

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»
(ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского)**



УТВЕРЖДАЮ

и.о. ректора ЛГПУ
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

Н.В. Федина

«29» сентября 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ФИЗИКЕ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА**

Липецк – 2017 г

Пояснительная записка

Вступительное испытание по физике проводится в письменной форме на русском языке.

Согласно Положению о приемной комиссии, время проведения вступительного испытания – не более 4 часов для письменных испытаний; для лиц с ОВЗ – увеличение до 1,5 часа.

Письменное испытание проводится в виде письменного экзамена, результаты выполнения которого оцениваются по 100-балльной шкале в соответствии с прилагаемыми критериями оценок, минимальный положительный балл – 36.

Программа содержит перечень и содержание разделов, требования к уровню освоения содержания разделов, перечень основной и дополнительной литературы, систему оценивания письменной экзаменационной работы по физике.

Программа полезна для организации систематической подготовки учащихся к вступительному испытанию по физике, соответствующему профильному уровню ЕГЭ.

Содержание программы представлено в виде перечисленных ниже вопросов из следующих разделов: механика: кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике; молекулярная физика и термодинамика; электродинамика: электрическое поле, законы постоянного тока, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика; основы специальной теории относительности; квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра.

Содержание разделов программы

1. Механика.

Кинематика. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Материальная точка. Радиус-вектор. Траектория. Перемещение (сложение перемещений). Скорость материальной точки (классический закон сложения скоростей). Ускорение материальной точки. Равномерное и равнопеременное прямолинейные движения. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки, Центростремительное ускорение. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.

Динамика. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0 . Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление.

Статика. Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда, если тело и жидкость покоятся в ИСО. Условия плавания тел.

Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы на малом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек в ИСО. Потенциальная энергия для потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое и динамическое описания гармонических колебаний. Энергетическое описание гармонических колебаний (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её

скорости и ускорения. Период и частота колебаний математического маятника. Период и частота колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.

2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Молекулярная физика. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного движения его частиц. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева-Клапейрона (применимые формы записи). Выражение для внутренней энергии идеального газа (применимые формы записи). Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроецессы в разреженном газе с постоянным числом частиц (с постоянным количеством вещества ν). Графическое представление изопроецессов на pV -, pT - и VT - диаграммах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкостей. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии при фазовых переходах.

Термодинамика. Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV - диаграмме. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Необратимость. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса.

3. Электродинамика.

Электрическое поле. Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле, его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Картины этих полей. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника $\vec{E} = 0$, внутри и на поверхности проводника $\varphi = \text{const}$. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ϵ . Конденсатор, электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Законы постоянного тока. Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС ϵ . Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока.

Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле. Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, ее направление и величина. Сила Лоренца, ее направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью \vec{v} ($\vec{v} \perp \vec{l}$) в однородном магнитном поле \vec{B} . Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС Самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решетку с периодом d . Дисперсия света.

4. Основы специальной теории относительности.

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

5. Квантовая физика.

Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой

дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

Физика атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. Лазер.

Физика атомного ядра. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный и позитронный β -распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

Абитуриент должен

- знать/понимать: смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов, постулатов всех разделов школьного курса физики;
- уметь описывать и объяснять: физические явления и свойства тел,
- уметь описывать и объяснять результаты экспериментов;
- уметь описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- уметь приводить примеры практического применения физических знаний, законов всех разделов школьного курса физики;
- уметь определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле, продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- уметь отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать ещё неизвестные явления;
- уметь приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать ещё неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- уметь измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- уметь применять полученные знания для решения физических задач всех разделов школьного курса физики;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

Литература, рекомендуемая при подготовке к письменному испытанию

При подготовке вопросов к письменному испытанию может быть использована по выбору абитуриента литература, указанная в списке, может использоваться и другая литература.

Основная литература:

1. Школьные учебники по физике.
2. Демидова М.Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 430 с.
3. Никулова Г.А. ЕГЭ. Физика. Практическое руководство для подготовки к ЕГЭ. / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 – 559 с.
4. Никулова Г.А. ЕГЭ. Физика. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ. / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 – 352 с.
5. Кабардин. О.Ф. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 – 223 с.
6. Бобошина С.Б. ЕГЭ 2017. Физика. Экзамен. Тесты. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / С.Б. Бобошина. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 – 126 с.
7. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания / Е.В. Лукашева, Н.И. Читякова. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 – 117 с.
8. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2017. Физика. Тематические тестовые задания / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 – 199 с.

Дополнительная литература:

1. Демидова М.Ю. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. – М.: Издательство «Национальное образование», 2017. – 128 с.
2. А.П. Рымкевич Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2001. – 192 с.

Интернет-ресурсы:

1. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru/>.
2. Официальный информационный портал единого государственного экзамена <http://ege.edu.ru>
3. <http://пешуерэ.рф/>. На данном сайте представлены все прототипы задач школьного курса физики. Здесь можно потренироваться в решении задач при подготовке к сдаче теста по остаточным знаниям школьного курса физики.
3. <http://alexlarin.net>. На данном сайте представлены примерные варианты Единого государственного экзамена текущего года и предыдущих лет.

Образец варианта письменной работы

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 31 задание, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. В заданиях 1-5, 8-11, 14-16, 20, 21, 24-26 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Единицы измерения физических величин писать не нужно. Ответом к заданиям 6, 7, 12, 17, 18, 19, 23 является последовательность двух цифр. Ответом к заданию 13 является слово. Ответом к заданию 22 являются два числа.

Часть 2 содержит 8 заданий, объединенных общим видом деятельности – решение задач. Из них 3 задания с кратким ответом (24-26) 5 заданий (27-31), для которых необходимо привести развернутый ответ. Ответ к заданиям 27-31 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Справочные материалы

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы	
число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

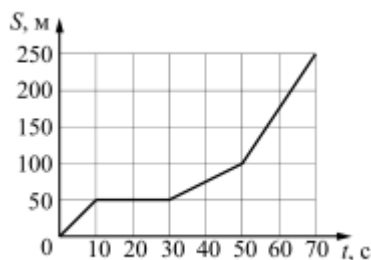
Соотношение между различными единицами	
температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность		подсолнечного масла	900 кг/м ³
воды	1000 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	железа	7800 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	ртути	13 600 кг/м ³
Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10 ³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 ³ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	2,3·10 ⁶ Дж/кг		
плавления свинца	2,5·10 ⁴ Дж/кг		
плавления льда	3,3·10 ⁵ Дж/кг		
Нормальные условия: давление – 10 ⁵ Па, температура – 0 °С			
Молярная масса			
азота	28·10 ⁻³ кг/моль	гелия	4·10 ⁻³ кг/моль
аргона	40·10 ⁻³ кг/моль	кислорода	32·10 ⁻³ кг/моль
водорода	2·10 ⁻³ кг/моль	лития	6·10 ⁻³ кг/моль
воздуха	29·10 ⁻³ кг/моль	неона	20·10 ⁻³ кг/моль
воды	18·10 ⁻³ кг/моль	углекислого газа	44·10 ⁻³ кг/моль

Часть 1

1. На рисунке представлен график зависимости пути S велосипедиста от времени t . Найдите скорость велосипедиста в интервале времени от 50 до 70 с. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).



Ответ: _____ м/с.

2. Определите силу, под действием которой пружина жесткостью 200 Н/м удлинится на 5 см. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года)

Ответ: _____ Н

3. В инерциальной системе отсчета тело массой 2 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной 3 Н. На сколько увеличится импульс тела за 5 с движения? (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

Ответ: _____ кг·м/с.

4. В сосуд высотой 20 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 2 см. Чему равна сила давления воды на дно сосуда, если площадь дна 0,01 м²? Атмосферное давление не учитывать. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года)

Ответ: _____ Н.

5. Чему равен вес человека в воздухе с учётом действия силы Архимеда? Объём человека 50 дм³, ла человека 1036 кг/м³. Плотность воздуха 1,2 кг/м³.

Ответ: _____ Н.

6. Высота полета искусственного спутника над Землей увеличилась с 400 до 500 км. Как изменились в результате этого скорость спутника и его потенциальная энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

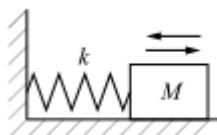
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость спутника	Потенциальная энергия спутника

(Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

7. На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене пружиной жесткостью k , совершает гармонические колебания с амплитудой A . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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



Физические величины

Формулы

А) период колебаний груза

1)

$$2\pi\sqrt{M/k}$$

Б) амплитуда скорости груза

2) $A\sqrt{M/k}$

3) $2\pi\sqrt{k/M}$

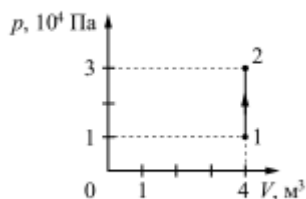
4) $A\sqrt{k/M}$

Ответ:

А	Б

(Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

8. На рисунке изображено изменение состояния постоянной массы разреженного аргона. Температура газа в состоянии 1 равна 27°C . Какая температура соответствует состоянию 2? (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года)



Ответ: _____ К.

9. В некотором процессе газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 10 кДж. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 30 кДж. Определите работу, которую совершили внешние силы, сжав газ. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ2017 года)

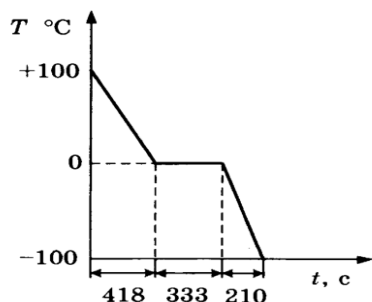
Ответ: _____ кДж.

10. Во сколько раз уменьшится средняя квадратичная скорость теплового движения молекул идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 4 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

11. На графике представлено, как изменялась с течением времени температура 0,1 кг воды, находившейся в начальный момент в жидком состоянии при температуре 100° С, при постоянной мощности теплоотвода 100 Вт.

По графику определите сколько секунд длился процесс кристаллизации жидкой воды в лед.



Ответ: _____ с.

12. В цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится газ. Поршень не закреплен и может перемещаться в сосуде без трения. В сосуд закачивается ещё такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

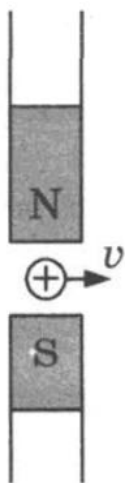
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Давление газа	Концентрация молекул газа

(Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017).

13. Как направлена (*вверх, вниз, вправо, влево, к наблюдателю, от наблюдателя*) сила Лоренца, действующая на положительно заряженную частицу при ее движении в магнитном поле (см. рисунок)? Ответ запишите словом (словами).



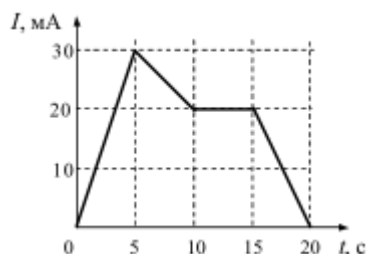
Ответ: _____

14. С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика 0,08 мкКл.

Ответ _____ мкН.

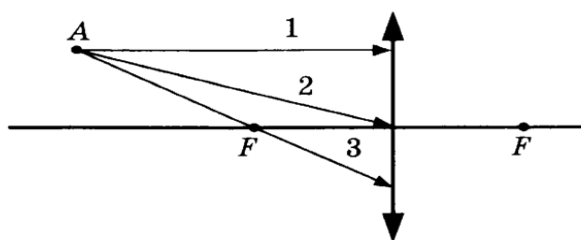
(Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

15. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).



Ответ: _____ мкВ.

16. На рисунке представлена схематически собирающая линза, её главная оптическая ось, главные фокусы линзы и три луча, исходящих из точечного источника света А. Какой из этих трех лучей после прохождения через собирающую линзу не изменит своего направления распространения?



Ответ: _____

17. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключенного к его внешним выводам внешнего резистора. Как изменятся при уменьшении сопротивления резистора сила тока в цепи и ЭДС источника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока в цепи	ЭДС источника

18. Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} по окружности радиусом R . Действием силы тяжести пренебречь.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами. По которым можно их рассчитать.

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

Физические величины	Формулы
А) модуль импульса частицы	1) $\frac{mg}{RB}$
Б) период обращения частицы по окружности	2) $\frac{m}{qB}$
	3) $\frac{2\pi m}{qB}$
	4) qBR

(Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

Ответ:

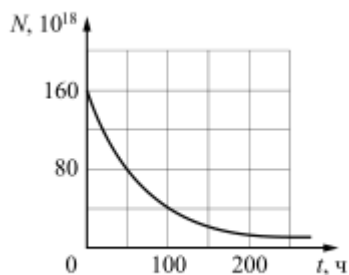
А	Б

19. Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре ${}^{60}_{27}\text{Co}$?

Число протонов	Число нейтронов

(Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

20. Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия ${}^{172}_{68}\text{Er}$ от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа эрбия? (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).



Ответ: _____ ч.

21. Чему равна энергия переданная веществу фотоном длиной волны λ при нормальном падении на поверхность в случае поглощения фотона веществом?

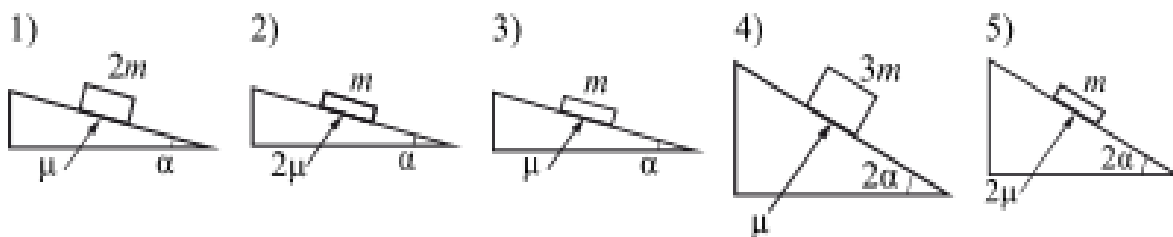
Ответ: _____

22. Запишите результат измерения 200 см^3 воды измерительным стаканом, показанным на рисунке, с учетом цены деления стакана.



Ответ: (_____ \pm _____) см^3

23. Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения бруска, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от его массы (на всех представленных ниже рисунках m – масса бруска, α – угол наклона плоскости к горизонту, μ – коэффициент трения между бруском и плоскостью). какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?



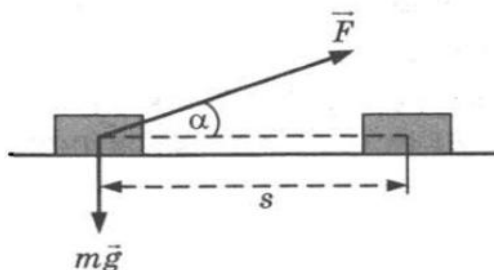
Запишите в таблицу номера выбранных установок. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

Ответ:

--	--

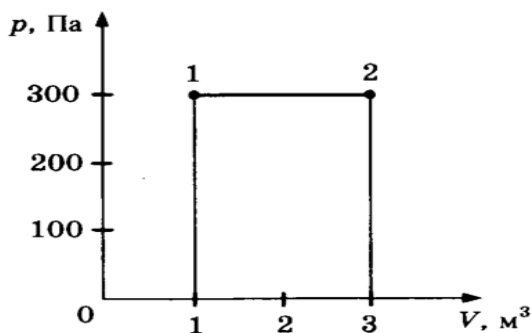
Ответом к заданиям 24-26 является число. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

24. Брусок массой m под действием силы \vec{F} , направленной под углом α к горизонту, перемещается по прямой на горизонтальной поверхности на расстояние S . Коэффициент трения μ . Чему равна работа силы трения?



Ответ: _____ Дж.

25. Какую работу совершил газ при переходе из состояния 1 в состоянии 2 (см. рисунок)?



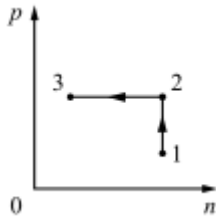
Ответ: _____ Дж.

26. Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет $1,65 \cdot 10^{-18}$ Вт, при этом на сетчатку глаза каждую секунду падает 5 фотонов. Определите. Какой длине волны это соответствует. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

Ответ: _____ нм.

Задания 27-31 требуют полного решения (задания с развернутым ответом).

27. Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе. График которого изображён на рисунке в координатах $p-n$, где p – давление газа, n – его концентрация. Определите, получает газ теплоту или отдает в процессах 1-2 и 2-3. Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики. (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

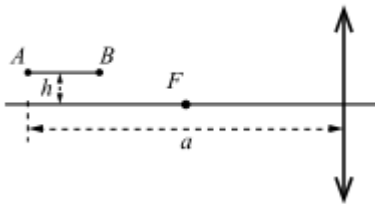


28. В аттракционе человек движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью должна двигаться тележка в верхней точке круговой траектории радиусом 4,9 м, чтобы в этой точке сила давления человека на сидение тележки была равна 0 Н. ускорение свободного падения принять $10 \frac{M}{c^2}$.

29. Два одинаковых теплоизолированных сосуда соединены короткой трубкой с краном. Объем каждого сосуда $V = 1 \text{ м}^3$. В первом сосуде находится $\nu_1 = 1 \text{ моль}$ гелия при температуре $T_1 = 400 \text{ К}$; во втором $\nu_2 = 3 \text{ моль}$ аргона при температуре T_2 . Кран открывают. После установления равновесного состояния давление в сосудах $p = 5,4 \text{ кПа}$. Определите первоначальную температуру аргона T_2 . (Источник: демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 года).

30. При коротком замыкании клемм аккумулятора сила тока в электрической цепи равна 24 А. При подключении к клеммам аккумулятора электрической лампы с электрическим сопротивлением нити 23 Ом сила тока в электрической цепи равна 1 А. По этим результатам определите ЭДС и внутренне сопротивление аккумулятора.

31. Тонкая палочка АВ длиной 10 см расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15 \text{ см}$ от нее (см. рисунок). Конец А палочки располагается на расстоянии 40 см от линзы. Постройте изображение палочки в линзе определите его длину L. Фокусное расстояние линзы 20 см.



Система оценивания письменной экзаменационной работы по математике

Задания с кратким ответом 1-5, 8-11, 14-16, 20, 21, 24-26 считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 6, 7, 12, 17, 18, 19, 23 части 1 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа, 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, 0 баллов если допущено две ошибки. Задание с развернутым ответом оценивается с учетом правильности и полноты ответа 3 баллами.

Расчет первичных и вторичных баллов в экзаменационной работе проводится в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Расчет первичных и вторичных баллов экзаменационной работы по физике

Номер задания	Первичный балл	Вторичный балл
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	2
5	1	1
6	2	4
7	2	4
8	1	2
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	2	4
13	1	2
14	1	2
15	1	2
16	1	1
17	2	4
18	2	4
19	2	4
20	1	1
21	1	1
22	1	2
23	2	4
24	1	5
25	1	5
26	1	5
27	3	7
28	3	7
29	3	7
30	3	7
31	3	7

Количество первичных баллов – 48, вторичных – 100 баллов.