**2013-2014 3 вариант**

**Инструкция по выполнению работы**

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

**Желаем успеха!**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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/с2 | | | | | | | |
| гравитационная постоянная | | | | | | | | | | | | | G = 6,7·10–11 Нм2/кг2 | | | | | | | |
| газовая постоянная | | | | | | | | | | | | | = 8,31 Дж/(мольК) | | | | | | | |
| постоянная Больцмана | | | | | | | | | | | | | = 1,3810–23 Дж/К | | | | | | | |
| постоянная Авогадро | | | | | | | | | | | | | А = 61023 моль–1 | | | | | | | |
| коэффициент пропорциональности в законе Кулона | | | | | | | | | | | | | = 9109 Нм2 /Кл2 | | | | | | | |
| элементарный заряд | | | | | | | | | | | | | = 1,610– 19 Кл | | | | | | | |
| ***Соотношение между различными единицами*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| температура | | | | | | | | | 0 К = – 273 °С | | | | | | | | | | | |
| атомная единица массы | | | | | | | | | 1 а.е.м. = 1,66⋅10– 27 кг | | | | | | | | | | | |
| 1 атомная единица массы эквивалентна | | | | | | | | | 931,5 МэВ | | | | | | | | | | | |
| 1 электронвольт | | | | | | | | | 1 эВ = 1,6⋅10– 19 Дж | | | | | | | | | | | |
| ***Масса частиц*** | | |  | | | | | | | | | Протона 1,673⋅10–27 кг ≈ 1,007 а.е.м | | | | | | | | |
| электрона | | | 9,1⋅10–31кг ≈ 5,5⋅10–4 а.е.м. | | | | | | | | | нейтрона1,675⋅10–27 кг ≈ 1,008 а.е.м | | | | | | | | |
| ***Плотность*** | | |  | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |
| воды | | | 1000 кг/м3 | | | | | | | | алюминия | | | | | 2700 кг/м3 | | | | |
| древесины (сосна) | | | 400 кг/м3 | | | | | | | | меди | | | | | 8900 кг/м3 | | | | |
| парафина | | | 900 кг/м3 | | | | | | | | ртути | | | | | 13600 кг/м3 | | | | |
| ***Удельная*** | | | | |  | | | | | |  | | | | | | |  | | |
| теплоемкость воды | | | | | 4,2⋅10 3 Дж/(кг⋅К) | | | | | | теплоемкость меди | | | | | | | 380 Дж/(кг⋅К) | | |
| теплоемкость алюминия | | | | | 900 Дж/(кг⋅К) | | | | | | теплоемкость свинца | | | | | | | 130 Дж/(кг⋅К) | | |
| теплоемкость железа | | | | | 640 Дж/(кг⋅К) | | | | | | теплота парообразования воды | | | | | | | 2,3⋅10 6 Дж/кг | | |
| теплота плавления свинца | | | | | 2,5⋅10 4 Дж/кг | | | | | | теплота плавления льда | | | | | | | 3,3⋅10 5 Дж/кг | | |
| ***Нормальные условия*** давление 105 Па, температура 0°С | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| ***Молярная масса*** | | | |  | | | |  | | | | | | |  | | | | | |
| азота | | 28⋅10– 3 кг/моль | | | | | кислорода | | | | | | | 32⋅10– 3 кг/моль | | | | | | |
| аргона | | 40⋅10– 3 кг/моль | | | | | лития | | | | | | | 6⋅10– 3 кг/моль | | | | | | |
| водорода | | 2⋅10– 3 кг/моль | | | | | молибдена | | | | | | | 96⋅10 – 3 кг/моль | | | | | | |
| воздуха | | 29⋅10– 3 кг/моль | | | | | неона | | | | | | | 20⋅10 – 3 кг/моль | | | | | | |
| гелия | | 4⋅10– 3 кг/моль | | | | | углекислого газа | | | | | | | 44⋅10– 3 кг/моль | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Часть 1 *. К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный* | |
| А1 | Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый со скоростью , второй со скоростью ( 3) относительно Земли. Какова скорость второго автомобиля относительно первого?   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) |  | 2) | – 2 | 3) | 4 | 4) | –4 | |
| А2 | Тело брошено вертикально вверх. Через 0,5 с после броска его скорость 20 м/с. Какова начальная скорость тела? Сопротивлением воздуха пренебречь   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) | 15 м/с | 2) | 20,5 м/с | 3) | 25 м/с | 4) | 30 м/с | |
| А3 | Груз массой 6 кг стоит на полу лифта. Лифт начинает двигаться с постоянным ускорением. При этом сила давления груза на пол лифта составляет 66 Н. Чему равно и куда направлено ускорение лифта?   1. 1) 1 м/с2, вверх 2) 1 м/с2, вниз 3) 9 м/с2, вверх 4) 9 м/с2, вниз |
| А4 | Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно упругий?   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) |  | 2) |  | 3) |  | 4) |  | |
| А5 | Скорость автомобиля при торможении изменяется с течением времени в соответствии с графиком, представленным на рисунке. Как изменилась кинетическая энергия автомобиля за первые 20 секунд торможения?  1) уменьшилась в 2 раза 2) увеличилась в 4 раза  3) уменьшилась в 4 раза 4) не изменилась |
| А6 | На поверхности спокойного озера покоится лодка, в которой сидит рыбак. Рыбак бросает в воду камень в направлении, перпендикулярном берегу. Волна от упавшего в воду камня доходит до лодки за 10 с, а до берега за 40 с. Чему может быть равно расстояние от лодки до берега, если скорость волн на воде 75 см/с?  1) 7,5 м 2) 30 м 3) 37,5 м 4) 22,5 м или 37,5 м |
| А7 | Четыре бруска одинаковой массы изготовлены из алюминия (молярная масса 27 г/моль), золота (молярная масса 197 г/моль), свинца (молярная масса 207 г/моль) и цинка (молярная масса 65 г/моль). Наименьшее число атомов содержится в бруске из  1) алюминия 2) золота 3) свинца 4) цинка |
| А8 | В сосуде находится кислород. Концентрацию молекул этого газа уменьшили в 3 раза, а температуру повысили в 2 раза. В результате давление кислорода   1. повысилось в 2 раза 2) уменьшилось в 3 раза   3) повысилось в 3/2 раза 4) уменьшилось в 3/2 раза |
| А9 | Абсолютная влажность воздуха, находящегося в цилиндрическом сосуде под поршнем, равна 0,029 кг/м3.Температура газа в сосуде равна 100 °С. Как и во сколько раз требуется изотермически изменить объем сосуда для того, чтобы на его стенках образовалась роса? .  1) уменьшить приблизительно в 2 раза  2) увеличить приблизительно в 20 раз  3) уменьшить приблизительно в 20 раз  4) увеличить приблизительно в 2 раза. |
| А10 | В вершинах 1 и 2 *квадрата* находятся одинаковые положительные точечные заряды +Q, а в вершинах 3 и 4 – одинаковые отрицательные точечные заряды –q. Точка A – середина стороны 3–4. Куда направлен в точке A вектор напряженности электростатического поля, создаваемого зарядами?  1) от точки 3 к точке 4 (←)  2) от точки 4 к точке 3 (→)  3) перпендикулярно линии 3–4 вверх (↑)  4) перпендикулярно линии 3–4 вниз (↓) |
| А11 | По участку цепи, состоящему из резисторов *R*1 = 1кОм и *R*2 = 3 кОм (см. рисунок), протекает постоянный ток *I* = 100 мА. Какое количество теплоты выделится на этом участке за время *t* = 1 мин?   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) | 2,4 Дж | 2) | 40 Дж | 3) | 2,4 кДж | 4) | 40 кДж | |
| А12 | Электрическая цепь состоит из нескольких одинаковых резисторов, соединенных последовательно и подключенных к батарее с ЭДС 60 В. На графике приведена зависи-мость силы постоянного электри-ческого тока I в этой цепи от числа n резисторов (при n = 0 контакты батареи замкнуты накоротко). Чему равно сопротив-ление R одного резистора?  1) 0,5 Ом 2) 1 Ом  3) 2 Ом 4) 4 Ом |
|  | **Часть 2**  *В задании В1 – В2 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу.. (Цифры в ответе могут повторяться.)* |
| В1 | Шайба массой *m* съезжает без трения с горки высотой *h* из состояния покоя. Ускорение свободного падения равно *g*. Чему равны модуль импульса шайбы и ее кинетическая энергия у подножия горки?  Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго.  ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА ФОРМУЛА  А) Модуль импульса шайбы 1)  3)  Б) Кинетическая энергия шайбы 2)  4)   |  |  | | --- | --- | | А | Б | |  |  | |
| В2 | Температуру нагревателя тепловой машины уменьшили, оставив температуру холодильника неизменной. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД теплового двигателя, количество теплоты, отданное газом холодильнику, и работа газа за цикл? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:  1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась  Цифры в ответе могут повторяться.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | КПД тепловой машины | Количество теплоты, отданное газом холодильнику | Работа газа за цикл | |  |  |  | |
|  | *Ответом к заданию В3 – В4 этой части будет некоторое число. Это число надо записать в бланк ответов. Единицы физических величин писать не нужно* |
| В3 | Три медных изолированных шарика диаметром 1 см каждый расположены в воздухе в вершинах правильного треугольника со стороной 20 см. Первый шарик несет заряд q1 = 80 нКл, второй q2 = 30 нКл, а третий q3 = 40 нКл. С какой силой первый шарик действует на третий? Ответ выразите в миллиньютонах. |
| В4 | Платформа с закрепленным на ней орудием покоится на гладких рельсах. Общая масса платформы с орудием равна 20 т. Из орудия, горизонтально вдоль рельсов, выпущен снаряд массой 20 кг со скоростью 500 м/c. Определите скорость платформы сразу после выстрела. |
|  | **Часть 3**  *Задания С представляют собой задачи, полное решение которых необходимо записать в бланке ответов.. Решение должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, рисунок, поясняющий решение* |
| С1 | В ясный летний день наиболее жарко бывает не в полдень, а несколько позднее. Почему? |
| С2 | Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от неё. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30°. На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика в момент первого удара направлена вертикально вниз и равна 1 м/с. |
| С3 | При подключении к источнику постоянного тока резистора сопротивлением r1 = 2 Ом в цепи идет ток I1 - 1,6 А. Если к источнику подключить резистор сопротивлением R2 = 1 Ом, то по цепи пойдет ток I2*=2 А.* Какое количество теплоты выделяется за 1 с внутри источника тока при подключении резистора R2? |