Единый государственный экзамен 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 31 задание.

В заданиях 1–4, 8–10, 14, 15, 20, 24–26 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Число 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: 7,5 см. Бланк 37,5

Ответом к заданиям 5–7, 11, 12, 16–18, 21 и 23 является последовательность двух 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 Ответ: | А | Б | | 4 | 1 | Бланк 741

Ответом к заданию 13 является слово. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: вправо Бланк 13 ВПРАВО

Ответом к заданиям 19 и 22 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. Бланк 221,402

Ответ к заданиям 27–31 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, или перьевой ручки.

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.

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	π=3,14
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10$ м/с^2
гравитационная постоянная	$G = 6{,}7\cdot10^{-11}$ Н·м^2/кг^2
универсальная газовая постоянная	$R = 8{,}31$ Дж/(моль·К)
постоянная Больцмана	$k = 1{,}38\cdot10^{-23}$ Дж/К
постоянная Авогадро	$N_A = 6\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3\cdot10^8$ м/с
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\cdot10^9$ Н·$м^2/Кл^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ *Кл*
постоянная Планка	$h = 6{,}6\cdot10^{-34}$ Дж·*с*

Соотношение между различными единицами

температура	0 К = -273 °С
атомная единица массы	1 а.е.м. = $1{,}66\cdot10^{-27}$ кг
1 атомная единица массы эквивалента	931 МэВ
1 электронвольт	1 эВ = $1{,}6\cdot10^{-19}$ *Дж*

Масса частиц

электрона	$9{,}1\cdot10^{-31}$ *кг* ≈ $5{,}5\cdot10^{-4}$ *а.е.м.*
протона	$1{,}673\cdot10^{-27}$ *кг* ≈ 1,007 *а.е.м.*
нейтрона	$1{,}675\cdot10^{-27}$ *кг* ≈ 1,008 *а.е.* м.

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim15
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

Плотность			
воды	1000 кг/м³	подсолнечного масла	900 кг/м³
древесины (сосна)	400 кг/м³	алюминия	2700 кг/м³
керосина	800 кг/м³	железа	7800 кг/м³
		ртути	13600 кг/м³

Удельная теплоёмкость			
воды	$4{,}2\cdot10^3$ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	$2{,}1\cdot10^3$ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	800 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	$2{,}3\cdot10^6$ Дж/К		
плавления свинца	$2{,}5\cdot10^4$ Дж/К		
плавления льда	$3{,}3\cdot10^5$ Дж/К		

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

Молярная масса					
азота	$28\cdot10^{-3}$	кг/моль	гелия	$4\cdot10^{-3}$	кг/моль
аргона	$40\cdot10^{-3}$	кг/моль	кислорода	$32\cdot10^{-3}$	кг/моль
водорода	$2\cdot10^{-3}$	кг/моль	лития	$6\cdot10^{-3}$	кг/моль
воздуха	$29\cdot10^{-3}$	кг/моль	неона	$20\cdot10^{-3}$	кг/моль
воды	$18\cdot10^{-3}$	кг/моль	углекислого газа	$44\cdot10^{-3}$	кг/моль

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 Тело, двигаясь с места равноускоренно, проходит за четвертую секунду от начала движения 7 м. Какой путь пройдет тело за первые 10 с?

Ответ: _____м.

2 Определите силу, под действием которой пружина жёсткостью 200 Н/м имеет запас потенциальной энергии 4 Дж.

Ответ: _____ Н.

3 Сила гравитационного притяжения между шарами, находящимися на расстоянии 4 м друг от друга, равна 16нН. Какова будет сила притяжения между ними, если расстояние уменьшить до 2 м?

Ответ: _____нН

4 Какое значение получил для ускорения свободного падения ученик при выполнении лабораторной работы, если маятник длиной 80 см совершил за 3 мин 100 колебаний? Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____м/с^2

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 031601

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim15
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

5 Шар, подвешенный на нити, движется по круговой траектории в горизонтальной плоскости с постоянной по модулю скоростью. Выберите 2 верных утверждения.

1) ускорение шарика равно нулю
2) ускорение шарика направлено вертикально вниз
3) ускорение шарика направлено к центру окружности
4) равнодействующая всех сил равна ma
5) равнодействующая всех сил равна 0

Ответ: | | |

6 Камень бросили с балкона вертикально вверх. Что происходит с его ускорением и полной механической энергией в процессе движения камня вверх? Сопротивление воздуха не учитывать.

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Ускорение камня	Полная механическая энергия камня

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

7 Мальчик находится в лифте. Лифт начинает движение вниз с ускорением. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Вес мальчика	1) mg+ma
	2) mg-ma
Б) Сила реакции опоры	3) ma
	4) mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Ответ:

А	Б

8 Определите отношение числа атомов в серебряной ложке к числу атомов в алюминиевой ложке равной массы?

Ответ: _____

9 При изобарном нагревании одноатомного газа в количестве 2 моль его температура изменилась на 50 К. Какое количество теплоты получил газ в процессе теплообмена?

Ответ: _____ Дж.

10 Идеальный газ изобарно сжимается при давлении 300 кПа от объема 3 л до объема 1 л**.** Какую работу совершил газ в этом процессе?

Ответ: _____кДж

11 При неизменной концентрации молекул идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. В этом процессе

1) Давление увеличилось в 4 раза
2) Давление не изменилось
3) Давление увеличилось в 16 раз
4) Температура увеличилась в 16 раз
5) Температура увеличилась в 4 раза

Ответ: | | |

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim15
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

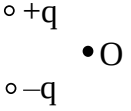
12 Одноатомный идеальный газ неизменной массы в изотермическом процессе совершает работу A > 0. Как меняются в этом процессе объем и давление газа? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

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

Объем газа	Давление газа

13 Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля, созданного двумя одинаковыми разноименными зарядами в точке О?



Ответ: _____

14 Ток в цепи батареи, ЭДС которой 30 В, равен 3 А. Напряжение на зажимах батареи 18 В. Найдите внутреннее сопротивление батареи?

Ответ: _____Ом

15 Конденсатор, состоящий из двух пластин, имеет электроемкость 5 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними 1000 В.

Ответ: _____ нКл.

16 Поверхность металла освещают светом, длина волны которого меньше длины волны λ, соответствующей красной границе фотоэффекта для данного вещества. При увеличении интенсивности света

1) фотоэффект не будет происходить при любой интенсивности света
2) будет увеличиваться количество фотоэлектронов
3) будет увеличиваться максимальная энергия фотоэлектронов
4) будет увеличиваться как максимальная энергия, так и количество фотоэлектронов
5) фотоэффект будет происходить при любой интенсивности света

Выберите два верных утверждения.

Ответ: | | |

17 В электрической цепи, состоящей из источника тока и реостата, источник тока заменяют на другой, с той же ЭДС, но бо́льшим внутренним сопротивлением. Как изменяются при этом следующие физические величины: общее сопротивление цепи и напряжение на реостате?

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Общее сопротивление цепи	Напряжение на реостате

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 031601

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim15
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

18 Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Магнитный поток	1) Тесла
	2) Генри
Б) Индуктивность	3) Вебер
	4) Вольт

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

19 Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре $\frac{238}{92}$U

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20 Период полураспада радиоактивного изотопа кальция составляет 164 суток. Если изначально было $4 * 10^{24}$ атомов, то через сколько суток их будет $1*10^{24}$?

Ответ: _____сут

21 Частица массой m, несущая заряд q, влетает со скоростью $\vec{v}$ в однородное магнитное поле с индукцией $\vec{B}$ и движется по окружности радиусом R. Что произойдёт с радиусом орбиты и периодом обращения частицы при увеличении её заряда q?

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.

Радиус орбиты	Период обращения

22 Какое уравнение противоречит закону сохранения заряда в ядерных реакциях?

1) ${}_{7}^{12}N = {}_{6}^{12}C + {}_{1}^{0}e + \nu_e$
2) ${}_{6}^{11}C = {}_{5}^{11}B + {}_{1}^{0}e + \nu_e$
3) ${}_{3}^{6}Li + {}_{1}^{1}p = {}_{2}^{4}He + {}_{2}^{3}He$
4) ${}_{4}^{9}Be + {}_{1}^{2}H = {}_{7}^{10}N + {}_{0}^{1}n$

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim15
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

23 Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой рассеивающей линзы. Его изображение будет

Выберите *два* утверждения.

1) Его изображение будет перевернутым и мнимым
2) Его изображение будет прямым и мнимым
3) Его изображение будет увеличенным
4) Его изображение будет уменьшенным
5) Предмет и изображение будут одного размера

Ответ:

Часть 2

Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

24 В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. К концу процесса масса воды увеличилась на 84 г. Какова начальная масса воды, если ее первоначальная температура 20 ^{0}C?

Ответ: _____ кг

25 Определите плотность смеси, состоящей из 4 г водорода и 32 г кислорода, при температуре 7 ^{0}C и давлении 700 мм рт.ст.? Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____кг/м^3

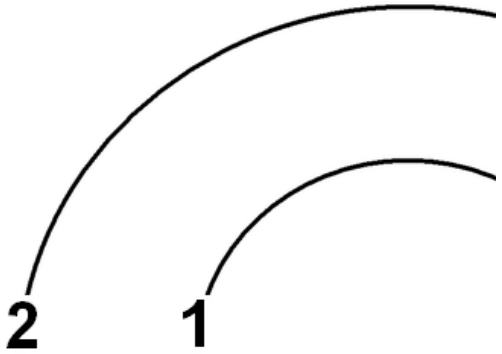
26 В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности 10 мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе 4 В. В момент времени t напряжение на конденсаторе равно 3.2 В. Найдите силу тока в катушке в этот момент?

Ответ: _____ мА

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Для записи ответов на задания 27–31 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

27 На рисунке показаны два трека заряженных частиц в камере Вильсона, помещенной в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости рисунка. Трек 1 принадлежит протону. Какой из частиц (протону, электрону или альфа-частице) принадлежит трек 2? Частицы влетели в камеру Вильсона в плоскости рисунка с одинаковыми скоростями.



Полное правильное решение каждой из задач 28–31 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.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 031601

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim15
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

28 Тело массой m = 400 г брошено с некоторой высоты по направлению к земле под углом a = 30° к горизонту. Начальная скорость тела V_0 = 20 м/с. Определите, через какой промежуток времени скорость тела будет направлена под углом α = 60° к горизонту.

29 В сосуд, содержащий воду массой 100 кг при температуре 10 ^{0}C, положили кусок льда, охлажденный до – 50 ^{0}C. После установления теплового равновесия температура ледяной массы оказалось равной – 4 ^{0}C. Какова масса куска льда?

30 В электрочайник с сопротивлением обмотки 30 Ом налита вода массой 0.5 кг при температуре 20^{0}C. Через 15 мин выкипело 10% воды при силе тока в обмотке 4 А. Чему равен КПД чайника?

31 Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода), помещенной в сосуд, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем напряженностью Е. Пролетев путь $5*10^{-4}$ м, он приобретает скорость $3*10^6$ м/с. Какова напряженность электрического поля?

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, **бесплатные онлайн курсы по физике** http://fizikaonline.ru/ege