

Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Санкт-Петербургский центр оценки качества образования  
и информационных технологий»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
*А.Б. Федосов*  
А.Б. Федосов

ПРИНЯТО  
Научно-методическим советом  
Протокол от 25.08.2020 №1

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Подготовка выпускников образовательных организаций  
к государственной итоговой аттестации в 11 классе  
по физике»**

Возраст учащихся: 14-18 лет

Срок реализации: 80 часов

Разработчики: В.Е. Фрадкин  
В.С. Меташева

Санкт-Петербург

2020

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Подготовка выпускников образовательных организаций**  
**к государственной итоговой аттестации в 11 классе по физике»**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Направленность программы**

Настоящая программа разработана как общеразвивающая программа дополнительного образования детей и взрослых и направлена на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Программа обеспечивает адаптацию выпускников образовательных организаций основного общего и среднего общего образования, выпускников прошлых лет к жизни в обществе, профессиональную ориентацию. Программа учитывает возрастные и индивидуальные особенности обучающихся.

### **Актуальность программы**

В соответствии с законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" основной формой итоговой аттестации выпускников основной и средней школы являются соответственно основной государственный экзамен и единый государственный экзамен.

Исходя из этого, особую роль приобретают вопросы подготовки учащихся к прохождению итоговой аттестации в формате единых испытаний. Образовательные организации сегодня не всегда в состоянии удовлетворить потребности обучающихся в подготовке к экзаменам по всем предметам, что делает актуальным создание возможности для учащихся основной и/или средней школы пройти дополнительную курсовую подготовку ведущих специалистов образовательной системы города. Богатый практический опыт преподавателей в качестве экспертов ЕГЭ позволяет им формировать содержание курсового обучения с учетом проблем и сложностей, возникавших у экзаменуемых прошлых лет.

### **Отличительные особенности программы**

Основными принципами реализации программы являются:

***Принципы научной обоснованности и практической применимости.***

Содержание программы соответствует ФКГОС (ФГОС), основным положениям возрастной психологии, включает весь теоретический материал, который необходимо повторить перед экзаменом в соответствии с кодификатором и спецификацией по предмету, и ориентировано на

реализацию его в практике сдачи экзаменов. Технологии обучения соответствуют основным положениям возрастной психологии.

***Принцип доступности и последовательности.***

Учебный процесс строится от простого к сложному, содержание учебного материала излагается с учетом внутрипредметных и межпредметных связей, обеспечивающих возможность обобщения, сопоставления фактов, установления причинно-следственных связей, анализа и синтеза изучаемых явлений и теорий.

***Принцип связи теории с практикой.***

Необходимые теоретические знания в рамках программы сочетаются с практическими умениями и навыками. Тренировочные упражнения разного типа и разной степени сложности позволяют закрепить изученный материал и отрабатывать применение его на практике.

***Принцип наглядности.***

Программа предполагает широкое использование цифровых средств обучения и ресурсов Интернет.

Важными особенностями программы являются следующие:

- реализация принципа модульности и учет потребностей обучающихся в период подготовки и проведения ЕГЭ;
- практико-ориентированный подход (формирование у слушателей практических умений, необходимых для сдачи ЕГЭ);
- лично-ориентированный характер обучения и вариативность;
- опора на самостоятельную работу и формирование ответственности школьников за результаты обучения.

**Структура программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа объединяет в себе рабочие программы по предметам, которые обучающиеся сдают в формате ЕГЭ. Программа включает в себя предметный компонент, содержательно представляющий собой повторение и обобщение учебного материала по отдельным дисциплинам. Важным элементом программы являются промежуточное и итоговое тестирование в форматах ЕГЭ и ОГЭ с последующим анализом допущенных ошибок.

Итоговое тестирование проводится в условиях, максимально приближенных к условиям проведения ЕГЭ, что позволяет участникам тестирования психологически подготовиться к экзаменам. Материалы тестирования соответствуют структуре и содержанию КИМ текущего года, технология тестирования соответствует технологии проведения ЕГЭ. Для желающих по результатам тестирования проводятся индивидуальные консультации.

В содержании программы отражены актуальные изменения в контрольных измерительных материалах и экзаменационных процедурах в соответствии с актуальными документами.

Программа включает в себя прохождение тренировочного испытания с последующим анализом ошибок и недочетов, допущенных обучающимися.

При разработке учебного плана программы соблюдается соответствие распределения часов разделам курсов общеобразовательных предметов и объему материала, выносимого на итоговую аттестацию, отраженному в кодификаторе и спецификации к экзаменационным материалам. При этом выдерживается рекомендуемая последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом логики учебных программ и возрастных особенностей учащихся.

### **Адресат программы**

Выпускники образовательных организаций основного общего и среднего общего образования, выпускники прошлых лет, имеющие потребность в дополнительной подготовке к государственной итоговой аттестации и вступительным испытаниям.

**Цель:** удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании обучающихся и их качественная подготовка к государственной итоговой аттестации.

### **Задачи:**

- знакомство с законодательной базой итоговой аттестации;
- разъяснение критериев оценки заданий ЕГЭ
- знакомство с процедурой итоговой аттестации;
- разъяснение особенностей и отработка практических навыков выполнения экзаменационных заданий различных типов;
  - развитие общеучебных умений, связанных с получением и обработкой учебной информации, представленной в различных формах;
  - обобщение учебного материала по отдельным учебным предметам и формирование системных предметных знаний и умений;
  - формирование готовности к активному участию в учебной деятельности, поиску и анализу информации учебного назначения.

### **Условия реализации программы.**

Программа подготовки учащихся к ЕГЭ реализуется на базе Санкт-Петербургского центра оценки качества образования и информационных технологий ведущими специалистами образовательных организаций высшего и среднего образования, являющимися членами

предметных комиссий ЕГЭ из числа лучших экспертов (в соответствии с результатами анализа работы экспертов предметных комиссий за предыдущий экзаменационный период).

Программа обеспечивается раздаточными материалами, позволяющими успешно освоить содержание курса, в образовательном процессе активно используются мультимедийная техника и информационные ресурсы, в том числе ресурсы сети Интернет.

**Форма обучения.** Очная, с применением дистанционных образовательных технологий в периоды перехода государственных общеобразовательных организаций Санкт-Петербурга на исключительно дистанционное обучение.

**Объем программы – 80 часов.**

### **Планируемые результаты обучения**

Основным результатом обучения по программе является более высокая вероятность успешного прохождения обучающимися экзаменационных процедур ЕГЭ благодаря комплексному повторению и обобщению обучающимися учебного материала, хорошему пониманию особенностей проведения государственной итоговой аттестации и критериев оценивания экзаменационных работ.

В результате изучения предлагаемого курса обучающийся должен

#### **знать/понимать**

- факты, явления, процессы, понятия, теории, гипотезы, характеризующие системность, целостность предметной области;
- особенности содержания контрольных измерительных материалов;
- специфику заполнения бланков ЕГЭ в 11 классе.

#### **уметь**

- соотносить единичные факты и общие процессы, систематизировать материал;
- анализировать информацию, полученную в вербальном, графическом, табличном и других видах, транслировать ее в другие виды и интерпретировать результаты;
- объяснять изученные положения на предлагаемых конкретных примерах;
- обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного);
- формулировать общие суждения и выводы;
- излагать и обосновывать свою точку зрения;
- искать нужную информацию по заданной теме в источниках различного типа и извлекать необходимую информацию из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд и др.);

- отделять основную информацию от второстепенной, критически оценивать достоверность полученной информации, передавать содержание информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно);
- самостоятельно создавать алгоритмы познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;
- организовывать взаимосвязь своих знаний и упорядочивать их;
- правильно заполнять бланки ЕГЭ; организовывать свою деятельность в процессе сдачи экзамена, в том числе правильно рассчитывать время, оформлять ответы на экзаменационные вопросы в соответствии с типологией заданий.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Подготовка выпускников образовательных организаций  
к государственной итоговой аттестации в 11 классе по физике»**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В т.ч. из них		Форма контроля
			лекции	практич. занятия	
1.	Вводный модуль	8	2	6	фронтальная
2.	Механика	24	4	20	комбинированная
3.	Основы МКТ и термодинамики	8	2	6	комбинированная
4.	Электростатика.	4	1	3	комбинированная
5.	Законы постоянного тока	8	2	6	комбинированная
6.	Магнитное поле.	4	2	2	комбинированная
7.	Колебания и волны	4	1	3	комбинированная
8.	Оптика	5	3	2	комбинированная
9.	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.	6	3	3	комбинированная
10.	Элементы астрофизики.	1	1	0	комбинированная
11.	Итоговый контроль. Подведение итогов.	8		8	фронтальная
	<b>ИТОГО</b>	<b>80</b>	<b>21</b>	<b>59</b>	

## **Оценка результатов обучения**

### **Формы контроля:**

- текущий контроль (решение заданий КИМ ЕГЭ)
- тематический контроль (выполнение учащимися заданий КИМ ЕГЭ);
- итоговый контроль (выполнение учащимися полного варианта экзаменационной работы в формате ЕГЭ).

Для организации текущего, тематического и итогового контроля используется открытый сегмент заданий контрольных измерительных материалов ЕГЭ.

Для организации текущего, тематического и итогового контроля используется открытый сегмент КИМ ЕГЭ.

Контроль осуществляется в различных формах:

- ❖ фронтальная – задания предлагаются всем обучающимся
- ❖ групповая – обучающиеся разделяются на группы; каждая группа получает свое задание, которое выполняется совместно
- ❖ индивидуальная – каждый обучающийся получает свое задание, которое выполняет без посторонней помощи
- ❖ комбинированная.

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

Федеральные нормативные документы, размещенные на интернет-ресурсах  
<http://fipi.ru/>, <http://www.edu.ru/>

1. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования (приказ Минобробразования России от 05.03.2004 № 1089).
2. Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровни (приказ Минобробразования России от 05.03.2004 № 1089).
3. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена.
4. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена.
5. Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ.
6. Открытый банк заданий ЕГЭ (ФИПИ).
7. Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ текущего года (ФИПИ).
8. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения основного государственного экзамена.
9. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения основного государственного экзамена.

# Образцы оценочных и методических материалов

## 1. Входная диагностика

Инструкция по выполнению работы  
 Для выполнения диагностической работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих в себя 33 задания.  
 Ответы к заданиям 1, 2, 6, 9, 13, 14, 19, 20 и 23 записывают в бланк ответов.  
 № 1 и в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.  
 Ответ: 7  
 В заданиях 3–5, 10, 15, 16, 21, 25–27 отводом является одно число или две целых десятичные дроби. Число записывают в поле ответа в тесте работы, а затем перенесите в бланк ответа № 1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.  
 Ответ: 7.9  
 Ответом к заданиям 6, 7, 11, 12, 17, 18, 22 и 24 является поле ответа в тесте работы, а затем перенесите в бланк ответа № 1.  
 Ответ: 7.4  
 Ответ к заданиям с 26–32 включает в себя подробное описание пути решения задачи. В бланке ответов № 2 указание номер задачи и названия его полей решение.  
 При выполнении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.  
 Все бланки ЕГЭ сдаются вместе с ответными черновиками. Допускается использование стандартной канцелярской или перьевой ручки. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценке работы.  
 Внимательно читайте задание к каждому заданию, существуют задания, которые требуют выполнения как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.  
 Удачи!

**Часть I**  
 Ответы к заданиям 1–24 записывают цифрой, число или десятичную дробь. Записывая ответ, в поле ответа в тесте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 цифру или цифры, соответствующие номеру задания, выделен в черной рамочке. Цифры и десятичные знаки записываются в бланк ответов. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1) На рисунке представлена график зависимости тока  $I$  от времени  $t$ . В каком интервале времени после начала движения возрастает ток?

1) от 0 до 10 с  
 2) от 10 до 30 с  
 3) от 50 до 30 с  
 4) от 50 с и далее

Ответ:

2) На тело, находящееся на горизонтальной поверхности, действует равнодействующая этих сил, см. рис.  $F_1 = 1 \text{ Н}$

1)  $\sqrt{2} \text{ Н}$   
 2)  $6 \text{ Н}$   
 3)  $4 \text{ Н}$   
 4)  $\sqrt{3} \text{ Н}$

Ответ:

3) При исследовании зависимости модуля силы упругости  $F_{уп}$  от удлинения  $\Delta L$  стальной пружины по горизонтальной оси откладываются значения  $F_{уп}$  и  $\Delta L$ . Полученный график представлен на рисунке. Связью между коэффициентом жесткости пружины и площадью поперечного сечения  $S$  является:

1)  $k = 1/S$   
 2)  $k = S$   
 3)  $k = 1/S^2$   
 4)  $k = S^2$

Ответ:

11) Плотный газ постоянной массы был помещен в герметичный сосуд с поршнем. С ним были проведены процессы, изображенные на рисунке. Соответствие каждого характера теплообмена и графика изображенных процессов. К каждому процессу выберите подходящий соответствующий номер ответа и записите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

1) Изотермический процесс  
 2) Адиабатический процесс  
 3) Изобарический процесс  
 4) Изохорический процесс

Процесс	Характер теплообмена
А	1
Б	2
В	3
Г	4

13) Материальная точка движется прямолинейно по оси  $Ox$ . Каково соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3, если тело помещено в однородное электростатическое поле?

1)  $\phi_1 > \phi_2 > \phi_3$   
 2)  $\phi_1 < \phi_2 < \phi_3$   
 3)  $\phi_1 < \phi_3 < \phi_2$   
 4)  $\phi_2 > \phi_1 > \phi_3$

Ответ:

14) Электрон в однородном магнитном поле движется по окружности. Каково соотношение между скоростью  $v$  и радиусом  $R$  орбиты?

1)  $v \propto R^2$   
 2)  $v \propto R$   
 3)  $v \propto 1/R$   
 4)  $v \propto 1/R^2$

Ответ:

Ниже приведены справочные данные, которые могут потребоваться вам при выполнении работы.

**Датские единицы**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
длина	м	$10^3$	масса	кг	$10^3$
температура	°C	$10^3$	сила	Н	$10^3$
энергия	Дж	$10^3$	давление	Па	$10^3$
мощность	Вт	$10^3$	плотность	кг/м <sup>3</sup>	$10^3$
время	с	$10^3$	скорость	м/с	$10^3$

**Константы**

число  $\pi = 3,14$   
 ускорение свободного падения на Земле  $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$   
 постоянная Больцмана  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$   
 постоянная Авогадро  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$   
 коэффициент пропорциональности в законе Гука  $k = 1 \cdot 10^8 \text{ Н/м}^2$   
 модуль гравитационной (гравитационной) постоянной  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2$   
 постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

4) Под действием силы тока магнитная рамка 1000 Н, включенная в цепь с постоянной скоростью 20 м/с. Определите длину магнитной рамки.

Ответ:  м

5) Для электропроводности определены скорость дрейфа электронов в стальной проволоке 30 м длины и площадью поперечного сечения 1 мм<sup>2</sup>. Вывод электрона электрической силой тока, который вытекает от внешнего источника, отключенного от цепи, равен 0,18 с. Какова скорость дрейфа, определенная учётом?

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

Ответ:

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

Скорость	Плотность газа	Сила реакции Ланжевена	Давление

7) Установите соответствие между координатами тела во времени (где ось  $Ox$  направлена вправо) и характером его начальной скорости и ускорения.

Каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

КОординАТА	НАЧАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ И УСКОРЕНИЕ
А) $x = 6t^2$	1) $v_0 = -3 \text{ м/с}, a = 0$
Б) $x = -4t$	2) $v_0 = 6 \text{ м/с}, a = 3 \text{ м/с}^2$
	3) $v_0 = 0, a = 12 \text{ м/с}^2$
	4) $v_0 = 3 \text{ м/с}, a = 6 \text{ м/с}^2$

16) Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток  $I = 4 \text{ А}$ . Что показывает амперметр?

1) 4 А  
 2) 2 А  
 3) 8 А  
 4) 0 А

Ответ:

16) На рисунке представлен график изменения силы тока  $I$  в цепи при изменении напряжения  $U$  на резисторе. Каково значение  $R$ ?

1) 1 Ом  
 2) 2 Ом  
 3) 3 Ом  
 4) 4 Ом

Ответ:

17) Электромагнитная волна распространяется по границе раздела воздуха и воды. Как изменится при отражении от воздуха в воду скорость распространения электромагнитной волны, частота волны, длина волны и скорость ее распространения?

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 повториться.

Частота волны	Длина волны	Скорость волны

**Справочные данные для решения заданий**

температура  $Q^{\circ}\text{C} = 273 + t^{\circ}\text{C}$   
 плотность воздуха  $\rho_{\text{возд}} = 1,29 \text{ кг/м}^3$   
 1 моль газа массы  $m_{\text{моля}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$   
 1 моль газа  $\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

**Модели**

атомная масса  $m_a = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$   
 масса протона  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$   
 масса нейтрона  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$   
 масса электрона  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$   
 масса фотона  $m_{\text{фот}} = 0$

**Уравнения Максвелла**

электрическое поле  $E = 10^6 \text{ В/м}$   
 магнитное поле  $B = 10^{-4} \text{ Тл}$   
 скорость света  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$   
 постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$   
 коэффициент пропорциональности в законе Гука  $k = 1 \cdot 10^8 \text{ Н/м}^2$   
 модуль гравитационной постоянной  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}^2$   
 постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

**Испытательные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^{\circ}\text{C}$

**Материальные константы:**  
 масса  $1 \text{ кг}$   
 длина  $1 \text{ м}$   
 площадь  $1 \text{ м}^2$   
 время  $1 \text{ с}$   
 температура  $1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

8) Основы из подтермодинамического подхода к термодинамике. Основы из подтермодинамического подхода к термодинамике. Основы из подтермодинамического подхода к термодинамике.

9) В результате нагревания масса газа увеличивается в 4 раза. Средняя квадратическая скорость молекул газа увеличилась в 2 раза.

1) увеличилась в 4 раза  
 2) увеличилась в 2 раза  
 3) уменьшилась в 4 раза  
 4) не изменилась

Ответ:

10) В сосуде под вакуумом, разделенном перегородкой на две равные части, находится газ. Температуру газа в одной из частей нагревают, пока давление в другой части не станет равным давлению в первой.

1) увеличилась  
 2) уменьшилась  
 3) не изменилась

Ответ:

11) Температуру идеального газа в сосуде нагревают, пока давление в одной из частей не станет равным давлению в другой. Температуру газа в одной из частей нагревают, пока давление в другой части не станет равным давлению в первой.

1) увеличилась  
 2) уменьшилась  
 3) не изменилась

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

Удельная теплоемкость	Плотность газа	Сила реакции Ланжевена	Давление

18) Зарядка конденсатора в цепи переменного тока происходит периодически. Каково соотношение между максимальной и минимальной энергией конденсатора?

1)  $E_{\text{max}} = 2E_{\text{min}}$   
 2)  $E_{\text{max}} = E_{\text{min}}$   
 3)  $E_{\text{max}} = 4E_{\text{min}}$   
 4)  $E_{\text{max}} = 0,5E_{\text{min}}$

Ответ:

Физические величины

1)  $E_{\text{макс}} = 2E_{\text{мин}}$   
 2)  $E_{\text{макс}} = E_{\text{мин}}$   
 3)  $E_{\text{макс}} = 4E_{\text{мин}}$   
 4)  $E_{\text{макс}} = 0,5E_{\text{мин}}$

19) В платиновой проволоке протекает ток. Каково соотношение между количеством теплоты, выделяемой в проволоке, и количеством теплоты, выделяемой в воде?

1)  $Q_{\text{пл}} = 2Q_{\text{вод}}$   
 2)  $Q_{\text{пл}} = Q_{\text{вод}}$   
 3)  $Q_{\text{пл}} = 4Q_{\text{вод}}$   
 4)  $Q_{\text{пл}} = 0,5Q_{\text{вод}}$

Ответ:

20) Энергия  $U$  электрона в атоме водорода зависит от его квантового состояния  $n$ . Каково соотношение между энергией электрона в состоянии  $n=2$  и в состоянии  $n=1$ ?

1)  $U_2 = 0,25U_1$   
 2)  $U_2 = 0,5U_1$   
 3)  $U_2 = 0,75U_1$   
 4)  $U_2 = 0,1U_1$

Ответ:

21) На рисунке представлен график зависимости силы тока  $I$  от времени  $t$ . Каково значение  $R$ ?

1) 1 Ом  
 2) 2 Ом  
 3) 3 Ом  
 4) 4 Ом

Ответ:



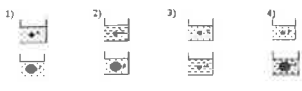
22. Монохроматический свет с энергией фотона  $\Delta$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. На сколько, при этом фотоэффекте, изменится длина волны падающего света, если изменить длину волны падающего света на  $\lambda$  и изменить частоту падающего света на  $\nu$  (при этом частота падающего света  $\nu$  и длина волны  $\lambda$  связаны соотношением  $\lambda \nu = c$ , где  $c$  – скорость света)?

1) увеличится  
2) уменьшится

Заполните в таблицу выровненные цифры для каждой физической величины.

Длина волны падающего света	Частота падающего света	Длина волны падающего света	Частота падающего света
1	2	1	2

23. Ученик изучает закон Архимеда, применяя в стакан объемом 200 мл воды и желтый воск в количестве 10 г. Какую массу воды он должен вылить, чтобы обнаружить зависимость Архимедовой силы от плотности жидкости? (Плотность воды указана на рисунке)



Для каждой величины на заданной левой части (A-B) выберите один вариант ответа. В ответе укажите букву ответа (A, B, C, D, E). Если ответом являются несколько вариантов, укажите их все.

26. На изображении показаны три варианта для измерения скорости движения поршня в цилиндре. Выберите наиболее подходящий вариант. Оцените достоверность каждого варианта.

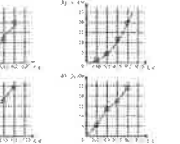


Полные правильные ответы на задачи 23-26 являются следующими: 23) B; 24) A; 25) B; 26) A.

29. Шарик скользит без трения по изогнутому желобу, в конце движется по выпуклой дуге радиуса R. С какой силой шарик давит на желоб в верхней точке дуги, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой он спускается, равна 4R?

30. В сосуде плавает кусок льда. Температура воды  $t = 0^\circ\text{C}$ . Если обеспечить ему количество теплоты Q, то масса льда растает и образующаяся вода нагреется до температуры  $t = 20^\circ\text{C}$ . Какова доля льда X, растает, если обеспечить количество теплоты  $10Q$ ? Температурный коэффициент нагретого сосуда пренебречь.

24. Ученик исследовал зависимость периода колебаний маятника от длины нити и массы груза. Результаты измерений приведены в таблице.



31. В электрической цепи, показанной на рисунке, амперметр А показывает ток I = 2 А. Сопротивление резистора R = 20 Ом, электродвигатель ЭД имеет сопротивление R = 20 Ом. Какое количество теплоты выделится в резисторе R за время t = 10 мин? Найдите внутреннее сопротивление двигателя.



32. Ядро покоится в нейтральном атоме, выходя из ядра при распаде. Какую скорость получит ядро, если масса ядра равна m, а энергия распада равна E. Какую скорость получит ядро, если масса ядра равна m, а энергия распада равна E. Какую скорость получит ядро, если масса ядра равна m, а энергия распада равна E.

## 2. Опорный конспект к лекции 3.2. «Агрегатные состояния вещества. Первый закон термодинамики. Тепловой двигатель».

**ТЕРМОДИНАМИКА**

Q:  $Q = cm\Delta t$  - тепло  
 $Q = \pm \lambda m$  - плавление/кристаллизация  
 $Q = \pm Lm$  - испарение/конденсация

U:  $U = \frac{3}{2} nRT$  (одноатомный)  
 $U = \frac{5}{2} nRT$  (двухатомный)

ИЗМЕНЕНИЕ Внутренней энергии:  $\Delta U = A + Q$   
 $Q = \Delta U + A'$

ИЗМЕНЕНИЕ Энтропии:  $\Delta S = \frac{Q}{T}$   
 $\Delta S = \frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2}$

Работа за счет внутренней энергии - тепловой двигатель

Для работы:  $\eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\%$   
 $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$   
 $A' = Q_1 - Q_2$

Частный случай НАДЕЛЬНОСТИ:  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$

## 3. Дидактические материалы для проведения практического занятия 2.5. «Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии».

**Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии**

1. Тело движется вверх по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

2. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

3. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

4. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

5. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

6. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

7. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

8. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

9. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

10. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

11. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

12. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

13. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

14. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

15. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

16. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

17. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

18. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

19. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила тяжести, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

20. Тело движется по наклонной плоскости. Какую работу совершит сила трения, если тело поднялось на высоту h? Ответ: ...

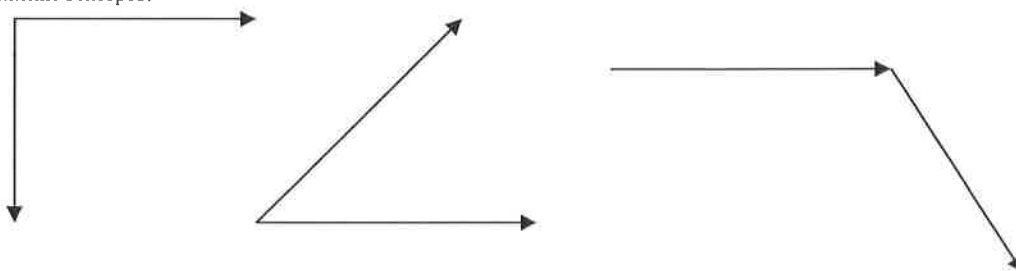
#### 4. Тест «Кинематика»

1. Основными единицами длины и времени в СИ являются...
2. Решаются две задачи:

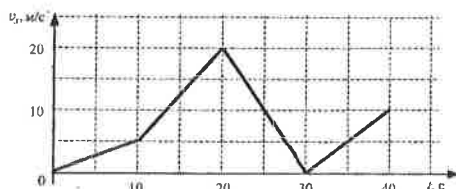
- А) Рассчитывается маневр стыковки двух космических кораблей
- Б). Рассчитывается период обращения космических кораблей вокруг Земли.

В каком случае космические корабли можно принять за материальные точки?

3. Стул передвинули сначала на 6 м, а затем еще на 8 м. Чему равен модуль перемещения?
4. Автомобиль дважды проехал по кольцевой дороге длиной 180 км. Каков пройденный путь?
5. Два автомобиля движутся по прямому шоссе в одном направлении с разными скоростями. Расстояние между ними при этом а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется г) может увеличиваться или уменьшаться
7. Два автомобиля движутся по прямому шоссе, первый – со скоростью  $\vec{V}$ , а второй – со скоростью  $4\vec{V}$ . Скорость первого относительно второго равна...
8. Два автомобиля движутся по взаимно перпендикулярным дорогам с одинаковыми по модулю скоростями  $V$ . Определить относительную скорость автомобилей.
9. Пловец переплывает реку по кратчайшему пути. Скорость пловца относительно воды 5 км/ч, скорость течения реки 3 км/ч. Скорость пловца относительно берега равна...
10. Тело, брошенное горизонтально с башни высотой 6 м, упало на расстоянии 8 м от подножия башни. Каков модуль перемещения?
11. Выполните сложение векторов.



12. Материальная точка движется по плоскости согласно закону:  
 $x = 4 + 3t$ ,  
 $y = 3 - 4t$ . Определить величину скорости тела.
13. Мяч, брошенный вертикально вверх, поднялся на высоту 4 м и упал на землю. Каковы путь и перемещение мяча?
14. Уравнение движения материальной точки имеет вид:  $x = 3 + 4t$ . Определить начальную координату тела, его скорость, координату через 3 с, путь и перемещение тела.
15. Уравнение движения материальной точки имеет вид  $x = 2 + 2t + 0,5t^2$ . Определить среднюю скорость за 6 с движения.
16. Сколько времени будет проходить тоннель длиной 1200 м поезд длиной 100 м, если он движется со скоростью 45 км/ч?
17. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль его ускорения максимален на интервале времени ...



#### 5. Самостоятельная работа

##### Квантовая физика.

1. Если скорость фотоэлектронов, выбиваемых светом с поверхности катода, при увеличении частоты света увеличивается в 3 раза, то задерживающая разность потенциалов (запирающее напряжение) в установке по изучению фотоэффекта должна ...
- 1). Увеличиться в 9 раз                      2). Уменьшится в 9 раз
- 3). Увеличиться в 3 раз                      4). Уменьшится в 3 раза
2. Если на зеркальную поверхность перпендикулярно ей падает свет и полностью отражается от нее, то импульс, переданный поверхности при отражении одного фотона равен...
3. Для разгона космических аппаратов и коррекции их орбиты предложено использовать солнечный парус — скрепленный с аппаратом легкий экран большой площади из тонкой пленки, которая зеркально отражает солнечный свет. Найдите ускорение, сообщаемое аппарату массой 500 кг (включая массу паруса), если парус имеет форму квадрата размером  $100 \times 100$  м. Мощность  $W$  солнечного излучения, падающего на поверхность площадью  $1 \text{ м}^2$ , перпендикулярную солнечному свету, составляет  $1370 \text{ Вт/м}^2$ .



Подготовка выпускников образовательных организаций к государственной итоговой аттестации в 11 классе по физике	19.10.2020	22.03.2021	20	80	17.00-18.30 18.45-20.15
--	------------	------------	----	----	----------------------------