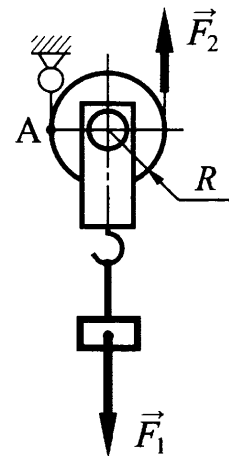


Вариант 2

Часть 1

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учетом указанных в ответе единиц.

1. Груз поднимают с помощью подвижного блока радиусом R (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются.



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) плечо силы \vec{F}_1 относительно точки А
- Б) плечо силы \vec{F}_2 относительно точки А
- В) момент силы \vec{F}_1 относительно точки А

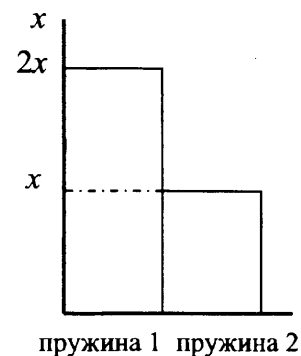
ФОРМУЛЫ

- 1) $F_1 R$
- 2) $2F_1 R$
- 3) $\frac{F_1}{R}$
- 4) R
- 5) $2R$

Ответ:

А	Б	В

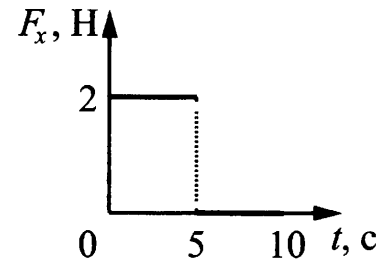
2. Учащийся выполнял эксперимент по измерению удлинения x пружин при подвешивании к ним грузов. Полученные учащимся результаты представлены на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод о жёсткости пружин k_1 и k_2 можно сделать из анализа диаграммы, если к концам пружин были подвешены грузы одинаковой массы?



- 1) $k_2 = 4k_1$
- 2) $k_1 = 2k_2$
- 3) $k_2 = 2k_1$
- 4) $k_1 = k_2$

Ответ:

3. Тело движется в положительном направлении оси Ox . На рисунке представлен график зависимости от времени t проекции силы F_x , действующей на тело.

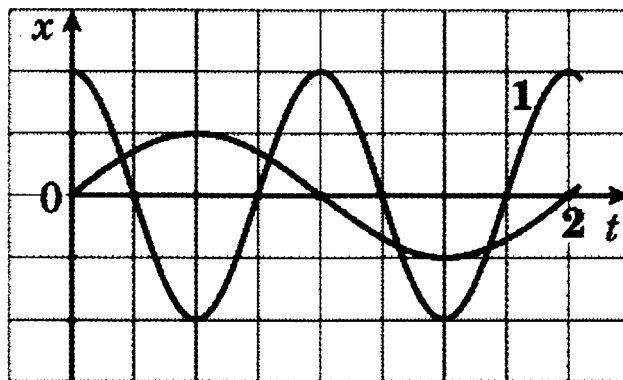


В интервале времени от 0 до 5 с проекция импульса тела на ось Ox

- 1) уменьшается на $5 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 2) увеличивается на $10 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 3) увеличивается на $5 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 4) не изменяется

Ответ:

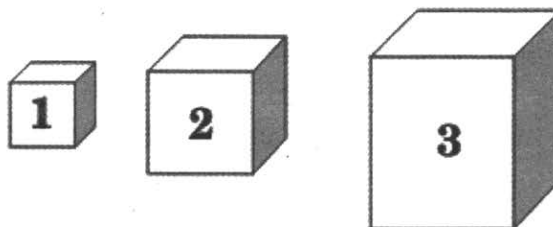
4. На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните частоты колебаний маятников ν_1 и ν_2 .



- 1) $\nu_1 = 4\nu_2$
- 2) $\nu_1 = 2\nu_2$
- 3) $2\nu_1 = \nu_2$
- 4) $4\nu_1 = \nu_2$

Ответ:

5. На рисунке изображены три тела разного объема и одинаковой массы. Каково соотношение между плотностью веществ, из которых сделаны эти тела?



- 1) $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$
- 2) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
- 3) $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$
- 4) $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$

Ответ:

6. На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук.



Рис. 1

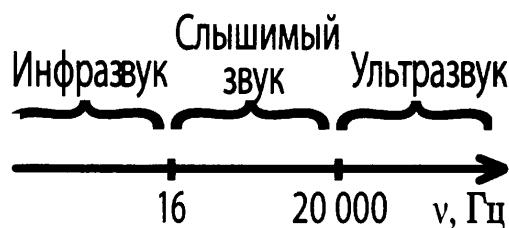


Рис. 2

Используя данные рисунков, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) Длина волны ультразвука больше длины волны инфразвука.
- 2) Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет волнистый попугай.
- 3) Диапазон слышимых звуков у кошки сдвинут в область ультразвука по сравнению с человеческим диапазоном.
- 4) Звуки с частотой 10 кГц принадлежат инфразвуковому диапазону.
- 5) Звуковой сигнал, имеющий в воздухе длину волны 3 см, услышат все представленные животные и человек. (Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.)

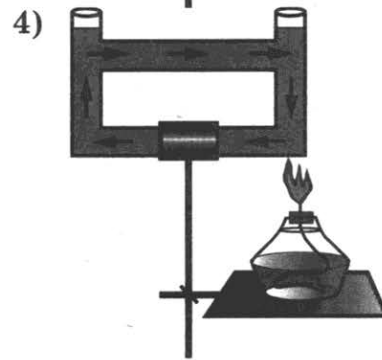
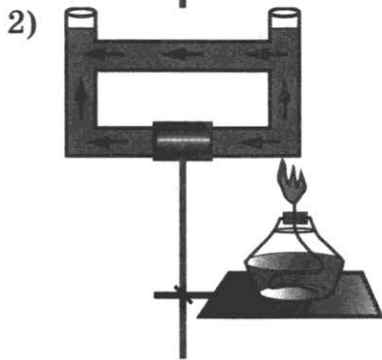
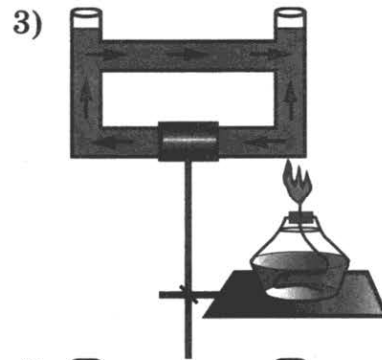
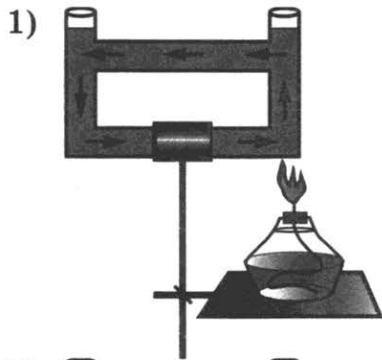
Ответ:

--	--

7. С какой силой давит на дно лифта груз массой 100 кг, если лифт начинает движение вертикально вниз с ускорением $2 \frac{м}{с^2}$?

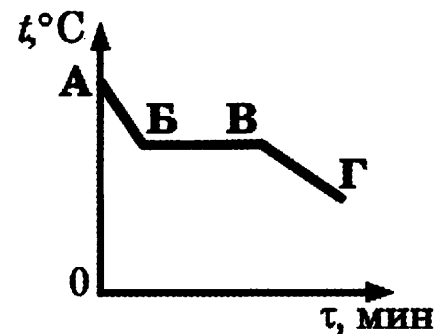
Ответ:

8. Открытый сосуд заполнен водой. На каком рисунке правильно изображено направление конвекционных потоков при приведённой схеме нагревания?



Ответ:

9. На рисунке приведён график зависимости температуры некоторого вещества от времени. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.



- 1) Участок АБ соответствует процессу кристаллизации вещества
- 2) Процесс, соответствующий участку БВ, происходит без теплообмена
- 3) Участок БВ соответствует процессу кристаллизации вещества
- 4) Участок ВГ соответствует процессу охлаждения вещества в твердом состоянии
- 5) Точка В соответствует твердому состоянию вещества

Ответ:

10. Чему равно количество теплоты, которое необходимо затратить на полное превращение 2 кг свинца в жидкое состояние, если его начальная температура 27°C ? Ответ дайте в килоджоулях.

Ответ:

11. Положительно заряженное тело притягивает подвешенный на нити легкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика может быть:

А. отрицателен

Б. равен нулю

Верными являются утверждения:

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

12. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах проводника. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

U, В	4	8	?
I, А	1	2	2,5

1) 60 В 2) 16 В 3) 10 В 4) 6,04 В

Ответ:

13. Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику постоянного тока. В каком из перечисленных опытов гальванометр зафиксирует индукционный ток?

А. В малой катушке выключают электрический ток.

Б. Малую катушку вынимают из большой.

1) только в опыте А

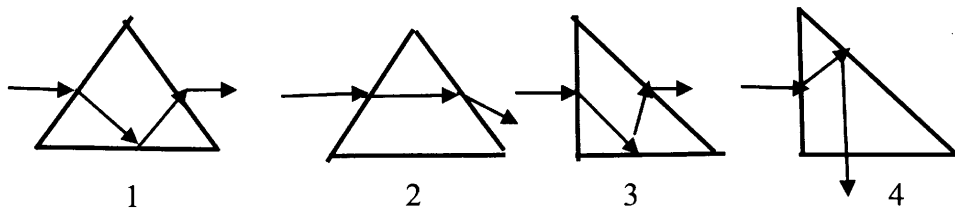
2) только в опыте Б

3) в обоих опытах

4) ни в одном из опытов

Ответ:

14. Луч света падает на равнобедренную стеклянную призму с углом при вершине 90° . Дальнейший ход луча правильно изображен на рисунке



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ:

15. К резистору, включенному в цепь, подключили параллельно такой же резистор. Как при этом изменились сопротивление цепи и сила тока в цепи. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) сопротивление цепи
Б) сила тока в цепи

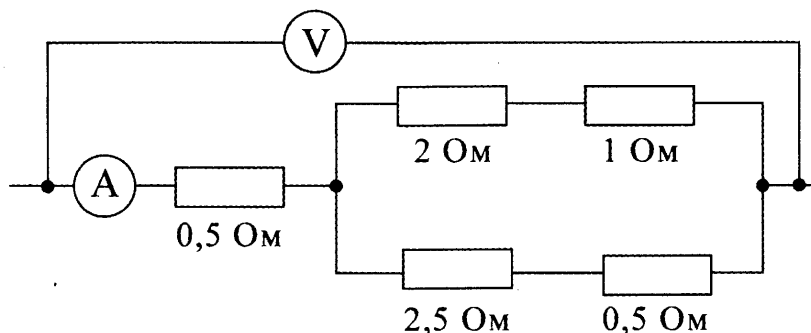
ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) увеличилось
2) уменьшилось
3) не изменилось

Ответ:

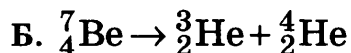
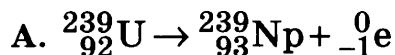
А	Б

16. Определите показание амперметра, если вольтметр показывает 6 В. Измерительные приборы считать идеальными. Ответ дайте в амперах.



Ответ:

17. Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией α -распада?



- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ:

18. Вывод о том, что скорость испарения жидкости зависит от плотности пара над её поверхностью, можно сделать на основе следующего наблюдения:

- 1) спирт, налитый в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, стоящее в то же время суток в защищённом от ветра месте
- 2) бельё, вывешенное днём на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное поздно вечером в защищённом от ветра месте
- 3) вода, налитая в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода таких же массы и температуры, налитая в стакан, стоящий в то же время суток в защищённом от ветра месте
- 4) бельё, вывешенное на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное в то же время суток при той же температуре в защищённом от ветра месте

Ответ:

19. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
алюминий	2,7	0,028
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

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и большее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 4 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 5 м.

Ответ:

--	--

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Коллайдер

Для получения заряженных частиц высоких энергий используются ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Ускорение создается электрическим полем, способным изменять энергию частиц, обладающих электрическим зарядом. Постоянное магнитное поле изменяет направление движения заряженных частиц, не меняя величины их скорости, поэтому в ускорителях оно применяется для управления движением частиц (формой траектории).

По назначению ускорители классифицируются на коллайдеры, источники нейтронов, источники синхротронного излучения, установки для терапии рака, промышленные ускорители и др. **Коллайдер** – ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для изучения продуктов их соударений. Благодаря коллайдерам учёным удаётся сообщить частицам высокую кинетическую энергию, а после их столкновений – наблюдать образование других частиц.

Самым крупным кольцевым ускорителем в мире является **Большой адронный коллайдер (БАК)**, построенный в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований, на границе Швейцарии и Франции. В создании БАК принимали участие ученые всего мира, в том числе и из России. Большим коллайдер назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет почти 27 км; адронным – из-за того, что он ускоряет адроны (к адронам относятся, например, протоны). Коллайдер размещён в тоннеле на глубине от 50 до 175 метров. Два пучка частиц могут двигаться в противоположном направлении на огромной скорости (коллайдер разгонит протоны до скорости 0,999999998 от скорости света). Однако в ряде мест их маршруты пересекутся, что позволит им сталкиваться, создавая при каждом соударении тысячи новых частиц. Последствия столкновения частиц и станут главным предметом изучения. Ученые надеются, что БАК позволит узнать, как происходило зарождение Вселенной.

20. В ускорителе заряженных частиц

- 1) и электрическое, и магнитное поле изменяет направление движения заряженной частицы
- 2) электрическое поле изменяет направление движения заряженной частицы
- 3) постоянное магнитное поле ускоряет заряженные частицы
- 4) электрическое поле ускоряет заряженные частицы

Ответ:

21. Пользуясь текстом, выберите из приведенных ниже утверждений верное утверждение и укажите его номер.

- 1) По виду Большой адронный коллайдер относится к линейным ускорителям.
- 2) В Большом адронном коллайдере протоны разгоняются до скоростей, больших скорости света.
- 3) Большой адронный коллайдер предназначен для изучения продуктов соударения частиц на встречных пучках.
- 4) В Большом адронном коллайдере движущиеся частицы обладают малой кинетической энергией.

Ответ:

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22. Какой будет траектория движения заряженной частицы, влетающей в магнитное поле со скоростью, направленной перпендикулярно вектору индукции магнитного поля? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответа на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

23. Используя собирающую линзу, экран и линейку, соберите экспериментальную установку для измерения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте солнечный свет от удаленного окна.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24. В какую погоду – тихую или ветреную – человек переносит мороз легче? Ответ поясните.

Для заданий 25, 26 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.

25. Энергии, полученной при остывании горячей воды от 100°C до 70°C , хватило только для плавления 840 г льда, взятого при температуре 0°C . Какова была масса горячей воды? Потерями энергии в окружающую среду пренебречь.
26. Электрическая лампа мощностью 40 Вт светит 10 ч. Для обеспечения работы лампы через плотину гидроэлектростанции (ГЭС) должно пройти 8 т воды. КПД ГЭС равен 90%. Какова высота плотины?