

## Тренировочный вариант №5

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17–22 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2

- 1 Установите соответствие между физическими величинами и единицами величин в Международной системе единиц (СИ). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) внутренняя энергия
- Б) удельная теплота плавления
- В) удельная теплоёмкость

### ЕДИНИЦЫ

- 1) джоуль (1 Дж)
- 2) джоуль на килограмм ( $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ )
- 3) джоуль на килограмм – градус Цельсия ( $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ )
- 4) джоуль на градус Цельсия ( $1 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$ )
- 5) джоуль – килограмм (1 Дж·кг)

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) проекционный аппарат
- Б) лампа накаливания

### ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) тепловое действие электрического тока
- 2) магнитное действие электрического тока
- 3) отражение света
- 4) преломление света

Ответ:

А	Б

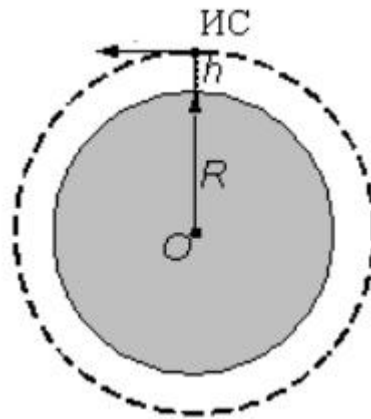
3 В промышленных и военных целях широко используется тепловидение, его камеры могут обнаружить источники теплового излучения и произвести изображение этого излучения. Какая часть электромагнитного излучения используется в тепловидении?

- 1) инфракрасные лучи
- 2) радиолучи
- 3) гамма-лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Искусственный спутник Земли под действием (А)\_\_\_\_\_ движется по круговой орбите на высоте  $h$  от поверхности Земли (см. рисунок).



Скорость спутника направлена (Б)\_\_\_\_\_, а его ускорение направлено (В)\_\_\_\_\_. После перехода спутника на более низкую круговую орбиту модуль его центростремительного ускорения (Г)\_\_\_\_\_.

**Список слов и словосочетаний:**

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

5 Два одинаковых спиртовых термометра выставлены на солнце. Резервуар первого термометра закопчен (покрыт сажей), а второго – нет. Одинаковую ли температуру показывают термометры?

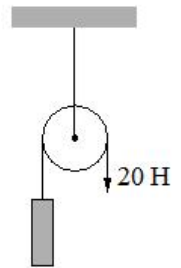
- 1) Если термометры одинаковые, то они должны показывать одинаковую температуру.
- 2) Первый термометр показывает более высокую температуру, так как сажа поглощает практически всё падающее на неё солнечное излучение, и резервуар со спиртом интенсивно нагревается.
- 3) Второй термометр показывает более высокую температуру, так как прозрачное стекло резервуара пропускает все солнечные лучи к спирту, и спирт интенсивно нагревается.
- 4) Второй термометр показывает более низкую температуру, так как теплоёмкость прозрачного стекла меньше теплоёмкости закопченного стекла.

Ответ:

6 Время свободного падения камня из состояния покоя на поверхность Земли равно 4 с. Какую скорость имел камень в момент падения? Сопротивлением движению пренебречь.

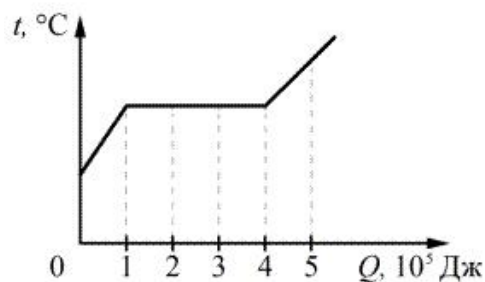
Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

7 На рисунке изображён неподвижный блок, с помощью которого, прикладывая к свободному концу нити вертикальную силу величиной 20 Н, равномерно поднимают груз. Если трением в блоке пренебречь, а блок и нить считать невесомыми, то чему равна масса поднимаемого груза?



Ответ: \_\_\_\_\_ кг

8 На рисунке показан график зависимости температуры вещества от поглощённого им количества теплоты. Масса вещества равна 4 кг. Первоначально оно находилось в твёрдом состоянии. Какое количество теплоты потребовалось для плавления вещества?



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж

- 9 Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

$U, \text{В}$	0	1	2	3	4	5
$I, \text{А}$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

Чему равно сопротивление резистора?

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом

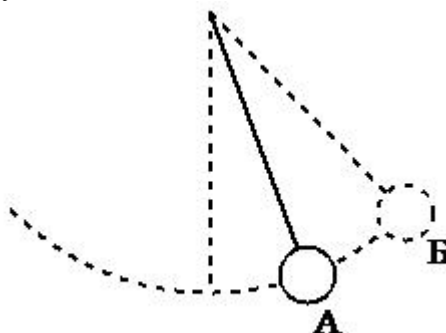
- 10 Свеча длиной 10 см находится от собирающей линзы с фокусным расстоянием 6 см на расстоянии, равном 12 см. Определите размер изображения свечи.

Ответ: \_\_\_\_\_ см

- 11 Известно, что в электронной оболочке нейтрального атома изотопа X содержится 30 электронов, а в атомном ядре содержится 36 нейтронов. Каков порядковый номер элемента X в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 12 Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рисунок). Как изменяются кинетическая и потенциальная энергия маятника при переходе из точки А в точку Б?



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.

Кинетическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

- 13 В процессе трения о шёлк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

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.

Количество протонов на шёлке	Количество протонов на палочке

- 14 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

79 <b>Au</b> Золото 197	80 <b>Hg</b> Ртуть 200,61	81 <b>Tl</b> Таллий 204,37	82 <b>Pb</b> Свинец 207,19	83 <b>Bi</b> Висмут 209	84 <b>Po</b> Полоний [210]	85 <b>At</b> Астат [210]	86 <b>Rn</b> Радон [222]
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

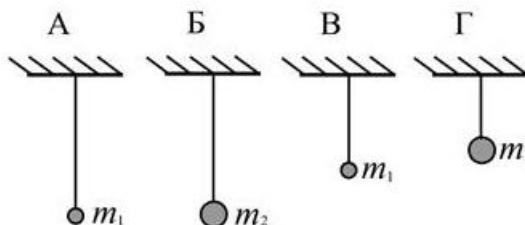
Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Радиоактивный распад ядра свинца-187 в ядро ртути-183 сопровождается испусканием альфа-частицы.
- 2) Радиоактивный распад ядра свинца-212 в ядро висмута-212 сопровождается испусканием протона.
- 3) Ядро висмута содержит 83 протона.
- 4) Ядро ртути содержит 80 нейтронов.
- 5) Ядро золота содержит 197 нейтронов.

Ответ:

--	--

- 15 Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний математического маятника от массы груза. Какую из указанных пар маятников (см. рисунок) можно использовать для этой цели?



- 1) Б и Г
- 2) Б и В
- 3) А и Г
- 4) А и Б

Ответ:

--

16 Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погружённое в жидкость, причем для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объёма, изготовленные из разных материалов. Результаты экспериментальных измерений объёма цилиндров  $V$  и выталкивающей силы  $F_{\text{Арх}}$  (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

№ опыта	Жидкость	Материал цилиндра	$V$ , см <sup>3</sup>	$F_{\text{Арх}}$ , Н
1	вода	алюминий	80	$0,8 \pm 0,1$
2	масло	алюминий	90	$0,8 \pm 0,1$
3	вода	сталь	20	$0,2 \pm 0,1$
4	вода	сталь	80	$0,8 \pm 0,1$

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым измерениям. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, равна выталкивающей силе, действующей на это тело при погружении в воду.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от рода жидкости.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма тела.
- 4) Выталкивающая сила зависит от объёма тела.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 17–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17 Используя весы, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 3, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 3. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет  $\pm 0,1$  г. Абсолютная погрешность измерения объёма тела равна  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение плотности материала цилиндра.

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

### Поверхностное натяжение

Согласно условиям плавания тело тонет в жидкости, если средняя плотность этого тела больше плотности жидкости. Так, металлическая скрепка должна утонуть в воде (плотность металла больше плотности воды). Однако если скрепку осторожно поместить на водную поверхность (рисунок 1), то она не тонет. Поверхность воды работает как некая упругая плёнка.

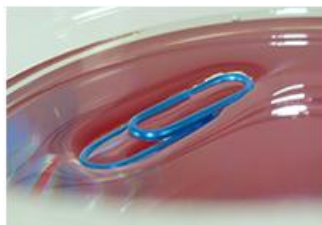


Рисунок 1

Объясняется этот опыт следующим образом. Молекулы воды на глубине окружены соседними молекулами со всех сторон. На поверхности же молекулы воды притягиваются к соседним только сбоку и снизу.

В результате возникают силы, заставляющие поверхность воды сжиматься. Именно поверхностное натяжение служит причиной образования капель почти сферической формы, поскольку наименьшую площадь поверхности при неизменном объёме имеет шар. Поверхностное натяжение в жидкости характеризуется коэффициентом поверхностного натяжения (сила поверхностного натяжения пропорциональна коэффициенту поверхностного натяжения). Коэффициент зависит от природы жидкости, а также от её температуры.

Значения коэффициента поверхностного натяжения для некоторых жидкостей представлены в таблице.

Жидкость	Температура, °С	Коэффициент поверхностного натяжения, мН/м
Вода	0	76
	20	73
	50	68
	100	59
Керосин	0	29
	20	24
Мыльный раствор	20	40
Ртуть	20	472

18

Сила поверхностного натяжения жидкости, направленная по касательной к поверхности жидкости в районе «шейки» капли (см. рисунок) влияет на массу капли, которая отрывается от отверстия крана. По мере увеличения капли сила тяжести, действующая на неё, растёт, и в тот момент, когда она превышает уравнивающую её силу поверхностного натяжения, капля отрывается. Будет ли изменяться, и если будет, то как, масса капель воды, падающих из неплотно закрытого крана самовара, по мере остывания самовара? Прочие условия неизменны. Ответ поясните.



- 19 Капля маслянистой жидкости попадает на поверхность воды и растекается, образуя тонкую плёнку. Обязательно ли эта плёнка закроет всю поверхность воды? Ответ поясните.

*Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

- 20 Какую по величине работу должна совершить сила трения для полной остановки тела массой 1000 кг, движущегося по горизонтальной поверхности со скоростью 10 м/с?

- 21 Смешали 3 кг воды при 80 °С и 1,6 кг воды при 10 °С. Определите конечную температуру воды, если 20 % тепла, отданного горячей водой, пошло на нагревание окружающей среды.

- 22 Гирия падает на землю, ударяется о препятствие и нагревается от 30 °С до 100 °С. Чему была равна скорость гири перед ударом? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гирия, равна  $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ .



*Не забудьте перенести все ответы в БЛАНКИ ОТВЕТОВ № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

