

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОГЭ-2022



Н. С. ПУРЫШЕВА

ФИЗИКА

**20 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**



**ОГЭ – ШКОЛЬНИКАМ
И УЧИТЕЛЯМ**

**100
БАЛЛОВ**

ОГЭ-2022

Н.С. Пурышева

ФИЗИКА

20

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ
ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721
П88

Пурышева, Наталия Сергеевна.
П88 ОГЭ-2022. Физика : 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к основному государственному экзамену / Н. С. Пурышева. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 199, [1] с. — (ОГЭ-2022. Большой сборник тренировочных вариантов).

ISBN 978-5-17-137624-6

Сборник содержит 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ по физике и предназначен для подготовки к основному государственному экзамену в 9 классе.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями основного государственного экзамена по физике, включает задания разных типов и уровня сложности.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

Предлагаемые тренировочные варианты помогут учителю организовать подготовку к итоговой аттестации, а учащимся — самостоятельно проверить свои знания и готовность к сдаче выпускного экзамена.

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Справочные данные	6
Вариант 1.	9
Вариант 2.	17
Вариант 3.	26
Вариант 4.	35
Вариант 5.	43
Вариант 6.	51
Вариант 7.	59
Вариант 8.	67
Вариант 9.	75
Вариант 10.	84
Вариант 11.	93
Вариант 12.	102
Вариант 13.	110
Вариант 14.	119
Вариант 15.	127
Вариант 16.	136
Вариант 17.	145
Вариант 18.	154
Вариант 19.	163
Вариант 20.	172
Ответы	180
Ответы к заданиям 1–19.	180
Ответы к экспериментальным заданиям 17	182
Ответы к заданиям 20, 21, 22.	187
Ответы к заданиям 23, 24, 25.	193

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие содержит 20 вариантов заданий, составленных в соответствии с проектом **Демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2022 года по физике**.

В нём представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умения применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;

- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);

- понимание принципов действия технических устройств;

- умение работать с текстами физического содержания;

- умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Каждый вариант экзаменационной работы включает 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом. В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Блок из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Кроме того, проверяются простые умения по распознаванию физических понятий, величин и формул и более сложные умения по анализу различных процессов с использованием формул и законов.

В блоке из трёх заданий проверяется овладение методологическими умениями. Здесь предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на проведение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств, и два задания, оценивающие работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретации текстовой информации и её использования при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: текст, графики, схемы, рисунки.

Блок из пяти заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или контекста «жизненной ситуации», а также расчётные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трём основным разделам курса физики. Две расчётные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Использование в работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позво-

ляет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением физики.

При записи ответа следует учитывать, что в заданиях 3 и 15 необходимо выбрать одно верное утверждение из четырёх предложенных и записать ответ в виде одной цифры. К заданиям 5–10 необходимо привести ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания 1, 2, 11, 12 и 18 — задания на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей. В заданиях 13, 14, 16 и 19 на множественный выбор нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных. В задании 4 необходимо дополнить текст словами (словосочетаниями) из предложенного списка. В заданиях с развёрнутым ответом (17, 20–25) необходимо представить решение задачи или дать ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\ 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\ 350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °C

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санци	с	10^{-2}

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

ВАРИАНТ 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

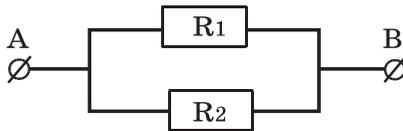
- 1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН
А) работа	1) ньютон (1 Н)
Б) мощность	2) ньютон · метр (1 Н · м)
В) плечо силы	3) ватт (1 Вт)
	4) метр (1 м)
	5) джоуль (1 Дж)

Ответ:

А	Б	В

- 2** На рисунке изображена схема участка электрической цепи АВ. В эту цепь параллельно включены два резистора сопротивлением R_1 и R_2 . Сила тока в не разветвлённой части цепи I .



Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

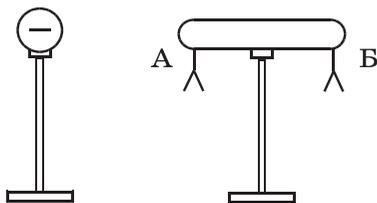
ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	1) сила тока в резисторе R_1
	2) сила тока в резисторе R_2
Б) $\frac{IR_2}{R_1 + R_2}$	3) общее сопротивление цепи
	4) напряжение между точками А и В

Ответ:

А	Б

3

К незаряженному изолированному проводнику АБ приблизили изолированный отрицательно заряженный металлический шар. В результате листочки, подвешенные с двух сторон проводника, разошлись на некоторый угол (см. рисунок). Наблюдаемое явление происходит потому, что

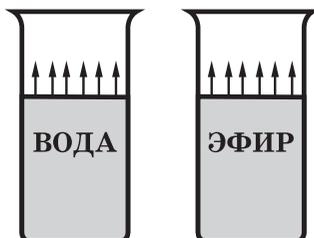


- 1) проводник приобретает положительный заряд
- 2) проводник приобретает отрицательный заряд
- 3) вследствие перераспределения зарядов на проводнике на его конце А образуется избыточный положительный заряд, а на конце В избыточный отрицательный заряд
- 4) вследствие перераспределения зарядов на проводнике на его конце А образуется избыточный отрицательный заряд, а на конце В избыточный положительный заряд

Ответ:

4

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



В два одинаковых цилиндрических сосуда налили равное количество воды и эфира, находящихся при комнатной температуре (см. рисунок). В результате наблюдений было отмечено, что эфир испарился в несколько раз _____ (А), чем вода. Если перенести сосуды с жидкостями в холодильник, скорость их испарения _____ (Б). При этом вода будет испаряться _____ (В), чем эфир. Если такое же количество эфира, что и в сосуде, налить в миску, то можно заметить, что скорость испарения _____ (Г) от площади поверхности жидкости.

Список слов и словосочетаний

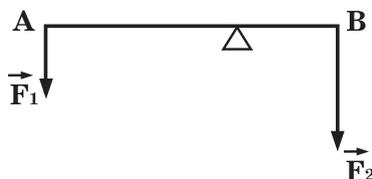
- 1) зависит
- 2) не зависит
- 3) быстрее
- 4) медленнее
- 5) за то же время, что и
- 6) увеличится
- 7) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

5 Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 5$ Н, сила $F_2 = 8$ Н. Чему равно плечо силы F_2 , если плечо силы F_1 равно 16 см?



Ответ: _____ см.

6 Камень массой 1 кг брошен вертикально вверх. В начальный момент времени его энергия равна 200 Дж. На какую максимальную высоту поднимется камень? Сопротивлением воздуха пренебречь.

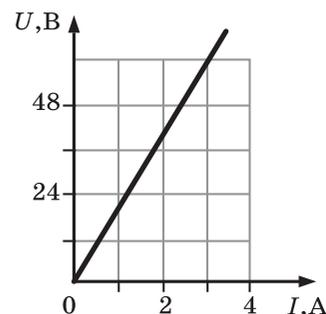
Ответ: _____ м.

7 При нагревании и плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли температуру вещества и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представили в виде таблицы. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии.

Q , кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12	14,4
t , °С	50	150	250	250	250	250	300

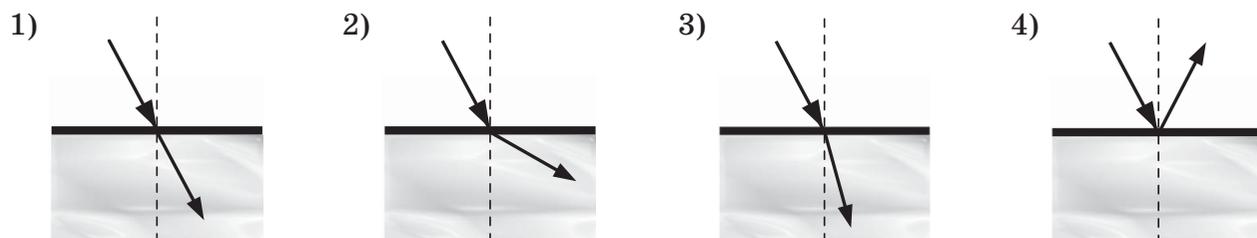
Ответ: _____ Дж/кг °С.

8 На рисунке представлен график зависимости напряжения U на концах резистора от силы тока I , текущего через него. Сопротивление R резистора равно



Ответ: _____ Ом.

9 Свет распространяется из воздуха в масло, преломляясь на границе раздела этих сред. На каком рисунке правильно представлены падающий и преломленный лучи?



Ответ:

10 Сколько протонов содержит ядро аргона $^{40}_{18}\text{Ar}$?

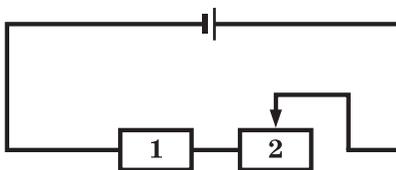
Ответ: _____.

- 11 К пружине подвесили груз, растянули ее, а затем отпустили. Как изменялись сила упругости пружины и скорость груза при движении пружины к положению равновесия.
- Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.
- 1) увеличивалась
 - 2) уменьшалась
 - 3) не изменялась

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

СИЛА УПРУГОСТИ	СКОРОСТЬ

- 12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и реостата. Как изменяются при передвижении ползунка реостата влево сопротивление реостата 2 и напряжение на резисторе 1?



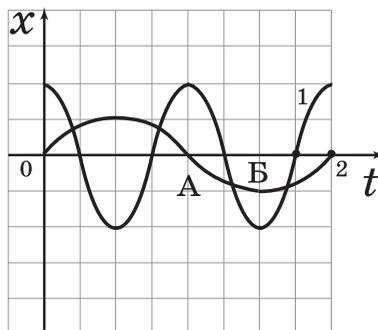
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

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

Сопротивление реостата 2	Напряжение на резисторе 1

- 13 На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Амплитуда и частота колебаний маятника 1 в 2 раза больше амплитуды и частоты колебаний маятника 2.
- 2) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, его кинетическая энергия уменьшается.

- 3) Потенциальная энергия маятника 1 в положении, соответствующем точке А, равна нулю.
- 4) В положении, соответствующем точке А, смещение обоих маятников равно амплитуде колебаний.
- 5) В положении, соответствующем точке Б, скорость маятника 2 равна нулю.

Ответ:

- 14** Ниже приведена таблица значений температуры вещества в зависимости от времени нагревания. Мощность нагревателя постоянна. В начальный момент вещество находилось в твёрдом состоянии.

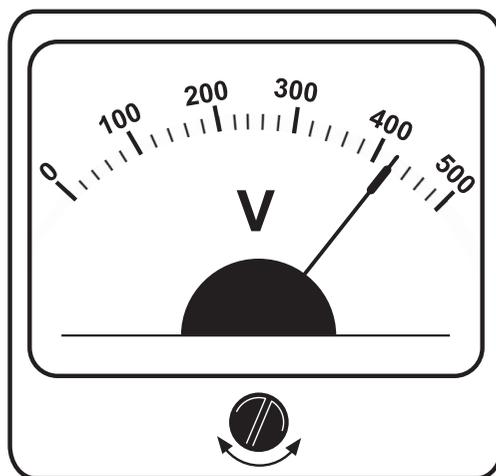
Время, мин	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, °С	20	150	300	300	300	300	350	400

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Температура плавления вещества 300 °С.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше, чем в жидком состоянии.
- 3) В интервале времени от 15 до 20 мин часть вещества находилась в твёрдом состоянии, часть — в жидком состоянии.
- 4) В интервале времени 10–25 мин внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 5) Можно утверждать, что в момент времени 10 мин началось плавление вещества.

Ответ:

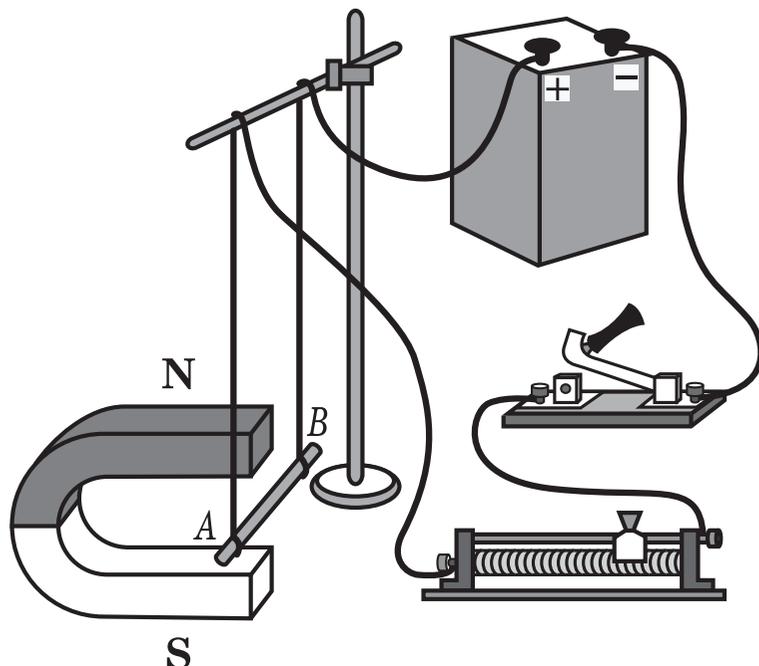
- 15** Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы вольтметра.



- 1) (420 ± 10) В
- 2) (420 ± 20) В
- 3) (410 ± 10) В
- 4) (410 ± 20) В

Ответ:

- 16 Электрическая схема содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника AB направлены вертикально вверх.
- 2) Электрический ток, протекающий в проводнике AB , создаёт однородное магнитное поле.
- 3) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки A к точке B .
- 4) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита право.
- 5) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник AB , уменьшится.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 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 учетом погрешности измерений;
- 4) запишите значение плотности материала цилиндра.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими законами, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) жидкостный термометр
Б) рычажные весы

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
2) условие равновесия рычага
3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
4) объемное расширение жидкостей при нагревании

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Молния

Электрическая природа молнии была раскрыта в исследованиях американского физика Б. Франклина, по идее которого был проведён опыт по извлечению электричества из грозового облака. В 1750 году он опубликовал работу, в которой описал эксперимент с использованием воздушного змея, запущенного в грозу. Франклин запустил змея в грозовое облако и обнаружил, что змей собирает электрический заряд.

Атмосферное электричество образуется и концентрируется в облаках — образованиях из мелких частиц воды, находящейся в жидком или твёрдом состояниях. Сухой снег представляет собой типичное сыпучее тело: при трении снежинок друг о друга и их ударах о землю снег должен электризоваться. При низких температурах во время сильных снегопадов и метелей электризация снега настолько велика, что происходят зимние грозы, наблюдается свечение остроконечных предметов, образуются шаровые молнии.

При дроблении водяных капель и кристаллов льда, при столкновениях их с ионами атмосферного воздуха крупные капли и кристаллы приобретают избыточный отрицательный заряд, а мелкие — положительный. Восходящие потоки воздуха в грозовом облаке поднимают мелкие капли к вершине облака, крупные капли и кристаллы падают к его основанию.

Заряженные облака наводят на земной поверхности под собой противоположный по знаку заряд. Внутри облака и между облаком и землёй создаётся сильное электрическое поле, которое способствует ионизации воздуха и возникновению искрового разряда. Сила тока разряда составляет 20 кА, температура в канале искрового разряда может достигать 10 000 °С. Разряд прекращается, когда большая часть избыточных электрических разрядов нейтрализуется электрическим током, протекающим по плазменному каналу молнии.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) В результате восходящих потоков воздуха в грозовом облаке нижняя часть облака заряжается отрицательно, верхняя — положительно.

- 2) В результате восходящих потоков воздуха в грозовом облаке нижняя часть облака заряжается положительно, верхняя — отрицательно.
- 3) В результате восходящих потоков воздуха в грозовом облаке всё облако заряжается отрицательно.
- 4) Вещество в канале молнии может находиться только в плазменном состоянии.
- 5) Вещество в канале молнии может находиться только в газообразном состоянии.

Ответ:

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Как направлен электрический ток разряда молнии при механизме электризации, описанном в тексте? Ответ поясните.

21 Кружка с водой плавает в кастрюле с водой. Закипит ли вода в кружке, если кастрюлю поставить на огонь?

22 Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки выложить на поверхность воды спасательный круг? 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 Тело массой 5 кг с помощью каната начинают равноускоренно поднимать вертикально вверх. Чему равна сила, действующая на тело со стороны каната, если известно, что за 3 с груз был поднят на высоту 12 м?

24 Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?

25 Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть напряжением 220 В. Через какое время на этой плитке закипит вода массой 1 кг, если ее начальная температура составляла 20 °С, а КПД процесса 80%? (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.)



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.

ВАРИАНТ 2

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими величинами и единицами 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) электрическая мощность
Б) электрический заряд
В) электрическое сопротивление

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

- 1) джоуль (1 Дж)
2) ватт (1 Вт)
3) ампер (1 А)
4) ом (1 Ом)
5) кулон (1 Кл)

Ответ:

А	Б	В

- 2 На рисунке изображена схема участка электрической цепи АВ. В эту цепь последовательно включены два резистора сопротивлением R_1 и R_2 . напряжение на резисторе R_1 равно U_1 .



Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{U_1 R_2}{R_1}$
Б) $U_1 + \frac{U_1 R_2}{R_1}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) общее напряжение на участке АВ
2) напряжение на резисторе R_2
3) общее сопротивление цепи
4) сила тока в цепи

Ответ:

А	Б

3 Воду равной массы и одинаковой температуры $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили в светлое холодное помещение. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Через некоторое время температурой воды в кастрюлях понизилась. При этом

- 1) в чёрной кастрюле вода практически не остынет
- 2) температура воды понизится и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов, поскольку они одинаково интенсивно отдают энергию
- 3) температура воды в блестящей кастрюле станет ниже, чем в чёрной, поскольку блестящая поверхность более интенсивно отдаёт энергию
- 4) температура воды в чёрной кастрюле станет ниже, чем в блестящей, поскольку чёрная поверхность более интенсивно отдаёт энергию.

Ответ:

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

Ученик провёл серию экспериментов по изучению зависимости выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погруженное в жидкость, от разных факторов. При этом для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объёма, изготовленные из разного материала. Поместив в жидкость два сплошных цилиндра одинакового объёма, изготовленных из материалов разной плотности, он обнаружил, что на них действует _____ (А) выталкивающая сила. Следовательно, выталкивающая сила не зависит от _____ (Б). Далее он помещал цилиндры одинакового объёма, изготовленные из одного вещества, в разные жидкости и обнаружил, что выталкивающая сила тем больше, чем _____ (В) плотность жидкости. Он также исследовал зависимость выталкивающей силы от глубины погружения одного и того же цилиндра и обнаружил, что такая зависимость _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) разная
- 2) существует
- 3) больше
- 4) отсутствует
- 5) массы цилиндра
- 6) меньше
- 7) одинаковая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

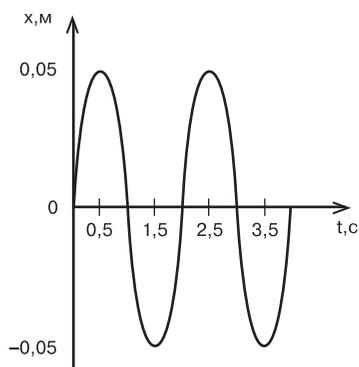
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Автомобиль массой 500 кг разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с за 10 с . Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна

Ответ: _____ Н.

6 На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



Чему равен период колебаний маятника?

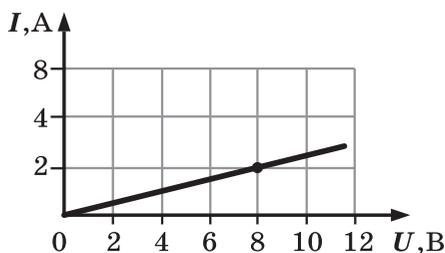
Ответ: _____ с.

7 При нагревании и последующем плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли его температуру и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представлены в виде таблицы. Последнее измерение соответствует окончанию процесса плавления. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоту плавления вещества.

Q, кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12
t, °C	50	150	250	250	250	250

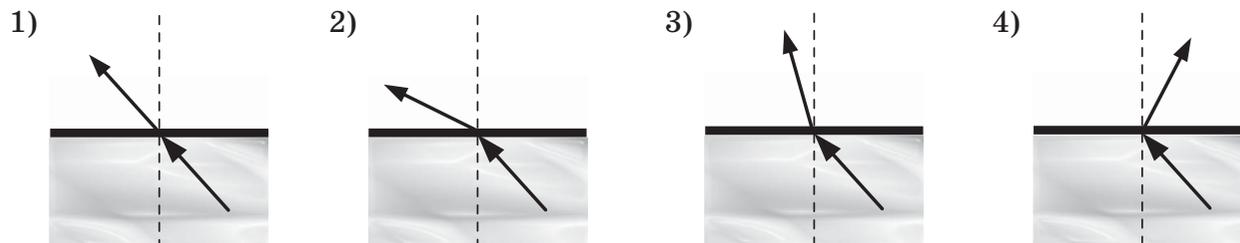
Ответ: _____ кДж/кг.

8 На рисунке изображён график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление проводника?



Ответ: _____ Ом.

9 Свет распространяется из масла в воздух, преломляясь на границе раздела этих сред. На каком рисунке правильно представлены падающий и преломленный лучи?

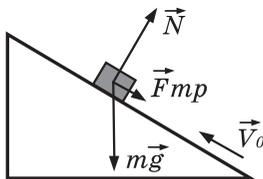


Ответ:

10 Чему равно число нейтронов в ядре атома радона ${}^{222}_{86}\text{Rn}$?

Ответ: _____.

11 В инерциальной системе отсчета брусок, которому сообщили начальную скорость v_0 , начинает скользить вверх по наклонной плоскости (см. рисунок). Как при этом изменяются скорость бруска и его потенциальная энергия?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

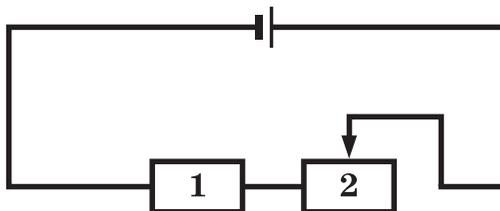
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

СКОРОСТЬ БРУСКА	ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и реостата. Как изменяются при передвижении ползунка реостата влево сила тока в цепи и мощность, выделяющаяся в резисторе 1?



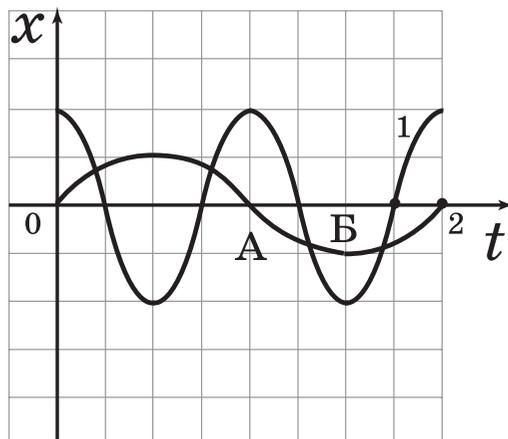
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила тока в цепи	Мощность, выделяющаяся на резисторе 1

13 На рисунке представлены графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Частота колебаний маятника 1 меньше, чем частота колебаний маятника 2.
- 2) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке В, его потенциальная энергия увеличивается.
- 3) Амплитуда колебаний обоих маятников одинакова.
- 4) Перемещение маятника 1 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке В, происходит за время, равное половине периода его колебаний.
- 5) В положении, соответствующем точке В, кинетическая энергия обоих маятников равна нулю.

Ответ:

14 Два вещества одинаковой массы, первоначально находившиеся в твердом состоянии при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, равномерно нагревают на плитках одинаковой мощности в сосудах с пренебрежимо малой теплоемкостью. В таблице представлены данные изменения температуры веществ и времени их нагревания.

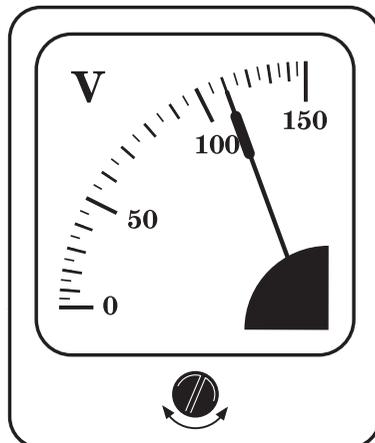
Время, мин	5	10	15	20	25	30	35	40
$t_1, ^{\circ}\text{C}$	80	140	200	200	200	210	220	230
$t_2, ^{\circ}\text{C}$	60	100	100	100	100	100	120	140

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие экспериментальным таблицам. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоемкость первого вещества в твердом состоянии больше удельной теплоемкости второго вещества в твердом состоянии.
- 2) Температура плавления первого вещества равна $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3) В процессе нагревания оба вещества расплавились.
- 4) Удельная теплота плавления первого вещества больше удельной теплоты плавления второго вещества.
- 5) За время проведения эксперимента первое вещество получило большее количество теплоты.

Ответ:

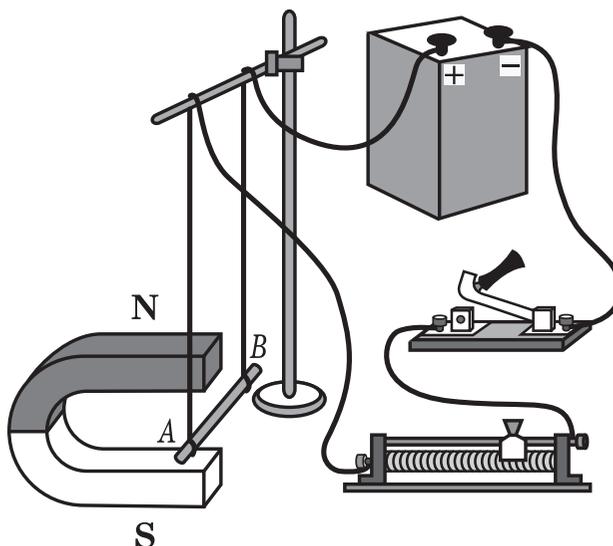
- 15) Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы вольтметра.



- 1) (120 ± 10) В
- 2) (120 ± 5) В
- 3) (110 ± 10) В
- 4) (110 ± 5) В

Ответ:

- 16) Электрическая схема содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки A к точке B .
- 2) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника AB направлены вертикально вниз.
- 3) Электрический ток, протекающий в проводнике AB , создаёт неоднородное магнитное поле.

- 4) При замкнутом ключе проводник будет втягиваться в область магнита влево.
 5) При перемещении ползунка реостата влево сила Ампера, действующая на проводник AB , уменьшится.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3-х грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) выполните измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев;
- 3) представьте результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика) с учетом погрешности измерения;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) двигатель внутреннего сгорания
 Б) реактивный двигатель

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) превращение энергии пара в электрическую энергию
- 2) превращение механической энергии в электрическую
- 3) приобретение летательным аппаратом импульса при сгорании топлива
- 4) превращение энергии топлива в механическую энергию

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Регистрация заряженных частиц

Распространенным прибором для регистрации заряженных частиц является газоразрядный счетчик Гейгера-Мюллера. Газоразрядный счетчик представляет собой металлический цилиндр, по оси которого натянута тонкая проволока, изолированная от цилиндра. Цилиндр заполняется специальной смесью газов (например, аргон+пары спирта), давление которых 1000–1500 мм рт.ст. Счетчик включается в цепь: цилиндр соединяется с отрицательным

полосом источника тока, а нить с положительным; на них подается напряжение порядка 1000 В.

Попадание в счетчик быстрой заряженной частицы вызывает ионизацию газа. При этом образуется свободный электрон. Он движется к положительно заряженной нити, и в области сильного поля вблизи нити ионизирует атомы газа. Продукты ионизации — электроны — ускоряются полем и в свою очередь ионизируют газ, образуя новые свободные электроны, которые участвуют в дальнейшей ионизации атомов газа.

Число ионизированных атомов лавинообразно возрастает — в газе счетчика вспыхивает электрический разряд. При этом по цепи счетчика проходит кратковременный импульс электрического тока. Отрицательно заряженные электроны собираются вблизи нити, а более массивные положительно заряженные ионы медленно движутся к стенкам цилиндра. Электроны уменьшают положительный заряд нити, а положительные ионы — отрицательный заряд цилиндра, соответственно электрическое поле внутри цилиндра ослабевает. Через промежуток времени порядка микросекунды поле ослабляется настолько, что электроны не будут иметь скорости, необходимой для ионизации. Ионизация прекращается, и разряд обрывается.

За счет притока зарядов из источника тока счетчик снова будет готов к работе через 100–2000 мкс после вспышки. Таким образом, в счетчике возникают кратковременные разряды, которые могут быть подсчитаны специальным устройством. По их числу можно оценить число частиц, попадающих в счетчик.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Ионизацию газа в газоразрядном счетчике вызывают только электроны.
- 2) Электрический разряд в газе счётчика может происходить в отсутствие в нём электрического поля.
- 3) Ионизацию газа вызывают электроны и положительно заряженные ионы.
- 4) Ионизацию газа вызывают как заряженные, так и незаряженные частицы.
- 5) Число частиц, попадающих в счётчик, можно оценить по числу возникающих в нём разрядов.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Что происходит при попадании в счётчик быстрой заряженной частицы? Ответ поясните.

21 Изменится ли ход маятниковых часов, если их переместить с Земли на Луну?

22 По реке плывет лодка с гребцом, а рядом с ней плот. Одинаковое ли время потребуется гребцу для того, чтобы перегнать плот на 10 м, и для того, чтобы на столько же отстать от него?

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 Стальной молот массой 25 кг падает с некоторой высоты и забивает в землю сваю массой 50 кг на глубину 0,5 м. При этом 50% энергии молота идет на нагревание молота и сваи. С какой высоты падает молот?

24 Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объемом 0,04 см³, равномерно падающий по вертикали в воде, если при его перемещении на 6 м выделилось 24,84 мДж энергии?

25 Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?



*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.*

ВАРИАНТ 3

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) свободные колебания
- 2) герц
- 3) амплитуда колебаний
- 4) резонанс
- 5) секундомер

Ответ:

А	Б	В

- 2 Металлическая заготовка сначала нагревается в плавильной печи до температуры плавления, а затем плавится. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) количество теплоты, необходимое для нагревания заготовки
- Б) количество теплоты, необходимое для плавления заготовки

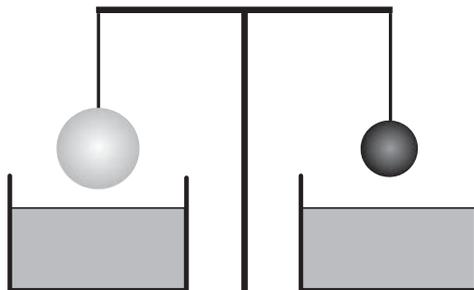
ФОРМУЛА

- 1) mq
- 2) $m\lambda$
- 3) $mc(t_2 - t_1)$
- 4) mL

Ответ:

А	Б

- 3 Два однородных шара, один из которых изготовлен из алюминия, а другой — из меди, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Наблюдение показывает, что при опускании шаров в воду

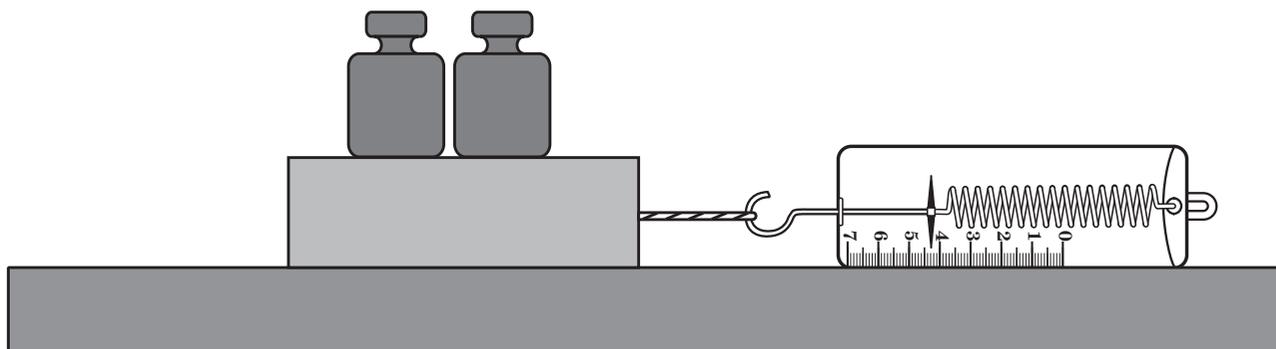


- 1) равновесие весов не нарушится, так как шары имеют одинаковую массу
- 2) равновесие весов нарушится — перевесит шар из алюминия, так как его объём больше, чем шара из меди
- 3) равновесие весов нарушится — перевесит шар из меди, так как его объём меньше, чем шара из алюминия и на него действует меньшая выталкивающая сила
- 4) равновесие весов не нарушится, так как шары опускают в одну и ту же жидкость

Ответ:

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

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению силы трения скольжения. Брусок с грузами равномерно перемещают по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Сначала брусок перемещали по деревянной доске, поместив на неё два груза и фиксировали показание динамометра при равномерном движении бруска с грузами. В этом случае сила трения равна _____ (А). Опыт показал, что, если снять с бруска один груз и уменьшить таким образом силу _____ (Б), сила трения _____ (В).

Затем заменили деревянную доску гладкой пластиковой линейкой и повторили эксперимент. Результаты показали, что на величину силы трения влияет качество обработки поверхности, т.е. значение _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) силе упругости, возникающей в пружине динамометра
- 4) вес бруска с грузами
- 5) сила нормального давления

- 6) коэффициент трения
7) масса

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

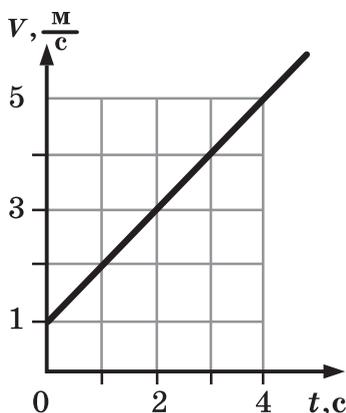
- 5) При изучении равноускоренного движения измеряли путь, пройденный телом из состояния покоя за последовательные равные промежутки времени (за первую секунду, за вторую секунду и т. д.). Полученные данные приведены в таблице.

Время	Первая секунда	Вторая секунда	Третья секунда
Путь	1 м	3 м	?

Чему равен путь, пройденный телом за третью секунду?

Ответ: _____ м.

- 6) На рисунке представлен график изменения скорости велосипедиста с течением времени. Во сколько раз увеличилась кинетическая энергия велосипедиста за первые четыре секунды движения?

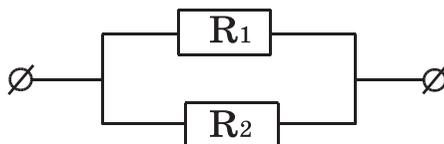


Ответ: _____ раз.

- 7) Металлический подсвечник массой 2 кг нагрели до температуры 630 °С. При остывании подсвечника до температуры 30 °С выделилось количество теплоты, равное 504 кДж. Чему равна удельная теплоёмкость вещества подсвечника?

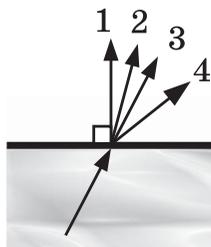
Ответ: _____ Дж/(кг °С).

- 8) Общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно 9 Ом. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 равны. Чему равно сопротивление каждого резистора?



Ответ: _____ Ом.

9 Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломленному лучу?



Ответ:

10 При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число бета-частиц?

Ответ: _____.

11 Шарик, находившийся в жидкости на некоторой глубине, начинает всплывать. Как по мере подъема шарика в жидкости изменяются выталкивающая сила, действующая на него и давление жидкости?

Для каждой физической 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.

ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА	ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

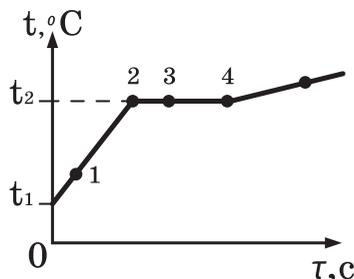
12 Никелиновую спираль электроплитки заменили на нихромовую такой же длины и площади поперечного сечения. Как изменятся при этом электрическое сопротивление спирали и мощность электрического тока, потребляемого плиткой? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сопротивление спирали	Мощность тока, потребляемого плиткой

13 На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ , полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка 2 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 3 в состояние 4 увеличивается.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
- 4) Испарение вещества происходит только в состояниях, соответствующих горизонтальному участку графика.
- 5) Температура t_2 равна температуре плавления данного вещества.

Ответ:

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

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °C	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2,7	660	380
медь	8,9	1083	180
свинец	11,35	327	25
олово	7,3	232	59
цинк	7,1	420	120

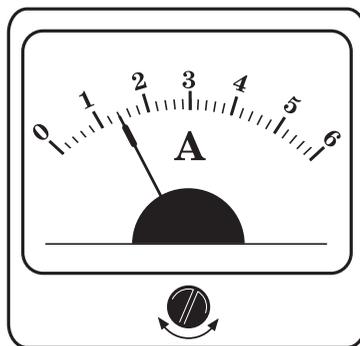
* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Медная проволока будет плавиться, если её поместить в ванну с расплавленным алюминием при температуре его плавления.
- 2) Плотность алюминия почти в 3 раза больше плотности меди.
- 3) При кристаллизации 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, выделится такое же количество теплоты, что и при кристаллизации 2 кг меди при температуре её плавления.
- 4) Оловянный солдатик будет всплывать в расплавленном свинце.
- 5) Слиток из цинка будет тонуть в расплавленном олове.

Ответ:

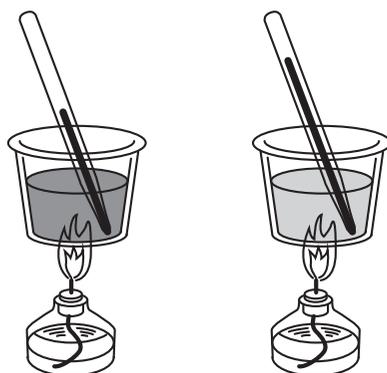
- 15) Запишите результат измерения силы электрического тока (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы амперметра.



- 1) $(1,2 \pm 0,1)$ А
- 2) $(1,2 \pm 0,2)$ А
- 3) $(1,4 \pm 0,2)$ А
- 4) $(1,4 \pm 0,1)$ А

Ответ:

- 16) Две жидкости одинаковой массы, имеющие одинаковую начальную температуру 20°C , нагревают в одинаковых сосудах на одинаковых горелках (см. рисунок). В некоторый момент времени измеряют температуру жидкостей 1 и 2 и получают значения температуры соответственно 40°C и 50°C .



Жидкость 1

Жидкость 2

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) За время наблюдения изменение температуры второй жидкости в 1,5 раза превышает изменение температуры первой жидкости.
- 2) Удельная теплоемкость второй жидкости больше удельной теплоемкости первой жидкости.
- 3) Температура кипения второй жидкости меньше температуры кипения первой жидкости.
- 4) В процессе эксперимента испарение первой жидкости происходило более интенсивно.
- 5) В процессе эксперимента оба сосуда с жидкостями получили одинаковое количество теплоты.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) запишите в таблице результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учётом погрешности измерений;
- 4) запишите значение жёсткости пружины.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) генератор электрического тока
Б) электрический двигатель

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) магнитное действие проводника с током
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) возникновение электрического тока в замкнутом проводнике при его движении в магнитном поле
- 4) взаимодействие проводников с током

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Электрическая дуга

Электрическая дуга — это один из видов газового разряда. Получить ее можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных стержня заостренными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда уголи приводят в соприкосновение, а затем слегка их раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами уголи раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через нее проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является все время положительным (анод), а другой — отрицательным (катод). Между электродами находится столб раскаленного газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, сгорает быстрее и в нем образуется углубление — положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до 4000 °С.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного (2000–2500 °С). При горении

дуги в сжатом газе (около $2 \cdot 10^6$ Па) температуру кратера удалось довести до 5900 °С, т.е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идет разряд, имеет еще более высокую температуру: до 6000 – 7000 °С. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение; дуга горит при напряжении на ее электродах 40 В. Сила тока в дуге довольно значительна, а сопротивление невелико, следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое число испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накаливаемом состоянии самим током, проходящим через дугу.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Электрическая дуга — это электрический разряд в газе.
- 2) Электрическая дуга — это излучение света электродами, присоединенным к источнику тока.
- 3) Причиной ионизации молекул газа в пространстве между электродами является высокая температура катода.
- 4) Причиной ионизации молекул газа в пространстве между электродами является напряжение между электродами.
- 5) Причиной ионизации молекул газа в пространстве между электродами являются удары молекул газа электронами, испускаемыми катодом.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Что необходимо сделать, чтобы начался дуговой разряд? Ответ поясните.

21 На одну чашу весов поставили стакан с холодной водой, а на другую — с горячей и уравновесили их. Нарушится ли равновесие весов через некоторое время?

22 Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар одной и той же температуре? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23 Вагон массой 20 т, движущийся горизонтально со скоростью 2 м/с, сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью 1 м/с, и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться с ускорением $0,005 \text{ м/с}^2$?
- 24 В снежный сугроб, имеющий температуру $0 \text{ }^\circ\text{C}$, бросили раскалённый до температуры $300 \text{ }^\circ\text{C}$ медный шар. Какова масса шара, если известно, что при его остывании растаяло $0,8 \text{ кг}$ снега? Потерями энергии на нагревание окружающей среды и испарение воды пренебречь.
- 25 Подъемный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на высоту 20 м за 40 с . Чему равно сопротивление обмотки двигателя крана, если сила тока в ней 20 А , а КПД двигателя 50% ?



*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.*

ВАРИАНТ 4

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) психрометр
- 2) затухающие колебания
- 3) абсолютная влажность
- 4) электризация
- 5) паскаль

Ответ:

А	Б	В

- 2 Учащийся собрал электрическую цепь, состоящую из источника тока, резистора, амперметра и вольтметра. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) электрическое сопротивление
- Б) мощность тока

ФОРМУЛА

- 1) $\frac{RS}{l}$
- 2) $U \cdot I \cdot t$
- 3) $U \cdot I$
- 4) $\frac{U}{I}$

Ответ:

А	Б

- 3 Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опустили в крепкий раствор поваренной соли. Затем шар перенесли из раствора поваренной соли в дистиллированную воду. При этом сила натяжения нити

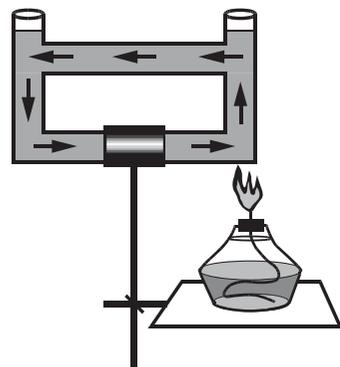
- 1) не изменится, поскольку не изменится объём шара
- 2) увеличится, поскольку плотность поваренной соли больше, чем дистиллированной воды
- 3) уменьшится, поскольку плотность дистиллированной воды больше, чем поваренной соли
- 4) не изменится, поскольку не изменится плотность вещества шара

Ответ:

- 4 Открытый сосуд заполнили водой.

На дно сосуда в правом углу опустили кристаллик марганцевокислого калия. Воду в сосуде нагревали так, как показано на рисунке.

Нагретые слои воды начали _____ (А) и перемещаться влево по горизонтальной трубке. Поскольку температура воды в левой вертикальной трубке _____ (Б), чем воды в горизонтальной трубке, вода стала _____ (В) и опуститься вниз. Явление, которое наблюдается в данном опыте, называется _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

- 1) теплопроводность
- 2) конвекция
- 3) подниматься вверх
- 4) ниже
- 5) выше
- 6) охлаждаться
- 7) нагреваться

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

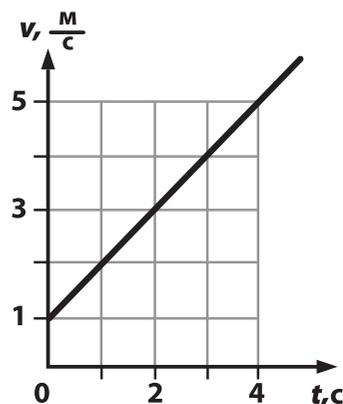
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Чему равна частота вращения лопастей ветряного двигателя, если за 2 мин они делают 60 оборотов?

Ответ: _____ с⁻¹.

- 6 На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. За первые 4 с движения модуль импульса велосипедиста увеличился

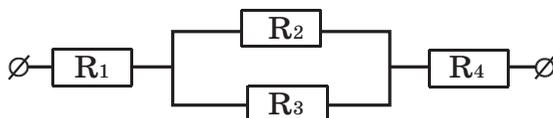


Ответ: _____ раз.

7 Какое количество теплоты выделяется при превращении 500 г воды, взятой при 0 °С, в лёд при температуре –10°С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

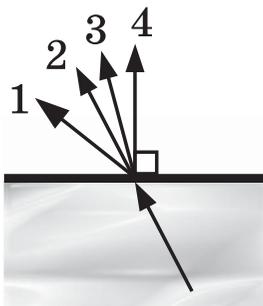
Ответ: _____ кДж.

8 Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $R_3 = 8 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$?



Ответ: _____ Ом.

9 Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?



Ответ:

10 При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число альфа-частиц?

Ответ: _____.

11 Тело бросили с поверхности земли вертикально вверх. Как при этом изменяются его кинетическая энергия и полная механическая энергия? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при движении тела, считая, что сопротивление воздуха движению тела пренебрежимо мало.

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	ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

- 12) Длину спирали электроплитки, включенной в сеть, уменьшили на несколько сантиметров. Как изменятся при этом сопротивление спирали и сила тока в цепи?

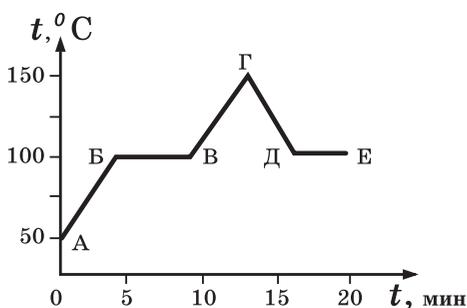
Для каждой величины определите характер её изменения:

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

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

Сопротивление спирали	Сила тока в цепи

- 13) На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени при постоянной мощности нагревания и охлаждения.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На участке АБ происходит потребление веществом энергии от нагревателя.
- 2) На участке БВ потребления веществом энергии от нагревателя не происходит.
- 3) Если вещество в начальный момент находилось в жидком состоянии, то участок ДЕ соответствует конденсации вещества.
- 4) Если вещество в начальный момент находилось в жидком состоянии, то испарение жидкости происходит только на участке ВГ.
- 5) Если вещество в начальный момент находилось в твёрдом состоянии, то точка Е соответствует окончанию процесса плавления вещества.

Ответ:

--	--

- 14) В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
Алюминий	2,7	660	380
Медь	8,9	1083	180
Свинец	11,35	327	25
Серебро	10,5	960	87
Цинк	7,1	420	120

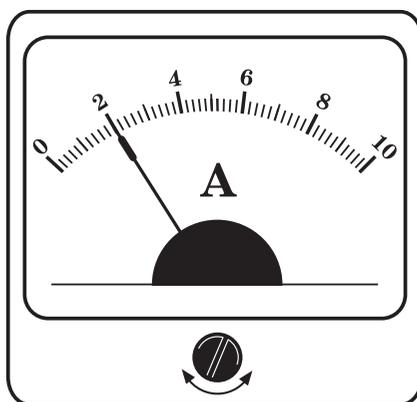
* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Кольцо из серебра нельзя расплавить в алюминиевой посуде.
- 2) Алюминиевая проволока утонет в расплавленном цинке.
- 3) Для плавления 4 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 1 кг алюминия при его температуре плавления.
- 4) Шарик из меди будет плавать в расплавленном свинце при частичном погружении.
- 5) Плотность алюминия почти в 3 раза больше плотности меди.

Ответ:

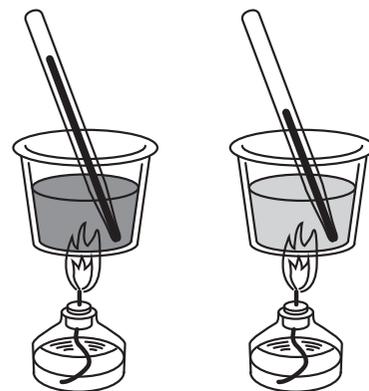
- 15** Запишите результат измерения силы электрического тока (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы амперметра.



- 1) $(2,0 \pm 0,2)$ А 2) $(2,0 \pm 0,1)$ А 3) 2,0 А 4) $(2,0 \pm 0,4)$ А

Ответ:

- 16** Две жидкости одинаковой массы, имеющие одинаковую начальную температуру 20°C , нагревают в одинаковых сосудах на одинаковых горелках (см. рисунок). В некоторый момент времени измеряют температуру жидкостей 1 и 2 и получают значения температуры соответственно 60°C и 40°C .



Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующие экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) За время наблюдения изменение температуры первой жидкости в 2 раза превышает изменение температуры второй жидкости.
- 2) Удельная теплоемкость второй жидкости больше удельной теплоемкости первой жидкости.
- 3) Температура кипения второй жидкости меньше температуры кипения первой жидкости.
- 4) В процессе эксперимента испарение первой жидкости происходило более интенсивно.
- 5) В процессе эксперимента первая жидкость получила большее количество теплоты.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) запишите результаты измерения напряжения с учетом погрешности измерения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите значение мощности электрического тока.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электромагнитное реле
Б) амперметр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) магнитное действие тока
- 2) взаимодействие проводников с током
- 3) действие магнитного поля на проводник с током
- 4) возникновение электрического тока в замкнутом проводнике при его движении в магнитном поле

Ответ:

А	Б

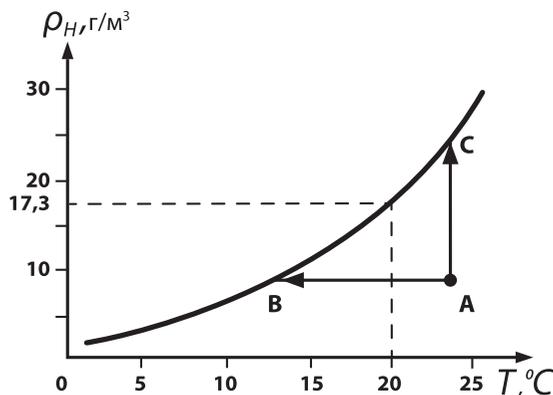
Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Туман

При определенных условиях водяные пары, находящиеся в воздухе, частично конденсируются, в результате чего и возникают водяные капельки тумана. Капельки воды имеют диаметр от 0,5 мкм до 100 мкм.

Возьмем сосуд, наполовину заполним водой и закроем крышкой. Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, выскакивают из воды и образуют пар над поверхностью воды. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это конденсация пара. В конце концов, при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние термодинамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Если температуру повысить, то скорость испарения увеличивается и равновесие устанавливается при большей плотности водяного пара. Таким образом, плотность насыщенного пара возрастает с увеличением температуры (см. рисунок).



Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Для возникновения тумана необходимо, чтобы пар стал не просто насыщенным, а пересыщенным. Водяной пар становится насыщенным (и пересыщенным) при достаточном охлаждении (процесс АВ) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс АС). Соответственно, выпадающий туман называют туманом охлаждения и туманом испарения.

Второе условие, необходимое для образования тумана — это наличие ядер (центров) конденсации. Роль ядер могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Чем больше загрязненность воздуха, тем большей плотностью отличаются туманы.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) из графика на рисунке видно, что при температуре 20 °С плотность насыщенного водяного пара равна 17,3 г/м³. Это означает, что при 20 °С масса насыщенных паров воды в 1 м³ равна 17,3 г.
- 2) из графика следует, что относительная влажность воздуха в состоянии насыщения равна 17,3%.
- 3) туман охлаждения можно наблюдать только в процессе, которому соответствует линия АВ графика.
- 4) туман испарения можно наблюдать только в процессе, которому соответствует линия АВ графика.
- 5) для возникновения тумана необходимо, чтобы пар стал насыщенным.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какие туманы более плотные: в городе или в горных районах? Ответ обоснуйте.

21 Что кажется темнее: черный бархат или черный шелк? Ответ поясните.

22 Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков в 40-градусную жару на ощупь кажется холоднее?

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** С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч со скоростью 6,3 м/с. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вверх. Чему равна максимальная высота подъема мяча над горизонтальной поверхностью? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 24** Нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 120 В, имеет номинальную мощность 480 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей длину 18 м. Чему равна площадь поперечного сечения проволоки?
- 25** Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипела через 37 с? Начальная температура воды и кастрюли составляла 20 °С. Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха 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.*

ВАРИАНТ 5

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) мощность электрического тока
Б) электрический заряд
В) электрическое напряжение

ПРИБОРЫ

- 1) амперметр
2) вольтметр
3) ваттметр
4) гальванометр
5) электрометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическим законом и формулой закона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

А) $G \frac{m_1 m_2}{R^2}$

Б) $k \frac{q_1 q_2}{R^2}$

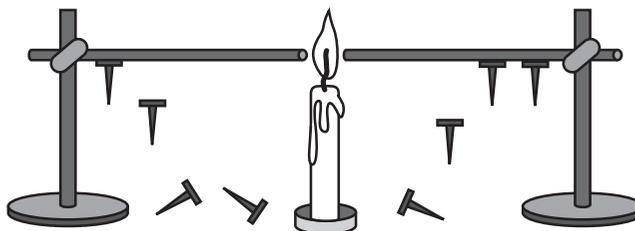
НАЗВАНИЕ ЗАКОНА

- 1) закон Ома
2) закон Кулона
3) закон Ньютона
4) закон Джоуля-Ленца

Ответ:

А	Б

- 3 Два одинаковые 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 поочередно падают.



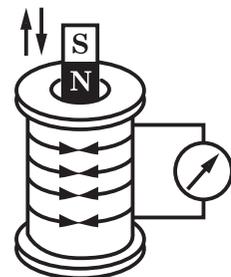
Наблюдаемый процесс быстрее происходит для медного стержня, так как

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

Ответ:

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

На рисунке изображён момент демонстрационного эксперимента по изучению явления электромагнитной индукции. В катушку, соединённую с гальванометром, вносят полосовой магнит. При этом стрелка гальванометра отклоняется вправо. Когда магнит остановится в катушке стрелка гальванометра _____ (А). При вынесении магнита из катушки стрелка гальванометра _____ (Б). При увеличении скорости перемещения магнита внутри катушки угол отклонения стрелки гальванометра _____ (В). Если закрепить в штативе магнит, а перемещать катушку, надевая её на магнит, то _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

- 1) отклонится влево
- 2) отклонится вправо
- 3) установится на нуле
- 4) не изменится
- 5) увеличится
- 6) в ней возникнет электрический ток
- 7) электрический ток в ней не возникнет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

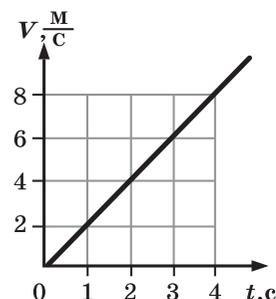
А	Б	В	Г

- 5 Чему равна жёсткость пружины, если при подвешивании к ней груза массой 200 г она растягивается на 5 см?

Ответ: _____ Н/м.

- 6 На рисунке представлен график зависимости скорости движения тела от времени t . Чему равен импульс этого тела в момент времени $t = 4$ с, если его масса составляет 150 кг?

Ответ: _____ Нм.



7 В воду, взятую при температуре 20 °С, добавили 1 л воды при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса холодной воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

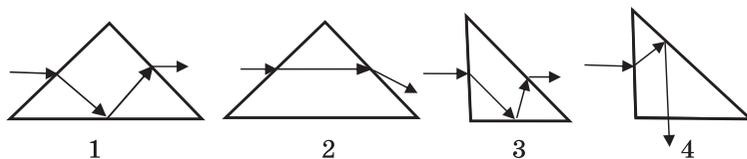
Ответ: _____ кг.

8 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

Ответ: _____ В.

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



Ответ:

10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов, представленный на рисунке, определите зарядовое число изотопа элемента, который образуется в результате электронного бета-распада висмута.

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,21	82 Pb Свинец 207,21	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астатин [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------

Ответ: _____.

11 Предмет придвинули к плоскому зеркалу. Как при этом изменились размер изображения и расстояние от него до плоского зеркала?

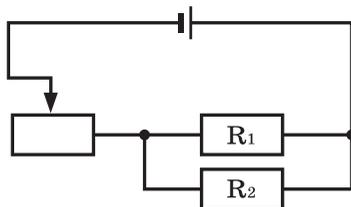
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Размер изображения	Расстояние от зеркала до изображения

12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, реостата и двух параллельно соединённых проводников. Как изменятся при передвижении ползунка реостата влево сила тока в проводниках 1 и 2? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

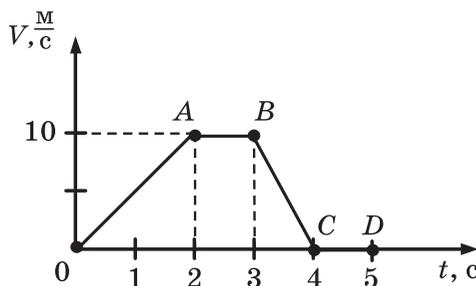


- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока в проводнике 1	Сила тока в проводнике 2

- 13 На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени (относительно Земли). Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Участок АВ соответствует движению тела под действием постоянной силы.
- 2) Модуль ускорения движения тела, которому соответствует участок ОА графика, равен модулю ускорения движения тела, которому соответствует участок ВС графика.
- 3) Ускорение движения тела, которому соответствует участок ВС графика, отрицательное.
- 4) При движении тела, которому соответствует участок ОА графика, действующая на него сила увеличивается.
- 5) Через 5 с после начала движения тело находилось в покое.

Ответ:

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

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2,7	660	920	380
медь	8,9	1083	400	180
свинец	11,35	327	130	25
серебро	10,5	960	230	87

Вещество	Плотность в твердом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
сталь	7,8	1400	500	78
олово	7,3	232	230	59
цинк	7,1	420	400	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

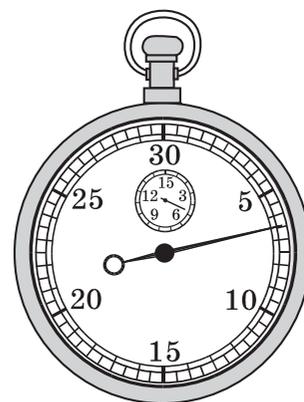
- 1) Кольцо из серебра можно расплавить в алюминиевой посуде.
- 2) Для нагревания на 10 °С оловянной ложки потребуется большее количество теплоты, чем для нагревания на 10 °С серебряной ложки, имеющей такую же массу.
- 3) Для плавления 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг меди при температуре ее плавления.
- 4) Стальной шарик будет плавать в расплавленном свинце при частичном погружении.
- 5) Алюминиевая проволока утонет в расплавленной меди.

Ответ:

15 Запишите результат измерения времени с помощью секундомера (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы секундомера.

- 1) $(6,5 \pm 1)$ с
- 2) $(6,5 \pm 0,5)$ с
- 3) (6 ± 1) с
- 4) $(6,0 \pm 0,5)$ с

Ответ:



16 Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Условия проведения опытов и показания электроскопа представлены в таблице.

Опыт 1. Палочку в исходном состоянии поднесли к электроскопу	Опыт 2. Палочку потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу	Опыт 3. Палочку дополнительно потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу

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

- 1) Палочка электризуется при трении о ткань.
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине заряды
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и посчитайте частоту колебаний для случая, когда длина нити равна 1 м.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта частоты колебаний;
- 3) запишите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний с учётом погрешности измерений;
- 4) запишите значение частоты колебаний маятника.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электрический генератор
Б) аккумулятор

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) превращение в источнике внутренней энергии в электрическую
- 2) разделение электрических зарядов при химической реакции в источнике
- 3) разделение электрических зарядов при облучении электродов источника светом
- 4) разделение электрических зарядов при движении проводника в магнитном поле, пронизывающем контур проводника

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

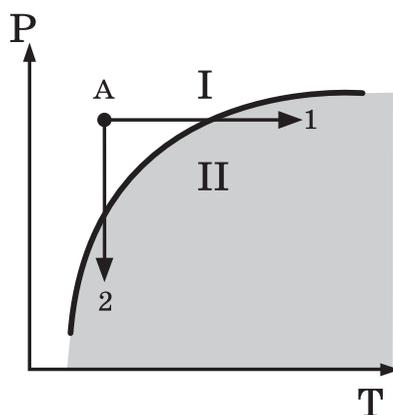
Вулканы

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали

на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном состоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рисунок).

Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (например, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, т.е. в магму.



Кривая плавления (p — давление, T — температура)

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?

В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось. Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Вещество астеносферы находится в области I на диаграмме (см. рисунок) в жидком состоянии, а в области II — в твёрдом состоянии.
- 2) Вещество астеносферы находится в области I на диаграмме (см. рисунок) в твёрдом состоянии, а в области II — в жидком состоянии.
- 3) Расплавленную вспенившуюся магму заставляет подниматься вверх сила трения.
- 4) Расплавленную вспенившуюся магму заставляет подниматься вверх сила Архимеда.
- 5) Концентрация газа, растворенного в жидкости, не зависит от его давления над жидкостью.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Быстро или медленно должен всплывать аквалангист из глубины на поверхность? Ответ поясните.

21 Можно ли набрать жидкость в шприц, находясь в космическом корабле в состоянии невесомости? Ответ поясните.

22 Каким пятном (темным или светлым) кажется водителю ночью в свете фар его автомобиля лужа на неосвещенной дороге? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается на высоту 4 м. С какой скоростью бросили мяч?

24 Подъемный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на высоту 20 м за 40 с. Чему равна сила тока в обмотке двигателя крана, если напряжение на обмотке двигателя 380 В, а КПД двигателя крана 50%?

25 Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть напряжением 220 В. Через какое время закипит вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, если начальная температура составляла 20 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха 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.

ВАРИАНТ 6

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) атмосферное давление
- Б) давление внутри жидкости
- В) влажность воздуха

ПРИБОРЫ

- 1) термометр
- 2) манометр
- 3) акселерометр
- 4) гигрометр
- 5) барометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическим законом и формулой закона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

А) $G \frac{m_1 m_2}{R^2}$

Б) kx

НАЗВАНИЕ ЗАКОНА

- 1) закон Гука
- 2) закон Кулона
- 3) закон всемирного тяготения
- 4) закон Архимеда

Ответ:

А	Б

- 3 В каплю воды, помещённую на предметное стекло микроскопа, внесли частицы краски. Рассматривая каплю в микроскоп, обнаружили, что частицы краски беспорядочно движутся в воде. Это происходит из-за того, что

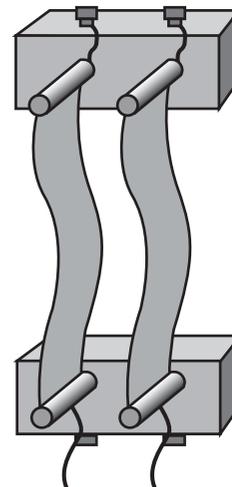
- 1) разные области капли имеют разную температуру
- 2) разные области капли имеют разную плотность
- 3) молекулы воды совершают хаотическое движение
- 4) молекулы краски отталкиваются от молекул воды

Ответ:

- 4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Два параллельно расположенных проводника подключили параллельно к источнику тока.

При прохождении по проводникам электрического тока они будут взаимодействовать. Если ток идёт в одном направлении, то проводники будут _____ (А). Если направление тока в одном из проводников изменить на противоположное, то проводники будут _____ (Б). Причиной взаимодействия проводников является то, что вокруг проводника с током существует _____ (В), которое действует на другой проводник с током. Направление силы взаимодействия проводников зависит от _____ (Г) в проводниках.



Список слов и словосочетаний

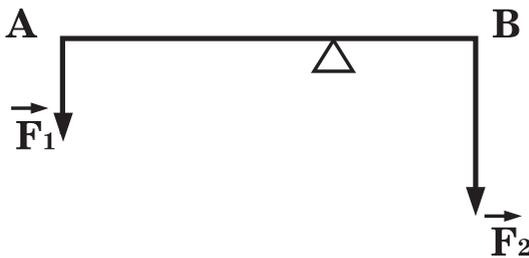
- 1) магнитное поле
- 2) направление тока
- 3) отталкиваться
- 4) значения силы тока
- 5) притягиваться
- 6) электрическое поле
- 7) удлиняться

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 6$ Н. Чему равна сила F_2 , если длина рычага 25 см, а плечо силы F_1 равно 15 см?



Ответ: _____ Н.

- 6 Масса мальчика в 4 раза меньше массы лодки. В момент прыжка с неподвижной лодки скорость мальчика равна 2 м/с. При этом лодка приобретает скорость, равную _____

Ответ: _____ м/с.

7 3 литра воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

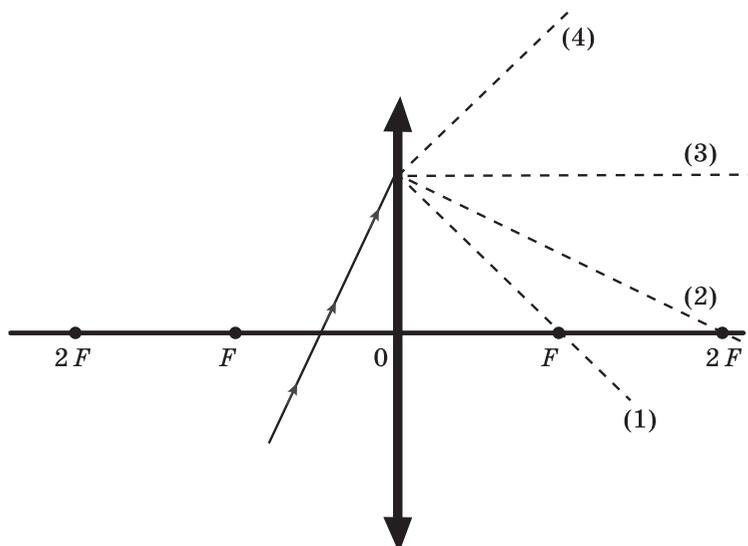
Ответ: _____ кг.

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

U, В	6	9	12
I, А	2	3	?

Ответ: _____ А.

9 На линзу падает луч, показанный на рисунке. Ходу луча после преломления в линзе соответствует линия.



Ответ:

10 Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, зарядовое число ядра элемента, который образуется в результате α-распада ядра нептуния-237.

90 Th Торий 232,05	91 Pa Протактиний [231]	92 U Уран 238,07	93 Np Нептуний [237]	94 Pu Плутоний [242]	95 Am Америций [243]	96 Cm Кюрий [247]
--------------------------	-------------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------

Ответ: _____.

11 Предмет, стоящий перед плоским зеркалом, отодвинули от него. Как изменятся при этом расстояние от плоского зеркала до изображения и высота изображения?

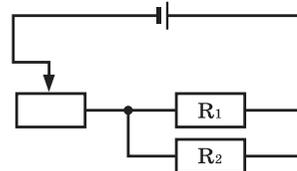
Для каждой величины определите характер изменения:

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

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

Расстояние от зеркала до изображения	Высота изображения

- 12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, реостата и двух параллельно соединённых проводников. Как изменятся при передвижении ползунка реостата вправо сила тока в реостате и в проводнике 1? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

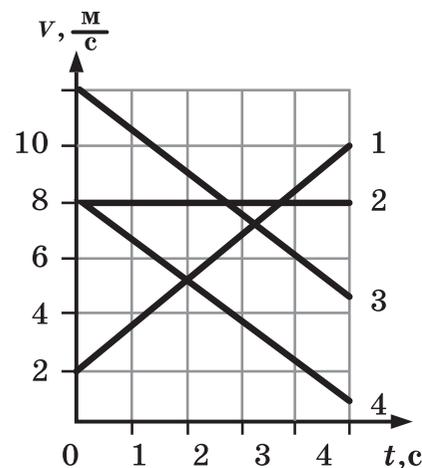


- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока в реостате	Сила тока в проводнике 1

- 13 На рисунке представлены графики зависимости скорости движения от времени для четырех тел. Тела движутся по прямой. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Скорость тела 2 равна нулю в течение всего времени движения.
- 2) В момент времени $t = 2$ с модуль скорости тел 1 и 4 был одинаков.
- 3) Тела 3 и 4 двигались с одинаковым ускорением.
- 4) Ускорение тела 1 направлено противоположно его скорости.
- 5) Тела 1 и 2 встретились в момент времени $t = 3,2$ с.

Ответ:

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

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/кг · °С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2,7	660	920	380
медь	8,9	1083	400	180

свинец	11,35	327	130	25
серебро	10,5	960	230	87
сталь	7,8	1400	500	78
олово	7,3	232	230	59
цинк	7,1	420	400	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

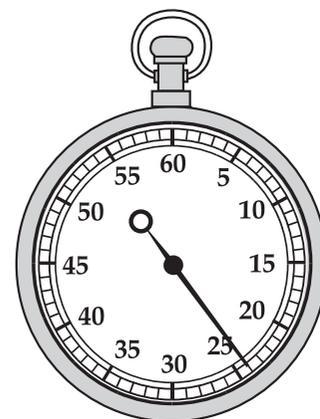
- 1) Серебряный браслет можно расплавить в оловянной миске.
- 2) Для нагревания на 30 °С стальной заготовки массой 0,8 кг потребуется такое же количество теплоты, что для нагревания на 30 °С медной заготовки массой 1 кг.
- 3) Для плавления 2 кг серебра, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг олова при температуре его плавления.
- 4) Масса стального шарика меньше массы свинцового шарика такого же объёма, а количество теплоты, необходимое для его нагревания на 20 °С, больше, чем для нагревания на 20 °С свинцового шарика такой же массы.
- 5) Медная проволока проволока не утонет в расплавленном цинке.

Ответ:

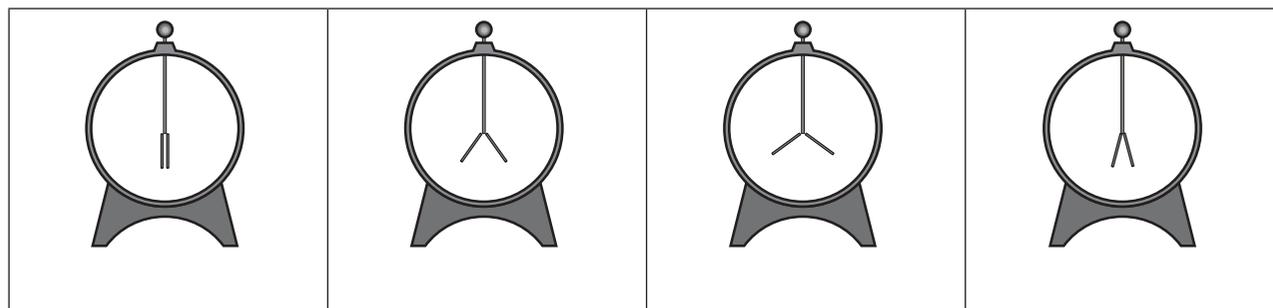
15 Запишите результат измерения времени с помощью секундомера (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы секундомера.

- 1) (24 ± 1) с
- 2) $(24,0 \pm 0,5)$ с
- 3) (25 ± 1) с
- 4) $(25,0 \pm 0,5)$ с

Ответ:



16 Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, провёл опыты по электризации. Условия проведения опытов и показания электроскопа представлены в таблице.



Опыт 1. Палочку и ткань в исходном состоянии поднесли поочередно к электроскопу	Опыт 2. Палочку потёрли о ткань, дотронулись палочкой до электроскопа и убрали её	Опыт 3. Палочку вновь поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу	Опыт 4. Ткань поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу
--	--	---	---

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

- 1) Палочка и ткань электризуются при трении.
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Определите электрическое сопротивление резистора R_1 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) запишите результаты измерения напряжения с учетом погрешности измерений при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите значение электрического сопротивления.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) жидкостный манометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
Б) шлюз	2) объёмное расширение жидкости
	3) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
	4) передача давления внутри жидкости

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Гало и венцы

Гало́ — оптическое явление, заключающееся в образовании светящегося кольца вокруг источника света. Термин произошел от французского halo и греческого halos — световое кольцо.

Гало обычно возникают вокруг Солнца или Луны, иногда вокруг других мощных источников света, таких как уличные огни. Они вызваны преимущественно отражением и преломлением света ледяными кристаллами в перистых облаках и туманах. Для возникновения некоторых гало необходимо, чтобы ледяные кристаллы, имеющие форму шестигранных призм, были ориентированы по отношению к вертикали одинаковым или хотя бы преимущественным образом.

Отражённый и преломлённый ледяными кристаллами свет нередко разлагается в спектр, что делает гало похожим на радугу, однако гало в условиях низкой освещённости имеет малую цветность. Окрашенные гало образуются при преломлении света в шестигранных кристаллах ледяных облаков, неокрашенные (бесцветные) формы — при его отражении от граней кристаллов. Иногда в морозную погоду гало образуется очень близко к земной поверхности. В этом случае кристаллы напоминают сияющие драгоценные камни.

Вид наблюдаемого гало зависит от формы и расположения кристаллов. Наиболее обычные формы гало: радужные круги вокруг диска Солнца или Луны; паргелии, или «ложные Солнца» — слегка окрашенные светлые пятна на одном уровне с Солнцем справа и слева от него; паргелический круг — белый горизонтальный круг, проходящий через диск светила; столб — часть белого вертикального круга, проходящего через диск светила; он в сочетании с паргелическим кругом образует белый крест. Гало следует отличать от венцов, которые внешне схожи с ним, но имеют другое происхождение.

Венцы возникают в тонких водяных облаках, состоящих из мелких однородных капель (обычно это высококучевые облака) и закрывающих диск светила, за счет дифракции. Они могут появиться также в тумане около искусственных источников света. Основная, а часто единственная часть венца — светлый круг небольшого радиуса, окружающий вплотную диск светила (или искусственный источник света). Круг в основном имеет голубоватый цвет и лишь по внешнему краю — красноватый. Его называют также ореолом. Он может быть окружен одним или несколькими дополнительными кольцами такой же, но более светлой окраски, не примыкающими вплотную к кругу и друг к другу.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Причиной возникновения гало является только отражение света от кристаллов льда.
- 2) Причиной возникновения гало является отражение света от кристаллов льда и преломление света в кристаллах льда.
- 3) Неокрашенные гало образуются при преломлении света в шестигранных кристаллах ледяных облаков.
- 4) Гало принимает радужную окраску вследствие отражения света.
- 5) Гало принимает радужную окраску вследствие дисперсии света.

Ответ:

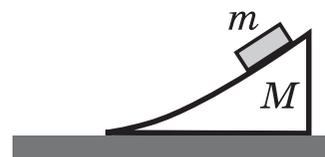
<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 20** Одинакова ли причина возникновения гало и венцов? Ответ поясните.
- 21** В одинаковые калориметры налили одинаковое количество воды и эфира, первоначальная температура которых равна $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Будут ли отличаться (и если будут, то как) показания термометров в воде и эфире через некоторое время? Ответ поясните.
- 22** Какой автомобиль, грузовой или легковой, должен иметь более сильные тормоза? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23** Гладкий клин массой 900 г и высотой 18 см покоится на гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). С вершины клина начинает соскальзывать шайба массой 100 г и переходит на горизонтальную поверхность. Определите скорость шайбы в момент её перехода на горизонтальную поверхность.



- 24** Электрический кипятильник со спиралью сопротивлением 150 Ом поместили в сосуд, содержащий $<400\text{ г}>$ воды, и включили в сеть с напряжением 220 В . За какое время вода в сосуде нагреется на $57,6\text{ }^{\circ}\text{C}$? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.
- 25** Энергии, полученной при остывании горячей воды от $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, хватило только для плавления 840 г льда, взятого при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова была масса горячей воды? Потерями энергии в окружающую среду 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.

ВАРИАНТ 7

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1** Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) давление
- Б) ускорение
- В) скорость

ОПРЕДЕЛЕНИЕ/ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) величина, равная отношению перемещения к промежутку времени, за которое оно совершено
- 2) величина, равная изменению скорости в единицу времени
- 3) величина, равная силе, действующей на поверхность перпендикулярно ей
- 4) величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности
- 5) величина, равная силе, действующей на тело со стороны поверхности, на которой оно находится

Ответ:

А	Б	В

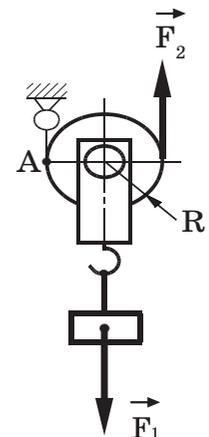
- 2** Груз поднимают с помощью подвижного блока радиусом R (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) плечо силы F_2 относительно точки А
- Б) момент силы F_1 относительно точки А

ФОРМУЛЫ

- 1) $F_1 R$
- 2) $2F_1 R$
- 3) R
- 4) $2R$



Ответ:

А	Б

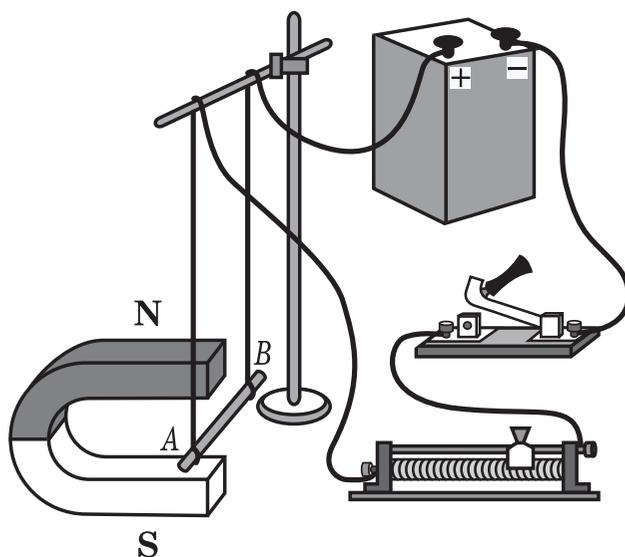
3 К лёгкому незаряженному шарик из алюминиевой фольги, подвешенному на тонкой нити, поднесли палочку с положительным электрическим зарядом (без прикосновения). При этом шарик

- 1) не испытает ни притяжения, ни отталкивания, поскольку он не заряжен
- 2) оттолкнётся от палочки, поскольку на шарике произойдёт перераспределение зарядов и на ближайшей к палочке части шарика сосредоточится положительный заряд
- 3) притянется к палочке, поскольку на шарике произойдёт перераспределение зарядов и на ближайшей к палочке части шарика сосредоточится отрицательный заряд
- 4) на большом расстоянии притянется к палочке, на малом расстоянии оттолкнется

Ответ:

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

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению поведения проводника с током в магнитном поле. Электрическая схема содержит источник тока, проводник АВ, ключ и реостат. Проводник АВ помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



При замыкании цепи по проводнику АВ пойдёт электрический ток _____ (А). На проводник АВ, находящийся в поле постоянного магнита, будет действовать сила Ампера и проводник _____ (Б). При перемещении ползунка реостата вправо сопротивление цепи _____ (В), сила Ампера _____ (Г). При изменении направления тока в проводнике он отклонится в другую сторону.

Список слов и словосочетаний

- 1) отклонится вправо
- 2) отклонится влево
- 3) от А к В
- 4) от В к А
- 5) увеличится
- 6) уменьшится
- 7) сместится из-за плоскости чертежа вперёд

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5 Исследуя условия равновесия рычага, ученик выполнил соответствующую лабораторную работу. В таблице представлены значения сил и их плеч для рычага, находящегося в равновесии. Определите, чему равно плечо l_1 ?

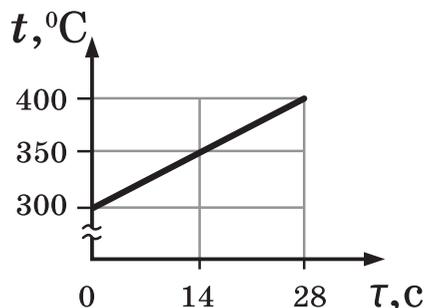
F_1 , Н	F_2 , Н	l_1 , м	l_2 , м
20	5	?	1,6

Ответ: _____ м.

6 Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх от поверхности земли. Поднявшись на высоту 2 м, мяч начал падать вниз, и его поймали на высоте 0,5 м от земли. Чему была равна кинетическая энергия мяча на этой высоте? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

7 Твёрдое тело массой 2 кг помещают в печь мощностью 2 кВт и начинают нагревать. На рисунке изображена зависимость температуры этого тела от времени нагревания.



Удельная теплоёмкость вещества, из которого состоит тело, равна

Ответ: _____ Дж/кг °С.

8 Электрическая плитка при силе тока 6 А потребляет 1080 кДж энергии. Чему равно время прохождения тока по спирали плитки, если ее сопротивление 25 Ом?

Ответ: _____ с.

9 Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 20° . Затем увеличили угол между падающим лучом и отражённым на 30° . Угол отражения после этого стал равным

Ответ: _____.

10 Чему равно массовое число частицы, которая взаимодействует с ядром бора в следующей ядерной реакции: ${}^{10}_5\text{B} + ? \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$?

Ответ: _____.

- 11 Предмет, находящийся на расстоянии $1,2F$ от собирающей линзы, фокусное расстояние которой F , удаляют от линзы на расстояние $1,6F$. Как при этом изменяются фокусное расстояние линзы и расстояние от линзы до изображения предмета?

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 линзы	Расстояние от линзы до изображения предмета

- 12 В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменились масса линейки и количество заряженных частиц на шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

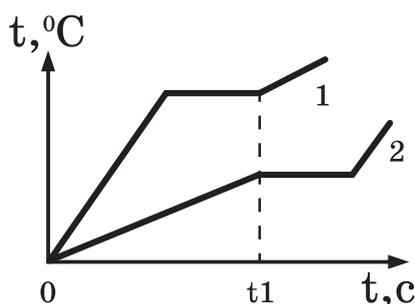
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Масса стеклянной линейки	Количество протонов на шёлке

- 13 На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух твердых тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и получающих одинаковое количество теплоты в единицу времени.

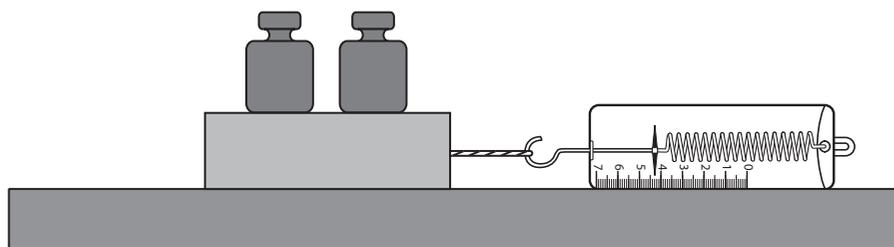


Из приведенных ниже утверждений выберите *два* правильные и запишите их номера.

- 1) Вещество 1 полностью переходит в жидкое состояние, когда начинается плавление вещества 2.
- 2) Удельная теплоемкость вещества 1 больше, чем вещества 2.
- 3) Удельная теплота плавления вещества 1 больше, чем вещества 2.
- 4) Температура плавления вещества 1 выше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0-t_1$ оба вещества находились в твердом состоянии.

Ответ:

- 14 Ученик провел эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Результаты экспериментальных измерений массы бруска с грузами m , площади соприкосновения бруска и поверхности S и приложенной силы F представлены в таблице.

№ опыта	поверхность	m , г	S , см ²	F , Н
1	деревянная рейка	200	30	$0,8 \pm 0,1$
2	пластиковая рейка	200	30	$0,4 \pm 0,1$
3	деревянная рейка	100	20	$0,4 \pm 0,1$
4	пластиковая рейка	400	20	$0,8 \pm 0,1$

Выберите **два** утверждения, соответствующие результатам проведенных экспериментальных измерений.

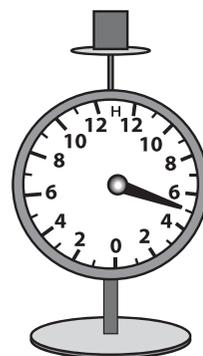
- 1) Коэффициенты трения скольжения во втором и третьем опытах равны.
- 2) Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности.
- 3) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается.
- 4) Сила трения скольжения зависит от рода соприкасающихся поверхностей.
- 5) По данным таблицы нельзя сделать вывод о зависимости силы трения от силы нормального давления.

Ответ:

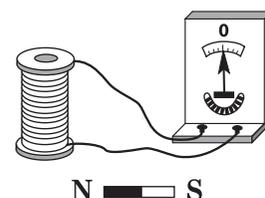
- 15 Запишите результат измерения силы с помощью динамометра (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы динамометра.

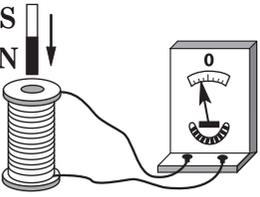
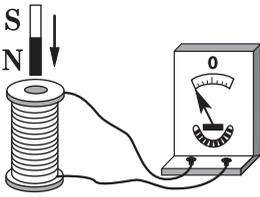
- 1) (4 ± 1) Н
- 2) $(5,0 \pm 0,5)$ Н
- 3) (5 ± 1) А
- 4) $(4,0 \pm 0,5)$ Н

Ответ:



- 16 Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рисунок), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены в таблице.



	
<p>Опыт 1. Магнит вносят в катушку с некоторой скоростью v_1</p>	<p>Опыт 2. Магнит вносят в катушку со скоростью v_2, большей, чем v_1 ($v_2 > v_1$)</p>

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

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) высотомер
Б) гидравлический пресс

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) передача давления внутри жидкости
- 3) зависимость плотности воздуха от высоты
- 4) изменение атмосферного давления с высотой

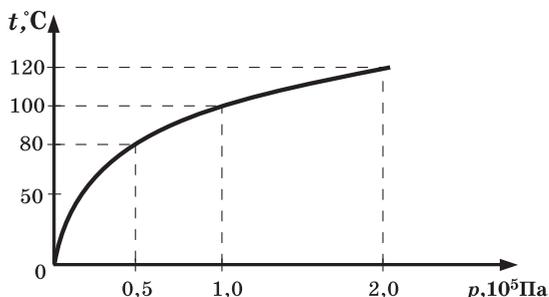
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20

Гейзеры

Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима энергия, поступающая от вулканов. Чтобы понять физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растёт. Одновременно возрастает и давление: оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той же глубине. Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошёл в трубку и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть воды вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и вода немедленно закипает.

При кипении образуется пар, который ещё выше поднимает воду, заставляя её выливаться в бассейн. Давление на нижние слои воды уменьшается, так что закипает вся оставшаяся в трубке вода. В этот момент образуется большое количество пара; расширяясь, он с огромной скоростью устремляется вверх, выбрасывая остатки воды из трубки, — происходит извержение гейзера.

Но вот весь пар вышел, трубка постепенно вновь заполняется охладившейся водой. Время от времени внизу слышатся взрывы: это в трубку из боковых протоков попадают порции пара. Однако очередной выброс воды начнётся только тогда, когда вода в трубке нагреется до температуры, близкой к температуре кипения.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

В гейзерную трубку из бокового протока поступила порция пара. Над паром остался столб воды высотой 10 м. Вода на этой глубине находится при температуре 121°С . Атмосферное давление 10^5 Па . При этом вода в трубке

- 1) быстро охладится, так как её температура ниже температуры кипения на глубине 10 м
- 2) будет перемещаться вниз под действием атмосферного давления
- 3) закипит, так как её температура выше температуры кипения при внешнем давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$

- 4) жидкость можно заставить закипеть, увеличивая внешнее давление при неизменной температуре
 5) жидкость можно заставить закипеть, увеличивая её температуру при неизменном давлении

Ответ:

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

- 20** Может ли вода кипеть при комнатной температуре? Ответ поясните.
- 21** Какая точка катящегося без проскальзывания колеса движется медленнее всего? Ответ поясните.
- 22** Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в воде, другой — в керосине. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23** Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую кинетическую энергию будет иметь первый шар после их абсолютно неупругого соударения?
- 24** Имеется два одинаковых электрических нагревателя. При последовательном соединении они нагревают 1 л воды на 80°C за 14 мин. Чему равна мощность одного нагревателя при включении в ту же электросеть? Потерями энергии пренебречь.
- 25** Электрическая лампа мощностью 40 Вт светит 10 ч. Какова масса воды, которая должна пройти через плотину гидроэлектростанции (ГЭС) для обеспечения работы лампы? Высота плотины 20 м, КПД ГЭС равен 90%.



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.

ВАРИАНТ 8

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1) Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) сила тока
- Б) электрическое сопротивление
- В) электрическое напряжение

ОПРЕДЕЛЕНИЕ/ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) величина, равная отношению мощности тока к силе тока
- 2) величина, равная произведению силы тока и напряжения на участке цепи
- 3) величина, равная отношению напряжения на участке цепи к силе тока
- 4) величина, численно равная заряду, проходящему за единицу времени через поперечное сечение проводника
- 5) величина, равная произведению квадрата силы тока и сопротивления проводника

Ответ:

А	Б	В

- 2) Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) работа тока
- Б) сила тока

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{q}{t}$
- 2) $q \cdot U$
- 3) $\frac{RS}{l}$
- 4) $U \cdot I$

Ответ:

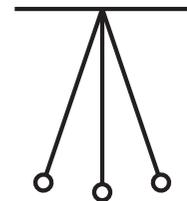
А	Б

- 3 Учащийся выполнял эксперимент для исследования зависимости скорости испарения жидкости от её температуры. Он налил в два одинаковых стакана воду одинаковой массы и поставил стаканы с водой на весы, которые находились в равновесии. Вода в одном стакане имела температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в другом — $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Через некоторое время
- 1) равновесие весов не нарушится, поскольку масса воды в стаканах одинакова
 - 2) равновесие весов не нарушится, поскольку скорость испарения жидкости не зависит от её температуры
 - 3) равновесие весов нарушится, перевесит стакан с холодной водой, поскольку скорость испарения жидкости зависит от её температуры: чем выше температура жидкости, тем больше молекул имеют скорость, достаточную для того, чтобы покинуть поверхностный слой
 - 4) равновесие весов нарушится, перевесит стакан с горячей водой, поскольку скорость испарения жидкости зависит от её температуры: чем выше температура жидкости, тем больше молекул имеют скорость, достаточную для того, чтобы, покинув поверхностный слой жидкости, вернуться в нее

Ответ:

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

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению колебаний математического маятника. Для того, чтобы установить, от каких параметров зависит период колебаний математического маятника, провели серию опытов. Сначала предположили, что период колебаний зависит от амплитуды колебаний. Чтобы это проверить, маятник отклоняли от положения равновесия на разные малые расстояния и измеряли время полного колебания. При этом оставляли неизменными _____ (А). Выяснили, что период колебаний маятника _____ (Б) от амплитуды колебаний. Затем устанавливали зависимость периода колебаний от длины нити. Для этого изменяли длину нити, оставляя неизменными _____ (В). Установили, что период колебаний математического маятника зависит от длины нити. Он _____ (Г) нити.



Список слов и словосочетаний

- 1) амплитуду колебаний
- 2) груз и амплитуду колебаний
- 3) груз и длину нити
- 4) не зависит
- 5) зависит
- 6) прямо пропорционален длине
- 7) прямо пропорционален корню квадратному из длины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

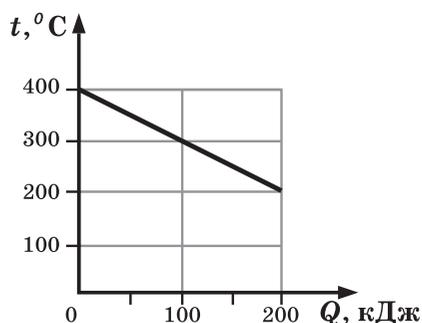
- 5 Имеются две абсолютно упругие пружины: одна жесткостью 100 Н/м, другая жесткостью 200 Н/м. Чему равно отношение удлинения первой пружины к удлинению второй пружины при действии на них одинаковой силы?

Ответ: _____.

- 6 Автомобиль, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через 5 с останавливается. Чему равна масса автомобиля, если общая сила сопротивления движению составляет 4000 Н?

Ответ: _____ кг.

- 7 На рисунке представлен график зависимости температуры твёрдого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 4 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



Ответ: _____ Дж/(кг°C).

- 8 Электрическая плитка, включена в сеть напряжением 220 В. Какую энергию потребляет плитка за 20 мин работы, если сила тока, протекающего через ее спираль, 5 А?

Ответ: _____ кДж.

- 9 Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 30° . Затем увеличили угол между падающим лучом и отражённым на 40° . Угол отражения после этого стал равным

Ответ: _____.

- 10 В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$ Чему равно массовое число частицы, которая при этом испускается?

Ответ: _____.

- 11 Предмет, находящийся за двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к двойному фокусному расстоянию. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к двойному фокусу линзы.

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.

Расстояние между линзой и изображением предмета	Оптическая сила линзы

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

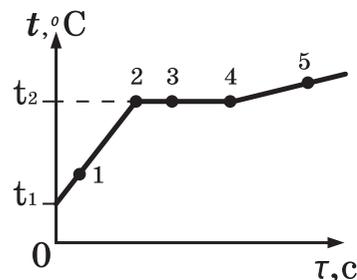
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Число протонов на стеклянной линейке	Число заряженных частиц на шёлке

- 13) На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ , полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка 4 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 3 в состояние 4 увеличивается.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
- 4) Точка 3 соответствует жидкому состоянию вещества
- 5) Температура t_1 равна температуре плавления данного вещества.

Ответ:

- 14) В таблице представлены результаты измерений массы m , изменения температуры Δt и количества теплоты Q , выделяющегося при охлаждении цилиндров, изготовленных из меди, алюминия и олова.

	Вещество, из которого изготовлен цилиндр	m , г	$ \Delta t $, °C	Q , кДж
Цилиндр №1	Медь	100	50	2
Цилиндр №2	Медь	200	100	8
Цилиндр №3	Алюминий	100	50	4,6
Цилиндр №4	Олово	200	50	2,3

Выберите **два** утверждения, соответствующие результатам проведенных экспериментальных измерений.

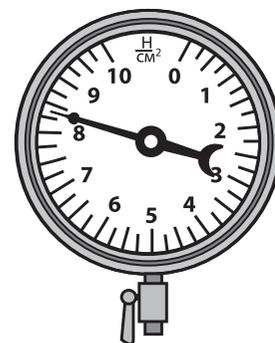
- 1) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр.
- 2) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, не зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, увеличивается при увеличении массы цилиндра.
- 4) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, увеличивается при увеличении разности температур.
- 5) Данные эксперимента не позволяют сделать вывод о том, что количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, зависит от массы вещества.

Ответ:

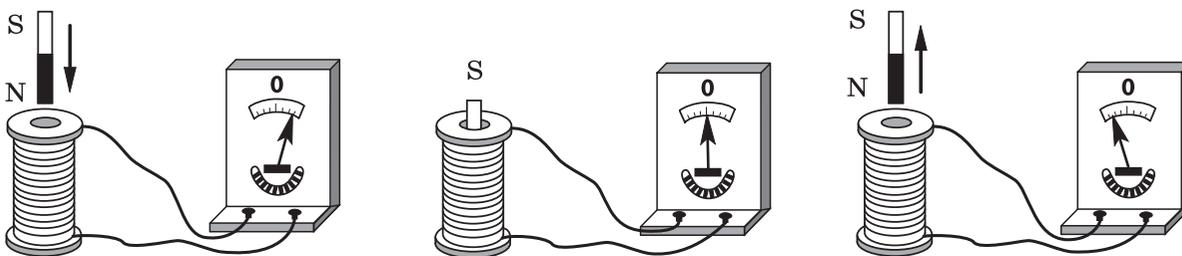
15 Запишите результат измерения давления с помощью манометра (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы манометра.

- 1) $(8,25 \pm 0,50) \text{ Н/см}^2$
- 2) $(8,25 \pm 0,25) \text{ Н/см}^2$
- 3) $(8,50 \pm 0,25) \text{ Н/см}^2$
- 4) $(8,50 \pm 0,50) \text{ Н/см}^2$

Ответ:



16 Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит, последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Действия учителя и показания гальванометра представлены на рисунке.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 3) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке не возникает.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, вносят или выносят магнит из катушки.
- 5) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств магнита.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17 Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) запишите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом погрешности измерений;
- 4) запишите значение момента силы.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) жидкостный термометр
- Б) жидкостный манометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) зависимость давления жидкости от температуры
- 3) объёмное расширение жидкости при нагревании
- 4) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Цунами

Цунами — это одно из наиболее мощных природных явлений — ряд морских волн длиной до 200 км, способных пересечь весь океан со скоростями до 900 км/ч. Наиболее частой причиной появления цунами следует считать землетрясения.

Амплитуда цунами, а значит, и её энергия зависят от силы подземных толчков, от того, насколько близко к поверхности дна находится эпицентр землетрясения, от глубины океана в данном районе. Длина волны цунами определяется площадью и рельефом дна океана, на котором произошло землетрясение.

В океане волны цунами не превышают по высоте 60 см — их даже трудно определить с корабля или самолёта. Но их длина практически всегда значительно больше глубины океана, в котором они распространяются.

Все цунами характеризуются большим запасом энергии, которую они несут, даже в сравнении с самыми мощными волнами, образующимися под действием ветра.

Вся жизнь волны цунами может быть разделена на четыре последовательных этапа:

- 1) зарождение волны;
- 2) движение по просторам океана;
- 3) взаимодействие волны с прибрежной зоной;
- 4) обрушивание гребня волны на береговую зону.

Чтобы разобраться в природе цунами, рассмотрим мяч, плавающий на воде. Когда под ним проходит гребень, он устремляется вместе с ним вперёд, однако тут же соскальзывает с него, отстаёт и, попадая в ложбину, движется назад, пока его не подхватит следующий гребень. Затем всё повторяется, но не полностью: всякий раз предмет немного смещается вперёд. В результате мяч описывает в вертикальной плоскости траекторию, близкую к окружности. Поэтому в волне частица поверхности воды участвует в двух движениях: движется по окружности некоторого радиуса, уменьшающегося с глубиной, и поступательно в горизонтальном направлении.

Наблюдения показали, что существует зависимость скорости распространения волн от соотношения длины волны и глубины водоёма.

Если длина образовавшейся волны меньше глубины водоёма, то в волновом движении принимает участие только поверхностный слой.

При длине волны в десятки километров для волн цунами все моря и океаны являются «мелкими», и в волновом движении принимает участие вся масса воды — от поверхности до дна. Трение о дно становится существенным. Нижние слои (придонные) сильно затормаживаются, не успевая за верхними слоями. Скорость распространения таких волн определяется только глубиной. Расчёт даёт формулу, по которой можно рассчитать скорость волн на «мелкой» воде: $v = \sqrt{gH}$.

Цунами бегут со скоростью, которая уменьшается с уменьшением глубины океана. Это означает, что их длина должна меняться при подходе к берегу.

Также при торможении придонных слоёв растёт амплитуда волн, т.е. увеличивается потенциальная энергия волны. Дело в том, что уменьшение скорости волны приводит к уменьшению кинетической энергии, и часть её превращается в потенциальную энергию. Другая часть уменьшения кинетической энергии тратится на преодоление силы трения и превращается во внутреннюю. Несмотря на такие потери, разрушительная сила цунами остаётся огромной. К сожалению, нам приходится периодически наблюдать это в различных районах Земли.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Движение частицы воды в цунами является поперечными колебаниями.
- 2) Движение частицы воды является суммой поступательного и вращательного движения.
- 3) Амплитуда волн при подходе цунами к берегу растёт, поскольку скорость волны увеличивается, и внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию.
- 4) Амплитуда волн при подходе цунами к берегу растёт, поскольку скорость волны уменьшается, и кинетическая энергия волны частично превращается в потенциальную энергию.
- 5) Амплитуда волн при подходе цунами к берегу растёт, поскольку скорость волны уменьшается, и внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

- 20** Что происходит с длиной волны цунами при подходе к берегу? Ответ поясните.
- 21** Что произойдёт с атмосферой Земли, если температура атмосферы резко уменьшится?
- 22** В какую погоду — тихую или ветреную — человек переносит мороз легче? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23** Автомобиль массой 2,3 т равномерно движется по горизонтальной дороге. Определите объём бензина, необходимого для прохождения 142 км пути, если средняя сила сопротивления движению равна 0,03 веса автомобиля. КПД двигателя равен 20%.
- 24** В электрочайнике с сопротивлением нагревательного элемента 12,1 Ом, находится 0,6 кг воды при 20 °С. Чайник включили в сеть с напряжением 220 В и забыли выключить. Через сколько времени вода полностью выкипит, если КПД установки 60%?
- 25** Нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 120 В, имеет номинальную мощность 480 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей площадь поперечного сечения 0,24 мм². Чему равна длина проволоки?



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.

ВАРИАНТ 9

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) испарение
- Б) кипение
- В) конвекция

ОПРЕДЕЛЕНИЯ/ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) процесс парообразования, происходящий во всем объеме жидкости при определённой температуре
- 2) процесс передачи энергии потоками жидкости или газа
- 3) процесс парообразования, происходящий во всем объеме жидкости при любой температуре
- 4) процесс парообразования, происходящий с поверхности жидкости
- 5) процесс передачи энергии от одного тела к другому при их непосредственном контакте

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{RS}{l}$
- Б) $\frac{U}{I}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) электрический заряд
- 2) сопротивление проводника
- 3) удельное сопротивление
- 4) мощность тока

Ответ:

А	Б

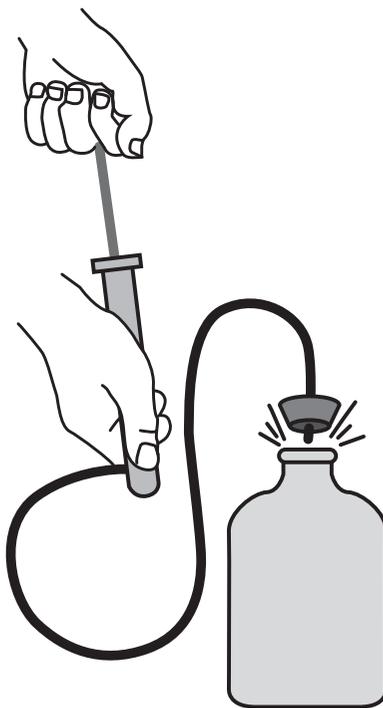
3 Теплоход переходит из устья реки в солёное море. При этом

- 1) архимедова сила, действующая на теплоход, увеличится, поскольку плотность солёной воды больше, чем пресной
- 2) архимедова сила, действующая на теплоход, увеличится, поскольку осадка теплохода в солёной воде больше, чем в пресной
- 3) архимедова сила, действующая на теплоход, уменьшится, поскольку плотность солёной воды больше, чем пресной, и осадка теплохода уменьшится
- 4) архимедова сила, действующая на теплоход, не изменится, поскольку она равна силе тяжести, действующей на теплоход

Ответ:

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

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению изменения внутренней энергии газа при совершении им работы. В банку наливают немного воды, закрывают её пробкой с отверстием, в которое вставлена трубочка для соединения с насосом.



При нагнетании воздуха в банку в какой-то момент пробка вылетает, и в банке _____ (А). Это происходит потому, что давление воздуха в банке _____ (Б), и пробка вылетает. Воздух при этом совершает работу, его внутренняя энергия _____ (В) и температура _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) становится меньше атмосферного
- 4) становится больше атмосферного
- 5) понижается

- 6) повышается
- 7) образуется туман

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Нить, привязанная одним концом к вбитому в стену гвоздю, разорвется, если другой ее конец тянуть с силой не менее 50 Н. Чему равно наименьшее значение сил, с которыми растягивают эту же нить за оба конца, при котором она рвется?

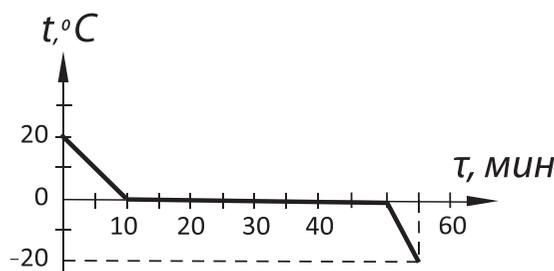


Ответ: _____ Н.

- 6 Чему будет равна потенциальная энергия тела, которое бросают с поверхности Земли вертикально вверх, в наивысшей точке движения? Масса тела 400 г, а скорость в момент броска 3 м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь. Считать потенциальную энергию тела на поверхности Земли равной нулю.

Ответ: _____ Дж.

- 7 Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды?

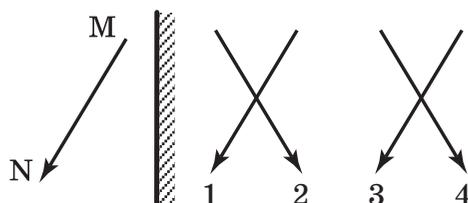


Ответ: _____ кДж.

- 8 Два алюминиевых проводника одинаковой длины имеют разную площадь поперечного сечения: площадь поперечного сечения первого проводника 0,5 мм², а второго проводника 4 мм². Каково отношение сопротивления первого проводника к сопротивлению второго проводника ($R_1:R_2$)?

Ответ: _____.

- 9 Какое из изображений — 1, 2, 3 или 4 — соответствует предмету MN, находящемуся перед зеркалом?



Ответ:

- 10) Чему равно массовое число ядра элемента, образующегося в результате альфа-распада ${}^7_4\text{Be}$?

Ответ: _____.

- 11) Свинцовый шарик охлаждают в холодильнике. Как при этом меняются внутренняя энергия шарика и плотность вещества шарика?

Для каждой физической 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.

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ	ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА

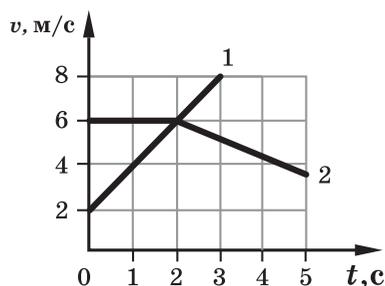
- 12) При трении эбонитовой палочки о мех палочка приобрела отрицательный заряд, а кусок меха — положительный. Как при этом изменились масса палочки и масса куска меха? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Масса палочки	Масса куска меха

- 13) На рисунке приведён график зависимости скорости движения двух тел от времени. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Тело 2 покоилось в течение первых двух минут.
- 2) В момент времени, равный 2 с тела 1 и 2 встретились.
- 3) В промежутке времени 2 с—4 с ускорение тела 2 направлено в сторону, противоположную направлению скорости.
- 4) Начальная скорость тела 1 равна нулю.
- 5) Модуль ускорения тела 1 больше модуля ускорения тела 2 в промежутке времени 2 с—4 с.

Ответ:

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

Таблица

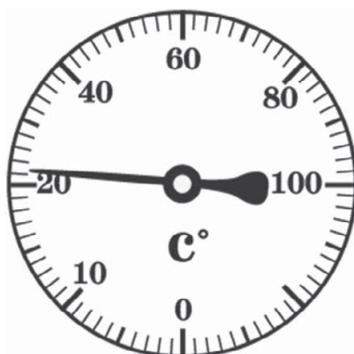
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии,	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С),
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь большую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из никелина и константана при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из латуни и меди при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене константановой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 10 м будет иметь электрическое сопротивление почти в 10 раз большее, чем проводник из латуни длиной 8 м.

Ответ:

- 15 Запишите результат измерения температуры с помощью электрического термометра (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы термометра.



- 1) $(21 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 2) $(21 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 3) $(22 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 4) $(22 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$

Ответ:

- 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 таблице.

	
<p>Опыт 1. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в одном направлении</p>	<p>Опыт 2. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в противоположных направлениях</p>

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

- 1) Параллельные проводники с электрическим током притягиваются, если токи протекают в одном направлении.
- 2) Параллельные проводники с электрическим током отталкиваются, если токи протекают в противоположном направлении.
- 3) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- 4) При увеличении силы тока взаимодействие проводников усиливается.
- 5) При увеличении длины проводников сила взаимодействия между ними увеличивается.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние в 40 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения скольжения;
- 3) запишите результаты измерения модуля перемещения каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учётом погрешности измерений;
- 4) запишите значение работы силы трения скольжения.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) пружинный динамометр
Б) рычажные весы

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) условие равновесия рычага
2) зависимость силы упругости пружины от деформации
3) условие равновесия тела, имеющего площадь опоры
4) зависимость деформации пружины от её жёсткости

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Полярные сияния

Хорошо известно, что в местах земного шара, расположенных за северным или южным Полярным кругом, во время полярной ночи на небе вспыхивает свечение разнообразной окраски и формы. Это и есть полярное сияние. Иногда оно имеет вид однородной дуги, неподвижной или пульсирующей, иногда как бы состоит из множества лучей разной длины, которые переливаются, свиваются в виде лент и т.п. Цвет этого свечения желтовато-зеленый, красный, серо-фиолетовый. Долгое время природа и происхождение полярных сияний оставались загадочными, и только недавно они были объяснены. Удалось установить, что полярные сияния возникают на высоте от 80 до 1000 км над землей, чаще всего — на высоте около 100 км. Дальше было выяснено, что полярные сияния представляют собой свечение разреженных газов земной атмосферы.

Была замечена связь между полярными сияниями и рядом других явлений. Многолетние наблюдения показали, что периоды максимальной частоты полярных сияний регулярно повторяются через промежутки в 11,5 лет. В течение каждого такого промежутка времени число полярных сияний сначала от года к году убывает, а затем начинает возрастать, через 11,5 лет достигая максимума.

Оказалось, что также периодически, с периодом 11,5 лет, меняются форма и положение темных пятен на солнечном диске. При этом в годы максимума солнечных пятен, или, как говорят, в годы максимальной солнечной активности, максимума достигает и число полярных сияний. Такую же периодичность имеет изменение числа магнитных бурь, их количество тоже достигает максимума в годы с наибольшей солнечной активностью.

Сопоставляя эти факты, ученые пришли к выводу, что пятна на Солнце являются теми местами, откуда с огромной скоростью выбрасываются в пространство потоки заряженных частиц — электронов. Попадая в верхние слои нашей атмосферы, электроны, обладающие большой энергией, ионизируют составляющие ее газы и заставляют их светиться.

Эти же электроны оказывают влияние на магнитное поле Земли. Заряженные частицы, испускаемые Солнцем, подходя к Земле, попадают в земное магнитное поле. На движущиеся в магнитном поле электроны действует сила Лоренца, которая отклоняет их от первоначального направления.

чального направления движения. Было показано, что заряженные частицы, отклоняемые магнитным полем Земли, могут попадать только в приполярные области земного шара. Эта теория хорошо согласуется с большим числом фактов и является в настоящее время общепринятой.

19) Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Полярное сияние — это электрический разряд в атмосфере.
- 2) Полярное сияние — это свечение разреженных газов земной атмосферы.
- 3) Природой полярных сияний является свечение газов, ежесекундно выбрасываемых Солнцем в пространство между планетами.
- 4) Природой полярных сияний является ионизация быстрыми электронами молекул газов, входящих в состав воздуха.
- 5) Природой полярных сияний является свечение быстрых электронов, выбрасываемых Солнцем.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

20) В каких областях наблюдаются полярные сияния?

21) С какого дна легче поднять получившую пробоину лодку: с илистого или с каменистого? Ответ поясните.

22) Можно ли, находясь в вагоне с зашторенными окнами при полной звукоизоляции, с помощью каких-либо экспериментов определить, движется ли поезд равномерно и прямолинейно или покоится? 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) Подъемный кран поднимает равномерно груз массой 0,5 т на высоту 28,5 м за 30 с. Чему равен КПД двигателя крана, если сила тока, потребляемая краном, равна 25 А, а напряжение на обмотке его двигателя 380 В?

24) В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1 т за 2,3 часа. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.

- 25 С помощью троса происходит буксировка легкового автомобиля массой 1,5 т по горизонтальной прямой дороге. При движении автомобиля с ускорением 2 м/с^2 трос удлиняется на 9 см. Чему равна жёсткость троса, если известно, что коэффициент трения колёс автомобиля о поверхность дороги равен 0,4?



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.

ВАРИАНТ 10

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) электризация
- Б) резонанс
- В) электромагнитные волны

ОПРЕДЕЛЕНИЯ/ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) распространение электромагнитного поля в пространстве
- 2) приобретение телом электрического заряда
- 3) возрастание амплитуды колебаний
- 4) резкое возрастание амплитуды колебаний при совпадении частоты вынуждающей силы с собственной частотой колебательной системы
- 5) периодические изменения в пространстве электрического и магнитного полей

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФОРМУЛЫ

- А) RI
- Б) It

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) электрический заряд
- 2) работа тока
- 3) электрическое напряжение
- 4) мощность тока

Ответ:

А	Б

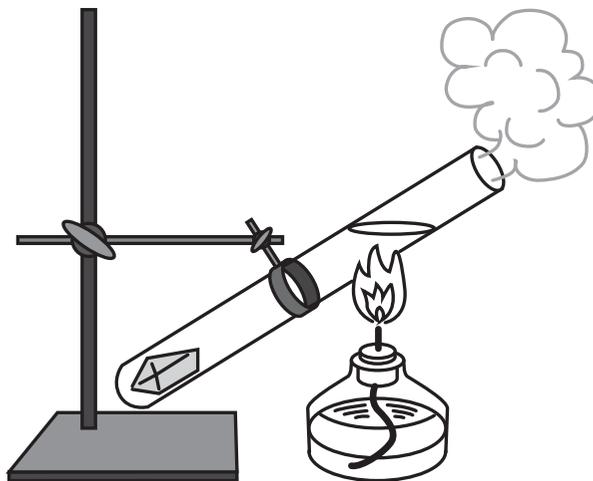
- 3 Вещество в жидком состоянии имеет значительно меньшую плотность, чем в твёрдом состоянии при той же температуре. Это объясняется тем, что

- 1) молекулы твёрдого тела расположены ближе друг к другу, чем молекулы жидкости

- 2) молекулы твёрдого тела имеют бóльшую массу, чем молекулы жидкости
- 3) молекулы твёрдого тела имеют бóльшие размеры, чем молекулы жидкости
- 4) молекулы твёрдого тела имеют меньшие размеры, чем молекулы жидкости

Ответ:

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



На рисунке изображён момент демонстрационного эксперимента по изучению явления теплопроводности жидкостей.

В пробирку с водой опускают на дно кусочек льда, прикрепив к нему маленький грузик. Закрепив пробирку в штативе, нагревают её верхний открытый конец. Через некоторый момент времени верхний слой воды _____ (А). При этом лёд _____ (Б). Это означает, что вода так же, как и другие жидкости, обладает _____ (В). Такая теплопроводность жидкостей по сравнению с металлами объясняется их молекулярным строением. В частности тем, что молекулы жидкости находятся друг от друга на _____ (Г), чем молекулы твердых тел.

Список слов и словосочетаний

- 1) хорошей теплопроводностью
- 2) плохой теплопроводностью
- 3) не растает
- 4) растает
- 5) закипит
- 6) на больших расстояниях
- 7) на меньших расстояниях

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

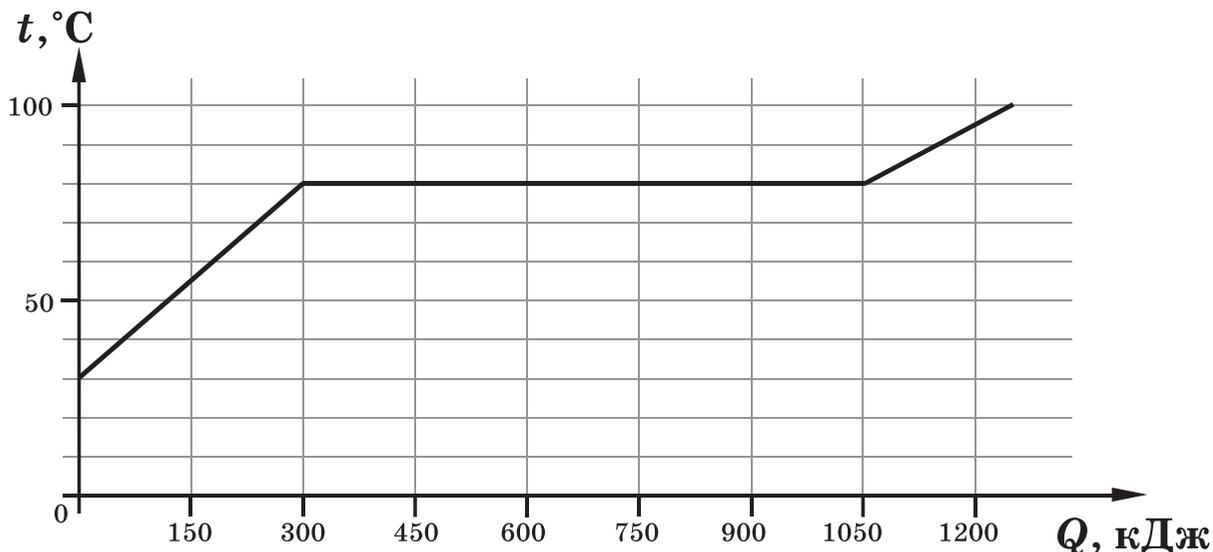
5 Чему равна выталкивающая сила, действующая на тело объемом 2 м³, полностью погруженное в воду?

Ответ: _____ кН.

- 6 Кинетическая энергия тела массой 100 г, соскользнувшего с наклонной плоскости, равна 0,2 Дж. Чему равна высота наклонной плоскости? Трением пренебречь.

Ответ: _____ м.

- 7 По результатам нагревания тела массой 5 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры этого тела от полученного им количества теплоты. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось для нагревания 1 кг вещества в жидком состоянии на 1 °С?



Ответ: _____ кДж.

- 8 Электрические лампы сопротивлением 300 Ом и 600 Ом соединены последовательно и подключены к источнику тока. Чему равно отношение количества теплоты, выделяемого второй лампой, к количеству теплоты, выделяемому первой лампой, за одно и то же время?

Ответ: _____.

- 9 Расстояние между предметом и зеркалом 1 м. Его увеличили на 2 м. Чему стало равным расстояние между предметом и изображением?

Ответ: _____ м.

- 10 Чему равно массовое число ядра элемента, образующегося в результате электронного бета-распада урана ${}_{92}^{239}\text{U}$?

Ответ: _____.

- 11 В калориметр с горячей водой опустили металлический цилиндр, находившийся при комнатной температуре. Что при этом произойдет с внутренней энергией воды и суммарной внутренней энергией воды и цилиндра, если считать, что теплообмен с калориметром и окружающим воздухом отсутствует?

Для каждой физической 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.

Внутренняя энергия воды	Суммарная внутренняя энергия воды и цилиндра

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

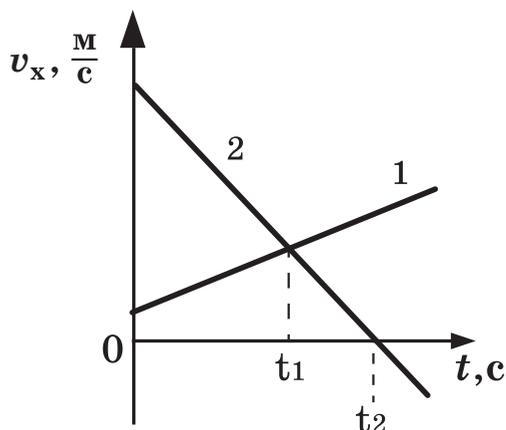
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество электронов на стеклянной линейке	Количество протонов на шёлке

- 13** На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Проекция скорости и ускорения тела 2 на ось Ox отрицательны в моменты времени, меньшие t_2 .
- 2) В момент времени t_2 тело 2 остановилось
- 3) Модуль скорости тел 1 и 2 в любой момент времени одинаков, чем тела 2.
- 4) В момент времени t_1 модуль скорость тел 1 и 2 тел одинакова.
- 5) Модуль ускорения тела 1 больше, чем модуль ускорения тела 2

Ответ:

- 14 В справочнике значений характеристик свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельная теплоемкость, $\frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$
алюминий	2,7	220
медь	8,9	380
олово	7,3	230
свинец	11,3	130
цинк	7,1	90
платина	21,5	30
серебро	10,5	60

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

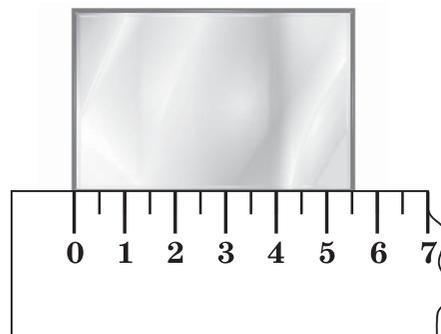
- 1) При одинаковой массе тело из меди будет иметь меньший объем по сравнению с телом из свинца и отдаст примерно в 3 раза большее количество теплоты при охлаждении на то же число градусов.
- 2) Тела из цинка и серебра при одинаковом объеме будут иметь одинаковую массу.
- 3) При одинаковых размерах масса тела из платины примерно в 2 раза больше, чем масса тела из серебра.
- 4) Температура тел равного объема, изготовленных из олова и цинка, изменится на одно и то же число градусов при сообщении им одинакового количества теплоты.
- 5) При равной массе телу из платины для нагревания на 30 °С нужно сообщить такое же количество теплоты, как телу из цинка для нагревания на 10 °С.

Ответ:

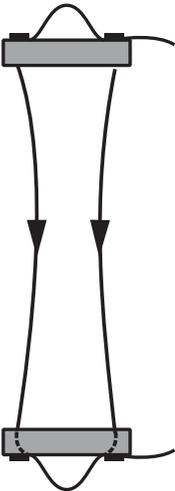
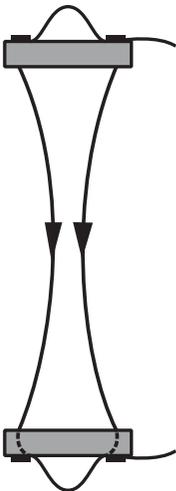
- 15 Запишите результат измерения длины бруска с помощью линейки (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы линейки.

- 1) $(5,0 \pm 0,5)$ см
- 2) $(5,5 \pm 0,5)$ см
- 3) (5 ± 1) см
- 4) $(5,50 \pm 0,25)$ см

Ответ:



- 16 Учитель на уроке, используя два параллельных провода, ключ, источник тока, соединительные провода, собрал электрическую схему для исследования взаимодействия двух проводников с электрическим током (см. рисунок). Условия проведения опытов и наблюдаемое взаимодействие проводников представлены в таблице.

	
<p>Опыт 1. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в одном направлении</p>	<p>Опыт 2. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока $I_2 > I_1$ в одном направлении</p>

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

- 1) Параллельные проводники с электрическим током притягиваются, если токи протекают в одном направлении.
- 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) При увеличении длины проводников с током их взаимодействие усиливается.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трех случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электромметр
- Б) амперметр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) действие магнитного поля на неподвижные заряды
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) взаимодействие одноимённых электрических зарядов
- 4) разделение электрических зарядов при движении проводника в магнитном поле,

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Метеориты

Метеориты — это каменные или железные тела, падающие на Землю из межпланетного пространства. Они представляют собой остатки метеорных тел, не разрушившихся полностью при движении в атмосфере.

Падение метеоритов на Землю сопровождается световыми, звуковыми и механическими явлениями. По небу проносится яркий огненный шар, называемый болидом, сопровождаемый хвостом и разлетающимися искрами. По пути движения болида на небе остается след в виде дымной полосы, которая из прямолинейной под влиянием воздушных течений принимает зигзагообразную форму. Ночью болид освещает местность на сотни километров вокруг. После того как болид исчезает, через несколько секунд раздаются похожие на взрывы удары, вызываемые ударными волнами. Эти волны иногда вызывают значительное сотрясение грунта и зданий.

Встречая сопротивление воздуха, метеорное тело тормозится, его кинетическая энергия переходит в теплоту и свет. В результате поверхностный слой метеорита и образующаяся вокруг него воздушная оболочка нагреваются до нескольких тысяч градусов. Вещество метеорного тела после вскипания испаряется, частично разбрызгиваясь мельчайшими капельками. Падая на Землю почти отвесно, обломки метеорного тела остывают и при достижении грунта оказываются только теплыми. В месте падения метеоритов образуются углубления, размеры и форма которых зависят от массы метеоритов и скорости их падения.

Самый крупный метеорит был найден в Африке в 1920 году. Метеорит этот, названный Гоба, железный, масса его около 60 т. Такие крупные метеориты падают редко. Как правило, масса метеоритов составляет сотни граммов или несколько килограммов.

Обычно метеориты состоят из таких же химических элементов, которые имеются на Земле. Но встречаются и метеориты, содержащие неизвестные на Земле минералы.

Железные метеориты почти целиком состоят из железа в соединении с никелем и незначительным количеством кобальта. В каменных метеоритах находятся силикаты — минералы, представляющие собой соединения кремния с кислородом и некоторыми другими элементами.

В разных местах Земли были обнаружены тектиты — небольшие сгустки стекла массой в несколько граммов. В настоящее время установлено, что тектиты — это застывшие брызги земного вещества, выброшенные иногда на огромные расстояния.

Совокупность имеющихся данных указывает на то, что метеориты являются обломками малых планет — астероидов. Сталкиваясь между собой, они дробятся на еще более мелкие осколки. Эти осколки, встречаясь с Землей, падают на ее поверхность в виде метеоритов.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Метеориты состоят только из металлов.
- 2) В процессе движения метеорита его механическая энергия превращается во внутреннюю и световую энергию.
- 3) Метеориты являются обломками малых планет.
- 4) Падение метеоритов на Землю сопровождается только световыми явлениями.
- 5) Большинство метеоритов имеет массу сотни килограммов.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20—25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какие силы в наибольшей степени влияют на метеорит, практически отвесно падающий на поверхность Земли? Ответ поясните.

21 В каком случае потребуется меньше топлива: при запуске искусственного спутника с Земли или с Луны? Ответ поясните.

22 Из какой кружки — металлической или керамической — легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните почему.

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 Подъемный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на высоту 20 м за 40 с. Чему равна сила тока в обмотке двигателя крана, если напряжение на обмотке двигателя 380 В, а КПД двигателя крана 50%?

24 Металлический шар упал с высоты $h = 26$ м на свинцовую пластину массой $m_2 = 1$ кг и остановился. При этом пластина нагрелась на $3,2$ °С. Чему равна масса шара, если на нагревание пластины пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты.

- 25 Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением $0,005 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$?



*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.*

ВАРИАНТ 11

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими группами физических понятий и примером понятия, относящегося к соответствующей группе. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) расширение газа
- 2) внутренняя энергия
- 3) кристаллическая решётка
- 4) миллиметр ртутного столба
- 5) барометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) работа тока
- Б) сила тока

ФОРМУЛА

- 1) $\frac{q}{t}$
- 2) It
- 3) IUt
- 4) $\frac{RS}{l}$

Ответ:

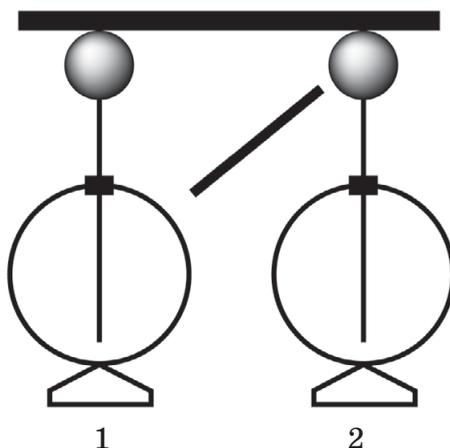
А	Б

- 3 Учащийся собрал электрическую цепь, состоящую из источника тока, резистора, выполенного из железной проволоки, ключа, амперметра и вольтметра, и снял показания приборов. Цепь оставалась замкнутой в течение довольно большого промежутка времени. Перед размыканием цепи учащийся опять снял показания приборов. Оказалось, что
- 1) Сила тока в цепи не изменились, поскольку не изменились сопротивление цепи
 - 2) Сила тока в цепи увеличилась, поскольку резистор нагрелся и его сопротивление уменьшилось
 - 3) Сила тока в цепи уменьшилась, поскольку резистор нагрелся и его сопротивление увеличилось
 - 4) Сила тока в цепи увеличилась, поскольку с течением времени большее число заряженных частиц стало участвовать в направленном движении

Ответ:

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

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению явления электризации через влияние. К одному из двух одинаковых электрометров, соединённых проводником, поднесли, не касаясь его, отрицательно заряженную палочку. На электрометрах произойдёт перераспределение зарядов. Электрометр 1 будет иметь избыточный _____ (А), электрометр 2 – избыточный _____ (Б). Это произойдёт потому, что в электрическом поле палочки электроны перейдут с _____ (В). Если теперь убрать палочку, то электрометры окажутся _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

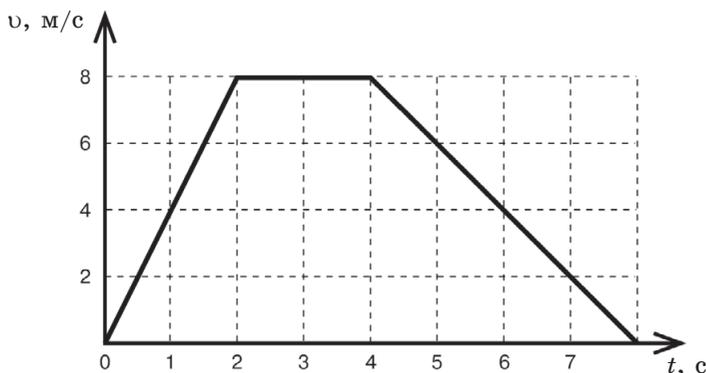
- 1) заряженные зарядами разного знака
- 2) незаряженные
- 3) отрицательный заряд
- 4) с электрометра 2 на электрометр 1
- 5) положительный заряд
- 6) с электрометра 1 на электрометр 2
- 7) заряженные зарядами одного знака

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля, движущегося прямолинейно по дороге, от времени. В какой момент времени равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, становится отличной от нуля?



Ответ: _____ с

6 На какое расстояние из состояния покоя переместился вагон массой 10 т, если при этом равнодействующей силой была совершена работа 2000 кДж? Вагон двигался с ускорением 1 м/с².

Ответ: _____ м

7 Какое количество теплоты необходимо для превращения в стоградусный пар 200 г воды, взятой при температуре 40 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж

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

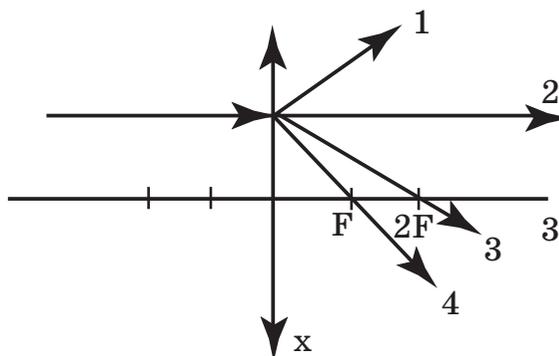
U, В	12	18	?
I, А	2	3	4

Ответ: _____ В

9 На линзу падает луч, показанный на рисунке. Ходу луча после преломления в линзе соответствует линия

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

Ответ: _____



- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите число нейтронов в ядре бора с массовым числом 11.

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

Ответ: _____

- 11 Металлический шарик, погруженный в жидкость, опускается на дно. Как по мере движения шарика в жидкости изменяются выталкивающая сила, действующая на него, и давление жидкости?

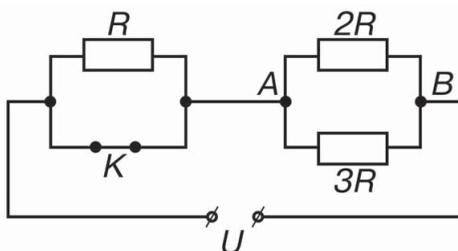
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА	ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

- 12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока и резисторов. Сначала ключ K был разомкнут.



Определите, как изменяются при замыкании ключа следующие физические величины: общая сила тока в цепи и общее электрическое сопротивление цепи.

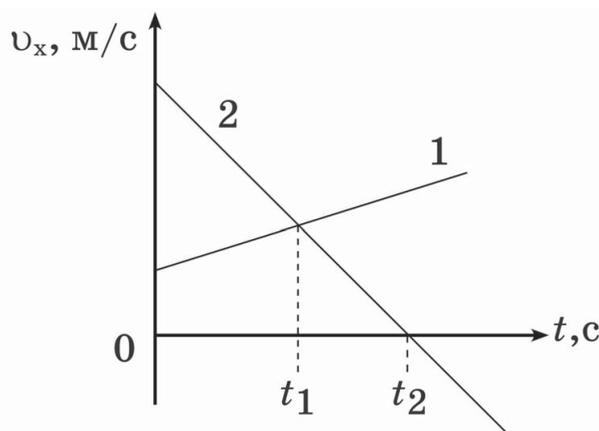
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общая сила тока в цепи	Общее электрическое сопротивление цепи

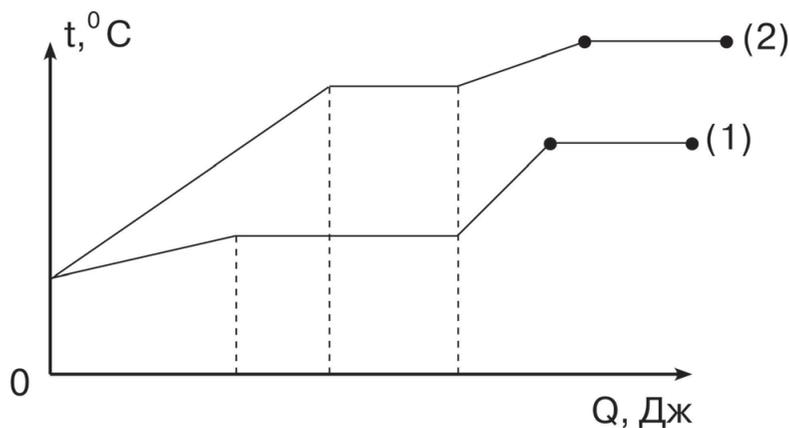
- 13 На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) В момент времени t_1 тела встретились
- 2) Модуль скорости тела 1 в любой момент времени меньше, чем тела 2
- 3) Проекция ускорения тела 2 в любой момент времени положительна
- 4) К моменту времени t_1 тела прошли одинаковый путь
- 5) в момент времени t_1 модули скорости 1 и 2 одинаковы

Ответ:

14 На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

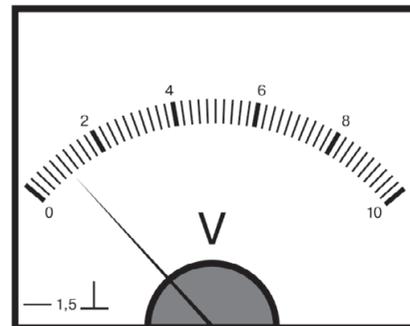
- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 2) В процессе плавления первого вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления второго вещества.
- 3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ.
- 4) Температура плавления второго вещества выше, чем первого.
- 5) Удельная теплота плавления второго вещества больше.

Ответ:

- 15) Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы вольтметра.

- 1) $(0,5 \pm 0,1) \text{ В}$
- 2) $(1,0 \pm 0,1) \text{ В}$
- 3) $(1,0 \pm 0,2) \text{ В}$
- 4) $(0,5 \pm 0,2) \text{ В}$

Ответ:



- 16) Две катушки надеты на железный сердечник (см. рисунок 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

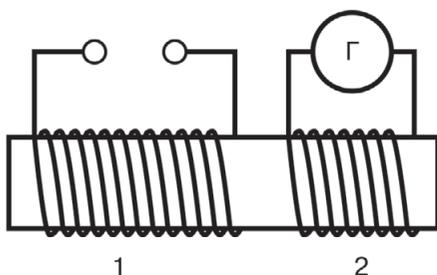


Рисунок 1

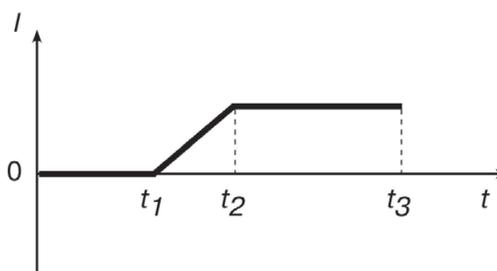


Рисунок 2

Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от t_1 до t_2 , равен нулю.
- 2) Индукционный ток, возникающий в катушке 2 в интервале времени от t_1 до t_2 , имеет наибольшее значение.
- 3) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 1 отсутствует магнитное поле.
- 4) В интервале времени от t_2 до t_3 магнитное поле в катушках не меняется.
- 5) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 2 протекает индукционный ток.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17) Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчета плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) барометр-анероид
Б) жидкостный манометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
2) объёмное расширение жидкости при нагревании
3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
4) изменение степени деформации тела при изменении оказываемого на него давления

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Токи Фуко

Рассмотрим простейший опыт, демонстрирующий возникновение индукционного тока в замкнутом витке из провода, помещённом в изменяющееся магнитное поле. Судить о наличии в витке индукционного тока можно по нагреванию проводника. Если сохраняя прежние внешние размеры витка, сделать его из более толстого провода, то сопротивление витка уменьшится, а индукционный ток возрастет. Мощность, выделяемая в витке в виде тепла, увеличится.

Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления и скорости изменяющегося магнитного поля, от свойств материала, из которого сделан образец.

В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Если поместить внутрь катушки массивный железный сердечник и пропустить по катушке переменный ток, то сердечник нагревается очень сильно. Чтобы уменьшить нагревание, сердечник набирают из тонких пластин, изолированных друг от друга слоем лака.

Токи Фуко используются в индукционных печах для сильного нагревания и даже плавления металлов. Для этого металл помещают в переменное магнитное поле, создаваемое током частотой 500–2000 Гц.

Тормозящее действие токов Фуко используется для создания магнитных успокоителей — демпферов. Если под качающейся в горизонтальной плоскости магнитной стрелкой расположить массивную медную пластину, то возбуждаемые в медной пластине токи Фуко будут тормозить колебания стрелки. Магнитные успокоители такого рода используются в гальванометрах и других приборах.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера

- 1) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещенном в переменное магнитное поле, зависит от скорости изменения магнитного поля, от материала и формы проводника
- 2) Если медная пластина, совершающая колебания, войдет со скоростью u в переменное магнитное поле, амплитуда колебаний пластины увеличится.
- 3) Если медная пластина, совершающая колебания, войдет со скоростью u в переменное магнитное поле, то колебания пластины резко затухнут.
- 4) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещенном в переменное магнитное поле, не зависит от материала и формы проводника.
- 5) Сила тока Фуко, возникающего в сплошном сердечнике катушки, по которой идет переменный ток меньше, чем в сердечнике, набранном из отдельных пластин.

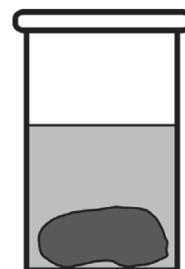
Ответ:

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какой железный сердечник будет больше нагреваться в переменном магнитном поле: сердечник, набранный из тонких изолированных пластин или сплошной сердечник?

21 Какой корабль движется медленнее, нагруженный или ненагруженный, при одинаковой мощности двигателя? Ответ поясните.

22 Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок). Как изменится сила давления камня на дно, если сверху налить керосин (керосин не смешивается с водой)? Ответ поясните.

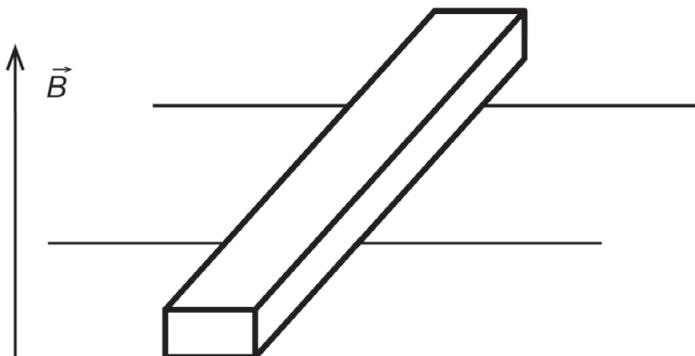


Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 КПД двигателя автомобиля равен 36%. Какова механическая мощность двигателя, если при средней скорости 100 м/с он потребляет 10 кг бензина на 100 км пути?

24 Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С. Сила тока в нагревателе 7А, КПД нагревателя равен 45%. Чему равно напряжение в электрической сети?

- 25 В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно им расположен горизонтальный стальной брусок (см. рис.). Модуль вектора магнитной индукции равен 0,1 Тл. Какую минимальную силу тока необходимо пропустить через брусок, чтобы сдвинуть его с места? Расстояние между рельсами 15 см, масса бруска 300 г, коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами 0,2.



*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.*

ВАРИАНТ 12

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и соответствующими им примерами. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) джоуль
- 2) ионизация
- 3) сила тока
- 4) электрическое поле
- 5) электрометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они вычисляются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое сопротивление
- Б) работа тока

ФОРМУЛЫ

- 1) qU
- 2) $\frac{q}{t}$
- 3) $U \cdot I$
- 4) $\frac{U}{I}$

Ответ:

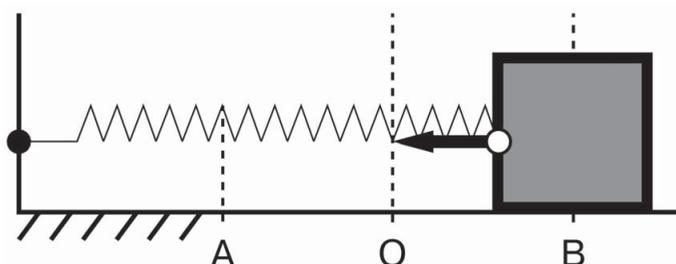
А	Б

- 3 На пол покоящегося лифта поставили груз, при этом вес груза был численно равен действующей на него силе тяжести. Лифт начал движение вверх, при этом давление груза на пол

- 1) осталось равным силе тяжести, поскольку движение лифта было равномерным;
- 2) стало меньше силы тяжести, поскольку лифт двигался вверх, и его ускорение было направлено вверх;
- 3) стало больше силы тяжести, поскольку лифт двигался вверх, и его ускорение было направлено вверх;
- 4) стало больше силы тяжести, поскольку лифт двигался вверх, а его ускорение было направлено вниз.

Ответ:

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



Для того, чтобы установить, от каких параметров зависит период колебаний пружинного маятника, провели серию опытов. Сначала предположили, что период колебаний зависит от амплитуды колебаний. Чтобы это проверить, маятник отклоняли от положения равновесия на разные малые расстояния и измеряли время полного колебания. При этом оставляли неизменными _____ (А). Выяснили, что период колебаний маятника _____ (Б) от амплитуды колебаний. Затем устанавливали зависимость периода колебаний от жёсткости пружины. Для этого применяли пружины разной жёсткости, не меняя _____. Установили, что период колебаний пружинного маятника зависит от жёсткости пружины. Он _____ (Г) нити.

Список слов и словосочетаний

- 1) амплитуду колебаний
- 2) груз и амплитуду колебаний
- 3) груз и пружину
- 4) не зависит
- 5) зависит
- 6) обратно пропорционален жёсткости пружины
- 7) обратно пропорционален корню квадратному из жесткости пружины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5 Брусок массой 100 г находится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться с ускорением 2 м/с²? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1.

Ответ: _____ Н

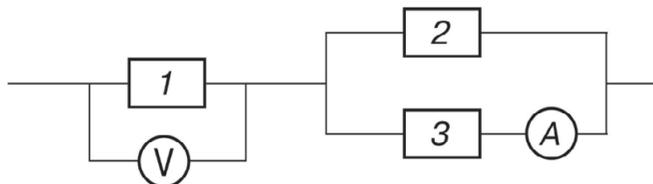
- 6 Камень брошен вертикально вверх. В момент броска его кинетическая энергия была равна 40 Дж. Какую кинетическую энергию будет иметь камень в верхней точке траектории полёта? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

- 7 В сосуд с холодной водой опустили стальное сверло массой 1 кг, нагретое до температуры 200 °С. Какая температура установится в сосуде, если известно, что сверло отдало количество теплоты, равное 69 кДж? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха.

Ответ: _____ °С

- 8 Три резистора соединены, как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 5$ Ом. Каково напряжение на резисторе 1, если амперметр показывает силу тока 2 А?



Ответ: _____ В.

- 9 Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения света на зеркало равен 40°. Угол между падающим лучом и отражённым уменьшили на 30°. Чему равен угол между зеркалом и отражённым лучом?

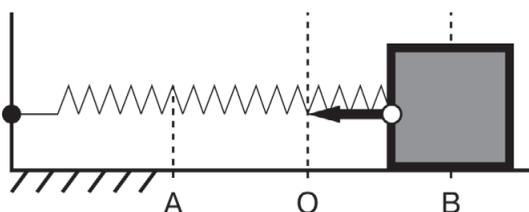
Ответ: _____ °

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите число протонов в ядре бериллия с массовым числом 9.

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

Ответ: _____

- 11 Пружинный маятник отклоняют вправо от положения равновесия и отпускают. Он проходит положение равновесия и отклоняется влево от положения равновесия. Как при движении маятника от положения равновесия изменяются его потенциальная энергия и равнодействующая действующих на него сил?



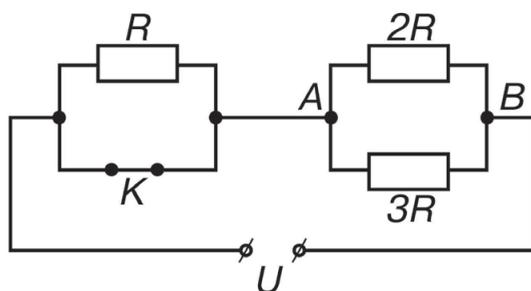
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия маятника	Равнодействующая сила

12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока и резисторов.



Определите, как изменяются при размыкании ключа следующие физические величины: общая сила тока в цепи и общее электрическое сопротивление цепи.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

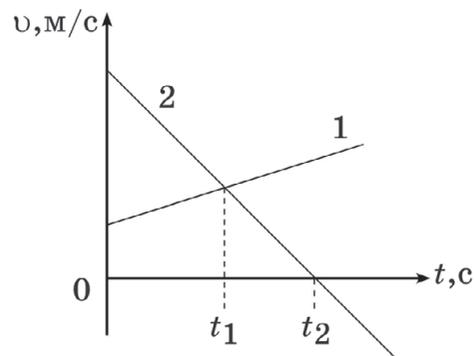
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общая сила тока в цепи	Общее электрическое сопротивление цепи

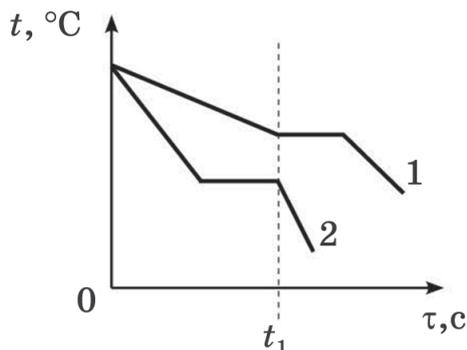
13 На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения двух тел. Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Тело 1 покоится, тело 2 движется равномерно.
- 2) Проекция скорости тел 1 и 2 положительные в течение всего времени движения.
- 3) Модуль скорости тела 2 уменьшался в течение промежутка времени $0-t_2$ и увеличивался в моменты времени, большие t_2 .
- 4) Проекция ускорения тела 2 положительна.
- 5) В момент времени t_1 тела 1 и 2 имеют одинаковую по модулю скорость.



Ответ:

- 14 На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и выделяющих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Первоначально вещества находились в жидком состоянии.

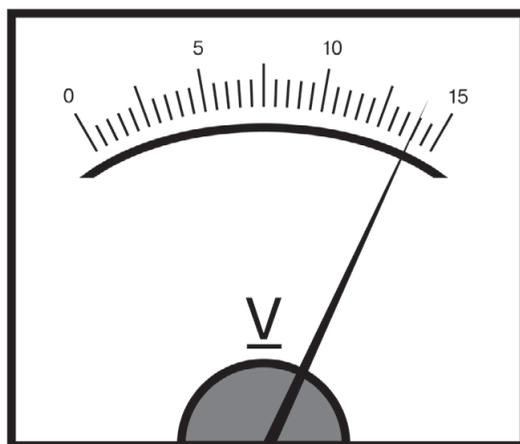


Из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации вещества 1 ниже, чем вещества 2
- 2) Вещество 2 полностью переходит в твёрдое состояние, когда начинается кристаллизация вещества 1.
- 3) Удельная теплота кристаллизации вещества 1 меньше, чем вещества 2.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества 1 в жидком состоянии больше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0 - t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

- 15 Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы вольтметра.



- 1) $(18,0 \pm 1,0)$ В
- 2) $(13,0 \pm 0,5)$ В
- 3) $(14,0 \pm 0,5)$ В
- 4) $(13,5 \pm 0,5)$ В

Ответ: _____

16 Две катушки надеты на железный сердечник (см. рисунок 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

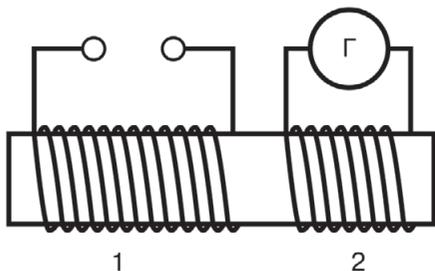


Рисунок 1

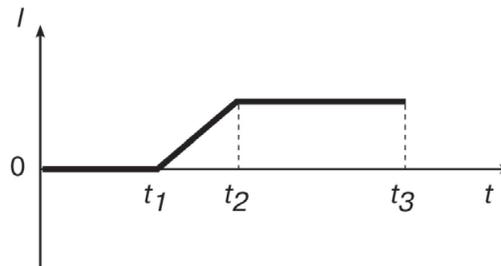


Рисунок 2

Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до t_1 , равен нулю.
- 2) В интервале времени от t_1 до t_3 в катушках существует магнитное поле.
- 3) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 1 отсутствует магнитное поле
- 4) В интервале времени от t_2 до t_3 магнитное поле в катушках не меняется.
- 5) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 2 протекает индукционный ток.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17 Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр №1, соберите экспериментальную установку для измерения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите значение выталкивающей силы.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- А) электроскоп
- Б) вольтметр

- 1) магнитное действие проводника с током
- 2) взаимодействие одноимённых электрических зарядов
- 3) действие магнитного поля на проводник с током
- 4) действие магнитного поля на неподвижные электрические заряды

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Приливы и отливы

Уровень поверхности океанов и морей периодически, приблизительно два раза в течение суток, изменяется. Эти колебания называются приливами и отливами. Во время прилива уровень воды в океане постепенно повышается и становится наивысшим. При отливе уровень воды постепенно понижается и становится наименьшим. При приливе вода течёт к берегам, а при отливе — от берегов.

Приливы и отливы — это стоячие волны. Они образуются вследствие влияния на Землю таких космических тел, как Луна и Солнце. В соответствии с законом всемирного тяготения Луна и Земля притягиваются друг к другу. Это притяжение настолько велико, что поверхность океана стремится приблизиться к Луне, происходит прилив. При движении Луны вокруг Земли приливная волна как бы движется за ней. При достаточном удалении Луны от того места, где был прилив, волна отойдет от берега, и будет наблюдаться отлив.

Притяжение Земли Солнцем также приводит к образованию приливов и отливов. Однако, поскольку расстояние от Земли до Солнца значительно больше расстояния от Земли до Луны, то воздействие Солнца на водную поверхность Земли существенно меньше.

Приливы отличаются друг от друга продолжительностью и высотой (величиной прилива). Чаще всего в течение суток происходит один прилив и один отлив. В некоторых местах Земли в течение суток наблюдается не один прилив и один отлив.

Величина приливов достаточно разнообразна. Теоретически один лунный прилив равен 0,53 м, солнечный — 0,24 м, поэтому самый большой прилив должен быть равен 0,77 м. В открытом океане около островов величина приливов близко к этому значению. У материков величина приливов колеблется от 1,5 м до 2 м. Во внутренних морях приливы очень незначительны: в Чёрном море — 13 см, в Балтийском — 4,8 см.

Значение приливов очень велико для морского судоходства, для устройства портов. Каждая приливная волна несёт большую энергию, которая может быть использована.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера

- 1) Приливы образуются только вследствие притяжения Земли Луной.
- 2) Приливы образуются вследствие притяжения Земли как Луной, так и Солнцем.
- 3) Величина приливов во внутренних морях меньше, чем у островов в океанах.
- 4) В течение суток, как правило, образуются несколько приливов и отливов.
- 5) Приливы отличаются друг от друга только высотой.

Ответ:

--	--

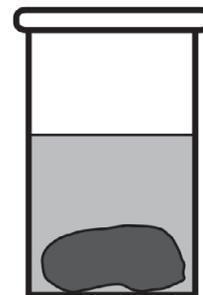
Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какой прилив является более сильным: происходящий вследствие воздействия на водную поверхность Солнца или Луны? Ответ поясните.

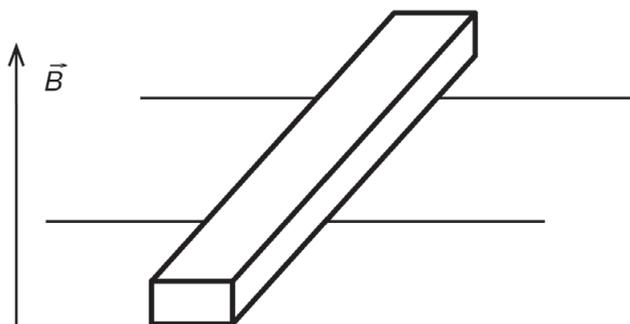
21 Два одинаковых латунных шарика падают с одной и той же высоты. Первый шарик упал в песок и остановился, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. Внутренняя энергия какого шарика изменилась на большую величину? Ответ поясните.

- 22 Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок). Как изменится сила давления камня на дно, если в воду добавить поваренную соль? 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 Какое количество бензина израсходовал двигатель автомобиля, прошедшего путь 300 км со средней скоростью 100 м/с, если механическая мощность двигателя равна 46 кВт? КПД двигателя равен 36%.
- 24 Чайник, содержащий 2,2 кг воды, включён в сеть. Каково напряжение в сети, если чайнике за 10 мин можно нагреть эту воду от 20°C до кипения? КПД чайника 80%. Сила тока, протекающего по спирали чайника, 7 А.
- 25 В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных рельсах перпендикулярно им расположен горизонтальный стальной брусок (см. рис.). Модуль вектора магнитной индукции равен 0,1 Тл. Чтобы брусок сдвинуть с места, по нему необходимо пропустить ток в 40 А. Расстояние между рельсами 15 см, масса бруска 300 г. Чему равен коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами?



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.

ВАРИАНТ 13

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между световым явлением и его причиной. Для каждого элемента из первого столбца подберите соответствующий ему элемент из второго столбца.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕРЫ

- А) увеличение лупой букв текста
Б) наблюдение изображения в плоском зеркале
В) наблюдение света от Луны на ночном небе

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) зеркальное отражение света
2) рассеянное отражение света
3) преломление света
4) дисперсия света
5) поглощение света

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) удельная теплоёмкость
Б) удельная теплота сгорания топлива

ФОРМУЛА

- 1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$
2) $\frac{Q}{m}$
3) $\lambda \cdot m$
4) $q \cdot m$

Ответ:

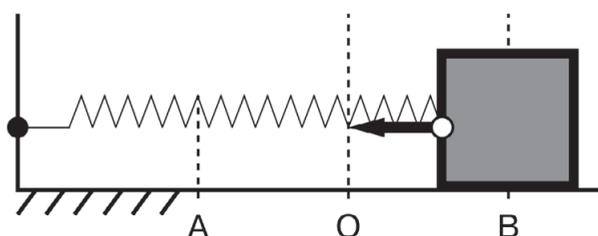
А	Б

- 3 В конце летнего дня часто образуется туман. Это происходит потому, что
- 1) Днём в жару интенсивнее испаряется вода, а вечером при понижении температуры водяной пар, содержащийся в воздухе, становится насыщенным и конденсируется, в воздухе образуются капли воды.

- 2) Днём в жару происходит интенсивное испарение воды, и в воздухе присутствуют капли воды.
- 3) Туман образуется только после дождя, поскольку на поверхности земли и растений скапливается большое количество влаги и происходит её интенсивное испарение; капли воды, содержащиеся в воздухе, образуют туман.
- 4) Туман образуется чаще всего, когда в течение суток держится прохладная погода; в любом случае в воздухе содержится определённое количество водяных паров, которые при низкой температуре концентрируются вблизи поверхности земли.

Ответ:

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



Для того, чтобы установить, от каких параметров зависит частота колебаний пружинного маятника, провели серию опытов. Сначала предположили, что частота колебаний зависит от амплитуды колебаний. Чтобы это проверить, маятник отклоняли от положения равновесия на разные малые расстояния и измеряли время полного колебания. При этом оставляли неизменными _____ (А). Выяснили, что частота колебаний маятника _____ (Б) от амплитуды колебаний. Затем устанавливали зависимость частоты колебаний от массы груза. Для этого применяли грузы разной массы, оставляя неизменными _____. Установили, что частота колебаний пружинного маятника зависит от массы груза. Она _____ (Г) нити.

Список слов и словосочетаний

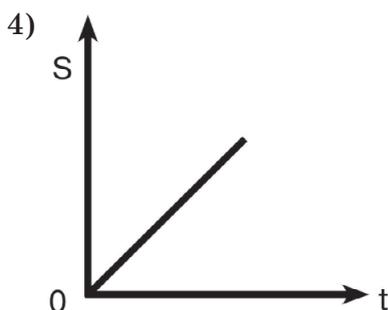
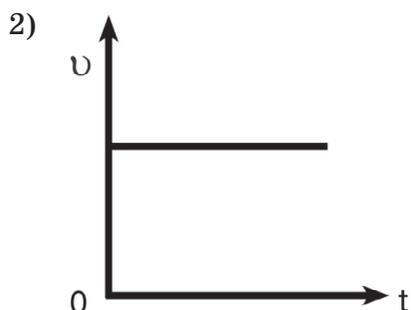
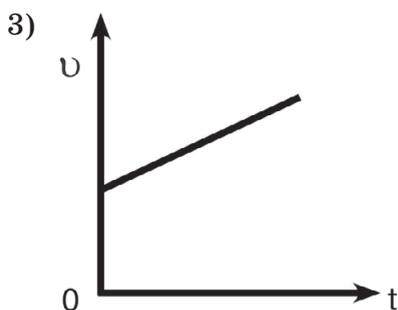
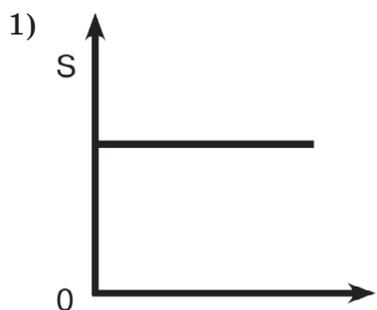
- 1) амплитуду колебаний
- 2) пружину и амплитуду колебаний
- 3) груз и пружину
- 4) не зависит
- 5) зависит
- 6) обратно пропорциональна массе груза
- 7) обратно пропорциональна корню квадратному из массы груза

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5) На рисунке приведены графики зависимости пути и скорости тела от времени. Какой график соответствует равноускоренному движению?



Ответ:

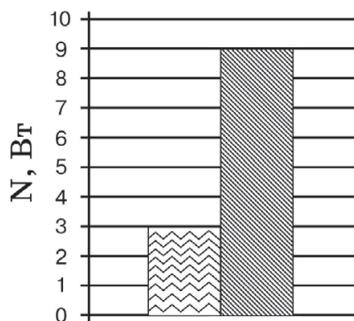
- 6) С помощью троса было извлечено ведро из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, а масса воды в ведре — 10 кг. Чему равна минимальная работа силы упругости троса?

Ответ: _____ Дж

- 7) В стакан, содержащий лёд при температуре 0 °С, налили воду, имеющую температуру 40 °С. Каково отношение массы воды к массе льда, если весь лёд растаял и в стакане установилась температура 0 °С? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь

Ответ: _____

- 8) На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения мощности тока для двух проводников (1) и (2) одинакового сопротивления. Чему равно отношение напряжения U_2 на концах второго проводника к напряжению U_1 , на концах первого проводника?



Ответ: _____

9 Предмет, стоящий перед плоским зеркалом, отодвинули от него на 10 см. На сколько изменится при этом расстояние от предмета до изображения?

Ответ: _____ см

10 Ядро тория ${}^{230}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$. Чему равно зарядовое число частицы, которую испустило при этом ядро тория?

Ответ: _____

11 В чашку с горячим чаем опустили серебряную ложку, находившуюся при комнатной температуре. Что при этом произойдет с внутренней энергией ложки и суммарной внутренней энергией чая и ложки, если считать, что теплообмен с чашкой и окружающим воздухом отсутствует?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия ложки	Суммарная внутренняя энергия чая и ложки

12 В процессе электризации нейтральный атом превратился в отрицательный ион. Как при этом изменились масса атомного ядра и число электронов?

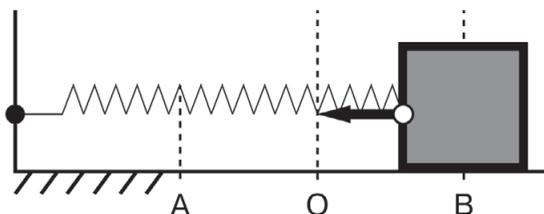
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Масса атомного ядра	Число электронов

13 Пружинный маятник отклоняют от положения равновесия на расстояние OB и отпускают. Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное AB .
- 2) При перемещении груза из положения B в положение O потенциальная энергия маятника увеличивается, а его кинетическая энергия уменьшается.

- 3) В точке О кинетическая энергия маятника максимальна.
 4) Расстояние АВ соответствует удвоенной амплитуде колебаний.
 5) В точке А полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

- 14) В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

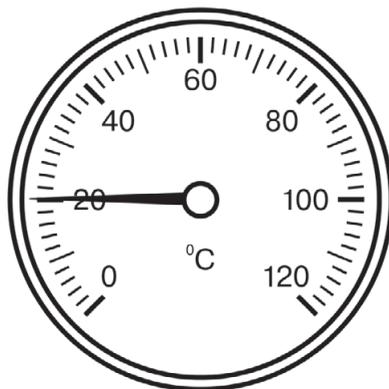
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), Ом*мм ² /м
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь большую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из никелина и константана при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из латуни и меди при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене константановой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 10 м будет иметь электрическое сопротивление почти в 10 раз большее, чем проводник из латуни длиной 8 м.

Ответ:

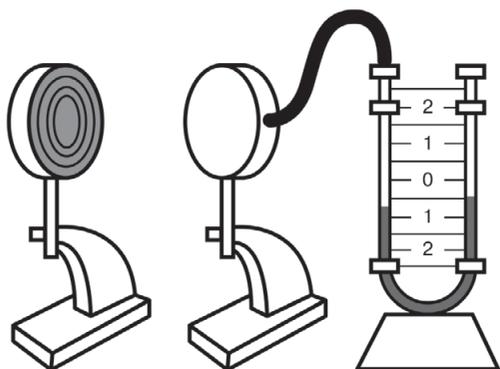
- 15) Запишите результат измерения температуры (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы термометра.



- 1) $(20 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 2) $(20 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 3) $(10 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 4) $(10 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$

Ответ:

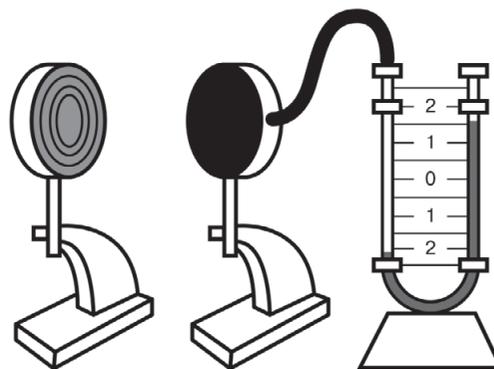
- 16 Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив поллой цилиндрической металлической коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом U -образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Сначала металлическая коробка была повернута к плитке светлой и блестящей стороной, а затем черной матовой стороной.



Опыт 1.

Коробка обращена к плитке блестящей стороной.

Показания манометра через 20 с.



Опыт 2.

Коробку развернули к плитке чёрной матовой стороной. Показания

манометра через 10 с.

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

- 1) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- 2) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась за счёт как излучения, так и конвекции.
- 3) Поверхность чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями хуже поглощает энергию.
- 4) Поверхность чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощает энергию.
- 5) Разность уровней жидкости в коленях манометра зависит от температуры плитки.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой на резисторе, используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) стрелочные настенные часы с гирей («ходики»)
 Б) стрелочные часы с электрической батареей

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) превращение потенциальной энергии в кинетическую
 2) превращение электрической энергии в механическую
 3) превращение потенциальной энергии в энергию маятника
 4) действие магнитного поля на электрические заряды

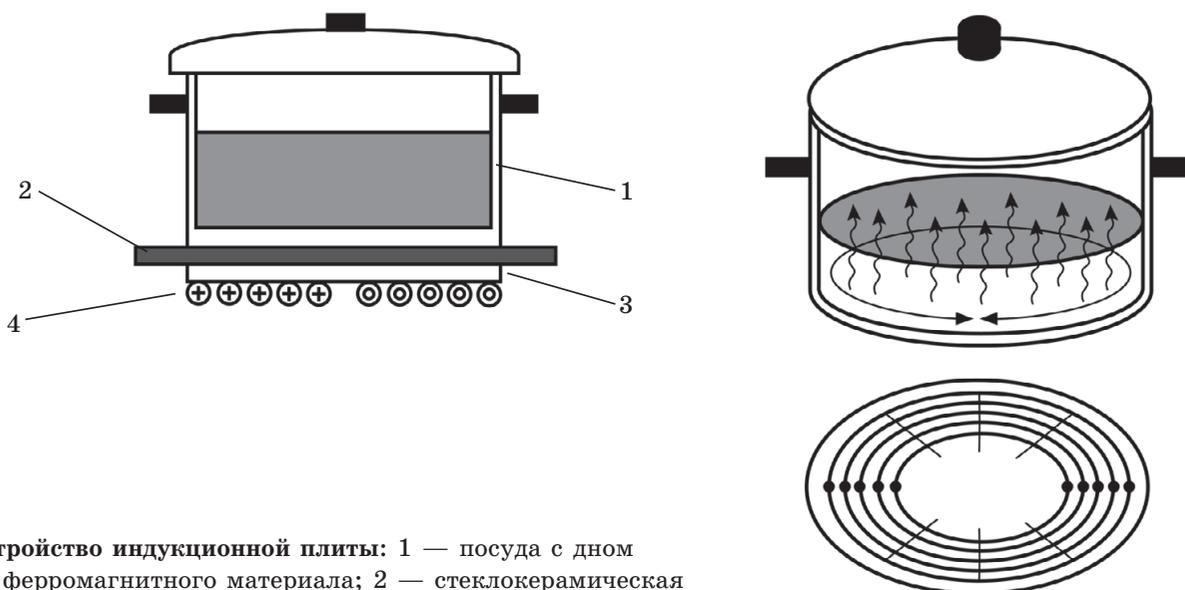
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Принцип действия индукционной плиты

В основе действия индукционной плиты лежит явление электромагнитной индукции — явление возникновения электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока через площадку, ограниченную контуром проводника. Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления вектора магнитной индукции и скорости его изменения, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.



Устройство индукционной плиты: 1 — посуда с дном из ферромагнитного материала; 2 — стеклокерамическая поверхность; 3 — слой изоляции; 4 — катушка индуктивности

Принцип работы индукционной плиты показан на рисунке. Под стеклокерамической поверхностью плиты находится катушка индуктивности, по которой протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. Частота тока составляет 20–60 кГц. В дне посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещённые в посуду продукты. Нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите, а КПД нагрева у индукционной плиты выше, чем у этих плит.

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причем чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Направление и сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависят от направления вектора магнитной индукции и скорости его изменения.
- 2) Тепловые потери при нагревании пищи в индукционной печи больше, чем при нагревании на газовой плите.
- 3) Вихревое магнитное поле в индукционной печи создаётся при прохождении переменного тока по индукционной катушке.
- 4) Нагревание продуктов в индукционной плите происходит за счёт теплопередачи.
- 5) В индукционной печи может использоваться любая металлическая посуда.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Изменится ли и если изменится, то как, время нагревания кастрюли на индукционной плите при увеличении частоты переменного электрического тока в катушке индуктивности под стеклокерамической поверхностью плиты? Ответ поясните.

21 Как меняется температура газа при его быстром сжатии? Ответ поясните.

22 Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в воде, другой — в керосине. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. 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 Поезд, масса которого 4000 т, начал торможение. Сила трения постоянна и равна $2 \cdot 10^5$ Н. Чему была равна скорость поезда в начале торможения, если за 1 мин он проехал путь 510 м?

- 24 Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с? Начальная температура воды равна 20 °С, а КПД процесса 80%. (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды).
- 25 Электрическая лампа мощностью 40 Вт светит 10 ч. Какова масса воды, которая должна пройти через плотину гидроэлектростанции (ГЭС) для обеспечения работы лампы? Высота плотины 20 м, КПД ГЭС равен 90%



*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.*

ВАРИАНТ 14

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между природными явлениями и их причиной. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ

- А) изображение стоящих на берегу деревьев в «зеркале» воды
Б) видимое изменение положения камня на дне озера
В) эхо в горах

ПРИЧИНА ЯВЛЕНИЯ

- 1) отражение света
2) преломление света
3) дисперсия света
4) отражение звуковых волн
5) преломление звуковых волн

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) количество теплоты, необходимое для нагревания твёрдого вещества
Б) удельная теплота парообразования

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$
2) $\frac{Q}{(t_2 - t_1)}$
3) $\frac{Q}{m}$
4) $c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$

Ответ:

А	Б

3) Стекланную банку доверху наполнили водой, плотно закрыли крышкой и поставили зимой на открытый балкон при отрицательной температуре. Что произойдет водой и с банкой и почему?

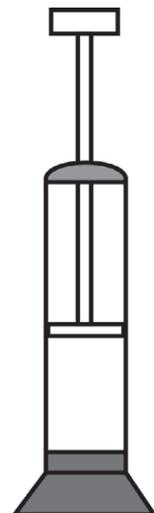
- 1) Вода превратится в лёд и останется в банке, температура которой тоже понизится.
- 2) Вода превратится в лёд, банка разобьётся. Это произойдет потому, что плотность льда меньше, чем плотность воды и соответственно льду потребуется больший объём, чем воде такой же массы. Объём льда начнёт увеличиваться, и в стекле возникнет механическое напряжение, большее предельно допустимого.
- 3) Вода превратится в лёд, банка останется целой потому, что объём банки и воды изменится одинаково, поскольку одинаково изменение температуры банки и воды.
- 4) Вода превратится в лёд; банка разобьётся. Это произойдет потому, что при понижении температуры объём и банки, и льда уменьшится и в стекле возникнет механическое напряжение, большее предельно допустимого.

Ответ:

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

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению изменения внутренней энергии газа при совершении работы. На дно цилиндра кладут ватку, смоченную эфиром, вставляют в цилиндр поршень и резко ударяют по нему рукой. При этом ватка воспламеняется.

Это происходит потому, что эфир, смачивающий ватку, _____
 А. При движении поршня вниз, давление смеси воздуха и паров эфира _____
 Б, температура смеси _____
 В и становится достаточной для воспламенения эфира. Такое изменение внутренней энергии воздуха и паров эфира происходит потому, что внешние силы совершают _____
 Г.



Список слов и словосочетаний

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) испаряется
- 4) положительную работу
- 5) отрицательную работу
- 6) остается в прежнем состоянии

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

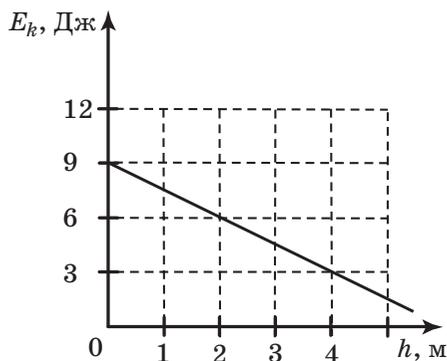
Ответ:

	А	Б	В	Г

5) За какое время вагон массой 10 т переместился из состояния покоя на расстояние 200 м под действием постоянной равнодействующей силы, равной 10^4 Н?

Ответ: _____ с.

6 Тело брошено вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела от его высоты над точкой бросания. Чему равна полная энергия тела на высоте 4 м относительно точки бросания? Сопротивлением воздуха пренебречь.



Ответ: _____ Дж

7 В банку, содержащую 400 г воды при температуре 20 °С, налили горячую воду, имеющую температуру 80 °С. Чему равна масса горячей воды, если температура смеси стала равной 30 °С? Энергией, пошедшей на нагревание банки и окружающего воздуха, пренебречь.

Ответ: _____ кг

8 Электрическая плитка при силе тока 6 А потребляет 1080 кДж энергии. Чему равно время прохождения тока по спирали плитки, если ее сопротивление 25 Ом?

Ответ: _____ с.

9 Предмет, стоящий перед плоским зеркалом, отодвинули от него на 10 см. На сколько изменится при этом расстояние от зеркала до изображения?

Ответ: _____ см.

10 Ядро бора превратилось ${}^{14}_5\text{B}$ в ядро углерода ${}^{14}_6\text{C}$. Чему равно массовое число частицы, которую испустило при этом ядро бора?

Ответ: _____

11 стакан с тёплой водой поставили в холодильник. Как при этом меняются внутренняя энергия стакана и воды и плотность воды?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия	Плотность воды

- 12 В процессе электризации нейтральный атом превратился в положительный ион. Как при этом изменились число протонов в атомном ядре и число электронов?

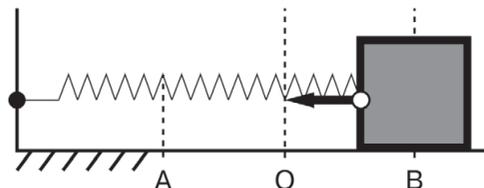
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Число протонов	Число электронов

- 13 Пружинный маятник отклоняют от положения равновесия на расстояние OB и отпускают. Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное AO .
- 2) При перемещении груза из положения B в положение O потенциальная энергия маятника уменьшается, а его кинетическая энергия увеличивается.
- 3) В точке B кинетическая энергия маятника максимальна
- 4) Расстояние AB соответствует удвоенной амплитуде колебаний.
- 5) В точке B полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

- 14 В кабинет физики принесли ватку, смоченную духами, и 2 сосуда, в которые налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх осторожно налили воду (рис. 1). Один из сосудов поставили в холодильник. Было замечено, что запах духов стал ощущаться практически сразу, тогда как граница между двумя жидкостями в сосуде, оставленном в кабинете исчезла только через две недели (рис. 2). А в сосуде, поставленном в холодильник, она ещё была заметной и через две недели.

Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



Рис. 1



Рис. 2

На основании выполненного эксперимента можно утверждать, что:

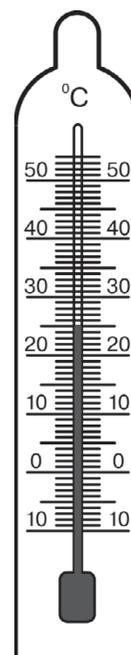
- 1) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.
- 2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
- 3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
- 4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
- 5) Скорость диффузии от рода жидкостей не зависит

Ответ:

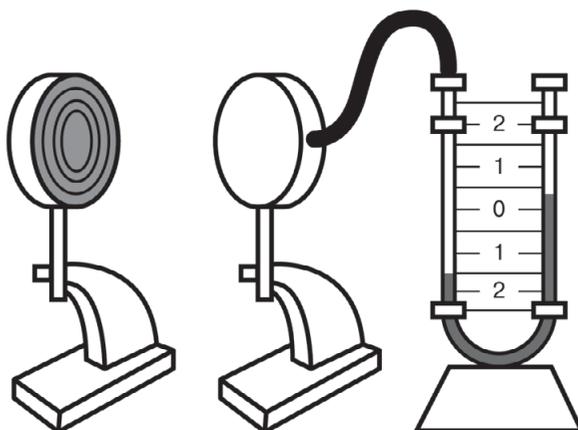
15 Запишите результат измерения температуры (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы термометра.

- 1) $(25 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$
- 2) $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$
- 3) $(30 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$
- 4) $(30 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$

Ответ:



16 Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической закрытой коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом *U*-образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Через некоторое время уровни жидкости в манометре изменились (см. рисунок).



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

- 1) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- 2) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт конвекции.

- 3) В процессе передачи энергии давление воздуха в коробке увеличивалось.
 4) Поверхности чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощают энергию.
 5) Разность уровней жидкости в коленах манометра зависит от температуры плитки.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) жидкостный термометр
 Б) электронный термометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) превращение электрической энергии в механическую
- 3) изменение сопротивления проводника при изменении температуры тела человека
- 4) объёмное расширение жидкостей при нагревании

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Как замерзают растворы

Если охладить раствор какой-либо соли в воде, то обнаружится, что температура кристаллизации понизилась. Кристаллики появятся в жидкости лишь при температуре на несколько градусов ниже нуля градусов.

Температура кристаллизации зависит от концентрации раствора. Она тем ниже, чем выше концентрация раствора. Например, при растворении 45 кг поваренной соли в 1 м³ воды температура кристаллизации уменьшается до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Самую низкую температуру имеет насыщенный раствор, т. е. раствор, содержащий максимально возможное количество растворённой соли. При этом уменьшение температуры достаточно существенное. Так, насыщенный раствор поваренной соли в воде кристаллизуется при температуре $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$, а насыщенный раствор хлористого кальция — при температуре $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Рассмотрим, как идёт процесс кристаллизации. После того как в растворе появятся первые кристаллики льда, концентрация раствора повысится. Возрастет относительное число молекул соли, увеличатся помехи процессу кристаллизации воды, и температура кристаллизации понизится. Если дальше не понижать температуру, то кристаллизация остановится. При дальнейшем понижении температуры кристаллики воды продолжают образовываться, и раствор станет насыщенным. Дальнейшее обогащение раствора растворённым веществом (солью) становится невозможным, и раствор застывает сразу. Если рассмотреть замёрзшую смесь в микроскоп, то можно увидеть, что она состоит из кристалликов льда и кристалликов соли.

Таким образом, раствор замерзает не так, как простая жидкость. Процесс замерзания растягивается на большой температурный интервал.

Если посыпать лёд солью, то лёд начнёт таять. Конечно это будет иметь место, если температура замерзания насыщенного раствора соли ниже температуры воздуха. При этом лёд будет плавиться, а соль — растворяться в образовавшейся воде. Процесс плавления требует энергии, которую лёд потребляет из окружающего воздуха. В результате температура воздуха понижается.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера

- 1) Температура кристаллизации раствора соли в воде равна температуре кристаллизации воды.
- 2) Температура кристаллизации раствора соли в воде ниже температуры кристаллизации воды.
- 3) Температура кристаллизации раствора соли в воде не зависит от концентрации раствора.
- 4) Процесс концентрации раствора соли происходит при неизменной температуре.
- 5) Самую низкую температуру кристаллизации имеет насыщенный раствор, соли.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

21 На рычажных весах уравновешены два шара: стеклянный и железный. Нарушится ли равновесие весов, если шары опустить в воду? Ответ поясните.

22 В комнате на столе лежат пластмассовый и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков на ощупь кажется холоднее? 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** Автомобиль массой 1 т трогается с места и, двигаясь равноускоренно, за 20 с набирает скорость 72 км/ч. Чему равна работа, совершенная двигателем автомобиля, если средняя сила сопротивления, действующая на автомобиль, равна 500 Н?
- 24** Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v_1 , пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2 = 100$ м/с. При этом пуля нагревается на 75 °С. С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?
- 25** Нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 220 В, имеет номинальную мощность 880 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей площадь поперечного сечения 0,24 мм². Чему равна длина проволоки?



*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.*

ВАРИАНТ 15

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1) Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) сила тока
- Б) работа тока
- В) мощность тока

ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 1) ньютон (1 Н)
- 2) джоуль (1 Дж)
- 3) ватт (1 Вт)
- 4) вольт (1 В)
- 5) ампер (1 А)

Ответ:

А	Б	В

- 2) Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите подходящую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) механическая работа
- Б) ускорение

ФОРМУЛЫ

- 1) Fv
- 2) $\frac{F}{m}$
- 3) Fst
- 4) Fs

Ответ:

А	Б

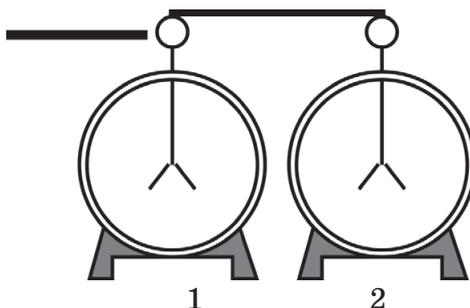
- 3) Легко заметить, что при забивании гвоздя молотком их температура изменяется. Это происходит потому, что

- 1) В момент удара молотка по гвоздю совершается механическая работа и механическая энергия молотка превращается во внутреннюю энергию молотка и гвоздя. Она увеличивается, о чём свидетельствует повышение их температуры.

- 2) В момент удара молотка по гвоздю ему от молотка передаётся некоторое количество теплоты. При этом внутренняя энергия молотка уменьшается, а внутренняя энергия гвоздя увеличивается, о чём свидетельствует повышение его температуры.
- 3) В момент удара молотка по гвоздю совершается механическая работа. При этом внутренняя энергия и молотка, и гвоздя уменьшается, уменьшается их температура.
- 4) В момент удара молотка по гвоздю совершается механическая работа за счёт внутренней энергии молотка и гвоздя. Она уменьшается, так же как и их температура.

Ответ:

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



На рисунке приведена установка для демонстрации явления электростатической индукции (электризации через влияние).

Два одинаковых электрометра соединяют проводящим стержнем. К электроскопу 1 подносят отрицательно заряженную палочку. В электрическом поле палочки заряды _____ (А). На электрометре 1 будет избыточный _____ (Б) заряд; на электрометре 2 — избыточный _____ (В) заряд. Модуль заряда электроскопа 1 будет _____ (Г) заряда электроскопа 2.

Список слов и словосочетаний

- 1) больше модуля
- 2) меньше модуля
- 3) равен модулю
- 4) перемещаются
- 5) не перемещаются
- 6) положительный
- 7) отрицательный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

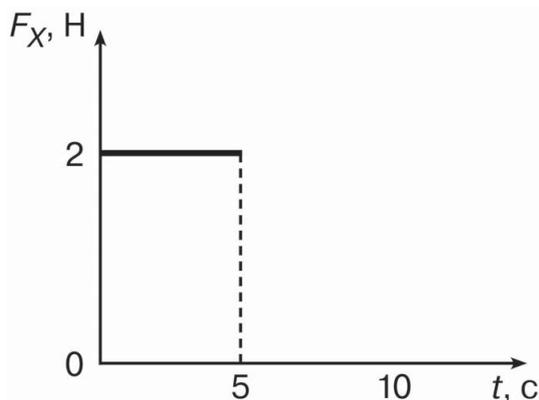
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5) Радиус движения тела по окружности уменьшили в 2 раза, не меняя его линейную скорость. Чему стало равным отношение центростремительного ускорения тела к начальному центростремительному ускорению?

Ответ: _____

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



Чему равно изменение проекции импульса тела на ось Ox в интервале времени от 0 до 5 с?

Ответ: _____ кг · м/с

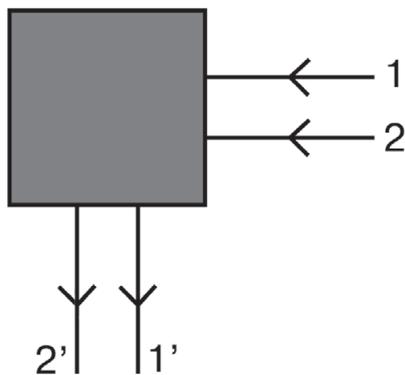
7 Стальной брусок массой 0,5 кг, взятый при температуре 0 °С, погрузили в сосуд, содержащий кипящую воду. В результате теплообмена брусок в сосуде нагрелся до 80 °С. Какое количество теплоты получил брусок?

Ответ: _____ кДж.

8 Какую энергию за 20 мин потребляет электрическая плитка, включённая в сеть напряжением 220 В, если сопротивление её спирали 44 Ом?

Ответ: _____ кДж.

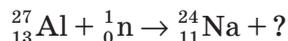
9 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится



- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) сферическое зеркало

Ответ:

- 10** Чему равно массовое число частицы, которая образуется в ходе следующей ядерной реакции:



Ответ: _____

- 11** Учащиеся наблюдали процесс нагревания и таяния снега. Они положили снег в металлический сосуд и измеряли его температуру. Когда температура снега повысилась до 0°C снег начал таять. Что происходило с температурой и внутренней энергией снега в процессе его таяния?

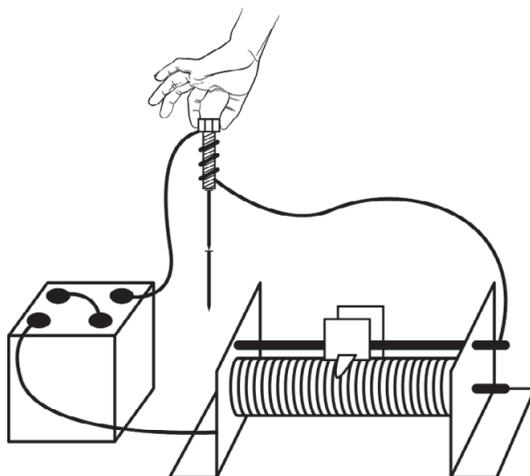
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ТЕМПЕРАТУРА СНЕГА	ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ СНЕГА

- 12** При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как меняются общее сопротивление электрической цепи и подъёмная сила электромагнита при перемещении ползунка реостата влево?

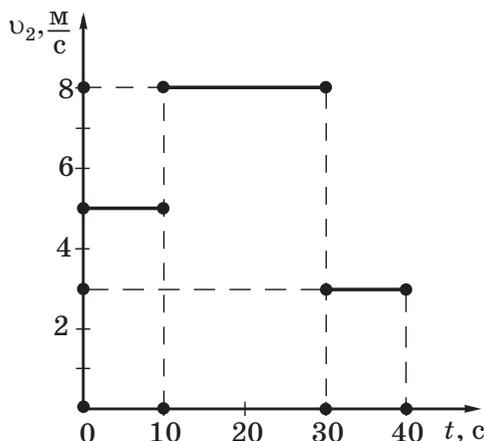
Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление	Подъёмная сила электромагнита

13 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В течение первых 30 с тело двигалось равноускоренно.
- 2) Скорость движения тела в конце 10-ой секунды была в 1,6 раза меньше, чем в конце 30-ой секунды.
- 3) Путь, пройденный телом за первые 10 с, в 3,2 раза меньше, чем путь, пройденный телом за следующие 20 с.
- 4) В течение последних 10 с равнодействующая сил, действовавших на тело, была равна нулю.
- 5) Через 40 с после начала движения тело остановилось.

Ответ:

14 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. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из латуни.
- 2) Проводники из никелина и константана при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из латуни и меди при одинаковых размерах будут иметь разные массы.

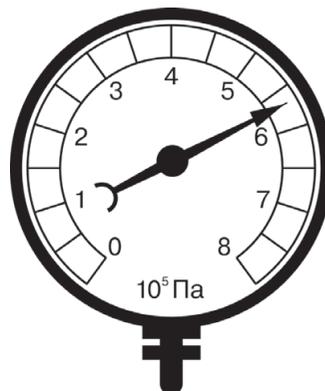
- 4) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 10 м будет иметь электрическое сопротивление почти в 10 раз меньше, чем проводник из латуни длиной 8 м.

Ответ:

- 15) Запишите результат измерения давления (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы манометра.

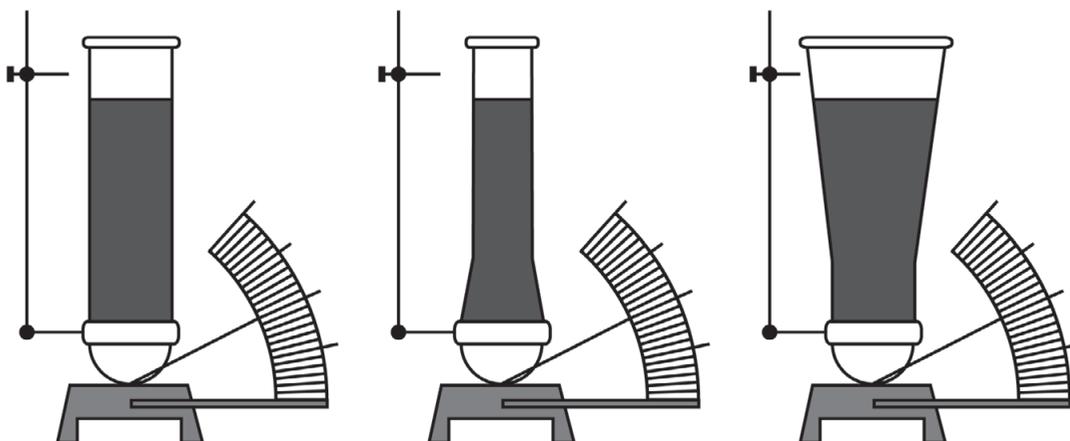
- 1) $(5,50 \pm 0,25)$ Па
- 2) $(5,75 \pm 0,25)$ Па
- 3) $(5,5 \pm 0,5)$ Па
- 4) $(5,0 \pm 0,5)$ Па

Ответ:



- 16) Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыты 1–3.

В сосуды разной формы наливают воду, причём высота столба жидкости во всех опытах одинакова

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

- 1) При увеличении высоты столба жидкости её давление на дно сосуда увеличивается.
- 2) Сила давления воды на дно сосудов во всех трёх опытах одинакова.
- 3) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от плотности жидкости.

- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда
 5) Давление, создаваемое водой на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электрический чайник
 Б) чайник для электрической плиты

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) изменение температуры воды при нагревании
- 2) объёмное расширение воды при нагревании
- 3) превращение электрической энергии во внутреннюю энергию нагревательного элемента, к которой превращается во внутреннюю энергию воды
- 4) превращение электрической энергии непосредственно во внутреннюю энергию воды

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

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 создаётся 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 следующим образом: коллайдеры, источники нейтронов, источники синхротронного излучения, установки для терапии рака, промышленные ускорители и др. **Колла́йдер** — 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 колла́йдер** (БАК), построенный в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований, на границе Швейцарии и Франции. В создании БАК принимали участие учёные 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.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) В ускорителе заряженных частиц и электрическое, и магнитное поля изменяют направление движения заряженной частицы.
- 2) В коллайдере ускоряются нейтроны.
- 3) Постоянное магнитное поле изменяет направление движения заряженных частиц.
- 4) В Большом адронном коллайдере протоны разгоняются до скоростей, больших скорости света.
- 5) В Большом адронном коллайдере протоны приобретают большую кинетическую энергию.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

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

21 Два одинаковых по размеру бруска лежат на дне аквариума, который заполняют водой. Один брусок металлический, с ровной нижней гранью, другой — кирпичный и пористый. Одинаковы ли значения выталкивающих сил, действующих на бруски? Объясните, почему.

22 Когда автомобиль расходует больше горючего: при езде без остановки или с остановками? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23 Два связанных нитью друг с другом бруска массой $m_1 = 200$ г и $m_2 = 300$ г движутся под действием силы $F = 6$ Н, направленной под углом 60° к горизонту (см. рисунок). Чему равна сила натяжения нити?



- 24 КПД двигателей самолёта равен 25%. Какова полезная мощность двигателей, если при средней скорости 250 км/ч они потребляют 288 кг керосина на 100 км пути?
- 25 Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с. Чему равен КПД процесса? Начальная температура воды 20°C . (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды.)



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.

ВАРИАНТ 16

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) механическая работа
- Б) механическая мощность
- В) импульс

ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ

- 1) джоуль (Дж)
- 2) ватт (Вт)
- 3) ампер (А)
- 4) вольт (В)
- 5) ньютон на секунду (Н•с)

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление в жидкости
- Б) выталкивающая сила

ФОРМУЛЫ

- 1) $\rho g V$
- 2) $\frac{F}{s}$
- 3) ρgh
- 4) $\frac{mg}{s}$

Ответ:

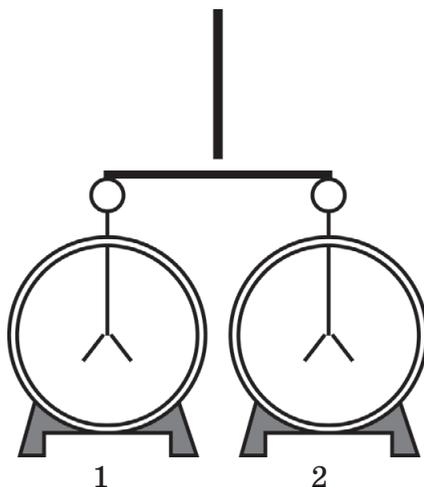
А	Б

- 3 Воду равной массы и одинаковой температуры 20 °С налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили на освещённом солнечным светом месте. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Через некоторое время температура воды в кастрюлях повысилась. При этом

- 1) в чёрной кастрюле вода практически не нагрелась.
- 2) температура воды повысилась и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов, поскольку они одинаково интенсивно поглощают энергию.
- 3) температура воды в блестящей кастрюле стала выше, чем в чёрной, поскольку блестящая поверхность более интенсивно поглощает энергию.
- 4) температура воды в чёрной кастрюле стала выше, чем в блестящей, поскольку чёрная поверхность более интенсивно поглощает энергию.

Ответ:

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



На рисунке приведена установка для демонстрации явления электростатической индукции (электризации через влияние). Два одинаковых электроскопа соединяют проводящим стержнем. К середине стержня подносят отрицательно заряженную палочку. В электрическом поле палочки заряды _____ (А). На электрометре 1 будет избыточный _____ (Б) заряд; на электрометре 2 — избыточный _____ (В) заряд. Модуль заряда электроскопа 1 будет _____ (Г) заряда электроскопа 2.

Список слов и словосочетаний

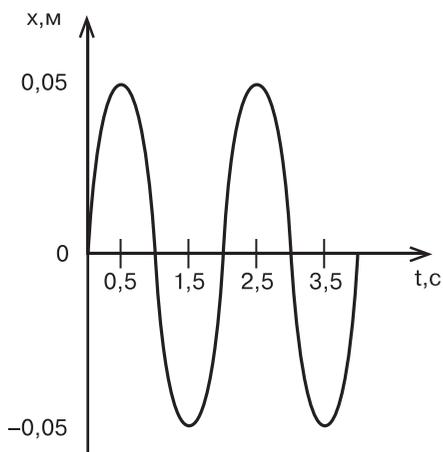
- 1) больше модуля
- 2) меньше модуля
- 3) равен модулю
- 4) перемещаются
- 5) не перемещаются
- 6) положительный
- 7) отрицательный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



Чему равна частота колебаний маятника?

Ответ: _____ гц

- 6 Какая работа совершается силой трения при перемещении по горизонтальной поверхности автомобиля массой 1,2 т на расстояние 800 м, если коэффициент трения равен 0,1?

Ответ: _____ кДж.

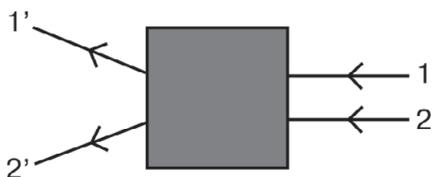
- 7 Какое количество теплоты необходимо для превращения в стоградусный пар 500 г воды, взятой при температуре 20 °С?

Ответ: _____ кДж.

- 8 На железный проводник длиной 10 м и площадью поперечного сечения 2 мм² подано напряжение 12 мВ. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику?

Ответ: _____ мА.

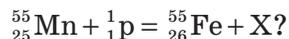
- 9 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится



- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) плоскопараллельная стеклянная пластина

Ответ:

10 Чему равно зарядовое число частицы X, которая испускается в результате следующей реакции:



Ответ: _____

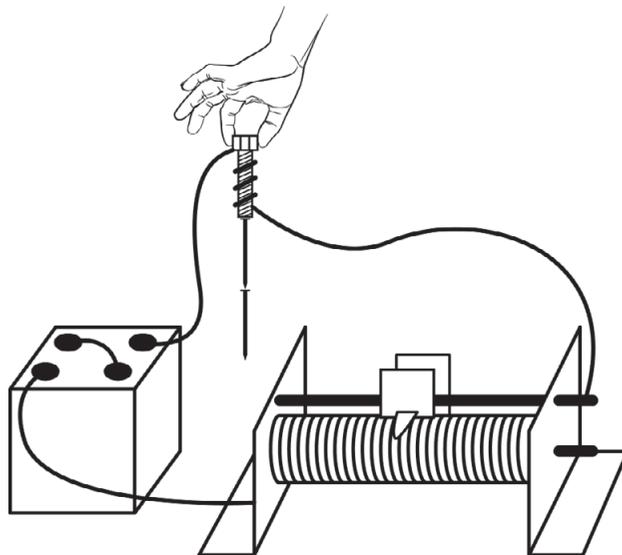
11 В закрытом сосуде находится жидкость, над ней ненасыщенный пар. Как с течением времени изменяются масса жидкости и плотность водяного пара в сосуде? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Масса жидкости	Плотность водяного пара

12 При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как меняется общее сопротивление электрической цепи и подъёмная сила электромагнита при перемещении ползунка реостата вправо?

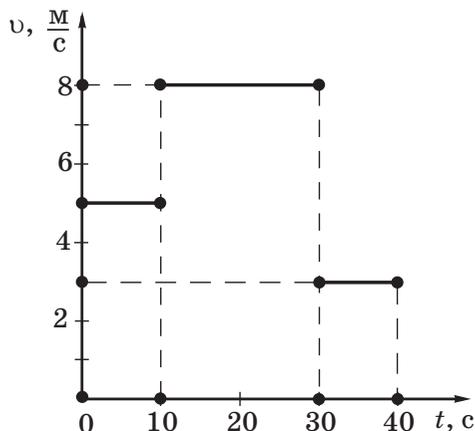
Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление	Подъёмная сила электромагнита

- 13 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В течение 40 с тело двигалось равномерно.
- 2) Путь, пройденный телом за первые 10 с больше, чем путь, пройденный им за последние 10 с.
- 3) Скорость, с которой тело двигалось первые 10 с, в 1,6 раз меньше скорости, с которой оно двигалось следующие 10 с.
- 4) Сила, которая действовала на тело в течение последних 10 с, меньше силы, действовавшей на тело в течение первых 10 с.
- 5) В начальный момент времени тело покоилось.

Ответ:

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

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), Ом*мм ² /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

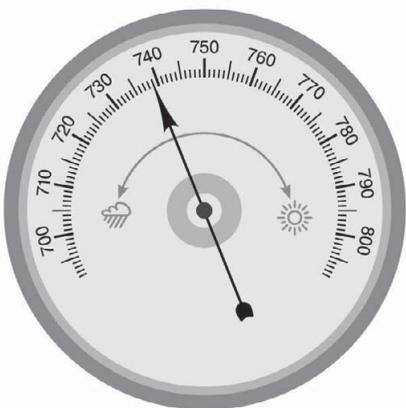
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 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:

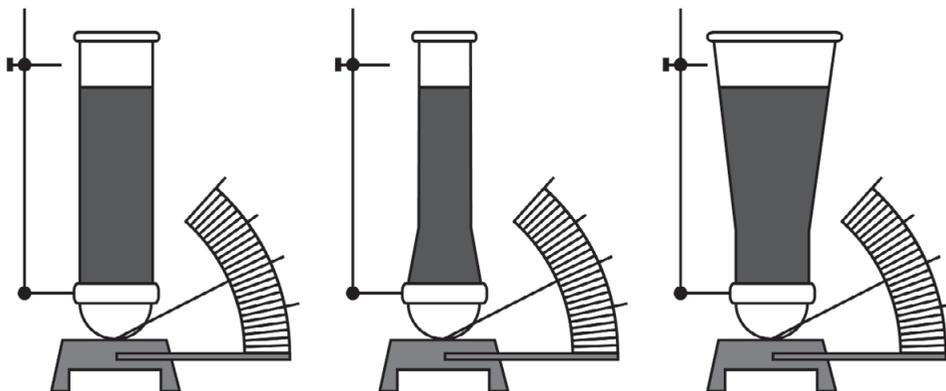
15) Запишите результат измерения давления (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы барометра.



- 1) $(739,0 \pm 0,1)$ мм рт.ст.
- 2) $(739,0 \pm 0,2)$ мм рт.ст.
- 3) $(740,0 \pm 1,0)$ мм рт.ст.
- 4) $(740,0 \pm 0,5)$ мм рт.ст.

Ответ:

16) Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда. Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыты 1–3.

В сосуды разной формы наливают воду, причём высота столба жидкости во всех опытах одинакова

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

- 1) Давление жидкости на дно сосуда тем больше, чем больше высота столба жидкости.
- 2) Сила давления жидкости на дно во всех сосудах одинакова.
- 3) Давление жидкости на дно сосуда зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 5) Давление жидкости на дно сосуда одинаково при одинаковой высоте жидкости.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз и направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки по поверхности рейки;
- 4) запишите значение коэффициента трения скольжения.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
 А) турбинный двигатель
 Б) двигатель внутреннего сгорания

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
 1) превращение потенциальной энергии пара или газа в кинетическую энергию
 2) превращение энергии топлива в механическую энергию
 3) превращение механической энергии в электрическую
 4) превращение электрической энергии во внутреннюю энергию

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Цвет предметов

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света (например, солнцем), бывает весьма разнообразен. Основную роль в таких эффектах играют явления отражения и пропускания света. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспри-

нимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаз. При рассмотрении прозрачного тела на просвет его цвет будет зависеть от пропускания лучей различных длин волн.

Световой поток, падающий на тело, частично отражается (рассеивается), частично пропускается и частично поглощается телом. Доля светового потока, участвующего в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ , пропускания τ и поглощения α . Так, например, коэффициент отражения равен отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело.

Каждый из указанных коэффициентов может зависеть от длины волны (цвета), благодаря чему и возникают разнообразные эффекты при освещении тел.

Тела, у которых для всех лучей поглощение велико, а отражение и пропускание очень малы, будут чёрными непрозрачными телами (например, сажа). Для красных непрозрачных лепестков розы коэффициент отражения близок к единице для красного цвета (для других цветов очень мал), коэффициент поглощения, наоборот, близок к единице для всех цветов, кроме красного, коэффициент пропускания практически равен нулю для всех длин волн. Прозрачное зелёное стекло имеет коэффициент пропускания, близкий к единице, для зелёного цвета, тогда как коэффициенты отражения и поглощения для зелёного цвета близки к нулю. Прозрачные тела могут иметь разный цвет в проходящем и отраженном свете. Различие в значениях коэффициентов ρ , τ и α и их зависимость от длины световой волны обуславливает чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Коэффициент поглощения равен отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому телом.
- 2) Для белого непрозрачного тела коэффициенты пропускания и поглощения близки к нулю для всех длин волн.
- 3) Для белого непрозрачного тела коэффициенты пропускания и отражения близки к единице для всех длин волн.
- 4) Для чёрной поверхности коэффициент поглощения близок к единице.
- 5) Коэффициенты пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Хлорофилл — зелёное вещество, содержащееся в листьях растений и обуславливающее их зелёный цвет. Чему равны коэффициенты поглощения и отражения для зелёных листьев? Ответ поясните.

21 Мальчик, стоя одной ногой на берегу, другую ногу ставит в лодку и отталкивается от берега. В каком случае ему удобнее сесть в лодку: когда она пустая или когда в ней сидят люди? Ответ поясните.

22 Два шарика стальной и алюминиевый одинакового объёма падают с одной высоты и попадают в рыхлый песок. Какой из шариков углубится в песок на большее расстояние? 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** На полу движущегося вверх лифта стоит ящик массой 50 кг. На какую высоту из состояния покоя поднимется лифт за 5 с, если сила давления ящика на пол лифта 600 Н?
- 24** Летящая пуля пробивает тонкую деревянную стенку. В момент удара о стенку скорость пули была равна 400 м/с. В процессе торможения температура пули увеличилась с 50 до 300 °С. Какую скорость имела пуля при вылете из стенки, если считать, что всё количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна 140 Дж/кг °С.
- 25** Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?



*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.*

ВАРИАНТ 17

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими законами и именами учёных открывших их. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

- А) закон упругой деформации
- Б) закон всемирного тяготения
- В) закон равновесия рычага

ИМЕНА УЧЕНЫХ

- 1) Б. Паскаль
- 2) Э. Торричелли
- 3) Архимед
- 4) Р. Гук
- 5) И. Ньютон

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и физическими величинами, которые по ним определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) Ft
- Б) mgh

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) кинетическая энергия
- 2) потенциальная энергия
- 3) импульс
- 4) механическая работа

Ответ:

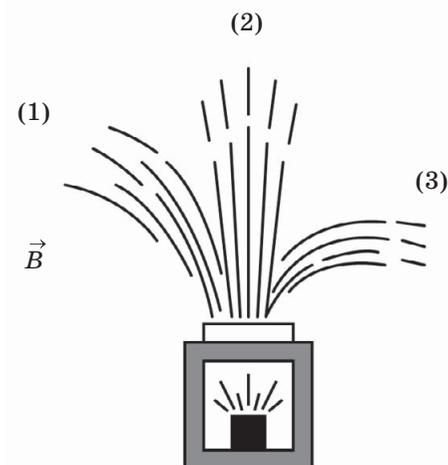
А	Б

- 3 Учащийся выполнял эксперимент по исследованию зависимости скорости испарения жидкости от площади её поверхности. Он уравновесил на весах блюдце и узкий стакан, затем налил в них воду одинаковой массы и одинаковой температуры. Через некоторое время

- 1) равновесие весов не нарушится, поскольку масса воды в стакане и в блюде одинакова.
- 2) равновесие весов не нарушится, поскольку скорость испарения жидкости не зависит от площади её поверхности.
- 3) равновесие весов нарушится, перевесит стакан с водой, поскольку скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности. Чем больше площадь поверхности жидкости, тем больше молекул имеют скорость, достаточную для того, чтобы покинуть поверхностный слой.
- 4) равновесие весов нарушится, перевесит блюдо с водой, поскольку скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности. Чем больше площадь поверхности жидкости, тем больше молекул имеют скорость, достаточную для того, чтобы покинув поверхностный слой жидкости, вернуться в неё.

Ответ:

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



При изучении явления радиоактивности контейнер с радиоактивным веществом поместили в магнитное поле. В результате пучок радиоактивного излучения распался на три компонента. Компонент 2 соответствует _____ (А), компонент 3 соответствует _____ (Б); заряд излучения 2 _____ (В); масса частиц в излучении 1 _____ (Г) массы частиц в излучении 3

Список слов и словосочетаний

- 1) гамма-излучению
- 2) альфа-излучению
- 3) бета-излучению
- 4) равен нулю
- 5) положительный
- 6) больше
- 7) меньше

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

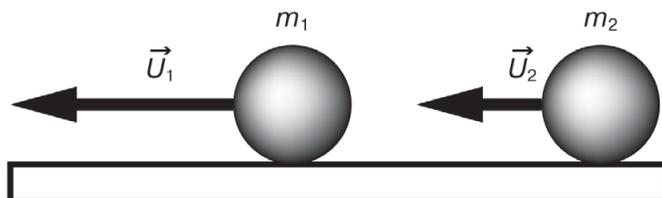
Ответ:

	А	Б	В	Г

5 Ящик массой 5 кг перемещают по полу, действуя на него горизонтально направленной силой 12 Н. С каким ускорением движется ящик, если коэффициент трения между ящиком и полом 0,2.

Ответ: _____ м/с².

6 Два шара массой $m_1 = 0,5$ кг и $m_2 = 0,2$ кг движутся в одном направлении со скоростями соответственно $v_1 = 0,3$ м/с и $v_2 = 0,5$ м/с по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). После абсолютно неупругого столкновения они продолжают двигаться вместе. Чему равен модуль полного импульса шаров?



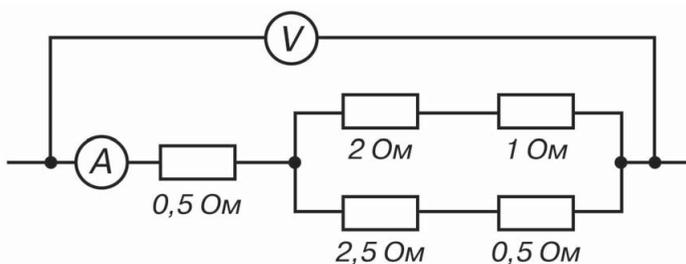
Полный импульс \vec{p}

Ответ: _____ кг*м/с.

7 В сосуд налили 1 л воды при температуре 90 °С. Чему равна масса воды, взятая при 30 °С, которую нужно налить в сосуд, чтобы в нём установилась температура, равная 50 °С? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кг.

8 Определите показание амперметра, если вольтметр показывает 6 В. Измерительные приборы считать идеальными.



Ответ: _____ А.

9 На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы (прямая a), предмета S и его изображения S_1 .



Согласно рисунку

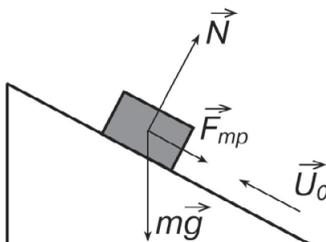
- 1) линза является собирающей;
- 2) линза является рассеивающей;
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей;
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы.

Ответ:

10 Чему равно число протонов в ядре атома радона ${}_{86}^{222}\text{Rn}$?

Ответ: _____

11 В инерциальной системе отсчёта брусок, которому сообщили начальную скорость v_0 , начинает скользить вниз по наклонной плоскости без трения (см. рисунок). Как при этом изменяются скорость бруска и его потенциальная энергия?



Для каждой физической 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.

Скорость бруска	Потенциальная энергия

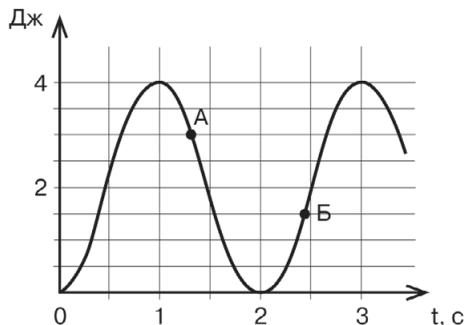
12 Два одинаковых шарика, имеющих заряды $+10$ е и $+8$ е привели в соприкосновение, а затем развели. Как при этом изменились заряды шариков? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился

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

Заряд шарика 1	Заряд шарика 2

13 На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Потенциальная энергия отсчитывалась от положения равновесия.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний маятника составляет 2 с.
- 2) В момент времени, соответствующий точке А на графике, потенциальная энергия маятника равна 3 Дж.
- 3) Потенциальная энергия маятника в момент времени, соответствующий точке Б на графике, равна 1 Дж.
- 4) Маятник совершает затухающие колебания.
- 5) В момент времени $t = 2$ с кинетическая энергия маятника равна его максимальной потенциальной энергии.

Ответ:

--	--

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

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), Ом*мм ² /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. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь бóльшую массу по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь разные 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 увеличится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 1 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 4 м.

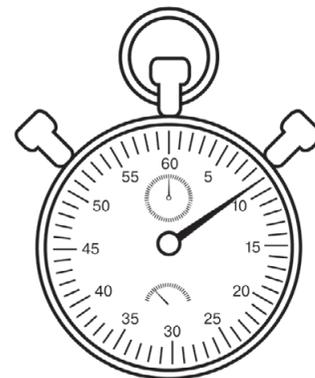
Ответ:

--	--

- 15) Запишите результат измерения времени (см. рисунок), учитывая что погрешность измерения равна цене деления шкалы секундомера.

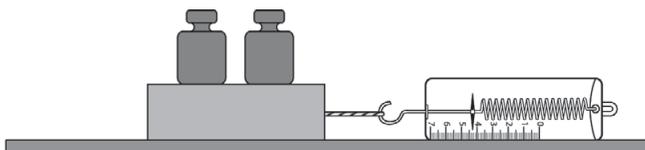
- 1) (9 ± 1) с
- 2) $(9,0 \pm 0,5)$ с
- 3) (8 ± 1) с
- 4) $(8,0 \pm 0,5)$ с

Ответ:



- 16) Учитель провёл опыт по исследованию зависимости силы трения от силы нормального давления. Для этого он помещал на брусок груз и равномерно перемещал брусок по столу, фиксируя показания динамометра. Затем добавлял грузы и каждый раз измерял силу трения.

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



- 1) Сила трения зависит от качества обработки поверхности стола.
- 2) При изменении силы нормального давления сила трения не изменяется.
- 3) При равномерном движении бруска с грузами сила трения равна силе, действующей на брусок со стороны динамометра.
- 4) При увеличении массы грузов сила трения увеличивается.
- 5) Сила трения скольжения зависит только от силы нормального давления.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17) Используя собирающую линзу, экран и линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте солнечный свет от удалённого окна.

В бланке ответов:

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

- 18) Установите соответствие между техническими устройствами и физическими законами, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) эхолот
Б) оптический телескоп

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) дифракция сигнала на щели
2) отражение сигнала от объекта
3) дисперсия света при прохождении света через призму
4) преломление света в линзе

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Циклотрон

Для получения заряженных частиц (электронов, протонов, атомных ядер, ионов) больших энергий применяются специальные устройства — ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя заложено взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Электрическое поле способно напрямую совершать работу над частицей, то есть увеличивать её энергию. Магнитное поле, создавая силу Лоренца, лишь отклоняет частицу, не изменяя её энергии, и задаёт траекторию, по которой движутся частицы.

Ускорители заряженных частиц можно классифицировать по разным признакам. По типу ускоряемых частиц различают электронные ускорители, протонные ускорители и ускорители ионов. По характеру траекторий частиц различают **линейные** ускорители, в которых пучок частиц однократно проходит ускоряющие промежутки, а траектории частиц близки к прямой линии. И **циклические** ускорители, в которых пучки движутся по замкнутым кривым (например, окружностям или спиральям), проходя ускоряющие промежутки много раз.

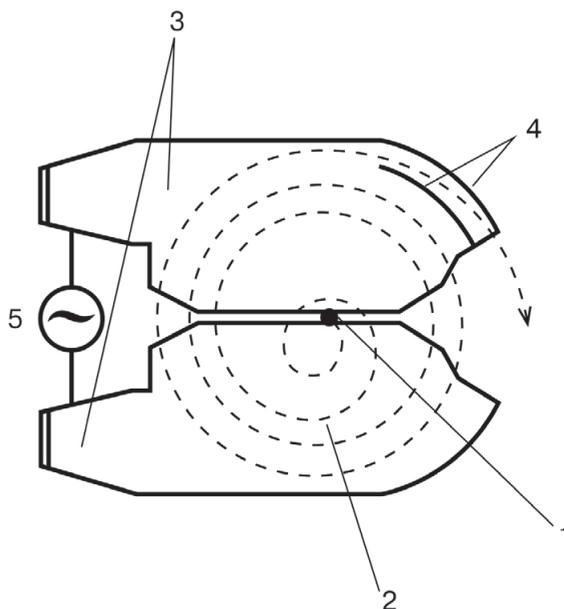


Рис. 1. Схема движения частиц в циклотроне; магнитное поле перпендикулярно плоскости чертежа. 1 — ионный источник; 2 — орбита ускоряемой частицы (спираль); 3 — ускоряющие электроды; 4 — выводное устройство (отклоняющие пластины); 5 — источник ускоряющего поля.

Циклотрон — первый из циклических ускорителей. Впервые был разработан и построен в 1931 году. До сих пор циклотроны широко применяются для ускорения тяжёлых частиц до относительно небольших энергий.

На рисунке 1 представлена схема работы **циклотрона** — циклического ускорителя протонов (или ионов). Частицы из ионного источника 1 непрерывно поступают в вакуумную камеру и ускоряются электрическим полем, создаваемым электродами 3. Магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка, заставляет заряженную частицу отклоняться от прямолинейного движения.

Каждый раз, проходя зазор между электродами, заряженная частица получает новую порцию энергии и дополнительно ускоряется. Траекторией движения ускоряющейся частицы в постоянном магнитном поле получается раскручивающаяся спираль.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) В циклотроне электрическое и магнитное поля служат для изменения направления движения заряженной частицы.
- 2) В циклотроне электрическое поле служит для увеличения энергии заряженной частицы, а магнитное поле служит для изменения направления её движения.
- 3) В циклотроне электрическое поле служит для изменения направления движения заряженной частицы, а магнитное поле служит для увеличения её энергии.
- 4) На рисунке 1 в тексте представлена траектория движения (раскручивающаяся спираль) для положительно заряженного иона. Магнитное поле циклотрона направлено перпендикулярно плоскости чертежа к нам \vec{B}
- 5) Магнитное поле циклотрона направлено перпендикулярно плоскости чертежа от нас \vec{B}

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какова траектория движения в циклотроне заряженной частицы, влетающей в магнитное поле? Ответ поясните.

21 Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки выложить на поверхность воды спасательный круг? Ответ поясните.

22 По размытой грунтовой дороге должны проехать два автомобиля: нагруженный и не нагруженный. Какой автомобиль будет меньше буксовать на этой дороге? 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 Поезд, двигаясь со скоростью 36 км/ч, начал торможение. Сила трения постоянна и равна $2 \cdot 10^5$ Н. За одну минуту поезд проехал путь 510 м. Чему равна масса поезда?

- 24 Полезная мощность двигателей самолёта равна 2300 кВт. Каков КПД двигателей, если при средней скорости 250 м/с они потребляют 288 кг керосина на 100 км пути?
- 25 Имеется два одинаковых электрических нагревателя мощностью 800 Вт каждый. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 80 °С, если нагреватели будут включены последовательно в ту электросеть, на которую рассчитан каждый из них? 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.

ВАРИАНТ 18

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими законами и именами учёных открывших их: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- А) законы фотоэффекта
Б) закон взаимодействия электрических зарядов
В) закон взаимодействия проводников с током

ИМЕНА УЧЕНЫХ

- 1) А. Ампер
2) М. Фарадей
3) Х.К. Эрстед
4) О. Кулон
5) А.Г. Столетов

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами и физическими величинами, которые по ним определяются: 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.

ФОРМУЛЫ

- А) mv
Б) $\frac{mv^2}{2}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) кинетическая энергия
2) потенциальная энергия
3) импульс
4) работа

Ответ:

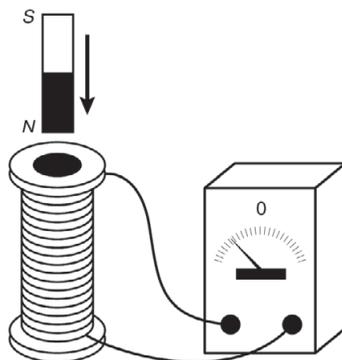
А	Б

- 3 В две совершенно одинаковые кастрюли налили воду одинаковой массы при комнатной температуре и стали их нагревать на одинаковых горелках. При этом одну из кастрюль накрыли крышкой. Одинаковое ли время потребуется для нагревания и закипания воды в этих кастрюлях?

- 1) Одинаковое, поскольку масса воды, начальная и конечная температура воды одинаковы.
- 2) Вода в кастрюле, не накрытой крышкой, закипит быстрее, поскольку в этом случае происходит более интенсивный теплообмен с окружающей средой.
- 3) Вода в кастрюле, накрытой крышкой, закипит быстрее, поскольку в этом случае молекулы воды, обладающие большей кинетической энергией и вылетающие из воды, будут в неё возвращаться. Соответственно внутренняя энергия, а следовательно, и температура воды в кастрюле, накрытой крышкой, будет увеличиваться быстрее, чем в кастрюле, не накрытой крышкой.
- 4) Вода в кастрюле, накрытой крышкой, закипит быстрее, поскольку в этом случае будет уменьшен теплообмен с окружающей средой.

Ответ:

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



Для того, чтобы установить, при каких условиях в катушке возникает электрический ток, провели серию опытов. Предположили, что электрический ток в катушке возникает при изменении магнитного поля, пронизывающего катушку. Чтобы это проверить, в катушку вносили полосовой магнит и наблюдали за стрелкой гальванометра. При внесении магнита в катушку стрелка гальванометра отклонилась влево. Когда магнит остановился внутри катушки, стрелка гальванометра _____ (А). При повороте магнита внутри катушки стрелка гальванометра _____ (Б). При вынесении магнита из катушки стрелка гальванометра _____ (В). Затем магнит вносили в катушку быстрее, чем в первом опыте. При этом стрелка гальванометра _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) осталась отклоненной влево
- 2) отклонилась вправо
- 3) остановилась на нуле
- 4) отклонилась на больший угол
- 5) отклонилась на меньший угол
- 6) отклонилась на тот же угол
- 7) оставалась на нуле

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

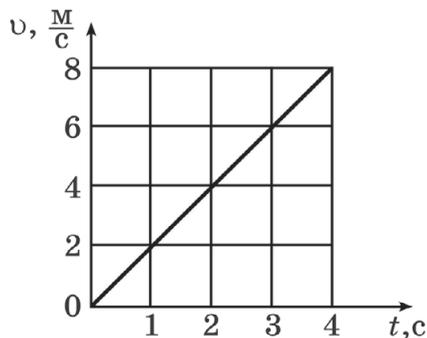
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Деревянную коробку массой 10 кг равномерно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины. Удлинение пружины 0,2 м. Коэффициент трения равен 0,4. Чему равна жёсткость пружины?

Ответ: _____ Н/м.

- 6 На рисунке представлен график зависимости скорости v движения тела от времени t . Чему равен импульс этого тела в момент времени $t = 3$ с, если его масса составляет 50 кг?

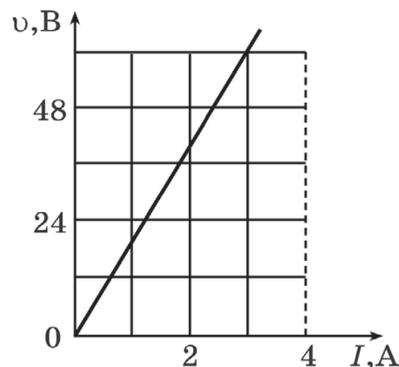


Ответ: _____ Нс.

- 7 Чему равно количество теплоты, которое необходимо затратить на полное превращение 2 кг свинца в жидкое состояние, если его начальная температура 27 °С?

Ответ: _____ кДж

- 8 На рисунке приведен график зависимости силы тока в железном проводе площадью поперечного сечения 0,05 мм² от напряжения на его концах. Чему равна длина провода?



Ответ: _____ м.

- 9 На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы (прямая a), предмета S и его изображения S_1 .

Согласно рисунку

- 1) линза является собирающей;
- 2) линза является рассеивающей;
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей;
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы.



Ответ:

10 Чему равно число нейтронов в ядре атома лития ${}^7_3\text{Li}$?

Ответ: _____

11 Мяч бросили с поверхности земли под углом к горизонту. Как при этом изменяются его потенциальная энергия и полная механическая энергия? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при движении тела, считая, что сопротивление воздуха движению тела пренебрежимо мало.

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.

Потенциальная энергия	Полная механическая энергия

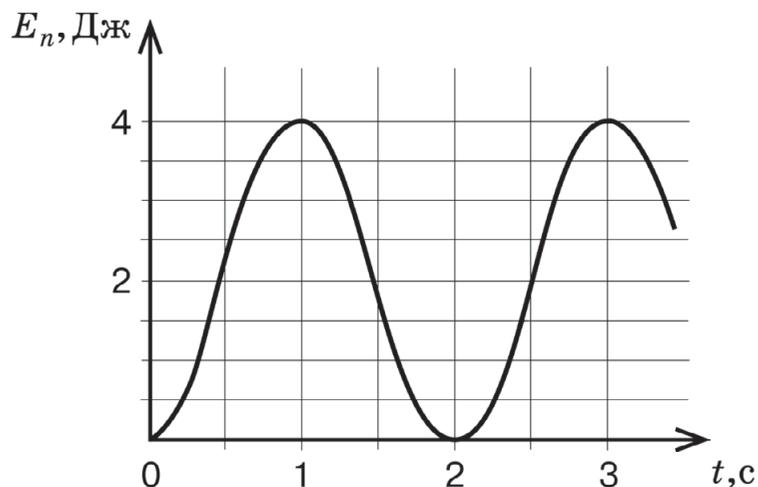
12 Два одинаковых шарика, имеющих заряды -20 е и -8 е привели в соприкосновение, а затем развели. Как при этом изменился модуль зарядов шариков? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился

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

Заряд шарика 1	Заряд шарика 2

13 На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Потенциальная энергия отсчитывалась от положения равновесия.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний маятника составляет 4 с.
- 2) В момент времени, соответствующий точке А на графике, кинетическая энергия маятника равна 3 Дж.
- 3) Потенциальная энергия маятника в момент времени, соответствующий точке В на графике, равна 1 Дж.
- 4) Маятник совершает затухающие колебания.
- 5) В момент времени $t = 1,5$ с кинетическая энергия маятника равна его потенциальной энергии.

Ответ:

- 14 В справочнике значений характеристик свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

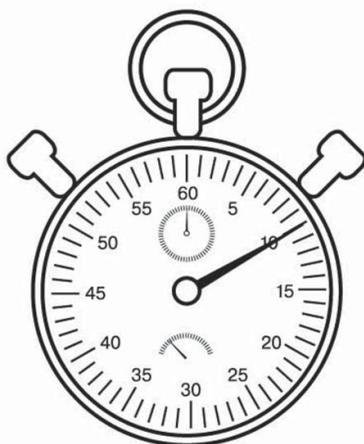
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельная теплоемкость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
алюминий	2,7	220
медь	8,9	380
олово	7,3	230
свинец	11,3	130
цинк	7,1	90
платина	21,5	30
серебро	10,5	60

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При одинаковой массе тело из цинка будет иметь меньший объём по сравнению с телом из серебра и отдаст в 1,5 раз большее количество теплоты при охлаждении на то же число градусов.
- 2) Тела из олова и платины при одинаковом объёме будут иметь одинаковую массу.
- 3) При одинаковых размерах масса тела из серебра примерно в 2 раза меньше, чем масса тела из платины.
- 4) Температура тел равного объёма, изготовленных из олова и цинка, изменится на одно и то же число градусов при сообщении им одинакового количества теплоты.
- 5) При равной массе телу из цинка для нагревания на 10 °С нужно сообщить такое же количество теплоты, как телу из платины для нагревания на 30 °С.

Ответ:

- 15 Запишите результат измерения времени (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы секундомера.

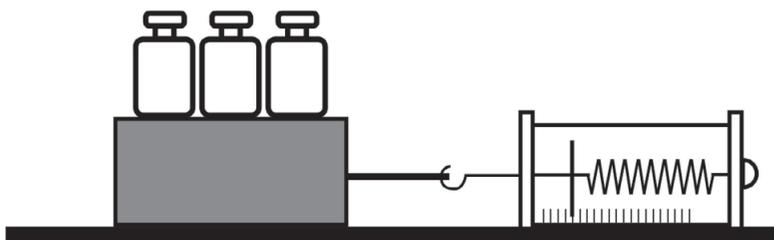


- 1) (10 ± 1) с
- 2) $(10,0 \pm 0,5)$ с
- 3) (9 ± 1) с
- 4) $(9,0 \pm 0,5)$ с

Ответ:

- 16 Учитель провел опыт по исследованию зависимости силы трения от качества обработки поверхности, по которой перемещается брусок. Для этого он равномерно перемещал брусок сначала по деревянному столу, а затем по пластмассовой, фиксируя каждый раз показания динамометра.

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



- 1) Сила трения зависит от качества обработки поверхности, по которой перемещается брусок.
- 2) При изменении силы нормального давления сила трения не изменяется.
- 3) При равномерном движении бруска с грузами сила трения равна силе, действующей на брусок со стороны динамометра.
- 4) При увеличении массы грузов сила трения увеличивается.
- 5) Сила трения скольжения зависит только от силы нормального давления.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите числовое значение электрического сопротивления.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) пружинный динамометр
- Б) рычажные весы

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) условие равновесия рычага
- 2) зависимость давления от массы тела
- 3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
- 4) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости

Ответ:

А	Б

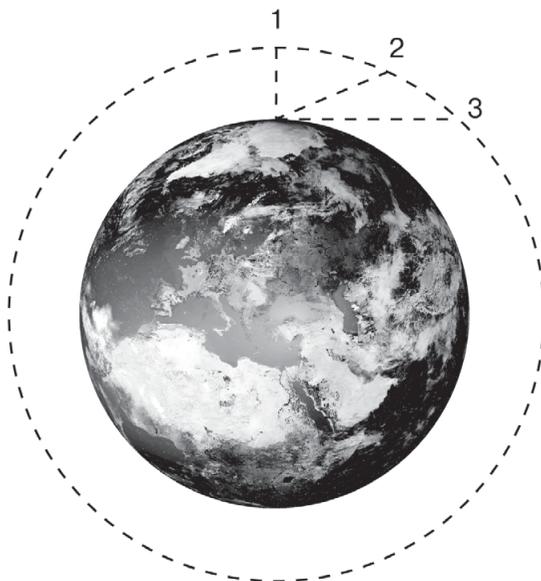
Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Цвета неба и заходящего Солнца

Почему небо имеет голубой цвет? Почему заходящее Солнце становится красным? Оказывается, в обоих случаях причина одна — рассеяние солнечного света в земной атмосфере. В 1869 году английский физик Джон Тиндаль выполнил следующий опыт: через прямоугольный аквариум, заполненный водой, пропустил слабо расходящийся узкий пучок света. При этом было отмечено, что если смотреть на световой пучок в аквариуме сбоку, то он представляется голубоватым. А если смотреть на пучок с выходного торца, то свет приобретает красноватый оттенок. Это можно объяснить, если предположить, что синий (голубой) свет рассеивается сильнее, чем красный. Поэтому при прохождении белого светового пучка через рассеивающую среду из него рассеивается в основном синий свет, так что в выходящем из среды пучке начинает преобладать красный свет. Чем больший путь проходит белый луч в рассеивающей среде, тем более красным он кажется на выходе.

В 1871 году Джон Стретт (лорд Рэлей построил теорию рассеяния световых волн на частицах малого размера. Установленный Рэлеем закон утверждает: интенсивность рассеянного света пропорциональна четвёртой степени частоты света, или иначе говоря, обратно пропорциональна четвёртой степени длины световой волны.

Рэлей выдвинул гипотезу, по которой центрами, рассеивающими свет, являются молекулы воздуха. Позже, уже в первой половине XX века было установлено, что основную роль в рассеянии света играют флуктуации плотности воздуха — микроскопические сгущения и разрежения воздуха, возникающие вследствие хаотичного теплового движения молекул воздуха.



Путь солнечного луча в земной атмосфере зависит от высоты Солнца над горизонтом:
1 — Солнце в зените; 3 — Солнце на уровне горизонта

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Небо имеет голубой цвет, потому что при прохождении белого света через атмосферу синий свет рассеивается сильнее, чем красный.
- 2) Небо имеет голубой цвет, потому что красный свет поглощается сильнее синего света.
- 3) Длина волны в красной части видимого спектра примерно в 2 раза больше длины волны в фиолетовой части спектра. Согласно теории Рэля интенсивность рассеянных фиолетовых лучей по сравнению с красными в 8 раз больше.
- 4) При прохождении белого светового пучка через рассеивающую среду в выходящем из среды пучке начинает преобладать красный свет.
- 5) Интенсивность рассеянного света убывает с ростом частоты.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какая часть заходящего Солнца (верхняя или нижняя) выглядит более красной? Ответ поясните.

21 Как меняется температура газа при его быстром расширении? Ответ поясните.

22 Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится осадка лодки, если из неё вынуть и положить на бортик бассейна снаряжение для подводного плавания?

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** Ударная часть молота массой 10 т свободно падает на стальную деталь массой 200 кг. С какой высоты падает ударная часть молота, если после 32 ударов деталь нагрелась на 20 °С? На нагревание расходуется 25% энергии молота.
- 24** Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 12 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.
- 25** Чайник включён в сеть напряжением 220 В. Чему равно сопротивление спирали чайника, если в нём за 10 мин можно нагреть 2,3 кг воды от 20 °С до кипения? КПД чайника 80%.



*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.*

ВАРИАНТ 19

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. Для каждого физического прибора из первого столбца подберите соответствующую величину из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР

- А) барометр
- Б) динамометр
- В) манометр

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) плотность
- 2) давление внутри жидкости (газа)
- 3) атмосферное давление
- 4) сила
- 5) ускорение

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами и физическими величинами, которые по ним определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФОРМУЛЫ

- А) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- Б) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) частота колебаний пружинного маятника
- 2) период колебаний пружинного маятника
- 3) частота колебаний математического маятника
- 4) период колебаний математического маятника

Ответ:

А	Б

- 3 Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключённая к источнику постоянного тока. В каком(-их) из перечисленных опытов гальванометр зафиксирует индукционный ток?

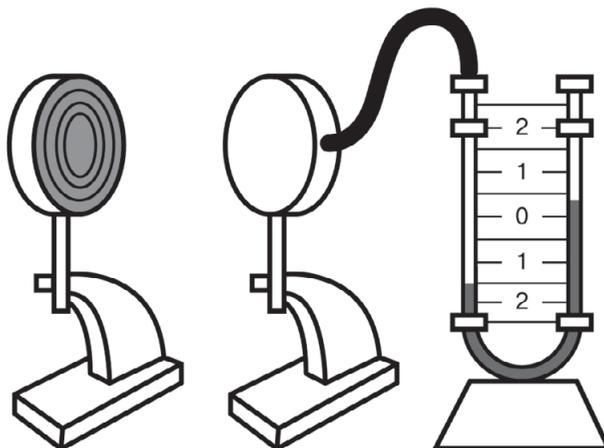
- А. В малой катушке выключают электрический ток.
- Б. Малую катушку вынимают из большой.

- 1) Только в опыте А, поскольку в опыте Б по малой катушке продолжает идти электрический ток, следовательно, магнитное поле не изменяется.
- 2) Только в опыте Б, поскольку в опыте выключен электрический ток, следовательно, отсутствует магнитное поле.
- 3) В обоих опытах, поскольку и при выключении электрического тока в малой катушке, и при перемещении малой катушки в большой изменяется магнитное поле, пронизывающее большую катушку.
- 4) Ни в одном из опытов, поскольку в опыте А в малой катушке отсутствует ток, а в опыте Б сила тока в малой катушке не изменяется.

Ответ:

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

Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической закрытой коробке (2), соединённой резиновой трубкой с коленом U -образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Через некоторое время уровни жидкости в манометре изменились (см. рисунок).



Это произошло потому, что от раскалённой спирали плитки энергия путем _____ (А) передаётся коробке. Находящийся в коробке воздух нагревается в процессе _____ (Б), его _____ (В) и становится больше _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) теплопроводности
- 2) конвекции
- 3) излучения
- 4) давление увеличивается
- 5) давление уменьшается
- 6) температура
- 7) атмосферного

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 С какой силой давит на дно лифта груз массой 100 кг, если лифт начинает движение вертикально вниз с ускорением 2 м/с^2 ?

Ответ: _____ Н.

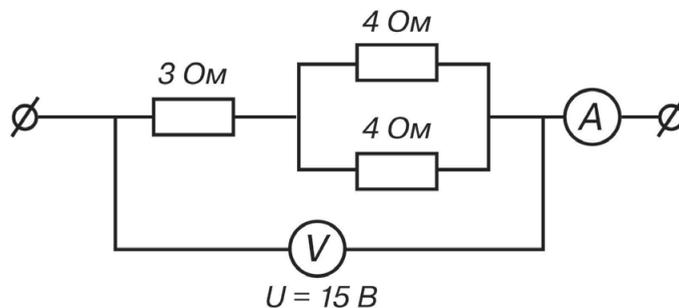
6 Шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 1 м/с, абсолютно упруго ударяется о горизонтальную плоскость. Направление скорости шарика составляет с плоскостью угол 30° . Определите модуль изменения импульса шарика в результате удара

Ответ: _____ кг*м/с.

7 В сосуд, содержащий 0,75 кг воды при температуре 20°C , опустили горячее стальное сверло. В сосуде установилась температура 40°C . Какое количество теплоты отдало сверло? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж

8 На рисунке приведена схема электрической цепи. Какую силу тока показывает амперметр?



Ответ: _____ А.

9 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и отражённым уменьшили на 30° . Угол между зеркалом и отражённым лучом

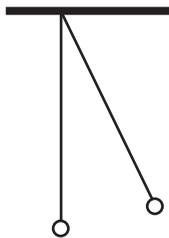
- 1) увеличился на 30° ;
- 2) увеличился на 15° ;
- 3) уменьшился на 30° ;
- 4) уменьшился на 15° .

Ответ:

10 Чему равен заряд частицы, которая взаимодействует с ядром бора в следующей ядерной реакции: ${}^{10}_5\text{B} + ? \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$?

Ответ: _____

- 11 Математический маятник отклоняют от положения равновесия и отпускают. Как при движении маятника к положению равновесия изменяются его потенциальная энергия и равнодействующая действующих на него сил?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Равнодействующая сила

- 12 Предмет, находящийся между фокусом и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к двойному фокусному расстоянию. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к двойному фокусу линзы.

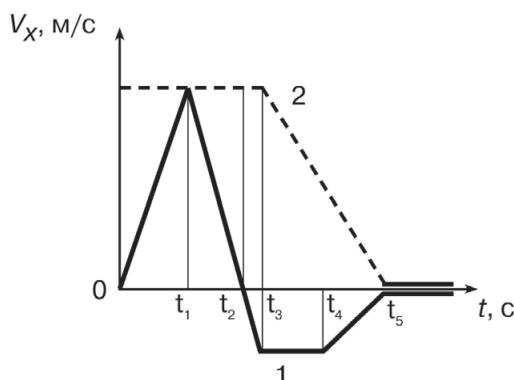
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние между линзой и изображением предмета	Размер изображения

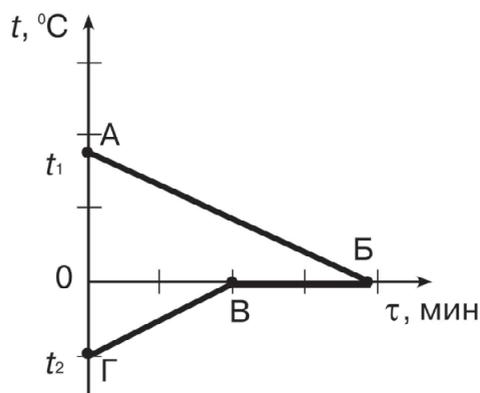
- 13 Два тела движутся по оси Ox . На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости движения тел 1 и 2 от времени. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В промежутке времени $t_3 - t_5$ тело 2 движется равноускоренно.
- 2) К моменту времени t_2 от начала движения тела прошли одинаковые пути.
- 3) В промежутке времени $0 - t_3$ тело 2 находится в покое.
- 4) В момент времени t_5 тело 1 останавливается.
- 5) В промежутке времени $t_3 - t_4$ ускорение a_x тела 1 отрицательно.

Ответ:

- 14** В калориметр с водой добавили лед. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.

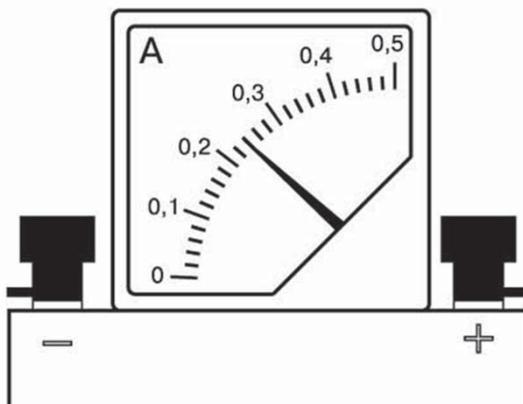


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Конечная температура воды равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2) Участок ГВ соответствует процессу нагревания воды в калориметре
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идет с поглощением энергии.

Ответ:

- 15** Запишите результат измерения силы тока (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы амперметра.



- 1) $(0,24 \pm 0,02)$ А
- 2) $(0,24 \pm 0,2)$ А
- 3) $(0,22 \pm 0,02)$ А
- 4) $(0,22 \pm 0,2)$ А

Ответ:

- 16** Учащиеся провели исследование зависимости сопротивления металлического проводника от его длины. Они собрали электрическую цепь, состоящую из источника тока, проволочного проводника, реостата, амперметра, вольтметра и ключа. Замкнув цепь, с помощью реостата фиксировали значение силы тока. Затем включали в цепь проводник, изготовленный из такой же проволоки меньшей длины. Устанавливали с помощью реостата неизменное напряжение на нём и фиксировали силу тока.

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

- 1) Сила тока в цепи прямо пропорциональна длине проводника.
- 2) Сопротивление проводника обратно пропорционально площади его поперечного сечения.
- 3) Сопротивление проводника зависит от материала, из которого он изготовлен.
- 4) Сила тока в цепи не зависит от длины проводника
- 5) Сопротивление проводника тем больше, чем больше его длина.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3-х грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) аккумулятор
- Б) гальванический элемент

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) превращение в источнике внутренней энергии в электрическую
- 2) разделение электрических зарядов при прохождении электрического тока в источнике
- 3) разделение электрических зарядов в магнитном поле
- 4) разделение электрических зарядов при химической реакции в источнике

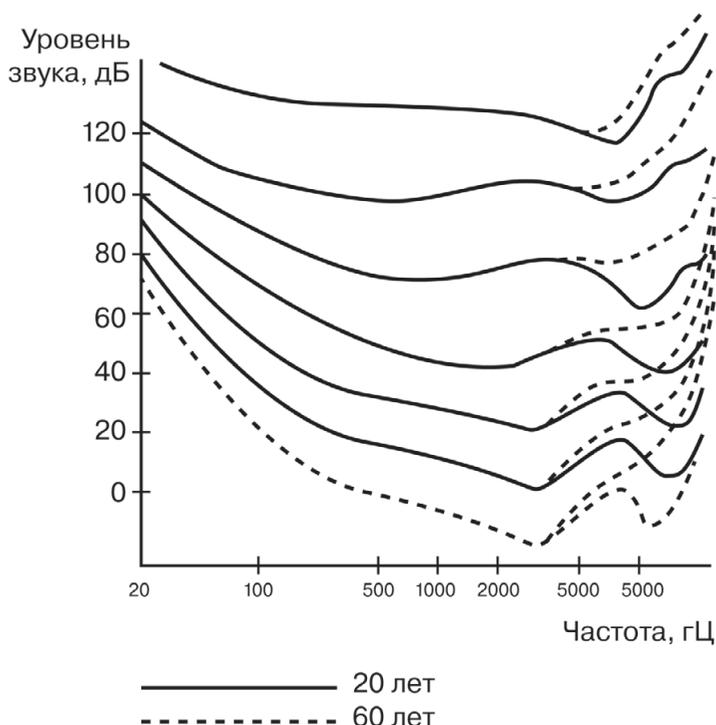
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Слух человека

Самый низкий тон, воспринимаемый человеком с нормальным слухом, имеет частоту около 20 Гц. Верхний предел слухового восприятия сильно различается у разных людей. Особое значение здесь имеет возраст. В восемнадцать лет при безупречном слухе можно услышать звук до 20 кГц, но в среднем границы слышимости для любого возраста лежат в интервале 18 — 16 кГц. С возрастом чувствительность человеческого уха к высокочастотным звукам постепенно падает. На рисунке приведён график зависимости уровня восприятия звука от частоты для людей разного возраста.



Восприятие звуков различной громкости и частоты в 20 лет и 60 лет

Чувствительность уха к звуковым колебаниям различных частот неодинакова. Оно особенно тонко реагирует на колебания средних частот (в области 4000 Гц). По мере уменьшения или увеличения частоты относительно среднего диапазона острота слуха постепенно снижается.

Человеческое ухо не только различает звуки и их источники; оба уха, работая вместе, способны довольно точно определять направление распространения звука. Поскольку уши расположены с противоположных сторон головы, звуковые волны от источника звука достигают их не одновременно и воздействуют с разным давлением. За счет даже этой ничтожной разницы во времени и давлении мозг довольно точно определяет направление источника звука.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Восприятие звуков различной громкости и частоты не зависит от возраста человека.
- 2) С возрастом чувствительность человеческого слуха к высокочастотным звукам постепенно падает.
- 3) Человеческое ухо плохо различает звуки и их источники.
- 4) Слух гораздо чувствительнее к звукам в области 4 кГц, чем к более низким или более высоким звукам.
- 5) Звук от источника звуковой волны частотой 100 Гц и громкостью 10 дБ будет услышан человеком.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Всегда ли можно точно определить направление распространения звука и положение его источника? Ответ поясните.

21 Где сливки на молоке будут отстаиваться быстрее: в тёплой комнате или в холодильнике? Ответ поясните.

22 Как меняется скольжение по льду на коньках при усилении мороза? 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 Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. На сколько градусов нагрелась деталь, если молот сделал 32 удара? На нагревание расходуется 25% энергии молота.

- 24 Две спирали электроплитки сопротивлением 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть. Каково напряжение сети, если вода массой 1 кг закипит на этой плите через 74 с? Начальная температура воды 20 °С, а КПД плитки 80%.
- 25 Сколько времени потребуется электрическому нагревателю, чтобы довести до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С? Сила тока в нагревателе 7 А, напряжение в сети 220 В, КПД нагревателя равен 45%.



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.

ВАРИАНТ 20

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 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, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. Для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР

- А) рычажные весы
- Б) акселерометр
- В) манометр

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) ускорение
- 2) давление внутри жидкости (газа)
- 3) атмосферное давление
- 4) сила
- 5) масса

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами и физическими величинами, которые по ним определяются. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{v}{v}$
- Б) $\frac{\lambda}{v}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) период колебаний
- 2) частота колебаний
- 3) длина волны
- 4) скорость волны

Ответ:

А	Б

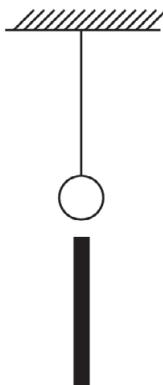
- 3 В ясный день в полумраке комнаты можно наблюдать солнечный луч, в котором «пляшут» пылинки. Наблюдаемое движение — это

- 1) Хаотическое движение молекул, называемое броуновским движением.
- 2) Броуновское движение пылинок, являющееся следствием хаотического движения молекул газов, входящих в состав воздуха.

- 3) Движение пылинок, являющееся следствием различия температуры разных слоёв воздуха.
- 4) Движение пылинок, являющееся следствием различия давления разных слоёв воздуха.

Ответ:

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



Учащиеся наблюдали за взаимодействием незаряженного металлического шарика, повешенного на резиновом шнуре, и наэлектризованной палочки. Когда шарик прикрепили к шнуру, шнур слегка растянулся. Затем к нему снизу поднесли палочку, имеющую положительный заряд. В поле этой палочки заряды на шарике перераспределились. На ближайшей к палочке поверхности шарика сосредоточился избыточный _____ (А) заряд, на противоположной поверхности — избыточный _____ (Б) заряд. Результирующей силой электростатического взаимодействия между шариком и палочкой будет сила _____ (В). При этом сила натяжения нити _____ (Г), что будет заметно по изменению растяжения шнура.

Список слов и словосочетаний

- 1) отрицательный
- 2) положительный
- 3) отталкивания
- 4) притяжения
- 5) не изменится
- 6) увеличится
- 7) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

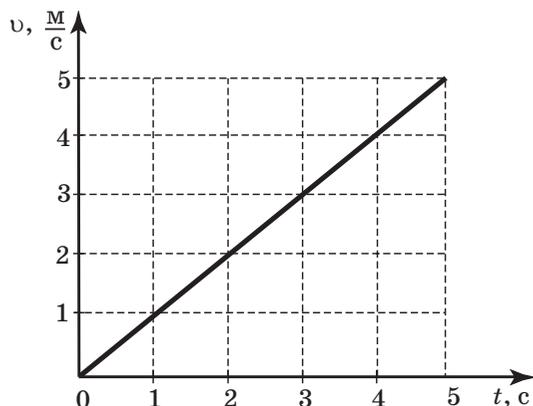
Ответ:

А	Б	В	Г

5 На коротком плече рычага укреплён груз массой 100 кг. Для того чтобы поднять груз на высоту 8 см, к длинному плечу рычага приложили силу, равную 200 Н. При этом точка приложения этой силы опустилась на 50 см. Определите КПД рычага.

Ответ: _____ %

- 6 График зависимости скорости движения автомобиля от времени представлен на рисунке. Чему равен импульс автомобиля через 4 с после начала движения, если его масса 1,5 т?



Ответ: _____ кг·м/с.

- 7 Чему равна масса свинца, если при его кристаллизации и последующем охлаждении до 27 °С выделилось количество теплоты 256000 Дж?

Ответ: _____ кг.

- 8 Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника длиной 5 м, ученик полученные данные измерений силы тока и напряжения записал в таблицу. Чему равна площадь поперечного сечения проводника?

$U, \text{В}$	12	9,6	6	4,8	3	1,5
$I, \text{А}$	2,4	1,92	1,2	0,96	0,6	0,3

Ответ: _____ мм²

- 9 Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном $2F$. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?

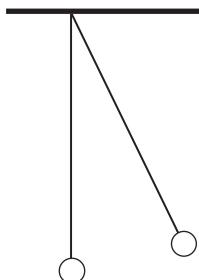
- 1) меньшем F ;
- 2) между F и $2F$;
- 3) большем $2F$;
- 4) равном $2F$.

Ответ:

- 10 В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$ Чему равно массовое число частицы, которая при этом испускается?

Ответ: _____

- 11 Математический маятник отклоняют от положения равновесия и отпускают. Как при движении маятника к положению равновесия изменяются его полная механическая энергия и импульс, считая, что превращение механической энергии во внутреннюю не происходит.



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Полная механическая энергия	Импульс

12 Предмет, находящийся между фокусом и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к фокусу линзы. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к фокусу линзы.

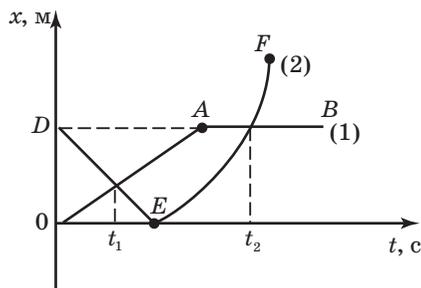
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние между линзой и изображением предмета	Размер изображения

13 На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox .

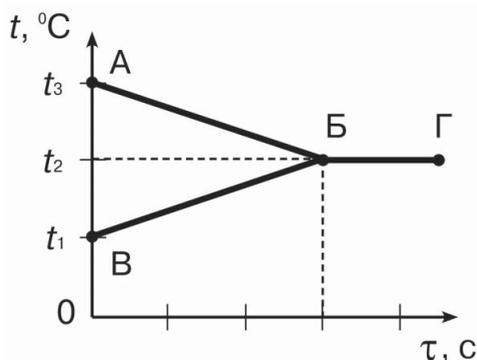


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В момент времени t_1 тело (2) двигалось с большей по модулю скоростью.
- 2) В момент времени t_2 тела имели одинаковые по модулю скорости.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_2 оба тела двигались в одном направлении.
- 4) В интервале времени от 0 до t_1 оба тела двигались равномерно.
- 5) К моменту времени t_1 тело (1) прошло больший путь.

Ответ:

- 14 В калориметр налили некоторое количество горячей и холодной воды. На рисунке представлены графики зависимости от времени температуры горячей воды и температуры холодной воды в процессе установления теплового равновесия. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

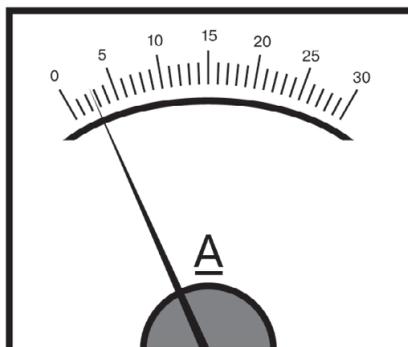
- 1) Количество теплоты, выделившееся при охлаждении горячей воды, больше количества теплоты, полученного холодной водой.
- 2) Процесс АБ на графике соответствует нагреванию холодной воды.
- 3) Начальная температура горячей воды равна t_3 .
- 4) Масса горячей воды, налитой в калориметр, равна массе холодной воды.
- 5) Состояние теплового равновесия установилось в системе к моменту времени, соответствующему точке Г на графике.

Ответ:

- 15 Запишите результат измерения силы тока (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы амперметра

- 1) $(3,0 \pm 0,5) \text{ A}$
- 2) $(3,0 \pm 1,0) \text{ A}$
- 3) $(3,0 \pm 0,0) \text{ A}$
- 4) $(2,0 \pm 0,5) \text{ A}$

Ответ:



16 Учащиеся провели исследование зависимости сопротивления металлического проводника от площади его поперечного сечения. Они собрали электрическую цепь, состоящую из источника тока, проволочного проводника, реостата, амперметра, вольтметра и ключа. Замкнув цепь, с помощью реостата фиксировали значение силы тока. Затем включали в цепь проводник из проволоки такой же длины, изготовленный из такого же материала, но имеющей большую площадь поперечного сечения. Устанавливали с помощью реостата неизменное напряжение на нём, и фиксировали силу тока. Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Сила тока в цепи прямо пропорциональна площади поперечного сечения проводника.
- 2) Сопротивление проводника прямо пропорционально его длине.
- 3) Сопротивление проводника зависит от материала, из которого он изготовлен.
- 4) Сила тока в цепи не зависит от площади поперечного сечения проводника.
- 5) Сопротивление проводника тем больше, чем меньше площадь его поперечного сечения.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17 Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) психрометр Б) гигрометр	1) переход пара в состояние насыщения при понижении температуры 3) дисперсия света при прохождении света через призму 2) отражение сигнала от объекта 4) зависимость плотности пара от температуры

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Магнитная подвеска

Средняя скорость поездов на железных дорогах не превышает 150 км/ч. Сконструировать поезд, способный состязаться по скорости с самолетом, непросто. При больших скоростях колёса поездов не выдерживают нагрузку. Выход один: отказаться от колес, заставив поезд лететь. Один из способов «подвесить» поезд над рельсами — использовать отталкивание магнитов.

В 1910 году бельгиец Эмиль Башле построил первую в мире модель летающего поезда и испытал её. Пятидесяти килограммовый сигарообразный вагончик летающего поезда разогнался до скорости свыше 500 км/ч! Магнитная дорога Башле представляла собой цепочку металлических столбиков с укрепленными на их вершинах катушками. После включения тока вагончик со встроенными магнитами приподнимался над катушками и разогнался тем же магнитным полем, над которым был подвешен.

Практически одновременно с Башле в 1911 году профессор Томского технологического института Борис Вейнберг разработал гораздо более экономичную подвеску летающего поезда. Вейнберг предлагал не отталкивать дорогу и вагоны друг от друга, что чревато огромными затратами энергии, а притягивать их обычными электромагнитами. Электромагниты дороги были расположены над поездом, чтобы своим притяжением компенсировать силу тяжести поезда. Железный вагон располагался первоначально не точно под электромагнитом, а позади него. При этом электромагниты монтировались по всей длине дороги. При включении тока в первом электромагните вагончик поднимался и продвигался вперед, по направлению к магниту. Но за мгновение до того, как вагончик должен был прилипнуть к электромагниту, ток выключался. Поезд продолжал лететь по инерции, снижая высоту. Включался следующий электромагнит, поезд опять приподнимался и ускорялся. Поместив свой вагон в медную трубу, из которой был откачан воздух, Вейнберг разогнал вагон до скорости 800 км/ч!

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Для магнитной подвески можно использовать притяжение разноимённых магнитных полюсов.
- 2) При движении поезда на магнитной подвеске силы сопротивления воздуха пренебрежимо малы.
- 3) Для магнитной подвески можно использовать отталкивание одноимённых магнитных полюсов.
- 4) При движении поезда на магнитной подвеске силы трения между поездом и дорогой отсутствуют.
- 5) Для магнитной подвески используются силы электростатического отталкивания.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

20 Что следует сделать в модели магнитного поезда Б. Вейнберга, чтобы вагончик большей массы двигался в прежнем режиме? Ответ поясните.

21 Какие печи быстрее нагревают комнату: железные или кирпичные при одной и той же потребляемой энергии? Ответ поясните.

22 Металлическому шарикку сообщили положительный заряд. Как при этом изменилась его масса? 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. 75 м?

23 С какой силой давит автомобиль массой 1 т на середину моста, имеющего радиус кривизны 75 м? Скорость автомобиля 54 км/ч.

24 Электродвигатель подъёмного крана поднимает груз массой 1 т на высоту 18 м за 50 с. Чему равен КПД установки, если электродвигатель работает при напряжении 360 В и потребляет силу тока 20 А?

25 Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? 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.

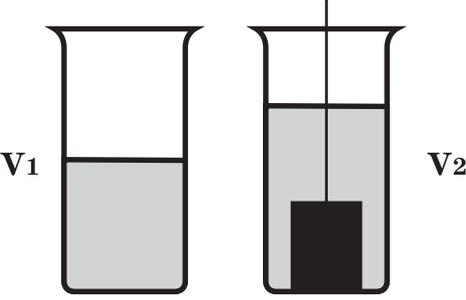
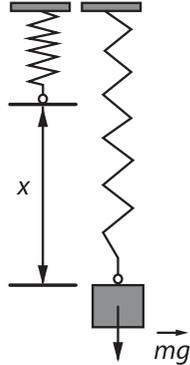
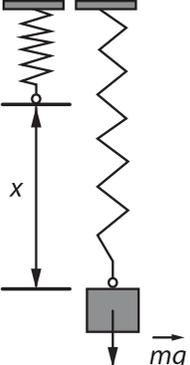
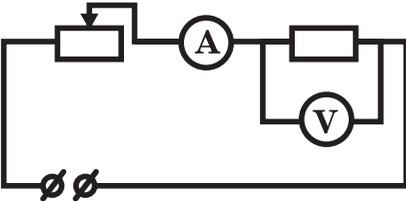
ОТВЕТЫ

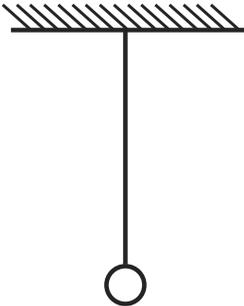
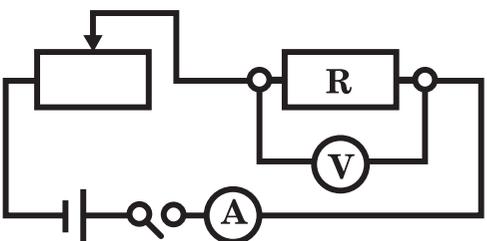
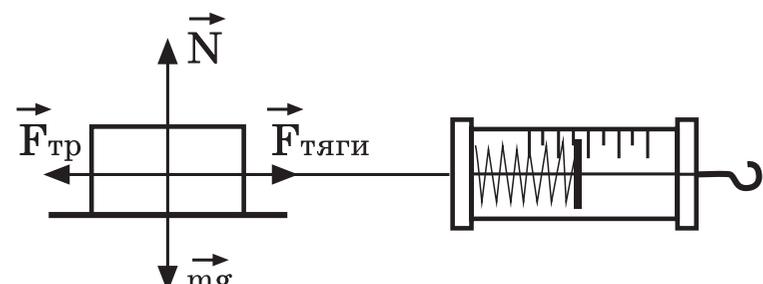
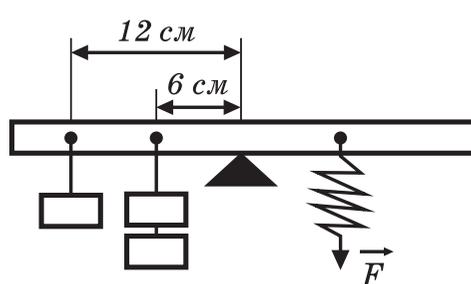
Ответы к заданиям 1–19

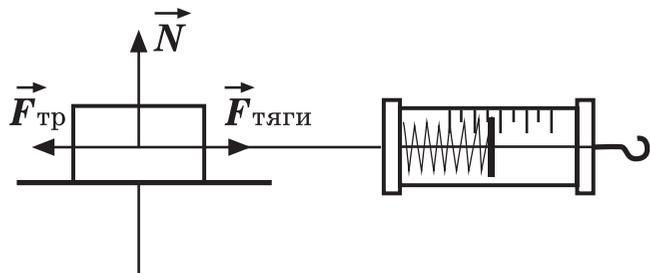
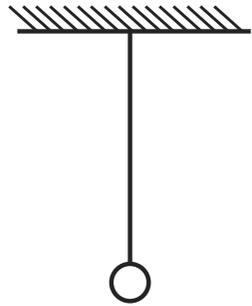
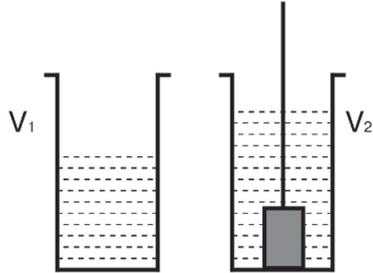
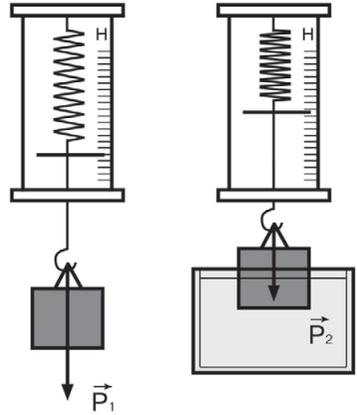
Номер задания	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	534	254	325	351	352	524	421	431	412	245
2	31	21	32	43	32	31	41	21	32	31
3	3	4	3	2	3	3	3	3	4	1
4	3741	7534	3526	3462	3156	5312	4156	3427	7415	5326
5	10	1000	5	0,5	40	9	0,4	2	50	20
6	20	2	25	5	1200	0,5	1,5	1000	1,8	0,2
7	240	72	420	175,5	3	1	280	250	330	2
8	20	4	18	10	10	4	1200	1320	8	2
9	3	2	4	1	1	4	35	50	2	6
10	18	136	0	4	84	91	1	1	3	239
11	21	21	32	23	32	13	32	13	21	23
12	21	11	12	21	22	11	21	31	12	23
13	12	24	25	13	35	23	14	12	35	24
14	13	23	34	14	34	24	45	15	35	35
15	1	4	4	1	2	1	2	2	4	2
16	45	23	15	12	14	13	23	34	12	14
18	42	43	32	13	42	13	42	34	21	32
19	14	15	15	13	24	25	35	24	24	23

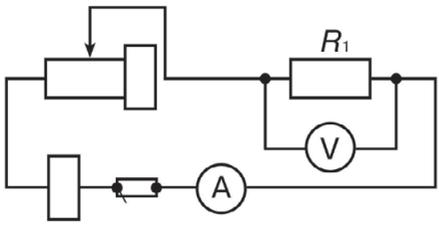
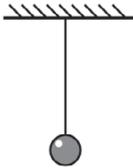
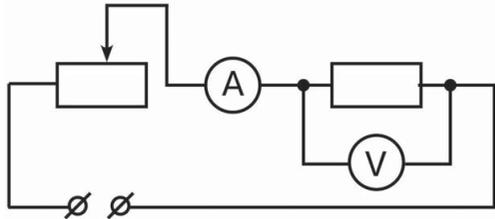
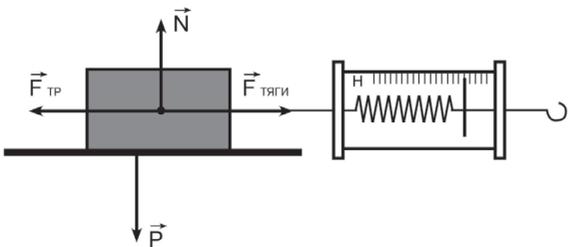
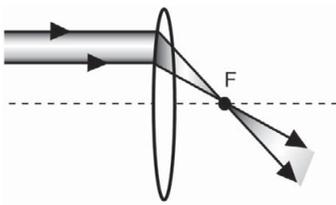
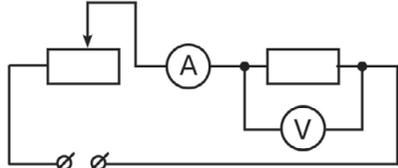
Вариант									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
245	315	312	124	523	125	453	541	342	512
31	41	12	43	42	31	32	31	41	31
3	3	1	2	1	4	3	3	3	2
3542	3427	3427	3224	4673	4773	1346	3324	3247	1246
4	0,3	3	20	2	0,5	0,4	200	8000	80
200	0	1150	9	10	960	0,25	300	0,1	6000
510,4	62	2	0,08	20	1318	2	128	441	4
24	40	1,7	1200	1320	24	3	10	3	0,4
4	65	20	10	3	2	2	1	2	4
6	4	2	0	4	0	136	4	0	1
31	22	13	21	31	21	12	13	22	31
12	21	11	32	21	12	25	21	21	11
25	35	34	24	34	23	24	15	45	14
24	24	35	23	13	15	45	35	15	13
3	3	2	1	2	1	1	1	1	34
24	24	14	13	25	25	34	13	15	15
41	23	32	43	34	12	24	31	24	41
13	23	13	25	35	24	24	14	24	14

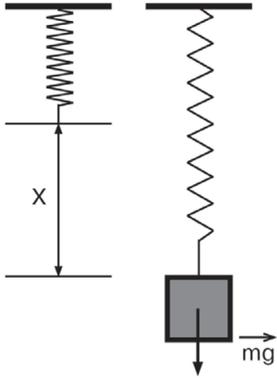
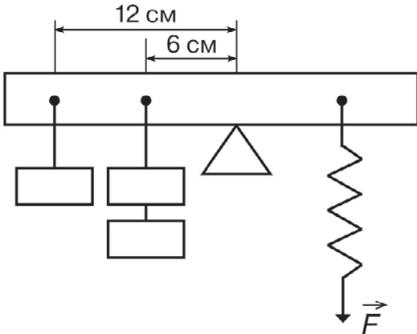
Ответы к экспериментальным заданиям 17

№ вар.	Образец возможного выполнения												
1	<p>1) Схема экспериментальной установки для определения объема тела:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2) $\rho = \frac{m}{V}$;</p> <p>3) $m = 170 \text{ г}$; $V = V_2 - V_1 = 20 \text{ мл} = 20 \text{ см}^3$;</p> <p>4) $\rho = 8,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.</p>												
2	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>2)</p> <table border="1" data-bbox="297 1116 834 1284"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (Н)}$</th> <th>$x \text{ (м)}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0,025</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>0,075</td> </tr> </tbody> </table>	№	$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (Н)}$	$x \text{ (м)}$	1	1	0,025	2	2	0,05	3	3	0,075
№	$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (Н)}$	$x \text{ (м)}$											
1	1	0,025											
2	2	0,05											
3	3	0,075											
3	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>2) $F_{\text{упр}} = mg = P$; $F_{\text{упр}} = kx$; $\Rightarrow k = P/x$;</p> <p>3) $x = 75 \text{ мм} = 0,075 \text{ м}$ $k = 3/0,075 = 40 \text{ Н/м}$</p>												
4	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2) $P = U \cdot I$;</p> <p>3) $I = 0,2 \text{ А}$; $U = 2,4 \text{ В}$;</p> <p>4) $P = 0,48 \text{ Вт}$.</p>												

№ вар.	Образец возможного выполнения
5	<p>1. Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2. $v = \frac{N}{t}$.</p> <p>3. $t = 60$ с; $N = 30$.</p> <p>4. $v = 0,5$ Гц.</p>
6	<p>1. Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2. $R = \frac{U}{I}$.</p> <p>3. $I = 0,3$ А; $U = 3,6$ В.</p> <p>4. $R = 12$ Ом.</p>
7	<p>1. Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2. $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении). $F_{\text{тр}} = \mu N$; $N = P = mg$, следовательно, $F_{\text{тр}} = \mu P$, следовательно, $\mu = \frac{F_{\text{тяги}}}{P}$.</p> <p>3. $F_{\text{тяги}} = 0,6$ Н; $P = 3,0$ Н.</p> <p>4. $\mu \approx 0,2$.</p>
8	<p>1. Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2. $M = FL$.</p> <p>3. $F = 4,0$ Н; $L = 0,06$ м.</p> <p>4. $M = 0,24$ Н·м.</p>

№ вар.	Образец возможного выполнения																				
9	<p>1. Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2. $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении). Работа силы трения $A = -F_{\text{тр}} \cdot S$.</p> <p>3. $F_{\text{тяги}} = 0,6 \text{ Н}$; $S = 0,4 \text{ м}$.</p> <p>4. $A = -0,24 \text{ Дж}$</p>																				
10	<p>1) Рисунок экспериментальной установки:</p>  <p>2), 3)</p> <table border="1" data-bbox="292 971 1023 1190"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Длина нити l (м)</th> <th>Число колебаний n</th> <th>Время колебаний t (с)</th> <th>Период колебаний $T = t/n$ (с)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,5</td> <td>30</td> <td>42</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,25</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	№	Длина нити l (м)	Число колебаний n	Время колебаний t (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)	1	1	30	60	2	2	0,5	30	42	1,4	3	0,25	30	30	1
№	Длина нити l (м)	Число колебаний n	Время колебаний t (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)																	
1	1	30	60	2																	
2	0,5	30	42	1,4																	
3	0,25	30	30	1																	
11	<p>1) Схема экспериментальной установки для определения объема тела:</p> <p>2) $\rho = \frac{m}{V}$;</p> <p>3) $m = 170 \text{ г}$; $V = V_2 - V_1 = 20 \text{ мл} = 20 \text{ см}^3$;</p> <p>4) $\rho = 8,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$</p> 																				
12	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <p>2) $P_1 = mg$; $P_2 = mg - F_{\text{выт}}$; $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$;</p> <p>3) $P_1 = 1,6 \text{ Н}$; $P_2 = 1,4 \text{ Н}$;</p> <p>4) $F_{\text{выт}} = 0,2 \text{ Н}$.</p> 																				

№ вар.	Образец возможного выполнения																				
13	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <p>2) $A = U \cdot I \cdot t$;</p> <p>3) $I = 0,5 \text{ А}; U = 3,0 \text{ В}; t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с};$</p> <p>4) $A = 450 \text{ Дж}.$</p> 																				
14	<p>1) Рисунок экспериментальной установки:</p>  <p>2), 3)</p> <table border="1" data-bbox="228 694 1442 912"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Длина нити l (м)</th> <th>Число колебаний n</th> <th>Время колебаний t (с)</th> <th>Период колебаний $T = t/n$ (с)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,5</td> <td>30</td> <td>42</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,25</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	№	Длина нити l (м)	Число колебаний n	Время колебаний t (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)	1	1	30	60	2	2	0,5	30	42	1,4	3	0,25	30	30	1
№	Длина нити l (м)	Число колебаний n	Время колебаний t (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)																	
1	1	30	60	2																	
2	0,5	30	42	1,4																	
3	0,25	30	30	1																	
15	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <p>2) $A = U \cdot I \cdot t$;</p> <p>3) $I = 0,2 \text{ А}; U = 2,4 \text{ В}; t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с};$</p> <p>4) $A = 288 \text{ Дж}.$</p> 																				
16	<p>1) Схема экспериментальной установки (см. рисунок).</p> <p>2) $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении). $F_{\text{тр}} = \mu N$; $N = P = mg$, следовательно, $F_{\text{тр}} = \mu P$, следовательно, $\Rightarrow \mu = F_{\text{тяги}} / P.$</p> <p>3) $F_{\text{тяги}} = 0,8 \text{ Н}; P = 4,0 \text{ Н}.$</p> <p>4) $\mu = 0,2.$</p> 																				
17	<p>1) Схема экспериментальной установки (изображение удаленного источника света (окна) формируется практически в фокальной плоскости):</p> <p>2) $D = 1/F$;</p> <p>3) $F = 60 \text{ мм} = 0,06 \text{ м};$</p> <p>4) $D = 1/0,06 \approx 17 \text{ (дптр)}.$</p> 																				
18	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <p>2) $I = U/R$; $R = U/I$;</p> <p>3) $I = 0,2 \text{ А}; U = 2,4 \text{ В};$</p> <p>4) $R = 12 \text{ Ом}.$</p> 																				

№ вар.	Образец возможного выполнения													
19	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <p>2)</p> <table border="1" data-bbox="297 497 1019 661"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Гупр = $mg = P$ (Н)</th> <th>x(м)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0,025</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>0,075</td> </tr> </tbody> </table>	№	Гупр = $mg = P$ (Н)	x (м)	1	1	0,025	2	2	0,05	3	3	0,075	
№	Гупр = $mg = P$ (Н)	x (м)												
1	1	0,025												
2	2	0,05												
3	3	0,075												
20	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p> <p>2) $M = FL$.</p> <p>3) $F = 4,0$ Н; $L = 0,06$ м.</p> <p>4) $M = 0,24$ Н·м.</p>													

Ответы к заданиям 20, 21, 22

№ вар.	Номер задания		
	20	21	22
1	<p>1. От Земли к облаку.</p> <p>2. Мелкие капли облака, несущие положительный заряд, поднимаются вверх, крупные отрицательно заряженные капли опускаются вниз. Они по индукции наводят положительный заряд на поверхности земли. Электрический ток направлен от положительного заряда к отрицательному, следовательно, в канале молнии он направлен от земли к облаку.</p>	<p>1. Вода в кружке не закипит.</p> <p>2. Вода в кружке нагреется до температуры кипения (100 °С), получая энергию от более горячей воды в кастрюле. Далее вода в кастрюле закипит, получая непрерывный приток энергии от более нагретого тела (нагретого пламенем дна кастрюли). Вода в кружке кипеть не будет, так как не будет притока энергии, необходимой для парообразования, из-за отсутствия перепада температур.</p>	<p>1. Уровень воды не изменится.</p> <p>2. Если тело плавает в жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе. Для спасательного круга вес вытесненной воды не зависит от того, находится круг в лодке или в воде.</p>
2	<p>1. Ионизация газа в цилиндре счетчика.</p> <p>2. Влетающие в счетчик заряженные частицы имеют большую скорость и, следовательно, большую кинетическую энергию. Этой энергии достаточно для того, чтобы, столкнувшись с молекулами газа, выбить свободные электроны</p>	<p>1. Изменится.</p> <p>2. Часы на Луне будут отставать по сравнению с часами на Земле. Ускорение свободного падения на Луне меньше, чем на Земле. Поэтому период колебаний маятника на Луне увеличится (частота уменьшится), ход часов замедлится.</p>	<p>1. Одинаковое</p> <p>2. Относительно плотности скорость лодки одинакова по течению и против течения и равна собственной скорости лодки.</p>
3	<p>1. Соединить стержни.</p> <p>2. При соприкосновении стержней в месте их контакта сопротивление увеличивается, стержни разогреваются. После этого их слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а угли раскаляются добела. Дуга начинает устойчиво гореть.</p>	<p>1. Нарушится</p> <p>2. Молекулы горячей воды обладают большей кинетической энергией, чем молекулы холодной воды, следовательно, она будет испаряться интенсивнее, т.е. за единицу времени горячую воду покинет большее число молекул, чем холодную. Масса горячей воды будет уменьшаться быстрее, чем холодной, и равновесие весов нарушится, стакан с холодной водой перевесит.</p>	<p>1. Водяной пар обжигает сильнее.</p> <p>2. Поверхность кожи при кратковременном контакте с водой получает энергию только за счет охлаждения тонкого слоя воды в зоне контакта. Если же на кожу попадет пар, то энергия выделяется как при конденсации пара, так и при охлаждении образовавшейся на коже воды. И хотя масса образовавшейся воды может быть невелика, процесс конденсации сопровождается выделением большого количества теплоты, что и вызывает более сильный ожог</p>
4	<p>1. В городе туманы более плотные, чем в горных районах.</p> <p>2. Для образования тумана необходимы центры конденсации паров воды. В городах воздух более загрязненный, чем в горных районах, и содержит больше центров конденсации. Соответственно, больше паров воды переходит в жидкое состояние и больше плотность тумана.</p>	<p>1. Черный бархат всегда кажется намного темнее.</p> <p>2. Предмет кажется нам темнее, чем больше свет он поглощает. На ворсистой поверхности бархата лучи испытывают многократные отражения, а при каждом отражении от черной поверхности поглощается все большая часть света.</p>	<p>1. Деревянный шарик в сорокоградусную жару на ощупь кажется холоднее.</p> <p>Теплопроводность металлического шарика больше теплопроводности деревянного. Теплоотвод от металлического шарика к более холодному пальцу происходит интенсивнее, это создаёт ощущение более горячего тела.</p>

№ вар.	Номер задания		
	20	21	22
5	<p>1. Аквалангист должен всплывать медленно.</p> <p>2. Давление жидкости зависит от глубины. Оно тем больше, чем выше столб воды. Концентрация растворенных в воде газов пропорциональна давлению в ней, поэтому на глубине она больше, чем на поверхности. Эти газы поглощаются тканями аквалангиста. При его подъеме из глубины на поверхность воды давление уменьшается, газы, поступившие в организм человека, освобождаются. Для того, чтобы кровь успевала уносить пузырьки газа, подниматься на поверхность нужно медленно.</p>	<p>1. Можно.</p> <p>2. При выдвигении поршня из шприца под ним возникает разрежение. Поскольку внутри космического корабля поддерживается постоянное давление, возникает разность внешнего давления и давления внутри шприца. Под действием внешнего давления жидкость войдет в шприц.</p>	<p>1. Лужа кажется темным пятном на фоне более светлой дороги.</p> <p>2. И лужу, и дорогу освещают только фары автомобиля. От гладкой поверхности воды свет отражается зеркально, то есть вперед, и не попадает в глаза водителю. Поэтому лужа будет казаться темным пятном. От шероховатой поверхности дороги свет рассеивается и частично попадает в глаза водителю.</p>
6	<p>1. Различны.</p> <p>2. Гало обычно возникают вокруг Солнца или Луны и вызваны преимущественно отражением и преломлением света ледяными кристаллами в перистых облаках и туманах. Венцы возникают в тонких водяных облаках, состоящих из мелких однородных капель. Они могут появиться также в тумане около искусственных источников света.</p>	<p>1. Температура в калориметре с эфиром через некоторое время станет ниже.</p> <p>2. При быстром испарении жидкости её температура понижается. Эфир будет испаряться значительно быстрее, соответственно, его температура понизится по сравнению с температурой воды.</p>	<p>1. Более сильные тормоза должен иметь грузовой автомобиль.</p> <p>2. Масса грузового автомобиля больше, чем масса легкового автомобиля, следовательно, при одинаковых значениях скорости грузовой автомобиль обладает большей кинетической энергией, чем легковой, и для его остановки должна быть совершена большая работа. Соответственно, при одинаковом тормозном пути сила, вызывающая торможение, для грузового автомобиля должна быть больше, чем для легкового.</p>
7	<p>1. Может.</p> <p>2. Температура кипения воды зависит от внешнего давления. При достаточно низком давлении вода может закипеть и при комнатной температуре.</p>	<p>1. Медленнее всех движется та точка колеса, которая в данный момент соприкасается с землёй.</p> <p>2. Точки колеса совершают два движения: вращение вокруг оси колеса и поступательное движение. Оба движения складываются, и для области колеса в месте соприкосновения с землёй дают в сумме скорость, равную нулю.</p>	<p>1. Выталкивающие силы одинаковы.</p> <p>2. Выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости, уравновешивает силу тяжести. Поскольку в обеих жидкостях (в воде и в керосине) бруски плавают, то выталкивающие силы, уравновешивающие одну и ту же силу тяжести, будут равны.</p>

№ вар.	Номер задания		
	20	21	22
8	<p>1. Длина волны цунами при подходе к берегу уменьшается.</p> <p>2. Скорость распространения волн цунами зависит от глубины. При подходе к берегу глубина уменьшается, следовательно, уменьшается скорость распространения волны. Поскольку длина волны прямо пропорциональна скорости распространения волны, то при ее уменьшении длина волны тоже уменьшается</p>	<p>1. Атмосфера опустится ближе к Земле.</p> <p>2. Обоснование: при уменьшении температуры произойдет уменьшение модуля скорости теплового движения молекул газов, составляющих атмосферный слой, и под действием силы тяжести они будут опускаться ближе к Земле.</p>	<p>1. В тихую погоду мороз переносится легче.</p> <p>2. Ощущение большего или меньшего холода связано с интенсивностью передачи тепла телом в окружающую среду. В ветреную погоду от лица (от тела) отнимается гораздо больше тепла, нежели в тихую погоду. В тихую погоду образующийся у поверхности тела слой тёплого влажного воздуха не так быстро сменяется новой порцией холодного воздуха.</p>
9	<p>1. В приполярных областях</p> <p>2. На заряженные частицы, испускаемые Солнцем, действует сила Лоренца, которая отклоняет их от первоначального направления движения. При этом сила направлена таким образом, что заряженные частицы попадают только в приполярные области Земли.</p>	<p>1. С илистого</p> <p>2. Мягкое илистое дно «засасывает» лодку, поскольку силы взаимодействия между частицами ила и вещества, из которого сделана лодка, больше, чем для каменистого дна.</p>	<p>1. Нельзя</p> <p>2. Согласно принципу относительности, во всех инерциальных системах отсчета любые физические явления в одинаковых условиях протекают одинаково.</p>
10	<p>1. Сила тяжести и сила торможения (сопротивления), возникающая при движении в атмосфере Земли.</p> <p>2. На метеорит действуют сила тяжести и сила торможения (сопротивления) при движении в атмосфере Земли. Сила сопротивления зависит от квадрата скорости метеорита. Поскольку скорость очень велика, то и сила сопротивления значительна</p>	<p>1. При запуске с Луны требуется меньше топлива.</p> <p>2. Чтобы ракета стала искусственным спутником Земли, ей надо сообщить первую космическую скорость, равную приблизительно 8 . Для запуска ракеты с Луны нужна меньшая скорость: ведь сила тяжести на Луне примерно в 6 раз меньше, чем на Земле. Скорость 8 м/с</p>	<p>1. Из пластмассовой.</p> <p>2. Поскольку теплопроводность металла намного больше теплопроводности пластмассы, кружка из пластмассы будет нагреваться гораздо медленнее и медленнее будет отдавать тепло губам. Из неё легче пить горячий чай.</p>
11	<p>1. Сплошной</p> <p>2. Сплошной сердечник будет нагреваться больше, поскольку он имеет меньшее электрическое сопротивление, чем сердечник, набранный из тонких изолированных пластин. Соответственно, сила вихревого тока в нем будет больше</p>	<p>1. Нагруженный корабль.</p> <p>2. При одинаковой мощности двигателя скорость корабля обратно пропорциональна действующей силе. Сила сопротивления движению нагруженного корабля больше, чем ненагруженного, поскольку осадка нагруженного корабля больше, чем ненагруженного.</p>	<p>1. Сила давления не изменится.</p> <p>2. Модуль силы давления равен разности действующей на камень силы тяжести и архимедовой силы. При наливании керосина силы не меняются.</p>

№ вар.	Номер задания		
	20	21	22
12	<p>1. Луны</p> <p>2. Расстояние от Земли до Луны много меньше, чем расстояние от Земли до Солнца. Поэтому сила тяготения между Луной и водной поверхностью больше, чем между Солнцем и водной поверхностью.</p>	<p>1. На большую величину изменилась внутренняя энергия первого шарика.</p> <p>2. Первый шарик, упав в песок, остановился. При этом вся механическая энергия превратилась во внутреннюю энергию шарика. Следовательно, изменение внутренней энергии шарика равно его начальной механической энергии. Второй шарик отскочил и поднялся на ту же высоту, При этом изменение его внутренней энергии равно разности его конечной и начальной потенциальной энергии, т.е. равно нулю.</p>	<p>1. Сила давления уменьшится</p> <p>2. Модуль силы давления равен разности силы тяжести, действующей на камень, и архимедовой силы. Сила тяжести не изменится, архимедова сила увеличится, поскольку плотность солёной воды больше плотности пресной воды, следовательно, разность этих сил уменьшится.</p>
13	<p>1. Время нагревания уменьшится.</p> <p>2. При увеличении частоты тока в катушке индуктивности увеличивается скорость изменения создаваемого им магнитного поля и, следовательно, увеличивается величина вихревого индукционного тока в днище кастрюли. Согласно закону Джоуля-Ленца, увеличение силы тока в проводнике приводит к увеличению количества теплоты, выделяемого в проводнике за единицу времени</p>	<p>1. Повышается.</p> <p>2. При сжатии внешние силы совершают работу, и внутренняя энергия газа увеличивается. Увеличение внутренней энергии влечёт повышение температуры. Поскольку сжатие происходит быстро, теплообмен с окружающей средой произойти не успевает</p>	<p>1. Выталкивающие силы одинаковы.</p> <p>2. Выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости, уравновешивает силу тяжести. Поскольку в обеих жидкостях (в воде и в керосине) бруски плавают, то выталкивающие силы, уравновешивающие одну и ту же силу тяжести, будут равны.</p>
14	<p>1. Кристаллизация остановится.</p> <p>2. При появлении в растворе соли первых кристалликов льда, повысится концентрация раствора, молекулы соли будут мешать образованию кристаллов льда, соответственно понизится температура кристаллизации воды, и кристаллизация остановится. Для дальнейшей кристаллизации следует понизить температуру раствора. процессу кристаллизации воды, и температура кристаллизации понизится.</p>	<p>1. Нарушится</p> <p>2. В воде на шары будет действовать выталкивающая сила, которая зависит от объема шаров. Поскольку плотность железа больше, чем стекла, то объем железного шара меньше, чем объем стеклянного шара. Следовательно на железный шар действует меньшая выталкивающая сила, и его вес будет больше, чем вес стеклянного шара.</p>	<p>1. Металлический шарик на ощупь кажется холоднее.</p> <p>2. Теплопроводность металлического шарика больше теплопроводности пластмассового. Теплоотвод от пальца к металлическому шару происходит интенсивнее, это создает ощущение холода..</p>

№ вар.	Номер задания		
	20	21	22
15	<p>1. Окружность</p> <p>2. Сила Лоренца, действующая на заряженную частицу, перпендикулярна скорости и сообщает ей центростремительное ускорение</p>	<p>1. Не одинаковы.</p> <p>2. На металлический брусок, плотно лежащий на дне аквариума под водой, сила Архимеда действовать не будет, т. к. вода не просачивается под брусок, и равнодействующая сила давления на брусок со стороны воды направлена вниз. На пористый же кирпич будет действовать выталкивающая сила, направленная вверх.</p>	<p>1. При езде с остановками.</p> <p>2. При остановке кинетическая энергия автомобиля превращается во внутреннюю энергию тормозных колодок. Чтобы каждый раз после остановки приобрести скорость, которую автомобиль имел до остановки, двигатель должен совершить работу, израсходовав при этом определённое количество горючего</p>
16	<p>1. Коэффициент поглощения для зеленого цвета близок к нулю, коэффициент отражения близок к единице.</p> <p>2. Зелёный лист поглощает все цвета, кроме зелёного, и практически полностью отражает зелёный цвет</p>	<p>1. Когда в ней сидят люди.</p> <p>2. При взаимодействии с лодкой модуль импульса мальчика равен модулю импульса лодки. Масса пустой лодки меньше, чем нагруженной, поэтому при переходе мальчика в лодку пустая лодка приобретёт большую скорость, чем нагруженная и дальше отъедет от берега..</p>	<p>1. Сальной шарик.</p> <p>2. Поскольку плотность алюминия меньше плотности стали, то при одинаковом объёме масса стального шарика больше, чем масса алюминиевого шарика, следовательно потенциальная энергия стального шарика больше потенциальной энергии алюминиевого шарика. При подлёте к земле стальной шарик обладает большей кинетической энергией и способен совершить большую работу по преодолению трения.</p>
17	<p>1. Спираль.</p> <p>2. Кинетическая энергия частицы по мере её движения увеличивается.</p>	<p>1. Уровень воды не изменится.</p> <p>2. Если тело плавает в жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе. Для спасательного круга вес вытесненной воды не зависит от того, находится круг в лодке или в воде.</p>	<p>1. Нагруженный</p> <p>2. Нагруженный автомобиль больше погружается в почву и достигает её твёрдых слоёв. Сила трения скольжения между колёсами и этим слоем почвы больше, чем в случае разжиженного грунта.</p>
18	<p>1. Нижняя часть выглядит более красной.</p> <p>2. При прохождении земной атмосферы лучи коротковолновой части солнечного спектра рассеиваются в большей степени, и соответственно в лучах, пришедших к наблюдателю на поверхности Земли, будут преобладать лучи длинноволновой (красной) части спектра. Когда Солнце находится вблизи горизонта, солнечные лучи от нижней части солнечного</p>	<p>1. Понижается.</p> <p>2. При расширении газ совершает работу, и внутренняя энергия газа уменьшается. Уменьшение внутренней энергии влечёт понижение температуры. Поскольку расширение происходит быстро, теплообмен с окружающей средой произойти не успевают</p>	<p>1. Уменьшится</p> <p>2. Когда снаряжение находится в лодке, выталкивающая сила равна весу лодки и снаряжения. Если вынуть снаряжение из лодки, то сила тяжести уменьшится, уменьшится и выталкивающая сила и, соответственно, объём погруженной в воду части лодки за счет уменьшения её осадки</p>

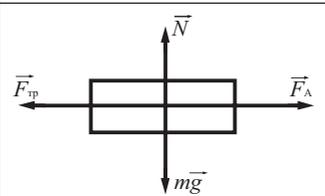
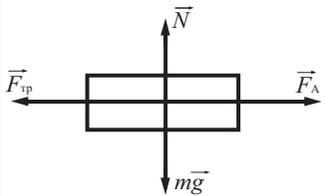
№ вар.	Номер задания		
	20	21	22
	диска по сравнению с лучами от верхней части проходят более длинный путь через земную атмосферу, поэтому нижняя часть заходящего Солнца выглядит более красной.		
19	<p>1. Нет</p> <p>2. Точно определить направление распространения звука и положение его источника можно в том случае, если человек хорошо слышит обоими ушами. Звуковые волны от источника звука достигают ушей не одновременно и воздействуют с разным давлением. За счет даже этой разницы мозг довольно точно определяет положение источника звука.</p>	<p>1. В холодильнике.</p> <p>2. Молоко представляет собой смесь мельчайших частичек жира и воды. Капельки жира имеют плотность меньшую, чем плотность воды, и стремятся всплыть на поверхность. Этому процессу мешает тепловое движение молекул воды. При низкой температуре тепловое движение менее интенсивное и в меньшей степени препятствует движению капелек жира. Сливки отстаиваются быстрее.</p>	<p>1. В сильные морозы скольжение ухудшается 2. При трении лезвия конька о лёд выделяется энергия, и тонкий слой льда, прилегающий к лезвию, тает. Образующийся слой воды играет роль смазки. В сильные морозы эта смазка не образуется, так как выделяющейся при трении энергии недостаточно для нагревания и плавления льда.</p>
20	<p>1. Увеличить силу тока в электромагните.</p> <p>2. Сила тяжести, действующая на вагончик, уравновешивается силой взаимодействия между магнитами, которая тем больше, чем больше сила тока в обмотках. Следовательно, чтобы уравновесить большую силу тяжести, необходимо увеличить силу тока.</p>	<p>1. Железная печь нагревает комнату быстрее.</p> <p>2. Железо обладает большей теплопроводностью и меньшей удельной теплоёмкостью, чем кирпич, поэтому железная печь быстрее нагревается и быстрее, чем кирпичная, отдаёт энергию окружающему воздуху.</p>	<p>1. Масса шарика уменьшилась.</p> <p>2. При сообщении шарiku положительного заряда уменьшилось число находящихся на нём отрицательно заряженных электронов. Следовательно, масса шарика уменьшилась на величину, равную массе покинувших его электронов</p>

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ 23, 24, 25

№ вар.	Номер задания		
	23	24	25
1	$ma = F_{y_{np}} - mg$ $h = \frac{at^2}{2}; a = \frac{2h}{t^2} a$ $F_{y_{np}} = m \frac{2h}{t^2} + mg$ Ответ: $F_{y_{np}} \approx 63,5H$	$E_k = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}$ $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$ $m_2v_2 - m_1v_1 = (m_1 + m_2)v$ $v = \frac{m_2v_2 - m_1v_1}{m_1 + m_2}$ $E_k = \frac{(m_1 + m_2)(m_2v_2 - m_1v_1)^2}{2(m_1 + m_2)^2}$ Ответ: $E_k = 0,6 \text{ Дж}$	$A\eta = Q$ $A = \frac{U^2}{2R}t; Q = mc(t_2^\circ - t_1^\circ);$ $\eta \frac{U^2}{2R}t = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$ $t = \frac{cm(t_2^\circ - t_1^\circ)2R}{U^2\eta}$ Ответ: $t \approx 174 \text{ с.}$
2	$E_2 = E_1 - Q$ $Q = \eta E_1$ $E_2 = E_1 - \eta E_1$ $E_2 = E_1(1 - \eta)$ $E_1 = MgH$ $E_2 = mgh$ $mgh = MgH(1 - \eta)$ $H = \frac{mgh}{M(1 - \eta)}$ $h = 2 \text{ м}$ Ответ: 2 м	$F_c = mg - F_A$ $Q = (mg - F_A)h;$ где $F_A = \rho_g g V_{\text{ш}},$ $a \ m = \rho_{\text{ш}} \cdot V_{\text{ш}}.$ $Q = V_{\text{ш}} gh (\rho_{\text{ш}} - \rho_g)$ $\rho_{\text{ш}} = \frac{Q}{ghV_{\text{ш}}} + \rho_B$ Ответ: $11 \ 350 \text{ кг/м}^3$	$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$ $U_1 = \sqrt{P_1 \cdot R_1};$ $U_1 = 60 \text{ В}$ $U_2 = U - U_1;$ $U_2 = 160 \text{ В}$ $I_2 = I_1 = \frac{U_1}{R_1};$ $I_2 = 8 \text{ А}$ $R_2 = \frac{U_2}{I_2}; R_2 = 20 \text{ Ом}$ Ответ: $R_2 = 20 \text{ Ом}$
3	$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$ $m_1v_1 - m_2v_2 = (m_1 + m_2)v$ $v = \frac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2}$ $v^2 = 2aS$ $S = \frac{v^2}{2a} = \frac{(m_1v_1 - m_2v_2)^2}{(m_1 + m_2)^2 2a}$ $S = 25 \text{ м}$ Ответ: 25 м	$Q_1 = Q_2$ $Q_1 = cm(t_1 - t_2)$ $Q_2 = \lambda M$ $m = \frac{\lambda M}{c(t_1 - t_2)}$ $M = 2,2 \text{ кг}$ Ответ: $m = 2,2 \text{ кг}$	$\eta = \frac{A_n}{A_c} \quad A_n = mgh$ $A_c = I^2 Rt$ $\eta = \frac{mgh}{I^2 Rt}$ Откуда: $R = \sqrt{\frac{mgh}{\eta I^2 t}}$ $R = 19 \text{ Ом}$

№ вар.	Номер задания		
	23	24	25
4	<p>v_{01} — начальная скорость тела на высоте h_1</p> <p>v_0 — скорость тела на поверхности</p> <p>v_2 — скорость тела на высоте h_2</p> $v_0^2 - v_{01}^2 = 2gh_1$ $v_0^2 = 2gh_2$ $h_2 = \frac{2gh_1 + v_{01}^2}{2g}$ <p>Ответ: $h_2 \approx 4$ м</p>	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{\rho l}{S}$ $S = \frac{P\rho l}{U^2}$ <p>Ответ: $S = 0,24$ мм²</p>	$A = Q_1 + Q_2$ $A = \frac{U^2 2}{R} t;$ $Q_1 = m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ);$ $Q_2 = m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ);$ $\frac{2U^2}{R} t = m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ) + m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ).$ $R = \frac{2U^2 t}{m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ) + m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ)}$ <p>Ответ: $R \approx 10$ Ом</p>
5	<p>v_{01} — начальная скорость тела на высоте h_1</p> <p>v_0 — скорость тела на поверхности</p> <p>v_2 — скорость тела на высоте h_2</p> $v_0^2 - v_{01}^2 = 2gh_1$ $v_0^2 = 2gh_2$ $v_{01}^2 = 2gh_2 - 2gh_1$ <p>Ответ: $v_{01} \approx 6,3$ м/с.</p>	$\eta = \frac{A_{\text{мех}}}{A_{\text{эл}}}$ $A_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h$ $A_{\text{эл}} = IUt$ $\eta = \frac{mgh}{IUt}. \text{ Откуда: } I = \frac{mgh}{\eta Ut}$ <p>Ответ: 20 А</p>	$A = Q_1 + Q_2$ $A = \frac{U^2 2}{R} t;$ $Q_1 = m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ);$ $Q_2 = m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ);$ $\frac{U^2 2}{R} t = m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ) + m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ)$ $t = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_2^\circ - t_1^\circ) R}{U^2 2}$ <p>Ответ: $t \approx 37$ с.</p>
6	<p>Закон сохранения горизонтальной проекции импульса</p> <p>$m\nu = Mu$, где ν — скорость шайбы, а u — скорость клина относительно горизонтальной поверхности.</p> <p>Отсюда выразим: $u = \frac{m\nu}{M}$.</p> <p>Закон сохранения механической энергии:</p> $mgh = \frac{m\nu^2}{2} + \frac{Mu^2}{2}.$ <p>Подставив в эту формулу выражение для скорости клина, найдём:</p> $\nu = \sqrt{\frac{2gh}{1 + \frac{m}{M}}}$ <p>$\nu = 1,8$ м/с</p>	$Q = cm\Delta t$ $Q = \frac{U^2}{R} \tau$ $\tau = \frac{cm\Delta t R}{U^2}$ <p>Ответ: 300 с</p>	$Q_1 = Q_2$ $Q_1 = c \cdot m \cdot (t_1 - t_2)$ $Q_2 = \lambda \cdot M$ $m = \frac{\lambda \cdot M}{c \cdot (t_1 - t_2)}$ <p>$m = 2,2$ кг</p>

№ вар.	Номер задания		
	23	24	25
7	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$ $m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$ $v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ $E_{K1} = \frac{m_1 v^2}{2}$ <p>Ответ: $E_{K1} = 0,2 \text{ Дж}$</p>	$m = \rho \cdot V$, значит, $m = 1 \text{ кг}$ $P = \frac{U^2}{R}$, отсюда: сопротивление одного нагревателя $R = \frac{U^2}{P}$ <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при последовательном соединении двух спиралей:</p> $Q = P_{\text{общ}} \tau$ <p>или $cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau =$</p> $= \frac{U^2}{2R} \tau = \frac{P}{2} \tau$ $P = \frac{2cm\Delta t}{\tau}$ <p>Ответ: 800 Вт</p>	$\eta = \frac{A_{\text{мех}}}{A_{\text{эл}}}$ $A_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h$ $A_{\text{эл}} = P \cdot t$ $m = \frac{P \cdot t}{\eta \cdot g \cdot h}$ <p>$m = 8000 \text{ кг}$ Ответ: $m = 8000 \text{ кг}$</p>
8	$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{Fl}{qm} = \frac{0,03mgl}{\rho r V}$ $V = \frac{0,03mgl}{\rho r \eta}$ <p>Ответ: $V = 0,015 \text{ м}^3 = 15 \text{ л}$</p>	$\eta = \frac{Q}{A}$ <p>где</p> $Q = cm\Delta t + Lm$ $A = \frac{U^2}{R} \tau$ $\eta = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \tau}$ <p>где $\Delta t = t_2 - t_1$</p> $\tau = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \eta}$ <p>Ответ: $\tau = 659 \text{ с}$</p>	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$ $l = \frac{U^2 \cdot S}{\rho \cdot P}$ <p>Ответ: $l = 18 \text{ м}$</p>
9	$\eta = \frac{A_{\text{мех}}}{A_{\text{эл}}}$ $A_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h$ $A_{\text{эл}} = IUt$ <p>Откуда: $\eta = \frac{mgh}{IUt}$</p> <p>Ответ: 50%</p>	$A = Q$ $Q = cm(t_2 - t_1) + \lambda m$ $A = P \cdot \tau$ $P = \frac{cm(t_2 - t_1) + \lambda m}{\tau}$ <p>Ответ: $P = 100000 \text{ Вт} = 100 \text{ кВт}$</p>	$F_{\text{упр}} - F_{\text{тр}} = ma$ $F_{\text{упр}} = kx,$ $F_{\text{тр}} = \mu mg$ $kx - \mu mg = ma$ $k = \frac{m(a + \mu g)}{x}$ <p>Ответ: $k = 100\,000 \text{ Н/м}$</p>

№ вар.	Номер задания		
	23	24	25
10	$\eta = \frac{A_{\text{мех}}}{A_{\text{эл}}}$ $A_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h$ $A_{\text{эл}} = IUt$ $\eta = \frac{mgh}{IUt}. \text{ Откуда: } I = \frac{mgh}{\eta Ut}$ <p>Ответ: 20 А</p>	$Q = E_{\text{мех}}$ $Q_1 = 0,8Q = 0,8E_{\text{мех}}$ $E_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h \quad Q_1 = cm_2\Delta t;$ $0,8m_1gh = cm_2\Delta t.$ <p>Откуда $m_1 = \frac{cm_2\Delta t}{0,8hg}$</p> <p>Ответ: 2 кг</p>	$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$ $m_1v_1 - m_2v_2 = (m_1 + m_2)v$ $v = \frac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2}$ $v^2 = 2aS; \quad S = \frac{v^2}{2a} = \frac{(m_1v_1 - m_2v_2)^2}{(m_1 + m_2)^2 2a};$ <p>$S = 25 \text{ м}$</p> <p>Ответ: 25 м</p>
11	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{V} = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$ $N = \frac{q \cdot m \cdot n}{t}$ <p>Ответ: $N = 46000 \text{ Вт}$</p>	$\eta = \frac{Q}{A}$ $A = I \cdot U \cdot \tau$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $U = \frac{cm(t_2 - t_1)}{I \cdot \eta \cdot \tau}$ $U = 220 \text{ В}$ <p>Ответ: $U = 220 \text{ В}$</p>	 $F_A = F_{\text{мп}}$ $F_A = BIl$ $F_{\text{мп}} = \mu N = \mu mg$ $I = \frac{\mu mg}{Bl}$ <p>Ответ: $I = 40 \text{ А}$</p>
12	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 3 \text{ ч} = 10800 \text{ с}$ $m = \frac{N \cdot t}{q \cdot \eta}$ <p>Ответ: $m = 30 \text{ кг}$</p>	$\eta = \frac{Q}{A}$ $A = I \cdot U \cdot \tau$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $U = \frac{cm(t_2 - t_1)}{I \cdot \eta \cdot \tau}$ $U = 220 \text{ В}$ <p>Ответ: $U = 220 \text{ В}$</p>	 $F_A = F_{\text{тр}}$ $F_A = BIl$ $F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$ $\mu = \frac{BIl}{mg}$ <p>Ответ: $\mu = 0,2$</p>
13	$ma = F_{\text{мп}}; a = \frac{F_{\text{мп}}}{m}$ $s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ $v_0 = \frac{s}{t} + \frac{F_{\text{мп}} t}{2m}$ <p>Ответ: $v_0 = 10 \text{ м/с}$.</p>	$A\eta = Q$ $A = \frac{2U^2}{R} t; Q = mc(t_2^\circ - t_1^\circ);$ $\frac{2U^2}{R} t\eta = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$ $R = \frac{2U^2 t\eta}{cm(t_2^\circ - t_1^\circ)}$ <p>Ответ: $R \approx 10 \text{ Ом}$</p>	$\eta = \frac{A_{\text{эл.}}}{A_{\text{мех.}}}$ $A_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h$ $A_{\text{эл.}} = P \cdot t$ $m = \frac{P \cdot t}{\eta \cdot g \cdot h}$ <p>$m = 8000 \text{ кг}$</p> <p>Ответ: $m = 8000 \text{ кг}$</p>

№ вар.	Номер задания		
	23	24	25
14	$A = Fs$ $ma = F - F_c$ $F = ma + F_c$ $s = \frac{at^2}{2}; a = \frac{v}{t}$ $A = \left(m \frac{v}{t} + F_c\right) \frac{at^2}{2} = \left(m \frac{v}{t} + F_c\right) \frac{vt}{2}$ Ответ: $A = 3 \cdot 10^5$ Дж.	$Q = -\Delta E_\epsilon; Q_2 = \eta Q;$ $\Delta E_k = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2};$ $Q_2 = cm\Delta t;$ $0,65 \frac{m}{2}(v_1^2 - v_2^2) = cm\Delta t.$ Откуда $v_1 = \sqrt{\frac{2c\Delta t + 0,65v_2^2}{0,65}}$ Ответ: 200 м/с	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{pl}{S}$ $l = \frac{U^2 S}{Pp}$ Ответ: $l = 18$ м
15	$\bar{T} = m_1 \bar{a}$ $\bar{T} + \bar{F} = m_2 \bar{a}$ $T = m_1 a$ $F \cos \alpha - T = m_2 a$ $a = \frac{F \cos \alpha}{m_1 + m_2}$ $T = m_1 \frac{F \cos \alpha}{m_1 + m_2}$ Ответ: $T = 0,8$ Н	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 0,4 \text{ ч} = 1440 \text{ с}$ $N = \frac{q \cdot m \cdot \eta}{t}$ Ответ: $N = 2300000$ Вт	$A\eta = Q$ $A = \frac{2U^2}{R} t;$ $Q = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$ $\frac{2U^2}{R} t\eta = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$ $\eta = \frac{cm(t_2^\circ - t_1^\circ)R}{2U^2 t}$ Ответ: $\eta \approx 0,8.$
16	$\bar{T} + \bar{N} = m\bar{a}$ $N - mg = ma \quad a = \frac{N - mg}{m}$ $h = \frac{at^2}{2}$ $h = \frac{(N - mg)h^2}{2m}$ Ответ: $h = 25$ м	$Q = \Delta E_{кин}$ $c \cdot m \cdot \Delta t = \frac{m \cdot v_1^2}{2} - \frac{m \cdot v_2^2}{2}$ $v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot c \cdot \Delta t}$ Ответ: $v_2 = 300$ м/с	$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$ $U_1 = \sqrt{P_1 \cdot R_1}; U_1 = 60$ В $U_2 = U - U_1; U_2 = 160$ В $I_2 = I_1 = \frac{U_1}{R_1}; I_2 = 8$ А $R_2 = \frac{U_2}{I_2}; R_2 = 20$ Ом Ответ: $R_2 = 20$ Ом
17	$ma = F_{mp};$ $m = \frac{F_{mp}}{a}$ $s = v_0 t - \frac{at^2}{2};$ $a = \frac{2v_0}{t} - \frac{2s}{t^2}$ $m = \frac{F_{mp}}{\frac{2v_0}{t} - \frac{2s}{t^2}}$ Ответ: $m = 4 \cdot 10^6$ кг.	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 0,4 \text{ ч} = 1440 \text{ с}$ $\eta = \frac{N \cdot t}{q \cdot m}$ Ответ: $\eta = 25\% = 0,25$	$m = \rho \cdot V$, значит, $m = 1$ кг $P = \frac{U^2}{R}$, отсюда: сопротивление одного нагревателя $R = \frac{U^2}{P}$ Закон сохранения энергии при нагревании воды при последовательном соединении двух спиралей: $Q = P_{общая}$, или $cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{общее}} \tau = \frac{U^2}{2R} \tau = \frac{P}{2} \tau$ $\tau = \frac{2cm\Delta t}{P}$ Ответ: 840 с

№ вар.	Номер задания		
	23	24	25
18	$\eta = \frac{Q}{E}$ $E = M \cdot g \cdot h \cdot n$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $h = \frac{c \cdot m (t_2 - t_1)}{M \cdot g \cdot n \cdot \eta}$ <p>Ответ: $h = 2,5$ м</p>	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$ $P_1 = F \cdot v$ $P_2 = UI$ $F = \frac{UI\eta}{v \cdot 100\%}$ <p>Ответ: $F = 340000$ Н = 340 кН</p>	$Q = \eta A$ $Q = cm(t_2^0 - t_1^0) \quad A = \frac{U^2}{R} t$ $cm(t_2^0 - t_1^0) = \eta U^2 t / R$ $R = \frac{\eta U^2 t}{cm(t_2^0 - t_1^0)}$ <p>Ответ: $R = 30$ Ом</p>
19	$\eta = \frac{Q}{E}$ $A = M \cdot g \cdot h \cdot n$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \frac{M \cdot g \cdot h \cdot n \cdot \eta}{c \cdot m}$ <p>Ответ: $(t_2 - t_1) = 20^\circ\text{C}$</p>	$\eta = \frac{Q}{A}$ $Q = cm(t_2^0 - t_1^0)$ $A = \frac{U^2}{2R} t$ $\eta = \frac{cm(t_2^0 - t_1^0) 2R}{U^2 t}$ $U = \sqrt{\frac{cm(t_2^0 - t_1^0) 2R}{\eta t}}$ <p>$U = 220$ В Ответ: $U = 220$ В</p>	$\eta = \frac{Q}{A}$ $A = IU\tau$ $Q = cm(t_2 - t_1)$ $\tau = \frac{cm(t_2 - t_1)}{IU\eta}$ <p>Ответ: $\tau = 1200$ с = 20 мин</p>
20	$\vec{F} + \vec{N} = m\vec{a}$ $mg - N = ma$ $N = mg - ma$ $a = \frac{v^2}{R}$ $N = mg - m \frac{v^2}{R}$ <p>$N = 7$ кН</p>	$\eta = \frac{A_{\text{мех}}}{A_{\text{эл}}}$ $A_{\text{мех}} = mgh$ $A_{\text{эл}} = IUt$ $\eta = \frac{mgh}{IUt}$ <p>$\eta = 0,5$ или 50% Ответ 50%</p>	$m = \rho \cdot V$ $P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{U^2}{P}$ $Q = P_{\text{двух}} \tau$ $cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau$ $\Delta t = \frac{2P\tau}{cm}$ <p>Ответ: 60°C</p>

ДЛЯ ЗАМЕТОК



Справочное издание

Серия «ОГЭ-2022. Большой сборник тренировочных вариантов»

Пурышева Наталия Сергеевна

ФИЗИКА

**20
ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *Е. Маталина*

Художественный редактор *Н. Фёдорова*

Технический редактор *Е. Кудиярова*

Компьютерная верстка *А. Григорьев*

Корректор *Ю. Демидова*

Подписано в печать 09.07.2021. Формат 60×84¹/₈.

Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,33.

Тираж . Заказ .

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008);
58.11.1 — книги, брошюры печатные

Произведено в Российской Федерации.

Дата изготовления: август 2021 г.

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

123112, Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2,

Деловой комплекс «Империя», 14, 15 этажи

Наш электронный адрес: www.ast.ru

e-mail: ask@ast.ru; www.book24.ru



По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:

123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2,

Деловой комплекс «Империя», а/я № 5

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОГЭ-2022

Вниманию выпускников 9 классов общеобразовательных организаций предлагается новое учебное пособие для подготовки к основному государственному экзамену (ОГЭ) по физике, которое содержит 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ.

Материалы сборника могут быть использованы для планомерного повторения изученного материала и тренировки в выполнении заданий различного типа при подготовке к экзамену.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями ОГЭ, включает задания разных типов и уровней сложности по основным разделам курса физики: «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления», «Квантовые явления».

Структура вариантов одинакова. Каждый из них состоит из двух частей, задания в которых различаются формой и уровнем сложности.

В работе используются задания с кратким и развёрнутым ответом, а также задания, посвящённые оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике.

В конце книги даны ответы на все задания и подробный анализ заданий с развёрнутым ответом. Ответы помогут в осуществлении контроля и оценки своих знаний.

