

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Садиева Марина Станиславовна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 08.04.2025 16:49:24

Уникальный программный ключ:

dfadd478b96da38f4770fc03fd2ef012ad33f139

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра ДФМиЕНО

Червонный М.А.

09 января 2023 г.



Центр дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Подготовка к ОГЭ по физике»**

Автор программы
Трифонова Л.Б.,
доцент кафедры
развития физического
образования, к.п.н.

Томск 2023 г.

Содержание

1. Паспорт программы
2. Актуальность программы
3. Цели и задачи
4. Ожидаемые результаты освоения программы / модуля
5. Учебный план
6. Учебно-тематический план
7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса
10. Формы учебной работы
11. Формы контроля
- 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Паспорт программы

Аннотация программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка к ОГЭ по физике» направлена на подготовку обучающихся к Государственной итоговой аттестации в новой форме обязательного государственного экзамена (далее – ОГЭ) в 9 классе, дальнейшее совершенствование уже усвоенных умений, на формирование углубленных знаний и умений по физике. Программа состоит из шести модулей. Модули представляют собой основные разделы курса физики основной школы. Обучающийся вправе освоить как все модули, так и один или несколько в соответствии со своими образовательными потребностями.
Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественнонаучная
Вид деятельности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Физика
Категория обучающихся	9 класс (15-16 лет)
Срок обучения	64 часа
Форма обучения	очная
Режим занятий	2 ак. часа в неделю
Ожидаемое минимальное и максимальное число обучающихся в одной группе	7-15
Категория состояния здоровья обучающихся, которые могут быть зачислены на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	Без детей с ОВЗ

2. Актуальность программы

Актуальность программы «Подготовка к ОГЭ по физике» обусловлена его практической значимостью, обусловлена необходимостью подготовки обучающихся 9 классов к сдаче ОГЭ по физике. Обучающиеся могут применить полученные знания и практический опыт при сдаче ОГЭ, а в дальнейшем ЕГЭ. Данный курс так же поможет научить школьника технике работы с тестовыми заданиями и сдаче ОГЭ.

Научиться решать задачи можно, только регулярно тренируясь. Однако часов предусмотренных школьным курсом физики недостаточно, чтобы сформировать и развить у учащихся все необходимые умения и навыки для успешной сдачи ОГЭ. Поэтому для школьников становится актуальным посещение курсов по обучению решению задач по физике за пределами школы.

3. Цели и задачи

Организационно-педагогической целью образовательной программы «Подготовка к ОГЭ по физике» является создание образовательного пространства, позволяющего подготовить учащихся к успешной сдаче итогового экзамена по физике за курс основного общего образования.

Дидактическая цель программы – содействовать развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе решения физических задач.

Задачи:

- повторить, систематизировать и углубить знания обучающихся в области физики;
- закрепить общие алгоритмы решения физических задач;
- овладеть основными методами решения задач;
- овладеть умением применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач;
- овладеть умением самостоятельно приобретать и оценивать новую информацию физического содержания.

4. Ожидаемые результаты освоения программы

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах и приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного решения задач разного вида, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- успешность написания ОГЭ по физике.

Обучающиеся, освоившие программу, должны знать:

- физические понятия, величины, явления.
- основные физические формулы, используемые при решении задач;
- алгоритмы, методы, приёмы решения качественных, расчетных, текстовых задач.

Обучающиеся, освоившие программу, должны уметь:

- создавать физические модели;
- решать задачи с практическим содержанием;
- решать практические задачи, применяя изученные физические формулы;
- решать качественные, расчетные, текстовые задачи;
- решать задания, по типу, приближенному к заданиям ОГЭ.

Обучающиеся, освоившие программу, должны владеть навыками:

- самостоятельной и творческой деятельности по решению задач ОГЭ по физике;
- работы с информацией;
- группового взаимодействия;
- разработки и реализации физического исследования.

5. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей и разделов	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Модуль 1. Механические явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	1	15	Зачет
2	Модуль 2. Тепловые явления. Решение качественных и расчетных задач.	8	1	7	Зачет
3	Модуль 3. Электромагнитные явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	2	14	Зачет

4	Модуль 4. Квантовые явления. Решение качественных и расчетных задач.	4	1	3	Зачет
5	Модуль 5. Решение текстовых задач.	10	1	9	Зачет
6	Модуль 6. Практикум по подготовке к ОГЭ.	10	1	9	Зачет
	ИТОГО	64	7	57	

6. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего часов	Количество часов		Формы контроля
			Теория	Практика	
1.	Модуль 1. Механические явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	1	15	
1.1.	Физические понятия и величины	2	1	1	
1.2.	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение.	1		1	
1.3.	Движение по окружности. Механические колебания и волны	2		2	
1.4.	Законы Ньютона. Силы в природе	2		2	
1.5.	Законы сохранения.	2		2	
1.6.	Механическая работа и мощность. Простые механизмы.	2		2	
1.7.	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	2		2	
1.8.	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов.	2		2	
1.9.	Промежуточная аттестация.	1		1	Зачет
2.	Модуль 2. Тепловые явления. Решение качественных и расчетных задач	8	1	7	
2.1.	Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела.	2	1	1	
2.2.	Основы термодинамики.	2		2	
2.3.	Изменение агрегатных состояний вещества.	2		2	
2.4.	Тепловые машины.	1		1	
2.5.	Промежуточная аттестация.	1		1	
3.	Модуль 3. Электромагнитные явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	2	14	
3.1.	Электризация.	4	2	2	

3.2.	Постоянный электрический ток.	2		2	
3.3	Работа и мощность электрического тока.	2		2	
3.4	Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	4		4	
3.5	Оптика.	3		3	
3.6.	Промежуточная аттестация.	1		1	Зачет
4.	Модуль 4. Квантовые явления. Решение качественных и расчетных задач.	4	1	3	
4.1.	Радиоактивность. Опыты Резерфорда.	2	1	1	
4.2.	Планетарная модель атома.	1		1	
4.3.	Промежуточная аттестация.	1		1	Зачет
5.	Модуль 5. Решение текстовых задач	10	1	9	
5.1.	Алгоритм решения текстовых задач. Решение текстовых задач по темам: «Механические явления», Аэро и гидростатика».	2	1	1	
5.2.	Решение текстовых задач по теме: «Тепловые явления»	2		2	
5.3.	Решение текстовых задач по теме: «Электрические и магнитные явления»	2		2	
5.4	Решение текстовых задач по теме: «Оптика».	2		2	
5.5	Решение текстовых задач по теме: «Квантовые явления».	1		1	
5.6.	Промежуточная аттестация	1		1	Зачет
6.	Модуль 6. Практикум по подготовке к ОГЭ	10	1	9	
6.1.	Решение экспериментальных задач по теме «Механические явления».	2	1	1	
6.2	Решение экспериментальных задач по теме: «Механические явления».	2		2	
6.3	Решение экспериментальных задач по теме «Электрические и магнитные явления».	2		2	
6.4.	Решение экспериментальных задач по теме «Оптика».	2		2	
6.5.	Промежуточная аттестация	2		2	Зачет
ИТОГО		64	7	57	

7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Содержание обучения
Модуль 1. Механические явления. Решение качественных и расчетных задач		
1.1.	Физические понятия и величины	Теория: Физические понятия. Физические величины, их единицы и приборы для измерения. Практика: Решение качественных задач.
1.2.	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение.	Теория: Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения. Свободное падение. Практика: Решение расчетных задач.
1.3.	Движение по окружности. Механические колебания и волны	Теория: Движение по окружности. Механические колебания и волны. Звук. Практика: Решение расчетных задач
1.4.	Законы Ньютона. Силы в природе	Теория: Масса. Плотность вещества. Явление инерции. Законы Ньютона. Трение покоя и трение скольжения. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Практика: Решение расчетных задач.
1.5.	Законы сохранения.	Теория: Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Закон сохранения энергии. Практика: решение расчетных задач.
1.6.	Механическая работа и мощность. Простые механизмы.	Теория: Работа силы. Механическая мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Момент силы. Практика: Решение расчетных задач.
1.7.	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	Теория: Давление твердого тела. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Практика: Решение расчетных задач.
1.8.	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов	Теория: Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Длина волны и скорость распространения волны. Практика: Решение расчетных задач.
Модуль 2. Тепловые явления. Решение качественных и расчетных задач		
2.1.	Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела.	Теория: Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Практика: Решение расчетных задач.
2.2.	Основы термодинамики.	Теория: Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Закон сохранения энергии в тепловых

		процессах. Практика: Решение расчетных задач.
2.3.	Изменение агрегатных состояний вещества.	Теория: Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Практика: Решение расчетных задач.
2.4.	Тепловые машины.	Теория: Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Практика: Решение расчетных задач.
Модуль 3. Электромагнитные явления. Решение качественных и расчетных задач		
3.1	Электризация.	Теория: Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Практика: Решение расчетных задач.
3.2.	Постоянный электрический ток.	Теория: Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Практика: Решение расчетных задач.
3.3.	Работа и мощность электрического тока.	Теория: Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Электрические нагревательные приборы. Практика: Решение расчетных задач.
3.4.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	Теория: Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Электромагнитные колебания и волны. Практика: Решение расчетных задач.
3.5	Оптика.	Теория: Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Преломление света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Практика: Решение расчетных задач.
Модуль 4. Квантовые явления. Решение качественных и расчетных задач		
4.1	Радиоактивность. Опыты Резерфорда.	Теория: Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Практика: Решение расчетных и текстовых задач.
4.2.	Планетарная модель атома.	Теория: Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Практика: Решение расчетных и текстовых задач.
Модуль 5. Решение текстовых задач. Решение качественных и расчетных задач		
5.1.	Алгоритм решения текстовых задач. Решение текстовых задач по темам: «Механические	Теория: Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Инерция. Силы в природе. Сила трения. Сила упругости. Закон Архимеда. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость. Механическое движение. Равномерное

	явления», «Аэро и гидростатика».	прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность. Простые механизмы. КПД простых механизмов. Механические колебания и волны. Звук. Практика: Решение текстовых задач.
5.2.	Решение текстовых задач по теме: «Тепловые явления».	Теория: Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Преобразование энергии в тепловых машинах. Практика: Решение текстовых задач.
5.3.	Решение текстовых задач по теме: «Электрические и магнитные явления».	Теория: Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Электромагнитные колебания и волны. Практика: Решение текстовых задач.
5.4.	Решение текстовых задач по теме: «Оптика»	Теория: Распространение, отражения, преломления света. Разложение света в спектр. Особенности преломления световых лучей на криволинейных поверхностях. Природные явления света. Оптические приборы. Практика: Решение текстовых задач.
5.5.	Решение текстовых задач по теме: «Квантовые явления»	Теория: Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Практика: Решение расчетных и текстовых задач.
Модуль 6. Практикум по подготовке к ОГЭ. Решение качественных и расчетных задач		
6.1.	Решение экспериментальных задач по теме «Механические явления».	Теория: Определение плотности материала тела. Определение выталкивающей силы (силы Архимеда). Определение жёсткости пружины. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени разряжения пружины. Измерение коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Практика: Выполнение лабораторных работ.
6.2.	Решение	Теория: Исследование зависимости периода свободных

	экспериментальных задач по теме: «Механические явления».	колебаний нитяного маятника от длины нити. Определение КПД наклонной плоскости. Исследование условия равновесия рычага. Определение механической работы простого механизма (на примере неподвижного и подвижного блока). Практика: Выполнение лабораторных работ.
6.3.	Решение экспериментальных задач по теме «Электрические и магнитные явления».	Теория: Расчёт мощности тока. Проверка правила для силы эл. тока при параллельном соединении двух проводников R1 и R2. Определение работы электрического тока. Проверка правила для эл. напряжения при последовательном соединении двух проводников. Исследование зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Практика: Выполнение лабораторных работ.
6.4.	Решение экспериментальных задач по теме «Оптика».	Теория: Исследование явления отражения света. Исследование явления преломления света. Разложение света в спектр. Изучение особенностей преломления световых лучей на криволинейных поверхностях. Практика: Выполнение лабораторных работ.

8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа реализуется с использованием мультимедийного оборудования, физического демонстрационного и лабораторного оборудования, наглядных пособий и дидактических материалов.

Рекомендуемая литература:

1. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл. : Сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – Москва : Дрофа, 2008. – 219 с. – ISBN. 978-5-358-03260-6.
2. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. – 4-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2003. – 591 с. – ISBN 5-06-004164-6.
3. Пурышева, Н.С., Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов в новой форме. Физика. 2012. Учебное пособие. / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, М.Ю. Демидова, Е.Е. Камзеева. – Москва : Интеллект – Центр, 2012. – 256 с.
4. Федеральной институт педагогических измерений : официальный сайт. – Москва. – URL : <http://fipi.ru>
5. Образовательный портал для подготовки к экзаменам : официальный сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://oge.sdamgia.ru>

9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Теоретический материал сочетается с решением задач и экспериментальными работами. Обучение осуществляется посредством следующих методов: беседа, анализ текста задачи, наблюдение, решение задач, лабораторные и экспериментальные работы.

В начале каждого модуля повторяются основные законы и формулы соответствующего раздела. В начале изучения программы дается два занятия, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Занятия по решению задач строятся на выполнении контрольно-измерительных материалов ОГЭ. Большое

значение уделяется алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач.

10. Формы учебной работы

Фронтальная, индивидуальная и групповая работа.

11. Формы контроля

11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется на занятиях на основе наблюдений за деятельностью учащихся в ходе занятий.

Промежуточная аттестация по итогам освоения каждого модуля является зачет в форме проверочной работы по заданиям, составленным на основе открытых баз ОГЭ по физике.

Примерные задания:

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

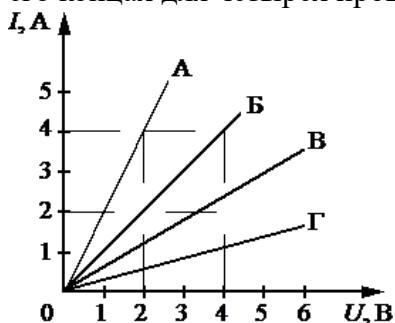
- А) электрическое напряжение
- Б) электрическое сопротивление
- В) электрический заряд

ЕДИНИЦЫ

- 1) кулон (Кл)
- 2) ватт (Вт)
- 3) ампер (А)
- 4) вольт (В)
- 5) ом (Ом)

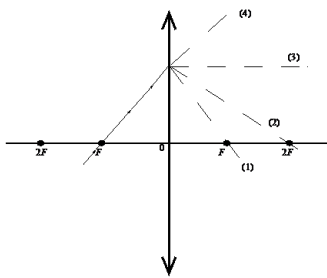
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

На рисунке представлены графики зависимости силы тока I в проводнике от напряжения U на его концах для четырёх проводников.



Чему равно электрическое сопротивление проводника А?

На рисунке изображён ход падающего на линзу луча.



Какая из линий — 1, 2, 3 или 4 — соответствует ходу прошедшего через линзу луча?

На рис. 1 представлена схема движения Луны вокруг Земли, а на рис. 2 – изменение вида Луны для земного наблюдателя в течение лунного месяца.

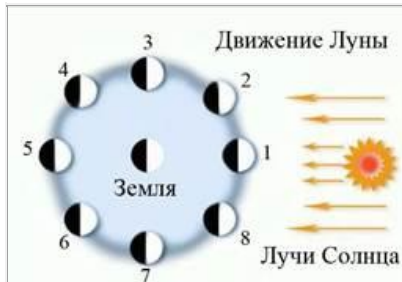


Рис. 1

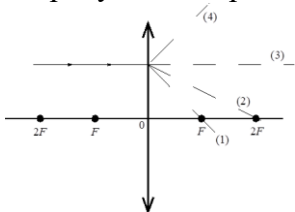


Рис. 2

Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

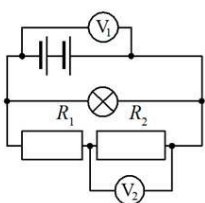
- 1) Полнолунию соответствует положение 1 Луны на рис. 1.
- 2) По мере перемещения Луны из положения 1 в положение 3 земной наблюдатель видит рост освещённой части Луны.
- 3) Полный оборот вокруг Земли в геоцентрической системе отсчёта Луна делает за 24 ч.
- 4) Новолунию соответствует положение 5 Луны на рис. 1.
- 5) Лунное затмение можно наблюдать в полнолуние, когда тень от Земли попадает на лунный диск.

На рисунке изображён ход падающего на линзу луча.



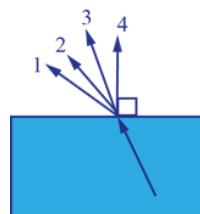
Какая из линий – 1, 2, 3 или 4 – соответствует ходу прошедшего через линзу луча?

В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр V_1 показывает напряжение 2 В, вольтметр V_2 – напряжение 0,5 В.

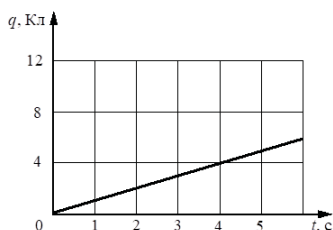


Чему равно напряжение на лампе?

Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



По проводнику течёт постоянный электрический ток. На рисунке отображена зависимость величины заряда q , проходящего через проводник, от времени t . Чему равна сила электрического тока в проводнике?



Критерии оценивания:

85 - 100 % правильных ответов – высокий уровень;

70 - 84% правильных ответов – повышенный уровень;

50 - 69% правильных ответов – средний уровень;

менее 50 % правильных ответов – низкий уровень.

Высокий, повышенный и средний уровень прохождения теста свидетельствуют об освоении материала программы.

Пример проверочной работы в формате ОГЭ.

1. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) атмосферное давление

Б) температура воздуха

В) влажность воздуха

ПРИБОР

1) манометр

2) термометр

3) калориметр

4) барометр-анероид

5) гигрометр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 425

2. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

А) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$ Б) $c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) удельная теплота парообразования
- 2) количество теплоты, необходимое для нагревания твердого вещества
- 3) удельная теплота плавления
- 4) удельная теплоемкость вещества

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

Ответ: 42

3. Турист разжег костер на привале в безветренную погоду. Находясь на некотором расстоянии от костра, турист ощущает тепло. Каким способом в основном происходит процесс передачи теплоты от костра к туристу?

- 1) путем теплопроводности
- 2) путем конвекции
- 3) путем излучения
- 4) путем теплопроводности и конвекции

Ответ: 3

4. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка. Для иллюстрации действия законов гидростатики и динамики учитель показал в классе следующий опыт. На левой чашке весов были установлены стакан с водой и штатив с подвешенным к нему грузом, а на другой уравновешивающая их гиря (рис. 1). Груз при этом находился целиком над водой. Затем учитель удлинит нить настолько, что груз оказался в воде, не касаясь стенок и дна стакана. При этом равновесие весов, вопреки ожиданиям некоторых учеников, не нарушилось.

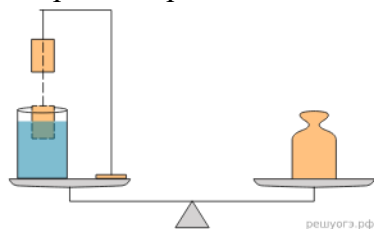


Рис. 1

Почему же так происходит? Ведь при опускании груза в воду натяжение нити уменьшается на величину _____ (А), действующей на груз, а это значит, что уменьшается и сила давления штатива на левую чашку. Однако, согласно _____ (Б), на эту же величину возрастает сила, действующая со стороны груза на воду и _____ (В). Таким образом, давление стакана на чашку увеличится. Причем уменьшение силы давления штатива будет в точности скомпенсировано увеличением _____ (Г) стакана на чашку весов. Вот поэтому равновесие весов не нарушается.

Список слов и словосочетаний:

- 1) сила тяжести
- 2) второй закон Ньютона
- 3) архимедова сила
- 4) нить
- 5) третий закон Ньютона

6) сила давления

7) дно сосуда

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

А	Б	В	Г

Ответ: 3 5 7 6

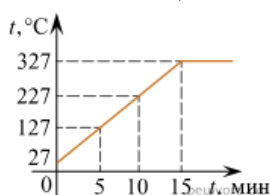
5. Деревянную коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины жесткостью 200 Н/м. Удлинение пружины 0,2 м. Чему равен коэффициент трения коробки по доске?

Ответ: 0,4

6. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Во сколько раз уменьшилось расстояние между предметом и зеркалом?

Ответ: 2

7. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания слитка свинца массой 1 кг.

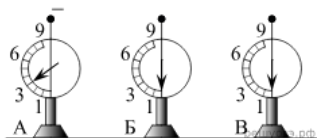


Какое количество теплоты получил свинец за 10 мин нагревания? Ответ дайте в килоджоулях.

(Удельная теплоемкость свинца —)

Ответ: 26

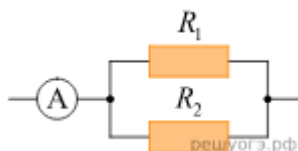
8. На рисунке изображены три одинаковых электрометра.



Шар электрометра А заряжен отрицательно и показывает заряд 3 ед., шар электрометра Б не заряжен, шар электрометра В не заряжен. Каково будет показание электрометра А, если шары А и Б соединить тонкой медной проволокой с шаром электрометра В?
Ответ запишите в единицах.

Ответ: 1

9. Резисторы $R_1 = 2 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$ соединены параллельно, как показано на схеме.



Какая мощность выделяется в резисторе R_1 , если амперметр показывает силу тока $I = 1 \text{ А}$? Ответ запишите в ваттах.

Ответ: 0,72

10. Сколько α -частиц возникнет в реакции ${}^1_1\text{p} + {}^7_3\text{Li} = ? {}^4_2\text{He}$?

Ответ: 2

11. Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рис.).



Как изменяются полная механическая энергия и потенциальная энергия маятника при переходе из точки А в точку В?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Полная механическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

Ответ: 3 & 1

12. В процессе трения о шелк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шелке при условии, что обмен атомами во время трения не происходил? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

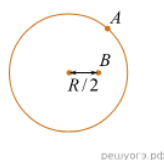
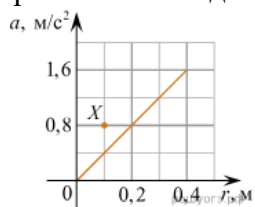
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество электронов на шелке	Количество электронов на палочке

Ответ: 1 & 2

13. Горизонтально расположенный диск радиусом $R = 40$ см равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. На рисунке изображен график зависимости модуля ускорения a точек диска, лежащих на одном его радиусе, от расстояния r до центра диска.



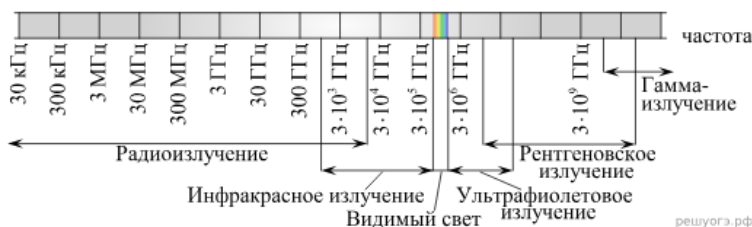
Вид сверху

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Угловая скорость вращения диска равна 4 рад/с.
- 2) Линейная скорость вращения точки А (см. рис.) равна 1,6 м/с.
- 3) Линейная скорость точки В в 2 раза меньше линейной скорости точки А.
- 4) Угловая скорость вращения точки В равна угловой скорости вращения точки А.
- 5) При увеличении угловой скорости вращения диска в 2 раза график зависимости $a(r)$ пройдет через точку X (см. рисунок).

Ответ: 3 4

14. На рисунке изображена шкала электромагнитных волн.



Пользуясь шкалой, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 3) Электромагнитные волны частотой 10^5 ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.
- 4) Рентгеновские лучи имеют большую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 5) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.

Ответ: 15|51

15. Ученик провел опыты по изучению силы трения скольжения, равномерно перемещая брусок с грузами по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рис.).



Результаты измерений массы бруска с грузами m , площади соприкосновения бруска и поверхности S и приложенной силы F он представил в таблице.

№ опыта	Поверхность	m , г	S , см ²	F , Н
1	Деревянная рейка	200	30	0,8
2	Пластиковая рейка	200	30	0,4
3	Деревянная рейка	100	20	0,4

На основании выполненных измерений можно утверждать, что сила трения скольжения

- 1) не зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности
- 2) увеличивается с увеличением площади соприкасаемых поверхностей
- 3) увеличивается с увеличением массы бруска
- 4) зависит от рода соприкасающихся поверхностей

Ответ: 4

16. Ученик провел эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к резиновым шнурам разной длины и толщины.

Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза m , диаметра поперечного сечения шнура d , его первоначальной длины l_0 и удлинения $(l - l_0)$, а также косвенные измерения коэффициента жесткости k представлены в таблице:

№ опыта	m , кг	d , мм	l_0 , см	$(l - l_0)$, см	k , Н/м
1	0,5	3	50	5,0	100
2	0,5	5	100	3,6	140
3	0,5	3	100	10,0	50
4	1,0	3	50	10,0	100

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений. Укажите их номера.

- 1) При увеличении длины шнура его жесткость увеличивается.
- 2) При увеличении толщины шнура его жесткость увеличивается.
- 3) Удлинение шнура не зависит от его первоначальной длины.
- 4) Жесткость шнура не зависит от массы подвешиваемого груза.

5) Удлинение шнура зависит от упругих свойств материала, из которого изготовлен исследуемый образец.

Ответ: 24|42

17. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр, полностью погруженный в воду. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,02$ Н.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воздухе и показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воде с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

Тема: [экспериментальное задание](#)

18. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

А) амперметр

Б) электрометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость силы, действующий на проводник с током в магнитном поле, от силы тока в проводнике
- 2) зависимость силы отталкивания одноименных зарядов от их величины
- 3) зависимость сопротивления проводника от его длины
- 4) зависимость силы тока в цепи от ее сопротивления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Ответ: 12

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

1. Молния — это электрический разряд в атмосфере.
2. Молния — это излучение света облаком, имеющим большой электрический заряд.
3. Над Землей висит облако, поверхность которого, обращенная к Земле, заряжена положительно. Поверхность Земли в этом месте будет заряжена положительно.
4. Над Землей висит облако, поверхность которого, обращенная к Земле, заряжена положительно. Поверхность Земли в этом месте будет заряжена отрицательно
5. Над Землей висит облако, поверхность которого, обращенная к Земле, заряжена положительно. Заряд поверхности Земли в этом месте будет равен нулю.

Молния

Красивое и небезопасное явление природы — молния — представляет собой искровой разряд в атмосфере.

Уже в середине XVIII в. исследователи обратили внимание на внешнее сходство молнии с электрической искрой. Высказывалось предположение, что грозовые облака несут в себе большие электрические заряды и молния есть гигантская искра, ничем, кроме размеров, не отличающаяся от искры между шарами электрофорной машины. На это указывал М. В. Ломоносов, занимавшийся изучением атмосферного электричества.

Ломоносов построил «громовую машину» — конденсатор, находившийся в его лаборатории и заряжавшийся атмосферным электричеством посредством провода, конец которого был выведен из помещения и поднят на высоком шесте. Во время грозы из конденсатора можно было извлекать

искры. Таким образом, было показано, что грозовые облака действительно несут на себе огромный электрический заряд.

Разные части грозового облака несут заряды разных знаков. Чаще всего нижняя часть облака (обращенная к Земле) бывает заряжена отрицательно, а верхняя — положительно. Поэтому если два облака сближаются разноименно заряженными частями, то между ними проскакивает молния.

Однако грозовой разряд может произойти и иначе. Проходя над Землей, грозовое облако создает на ее поверхности большой индуцированный заряд, и поэтому облако и поверхность Земли образуют две обкладки большого конденсатора. Напряжение между облаком и Землей достигает нескольких миллионов вольт, и в воздухе возникает сильное электрическое поле. В результате может произойти пробой, т. е. молния, которая ударит в землю. При этом молния иногда поражает людей, дома, деревья.

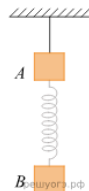
Гром, возникающий после молнии, имеет такое же происхождение, что и треск при проскакивании искры. Он появляется из-за того, что воздух внутри канала молнии сильно разогревается и расширяется, отчего и возникают звуковые волны. Эти волны, отражаясь от облаков, гор и других объектов, создают длительное многократное эхо, поэтому и слышны громовые раскаты.

Ответ: 14|41

20. Может ли произойти разряд (молния) между двумя одинаковыми шарами, несущими равный одноименный заряд? Ответ поясните.

Ответ: нет.

Объяснение: не может, поскольку заряд шаров одинаковый, как и их форма, необходимой для разряда разности потенциалов не возникнет.



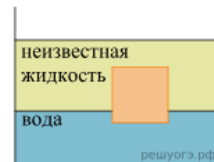
21. К невесомой нити (см. рис.) подвешен груз *A*. К нему на пружине прикрепляют груз *B* и затем нить пережигают. Какой из грузов в начале падения имеет относительно Земли большее ускорение? Ответ поясните.

22. Автомобиль движется по повороту дороги. Одинаковые ли пути проходят правые и левые колеса автомобиля? Ответ поясните.

23. Автомобиль разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с за 10 с. Чему равна масса автомобиля, если равнодействующая всех сил, действующих на него, равна 1000 Н?

Ответ: $m = 500$ кг.

24. Сплошной кубик с ребром 10 см плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости,

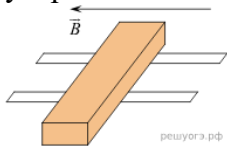


плотность которой меньше плотности воды, погружаясь в воду на 2 см (см. рис.).

Плотность вещества, из которого изготовлен кубик, равна 840 кг/м^3 . Свободная поверхность неизвестной жидкости располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите плотность неизвестной жидкости.

Ответ: 800 кг/м^3 .

25. В горизонтальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен горизонтальный проводник массой 4 г



(см. рис.). Через проводник пропускают электрический ток, при силе тока в 10 А вес проводника становится равным нулю. Чему равно расстояние между рельсами? Модуль вектора магнитной индукции равен 0,02 Тл.

Содержание

1. Паспорт программы
2. Актуальность программы
3. Цели и задачи
4. Ожидаемые результаты освоения программы / модуля
5. Учебный план
6. Учебно-тематический план
7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса
10. Формы учебной работы
11. Формы контроля
- 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Паспорт программы

Аннотация программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка к ОГЭ по физике» направлена на подготовку обучающихся к Государственной итоговой аттестации в новой форме обязательного государственного экзамена (далее – ОГЭ) в 9 классе, дальнейшее совершенствование уже усвоенных умений, на формирование углубленных знаний и умений по физике. Программа состоит из шести модулей. Модули представляют собой основные разделы курса физики основной школы. Обучающийся вправе освоить как все модули, так и один или несколько в соответствии со своими образовательными потребностями.
Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Естественнонаучная
Вид деятельности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Физика
Категория обучающихся	9 класс (15-16 лет)
Срок обучения	64 часа ¹
Форма обучения	очная
Режим занятий	2 ак. часа в неделю
Ожидаемое минимальное и максимальное число обучающихся в одной группе	7-15
Категория состояния здоровья обучающихся, которые могут быть зачислены на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	Без детей с ОВЗ

2. Актуальность программы

Актуальность программы «Подготовка к ОГЭ по физике» обусловлена его практической значимостью, обусловлена необходимостью подготовки обучающихся 9 классов к сдаче ОГЭ по физике. Обучающиеся могут применить полученные знания и практический опыт при сдаче ОГЭ, а в дальнейшем ЕГЭ. Данный курс так же поможет научить школьника технике работы с тестовыми заданиями и сдаче ОГЭ.

Научиться решать задачи можно, только регулярно тренируясь. Однако часов

¹ Обучающийся, родитель (законный представитель) несовершеннолетнего обучающегося вправе выбрать из общего количества часов по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Подготовка к ОГЭ по физике» любое количество часов, но не более 64 часов.

предусмотренных школьным курсом физики недостаточно, чтобы сформировать и развить у учащихся все необходимые умения и навыки для успешной сдачи ОГЭ. Поэтому для школьников становится актуальным посещение курсов по обучению решению задач по физике за пределами школы.

3. Цели и задачи

Организационно-педагогической целью образовательной программы «Подготовка к ОГЭ по физике» является создание образовательного пространства, позволяющего подготовить учащихся к успешной сдаче итогового экзамена по физике за курс основного общего образования.

Дидактическая цель программы – содействовать развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе решения физических задач.

Задачи:

- повторить, систематизировать и углубить знания обучающихся в области физики;
- закрепить общие алгоритмы решения физических задач;
- овладеть основными методами решения задач;
- овладеть умением применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач;
- овладеть умением самостоятельно приобретать и оценивать новую информацию физического содержания.

4. Ожидаемые результаты освоения программы

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах и приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного решения задач разного вида, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- успешность написания ОГЭ по физике.

Обучающиеся, освоившие программу, должны знать:

- физические понятия, величины, явления.
- основные физические формулы, используемые при решении задач;
- алгоритмы, методы, приёмы решения качественных, расчетных, текстовых задач.

Обучающиеся, освоившие программу, должны уметь:

- создавать физические модели;
- решать задачи с практическим содержанием;
- решать практические задачи, применяя изученные физические формулы;
- решать качественные, расчетные, текстовые задачи;
- решать задания, по типу, приближенному к заданиям ОГЭ.

Обучающиеся, освоившие программу, должны владеть навыками:

- самостоятельной и творческой деятельности по решению задач ОГЭ по физике;
- работы с информацией;
- группового взаимодействия;
- разработки и реализации физического исследования.

5. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей и разделов	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теория	Практика	

1	Модуль 1. Механические явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	1	15	Зачет
2	Модуль 2. Тепловые явления. Решение качественных и расчетных задач.	8	1	7	Зачет
3	Модуль 3. Электромагнитные явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	2	14	Зачет
4	Модуль 4. Квантовые явления. Решение качественных и расчетных задач.	4	1	3	Зачет
5	Модуль 5. Решение текстовых задач.	10	1	9	Зачет
6	Модуль 6. Практикум по подготовке к ОГЭ.	10	1	9	Зачет
	ИТОГО	64	7	57	

6. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего часов	Количество часов		Формы контроля
			Теория	Практика	
1.	Модуль 1. Механические явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	1	15	
1.1.	Физические понятия и величины	2	1	1	
1.2	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение.	1		1	
1.3	Движение по окружности. Механические колебания и волны	2		2	
1.4	Законы Ньютона. Силы в природе	2		2	
1.5.	Законы сохранения.	2		2	
1.6.	Механическая работа и мощность. Простые механизмы.	2		2	
1.7.	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	2		2	
1.8.	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов.	2		2	
1.9.	Промежуточная аттестация.	1		1	Зачет
2.	Модуль 2. Тепловые явления. Решение качественных и расчетных задач	8	1	7	
2.1.	Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела.	2	1	1	
2.2.	Основы термодинамики.	2		2	
2.3.	Изменение агрегатных состояний вещества.	2		2	

2.4.	Тепловые машины.	1		1	
2.5.	Промежуточная аттестация.	1		1	
3.	Модуль 3. Электромагнитные явления. Решение качественных и расчетных задач.	16	2	14	
3.1.	Электризация.	4	2	2	
3.2.	Постоянный электрический ток.	2		2	
3.3.	Работа и мощность электрического тока.	2		2	
3.4.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	4		4	
3.5.	Оптика.	3		3	
3.6.	Промежуточная аттестация.	1		1	Зачет
4.	Модуль 4. Квантовые явления. Решение качественных и расчетных задач.	4	1	3	
4.1.	Радиоактивность. Опыты Резерфорда.	2	1	1	
4.2.	Планетарная модель атома.	1		1	
4.3.	Промежуточная аттестация.	1		1	Зачет
5.	Модуль 5. Решение текстовых задач	10	1	9	
5.1.	Алгоритм решения текстовых задач. Решение текстовых задач по темам: «Механические явления», Аэро и гидростатика».	2	1	1	
5.2.	Решение текстовых задач по теме: «Тепловые явления»	2		2	
5.3.	Решение текстовых задач по теме: «Электрические и магнитные явления»	2		2	
5.4.	Решение текстовых задач по теме: «Оптика».	2		2	
5.5.	Решение текстовых задач по теме: «Квантовые явления».	1		1	
5.6.	Промежуточная аттестация	1		1	Зачет
6.	Модуль 6. Практикум по подготовке к ОГЭ	10	1	9	
6.1.	Решение экспериментальных задач по теме «Механические явления».	2	1	1	
6.2.	Решение экспериментальных задач по теме: «Механические явления».	2		2	
6.3.	Решение экспериментальных задач по теме «Электрические и магнитные явления».	2		2	

6.4.	Решение экспериментальных задач по теме «Оптика».	2		2	
6.5.	Промежуточная аттестация	2		2	Зачет
ИТОГО		64	7	57	

7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Содержание обучения
Модуль 1. Механические явления. Решение качественных и расчетных задач		
1.1.	Физические понятия и величины	Теория: Физические понятия. Физические величины, их единицы и приборы для измерения. Практика: Решение качественных задач.
1.2.	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение.	Теория: Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения. Свободное падение. Практика: Решение расчетных задач.
1.3.	Движение по окружности. Механические колебания и волны	Теория: Движение по окружности. Механические колебания и волны. Звук. Практика: Решение расчетных задач
1.4.	Законы Ньютона. Силы в природе	Теория: Масса. Плотность вещества. Явление инерции. Законы Ньютона. Трение покоя и трение скольжения. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Практика: Решение расчетных задач.
1.5.	Законы сохранения.	Теория: Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Закон сохранения энергии. Практика: решение расчетных задач.
1.6.	Механическая работа и мощность. Простые механизмы.	Теория: Работа силы. Механическая мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Момент силы. Практика: Решение расчетных задач.
1.7.	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	Теория: Давление твердого тела. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Практика: Решение расчетных задач.
1.8.	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов	Теория: Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Длина волны и скорость распространения волны. Практика: Решение расчетных задач.
Модуль 2. Тепловые явления. Решение качественных и расчетных задач		
2.1.	Строение вещества. Модели строения газа,	Теория: Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь

	жидкости и твердого тела.	температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Практика: Решение расчетных задач.
2.2.	Основы термодинамики.	Теория: Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Практика: Решение расчетных задач.
2.3.	Изменение агрегатных состояний вещества.	Теория: Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Практика: Решение расчетных задач.
2.4.	Тепловые машины.	Теория: Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Практика: Решение расчетных задач.
Модуль 3. Электромагнитные явления. Решение качественных и расчетных задач		
3.1	Электризация.	Теория: Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Практика: Решение расчетных задач.
3.2.	Постоянный электрический ток.	Теория: Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Практика: Решение расчетных задач.
3.3.	Работа и мощность электрического тока.	Теория: Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Электрические нагревательные приборы. Практика: Решение расчетных задач.
3.4.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	Теория: Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Электромагнитные колебания и волны. Практика: Решение расчетных задач.
3.5	Оптика.	Теория: Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Преломление света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Практика: Решение расчетных задач.
Модуль 4. Квантовые явления. Решение качественных и расчетных задач		
4.1	Радиоактивность. Опыты Резерфорда.	Теория: Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Практика: Решение расчетных и текстовых задач.
4.2.	Планетарная модель атома.	Теория: Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции.

		Практика: Решение расчетных и текстовых задач.
Модуль 5. Решение текстовых задач. Решение качественных и расчетных задач		
5.1.	Алгоритм решения текстовых задач. Решение текстовых задач по темам: «Механические явления», «Аэро и гидростатика».	Теория: Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля Инерция. Силы в природе. Сила трения. Сила упругости. Закон Архимеда. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость. Механическое движение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность. Простые механизмы. КПД простых механизмов. Механические колебания и волны. Звук. Практика: Решение текстовых задач.
5.2.	Решение текстовых задач по теме: «Тепловые явления».	Теория: Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Преобразование энергии в тепловых машинах. Практика: Решение текстовых задач.
5.3.	Решение текстовых задач по теме: «Электрические и магнитные явления».	Теория: Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Электромагнитные колебания и волны. Практика: Решение текстовых задач.
5.4.	Решение текстовых задач по теме: «Оптика»	Теория: Распространение, отражения, преломления света. Разложение света в спектр. Особенности преломления световых лучей на криволинейных поверхностях. Природные явления света. Оптические приборы. Практика: Решение текстовых задач.
5.5.	Решение текстовых задач по теме: «Квантовые явления»	Теория: Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Практика: Решение расчетных и текстовых задач.
Модуль 6. Практикум по подготовке к ОГЭ. Решение качественных и расчетных задач		
6.1.	Решение	Теория: Определение плотности материала тела. Определение

	экспериментальных задач по теме «Механические явления».	выталкивающей силы (силы Архимеда). Определение жёсткости пружины. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени разряжения пружины. Измерение коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Практика: Выполнение лабораторных работ.
6.2.	Решение экспериментальных задач по теме: «Механические явления».	Теория: Исследование зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определение КПД наклонной плоскости. Исследование условия равновесия рычага. Определение механической работы простого механизма (на примере неподвижного и подвижного блока). Практика: Выполнение лабораторных работ.
6.3.	Решение экспериментальных задач по теме «Электрические и магнитные явления».	Теория: Расчёт мощности тока. Проверка правила для силы эл. тока при параллельном соединении двух проводников R1 и R2. Определение работы электрического тока. Проверка правила для эл. напряжения при последовательном соединении двух проводников. Исследование зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Практика: Выполнение лабораторных работ.
6.4.	Решение экспериментальных задач по теме «Оптика».	Теория: Исследование явления отражения света. Исследование явления преломления света. Разложение света в спектр. Изучение особенностей преломления световых лучей на криволинейных поверхностях. Практика: Выполнение лабораторных работ.

8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа реализуется с использованием мультимедийного оборудования, физического демонстрационного и лабораторного оборудования, наглядных пособий и дидактических материалов.

Рекомендуемая литература:

1. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл. : Сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – Москва : Дрофа, 2008. – 219 с. – ISBN. 978-5-358-03260-6.
2. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. – 4-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2003. – 591 с. – ISBN 5-06-004164-6.
3. Пурышева, Н.С., Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов в новой форме. Физика. 2012. Учебное пособие. / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, М.Ю. Демидова, Е.Е. Камзеева. – Москва : Интеллект – Центр, 2012. – 256 с.
4. Федеральной институт педагогических измерений : официальный сайт. – Москва. – URL : <http://fipi.ru>
5. Образовательный портал для подготовки к экзаменам : официальный сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://oge.sdangia.ru>

9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Теоретический материал сочетается с решением задач и экспериментальными работами. Обучение

осуществляется посредством следующих методов: беседа, анализ текста задачи, наблюдение, решение задач, лабораторные и экспериментальные работы.

В начале каждого модуля повторяются основные законы и формулы соответствующего раздела. В начале изучения программы дается два занятия, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Занятия по решению задач строятся на выполнении контрольно-измерительных материалов ОГЭ. Большое значение уделяется алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач.

10. Формы учебной работы

Фронтальная, индивидуальная и групповая работа.

11. Формы контроля

11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется на занятиях на основе наблюдений за деятельностью учащихся в ходе занятий.

Промежуточная аттестация по итогам освоения каждого модуля является зачет в форме проверочной работы по заданиям, составленным на основе открытых баз ОГЭ по физике.

Примерные задания:

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

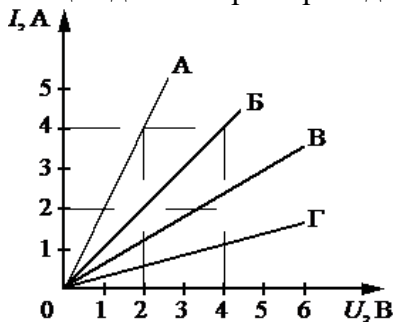
- А) электрическое напряжение
- Б) электрическое сопротивление
- В) электрический заряд

ЕДИНИЦЫ

- 1) кулон (Кл)
- 2) ватт (Вт)
- 3) ампер (А)
- 4) вольт (В)
- 5) ом (Ом)

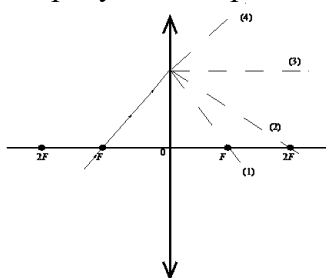
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

На рисунке представлены графики зависимости силы тока I в проводнике от напряжения U на его концах для четырёх проводников.



Чему равно электрическое сопротивление проводника А?

На рисунке изображён ход падающего на линзу луча.



Какая из линий — 1, 2, 3 или 4 — соответствует ходу прошедшего через линзу луча?

На рис. 1 представлена схема движения Луны вокруг Земли, а на рис. 2 — изменение вида Луны для земного наблюдателя в течение лунного месяца.

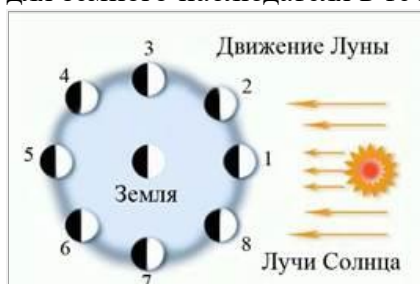


Рис. 1

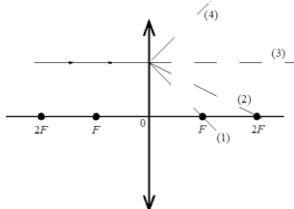


Рис. 2

Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

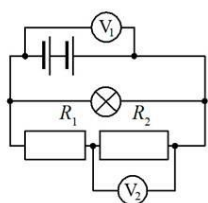
- 1) Полнолунию соответствует положение 1 Луны на рис. 1.
- 2) По мере перемещения Луны из положения 1 в положение 3 земной наблюдатель видит рост освещённой части Луны.
- 3) Полный оборот вокруг Земли в геоцентрической системе отсчёта Луна делает за 24 ч.
- 4) Новолунию соответствует положение 5 Луны на рис. 1.
- 5) Лунное затмение можно наблюдать в полнолуние, когда тень от Земли попадает на лунный диск.

На рисунке изображён ход падающего на линзу луча.



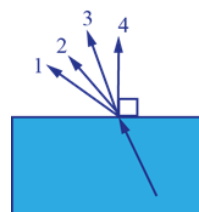
Какая из линий — 1, 2, 3 или 4 — соответствует ходу прошедшего через линзу луча?

В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр V_1 показывает напряжение 2 В, вольтметр V_2 — напряжение 0,5 В.

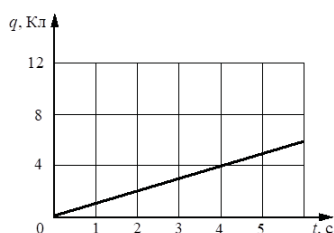


Чему равно напряжение на лампе?

Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



По проводнику течёт постоянный электрический ток. На рисунке отображена зависимость величины заряда q , проходящего через проводник, от времени t . Чему равна сила электрического тока в проводнике?



Критерии оценивания:

85 - 100 % правильных ответов – высокий уровень;

70 - 84% правильных ответов – повышенный уровень;

50 - 69% правильных ответов – средний уровень;

менее 50 % правильных ответов – низкий уровень.

Высокий, повышенный и средний уровень прохождения теста свидетельствуют об освоении материала программы.

Пример проверочной работы в формате ОГЭ.

1. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) атмосферное давление

Б) температура воздуха

В) влажность воздуха

ПРИБОР

1) манометр

2) термометр

3) калориметр

4) барометр-анероид

5) гигрометр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 425

2. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

А) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$ Б) $c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) удельная теплота парообразования
- 2) количество теплоты, необходимое для нагревания твердого вещества
- 3) удельная теплота плавления
- 4) удельная теплоемкость вещества

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

Ответ: 42

3. Турист разжег костер на привале в безветренную погоду. Находясь на некотором расстоянии от костра, турист ощущает тепло. Каким способом в основном происходит процесс передачи теплоты от костра к туристу?

- 1) путем теплопроводности
- 2) путем конвекции
- 3) путем излучения
- 4) путем теплопроводности и конвекции

Ответ: 3

4. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Для иллюстрации действия законов гидростатики и динамики учитель показал в классе следующий опыт. На левой чашке весов были установлены стакан с водой и штатив с подвешенным к нему грузом, а на другой уравновешивающая их гиря (рис. 1). Груз при этом находился целиком над водой. Затем учитель удлинит нить настолько, что груз оказался в воде, не касаясь стенок и дна стакана. При этом равновесие весов, вопреки ожиданиям некоторых учеников, не нарушилось.

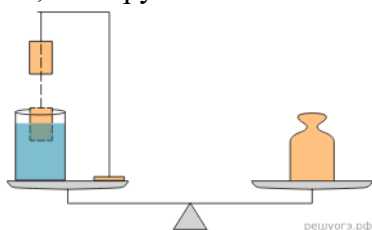


Рис. 1

Почему же так происходит? Ведь при опускании груза в воду натяжение нити уменьшается на величину _____ (А), действующей на груз, а это значит, что уменьшается и сила давления штатива на левую чашку. Однако, согласно _____ (Б), на эту же величину возрастает сила, действующая со стороны груза на воду и _____ (В). Таким образом, давление стакана на чашку увеличится. Причем уменьшение силы давления штатива будет в точности скомпенсировано увеличением _____ (Г) стакана на чашку весов. Вот поэтому равновесие весов не нарушается.

Список слов и словосочетаний:

- 1) сила тяжести
- 2) второй закон Ньютона

- 3) архимедова сила
- 4) нить
- 5) третий закон Ньютона
- 6) сила давления
- 7) дно сосуда

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

А	Б	В	Г

Ответ: 3 5 7 6

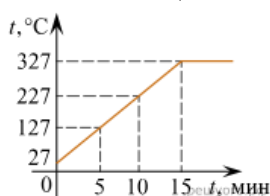
5. Деревянную коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины жесткостью 200 Н/м. Удлинение пружины 0,2 м. Чему равен коэффициент трения коробки по доске?

Ответ: 0,4

6. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Во сколько раз уменьшилось расстояние между предметом и зеркалом?

Ответ: 2

7. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания слитка свинца массой 1 кг.

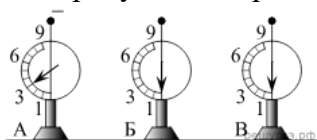


Какое количество теплоты получил свинец за 10 мин нагревания? Ответ дайте в килоджоулях.

(Удельная теплоемкость свинца —)

Ответ: 26

8. На рисунке изображены три одинаковых электрометра.

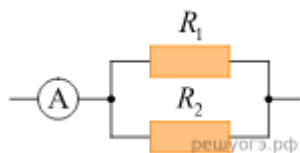


Шар электрометра А заряжен отрицательно и показывает заряд 3 ед., шар электрометра Б не заряжен, шар электрометра В не заряжен. Каково будет показание электрометра А, если шары А и Б соединить тонкой медной проволокой с шаром электрометра В?

Ответ запишите в единицах.

Ответ: 1

9. Резисторы $R_1 = 2 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$ соединены параллельно, как показано на схеме.



Какая мощность выделяется в резисторе R_1 , если амперметр показывает силу тока $I = 1 \text{ А}$? Ответ запишите в ваттах.

Ответ: 0,72

10. Сколько α -частиц возникнет в реакции ${}^1_1\text{p} + {}^7_3\text{Li} = ? {}^4_2\text{He}$?

Ответ: 2

11. Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рис.).



Как изменяются полная механическая энергия и потенциальная энергия маятника при переходе из точки А в точку В?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Полная механическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

Ответ: 3 & 1

12. В процессе трения о шелк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шелке при условии, что обмен атомами во время трения не происходил? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

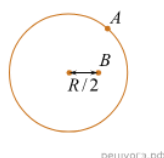
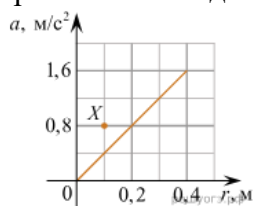
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество электронов на шелке	Количество электронов на палочке

Ответ: 1 & 2

13. Горизонтально расположенный диск радиусом $R = 40$ см равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. На рисунке изображен график зависимости модуля ускорения a точек диска, лежащих на одном его радиусе, от расстояния r до центра диска.



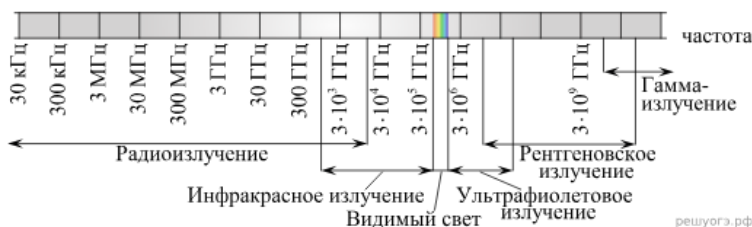
Вид сверху

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Угловая скорость вращения диска равна 4 рад/с.
- 2) Линейная скорость вращения точки А (см. рис.) равна 1,6 м/с.
- 3) Линейная скорость точки В в 2 раза меньше линейной скорости точки А.
- 4) Угловая скорость вращения точки В равна угловой скорости вращения точки А.
- 5) При увеличении угловой скорости вращения диска в 2 раза график зависимости $a(r)$ пройдет через точку X (см. рисунок).

Ответ: 34

14. На рисунке изображена шкала электромагнитных волн.



Пользуясь шкалой, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 3) Электромагнитные волны частотой 10^5 ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.
- 4) Рентгеновские лучи имеют большую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 5) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.

Ответ: 15|51

15. Ученик провел опыты по изучению силы трения скольжения, равномерно перемещая брусок с грузами по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рис.).



Результаты измерений массы бруска с грузами m , площади соприкосновения бруска и поверхности S и приложенной силы F он представил в таблице.

№ опыта	Поверхность	m , г	S , см ²	F , Н
1	Деревянная рейка	200	30	0,8
2	Пластиковая рейка	200	30	0,4
3	Деревянная рейка	100	20	0,4

На основании выполненных измерений можно утверждать, что сила трения скольжения

- 1) не зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности
- 2) увеличивается с увеличением площади соприкасаемых поверхностей
- 3) увеличивается с увеличением массы бруска
- 4) зависит от рода соприкасающихся поверхностей

Ответ: 4

16. Ученик провел эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к резиновым шнурам разной длины и толщины.

Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза m , диаметра поперечного сечения шнура d , его первоначальной длины l_0 и удлинения $(l - l_0)$, а также косвенные измерения коэффициента жесткости k представлены в таблице:

№ опыта	m , кг	d , мм	l_0 , см	$(l - l_0)$, см	k , Н/м
1	0,5	3	50	5,0	100
2	0,5	5	100	3,6	140
3	0,5	3	100	10,0	50
4	1,0	3	50	10,0	100

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений. Укажите их номера.

- 1) При увеличении длины шнура его жесткость увеличивается.
- 2) При увеличении толщины шнура его жесткость увеличивается.
- 3) Удлинение шнура не зависит от его первоначальной длины.
- 4) Жесткость шнура не зависит от массы подвешиваемого груза.

5) Удлинение шнура зависит от упругих свойств материала, из которого изготовлен исследуемый образец.

Ответ: 24|42

17. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр, полностью погруженный в воду. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,02$ Н.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воздухе и показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воде с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

Тема: [экспериментальное задание](#)

18. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

А) амперметр

Б) электрометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость силы, действующий на проводник с током в магнитном поле, от силы тока в проводнике
- 2) зависимость силы отталкивания одноименных зарядов от их величины
- 3) зависимость сопротивления проводника от его длины
- 4) зависимость силы тока в цепи от ее сопротивления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Ответ: 12

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

1. Молния — это электрический разряд в атмосфере.
2. Молния — это излучение света облаком, имеющим большой электрический заряд.
3. Над Землей висит облако, поверхность которого, обращенная к Земле, заряжена положительно. Поверхность Земли в этом месте будет заряжена положительно.
4. Над Землей висит облако, поверхность которого, обращенная к Земле, заряжена положительно. Поверхность Земли в этом месте будет заряжена отрицательно
5. Над Землей висит облако, поверхность которого, обращенная к Земле, заряжена положительно. Заряд поверхности Земли в этом месте будет равен нулю.

Молния

Красивое и небезопасное явление природы — молния — представляет собой искровой разряд в атмосфере.

Уже в середине XVIII в. исследователи обратили внимание на внешнее сходство молнии с электрической искрой. Высказывалось предположение, что грозовые облака несут в себе большие электрические заряды и молния есть гигантская искра, ничем, кроме размеров, не отличающаяся от искры между шарами электрофорной машины. На это указывал М. В. Ломоносов, занимавшийся изучением атмосферного электричества.

Ломоносов построил «громовую машину» — конденсатор, находившийся в его лаборатории и заряжавшийся атмосферным электричеством посредством провода, конец которого был выведен из помещения и поднят на высоком шесте. Во время грозы из конденсатора можно было извлекать

искры. Таким образом, было показано, что грозовые облака действительно несут на себе огромный электрический заряд.

Разные части грозового облака несут заряды разных знаков. Чаще всего нижняя часть облака (обращенная к Земле) бывает заряжена отрицательно, а верхняя — положительно. Поэтому если два облака сближаются разноименно заряженными частями, то между ними проскакивает молния.

Однако грозовой разряд может произойти и иначе. Проходя над Землей, грозовое облако создает на ее поверхности большой индуцированный заряд, и поэтому облако и поверхность Земли образуют две обкладки большого конденсатора. Напряжение между облаком и Землей достигает нескольких миллионов вольт, и в воздухе возникает сильное электрическое поле. В результате может произойти пробой, т. е. молния, которая ударит в землю. При этом молния иногда поражает людей, дома, деревья.

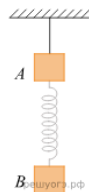
Гром, возникающий после молнии, имеет такое же происхождение, что и треск при проскакивании искры. Он появляется из-за того, что воздух внутри канала молнии сильно разогревается и расширяется, отчего и возникают звуковые волны. Эти волны, отражаясь от облаков, гор и других объектов, создают длительное многократное эхо, поэтому и слышны громовые раскаты.

Ответ: 14|41

20. Может ли произойти разряд (молния) между двумя одинаковыми шарами, несущими равный одноименный заряд? Ответ поясните.

Ответ: нет.

Объяснение: не может, поскольку заряд шаров одинаковый, как и их форма, необходимой для разряда разности потенциалов не возникнет.



21. К невесомой нити (см. рис.) подвешен груз A . К нему на пружине прикрепляют груз B и затем нить пережигают. Какой из грузов в начале падения имеет относительно Земли большее ускорение? Ответ поясните.

22. Автомобиль движется по повороту дороги. Одинаковые ли пути проходят правые и левые колеса автомобиля? Ответ поясните.

23. Автомобиль разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с за 10 с . Чему равна масса автомобиля, если равнодействующая всех сил, действующих на него, равна 1000 Н ?

Ответ: $m = 500 \text{ кг}$.

24. Сплошной кубик с ребром 10 см плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости,

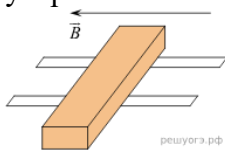


плотность которой меньше плотности воды, погружаясь в воду на 2 см (см. рис.).

Плотность вещества, из которого изготовлен кубик, равна 840 кг/м^3 . Свободная поверхность неизвестной жидкости располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите плотность неизвестной жидкости.

Ответ: 800 кг/м^3 .

25. В горизонтальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен горизонтальный проводник массой 4 г



(см. рис.). Через проводник пропускают электрический ток, при силе тока в 10 А вес проводника становится равным нулю. Чему равно расстояние между рельсами? Модуль вектора магнитной индукции равен $0,02 \text{ Тл}$.