

## **Всероссийская проверочная работа**

**по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»**

**для обучающихся по программам среднего профессионального образования,  
завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,  
проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.**

### **Образец**

#### **Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Ответы к заданиям 2, 7, 8, 13 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданию 6 является слово. Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Ответы на задания 1, 3–5, 9–12, 14–18 запишите в поля ответов в тексте работы.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями и другими справочными материалами.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

### Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$

### Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

*конденсация, плотность, мощность, упругая деформация,  
броуновское движение, электрическое сопротивление*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

2 Выберите **два** верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Сила Архимеда увеличивается с увеличением плотности тела, погружённого в жидкость.
- 2) Импульс тела – векторная величина, равная произведению массы тела на его ускорение.
- 3) В процессе плавления кристаллических тел их температура остаётся неизменной.
- 4) Разноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.
- 5) Силой Лоренца называют силу, с которой магнитное поле действует на движущиеся заряженные частицы.

Ответ:

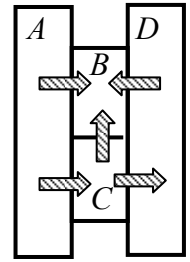
--	--

3 Эскалатор метро движется вниз с постоянной скоростью, равной 1 м/с. Пассажир, находящийся на эскалаторе, находится в покое в системе отсчёта, связанной с Землёй. Как движется пассажир относительно эскалатора?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

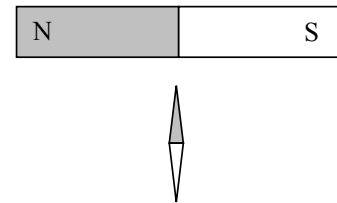
Четыре металлических бруска (*A*, *B*, *C* и *D*) положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Температуры брусков в данный момент равны 80 °С, 50 °С, 30 °С, 10 °С. Какой из брусков имеет температуру 80 °С?



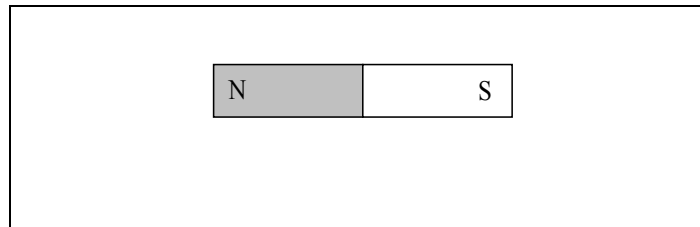
Ответ: \_\_\_\_\_

5

Магнитная стрелка зафиксирована (северный полюс затемнён, см. рисунок). К стрелке поднесли сильный постоянный полосовой магнит, затем освободили стрелку, она повернулась и остановилась в новом положении.

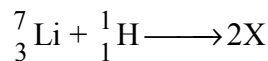


Изобразите на рисунке в рамке новое положение стрелки.



6

Ядерная реакция, происходящая при бомбардировке ядер быстрыми протонами, была осуществлена на ускорителе в 1932 г. В процессе этой реакции ядра изотопа лития поглощают протон, и образуется два одинаковых ядра.



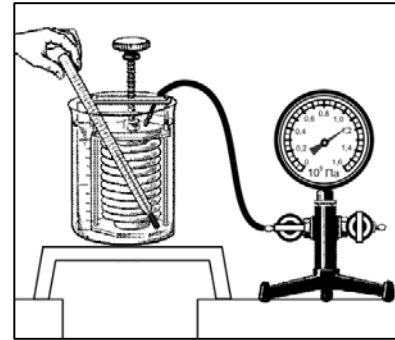
Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, определите, ядра какого элемента образуются в этой реакции.

<b>H</b> 1,00797 Водород	1							2 <b>He</b> 4,0026 Гелий	
<b>Li</b> 6,939 Литий	3	<b>Be</b> 9,0122 Бериллий	4	5 10,811 <b>B</b> Бор	6 12,01115 <b>C</b> Углерод	7 14,0067 <b>N</b> Азот	8 15,9994 <b>O</b> Кислород	9 18,9984 <b>F</b> Фтор	10 20,183 <b>Ne</b> Неон

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Гофрированный цилиндр, в котором под закреплённым поршнем находится воздух, начинают охлаждать, поместив в сосуд с холодной водой (см. рисунок). Как будет изменяться концентрация молекул воздуха, а также давление воздуха в цилиндре по мере охлаждения? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

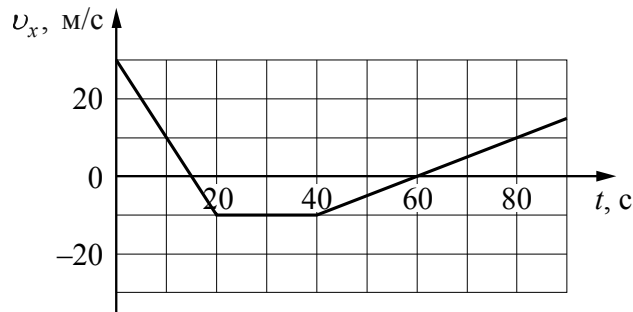
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Концентрация молекул воздуха в цилиндре	Давление воздуха в цилиндре

8

Мотоциклист движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его скорости от времени.



Выберите **два** утверждения, которые верно описывают движение мотоциклиста. Запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) В промежутке времени от 20 до 40 с равнодействующая сил, действующих на мотоциклиста, сообщает ему постоянное по модулю ускорение, отличное от нуля.
- 2) В течение первых 20 с мотоциклист двигался равноускоренно, а в течение следующих 20 с – равномерно.
- 3) Модуль максимальной скорости мотоциклиста за весь период наблюдения составляет 72 км/ч.
- 4) В момент времени 60 с мотоциклист остановился, а затем начал движение в противоположном направлении.
- 5) Модуль максимального ускорения мотоциклиста за весь период наблюдения равен  $4 \text{ м/с}^2$ .

Ответ:

--	--

9

В паспорте электрического утюга написано, что его потребляемая мощность составляет 1,2 кВт при напряжении питания 220 В (см. рисунок). Определите сопротивление нагревательного элемента утюга. Запишите решение и ответ. Ответ округлите до целого числа.

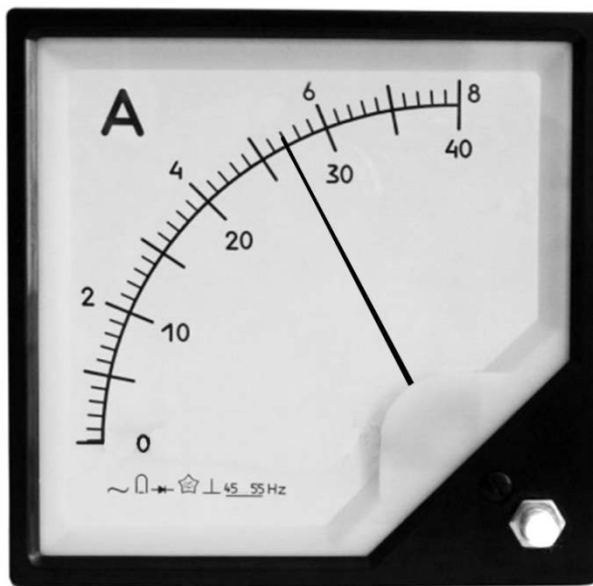


Решение: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Использовалась шкала с пределом измерения 8 А. Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра.

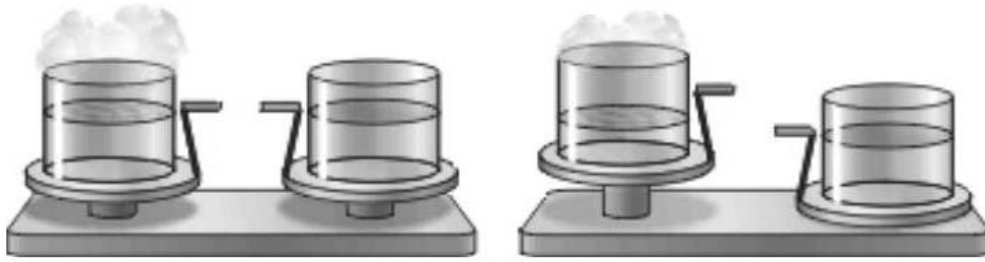


Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

11

Учитель на уроке уравновесил на рычажных весах два одинаковых стакана с водой, только один стакан был заполнен холодной водой, а другой – горячей (см. рисунок).



Через некоторое время учитель обратил внимание учащихся на тот факт, что равновесие весов нарушилось: перевесил стакан с холодной водой.

С какой целью был проведён данный опыт?

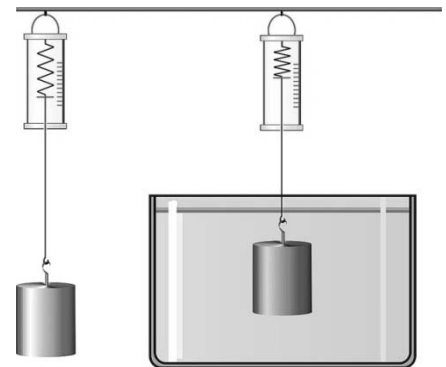
Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в жидкость тело, от плотности жидкости.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- динамометр;
- сосуды с тремя жидкостями: водой, подсолнечным маслом и спиртом;
- набор из трёх сплошных стальных грузов объёмом  $30 \text{ см}^3$ ,  $40 \text{ см}^3$  и  $80 \text{ см}^3$ .



В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13

Установите соответствие между примерами проявления физических явлений и физическими явлениями. Для каждого примера из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

ПРИМЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ  
ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

- А) при поднесении заряженной эбонитовой палочки бумажные лепестки султанчика притягиваются к ней
- Б) железные опилки ориентируются вблизи постоянного магнита

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) электризация проводника через влияние
- 2) поляризация диэлектрика в электрическом поле
- 3) намагничивание вещества в магнитном поле
- 4) взаимодействие постоянного магнита и проводника с током

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

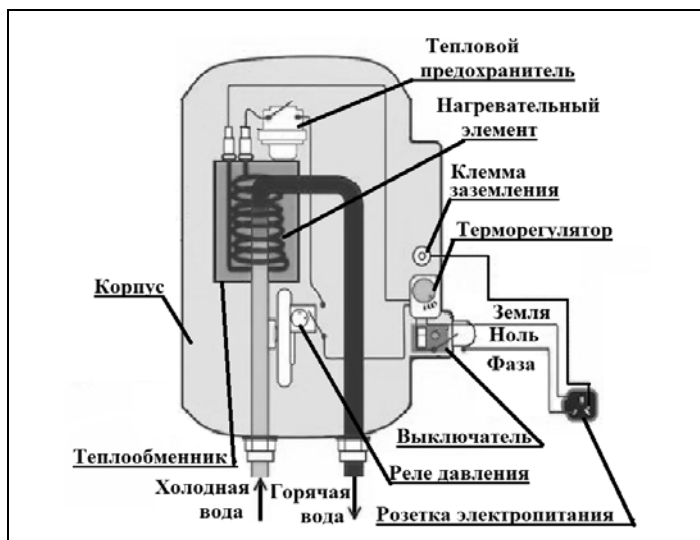
**Не забудьте перенести ответы к заданиям 2, 6, 7, 8, 13 в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с правильным номером задания.**



**Прочитайте фрагмент технического описания проточного электрического водонагревателя и выполните задания 14 и 15.**

### Проточный электрический водонагреватель

Проточный электрический водонагреватель (ЭВН) предназначен для получения горячей воды, рассчитан на напряжение 220 В и потребляемую мощность 6 кВт. Вода, поступающая из водопровода (минимально допустимое давление равно 0,05 МПа), нагревается, проходя по теплообменнику из меди, в котором находятся нагревательные элементы. Температура воды задаётся либо регулировкой потока воды, либо терморегулятором. Выставленное на терморегуляторе значение температуры воды достигается через 15 с после включения ЭВН. В течение года температура холодной воды может колебаться от 5 °С до 20 °С. При минимально допустимом потоке 1,8 л/мин. вода нагревается на 40 °С, при меньшей величине потока воды ЭВН отключается автоматически, при температуре воды выше 90 °С тепловой предохранитель отключает ЭВН.



### Правила эксплуатации

1. Запрещается эксплуатация ЭВН без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка).
2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭВН, но с сечением жилы не менее 4 мм<sup>2</sup>.
3. ЭВН должен эксплуатироваться в отапливаемых помещениях.
4. Запрещается включать ЭВН при замерзании в нём воды.
5. Запрещается использовать воду, содержащую ил, ржавчину и т. п.
6. Запрещается выдёргивать вилку из розетки мокрыми руками.

14 После включения электрического водонагревателя вода, текущая из крана, становится горячей спустя некоторое время. Объясните, почему.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

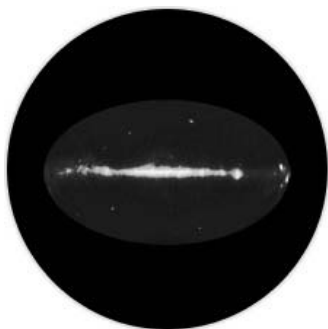
15 Почему нельзя использовать водонагреватель в неотапливаемом помещении в морозную погоду?

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.*

### Гамма-излучение

Гамма-излучение было открыто в начале XX в. при изучении радиоактивного излучения радия. Гамма-излучение – широкий диапазон электромагнитного спектра, поскольку он не ограничен со стороны высоких энергий. Мягкое гамма-излучение с энергией от 100 кэВ образуется при энергетических переходах внутри атомных ядер. Более жёсткое, с энергией от 10 МэВ, – при ядерных реакциях. Существуют космические гамма-лучи, которые почти полностью задерживаются атмосферой Земли, поэтому наблюдать их можно только из космоса.



На рисунке – фотография неба в гамма-лучах с энергией 100 МэВ. Обзор в диапазоне жёсткого гамма-излучения выполнен космической гамма-обсерваторией «Комптон», которая была запущена по программе NASA «Великие обсерватории» и с 1991 по 2000 г. вела наблюдения в диапазоне от жёсткого рентгена до жёсткого гамма-излучения. На фотографии отчётливо видна плоскость Галактики, где излучение формируется в основном остатками сверхновых. Яркие источники вдали от плоскости Галактики имеют в основном внегалактическое происхождение.

Гамма-кванты сверхвысоких энергий (от 100 ТэВ) рождаются при столкновении заряженных частиц, разогнанных мощными электромагнитными полями космических объектов или земных ускорителей элементарных частиц. В атмосфере они разрушают ядра атомов, порождая каскады частиц, летящих с околосветовой скоростью. При торможении эти частицы испускают свет, который наблюдают с помощью специальных телескопов на Земле.

Где и как образуются гамма-лучи ультравысоких энергий (от 100 ТэВ<sup>1</sup>), пока не вполне ясно. Земным технологиям такие энергии недоступны. Самые энергичные наблюдаемые кванты ( $10^{20}$ – $10^{21}$  эВ) приходят из космоса крайне редко – примерно один квант в 100 лет на квадратный километр.

Гамма-кванты негативно воздействуют на организм человека и являются мутагенным фактором. Обладая высокой проникающей способностью, они ионизируют и разрушают молекулы, которые, в свою очередь, начинают ионизировать следующую порцию молекул. Происходит трансформация клеток и появление мутированных клеток, которые не способны исполнять свои функции.



<sup>1</sup> 1 ТэВ =  $10^{12}$  эВ; 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

Несмотря на опасность таких лучей, их используют в различных областях, соблюдая необходимые меры защиты, например для стерилизации продуктов, обработки медицинского инструментария и техники, контроля над внутренним состоянием ряда изделий, а также для культивирования растений. В последнем случае мутации сельскохозяйственных культур позволяют использовать их для выращивания на территории стран, изначально к этому не приспособленных. Применяются гамма-лучи и при лечении различных онкологических заболеваний. Метод получил название лучевой терапии.

16 Вставьте в предложение пропущенные слова (сочетания слов), используя информацию из текста.

Земные организмы защищены от воздействия космических гамма-квантов, так как они задерживаются \_\_\_\_\_. Для наблюдения этого гамма-излучения используют гамма-телескопы, расположенные \_\_\_\_\_.

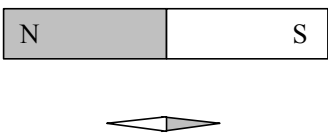
17 Энергия кванта определяется по формуле  $E = h\nu$ . Оцените частоту гамма-излучения, образующегося при энергетических переходах внутри атомных ядер.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Почему гамма-излучение используют для стерилизации продуктов и медицинских инструментов?

Ответ:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Система оценивания проверочной работы по физике

Номер задания	Правильный ответ	Баллы
2	35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	поднимается со скоростью 1 м/с	1 балл
4	брусok A	1 балл
5		1 балл, если приведён верный рисунок
6	гелий	1 балл
7	32	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	$(5,4 \pm 0,2) \text{ A}$	1 балл
13	23	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
16	атмосферой / атмосферой Земли на спутниках / искусственных спутниках / в космосе	1 балл
17	$2 \cdot 10^{19} \text{ Гц}$	1 балл



9

В паспорте электрического утюга написано, что его потребляемая мощность составляет 1,2 кВт при напряжении питания 220 В (см. рисунок). Определите сопротивление нагревательного элемента утюга.

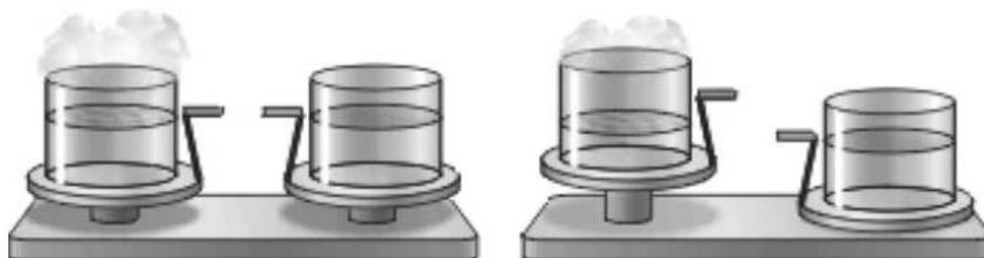
Запишите решение и ответ. Ответ округлите до целого числа.



<b>Возможный ответ</b>		
Используется формула для расчёта мощности электрического тока		
$P = \frac{U^2}{R}$ , откуда		
$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1200} \approx 40 \text{ Ом}$		
<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
Записана верная формула для вычисления сопротивления, и получен верный ответ с указанием единиц измерения		2
Записана верная формула для мощности тока, но допущена ошибка в математических преобразованиях или расчётах		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
<i>Максимальный балл</i>		2

11

Учитель на уроке уравновесил на рычажных весах два одинаковых стакана с водой, только один стакан был заполнен холодной водой, а другой – горячей (см. рисунок).



Через некоторое время учитель обратил внимание учащихся на тот факт, что равновесие весов нарушилось: перевесил стакан с холодной водой.

С какой целью был проведён данный опыт?

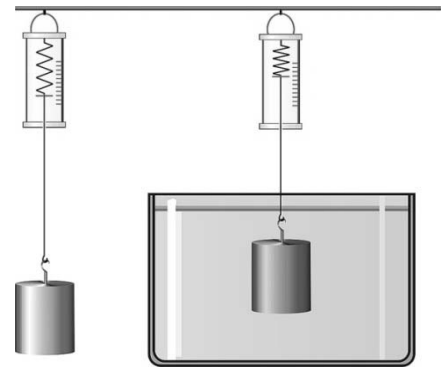
<b>Возможный ответ</b>		
Скорость остывания воды зависит от разности температур воды и окружающей среды. / Скорость теплопередачи уменьшается при уменьшении разности температуры тел, участвующих в теплопередаче		
<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
Представлен верный ответ		1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка		0
<i>Максимальный балл</i>		1

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в жидкость тело, от плотности жидкости.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- динамометр;
- сосуды с тремя жидкостями: водой, подсолнечным маслом и спиртом;
- набор из трёх сплошных стальных грузов объёмом  $30 \text{ см}^3$ ,  $40 \text{ см}^3$  и  $80 \text{ см}^3$ .



В ответе:

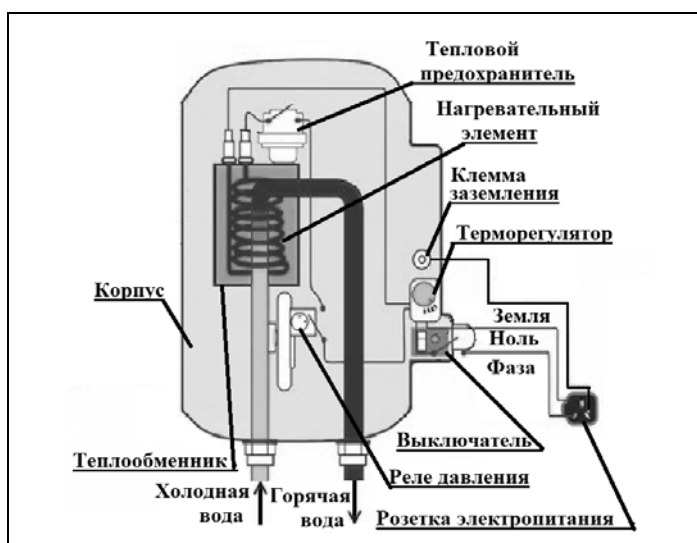
1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

<b>Возможный ответ</b>	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Для проведения опыта используются сосуды с разными жидкостями и один из грузов.	
2. Выталкивающая сила определяется как разница показаний динамометра при взвешивании груза в воздухе и в жидкости.	
3. Выталкивающая сила, действующая на груз, определяется для двух или трёх жидкостей.	
4. Полученные значения выталкивающей силы сравниваются	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Описана экспериментальная установка. Указан порядок проведения опыта и ход измерения выталкивающей силы	2
Описана экспериментальная установка, но допущена ошибка либо в описании порядка проведения опыта, либо в проведении измерений	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	2



### Проточный электрический водонагреватель

Проточный электрический водонагреватель (ЭВН) предназначен для получения горячей воды, рассчитан на напряжение 220 В и потребляемую мощность 6 кВт. Вода, поступающая из водопровода (минимально допустимое давление равно 0,05 МПа), нагревается, проходя по теплообменнику из меди, в котором находятся нагревательные элементы. Температура воды задаётся либо регулировкой потока воды, либо терморегулятором. Выставленное на терморегуляторе значение температуры воды достигается через 15 с после включения ЭВН. В течение года температура холодной воды может колебаться от 5 °С до 20 °С. При минимально допустимом потоке 1,8 л/мин. вода нагревается на 40 °С, при меньшей величине потока воды ЭВН отключается автоматически, при температуре воды выше 90 °С тепловой предохранитель отключает ЭВН.



### Правила эксплуатации

1. Запрещается эксплуатация ЭВН без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка).
2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭВН, но с сечением жилы не менее 4 мм<sup>2</sup>.
3. ЭВН должен эксплуатироваться в отапливаемых помещениях.
4. Запрещается включать ЭВН при замерзании в нём воды.
5. Запрещается использовать воду, содержащую ил, ржавчину и т. п.
6. Запрещается выдёргивать вилку из розетки мокрыми руками.

- 14 После включения электрического водонагревателя вода, текущая из крана, становится горячей спустя некоторое время. Объясните, почему.

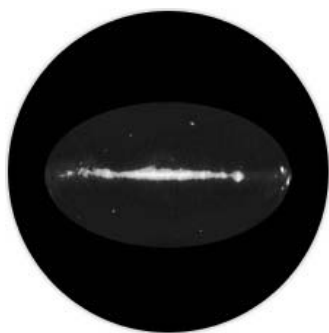
<b>Возможный ответ</b>	
Разогрев нагревательных элементов требует времени. Пока не пущена вода и на нагревательные элементы не подано напряжение, они холодные. При протекании электрического тока с течением времени устанавливается равновесие между количеством теплоты, выделяющейся по закону Джоуля – Ленца в нагревательном элементе, и тем количеством теплоты, которое отдаётся воде. Поэтому заданное значение температуры не достигается мгновенно	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

- 15 Почему нельзя использовать водонагреватель в неотапливаемом помещении в морозную погоду?

<b>Возможный ответ</b>	
В выключенном водонагревателе находится вода, которая может замёрзнуть в неотапливаемом помещении. При замерзании воды трубки будут разорваны, и прибор будет не годен к эксплуатации. Включение неисправного прибора может привести к перегреву нагревательных элементов и пожару	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

### Гамма-излучение

Гамма-излучение было открыто в начале XX в. при изучении радиоактивного излучения радия. Гамма-излучение – широкий диапазон электромагнитного спектра, поскольку он не ограничен со стороны высоких энергий. Мягкое гамма-излучение с энергией от 100 кэВ образуется при энергетических переходах внутри атомных ядер. Более жёсткое, с энергией от 10 МэВ, – при ядерных реакциях. Существуют космические гамма-лучи, которые почти полностью задерживаются атмосферой Земли, поэтому наблюдать их можно только из космоса.



На рисунке – фотография неба в гамма-лучах с энергией 100 МэВ. Обзор в диапазоне жёсткого гамма-излучения выполнен космической гамма-обсерваторией «Комптон», которая была запущена по программе NASA «Великие обсерватории» и с 1991 по 2000 г. вела наблюдения в диапазоне от жёсткого рентгена до жёсткого гамма-излучения. На фотографии отчётливо видна плоскость Галактики, где излучение формируется в основном остатками сверхновых. Яркие источники вдали от плоскости Галактики имеют в основном внегалактическое происхождение.

Гамма-кванты сверхвысоких энергий (от 100 ТэВ) рождаются при столкновении заряженных частиц, разогнанных мощными электромагнитными полями космических объектов или земных ускорителей элементарных частиц. В атмосфере они разрушают ядра атомов, порождая каскады частиц, летящих с околосветовой скоростью. При торможении эти частицы испускают свет, который наблюдают с помощью специальных телескопов на Земле.

Где и как образуются гамма-лучи ультравысоких энергий (от 100 ТэВ<sup>2</sup>), пока не вполне ясно. Земным технологиям такие энергии недоступны. Самые энергичные наблюдаемые кванты ( $10^{20}$ – $10^{21}$  эВ) приходят из космоса крайне редко – примерно один квант в 100 лет на квадратный километр.

Гамма-кванты негативно воздействуют на организм человека и являются мутагенным фактором. Обладая высокой проникающей способностью, они ионизируют и разрушают молекулы, которые, в свою очередь, начинают ионизировать следующую порцию молекул. Происходит трансформация клеток и появление мутированных клеток, которые не способны исполнять свойственные им функции.



Несмотря на опасность таких лучей, их используют в различных областях, соблюдая необходимые меры защиты, например для стерилизации продуктов, обработки медицинского инструментария и техники, контроля над внутренним состоянием ряда изделий, а также для культивирования растений. В последнем случае мутации сельскохозяйственных культур позволяют использовать их для выращивания на территории стран, изначально к этому не приспособленных. Применяются гамма-лучи и при лечении различных онкологических заболеваний. Метод получил название лучевой терапии.

---

<sup>2</sup> 1 ТэВ =  $10^{12}$  эВ; 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

18

Почему гамма-излучение используют для стерилизации продуктов и медицинских инструментов?

<b>Возможный ответ</b>	
Гамма-излучение обладает ионизирующим действием, тем самым его воздействие способно разрушать ДНК имеющихся микроорганизмов, предотвращать их размножение и способствовать гибели. Облучённые продукты и инструменты становятся стерильными	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

*Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале*

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
Первичные баллы	0–8	9–15	16–20	21–26