

# Демонстрационный вариант ОГЭ по физике 2020 года

Готовые материалы для тестирования Демонстрационный вариант ОГЭ по физике 2020 года с ответами

1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление газа
- Б) количество теплоты
- В) сопротивление резистора

## ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 1) ом (1 Ом)
- 2) ньютон (1 Н)
- 3) джоуль (1 Дж)
- 4) кулон (1 Кл)
- 5) паскаль (1 Па)

2. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $m$  – масса тела;  $v$  – скорость тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФОРМУЛЫ

- А)  $mv$
- Б)  $mv^2/2$

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) работа силы
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) давление твёрдого тела
- 4) модуль импульса тела

3. Два одинаковых по размеру стержня с закреплёнными на них с помощью парафина гвоздиками нагревают с торца (см. рисунок). Слева от свечи расположен медный стержень, а справа – железный стержень. По мере нагревания парафин плавится, и гвоздики поочерёдно падают.



Наблюдаемый процесс быстрее происходит для медного стержня, так как

- 1) плотность меди больше
- 2) плотность железа больше
- 3) теплопроводность меди больше
- 4) теплопроводность железа больше

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

Для изучения электрических свойств стержней, изготовленных из разных материалов (рис. 1), провели следующие опыты. Взяли два одинаковых электрометра. Первый зарядили от наэлектризованной палочки, а второй оставили незаряженным (рис. 2).

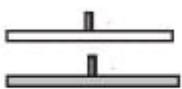


Рис. 1

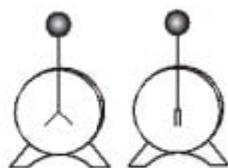


Рис. 2

Когда шары электрометров соединили друг с другом одним из стержней, показания приборов не изменились. Это объясняется

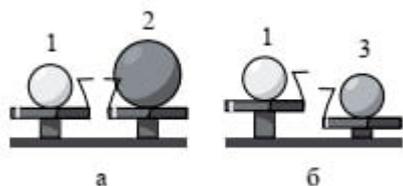
тем, что материал этого стержня является \_\_\_\_\_ (А). Такие материалы \_\_\_\_\_ (Б), поэтому второй электромметр остался незаряженным. Когда шары электромметров соединили другим стержнем, стрелка незаряженного электромметра практически моментально отклонилась от вертикального положения. Это объясняется тем, что материал данного стержня является \_\_\_\_\_ (В). В таких материалах имеются \_\_\_\_\_ (Г), поэтому второй электромметр заряжается.

### Список слов и словосочетаний:

- 1) проводник
- 2) кристалл
- 3) диэлектрик
- 4) электризуются при соприкосновении
- 5) не проводят электрический заряд
- 6) свободные электрические заряды
- 7) связанные электрические заряды

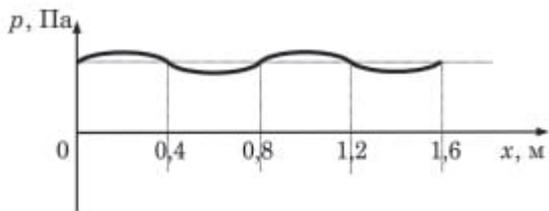
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

5. Шар 1 последовательно взвешивают на рычажных весах с шаром 2 и шаром 3 (рис. а и б). Для объёмов шаров справедливо соотношение  $V_1 = V_3 < V_2$ .



Какой шар имеет максимальную плотность? Запишите в ответе цифру, которой обозначен шар.

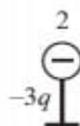
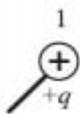
6. На рисунке представлен график зависимости давления воздуха от координаты в некоторый момент времени при распространении звуковой волны.



Какова длина данной звуковой волны?

7. Какое количество теплоты необходимо, чтобы кусок олова массой 1 кг нагреть на 10 °С?

8. Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд  $+q$ , приводят в соприкосновение с таким же шариком 2, расположенным на изолирующей подставке и имеющим заряд  $-3q$ .

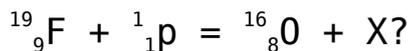


Во сколько раз в результате взаимодействия уменьшится заряд на шарике 2?

9. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если  $R_1 = R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = R_4 = 6 \text{ Ом}$ ?



10. Чему равно массовое число частицы X, которая выделяется в результате следующей ядерной реакции:



11. Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся скорость движения молекул водяного пара и относительная влажность воздуха в

сосуде?

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.

Скорость движения молекул пара	Относительная влажность воздуха

**12.** Пассажир в аэропорту переводит взгляд с электронного табло на циферблат наручных часов. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

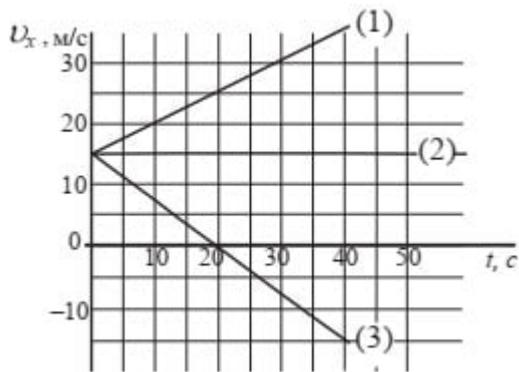
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Фокусное расстояние	Оптическая сила

**13.** На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости от времени для трёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ .



Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- 1) В начальный момент времени все три тела имели одинаковую скорость.
- 2) Тело (1) движется с наибольшим по модулю ускорением.
- 3) Тело (3) с начала наблюдения движется в отрицательном направлении оси  $Ox$ .
- 4) Уравнение зависимости проекции скорости от времени для тела (1) имеет вид:  $v_x = 30 + t$  (единицы СИ).
- 5) В течение первых 20 с тело (1) пройдёт максимальный путь.

**14.** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\text{г/см}^3$	Удельное электрическое сопротивление (при $20\text{ }^\circ\text{C}$ ), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- 1) При равных размерах проводник из латуни будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.

2) При равных размерах проводник из серебра будет иметь меньшую массу по сравнению с проводниками из константана и нихрома.

3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые массы.

4) При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.

5) При параллельном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 4 раза меньше.

**15.** С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в кПа, а нижняя шкала – в мм рт. ст. (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра.



Чему равны показания барометра с учётом погрешности измерений?

- 1)  $(764 \pm 1)$  мм рт. ст.
- 2)  $(764 \pm 0,1)$  мм рт. ст.
- 3)  $(764 \pm 1)$  кПа
- 4)  $(764 \pm 0,1)$  кПа

**16.** Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через проводник

электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

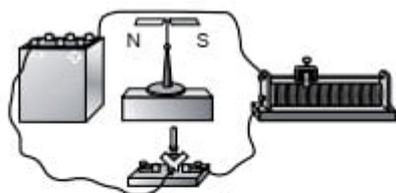


Рис. 1

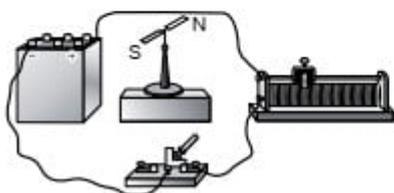


Рис. 2

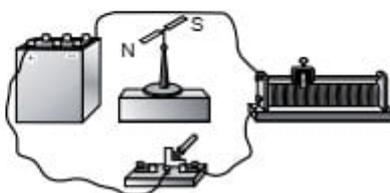


Рис. 3

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

- 1) Проводник при прохождении через него электрического тока взаимодействует с магнитной стрелкой.
- 2) При увеличении электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника усиливается.
- 3) Направление линий магнитного поля, создаваемого проводником с током, зависит от направления тока в проводнике.
- 4) Магнитные свойства проводника зависят от его размеров.
- 5) Магнитное действие проводника с током зависит от среды, в которую он помещён.

**17.** Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет  $\pm 1$  г. Абсолютная погрешность измерения объёма тела равна цене деления мензурки.

- 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 числовое значение плотности материала цилиндра.

**18.** 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 выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) зеркальный перископ
- Б) проекционный аппарат

### ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

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

**Прочитайте текст и выполните задания 19–21.**

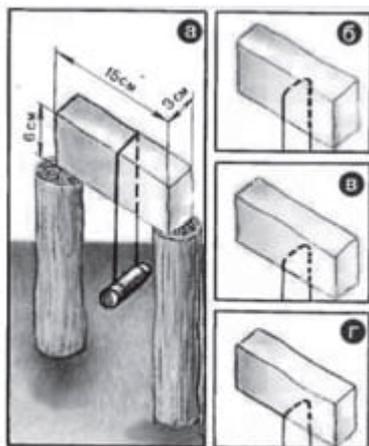
### Свойства льда

Между давлением и точкой замерзания (плавления) воды наблюдается интересная зависимость (см. таблицу).

Давление, атм	Температура плавления льда, °С	Изменение объёма при кристаллизации, см <sup>3</sup> /моль	Давление, атм	Температура плавления льда, °С	Изменение объёма при кристаллизации, см <sup>3</sup> /моль
1	0,0	-1,62	5280	-10,0	1,73
610	-5,0	-1,83	5810	-5,0	1,69
1970	-20,0	-2,37	7640	10,0	1,52
2115	-22,0	0,84	20000	73,8	0,68

С повышением давления до 2200 атмосфер температура плавления падает: с увеличением давления на каждую атмосферу она понижается примерно на 0,0075 °С. При дальнейшем увеличении давления точка замерзания воды начинает расти: при давлении 20 670 атмосфер вода замерзает при 76° С. В этом случае будет наблюдаться горячий лёд.

При нормальном атмосферном давлении объем воды при замерзании внезапно возрастает примерно на 11%. В замкнутом пространстве такой процесс приводит к возникновению избыточного давления до 2500 атм. Вода, замерзая, разрывает горные породы, дробит многотонные глыбы.



В 1850 г. английский физик М. Фарадей обнаружил, что два влажных куска льда при  $0^{\circ}\text{C}$ , будучи прижаты друг к другу, прочно соединяются или смерзаются. Однако, по Фарадею, этот эффект не наблюдался с сухими кусками льда при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Позже он назвал это явление режеляцией.

В 1871 г. англичанин Дж.-Т. Боттомли продемонстрировал подобное явление на другом опыте. Поставив на два столбика ледяной брусок и перекинув через него тонкую стальную проволоку (диаметром  $0,2\text{ мм}$ ), к которой был подвешен груз массой около  $1\text{ кг}$  (рис. а), Боттомли наблюдал при температуре чуть выше нуля, как в течение нескольких часов проволока прорезала лёд и груз упал. При этом ледяной брусок остался целым и невредимым, и лишь там, где проходила проволока, образовался тонкий слой непрозрачного льда. Если бы мы в течение этих часов непрерывно наблюдали за проволокой, то увидели бы, как постепенно она опускается, как бы разрезая лёд (рис. б, в, г), при этом выше проволоки никакого разреза не остаётся – брусок оказывается монолитным.

Долгое время думали, что лёд под лезвиями коньков тает потому, что испытывает сильное давление, температура плавления льда

понижается, и лёд плавится. Однако расчёты показывают, что человек массой 60 кг, стоя на коньках, оказывает на лёд давление, при котором температура плавления льда под коньками уменьшается примерно на 0,1 °С, что явно недостаточно для катания, например, при -10 °С.

**19.** Вода, замерзая, может разрывать горные породы, потому что

- 1) температура замерзания воды зависит от давления, а в горных породах оно достигает 2500 атм.
- 2) с повышением внешнего давления до 2200 атмосфер температура замерзания падает.
- 3) объём вещества увеличивается и создаёт огромное внешнее давление.
- 4) при замерзании под давлением наблюдается явление режеляции льда.

**20.** Выберите верное утверждение, соответствующее содержанию текста.

- 1) Под режеляцией льда понимают процесс таяния льда под давлением и восстановление льда после снятия давления.
- 2) Катание на коньках возможно за счёт изменения температуры плавления льда под действием внешнего давления.
- 3) При давлении 7640 атмосфер объём льда при замерзании увеличивается в 1,5 раза.
- 4) Чем выше внешнее давление, тем ниже температура таяния льда.

**Полный ответ к заданиям 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.**

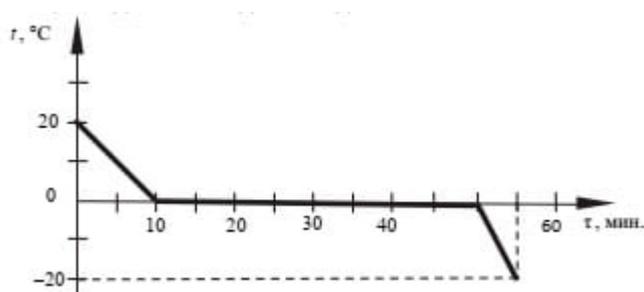
**21.** Получится ли описанный в тексте опыт по режеляции льда, если его проводить при температуре -20 °С? Ответ поясните.

**22.** Человек приобрёл в магазине на одной из улиц города барометр-анероид и спустился с ним на станцию метрополитена глубокого залегания. Что при этом произошло с показаниями

барометра (не изменились, уменьшились или увеличились)? Ответ поясните.

**Для заданий 23–25 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.**

**23.** Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды и охлаждении льда?



**24.** Металлический шар подвешен на тонкой лёгкой нити к закреплённому неподвижно динамометру. Когда шар полностью погружён в воду, динамометр показывает 39 Н. Когда шар полностью погружён в спирт, динамометр показывает 40 Н. Определите плотность вещества, из которого сделан шар.

**25.** В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжения 15 В. За какое время калориметр с водой нагреется на 9 °С, если потерями энергии в окружающую среду можно пренебречь?

**Ответы на демонстрационный вариант ОГЭ по физике 2020 года**

1-531

2-42

3-3

4-3516

5-3

6-0,8

7-2300

8-3

9-5

10-4

11-23

12-21

13-15

14-35

15-1

16-13

17.

$$\rho = m/V.$$

$$m = (195 \pm 1) \text{ г}; V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2) \text{ мл} = (25 \pm 2) \text{ см}^3.$$

$$\rho = 195/25 = 7,8 (\text{г/см}^3).$$

18-24

19-3

20-1

21.

*Ответ:* опыт не получится.

Чтобы лёд плавился при температуре  $-20^\circ\text{C}$ , необходимо создать давление, почти в 2000 раз превышающее атмосферное. Чтобы создать такое давление, необходимо использовать груз очень большой массы, под действием которого кусок льда просто сломается.

22.

*Ответ:* показания барометра увеличились.

Атмосферное давление зависит от высоты. При спуске в метро высота столба атмосферного воздуха увеличивается, значит, увеличивается и атмосферное давление.

23.

*Дано:*

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

$$c = 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\Delta t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Найти:

$$Q - ?$$

Решение:

Количество теплоты по модулю:

$$Q = Q_1 + Q_2 = \lambda m + cm\Delta t = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 1 + 2100 \cdot 1 \cdot 20 = 372000 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 372 кДж

24.

Дано:

$$T_1 = 39 \text{ Н}$$

$$T_2 = 40 \text{ Н}$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$\rho - ?$$

Решение:

$$F_{A1} + T_1 = mg, \text{ где } F_{A1} = \rho_1 gV$$

$$F_{A2} + T_2 = mg, \text{ где } F_{A2} = \rho_2 gV$$

Отсюда для объёма тела получаем:

$$V = \frac{T_2 - T_1}{g(\rho_1 - \rho_2)}$$

Плотность тела

$$\rho = m/V = \frac{\rho_1 gV + T_1}{gV} = \rho_1 + \frac{T_1 g(\rho_1 - \rho_2)}{g(T_2 - T_1)} = \frac{\rho_1 T_2 - \rho_2 T_1}{T_2 - T_1} = \frac{1000 \cdot 40 - 800 \cdot$$

$$39}{40 - 39} = 8800 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

Ответ: 8800 кг/м<sup>3</sup>

25.

Дано:

$$c_k = 920 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ } ^\circ\text{C)}$$

$$c_b = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ } ^\circ\text{C)}$$

$$m_b = 120 \text{ г} = 0,12 \text{ кг}$$

$$m_k = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$$

$$R = 2 \text{ м}$$

$$\Delta t = 9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$U = 15 \text{ В}$$

Найти:

$$\tau - ?$$

Решение:

$$A = Q$$

$$Q = c_K m_K \Delta t + c_B m_B \Delta t = \Delta t (c_K m_K + c_B m_B)$$

$$A = \frac{U^2}{R} \tau$$

$$U^2 \tau = \Delta t (c_K m_K + c_B m_B) R, \text{ откуда}$$

$$\tau = \frac{(c_K m_K + c_B m_B) R \Delta t}{U^2} = \frac{(920 \cdot 0,05 + 4200 \cdot 0,12) \cdot 2 \cdot 9}{15^2} = 44 \text{ (с)}$$

Ответ: 44 с

[Версия формата PDF](#)  
[Физика-9 ОГЭ 2020 демо](#)  
[\(872 Кб\)](#)