

## ВАРИАНТ 28

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

### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическое явление
- Б) физическая величина
- В) единица физической величины

### ПРИМЕРЫ

- 1) положительный ион
- 2) электрическое поле
- 3) тепловое действие тока
- 4) сила электрического тока
- 5) микроампер

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) гидростатическое давление в жидкости
- Б) объём жидкости

### ПРИБОРЫ

- 1) манометр
- 2) термометр
- 3) мензурка
- 4) гигрометр

Ответ:

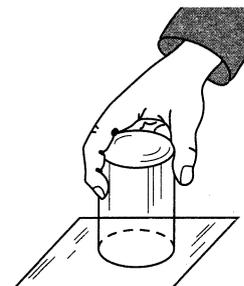
А	Б

- 3 Налейте в стакан воду до самого края. Прикройте стакан листком плотной бумаги и, придерживая бумагу ладонью, быстро переверните стакан вверх дном. Теперь уберёте ладонь: вода из стакана не выливается.

Действие какой физической величины проявляется в этом опыте?

- 1) сила упругости
- 2) сила тяготения
- 3) атмосферное давление
- 4) давление стакана

Ответ:

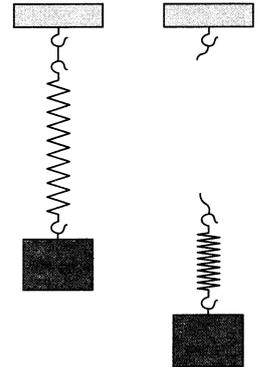


4

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

Верхний конец пружины с помощью нити прикрепим к неподвижной опоре, а к нижнему подвесим груз (см. рисунок). Под действием силы тяжести он начинает двигаться вниз. Пружина при этом растягивается, сила упругости, действующая на груз, увеличивается до тех пор, пока не (А) \_\_\_\_\_ силу тяжести.

Перережем нить, которая удерживает тело с пружиной. Пружина и тело начинают (Б) \_\_\_\_\_, при этом растяжение пружины (В) \_\_\_\_\_, а это означает, что тело не действует на подвес, т. е. вес тела равен нулю. Сила тяжести при этом никуда не исчезла и заставляет тело падать на землю. Груз находится в состоянии, близком к состоянию (Г) \_\_\_\_\_.



**Список слов и словосочетаний:**

- 1) невесомость
- 2) перегрузка
- 3) равновесие
- 4) уравновесить
- 5) увеличить
- 6) равняться нулю
- 7) свободно падать

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

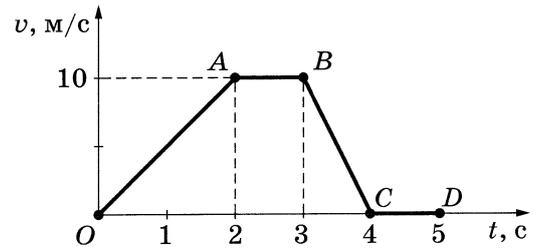
5

Сплошной шарик из парафина сначала опустили в сосуд с машинным маслом, а затем — в сосуд с водой. Сравните выталкивающие силы, действующие на шарик со стороны масла и со стороны воды.

- 1) Выталкивающая сила в сосуде с водой будет равна выталкивающей силе в сосуде с маслом, так как в обоих случаях выталкивающая сила будет уравновешивать одну и ту же силу тяжести, действующую на шарик.
- 2) Выталкивающая сила в сосуде с водой будет равна выталкивающей силе в сосуде с маслом, так как плотность шарика равна плотности машинного масла.
- 3) Выталкивающая сила в сосуде с водой будет больше, так как выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности жидкости, а плотность воды больше плотности масла.
- 4) Выталкивающая сила в сосуде с машинным маслом будет больше, так как выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погруженной части тела, а в масле шарик будет плавать при полном погружении, тогда как в воде — при частичном погружении.

Ответ:

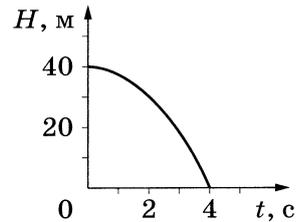
6 На рисунке приведён график зависимости модуля скорости  $v$  прямолинейно движущегося тела массой 1 кг от времени  $t$  (относительно Земли).



Чему равен модуль равнодействующей всех сил, действующих на тело в третью секунду движения?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

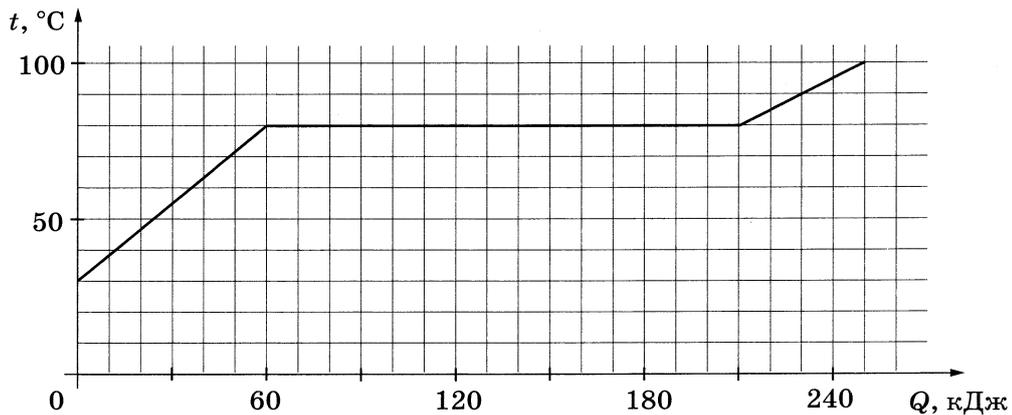
7 На рисунке представлен график зависимости высоты  $H$ , на которой находится свободно падающее тело, от времени  $t$  для некоторой планеты.



Чему равно ускорение свободного падения на этой планете?

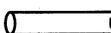
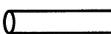
Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

8 По результатам нагревания тела массой 1 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры  $t$  этого вещества от полученного им количества теплоты  $Q$ . Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоёмкость вещества в жидком состоянии.



Ответ: \_\_\_\_\_ Дж/(кг · °С).

9 Есть три резистора, изготовленных из различных материалов и имеющих различные размеры (см. рисунок). Какой из резисторов имеет наибольшее электрическое сопротивление при комнатной температуре?

- 1  Медь
- 2  Медь
- 3  Железо

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

На рисунке 1 изображён проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка к нам. Какому из векторов (1–4) сонаправлена сила, действующая на проводник с током (рис. 2)?

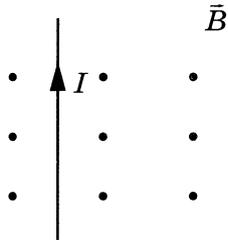


Рис. 1

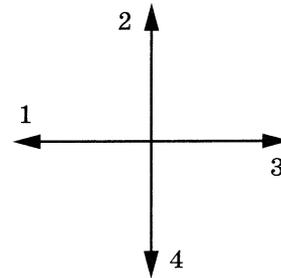


Рис. 2

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Используя фрагмент Периодической системы химических элементов, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов входит в состав ядра фтора с массовым числом 19.

Li	3	Be	4	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F
Литий		Бериллий			Бор		Углерод		Азот		Кислород		Фтор
6,94		9,013			10,82		12,011		14,008		16		19

Ответ: \_\_\_\_\_.

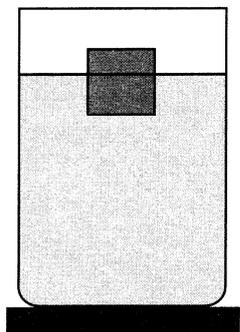
12

Деревянный кубик опускают в сосуд, частично заполненный водой, так что кубик плавает при частичном погружении (см. рисунок). Как при этом изменяются сила тяжести, действующая на кубик, и давление воды на дно сосуда?

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.

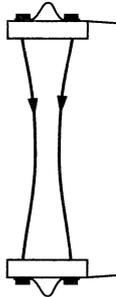
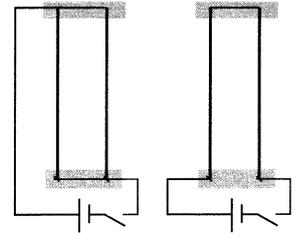


Сила тяжести	Давление воды



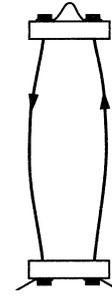
16

Учитель на уроке, используя два параллельных провода, ключ, источник тока, соединительные провода, собрал две электрические схемы для исследования взаимодействия двух проводников с электрическим током (см. рисунок). Условия проведения опытов и наблюдаемое взаимодействие проводников представлены в виде опыта 1 и опыта 2.



Опыт 1

Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока  $I_1$  в одном направлении



Опыт 2

Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока  $I_1$  в противоположных направлениях

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Запишите в ответе их номера.

- 1) Вокруг каждого из проводников с током возникает магнитное поле.
- 2) Параллельные проводники с электрическим током отталкиваются, если токи протекают в противоположных направлениях.
- 3) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- 4) При увеличении силы тока взаимодействие проводников усиливается.
- 5) Параллельные проводники с электрическим током притягиваются, если токи протекают в одном направлении.

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 рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной  $\pm 1$  г, абсолютную погрешность измерения объёма —  $\pm 2$  мл.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите с учётом погрешности результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое 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.*

*Прочитайте текст и выполните задание 18.*

### Атмосферная рефракция

Прежде чем луч света от удалённого космического объекта (например, звезды) сможет попасть в глаз наблюдателя, он должен пройти сквозь земную атмосферу. При этом световой луч подвергается процессам рефракции, поглощения и рассеяния.

Рефракция света в атмосфере — оптическое явление, вызываемое преломлением световых лучей в атмосфере и проявляющееся в кажущемся смещении удалённых объектов (например, наблюдаемых на небе звёзд). По мере приближения светового луча от небесного тела к поверхности Земли плотность атмосферы растёт (рис. 1) и лучи преломляются всё сильнее. Процесс распространения светового луча через земную атмосферу можно смоделировать с помощью стопки прозрачных пластин, оптическая плотность которых изменяется по ходу распространения луча (рис. 2).

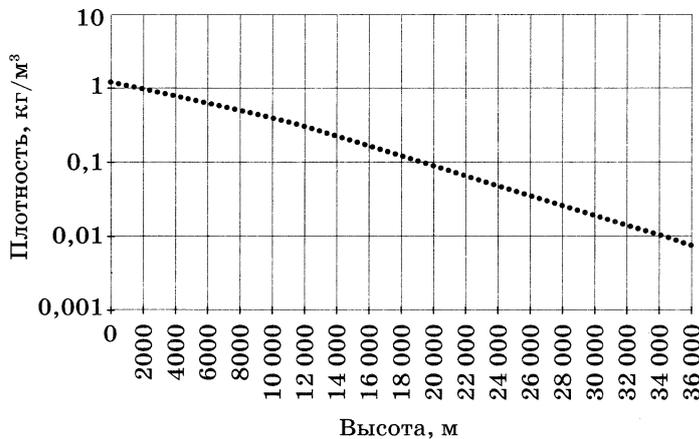


Рис. 1. Изменение плотности воздуха с высотой относительно уровня моря

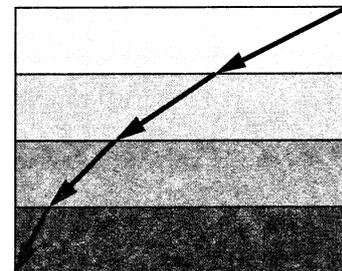


Рис. 2. Изменение хода светового луча при прохождении пластин с увеличивающейся оптической плотностью

Из-за рефракции наблюдатель видит объекты не в направлении их действительного положения, а вдоль касательной к траектории луча в точке наблюдения (рис. 3). Угол между истинным и видимым направлениями на объект называется углом рефракции. Звёзды вблизи горизонта, свет которых должен пройти через самую большую толщину атмосферы, сильнее всего подвержены действию атмосферной рефракции (угол рефракции составляет порядка  $\frac{1}{6}$  углового градуса).

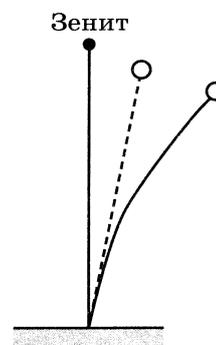


Рис. 3. Криволинейное распространение светового луча в атмосфере (сплошная линия) и кажущееся смещение объекта (пунктирная линия)

- 18 В спокойной атмосфере наблюдают положение звёзд, не находящихся на перпендикуляре к поверхности Земли. Каково видимое положение звёзд — выше или ниже их действительного положения относительно горизонта? Ответ поясните.
- 19 В каком климате (влажном или сухом) человек легче переносит жару? 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 В прямой нихромовой проволоке с площадью сечения  $0,5 \text{ мм}^2$  сила постоянного тока равна 1 А. Каково напряжение между теми точками этой проволоки, которые находятся друг от друга на расстоянии 1 м?
- 21 Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. Сколько ударов сделал молот, если деталь нагрелась на  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ? На нагревание детали расходуется 25 % механической энергии молота.
- 22 Имеются два одинаковых электрических нагревателя. При параллельном соединении они нагревают 2 л воды на  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  за 7 мин. Чему равна мощность каждого нагревателя? Потерями энергии пренебречь.



*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.*