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 221,40,2

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, интенсивные онлайн уроки по физике http://fizikaonline.ru

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim10
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

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

Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10³ 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 Начальная скорость лыжника 1 м/с, а масса 80 кг. Какова скорость лыжника через 10 с, если равнодействующая всех сил, действующих на него, равна 100 Н и направлена в сторону движения лыжника?

Ответ: _____м/с

2 Кинетическая энергия тела 16 Дж, а величина импульса 4 кг*м/с. Масса тела равна

Ответ: _____кг

3 Груз массой 0.1 кг подвешен к нити и опущен в воду. На груз действует сила Архимеда 0.3 Н. Чему равна сила натяжения нити?

Ответ: _____Н

4 При исследовании упругих свойств пружины ученик получил следующую таблицу результатов измерений силы упругости и удлинения пружины:

F, Н	0	0.5	1	1.5	2	2.5
x, см	0	1	2	3	4	5

Чему равна жесткость пружины?

Ответ: _____Н/м

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

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim10
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

5 Брусок движется равноускоренно вверх по наклонной плоскости. Выберите два верных утверждения:

1) Сила тяги по модулю равна силе трения скольжения
2) Равнодействующая силы тяги и силы трения равна ma
3) Равнодействующая всех сил зависит от угла наклонной плоскости
4) Равнодействующая всех сил зависит от ускорения бруска
5) Равнодействующая всех сил равна ma

Ответ: ☐☐

6 Теплоход переходит из устья Волги в соленое Каспийское море. При этом архимедова сила и сила тяжести, действующие на теплоход

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Архимедова сила	Сила тяжести

Ответ: _____

7 Тело бросили вертикально вверх с начальной скоростью V_0. Направление начальной скорости совпадает с направлением оси OУ. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) скорость V тела в момент времени t при движении вверх	$V_0t + gt^2/2$
Б) координата У тела в момент времени t при движении вверх	2) $V_0t - gt^2/2$
	3) $V_0 - gt$
	4) $V_0 + gt$

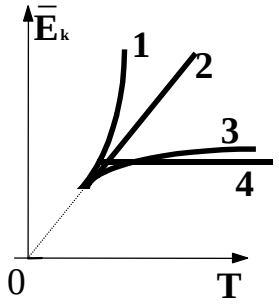
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: ☐☐

8 В баллоне объемом 1.66 м^3 находится 2 кг газа при давлении 10^5 Па и температуре 47 ^{0}С. Какова молярная масса газа?

Ответ: _____кг/моль

9 Какой график (см. рис.) – верно изображает зависимость средней кинетической энергии частиц идеального газа от абсолютной температуры?

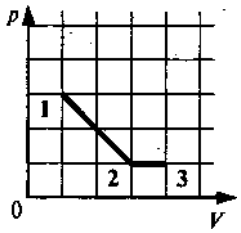


Ответ: _____

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

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim10
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

10 На рисунке показано, как менялось давление идеального газа в зависимости от его объема при переходе из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3. Каково отношение работ газа A_{12}/A_{13}?



Ответ: _____

11 Одноатомный идеальный газ неизменной массы в изотермическом процессе совершает работу $A > 0$. Выберите 2 верных утверждения

1) объем идеального газа уменьшается
2) объем идеального газа увеличивается
3) внутренняя энергия газа увеличивается
4) внутренняя энергия газа уменьшается
5) давление газа уменьшается

Ответ: ☐☐

12 Объём сосуда с идеальным газом увеличили втрое и увеличили температуру в 2 раза. Давление при этом осталось неизменным. Как изменилась плотность газа и внутренняя энергия газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

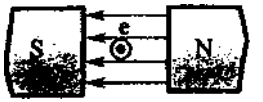
1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Плотность газа	Внутренняя энергия газа

13 Электрон e, влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет скорость v, перпендикулярную вектору индукции B магнитного поля (см. рисунок), точка указывает направление движения электрона. Как направлена действующая на него сила Лоренца F ?



Ответ: _____.

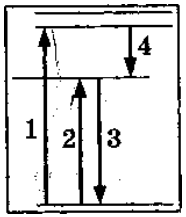
14 Ток в цепи батареи, ЭДС которой 30 В, равен 3 А. Напряжение на зажимах батареи 18 В. Найдите внутреннее сопротивление батареи?

Ответ: _____ Ом

15 Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями v и 2v соответственно. Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на электрон, к модулю силы, действующей на протон, равно

Ответ: _____

16 На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней, атома.



1) Поглощению атомами света наименьшей частоты соответствует переход 1
2) Поглощению атомами света наименьшей частоты соответствует переход 2
3) Поглощению атомами света наименьшей частоты соответствует переход 3
4) Излучению света наибольшей частоты соответствует переход 1
5) Излучению света наибольшей частоты соответствует переход 3

Ответ: ☐☐

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 031601

© 2017 Всероссийский проект «Самоподготовка к ЕГЭ» vk.com/ege100ballov
Составитель: Вадим Габитов, интенсивные онлайн уроки по физике http://fizikaonline.ru
Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim10
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

17 Источник тока с ЭДС и внутренним сопротивлением r сначала был замкнут на внешнее сопротивление R. Затем внешнее сопротивление увеличили. Как при этом изменяется сила тока в цепи и напряжение на внешнем сопротивлении?

Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения.К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЯ
А) сила тока	1) Увеличивается
Б) напряжение на внешнем сопротивлении	2) Уменьшается
	3) Не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

18 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) радиус окружности при движении заряженной частицы в перпендикулярном магнитном поле	1) mV/qB
	2) qVB*sinα
	3) qB/mV
Б) модуль силы, действующей на заряженную частицу, движущуюся в постоянном магнитном поле	4) IBl*sinα

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

19 Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре $^{232}_{90}\mathrm{Th}$

Число протонов	Число нейтронов

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

20 Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Найдите период полураспада?

Ответ: _____ дней

21 Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. Как ведут себя перечисленные ниже характеристики атомного ядра при захвате ядром электрона: число нейтронов в ядре, заряд ядра?

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

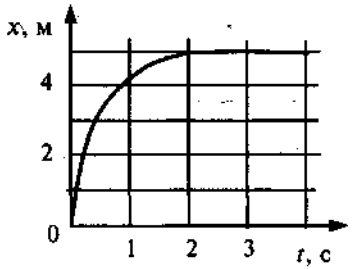
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Число нейтронов в ядре	Заряд ядра

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

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim10
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

22 Шарик катится по желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. На основании этого графика можно уверенно утверждать, что



1) скорость шарика постоянно увеличивалась
2) первые 2 с скорость шарика возрастала, а затем оставалась постоянной
3) первые 2 с шарик двигался с уменьшающейся скоростью, а затем покоился
4) на шарик действовала все увеличивающаяся сила

Ответ: _____

23 Ученик решил посчитать скорость испарения молекул воды из стакана в своей комнате. Результаты измерений каких величин дадут ему возможность рассчитать ее? Выберите 2 верных утверждения.

1) Массы воды и времени испарения воды
2) Массы воды, времени испарения воды и влажности в комнате
3) Объема воды и времени испарения воды
4) Массы воды, времени испарения воды и влажности в комнате
5) Массы воды, времени испарения воды и объема комнаты

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 Материальная точка, двигаясь равноускоренно по прямой, за время t увеличила скорость в 3 раза, пройдя путь 20 м. Найдите t, если ускорение точки равно 5 м/с^2.

Ответ: _____ с

25 В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. Первоначальная температура воды 20 °С. Насколько увеличилась масса воды? Ответ выразите в процентах от первоначальной массы воды и округлите до целых.

Ответ: _____ %

26 Пучок параллельных световых лучей падает перпендикулярно на тонкую собирающую линзу оптической силой 5 дптр. Диаметр линзы 6 см. Диаметр светлого пятна на экране 12 см.
На каком расстоянии (в см) от линзы помещен экран?

Ответ: _____ см

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

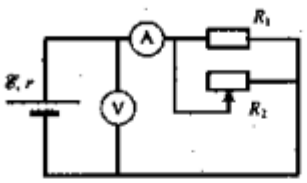
Для записи ответов на задания 27–31 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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

Разбор заданий: vk.com/physics_100/2017kim10
Разрешается свободное копирование в некоммерческих образовательных целях

27 На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра.

Используя законы постоянного тока, проанализируйте эту схему и выясните, как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата ***вправо***

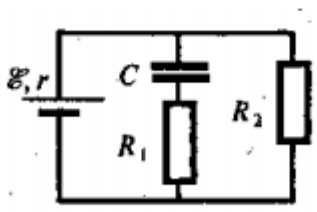


Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

28 Шарик массой 200 г скользит по желобу без трения с высоты H без начальной скорости и делает «мертвую петлю», радиус которой 1.5 м. Сила давления на желоб в верхней точке петли равна 2 Н. Определите высоту H?

29 В сосуде находится некоторое количество воды и такое же количество льда в состоянии теплового равновесия. Через сосуд пропускают водяной пар при температуре 100°С. Определите температуру воды в сосуде t_2, если масса пара, пропущенного через воду, равна первоначальной массе воды. Теплоемкостью сосуда можно пренебречь.

30 Напряженность электрического поля плоского конденсатора (см. рисунок) равна 24 кВ/м. Внутреннее сопротивление источника r = 10 Ом, ЭДС 30 В, сопротивления резисторов R_1 = 20 Ом, R_2 = 40 Ом, Найдите расстояние между пластинами конденсатора.



31 Электроэнергия передается от генератора к потребителю по проводам, общее сопротивление которых r = 400 Ом. Коэффициент полезного действия линии передачи 0,95. Определите сопротивление нагрузки ***R***. Внутреннее сопротивление генератора $r_г$ = 100 Ом.

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