

Вариант №2026307

контрольных измерительных материалов для проведения в 2026 году пробного экзамена по ФИЗИКЕ

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответа № 1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

КИМ

Ответ: -2,5 м/с².

-	2	,	5																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1.

КИМ

А	Б
4	1

Ответ:

4	1																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: (1,4 ± 0,2) Н.

1	,	4	0	,	2														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответ к заданиям 24–30 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
(элементарный электрический заряд)	
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношения 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

воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древеси́ны (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	$13\,600 \text{ кг/м}^3$

Удельная теплоёмкость

воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
железа	$460 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$		

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг

Нормальные условия: давление – 10^5 Па, температура – 0°C

Молярная масса

азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль

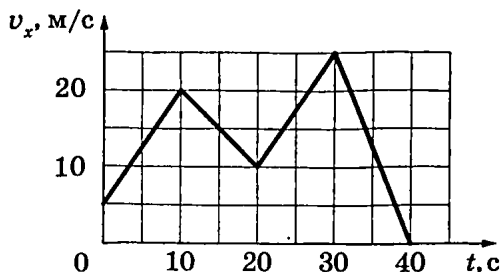
ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите путь, пройденный телом, в интервале времени от 20 до 40 с.

Ответ: _____ м.

2

Два маленьких однородных шарика массой m каждый притягиваются друг к другу с гравитационными силами, равными по модулю 6 нН. Расстояние между центрами шариков равно r . Каков модуль сил гравитационного притяжения друг к другу двух других маленьких однородных шариков, если масса каждого из них $3m$, а расстояние между их центрами $\frac{r}{3}$?

Ответ: _____ нН.

3

У основания гладкой наклонной плоскости шайба обладает скоростью, модуль которой равен 4 м/с. Определите массу шайбы, если максимальная потенциальная энергия, которую она приобретает при подъёме по плоскости относительно её основания, составляет 0,4 Дж. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кг.

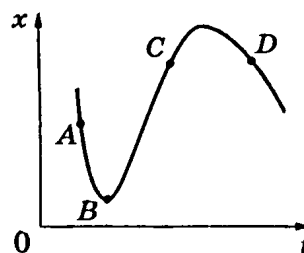
4

Массивный шарик, подвешенный на лёгкой пружине, совершает свободные гармонические колебания вдоль вертикальной прямой. Во сколько раз нужно уменьшить массу груза, чтобы период его колебаний уменьшился в 4 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

5

На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



- 1) В положении A модуль скорости тела больше, чем в положении D .
- 2) В точке B проекция скорости тела на ось Ox равна нулю.
- 3) В положении D векторы скорости и ускорения тела направлены в противоположные стороны.
- 4) Проекция перемещения тела на ось Ox при его переходе из точки A в точку B положительна.
- 5) На участке AB модуль скорости тела уменьшается.

Ответ: _____.

6

Батискаф, полностью погружённый в воду, опускается на дно моря. Как изменяются с течением времени давление воды на дно батискафа и действующая на него архимедова сила? Изменением плотности воды при увеличении глубины пренебречь. Считать, что при погружении батискаф не достиг дна моря.

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.

Давление воды на дно батискафа	Архимедова сила

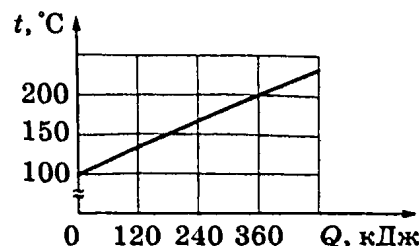
7

Концентрация молекул идеального газа увеличилась в 2 раза, а его абсолютная температура уменьшилась в 5 раза. Во сколько раз уменьшилось при этом давление газа?

Ответ: в _____ раз(а).

8

Твёрдое тело массой 4 кг нагревают. На рисунке представлен график зависимости абсолютной температуры тела от полученного им количества теплоты. Чему равна удельная теплоёмкость вещества, из которого состоит тело?

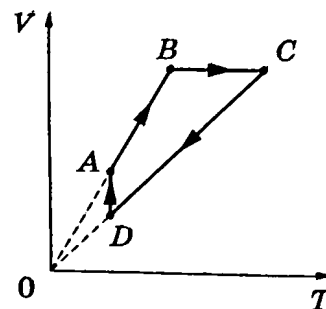


Ответ: _____ Дж/(кг · К).

9

На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах V - T , где V — объём газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.

Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие отражённые на графике процессы.



- 1) Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.
- 2) В процессе DA давление газа уменьшается.
- 3) В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.
- 4) В состоянии D концентрация атомов газа минимальна.
- 5) В процессе BC внутренняя энергия газа уменьшается.

Ответ: _____.

10

В цилиндре под поршнем находятся жидкость и её насыщенный пар (см. рисунок). Как изменятся давление и плотность пара при медленном перемещении поршня вниз, если температура останется неизменной? В процессе движения поршень не касается поверхности жидкости.



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 пара	Плотность пара

11

Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными неподвижными заряженными телами равны по модулю 20 нН. Каким станет модуль этих сил, если расстояние между зарядами увеличить в 4 раза?

Ответ: _____ нН.

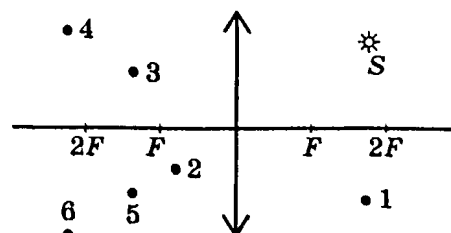
12

За $\Delta t = 5$ мс магнитный поток, пронизывающий площадку, которая ограничена проводящим витком, равномерно убывает от 25 до 5 мВб. Чему равен модуль ЭДС индукции в витке?

Ответ: _____ В.

13

Какая из точек (1, 2, 3, 4, 5 или 6), показанных на рисунке, является изображением точечного источника света S , полученным в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием F ?



Ответ: точка _____.

14

В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. Изменение заряда на одной из обкладок конденсатора с течением времени показано в таблице.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	1	0,71	0	-0,71	-1	-0,71	0	0,71	1	0,71

Выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в контуре.

- 1) Период колебаний равен 4 мкс.
- 2) Частота колебаний равна 125 кГц.
- 3) В момент времени $t=2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ модуль силы тока в катушке индуктивности максимален.
- 4) В момент времени $t=8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия магнитного поля катушки индуктивности максимальна.
- 5) В момент времени $t=6 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ модуль напряжения на конденсаторе минимален.

Ответ: _____.

15

Протон движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся модуль центростремительного ускорения протона и частота его обращения, если протон будет двигаться по окружности в том же магнитном поле, имея бóльшую кинетическую энергию?

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.

Модуль центростремительного ускорения протона	Частота обращения протона

16

Сколько протонов содержится в ядре изотопа резерфордия $^{261}_{104}\text{Rf}$?

Ответ: _____.

17

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами излучения фотона наименьшей длины волны и поглощения фотона наибольшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) излучение фотона наименьшей длины волны

Б) поглощение фотона наибольшей частоты

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

1) $E_1 - E_0$

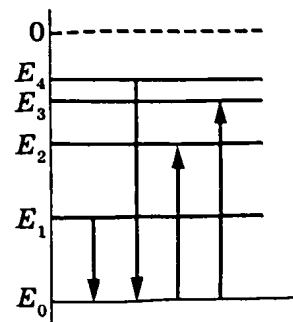
2) $E_2 - E_0$

3) $E_3 - E_0$

4) $E_4 - E_0$

Ответ:

А	Б



18

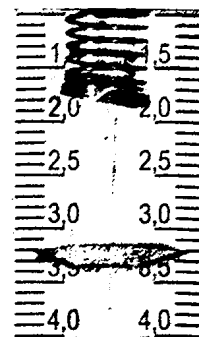
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Если скорость тела с течением времени увеличивается, то вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости тела.
- 2) В ходе процесса кристаллизации жидкости внутренняя энергия системы «жидкость + твёрдое тело» увеличивается, а температура этой системы остаётся неизменной.
- 3) Энергия электрического поля конденсатора, заряженного и отключённого от источника, не меняется при изменении электроёмкости конденсатора.
- 4) При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду длина волны уменьшается.
- 5) В планетарной модели атома число протонов в ядре равно числу электронов в электронной оболочке нейтрального атома.

Ответ: _____.

19

Школьник в ходе проведения лабораторной работы по измерению жёсткости пружины подвесил груз к динамометру. Определите показания динамометра (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения силы равна цене деления прибора. Динамометр проградуирован в ньютонах.



Ответ: (_____ $\pm$ _____) Н.

В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость электроёмкости плоского конденсатора от диэлектрика, заполняющего пространство между пластинами. У него имеется пять конденсаторов, характеристики которых приведены в таблице. Какие два конденсатора необходимо взять ученику, чтобы провести этот опыт?

№ конденсатора	Расстояние между пластинами, мм	Площадь пластины, см ²	Диэлектрик, заполняющий пространство между пластинами
1	0,5	20	парафин
2	0,4	30	слюда
3	0,4	20	слюда
4	0,6	10	парафин
5	0,6	10	слюда

Запишите в ответе номера выбранных конденсаторов.

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

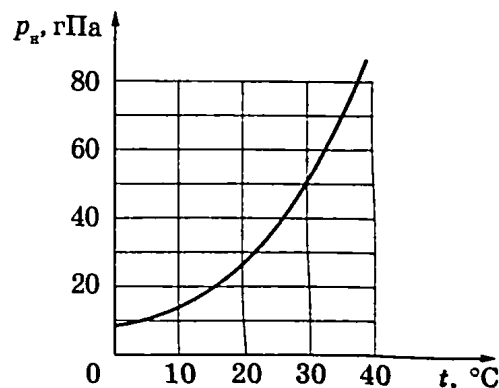
21

На горизонтальный диск радиусом 1 м кладут небольшой брусок на расстоянии 60 см от его центра. Затем диск плавно раскручивают относительно вертикальной оси, проходящей через его центр, до угловой скорости $v_1 = 2$ рад/с. Эксперимент повторяют, раскручивая диск до угловой скорости $v_2 = 2,5$ рад/с. Коэффициент трения между поверхностью диска и бруском равен 0,3. Для каждого опыта определите, начнёт ли брусок скользить по диску во время его раскручивания. Ответ поясните, опираясь на законы механики.

Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22

В сосуде содержится влажный воздух при температуре 22°C . Плотность паров воды в сосуде равна 13 г/м^3 . Зависимость давления насыщенных паров от температуры представлена на графике. Определите относительную влажность воздуха в сосуде.



23

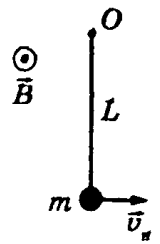
На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 см, падает по нормали параллельный пучок белого света. Между решёткой и экраном вплотную к решётке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решётку, на экране. Чему равно расстояние от линзы до экрана, если ширина спектра второго порядка на экране равна 10 см? Длины красной и фиолетовой волн соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м. Считать угол отклонения лучей решёткой φ малым, так что $\sin \varphi \approx \tan \varphi \approx \varphi$.

24

Сосуд объёмом 12 л содержит смесь водорода и гелия общей массой 2 г при температуре -17°C . Каково давление смеси, если отношение массы водорода к массе гелия в ней равно 2,5?

25

Маленькое положительно заряженное тело массой m , прикреплённое к невесомой нерастяжимой нити длиной L , может двигаться по окружности в вертикальной плоскости. Система находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции $\vec{B}$ которого перпендикулярен плоскости движения тела и направлен так, как показано на рисунке. Модуль наименьшей скорости тела в нижней точке, при которой тело совершает полный оборот по окружности, равен v_n . Модуль индукции магнитного поля равен B . Найдите заряд тела.



26

Небольшое тело массой $M = 0,99$ кг лежит на вершине гладкой полусферы радиусом R . В тело попадает пуля массой $m = 0,01$ кг, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 200$ м/с, и застревает в нём. Пренебрегая смещением тела за время удара, определите радиус полусферы R , если известно, что высота, на которой это тело оторвётся от поверхности полусферы, составила $h = 1$ м. Высота отсчитывается от основания полусферы. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.