анализом содержания обучения, опирающимся на деятельностный подход к обучению, согласно которому любые его результаты проявляются в соответствующей деятельности. А. А. Кузнецовым описаны две структурные схемы представления содержания обучения при разработке требований к результатам обучения:

Морфологическая

Объекты изучения выстраиваются в иерархическую последовательность различной степени сложности в порядке их предъявления учащимся

Функциональная

Дидактический анализ содержания обучения с точки зрения отдельных элементов учебного материала в реализации учебных задач курса

Виды учебной деятельности (по морфологическому описанию):

- Специальные (предметные) умения, которые формируются в процессе конкретного учебного материала;
- Умения рациональной учебной деятельности (планирование учебной работы, рациональная ее организация, контроль ее выполнения);
- Интеллектуальные умения (анализ и синтез, обобщение и дифференциация, абстрагирование и конкретизация, сравнение и аналогия, установление причинно-следственных связей).

Уровень усвоения необходимого материала задан в требованиях к результатам обучения.

В настоящее время учителями-практиками используется нормированный подход, который предполагает сравнение учащихся друг с другом, т.е. их ранжирование по уровню усвоения учебного материала в рамках устоявшихся норм выполнения заданий.

С введением образовательного стандарта, содержащего требования к результатам обучения, делается попытка ввести критериально-ориентированный подход к оценке достижений стандарта. Этот подход используется в итоговом контроле знаний, при переходе из одной ступени обучения в другую, на основе уровня усвоения учебного материала.

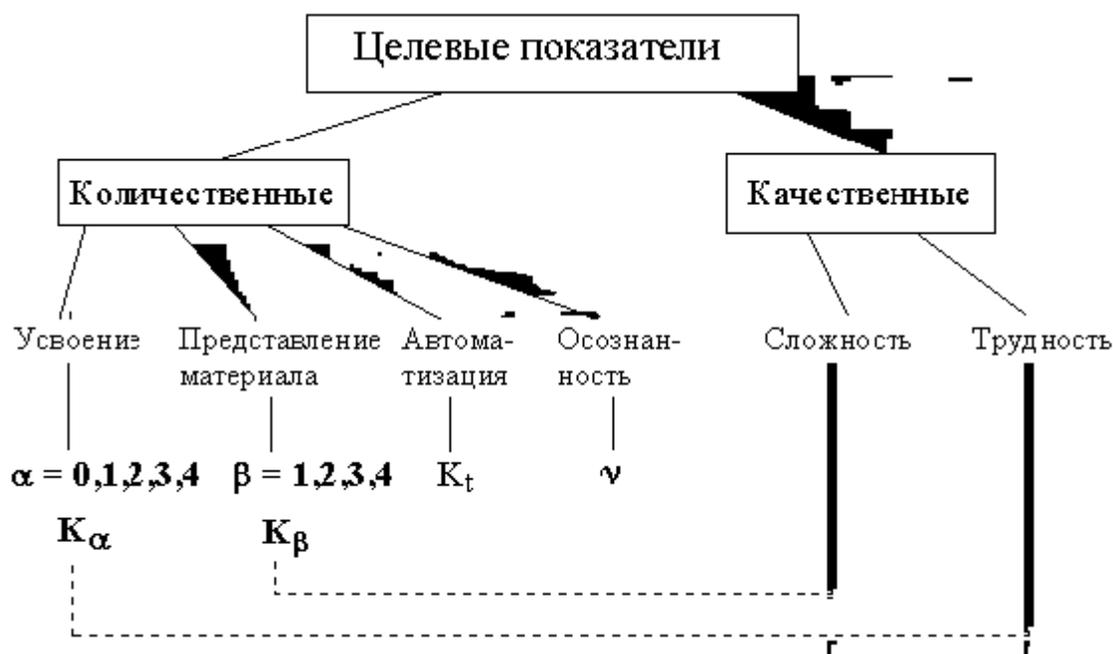


Рис. 1.2. Целевые показатели

УРОВНИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Первый уровень – действия на узнавание, распознавание понятий (объекта), различия и установление подобия.

1-2 балла

Второй уровень – действия по воспроизведению учебного материала (объекта изучения) на уровне памяти, т.е. неосознанное воспроизведение.

3-4 балла

Третий уровень – действие по воспроизведению учебного материала (объекта изучения) на уровне понимания (осознанное воспроизведение), описание и анализ действия с объектом изучения.

5-6 баллов

Четвертый уровень – действия по применению знаний в знакомой ситуации по образцу, выполнение действий с четко обозначенными правилами, применение знаний на основе обобщенного алгоритма, для решения новой учебной задачи.

7-8 баллов

Пятый уровень – применение знаний (умений) в незнакомой ситуации для решения нового круга задач, самостоятельное использование ранее усвоенных знаний в новой ситуации для решения проблемы, видение проблемы.

9-10 баллов

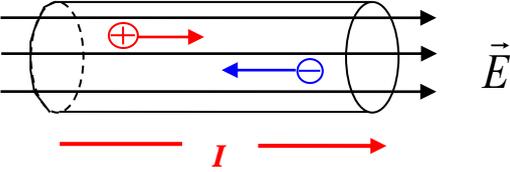
Табл. 12

ПРИЛОЖЕНИЕ

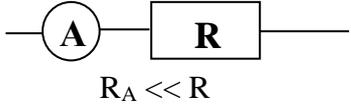
- **Опорные конспекты**
- **Тесты**
- **Алгоритмы решения задач**
- **Теоретический материал**

Опорные конспекты

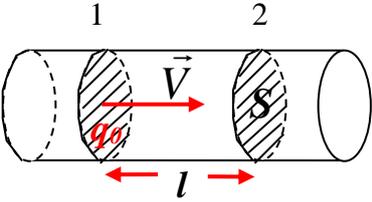
1 Постоянный электрический ток.

<p style="text-align: center;">ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК</p>  <p>The diagram shows a cylindrical conductor with an electric field \vec{E} pointing to the right. Inside the conductor, positive charges (red circle with \oplus) move to the right, and negative charges (blue circle with \ominus) move to the left. Below the conductor, a red arrow labeled I indicates the direction of the current to the right.</p>	<p>упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц под действием электрического поля (за направление тока принято направление движения положительно заряженных частиц)</p>
<p>Условия существования электрического тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) наличие свободных заряженных частиц 2) наличие электрического поля (разность потенциалов на концах проводника) 	
<p>Действия электрического тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) тепловое (проводник, по которому идет ток, нагревается) 2) химическое (электрический ток может изменять химический состав проводника) 3) магнитное (оказывает силовое воздействие на другие проводники с током и намагниченные тела) 	

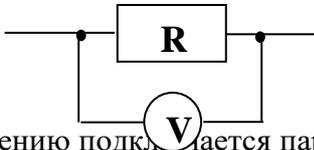
② СИЛА ТОКА

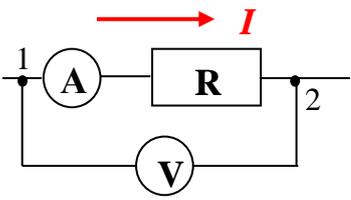
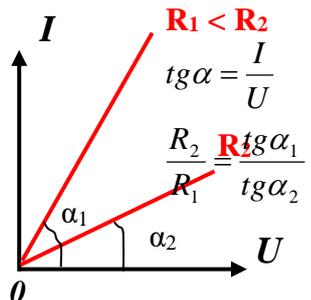
<p>Сила тока [I] = А</p>	<p>скалярная физическая величина, численно равная заряду, проходящему через поперечное сечение проводника в единицу времени</p>	$I = \frac{q}{t} = q'$	<p>Прибор для измерения – амперметр.</p>  <p style="text-align: center;">$R_A \ll R$</p> <p>Включается <u>последовательно</u> к сопротивлению.</p>
------------------------------	---	------------------------	--

Плотность тока	физическая величина, численно равная силе тока, проходящей через единицу площади сечения проводника
$[j] = \text{A}/\text{m}^2$	$j = \frac{I}{S} = \frac{U}{R \cdot S} = \frac{U}{\rho \cdot l} = q_0 \cdot n \cdot v$

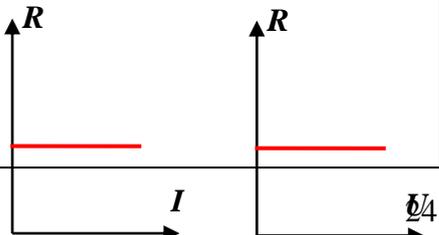
Сила тока проводника	<p>q_0 - заряд переносимый одной частицей N - число частиц; $N = n \cdot V = n \cdot S \cdot l$ $I = \frac{q}{t} \quad q = N \cdot q_0$ n - концентрация частиц S - площадь сечения v - скорость движения частиц (упорядоченного)</p>
	$I = \frac{q}{t} = \frac{N \cdot q_0}{t} = \frac{n \cdot S \cdot l \cdot q_0}{t} = nSvq_0$
	$I = q_0 \cdot n \cdot v \cdot S$
$v = \frac{I}{q_0 n S}$	$v \approx 7 \cdot 10^{-15} \text{ м/с}$ (медный проводник)

③ ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ.

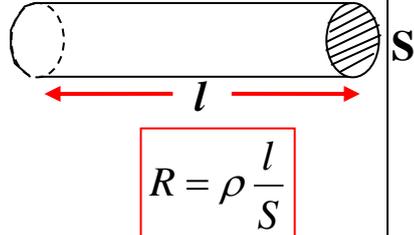
Напряжение (падение напряжения на участке)	$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$	Прибор для измерения – вольтметр
$[U] = \text{В}$		$R_V \gg R$
		
		К сопротивлению подключается <u>параллельно</u> .

	<p>На опыте (Г.Ом (нем.): сила тока прямо пропорциональна напряжению на данном участке цепи и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка</p>	
	$I = \frac{U}{R}$	

④ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Сопротивление	физическая величина, характеризующая способность проводника противодействовать установлению	
$[R] = \text{Ом}$		

	электрического тока в нем	
--	---------------------------	--

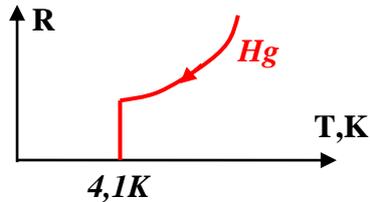
Удельное сопротивление $[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м} = \text{Ом} \cdot \text{м}$	численно равно сопротивлению проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 м ²	
---	--	---

3

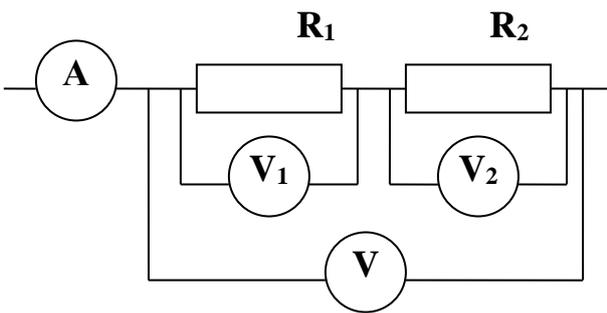
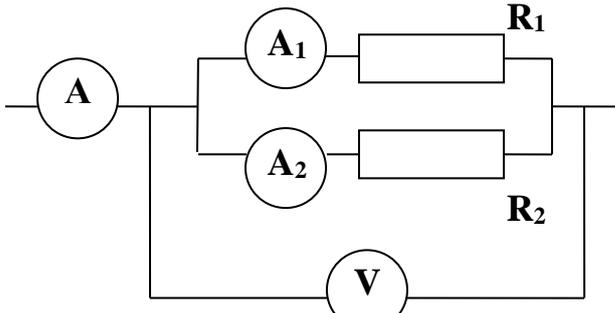
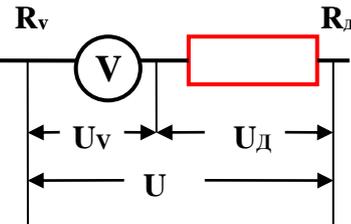
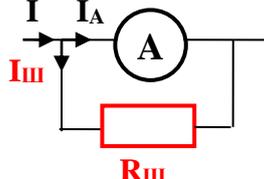
Проводимость $[G] = 1/\text{Ом} = \text{См}$	величина, обратная сопротивлению. $G = \frac{1}{R}$
--	--

4)

Удельная проводимость $[\gamma] = \text{См}/\text{м}$	$\gamma = \frac{1}{\rho}$
---	---------------------------

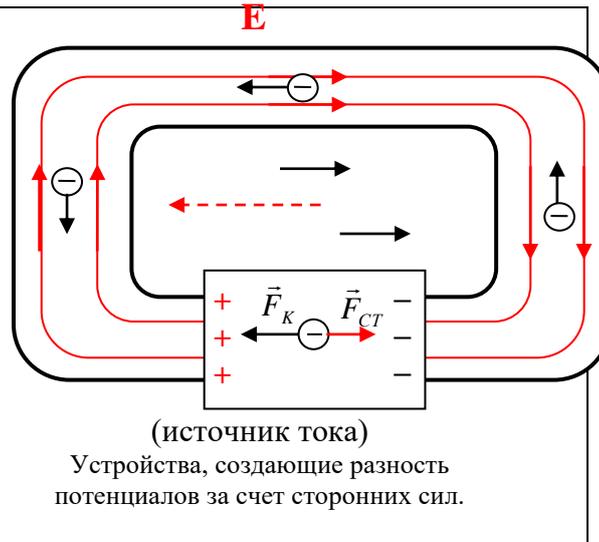
<p>Зависимость сопротивления проводника от температуры</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> $R = R_0 (1 + \alpha \cdot t^\circ)$ $\rho = \rho_0 (1 + \alpha \cdot t^\circ)$ </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> $\left(\begin{array}{l} \text{при } t = 0^\circ \text{C:} \\ R = R_0 \\ \rho = \rho_0 \end{array} \right)$ </div> <p>α – температурный коэффициент сопротивления</p> <p>для металлов: $\alpha > 0$</p> <p>для электролитов $\alpha < 0$</p> <p>чистые металлы: $\alpha = \frac{1}{273} = 273^{-1} \text{K}^{-1}$</p> <p>С увеличением температуры увеличивается амплитуда колебаний узлов кристаллической решетки металлов, таким образом, сопротивление возрастает</p>	<p>Сверхпроводимость</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Свойство, заключающееся в том, что сопротивление скачком падает до нуля при охлаждении вещества ниже критической температуры (вещество становится абсолютным проводником)</p> <p>металлы: $T_k \approx 1/20 \text{ К}$</p> <p>керамика: $T_k \approx 100 \text{ К}$</p>
--	---

⑤ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ

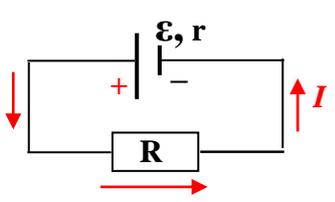
<p style="text-align: center;">последовательное</p>  <ol style="list-style-type: none"> $I_1 = I_2 = I$ (по закону сохранения q) $U = U_1 + U_2$ (т.к. работа $A = A_1 + A_2$ /: q) $\left. \begin{aligned} U_1 &= I \cdot R_1 \\ U_2 &= I \cdot R_2 \\ U &= I \cdot R \end{aligned} \right\} IR = IR_1 + IR_2 \Rightarrow$ $R = R_1 + R_2$ <ol style="list-style-type: none"> Для N одинаковых проводников: $R = N \cdot R_1$ 	<p style="text-align: center;">параллельное</p>  <ol style="list-style-type: none"> $U_1 = U_2 = U$ (т.к. A не зависит от формы пути) $I = I_1 + I_2$ (т.к. $q = q_1 + q_2$ /: t) $\left. \begin{aligned} I_1 &= U / R_1 \\ I_2 &= U / R_2 \\ I &= U / R \end{aligned} \right\} \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} \Rightarrow$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ <ol style="list-style-type: none"> $G = G_1 + G_2$ Для N одинаковых проводников: $R = \frac{R_1}{N}$
<p>добавочное сопротивление — это сопротивление, которое включается в цепь последовательно вольтметру, для расширения пределов его измерения (меняется шкала деления прибора)</p>  $n = \frac{U}{U_V}$ $U = U_V + U_D$ $U_D = U - U_V = nU_V - U$ $I_V = I_D \Rightarrow \frac{U_V}{R_V} = \frac{U_D}{R_D} \quad R_D = \frac{R_V U_D}{U_V}$ $R_D = R_V (n - 1)$	<p>шунт — это сопротивление, которое подключается параллельно к амперметру для расширения пределов его измерения (меняется шкала деления прибора)</p>  $n = \frac{I}{I_A} \quad I = I_A + I_{ш} \Rightarrow I_{ш} = I - I_A = nI_A - I_A$ $U_{ш} = U_A \quad I_{ш} R_{ш} = I_A R_A \quad R_{ш} = \frac{I_A R_A}{I_{ш}}$ $R_{ш} = \frac{R_A}{n - 1}$

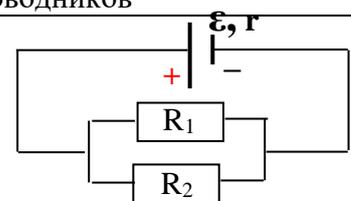
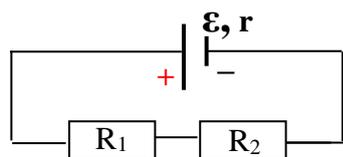
⑥ ЗАКОН ОМА ДЛЯ ПОЛНОЙ ЦЕПИ

1)

<p>Сторонние силы</p> <p>Чтобы ток в цепи был постоянным, необходимо разделять положительные и отрицательные заряды в источнике тока</p> <p>Это невозможно сделать кулоновскими силами, то есть нужны сторонние силы ($F_{ст}$) — это силы неэлектрического происхождения (некулоновские), разъединяющие положительные и отрицательные заряды</p>	 <p>(источник тока) Устройства, создающие разность потенциалов за счет сторонних сил.</p>
---	---

<p>Электродвижущая сила (ЭДС) [↻] = \mathcal{E} (энергетическая характеристика источника тока)</p>	<p>физическая величина, равная работе сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда вдоль контура</p>	$\mathcal{E} = \frac{A_{ст}}{q}$
--	---	----------------------------------

	<p>\mathcal{E} – ЭДС источника тока r – внутреннее сопротивление источника тока R – внешнее сопротивление (цепи).</p>	<p>Закон Ома для полной цепи</p> $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ <p>Сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи.</p>
<p>$A_{стор} = Q_{внеш} + Q_{внутр}$ (закон сохр. энергии) $A_{стор} = I^2 R t + I^2 r t$ $A_{стор} = q\mathcal{E} = I \cdot t \cdot \mathcal{E}$</p> $\mathcal{E} = I \cdot R + I \cdot r$		$\mathcal{E} = U_{внеш} + U_{внутр}$
<p>$U_{внеш} = I \cdot R = \mathcal{E} - I \cdot r = \mathcal{E} - U_{внутр}$ – падение напряжения на внешнем участке цепи. $U_{внутр} = I \cdot r = \mathcal{E} - I \cdot R = \mathcal{E} - U_{внеш}$ – падение напряжения на внутреннем участке цепи.</p>		
<p>ток короткого замыкания при $R=0$</p>	<p>ток при последовательном соединении проводников</p>	<p>ток при параллельном соединении проводников</p>

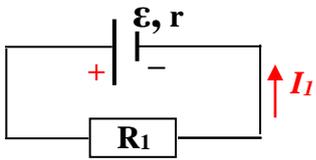


$$I_{к.з.} = \frac{\varepsilon}{r}$$

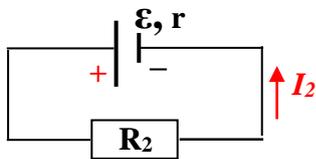
$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + r}$$

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока



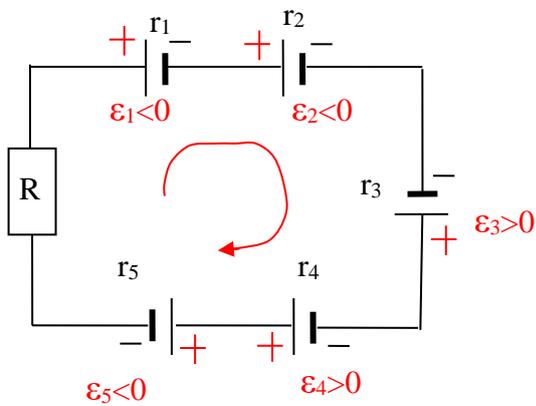
$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= I_1(R_1 + r) \\ \varepsilon &= I_2(R_2 + r) \end{aligned} \right\} \Rightarrow r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}; \varepsilon = \frac{I_1 I_2 (R_2 - R_1)}{I_1 - I_2}$$



$$I_{к.з.} = \frac{I_1 \cdot I_2 (R_2 - R_1)}{I_2 R_2 - I_1 R_1}$$

Соединение источников тока

Последовательное соединение

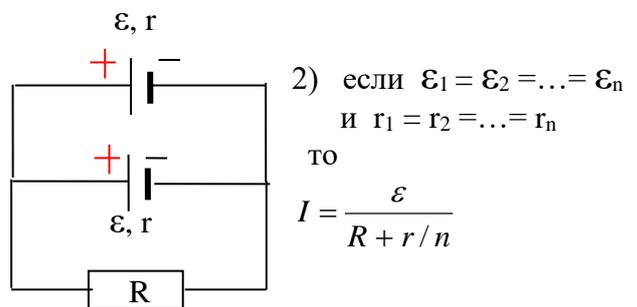
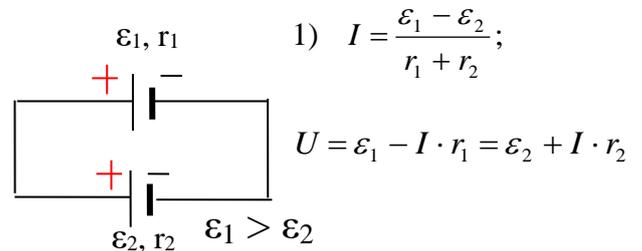


$$I = \frac{\varepsilon_3 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_4 - \varepsilon_5}{R + r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5};$$

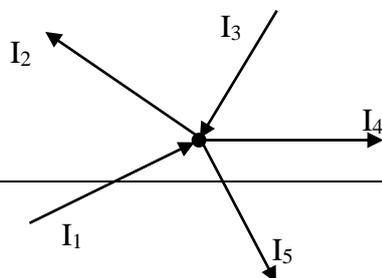
если $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \dots = \varepsilon_n$ и $r_1 = r_2 = \dots = r_n$ то

$$I = \frac{n\varepsilon}{R + nr}$$

Параллельное соединение



I закон Кирхгофа



$$\sum I_i = \sum I_k$$

Входящие
Выходящие
в узел токи из узла токи

		$I_1 + I_3 = I_2 + I_4 + I_5$
II закон Кирхгофа		Для замкнутой цепи $\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i = \sum_{k=1}^m U_k$

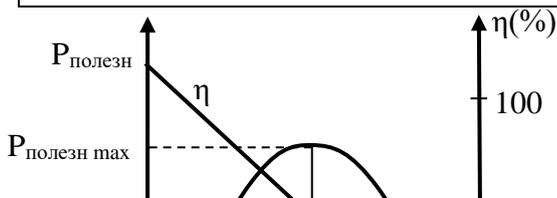
⑥ РАБОТА, МОЩНОСТЬ, КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ.

1)

Работа тока $[A] = \text{Дж}$ $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$	$A = U \cdot q$ $q = I \cdot t$	$\Rightarrow A = U \cdot I \cdot t$	$I = \frac{U}{R} \Rightarrow A = I^2 R \cdot t = \frac{U^2}{R} t$
Мощность тока $[P] = \text{Дж/с} = \text{Вт}$	$P = \frac{A}{t}$	$P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} = j \cdot \rho \cdot l \cdot S$	

2)

Количество теплоты $[Q] = \text{Дж}$	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$ закон Джоуля – Ленца.
1)	$Q - \text{за } t_1;$
2)	$Q - \text{за } t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{R_2}{R_1} \cdot t_1;$
3)	$Q - \text{за } t_3 \Rightarrow t_3 = t_1 + t_2 = t_1 \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1} = t_{\text{max}}$
4)	$Q - \text{за } t_4 \Rightarrow t_4 = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = t_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = t_{\text{min}}$
Коэффициент полезного действия источника тока $\eta = [\%]$	$\eta = \frac{P_R}{P_0};$ P_R – полезная мощность (выделяемая на внешнем участке цепи), P_0 – мощность источника



(полная мощность).

$$\eta = \frac{R}{R+r} = \frac{U_R}{\varepsilon}$$

при коротком замыкании $\eta_{к.з.} = 0$;

при $R = r$ $\eta = 50\%$;

при разомкнутой цепи $I = 0, R \rightarrow \infty, \eta = 100\%$

$$P_0 = I \cdot \varepsilon = I^2 \cdot (R+r) = P_r + P_R = \frac{\varepsilon^2}{R+r};$$

$$P_r = I \cdot U_r = I^2 \cdot r = I \cdot \varepsilon - I^2 \cdot R = \frac{\varepsilon^2 \cdot r}{(R+r)^2} \text{ - теряемая}$$

мощность;

$$P_R = I \cdot U_R = I^2 \cdot R = I \cdot \varepsilon - I^2 \cdot r = \frac{\varepsilon^2 \cdot R}{(R+r)^2} \text{ - полезная}$$

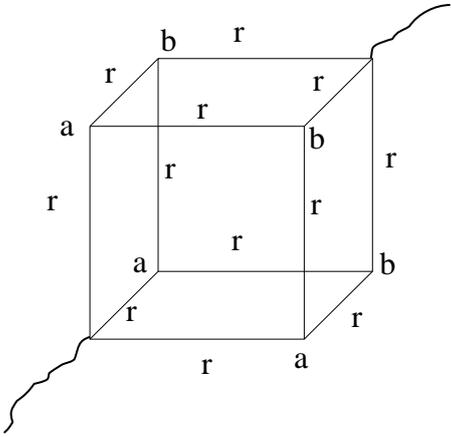
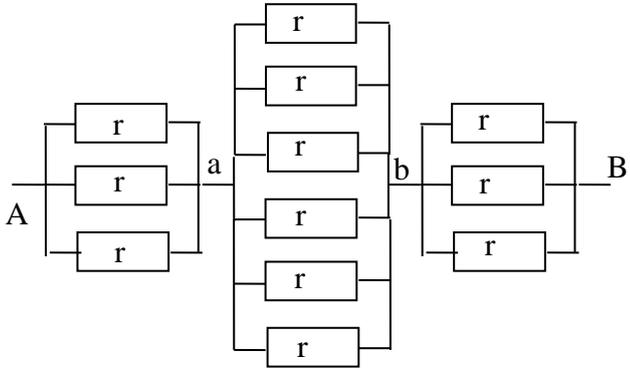
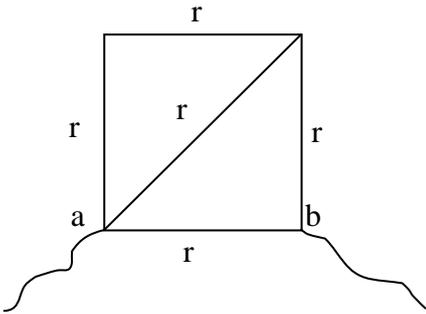
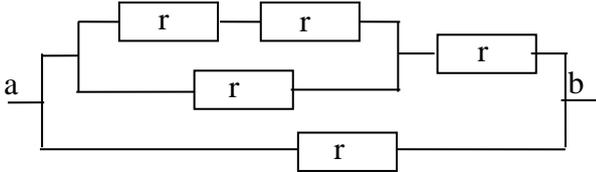
мощность

$$P_{R(\max)} = \frac{\varepsilon^2}{4 \cdot r} \left(\text{при } R = r; I = \frac{\varepsilon}{2 \cdot r} \right) \text{ .- максимальная}$$

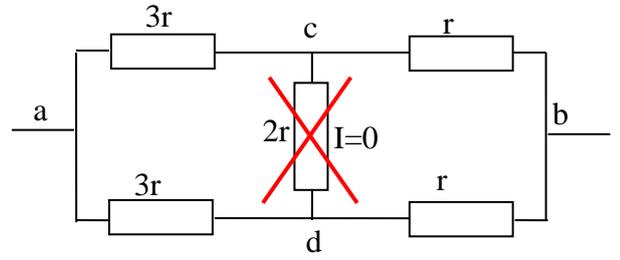
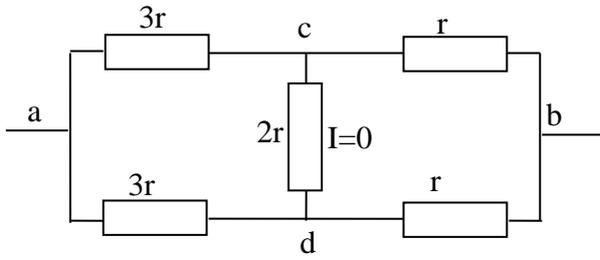
полезная мощность.

$$P_R = 0 \left(\text{при } 1. R \rightarrow \infty, I = 0; 2. R = 0, I = I_{к.з.} = \frac{\varepsilon}{R} \right)$$

7 СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ РЕЗИСТОРОВ.

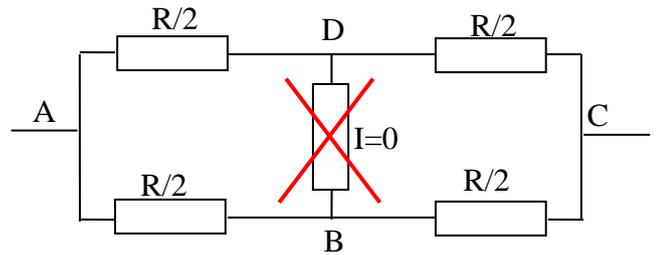
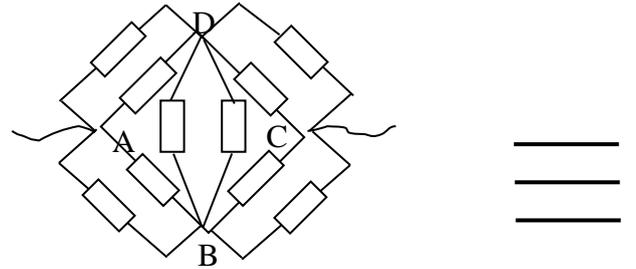
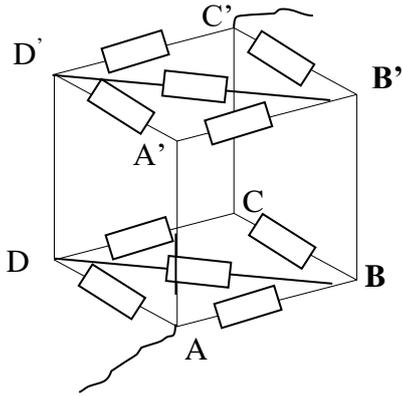
Схема соединения	Эквивалентная схема
<p>1)</p> 	 $R = \frac{r}{3} + \frac{r}{6} + \frac{r}{3} = \frac{5}{6}r$
<p>2)</p> 	 $R = \frac{5}{8}r$

3)



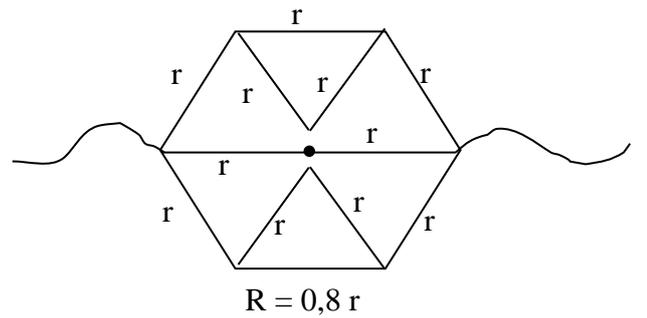
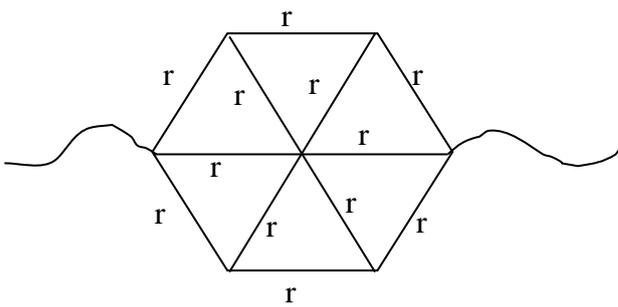
$$R = \frac{(r + 3 \cdot r) \cdot (r + 3 \cdot r)}{(r + 3 \cdot r) + (r + 3 \cdot r)} = 2 \cdot r$$

4)

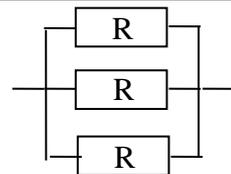
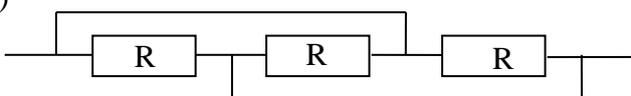


$$R_0 = \frac{R}{2}$$

5)



6)



$$R_0 = \frac{R}{3}$$

Тесты

1. Силу тока на участке цепи можно определить выражением:

- 1) $\frac{\varepsilon}{I}$; 2) $\frac{U}{I}$;
3) $\frac{R}{U}$; 4) $\frac{U}{R}$.

2. Физическая величина, размерность которой можно представить как $\frac{В^2 \cdot с}{Дж}$, является:

- 1) сопротивлением; 2) силой тока;
3) ЭДС источника тока; 4) проводимостью;
5) удельным сопротивлением.

3. Два резистора сопротивлением 500 Ом и 2 Ом соединены последовательно. Общее сопротивление полученного соединения:

- 1) 500 Ом; 2) 1000 Ом;
3) 250 Ом; 4) 502 Ом.

9. Размерность единицы измерения силы тока в системе СИ может быть выражена как:

- 1) Кл/В; 2) В/Кл;
3) Кл/Н; 4) Кл/с.

10. Двигатель потребляет ток силой 2 А. Заряд, протекающий через двигатель за 10 секунд равен:

- 1) 20 Кл 2) 0,2 Кл;
3) 5 Кл 4) 40 Кл.

11. Размерность удельного сопротивления в системе СИ может быть выражена следующим образом:

- 1) $0\text{м}\cdot\text{м}^2$; 2) $\text{А}\cdot\text{В}\cdot\text{м}$; 3) $\text{Ом}\cdot\text{м}$; 4) $\frac{\text{Ом}}{\text{м}^2}$; 5) $\frac{\text{А}\cdot\text{м}}{\text{В}}$

12. Размерность плотности тока в системе СИ может быть выражена следующим образом:

- 1) $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$; 2) $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$; 3) $\frac{\text{Кл}}{\text{с}}$; 4) $\frac{\text{А}\cdot\text{м}^2}{\text{с}}$; 5) $\frac{\text{А}}{\text{м}\cdot\text{с}}$;

13. Мощность электрического тока определяется выражением:

- 1) $\frac{U^2}{I}$ 2) $\frac{I^2}{U}$
3) IU 4) IR

14. Четыре сопротивления, по 300 Ом каждое, соединили сначала последовательно, затем параллельно. Как при этом изменилось общее сопротивление?

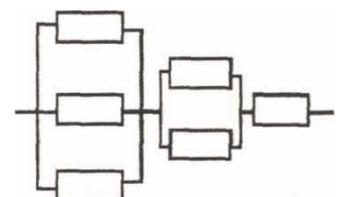
- 1) Увеличилось в 4 раза. 2) Увеличилось в 16 раз.
3) Уменьшилось в 16 раз. 4) Уменьшилось в 4 раза.
5) Не изменилось.

15. На сколько одинаковых частей нужно разрезать однородную проволоку, чтобы параллельно соединенные ее части имели сопротивление в 16 раз меньше сопротивления целой проволоки?

- 1) 16 2) 8 3) 4 4) 2 5) 6

16. Общее сопротивление изображенного на схеме участка цепи равно (все сопротивления R одинаковы и равны 1 Ом)

- 1) $1/2$ Ом; 2) $11/6$ Ом;
3) $5/6$ Ом; 4) $5/3$ Ом;
5) $9/5$ Ом.

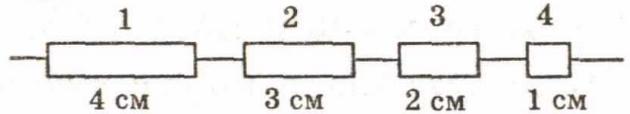


17. Какое дополнительное сопротивление нужно подключить к вольтметру с внутренним сопротивлением 1 кОм для расширения его пределов измерения в 10 раз?

- 1) Параллельно 10 кОм.
- 2) Последовательно 10 кОм.
- 3) Параллельно 9 кОм.
- 4) Последовательно 9 кОм.
- 5) Параллельно 11 кОм.

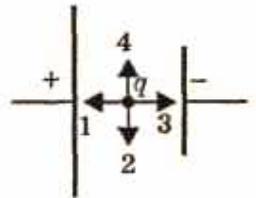
18. Напряжение на каждом из кусков провода одинакового поперечного сечения и сделанных из одного и того же материала, но разной длины, соединенных последовательно, если разность потенциалов на концах цепи 300 В, равно

- 1) $U_1 = 30 \text{ В}, U_2 = 60 \text{ В}, U_3 = 90 \text{ В}, U_4 = 120 \text{ В};$
- 2) $U_1 = 120 \text{ В}, U_2 = 90 \text{ В}, U_3 = 60 \text{ В}, U_4 = 30 \text{ В};$
- 3) $U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = 75 \text{ В};$
- 4) $U_1 = 160 \text{ В}, U_2 = 90 \text{ В}, U_3 = 40 \text{ В}, U_4 = 10 \text{ В};$
- 5) $U_1 = 10 \text{ В}, U_2 = 40 \text{ В}, U_3 = 90 \text{ В}, U_4 = 160 \text{ В}.$



19. Отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении электрического заряда по замкнутой электрической цепи, к величине этого заряда опреде

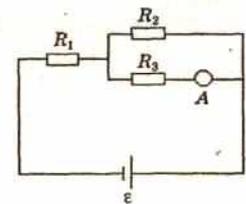
- 1) напряжение в цепи;
- 2) сила тока в цепи;
- 3) электродвижущая сила источника тока;
- 4) сопротивление полной цепи;
- 5) внутреннее сопротивление источника тока.



20. Вектор сторонней силы, действующий на положительный заряд q , находящийся в пространстве между обкладками источника постоянного тока, имеет направление

- 1)1; 2)2; 3)3; 4)4; 5) вектор силы равен нулю.

21. В изображенной на рисунке цепи $\varepsilon = 2,1 \text{ В}; R_1 = 5 \text{ Ом}; R_2 = 6 \text{ Ом}; R_3 = 3 \text{ Ом}$. Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением амперметра пренебречь. Какую силу тока показывает амперметр?



- 1)0,2 А; 2) 0,1 А; 3) 0,3 А; 4) 1 А; 5) 0,4 А.

22. Если увеличить длину проводника вдвое, не изменяя приложенной к нему разности потенциалов и поперечного сечения проводника, то плотность тока в проводнике

- 1)увеличится в 4 раза;
- 2)увеличится в 2 раза;
- 3)не изменится;
- 4) уменьшится в 2 раза;
- 5)уменьшится в 4 раза.

23. Электрический кипятильник рассчитан на напряжение 120 В. Найти длину нихромового провода, который необходимо взять для изготовления нагревающего элемента кипятильника, если допустимая плотность тока равна $10,2 \text{ А/мм}^2$, а удельное сопротивление нихрома при работе кипятильника составляет $1,3 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$.

- 1) 9 м; 2) 90 м; 3) 12,6 м; 4) 126 м; 5) 63 м.

24. Если увеличить вдвое силу тока в проводнике, не изменяя его длину и поперечное сечение, то средняя скорость направленного движения электронов в проводнике

- 1)увеличится в 4 раза;
- 2)увеличится в 2 раза;
- 3) не изменится;
- 4) уменьшится в 2 раза;
- 5) уменьшится в 4 раза.

25. ЭДС динамомашины с внутренним сопротивлением 0,5 Ом, питающей 50 соединенных параллельно ламп каждая сопротивлением 100 Ом при напряжении 220 В, равна (сопротивлением подводящих проводов пренебречь)

- 1)275 В; 2) 330 В; 3)550 В; 4)375 В; 5)440 В.

26. Если ЭДС источника тока 8 В, его внутреннее сопротивление $1/8 \text{ Ом}$ и к источнику подключены параллельно два сопротивления 1,5 Ом и 0,5 Ом, то полный ток в цепи равен

1) 16 А; 2) 8 А; 3) 4 А; 4) 2 А; 5) 1 А.

27. При замыкании источника тока на внешнее сопротивление 4 Ом в цепи протекает ток 0,3 А, а при замыкании на сопротивление 7 Ом протекает ток 0,2 А. Определите ток короткого замыкания этого источника.

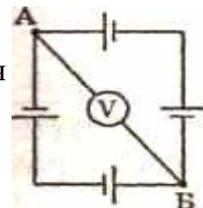
1) 1,2 А; 2) 0,5 А; 3) 0,9 А; 4) 2,1 А; 5) 1,6 А.

28. При последовательном соединении n одинаковых источников тока с одинаковыми ЭДС ε каждый и одинаковыми внутренними сопротивлениями r каждый, полный ток в цепи с внешним сопротивлением R будет равен:

1) $I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{n}}$; 2) $I = \frac{\varepsilon}{R + nr}$; 3) $I = \frac{n\varepsilon}{R + r}$; 4) $I = \frac{n\varepsilon}{R + nr}$; 5) $I = \frac{n\varepsilon}{R + \frac{r}{n}}$

29. Электрическая цепь состоит из четырех последовательно соединенных элементов с ЭДС ε и внутренним сопротивлением r у каждого. Пренебрегая сопротивлением подводящих проводов, определите показание вольтметра, подсоединенного между точками А и Б:

1) 4ε ; 2) 3ε ; 3) 2ε ; 4) 1ε ; 5) 0.

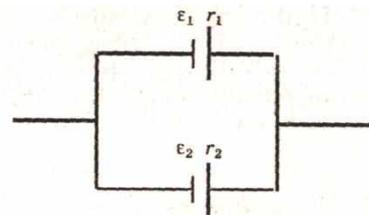


30. Если в цепи, состоящей из источника тока с ЭДС ε и внутренним сопротивлением r и внешнего сопротивления R , внутреннее и внешнее сопротивление увеличить в 2 раза, то падение напряжения на внешнем сопротивлении

- 1) увеличится в 4 раза; 2) увеличится в 2 раза;
3) не изменится; 4) уменьшится в 2 раза;
5) уменьшится в 4 раза.

31. Напряжение на зажимах батареи, состоящей из двух источников тока ($\varepsilon_1 = 2\text{В}$; $r_1 = 0,2\text{ Ом}$; $\varepsilon_2 = 1,7\text{В}$; $r_2 = 0,1\text{ Ом}$), равно

1) 2,2 В; 2) 1,8 В; 3) 1,9 В; 4) 1,5 В; 5) 2,1 В



32. В паспорте электрического чайника указаны напряжение и сила тока: 220 В; 5 А. Мощность электрочайника равна:

1) 220 Вт; 2) 1100 Вт;
3) 44 Вт; 4) 2200 Вт.

33. На лампе накаливания написано: $U = 10\text{ В}$, $P = 100\text{ Вт}$. В номинальном режиме сопротивление лампы равно:

1) 10 Ом; 2) 10 м;
3) 1000 Ом; 4) 100 Ом.

34. Имеются 25-ваттная и 100-ваттная лампочки, рассчитанные на одно и то же напряжение, соединенные последовательно и включенные в сеть. На какой из них выделится большее количество теплоты за одно и то же время?

1) На 25-ваттной. 2) На 100-ваттной.
3) Одинаковое количество. 4) Зависит от напряжения.
5) Однозначного ответа дать нельзя.

35. Гирлянда из 12 электрических ламп, соединенных последовательно, подключена к источнику постоянного напряжения. Как изменится расход электроэнергии, если количество ламп сократить до 10?

1) Уменьшится в 1,44 раза. 2) Увеличится в 1,44 раза.
3) Увеличится в 1,2 раза. 4) Уменьшится в 1,2 раза.
5) Не изменится.

36. Сопротивление лампочки накаливания в рабочем состоянии 240 Ом. Напряжение сети 120 В. Сколько ламп включено параллельно в сеть, если мощность, потребляемая всеми лампочками, равна 600 Вт?

1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 8; 5) 10.

37. Если в цепи, состоящей из трех одинаковых проводников, соединенных параллельно, и включенной в сеть, за 1 мин выделилось некоторое количество теплоты, то такое же количество теплоты выделилось в цепи, состоящей из последовательно соединенных этих проводников за

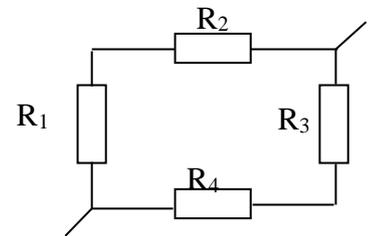
1) 9 мин; 2) 3 мин; 3) 20 с; 4) 4,5 мин; 5) 30 с.

38. Количества теплоты, выделяющиеся в единицу времени на первом (Q_1), втором (Q_2) и третьем (Q_3) участках цепи, представленной на схеме, связаны между собой соотношением (все сопротивления в цепи одинаковые)

1) $Q_1 = Q_2 = Q_3$; 2) $Q_1 = (1/2)Q_2 = (1/3)Q_3$;
 3) $Q_1 = 2Q_2 = 3Q_3$; 4) $Q_1 = 4Q_2 = 9Q_3$;
 4) $Q_1 = 1/4Q_2 = 1/9Q_3$.

39. В изображенной на рисунке схеме ($R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 2$ Ом) при прохождении тока наибольшее количество теплоты за единицу времени будет выделяться на сопротивлении

1) R_1 ; 2) R_2 ; 3) R_3 ; 4) R_4 ; 5) на всех сопротивлениях — одинаковое.



40. Два проводника с сопротивлениями R_1 и R_2 ($R_1 > R_2$) включены в электрическую сеть вначале последовательно, а затем параллельно. На каком из сопротивлений выделится большая тепловая мощность в том и другом случае?

1) Последовательно $P_1 > P_2$, параллельно $P_1 < P_2$.
 2) Последовательно $P_1 < P_2$, параллельно $P_1 > P_2$.
 3) В обоих случаях $P_1 = P_2$.
 4) Последовательно $P_1 = P_2$, параллельно $P_1 < P_2$.
 5) Последовательно $P_1 > P_2$, параллельно $P_1 = P_2$.

41. При увеличении напряжения на некотором участке цепи в 3 раза выделяемая на этом участке мощность тока

1) увеличится в 3 раза; 2) увеличится в $\sqrt{3}$ раз;
 3) увеличится в 9 раз; 4) увеличится в $1/3$ раза;
 5) не изменится.

42. Мощность электронагревательного прибора при уменьшении длины нагревательной спирали вдвое и уменьшении напряжения в цепи вдвое

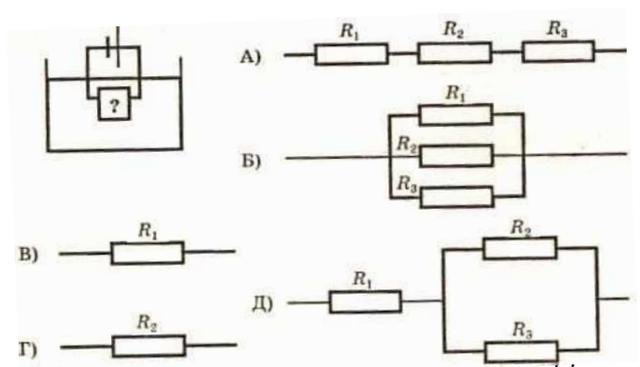
1) уменьшится в 8 раз; 2) уменьшится в 4 раза;
 3) уменьшится в 2 раза; 4) не изменится;
 5) увеличится в 2 раза.

43. Если один кипятильник с сопротивлением R_1 , включенный в сеть с напряжением U , нагревает некоторое количество воды до кипения за время t_1 , а другой с сопротивлением R_2 нагревает ту же воду при тех же условиях за время t_2 , то 2 кипятильника, соединенных параллельно, нагреют воду за время t , равное

1) $t = t_1 + t_2$; 2) $t = (t_1 + t_2)/2$;
 3) $t = \sqrt{t_1 t_2}$; 3) $t = t_1 t_2 / (t_1 + t_2)$;
 5) $t = 2t_1 t_2 / (t_1 + t_2)$.

44. Для того, чтобы как можно быстрее подогреть воду с помощью источника тока и трех сопротивлений $R_1 > R_2 > R_3$, следует воспользоваться следующим соединением

1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г; 5) Д.



45. Троллейбус массой 11 т движется равномерно со скоростью 10 м/с. Найти силу тока в обмотке двигателя, если напряжение 550 В и КПД 80%. Коэффициент сопротивления движению равен 0,02.

1) 32 А; 2) 50 А; 3) 40 А; 4) 72 А; 5) 82 А.

Алгоритм решения задач на свободное падение тел:

- а) сделать рисунок к задаче с указанием направления векторов скорости и ускорения;
- б) выбрать систему координат;
- в) записать уравнение зависимости координат и скорости от времени в проекции на координатные оси (получить систему уравнений);
- г) найти решение данной системы уравнений с учетом начальных условий.

Алгоритм решения задач по динамике:

- сделать рисунок к задаче с указанием направления сил, действующих на тело;
- выбрать систему координат, одну из осей направить по ускорению (для разных тел можно выбирать разные системы координат);
- записать уравнения второго закона Ньютона в векторной форме для каждого из тел в отдельности;
- записать эти уравнения в проекциях на выбранные оси;
- найти решение системы уравнений с учетом начальных условий.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

4. ГИДРОСТАТИКА. ГИДРОДИНАМИКА. АЭРОДИНАМИКА

Давление. Атмосферное давление и его измерение.

Давление - $p = \frac{|\vec{F}|}{S}$, где сила \vec{F} перпендикулярна поверхности площадью S . Единица давления – Паскаль $\left[Па = \frac{Н}{м^2} \right]$. Например, тело на наклонной плоскости (рис.1) оказывает давление на ее поверхность, равное $p = \frac{mg \cos \alpha}{S}$.

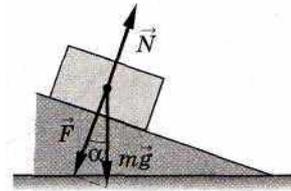


Рис.1

Атмосферное давление и его измерение.

Земля окружена воздушной оболочкой — атмосферой. Слои воздуха, расположенные выше, давят на лежащие ниже слои, результатом является атмосферное давление:

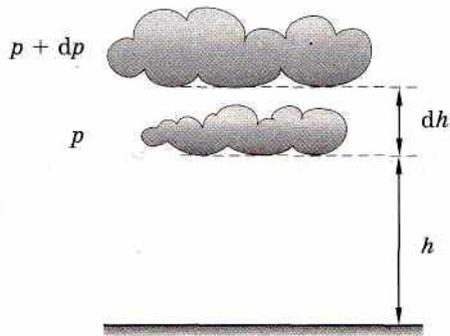


Рис.2

$$1 \text{ атм.} = 760 \text{ мм рт. ст.} = 101325 \text{ Па}$$

$$p_0 S = mg = \rho_{PT} Vg = \rho_{PT} ghS$$

$$p_0 = \rho_{PT} gh$$

* Найдем зависимость давления от высоты над поверхностью Земли. p — давление на высоте h , $p + dp$ - давление на высоте $h + dh$ (рис.2).

$$p - (p + dp) = \rho g dh,$$

$$-dp = \rho g dh$$

(если $dh > 0$, то $dp < 0$ - с высотой давление убывает).

Так как уравнение $pV = \frac{m}{M} RT$, $\rho = \frac{m}{V} = \frac{pM}{RT}$, то $\ln \frac{p_2}{p_1} = -\frac{Mg}{RT} (h_2 - h_1)$, где M —

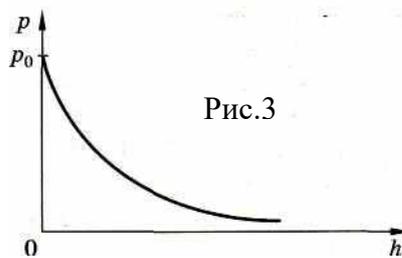


Рис.3

состояния идеального газа

$$\frac{dp}{p} = -\frac{Mg}{RT} dh,$$

молярная масса воздуха.

$$p_2 = p_1 \cdot e^{-\frac{Mg(h_2 - h_1)}{RT}}$$

Если p_0 - давление на поверхности Земли (нулевой уровень), то

$$(рис.3). p = p_0 \cdot e^{-\frac{Mgh}{RT}}$$

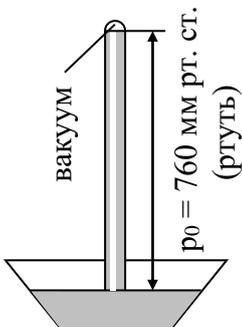


Рис.4

Для измерения атмосферного давления служат барометры («бар» означает «давление»): ртутный барометр Торричелли (рис.4) и металлический барометр-анероид. Для измерения давлений в жидкостях и газах, больших или меньших атмосферного, используются манометры.

Закон Паскаля для жидкостей и газов. Устройство и действие

гидравлического пресса. Давление внутри жидкости.

Архимедова сила. Условие плавания тел.

Закон Паскаля для жидкостей и газов. Жидкости и газы передают производимое на них давление во все стороны одинаково. Вследствие этого закона уровень для однородной жидкости в сообщающихся сосудах (рис.5) устанавливается одинаковый. Разным он будет, если использовать различные жидкости.

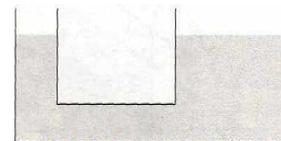


Рис.5

Сообщающиеся сосуды применяются в качестве манометров и гидравлических машин. Рассмотрим устройство и действие гидравлического пресса (рис.6). Согласно закону

Паскаля: $p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ (изменением давления с высотой

в условиях опыта можно пренебречь), отсюда,

$F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1}$ получаем выигрыш в силе во столько раз, во

сколько раз S_2 больше S_1 .

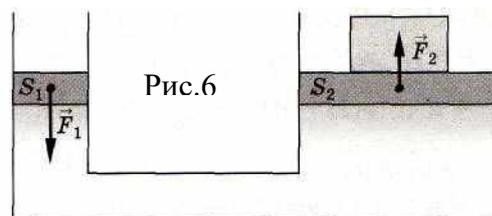


Рис.6

Давление внутри жидкости. Выделим кубик, погруженный в жидкость, верхняя грань которого лежит на поверхности жидкости (рис.7), и найдем давление жидкости на нижнюю грань.

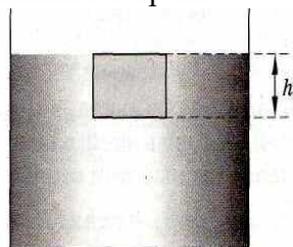


Рис.7

$$p = \frac{F_{тяж}}{\Delta S} = \frac{\rho V g}{\Delta S} = \frac{\rho \Delta S h g}{\Delta S}, p = \rho_{ж} g h$$

гидростатическое давление — это давление одинаково во всех направлениях. Если сосуд открыт и действует внешнее давление, то давление на уровне h : $p = p_{АТМ} + \rho_{ж} g h$. Среднее давление на

боковую стенку сосуда высотой H : $p = p_{АТМ} + \frac{\rho_{ж} g H}{2}$.

Закон Архимеда. На тело, погруженное в покоящуюся жидкость (или газ), действует выталкивающая сила (Архимедова сила), равная весу жидкости (или газа), вытесненной телом:

$$F_A = m_{ж,г} g = \rho_{ж,г} V_T g$$

Здесь V_T - объем тела, погруженного в жидкость (рис.8).

Условие плавания тел:

- а) $F_A > mg$ - тело плавает;
- б) $F_A < mg$ - тело тонет;
- в) $F_A = mg$ - тело находится в равновесии на любой глубине.

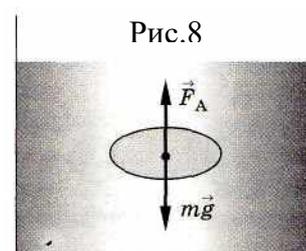


Рис.8

Если погрузить часть тела в жидкость, то $\rho_{ж} V_1 g = \rho_m V_m g$ или $\frac{\rho_{ж}}{\rho_m} = \frac{V_m}{V_1}$ на этом

основано применение ареометра. (V_1 — объем части тела, погруженной в жидкость.)

На поверхность твердого тела, погруженного в жидкость (газ), действуют силы давления. Эти силы увеличиваются с глубиной погружения, и на нижнюю часть тела будет действовать со стороны жидкости большая сила, чем на верхнюю. Равнодействующая всех сил давления, действующих на тело со стороны жидкости, называется выталкивающей силой (силой Архимеда). Причина появления силы Архимеда - наличие различного гидростатического давления в разных точках жидкости.

Закон Архимеда в данной формулировке справедлив, если вся поверхность тела соприкасается с жидкостью или если тело плавает в жидкости.

Если часть поверхности тела плотно прилегает к дну сосуда так, что между ними нет прослойки жидкости, то закон Архимеда неприменим.

Закон постоянства потока жидкости в трубе (уравнение неразрывности струи).

*Зависимость давления жидкости от скорости ее течения уравнение Бернулли).

Рассмотрим стационарный (скорость в данной точке не изменяется со временем) поток идеальной (нет внутреннего трения) несжимаемой жидкости. Газ считается несжимаемым, если его скорость много меньше скорости звука. В этом случае выполняется закон сохранения массы.

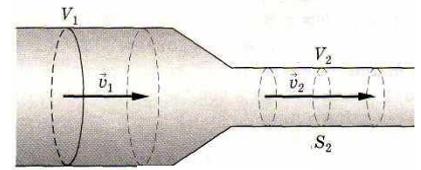


Рис.9

Пусть за время t через сечение трубы S_1 проходит жидкость массой m_1 (рис.9):

$$m_1 = \rho V_1 = \rho S_1 v_1 t$$

Тогда через сечение S_2 за то же время проходит жидкость массой m_2 :

$$m_2 = \rho V_2 = \rho S_2 v_2 t.$$

Так как $m_1 = m_2$, то $S_1 v_1 = S_2 v_2$ или $\frac{v_2}{v_1} = \frac{S_1}{S_2}$. Где сечение трубы меньше, там скорость

жидкости больше, и наоборот (если $S_1 > S_2$, то $v_1 < v_2$).

*** Зависимость давления жидкости от скорости ее течения (уравнение Бернулли).** Си-

лы внешнего давления \vec{F}_1 и \vec{F}_2 (рис.10) совершают работу:

$$A = A_1 + A_2 = F_1 l_1 - F_2 l_2 = p_1 S_1 v_1 \Delta t - p_2 S_2 v_2 \Delta t.$$

Изменение энергии равно: $\Delta E = \Delta E_k + \Delta E_n = A,$

$$\frac{1}{2} \rho \Delta V (v_2^2 - v_1^2) + \rho g \Delta V (h_2 - h_1) = \Delta V (p_1 - p_2),$$

$$\text{или } \frac{1}{2} \rho v_2^2 - \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_2 - \rho g h_1 = p_1 - p_2, \text{ или}$$

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}.$$

Здесь p - статическое, $\rho g h$ - гидростатическое, $\frac{\rho v^2}{2}$ - динамическое

давление. Для горизонтальной трубы $h_1 = h_2$,

тогда $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$, если $v_2 > v_1$, то

$p_2 < p_1$ и, согласно закону постоянства потока, $S_1 < S_2$.

*** Подъемная сила крыла самолета.** Из-за асимметрии крыла (рис.11) скорость воз-

душного потока над крылом самолета v_1 больше, чем под крылом v_2 . Из уравнений

Бернулли имеем $p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 = p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2$, отсюда

$$\Delta p = p_2 - p_1 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) = 2 \rho v u, \text{ где } v -$$

скорость самолета относительно воздушного потока, u - скорость циркулирующего потока вокруг крыла. Подъемная сила

крыла $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$, где F_2 - сила сопротивления воздуха, а $F_1 = \Delta p S$.

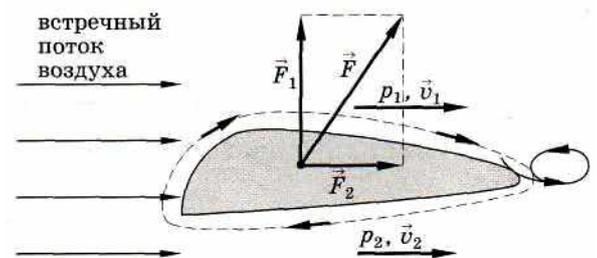


Рис.11

**Мониторинг результативности
Спецкурса
«Методы решения физических задач».
7-9 классы.**

Учащиеся, посещающие спецкурс, повышают качество знаний по предмету, ставят простейшие исследовательские задачи и решают их доступными средствами, представляют полученные результаты (создание проекта, алгоритма решения задачи), систематизируют знания, успешно участвуют в олимпиадах, дистанционных конкурсах, проектах, НПК.

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА

Предмет					
Учебный год	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Количество обучающихся	-	46	50	48	-
Количество участников ГИА	-	8	14	9	-
Успеваемость	-	100	100	100	-
Качество	-	75	78.6	100	-
Средний балл	-	4	4	4	-
Средний балл по м/о	-	3,5	3.5	3,5	-
Средний балл по Иркутской области	-	3.5	3.4	3.3	-

2 УЧАСТИЕ В ПРЕДМЕТНЫХ ОЛИМПИАДАХ

Учебный год	Название и уровень мероприятия	Фамилия, имя, класс	Уровень результата	Учредитель мероприятия
2015-2016	Общероссийская предметная олимпиада «Олимпус. Осенняя сессия по физике 2015», всероссийский уровень.	Игнатова Валерия, 9Б класс.	Призер - диплом лауреата	Общество с ограниченной ответственностью «Олимпус», г. Калининград
		Ануфриева Дарья, 9Б класс.	Диплом лауреата	
		Крупина Валерия, 9А класс.	Диплом лауреата	
		Аникеева-Борн Олеся, 9Б класс.	Диплом лауреата	
		Иванова Александра, 9А класс.	Диплом лауреата	
	Открытая межвузовская олимпиада школьников «Будущее Сибири», 1 тур, региональный уровень.	Сысоев Александр, 9А класс.	Призер	Иркутский национальный исследовательский технический университет
		Снегеров Михаил, 8Б класс.	Призер	
	III региональная олимпиада школьников по авиации в Иркутском филиале	Белов Евгений, 11Б класс.	Победитель - 1 место	Иркутский филиал Московского государственного
		Майорова Олеся, 11Б класс.	Победитель - 1 место	

	МГТУ ГА, региональный уровень.	Коган Вероника, 11Б класс.	Лауреат - 3 место	го технического университета гражданской авиации.	
		Команда МБОУ «Гимназия №1».	Победитель - 1 место		
		Команда МБОУ «Гимназия №1»	Призер - 2 место		
	Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, региональный уровень.	Снегеров Михаил, 8Б класс.	Участник	Министерства образования и науки Российской Федерации.	
		Попов Давид, 9Б класс.	Участник		
		Брагин Илья, 7А класс.	Участник		
	Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, муниципальный уровень.	Попов Давид, 9Б класс.	Грамота победителя	Министерства образования и науки Российской Федерации.	
		Шинкевич Полина, 10Б класс.	Призер		
		Занозин Павел, 10Б класс.	Призер		
		Снегеров Михаил, 8 Б класс.	Призер		
		Брагин Илья, 7А класс.	Призер		
		Попов Давид, 9Б класс.	Участник		
	2016-2017	Международная игра - конкурс «Гелиантус- естествознание для старшекласников», международный уровень.	Любимов Данил, 11Б класс.	Призер	Центр дополнительног о образования, г. Киров.
		Общероссийская предметная олимпиада «Олимпус» (осенняя сессия) (физика), всероссийский уровень.	Снегеров Михаил, 9Б класс.	Призер - диплом лауреата	Общество с ограниченной ответственност ью «Олимпус», г. Калининград.
			Чертовских Даниил, 9Б класс.	Диплом лауреата	
Самошкин Алексей, 9Б класс.			Диплом лауреата		
Зырянова Любовь, 9Б класс.			Диплом лауреата		
Агаева Сабина, 9А класс.			Диплом лауреата		
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда», 1 тур, региональный уровень.		Андриянов Роман, 10А класс.	Призер	Иркутский национальный исследовательс кий технический университет	
IV региональная олимпиада школьников по авиации в рамках «Дня науки», региональный уровень.		Иванова Александра, 10А класс.	Победитель - 1 место	Иркутский филиал Московского государственно го технического университета гражданской	
		Шишкин Владислав, 11Б класс.	Призер - 2 место		
		Вахрушева Дарья, 11Б класс.	Призер - 2 место		

		Перфильева Анастасия, 11Б класс.	Лауреат - 3 место	авиации.
		Команда МБОУ «Гимназия №1», 11 класс.	Призер - 2 место	
	Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, региональный уровень.	Снегеров Михаил, 9Б класс.	Участник	Министерства образования и науки Российской Федерации.
	Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, муниципальный уровень.	Перминова Мария, 7Б класс.	Призер	Министерства образования и науки Российской Федерации.
		Снегеров Михаил, 9Б класс.	Призер	
		Иванова Александра, 10А класс.	Призер	
2017-2018	Международный молодежный предметный чемпионат по физике, всероссийский уровень..	Кудыкин Никита, 10Б класс	3 место в регионе.	Центр развития одаренности, г. Пермь.
		Сысоев Александр, 11А класс.	1 место в регионе.	
		Иванова Александра, 11А класс.	2 место в регионе.	
		Шашель Полина, 11А класс.	3 место в регионе.	
	Международная игра-конкурс «Гелиантус-естествознание для старшеклассников», международный уровень.	Бухарова Софья, 9Б класс	Призер диплом 3 степени	Центр дополнительного образования, г. Киров.
		Крюкова Валерия, 9Б класс.	Призер диплом 3 степени	
		Шашель Полина, 11А класс.	Призер диплом 3 степени	
		Андрианов Роман, 11А класс.	Призер диплом 3 степени	
	Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда», 1 тур, региональный уровень.	Иванова Александра, 11А класс	Призер	Иркутский национальный исследовательский технический университет .
		Артеменко Софья, 8Б класс.	Призер	
		Комарова Елизавета, 8Б класс.	Призер	
	Открытая межвузовская олимпиада школьников «Будущее Сибири» по физике 1 тур, региональный уровень.	Андрианов Роман, 11А класс.	Призер	Иркутский национальный исследовательский технический университет
		Шашель Полина, 11А класс.	Призер	
		Артеменко Софья, 8Б класс.	Призер	
		Шестопалов Егор, 8Б класс.	Призер	
		Снегеров Михаил, 10Б класс.	Призер	
Региональная олимпиада школьников в рамках дня науки	Иванова Александра, 11А класс.	Диплом, 1 место	Иркутский филиал Московского	
	Андрианов Роман, 11А класс.	Диплом, 1		

	«Тенденция и инновация в современном мире», региональный уровень.		место	государственно го технического университета гражданской авиации.	
		Шашель Полина, 11А класс.	Диплом, 2 место		
		Сысоев Александр, 11А класс.	Диплом, 3 место		
	Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, муниципальный уровень.	Артеменко Софья, 8Б класс.	Победитель	Министерства образования и науки Российской Федерации.	
		Коробова Алена, 7Б класс.	Призер		
Брагин Илья, 9Б класс.		Призер			
2018-2019	Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, региональный уровень.			Министерства образования и науки Российской Федерации.	
		Снегерева Михаил, 9Б класс.	Участник		
		Селезнева Екатерина, 8Б класс.	Участник		
	Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, муниципальный уровень.	Барахтенко Алена, 7Б класс	Призер	Министерства образования и науки Российской Федерации	
		Селезнева Екатерина, 8Б класс.	Победитель		
		Коробова Алена, 8Б класс.	Призер		
		Артеменко Софья, 9Б класс.	Победитель		
		Перминова Мария, 9Б класс.	Призер		
	2019 - 2020	Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, региональный уровень.	Селезнева Екатерина, 9Б класс.	Участник	Министерства образования и науки Российской Федерации
			Глушков Максим	Участник	
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике, муниципальный уровень.		Селезнева Екатерина, 9Б класс.	Победитель	Министерства образования и науки Российской Федерации	
		Глушков Максим	Призер		
Открытая межвузовская олимпиада школьников «Будущее Сибири» по физике 1 тур, региональный уровень.		Злыднева Елена	Победитель	Иркутский национальный исследовательский технический университет	