

**Демонстрационный вариант зачетной работы по физике
за курс 10 класса
(в физмат подгруппе)**

**Демонстрационный вариант зачетной работы по физике
за курс 10 класса
(для и/м подгруппы – задания 1 – 19)**

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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

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
древесины (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	$4,2 \cdot 10^3$	Дж/(кг·К)	алюминия	900	Дж/(кг·К)
льда	$2,1 \cdot 10^3$	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	$2,3 \cdot 10^6$	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

Часть 1

Ответами к заданиям 1–16 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

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

- 1) Механическим движением называется изменение положения тела или частей тела в пространстве относительно других тел с течением времени.
- 2) Средняя скорость движения броуновской частицы в газе не зависит от массы частицы, но существенно зависит от температуры газа.
- 3) В металлических проводниках электрический ток представляет собой упорядоченное движение электронов, происходящее на фоне их хаотического теплового движения.
- 4) Скорость испарения жидкости при прочих равных условиях не зависит от площади ее свободной поверхности.
- 5) При взаимодействии заряженных тел в электрически изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов тел постоянно изменяется.

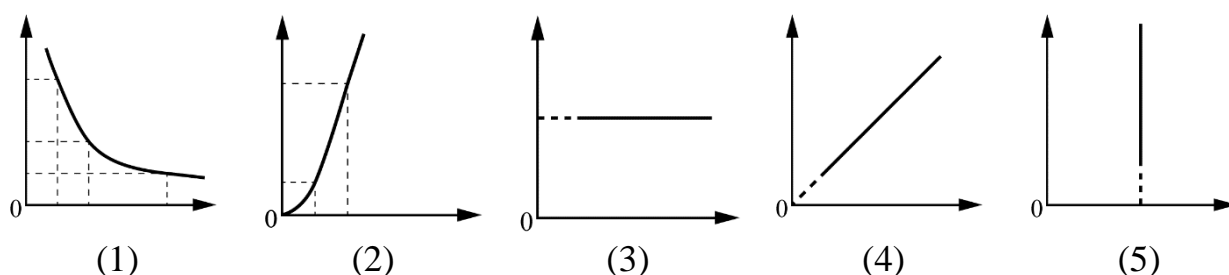
Ответ: _____

2

Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость давления постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры в изобарном процессе;
 Б) зависимость энергии электрического поля конденсатора электроёмкостью C от напряжения между обкладками конденсатора;
 В) зависимость скорости тела, движущегося равномерно, от времени движения.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В выберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

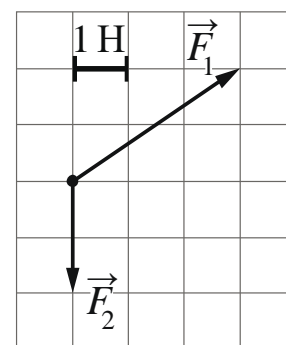


Ответ:

А	Б	В

3

На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей этих сил.



Ответ: _____ Н.

4

Отношение импульса самосвала к импульсу легкового автомобиля $\frac{p_1}{p_2} = 2$. Каково отношение их скоростей $\frac{v_1}{v_2}$, если отношение массы самосвала к массе легкового автомобиля $\frac{m_1}{m_2} = 12,5$?

Ответ: _____.

5

В лаборатории исследовали прямолинейное движение тела массой $m = 500$ г из состояния покоя. В таблице приведена экспериментально полученная зависимость пути, пройденного телом, от времени.

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют результатам эксперимента.

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$L, \text{ м}$	0	1	4	9	16	25	36	49

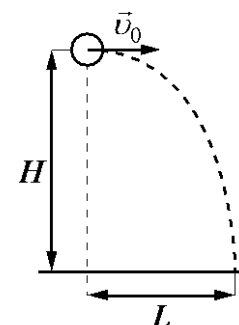
- 1) Скорость тела в момент времени 4 с равнялась 8 м/с.
- 2) Кинетическая энергия тела в момент времени 3 с равна 9 Дж.
- 3) Первые 4 с тело двигалось равноускоренно, а затем оно двигалось равномерно.
- 4) За первые 3 с суммарная работа сил, действующих на тело, равна 12 Дж.
- 5) Равнодействующая сил, действующих на тело, всё время оставалась постоянной.

Ответ: _____

6

Шарик, брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью \vec{v}_0 , до падения на землю пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). Что произойдёт со временем полёта и ускорением шарика, если в этой же постановке опыта уменьшить начальную скорость шарика в 2 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:



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

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

Время полёта шарика	Ускорение шарика

7

Материальная точка движется по окружности радиусом R с постоянной линейной скоростью v . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение точки, 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 обращения

Б) угловая скорость движения

1) $\frac{v}{2\pi R}$

2) $\frac{v^2}{R}$

3) $\frac{2\pi R}{v}$

4) $\frac{v}{R}$

Ответ:

А	Б

8

При увеличении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа увеличилась в 2 раза. Конечная температура газа равна 400 К. Какова начальная температура газа?

Ответ: _____ К.

9

Какое количество теплоты необходимо для того, чтобы расплавить 20 г свинца, взятого при температуре плавления?

Ответ: _____ Дж.

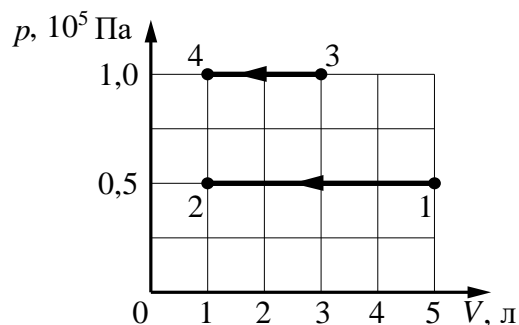
10

Рабочее тело тепловой машины с КПД 40% за цикл работы отдаёт холодильнику количество теплоты, равное 30 Дж. Какое количество теплоты рабочее тело получает за цикл от нагревателя?

Ответ: _____ Дж.

11 На pV -диаграмме показаны два процесса, проведённые с одним и тем же количеством газообразного аргона.

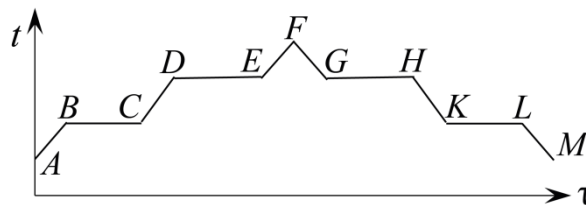
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.



- 1) Работа, совершённая внешними силами над аргоном, в процессах 1–2 и 3–4 одинакова.
- 2) В процессе 3–4 абсолютная температура аргона изобарно уменьшилась в 5 раз.
- 3) В процессе 1–2 давление аргона в 2 раза больше, чем в процессе 3–4.
- 4) В процессе 1–2 аргон изобарно увеличил свой объём на 4 л.
- 5) В процессе 1–2 внутренняя энергия аргона уменьшилась в 5 раз.

Ответ: _____

12 В цилиндре под поршнем находится твёрдое вещество. Цилиндр поместили в горячую печь, а затем выставили на холод. На рисунке схематично показан график изменения температуры t вещества с течением времени τ .



Установите соответствие между участками графика и процессами, отображаемыми этими участками.

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

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- А) EF
Б) KL

ПРОЦЕССЫ

- 1) нагревание пара
- 2) нагревание жидкости
- 3) кристаллизация
- 4) конденсация

Ответ:

А	Б

- 13 Сила тока, текущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд проходит по проводнику за 20 с?

Ответ: _____ Кл.

- 14 На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС E , два резистора и реостат. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 одинаковы и равны R . Сопротивление реостата R_3 можно менять. Как изменятся напряжение на резисторе R_2 и суммарная тепловая мощность, выделяемая во внешней цепи, если уменьшить сопротивление реостата от R до 0? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

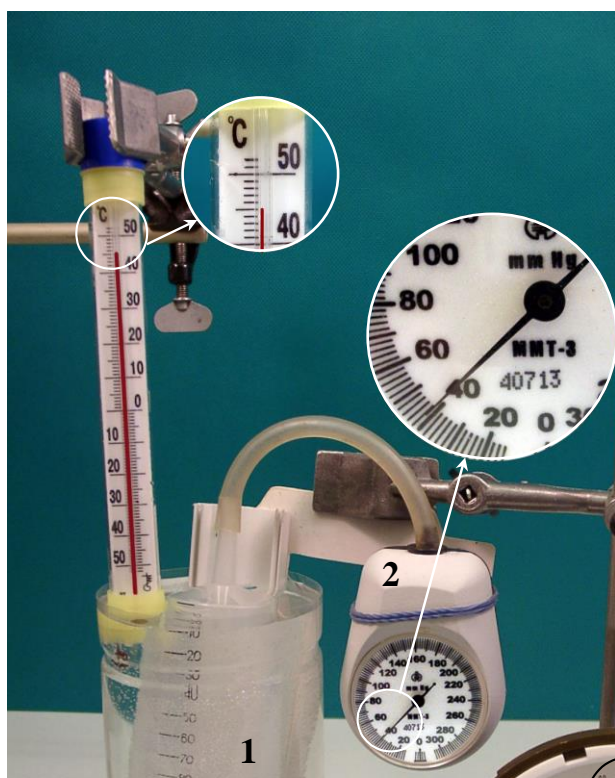
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Напряжение на резисторе R_2	Суммарная тепловая мощность, выделяемая во внешней цепи

- 15 При исследовании зависимости давления в газе от температуры ученик измерял температуру в сосуде с газом с помощью термометра. Погрешность измерений температуры равна цене деления шкалы термометра. Чему равна температура газа по результатам этих измерений?

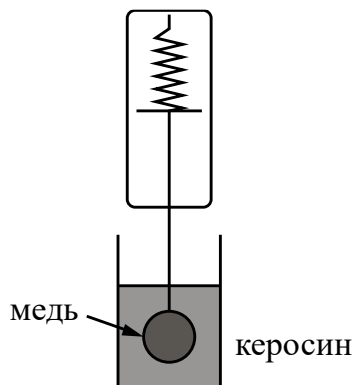


Ответ: (_____ \pm _____) °С

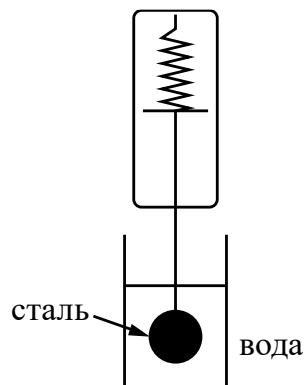
16

Необходимо экспериментально проверить, зависит ли сила Архимеда, действующая на тело, полностью погружённое в жидкость, от его плотности жидкости. Какие **две** установки следует использовать для проведения такого исследования?

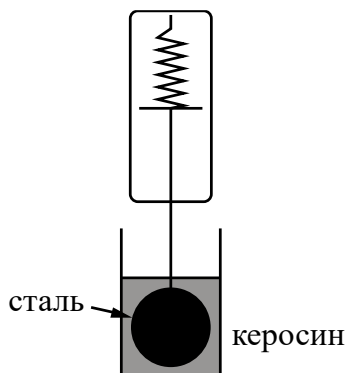
1)



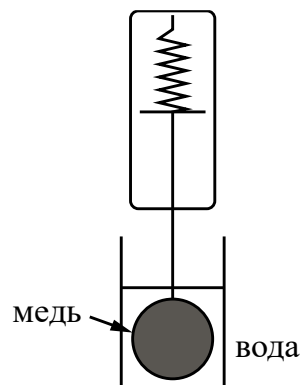
4)



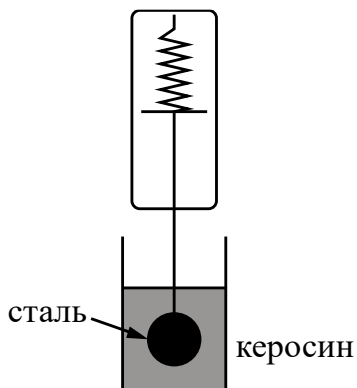
2)



5)



3)



В ответе запишите номера выбранных установок.

Ответ:

--	--

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



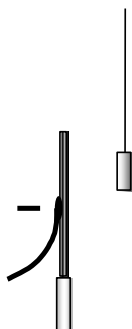
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

17

Для записи ответов на задания 17–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (18, 19 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее отрицательный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы и объясните его.



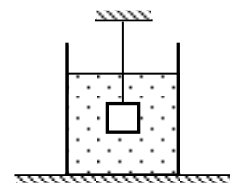
Полное правильное решение каждой из задач 18–22 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

18

В процессе прямолинейного равноускоренного движения тело за 2 с прошло 20 м, увеличив свою скорость в 3 раза. Чему была равна начальная скорость тела?

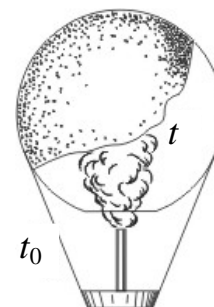
19

Груз массой $m = 2,0$ кг и объёмом $V = 10^{-3}$ м³, подвешенный на тонкой нити, целиком погружён в жидкость и не касается дна сосуда (см. рисунок). Плотность жидкости $\rho = 700$ кг/м³. Найдите модуль силы натяжения нити.



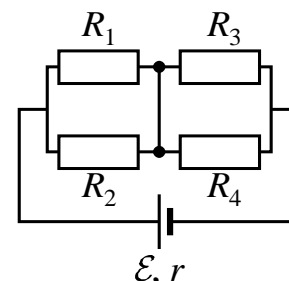
20

и объём $V = 230 \text{ м}^3$, наполняется при нормальном атмосферном давлении горячим воздухом, нагретым до температуры $t = 265 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите максимальную температуру t_0 окружающего воздуха, при которой шар начнёт подниматься. Оболочка шара нерастяжима и имеет в нижней части небольшое отверстие.



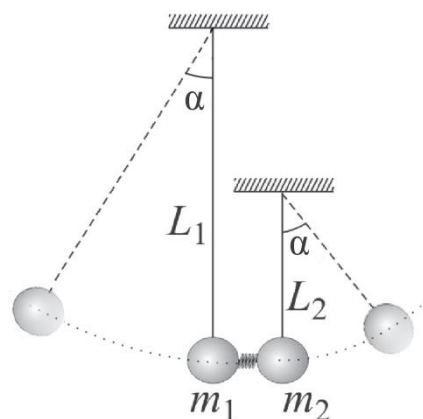
21

Какая тепловая мощность будет выделяться на резисторе R_1 в схеме, изображённой на рисунке, если резистор R_2 перегорит (превратится в разрыв цепи)? Все резисторы, включённые в схему, имеют одинаковое сопротивление $R = 20 \text{ Ом}$. Внутреннее сопротивление источника $r = 2 \text{ Ом}$; его ЭДС $E = 110 \text{ В}$.



22

Два шарика подвешены на вертикальных тонких нитях так, что они находятся на одной высоте. Между шариками находится сжатая и связанная нитью пружина. При пережигании связывающей нити пружина распрямляется, расталкивает шарики и падает вниз. В результате нити отклоняются в разные стороны на одинаковые углы. Во сколько раз одна нить длиннее другой, если отношение масс $\frac{m_2}{m_1} = 2,5$? Считать величину сжатия



пружины во много раз меньше длин нитей.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



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