

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

конвекция, генри, паскаль, испарение, ионизация, ом

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.

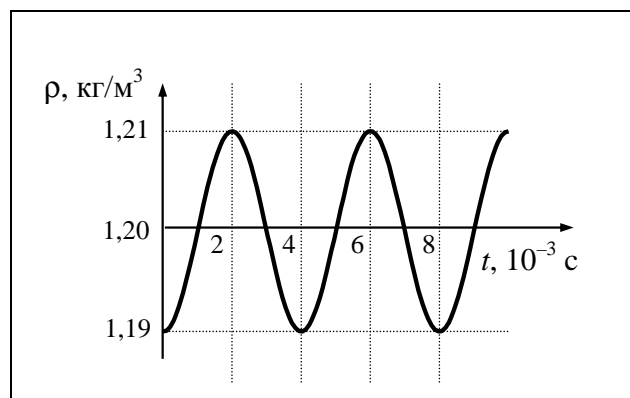
- 1) Плавание тел вследствие действия силы Архимеда возможно только в жидкостях.
- 2) Если тела находятся в тепловом равновесии, то их температура одинакова.
- 3) Сила взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- 4) Дифракция рентгеновского излучения принципиально невозможна.
- 5) «Красная граница» фотоэффекта – максимальная длина волны, при которой ещё происходит фотоэффект.

Ответ:

--	--

3

На рисунке показан график зависимости плотности воздуха в звуковой волне от времени. Каков период колебаний плотности воздуха?



Ответ:

4

В калориметр с холодной водой температурой $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ погрузили медный цилиндр, нагретый до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате в калориметре установилась температура $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой холодной воды той же температуры погрузили цинковый цилиндр такой же массы, нагретый до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельная теплоёмкость меди равна удельной теплоёмкости цинка. Какая температура установится в калориметре с цинковым цилиндром (выше, ниже или равная $30\text{ }^{\circ}\text{C}$)?

Ответ: _____

5

Вставьте пропущенное слово в текст.

«Радиосвязь между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, осуществляется на коротких волнах. Это возможно благодаря тому, что _____ отражает короткие радиоволны».

6

Ядро атома содержит 126 нейтронов и 82 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

80 200,59 Hg Ртуть	81 204,37 Tl Таллий	82 207,19 Pb Свинец	83 208,980 Bi Висмут	84 [210] Po Полоний	85 210 At Астат	86 [222] Rn Радон
------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

Ответ: _____

7

В начале XX в. пожарный однажды прыгнул с высоты 8-го этажа на батут без травм. Как изменились кинетическая энергия пожарного и сила тяжести, действующая на него, за время от начала касания сетки до максимального её прогиба?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

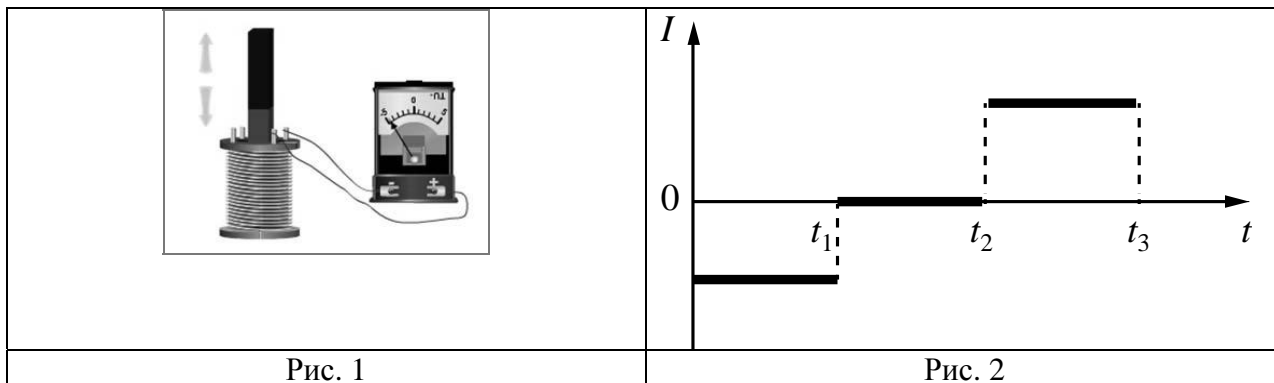
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Кинетическая энергия пожарного	Сила тяжести

8

В катушку, замкнутую на гальванометр, вносят постоянный магнит, южный полюс которого находится внизу (рис. 1). При движении магнита в катушке наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рис. 2.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

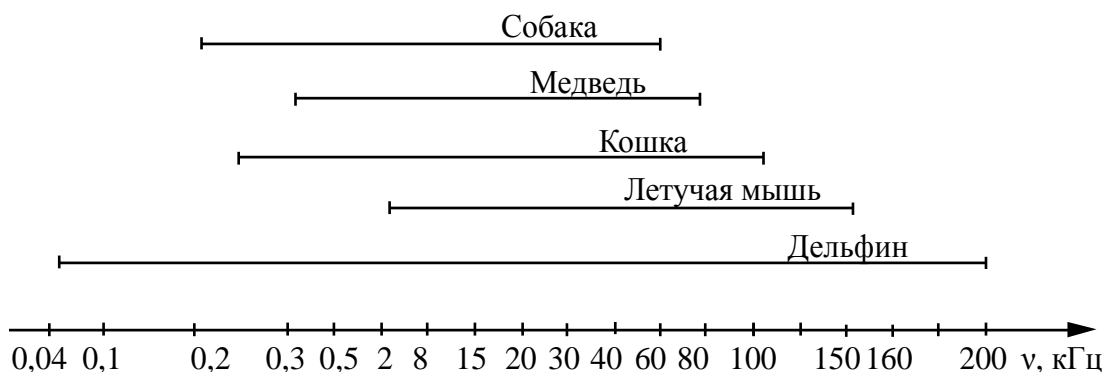
- 1) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит покоится относительно катушки.
- 2) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки равномерно, а в промежутке от t_2 до t_3 – равноускоренно.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 гальванометр отодвигают от катушки.
- 4) В промежутке времени от t_2 до t_3 магнит движется относительно катушки с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1 .
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 южный полюс магнита выдвигают из катушки.

Ответ:

--	--

9

На рисунке приведены частоты, воспринимаемые органами слуха некоторых животных.



Кто из указанных животных воспринимает звуковой сигнал с длиной волны 2 см? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

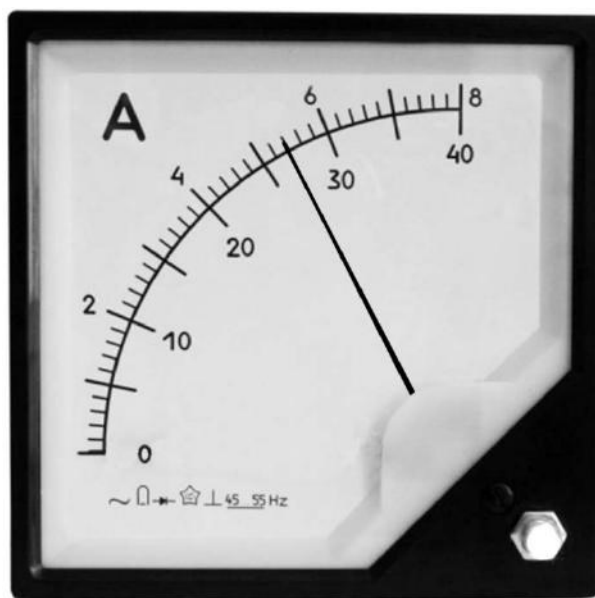
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Использовалась шкала с пределом измерения 40 А (см. рисунок). Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра.

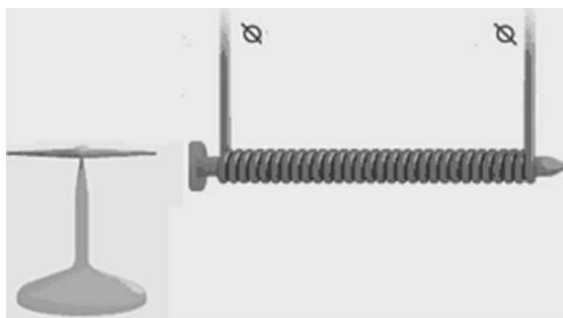


Запишите в ответе показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ А.

11

Для проведения опыта учитель взял простой железный гвоздь, обмотал его изолированной проволокой и подключил её к батарейке. Далее он обратил внимание учеников на ориентацию магнитной стрелки вблизи полученной катушки (см. рисунок).



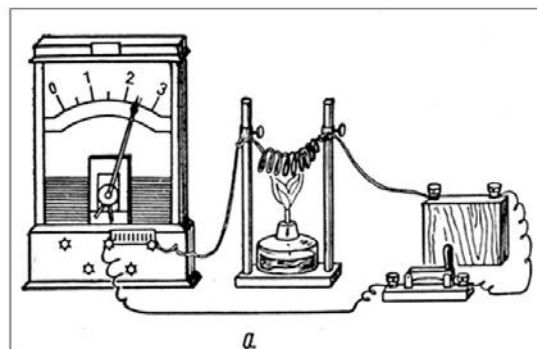
С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: _____

12

Вам необходимо продемонстрировать, что электрическое сопротивление проводника уменьшается с понижением его температуры. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник тока;
- амперметр;
- ключ;
- соединительные провода;
- спираль из исследуемого проводника;
- спиртовка.



В ответе:

1. Зарисуйте схему электрической цепи.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: _____

13

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

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) полупроводниковый фоторезистор
Б) масс-спектрограф

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие электрического поля на покоящийся заряд
2) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
3) зависимость электропроводности полупроводника от температуры
4) зависимость электропроводности полупроводника от уровня освещенности

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Искусственные спутники Земли

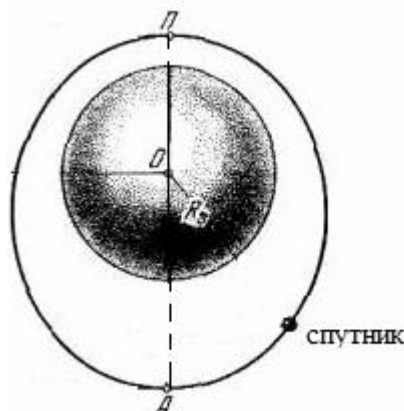
Первый искусственный спутник (ИСЗ) Земли был запущен на орбиту в СССР 4 октября 1957 г. В настоящее время ИСЗ выполняют следующие важные работы: исследование радиационных поясов Земли и земной атмосферы, проведение метеорологических и океанографических наблюдений, обеспечение работы спутникового телевидения и навигации морских кораблей и др.

Контроль движения ИСЗ осуществляется путём наблюдения за ними со специальных наземных станций. Для обеспечения электроэнергией спутники обычно оснащаются солнечными батареями.

Земля окружена воздушной оболочкой, или атмосферой. Атмосфера состоит из нескольких слоёв и достигает высоты 1600 км, переходя в безвоздушное космическое пространство. Из-за сопротивления атмосферы ИСЗ, движущиеся на низких орбитах (несколько сотен километров), постепенно снижаются, затем, попадая в сравнительно плотные слои атмосферы на высоте 120–130 км и ниже, разрушаются и сгорают, т.е. имеют ограниченный срок существования.

Для организации спутникового телевидения используются геостационарные орбиты, удалённые примерно на 36 тыс. км от поверхности Земли.

На рисунке схематично изображено движение спутника по эллиптической орбите.



14

Какое преобразование энергии осуществляется в солнечных батареях спутников?

Ответ: _____

15

В какой из точек (А или П) спутник имеет минимальную кинетическую энергию?
Ответ поясните.

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**Погрешности оптических систем**

Рассмотрим некоторые погрешности (абберации), которые дают оптические приборы, основанные на использовании линз: сферические и хроматические абберации.

На практике часто приходится применять собирающие линзы большого диаметра, позволяющие собрать широкие световые потоки. Однако в этом случае не удаётся получить резкое изображение источника (рис. 1). Как бы мы ни перемещали экран (Э), на нём получается довольно расплывчатое изображение. И только ограничив пучки, падающие на линзу, с помощью диафрагмы Д (непрозрачного экрана с отверстием), можно получить достаточно резкое изображение источника (рис. 2). Погрешность, связанная с тем, что линза большого диаметра даёт изображение точечного источника S не в виде точки, а в виде расплывчатого светлого пятна, называется сферической абберацией.

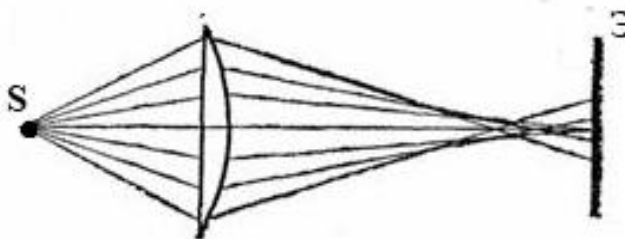


Рис. 1

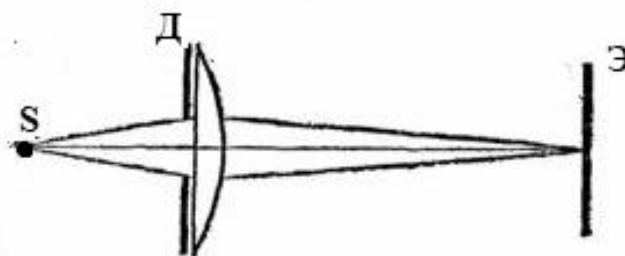


Рис. 2

Хроматическая абберация связана с тем, что показатель преломления световых лучей в стекле зависит от длины волны: красные лучи преломляются слабее, чем зелёные, зелёные – слабее, чем фиолетовые. Из-за этого изображение в линзе получается окрашенным.

Рассмотрим, как можно убрать хроматическую абберацию в оптических телескопах. Телескоп состоит из двух основных частей – объектива и окуляра. В первых телескопах (т.н. рефракторных) в качестве объектива использовалась собирающая линза. В фокусе объектива формируется действительное изображение весьма удалённого источника света (например, звезды). Чтобы разглядеть полученное с помощью объектива изображение, используется окуляр. В качестве окуляра может использоваться собирающая линза, действующая как лупа. На рис. 3 представлен ход лучей в телескопе И. Кеплера (1611 г.).

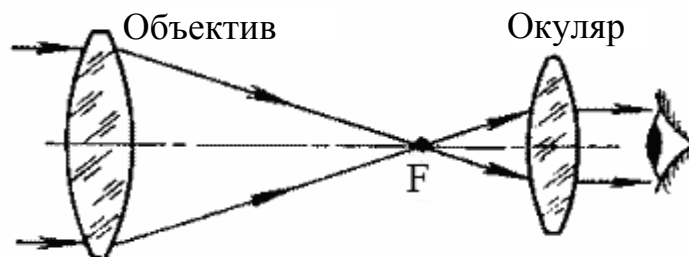


Рис. 3. Зрительная труба И. Кеплера. В её оптической схеме две собирающие линзы.

С помощью телескопа Кеплера яркие звёзды наблюдатель увидит как сине-зелёные точки (к сине-зелёной части спектра человеческого глаз наиболее чувствителен ночью), окружённые красной и синей каймой.

Чтобы устранить искажения изображения, связанные с хроматической аберрацией, И. Ньютон в 1668 году предложил новую модель телескопа – рефлекторный телескоп, в котором вместо собирающей линзы использовалось вогнутое зеркало (рис. 4).

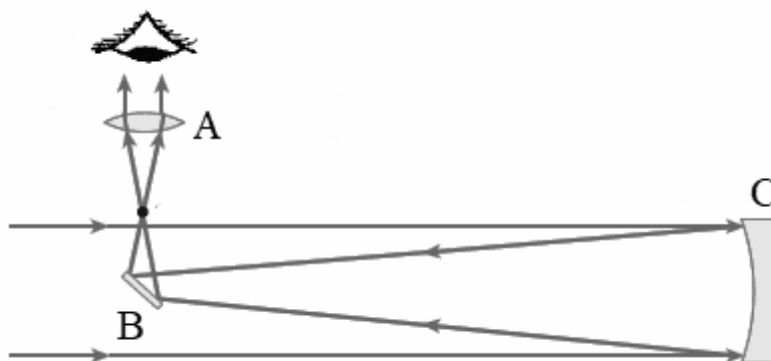


Рис. 4. Оптическая схема телескопа И. Ньютона (А – собирающая линза, В – плоское зеркало, С – вогнутое зеркало)

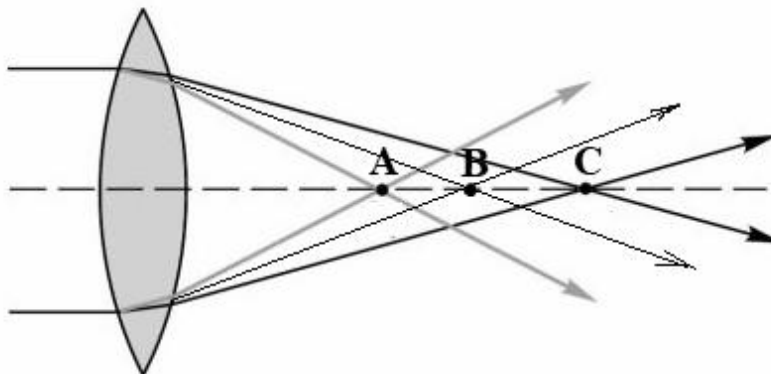
16

Что использовалось в качестве окуляра в оптической схеме телескопа Ньютона (рис. 4)?

Ответ: _____.

17

Из-за хроматической аберрации для световых волн различной длины образуются разные фокусы. На рисунке показано прохождение световых волн фиолетового, зелёного и красного участков спектра через собирающую линзу. Какая из точек (А, В, С) является фокусом для волн красного цвета?



Ответ: _____.

18

Можно ли получить изображение звезды на экране, если его поместить на место глаза возле окуляра рефлекторного телескопа И. Ньютона? Ответ поясните.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	25	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	4 мс	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	30 °C	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	ионосфера Земли (ионосфера)	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	свинец	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	23	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	(27 ± 1) A	1 балл
13	Ответ:	42	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
16	Ответ:	собирающая линза	1 балл

17

Ответ:	С	1 балл
--------	---	--------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Единицы физических величин	генри, паскаль, ом	
Физические явления	конвекция, испарение, ионизация	
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
Звуковой сигнал в воздухе с длиной волны 2 см соответствует частоте 17 кГц: $\nu = \frac{V}{\lambda} = \frac{340}{0,02} = 17 \text{ кГц.}$ Звуковой сигнал такой частоты воспринимают все указанные животные	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

Возможный ответ	
Показать, что катушка с током приобретает свойства магнита	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
<p>1. Схема электрической цепи изображена на рисунке. Изменение сопротивления проводника фиксируется по изменению силы тока в цепи (по закону Ома для участка цепи при уменьшении сопротивления сила тока в цепи увеличивается).</p> <p>2. Проводник нагревают в пламени спиртовки, затем спиртовку гасят. Цепь замыкается, и фиксируется начальное значение силы тока в цепи. Затем в процессе охлаждения проводника фиксируется изменение силы тока в цепи.</p> <p>3. Сравниваются значения силы тока при разных температурах проводника</p>	
	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ сравнения сопротивления проводника	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
В солнечных батареях энергия электромагнитного излучения Солнца преобразуется в электрическую энергию	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
Минимальную кинетическую энергию спутник имеет в точке А. Полная механическая энергия спутника при движении по орбите не изменяется. В точке А он имеет максимальную потенциальную энергию и минимальную кинетическую энергию	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

18

Возможный ответ	
1. Невозможно. 2. Из окуляра телескопа выходит параллельный пучок света, который не даст изображения звезды. Изображение в глазу получается за счёт преломления этих лучей на хрусталике глаза	
Указания к оцениванию	Баллы
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.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

градус Цельсия, ареометр, барометр-анероид, паскаль, вольтметр, герц.

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 – векторная величина, равная произведению массы тела на сообщаемую ему скорость.
- 2) Тепловым движением называют самопроизвольное перемешивание газов или жидкостей.
- 3) При протекании электрического тока по проводнику количество теплоты, выделяющееся в нём за одно и то же время, возрастает пропорционально квадрату силы тока.
- 4) Ультрафиолетовое, рентгеновское и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются длиной волны в вакууме.
- 5) Альфа-, бета- и гамма-компоненты радиоактивного излучения – волны электромагнитной природы, различающиеся частотой.

Ответ:

--	--

3

Автофургон движется по прямой дороге с постоянной скоростью 80 км/ч в течение 30 мин. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автофургон?

Ответ:

4

Ниже приведено описание одного из явлений: «Быстро пролетают в поле зрения микроскопа мельчайшие частицы, почти мгновенно меняя направление движения. Медленнее продвигаются более крупные частицы, но и они постоянно меняют направление движения. Большие частицы практически толкуются на месте». Какое явление описано в этом тексте?

Ответ:

5

На рисунке приведены спектры излучения атомарных паров водорода, неизвестного газа и гелия. Какое(-ие) вещество(-а) – водород или гелий – входит(-ят) в состав неизвестного газа?



Ответ: _____

6

Связанная система элементарных частиц содержит 25 электронов, 32 нейтрона и 27 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель
35 Br 79,904 Бром	36 Kr 83,80 Криптон		
43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий

Ответ: _____.

7

В начале XX в. пожарный однажды прыгнул с высоты 8-го этажа на батут без травм. Как изменились потенциальная энергия взаимодействия пожарного с Землёй и модуль импульса пожарного за время от начала касания сетки до максимального её прогиба?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

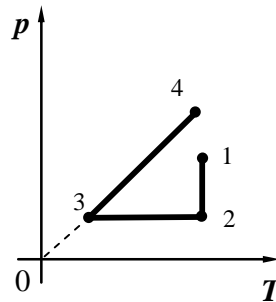
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

	Потенциальная энергия	Модуль импульса пожарного

8

На графике представлена зависимость давления разреженного воздуха от его температуры. Масса воздуха оставалась неизменной.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе 1–2 наблюдалось изотермическое расширение.
- 2) В процессе 1–2 воздух сжимали, совершая над ним работу.
- 3) В процессе 2–3 наблюдалось изобарное нагревание воздуха.
- 4) В процессе 3–4 газ нагревали и его внутренняя энергия увеличивалась.
- 5) В процессе 3–4 объём воздуха увеличивался пропорционально увеличению температуры.

Ответ:

--	--

9

На рисунке приведены частоты, воспринимаемые органами слуха некоторых животных.



Кто из указанных животных воспринимает ультразвуковой сигнал с длиной волны 3,4 мм? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы трения бруска по поверхности стола от массы бруска с грузами. В эксперименте брусок перемещали равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности с помощью динамометра. В таблице представлены результаты измерений массы бруска с грузами и силы трения с учётом погрешностей измерений.

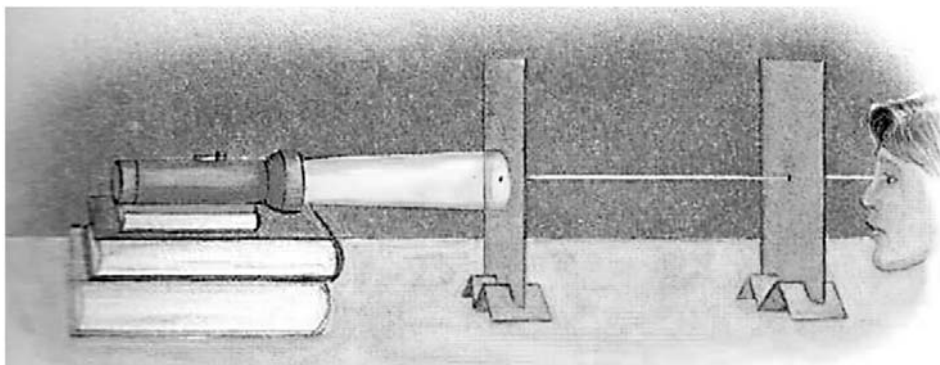
№ опыта	Масса бруска, кг	Сила трения, Н
1	$0,150 \pm 0,005$	$1,20 \pm 0,05$
2	$0,250 \pm 0,005$	$2,05 \pm 0,05$
3	$0,350 \pm 0,005$	$2,75 \pm 0,05$

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент?

Ответ: _____

11

Дмитрий проделал следующий опыт в затемнённой комнате. На стопку книг он установил фонарик. Далее он взял две картонки и в центре каждой сделал небольшое круглое отверстие. Картонки Дмитрий установил так, чтобы фонарик и отверстия были на одной высоте и находились в одной вертикальной плоскости с осью фонаря. В этом случае он мог наблюдать свет с противоположной стороны (см. рисунок). При смещении картонок относительно друг друга свет становился не виден.



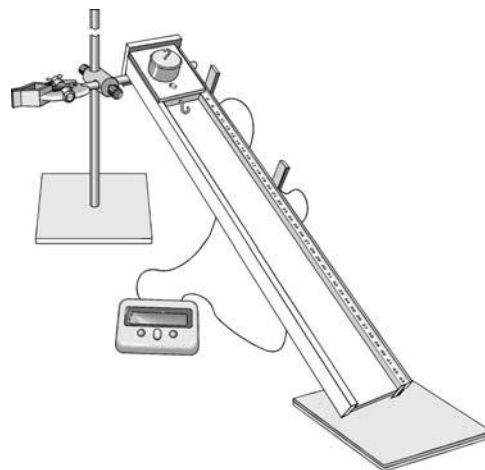
Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Ответ: _____

12

На рисунке представлена установка по исследованию равноускоренного движения каретки по наклонной плоскости. В момент начала движения верхний датчик включает секундомер. При прохождении кареткой нижнего датчика секундомер выключается. Датчики можно устанавливать на разных расстояниях, измеряя их при помощи линейки, прикреплённой к наклонной плоскости. Массу каретки можно изменять при помощи трёх дополнительных грузов, каждый из которых имеет массу 100 г. Угол наклона плоскости можно изменять и измерять его при помощи транспортира.

Вам необходимо исследовать, как зависит время движения каретки по наклонной плоскости от массы каретки.



В ответе:

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

Ответ:

13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, 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) поршневой жидкостный насос
Б) речной шлюз

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
2) поверхностное натяжение
3) капиллярные явления
4) действие атмосферного давления

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент инструкции к электрическому фену для волос и выполните задания 14 и 15.



ВНИМАНИЕ! Держите это устройство подальше от воды. Не используйте его возле воды и ванн труб, душа, бассейнов и подобных, содержащих воду, конструкций.

ВНИМАНИЕ! Во избежание возгораний, ударов электричеством, пожара или нанесения вреда окружающим:

1. Не оставляйте устройство без присмотра, пока оно работает или включено в сеть.
2. Не пользуйтесь устройством, если обнаружите повреждения шнура, штепсельной вилки или других частей устройства. Отнесите устройство в сервисный центр для ремонта.
3. Запрещено самостоятельно ремонтировать устройство.
4. Шнур питания не должен находиться возле горячих предметов. Не скручивайте, не перегибайте, не растягивайте и не обматывайте вокруг корпуса фена шнур питания. Если шнур каким-то образом скручен, выпрямите его перед работой фена.
5. Не закрывайте вентиляционные отверстия фена, иначе он может перегреться.
6. Не кладите устройство на мягкие поверхности.
7. Не допускайте попадания в отверстия устройства каких-либо посторонних предметов.
8. Не используйте фен вне помещения или в местах, где разбрызганы какие-либо аэрозоли (спреи).
9. Не подключайте устройство к розетке или удлинителю одновременно с другими устройствами.

14

Почему в инструкции запрещается использовать фен возле воды и любых конструкций, содержащих воду?

Ответ: _____

15

Почему в инструкции не рекомендуется подключать фен, потребляющий большую мощность, к удлинителю одновременно с другими устройствами?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

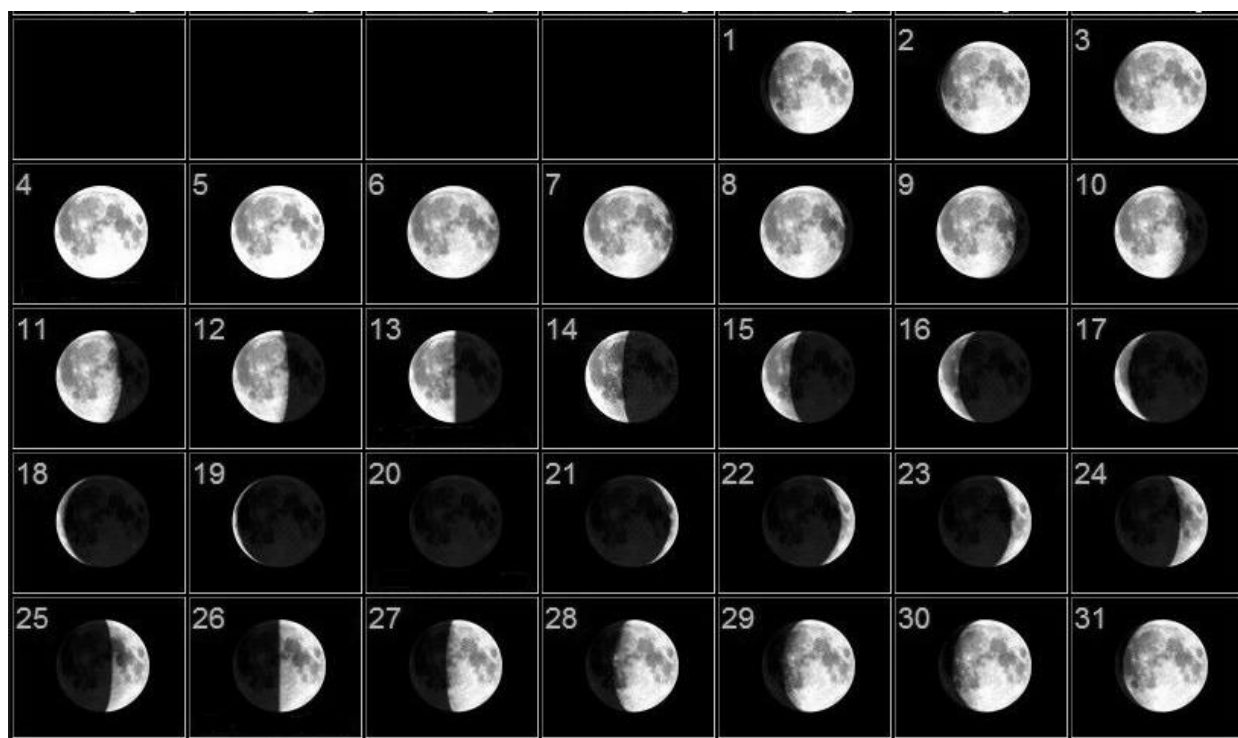
Естественный спутник Земли

Луна – естественный спутник Земли, тёмный и холодный, и с Земли видна только та часть лунной поверхности, которая освещена Солнцем и обращена к Земле. Вследствие этого вид Луны на небе меняется, происходит смена лунных фаз.

Луна проходит следующие фазы освещения:

- новолуние – состояние, когда Луна невидна;
- первая четверть – состояние, когда первый раз после новолуния освещена половина обращённой к Земле поверхности Луны;
- полнолуние – состояние, когда освещена вся обращённая к Земле поверхность Луны;
- последняя четверть – состояние, когда освещена другая половина обращённой к Земле поверхности Луны.

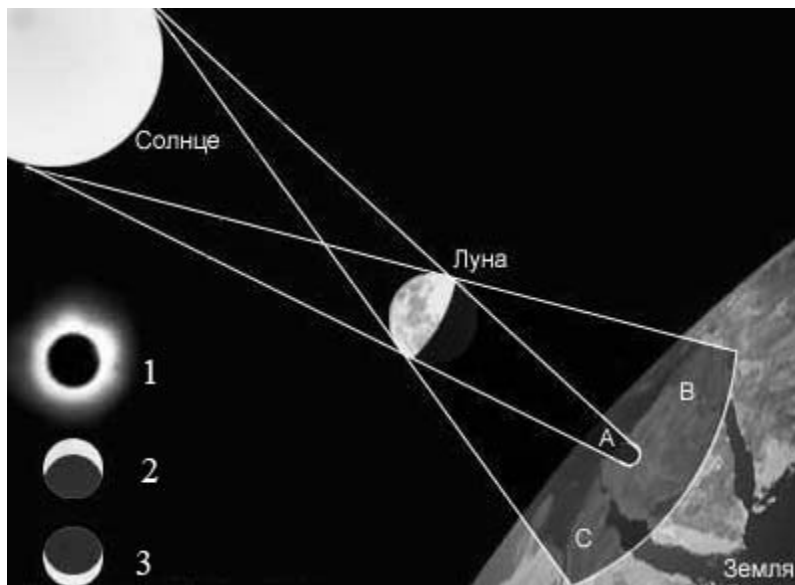
На рисунке представлен календарь наблюдения фаз Луны в течение января 2015 г.



Влияние Луны на Землю заметно в целом ряде природных явлений. Самое впечатляющее из них – это солнечное затмение, когда Луна закрывает диск Солнца. Сейчас достаточно трудно представить ту бурю эмоций, которую вызывал этот феномен в древности. Результатом действия сил гравитационного притяжения Луны являются приливы и отливы. Причём приливы возникают не только на Земле. Наша планета таким же образом воздействует на спутник.

16

Какой из видов 1–3 солнечного затмения соответствует виду из зоны В?



Ответ: _____

17

Масса Луны примерно в 81 раз меньше массы Земли. Земля и Луна взаимодействуют силами всемирного тяготения. Сравните модуль силы, действующей на Луну со стороны Земли, с модулем силы, действующей на Землю со стороны Луны.

Ответ: _____

18

Прохождение (транзит) планеты по диску Солнца – это сравнительно редкое явление. Для каких планет Солнечной системы можно наблюдать это явление, находясь на Земле?

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	34	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	равнодействующая равна 0	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	броуновское движение	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	и водород, и гелий	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	ион кобальта	1 балл
7	Ответ:	22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	ответ в диапазоне от 0,7 до 0,9	1 балл, если приведён верный ответ
13	Ответ:	41	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа

16	Ответ:	2	1 балл, если приведён верный ответ
17	Ответ:	модули сил равны	1 балл, если приведён верный ответ

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1	Возможный ответ	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Единицы физических величин	Градус Цельсия, паскаль, герц
	Физические приборы (измерительные приборы)	Ареометр, барометр-анероид, вольтметр
	Указания к оцениванию	
	Верно заполнены все клетки таблицы	2
	Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп	1
	Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	
		2

9	Возможный ответ	
	Ультразвуковой сигнал в воздухе с длиной волны 3,4 мм соответствует частоте 100 кГц: $\nu = \frac{V}{\lambda} = \frac{340}{0,0034} = 100 \text{ кГц.}$ Звуковой сигнал такой частоты из указанных животных воспринимают дельфины, летучие мыши и кошки	
	Указания к оцениванию	
	Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
	Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	
		2

11

Возможный ответ	
В однородной прозрачной среде луч света распространяется прямолинейно	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Для проведения опыта используется установка, изображённая на рисунке. Наклонная плоскость устанавливается под фиксированным углом, который не меняется в процессе проведения исследования. Датчики устанавливаются на фиксированном расстоянии друг от друга, которое не меняется в процессе исследования. 2. Каретку запускают сначала с одним грузом, затем с двумя или тремя грузами. В каждом случае измеряют время движения между датчиками. 3. Полученные значения времени сравниваются	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка, указаны неизменные параметры и изменяющаяся величина. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения времени	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
Вода является проводником электричества. Поэтому при попадании воды на корпус фена или нагревательные элементы фена человек, использующий фен, может получить поражение электрическим током, а также может возникнуть короткое замыкание	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
При подключении к удлинителю нескольких бытовых приборов общая мощность этой сети равна сумме мощностей всех приборов. При этом существенно возрастает сила тока через провод удлинителя, что может привести к его перегреву и возгоранию	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

18

Возможный ответ	
Меркурий и Венера. Для земного наблюдателя по диску Солнца могут проходить только внутренние планеты Солнечной системы	
Указания к оцениванию	Баллы
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**.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

объём, весы, работа, электрометр, сила тока, вольт, секундомер.

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. 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) Под водой меньшее давление передаётся вниз, а большее – вверх.
- 2) Температура кипения жидкости есть характеристика только жидкости, не изменяемая никаким способом.
- 3) Сила Лоренца не действует на заряженные частицы, влетающие параллельно линиям индукции однородного магнитного поля.
- 4) Дифракция радиоволн никогда не наблюдалась вследствие их большой длины волны.
- 5) Критическая масса вещества – минимальная масса радиоактивного вещества, необходимая для начала самоподдерживающейся цепной реакции деления.

Ответ:

3

Два автомобиля движутся навстречу друг другу по встречным полосам дороги. Относительно Земли скорость первого автомобиля равна 90 км/ч, скорость второго – 80 км/ч. Чему равен модуль скорости первого автомобиля в системе отсчёта, связанной со вторым автомобилем?

Ответ: _____

4

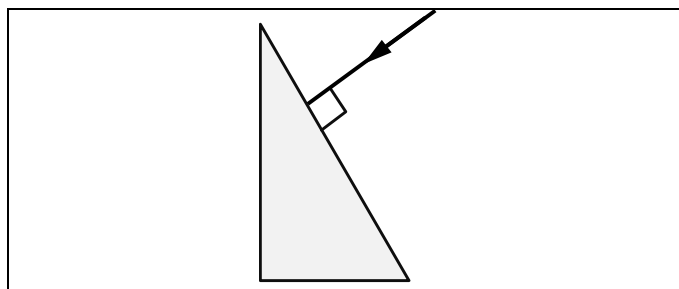
В классе при температуре 22 °С парциальное давление водяных паров составляет 9,9 мм рт. ст. Пользуясь таблицей давления насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха в помещении.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$p, \text{мм рт. ст.}$	13,6	14,5	15,5	16,5	17,5	18,7	19,8	21,1	22,4	23,8

Ответ: _____

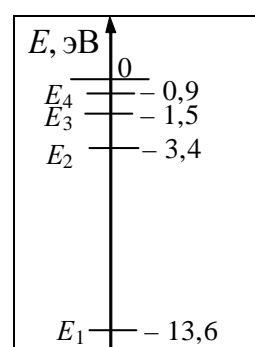
5

На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рисунок, вид сбоку). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.



6

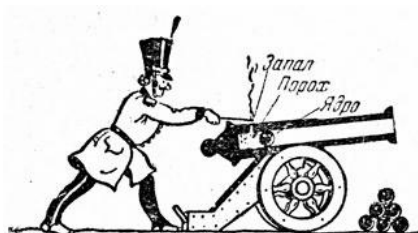
На рисунке представлено несколько самых нижних уровней энергии атома водорода. В начальный момент времени атом находится в состоянии E_2 . Фотоны с какой(-ими) энергией(-ями) может излучать атом?



Ответ: _____

7

К моменту окончания сгорания заряда дымного пороха ядро продвинулось в стволе пушки на $2/3$ его длины (см. рисунок). Как с этого момента и до вылета ядра из ствола изменились давление и внутренняя энергия пороховых газов? Теплообменом между стволом пушки и пороховыми газами пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

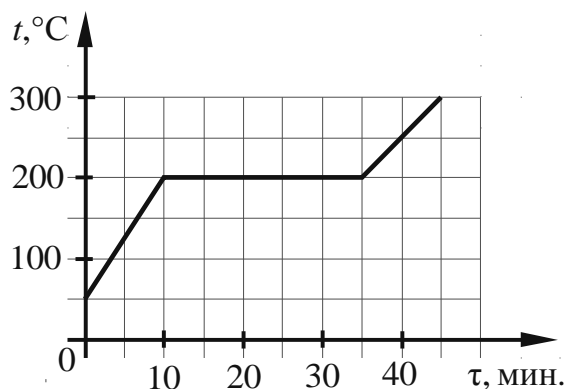
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Давление пороховых газов	Внутренняя энергия пороховых газов

8

На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени его нагревания при неизменной мощности нагревателя. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления вещества равна 300 °C.
- 2) В интервале времени от 10 до 30 мин. внутренняя энергия вещества увеличивалась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии в 1,5 раза больше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) Через 40 мин. от начала нагревания всё вещество находилось в жидком состоянии.
- 5) Плавление вещества продолжалось 20 мин.

Ответ:

--	--

9

Стальной брусок массой 500 г равномерно скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна $(1,2 \pm 0,1)$ Н. Из каких материалов, представленных в таблице, может быть изготовлена горизонтальная поверхность?

Материалы	Коэффициент трения скольжения
Сталь – сталь	0,40–0,70
Сталь – медь	0,23–0,29
Сталь – чугун	0,17–0,24
Сталь – кожа	0,20–0,25
Сталь – дерево	0,30–0,60

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы трения бруска по поверхности стола от массы бруска с грузами. В эксперименте брусок перемещали равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности с помощью динамометра. В таблице представлены результаты измерений массы бруска с грузами и силы трения с учётом погрешностей измерений.

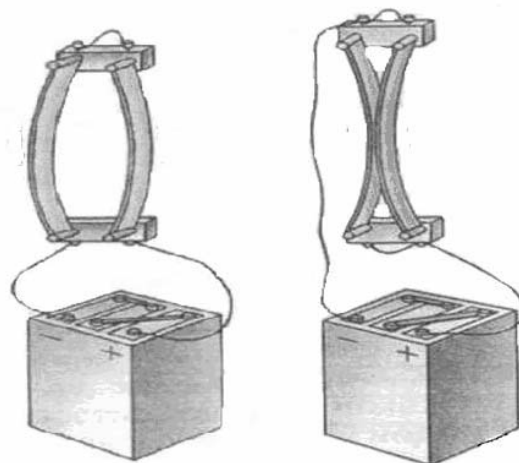
№ опыта	Масса бруска, кг	Сила трения, Н
1	$0,150 \pm 0,005$	$0,75 \pm 0,05$
2	$0,200 \pm 0,005$	$1,20 \pm 0,05$
3	$0,250 \pm 0,005$	$1,30 \pm 0,05$
4	$0,350 \pm 0,005$	$1,70 \pm 0,05$

В каком из опытов ученик ошибся в записи измерения силы трения? В ответе запишите номер этого опыта.

Ответ: _____

11

На уроке учитель провёл опыт, представленный на рисунке. Он показал, что если по двум расположенным параллельно проводникам электрический ток течёт в одном направлении, то такие проводники притягиваются. И наоборот, проводники отталкиваются, когда токи текут по ним в противоположных направлениях.

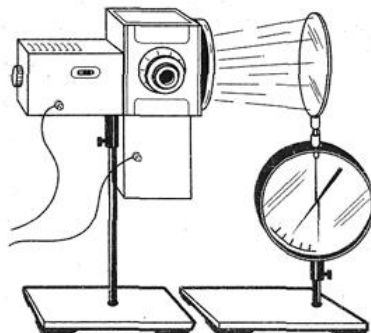


Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Ответ: _____

12

На рисунке представлена установка для изучения явления фотоэффекта. Металлическую пластину прикрепляют к электрометру и заряжают отрицательно. Электрометр показывает заряд пластины. Пластину освещают ультрафиолетовым светом и наблюдают уменьшение отрицательного заряда электрометра. Тем самым демонстрируется, что с поверхности пластины свет выбивает электроны.



Вам необходимо показать, что у разных металлов разная «красная граница» фотоэффекта. Имеется следующее оборудование:

- электрометр;
- пластины из меди и цинка;
- эбонитовая палочка и мех для сообщения пластине отрицательного заряда;
- стеклянная палочка и шерсть для сообщения пластине положительного заряда;
- лампа накаливания и ультрафиолетовая лампа на подставках.

В ответе:

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

ОТВЕТ:

[illegible]

13

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) открытие явления внешнего фотоэффекта
Б) экспериментальное исследование внешнего фотоэффекта

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) Г. Герц
2) А.Г. Столетов
3) Э. Резерфорд
4) А. Эйнштейн

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания газового котла и выполните задания 14 и 15.

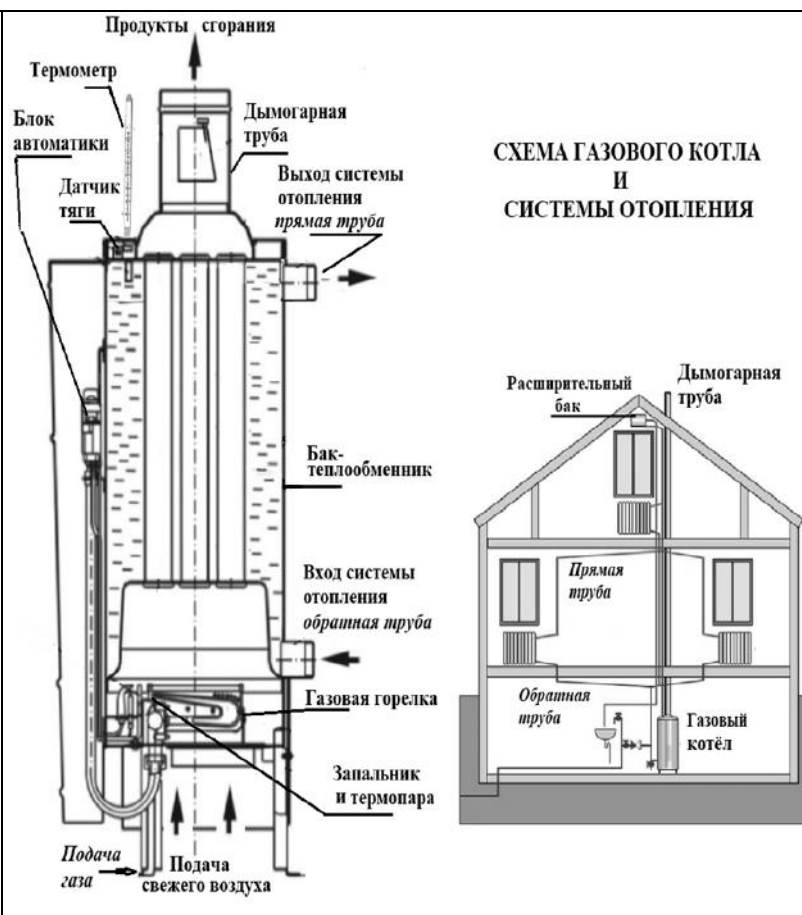
Газовый котёл предназначен для системы водяного отопления дома. Пламя газовой горелки нагревает воду. Нагретая вода поступает вверх в *прямую трубу* отопления, остывшая в батареях вода поступает снизу по *обратной трубе* в котёл. При естественной циркуляции воды в системе отопления котёл располагают ниже приборов отопления (батарей) в подвальном помещении. При работе котла вода то расширяется, то сжимается, «избыток» воды поступает в расширительный бак по отводу *прямой трубы отопления*. В простейших конструкциях розжиг запальника, пламя которого омывает термopару, производится вручную в течение 10–20 с. Нагретая до высокой температуры термopара вырабатывает ЭДС, создающую ток в электромагните системы автоматики, которая открывает клапан впуска газа. Продукты сгорания выводятся через дымогарную трубу. Существуют требования по обеспечению тяги: если тяга ниже минимальной, то датчик тяги отключает подачу газа. Температура воды в котле не должна превышать 95 °С, для визуального контроля используют ртутный термометр, закреплённый в латунном гнезде, смонтированном в котёл.

Правила эксплуатации

1. Запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение.
2. Перед розжигом котла необходимо проверить тягу в дымоходе.
3. Запрещается устанавливать запорный вентиль на прямой трубе, идущей от котла.
4. Запрещается работа котла при показаниях термометра выше 95 °С.

Датчики безопасности:

- горения (термopара), который выключает котёл, если пламя запальника погасло;
- тяги, который выключает колонку при отсутствии тяги в дымоходе.



14

Почему газовый котёл располагают ниже приборов отопления при естественной циркуляции воды?

Ответ: _____

15

Почему, если гаснет запальник, то автоматически прекращается работа газового котла?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Открытие поглощения инфракрасных лучей (по Дж. Тиндалю)

Открытие термо-ЭДС, возникающей при нагреве контакта двух разнородных металлов (термопары), сделало возможным исследование инфракрасных (тепловых) лучей. Термодатчик (последовательно соединённые термопары) при нагревании тепловыми лучами вырабатывает ЭДС, измеряемую гальванометром. По отклонению стрелки судят о степени нагрева.

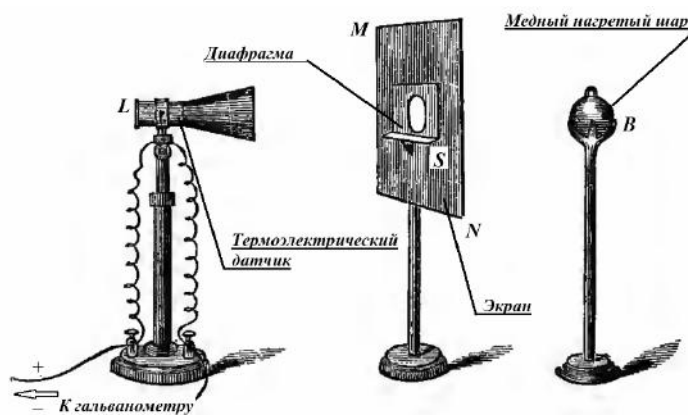


Рис. 1. Исследование прозрачности твёрдых тел

На рис. 1 показана схема исследования прозрачности твёрдых тел для тепловых лучей. Предполагалось, что *комнатный* воздух них прозрачен. В качестве источника излучения использовались нагретое тело, пламя и т.п. По закону Вина с понижением температуры тела максимум излучения смещается в сторону длинных волн: $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$, где $b = 2897 \text{ мкм} \times \text{K}$, T — температура в кельвинах. В опыте исследуемая пластина (рис.1) перекрывала отверстие диафрагмы. Оказалось, что прозрачные для видимого света оконное стекло непрозрачно для тепловых лучей. Пластина горного хрусталя пропускает: 38% излучения от пламени ($T \approx 1200 \text{ K}$), 6% — от меди, нагретой до 400°C и 3% — меди, нагретой до 100°C . Пластина каменной соли (NaCl) пропускает более 92% лучей, испускаемых и пламенем, и нагретой медью (от 100°C до 400°C).

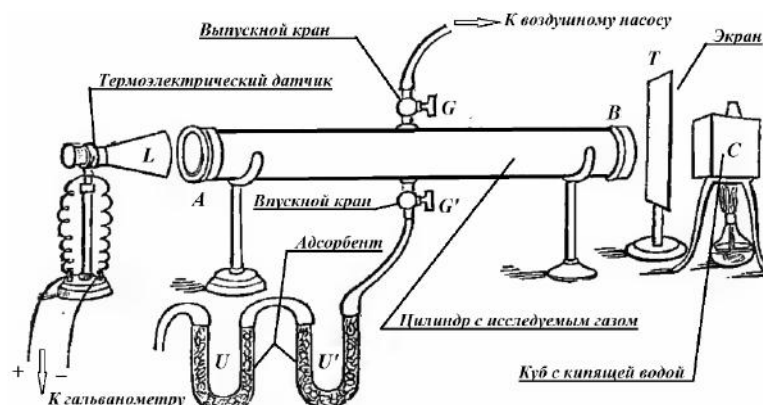


Рис. 2. Исследование прозрачности газов

При изучении прозрачности газов, например, CO_2 , в цилиндре AB в качестве «окон» использовались кристаллы NaCl (рис. 2, торцы цилиндра). В откачанный цилиндр через кран G' впускали предварительно осушенные (прошедшие через трубки $U-U'$) газы. После этого убирали экран T , закрывающий зачернённый сажей куб с кипящей водой C . По отклонению стрелки гальванометра судили о степени поглощения лучей.

Непрозрачность паров воды для инфракрасных лучей играет существенную роль в природе. Первые наблюдения были проделаны Р. Стрейчи в марте 1850 г. Он измерял падение температуры воздуха (Δt) от восхода до захода Солнца на открытом воздухе при абсолютно ясном небе с помощью термометра, фиксируя в журнале наблюдений парциальное давление водяных паров (абсолютную влажность).

Понижение температуры воздуха после захода Солнца при различной абсолютной влажности воздуха										
$p_{\text{вод. пар, мм рт. ст.}}$	22,6	21,6	20,4	19,0	18,0	16,7	15,4	14,1	11,0	
$\Delta t, ^\circ\text{C}$	3,3	3,9	4,6	4,7	5,7	7,0	6,7	7,3	9,2	

Было показано, что поглощение инфракрасных лучей водяным паром препятствует остыванию атмосферного воздуха.

Изучение причин возникновения парникового эффекта, а именно поглощение тепловых лучей водяным паром и углекислым газом, было начато физиками в середине XIX века.

16

Вставьте в предложение пропущенные слова (словосочетания), используя информацию из текста.

В опыте Дж. Тиндаля предполагалось, что воздух _____ для тепловых лучей. Источником инфракрасного излучения в опыте служили _____.

17

Температура воздуха перед заходом Солнца по наблюдениям Р. Стрейчи составила 26°C , к утру она упала на 7°C . Какой была абсолютная влажность воздуха?

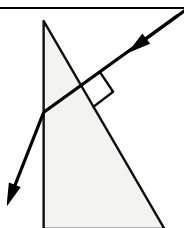
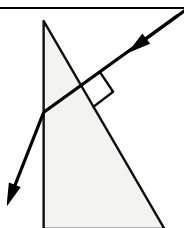
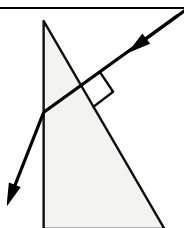
Ответ: _____

18

Р. Стрейчи провёл в Мадрасе наблюдения над падением температуры ночью при ясном небе и подъёмом дневной температуры в солнечный день. Из его данных следовало, что увеличение абсолютной влажности воздуха примерно в два раза уменьшало остывание ночного воздуха в 2,75 раза, а прогрев дневного воздуха также уменьшало, но только в 2 раза. Приведите объяснение исходя из опытов Тиндаля и закона Вина.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	<table><tr><td>Ответ:</td><td>35</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		
3	<table><tr><td>Ответ:</td><td>170 км/ч</td><td>1 балл, если приведён верный ответ</td></tr></table>	Ответ:	170 км/ч	1 балл, если приведён верный ответ
Ответ:	170 км/ч	1 балл, если приведён верный ответ		
4	<table><tr><td>Ответ:</td><td>50%</td><td>1 балл, если приведён верный ответ</td></tr></table>	Ответ:	50%	1 балл, если приведён верный ответ
Ответ:	50%	1 балл, если приведён верный ответ		
5	<table><tr><td>Ответ:</td><td></td><td>1 балл, если приведён верный рисунок</td></tr></table>	Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок
Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок		
6	<table><tr><td>Ответ:</td><td>только 10,2 эВ</td><td>1 балл, если приведён верный ответ</td></tr></table>	Ответ:	только 10,2 эВ	1 балл, если приведён верный ответ
Ответ:	только 10,2 эВ	1 балл, если приведён верный ответ		
7	<table><tr><td>Ответ:</td><td>22</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		
8	<table><tr><td>Ответ:</td><td>24</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		
10	<table><tr><td>Ответ:</td><td>2</td><td>1 балл, если приведён верный ответ</td></tr></table>	Ответ:	2	1 балл, если приведён верный ответ
Ответ:	2	1 балл, если приведён верный ответ		

13	<div> <div>Ответ:</div> <div>12</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
-----------	--

16	<div> <div>Ответ:</div> <div>прозрачен, нагретые тела (пламя)</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
-----------	--

17	<div> <div>Ответ:</div> <div>16,7 мм рт. ст.</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
-----------	---

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические приборы	Весы, электрометр, секундомер	
Физические величины	Работа, объём, сила тока	
Вольт – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.		
Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики		
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
Модуль силы трения скольжения при движении тела по горизонтальной плоскости вычисляется по формуле $F = mg\mu$. По условию задачи $F = (1,2 \pm 0,1)$ Н. Для крайних значений силы (1,1 Н и 1,3 Н) находим значения коэффициента трения скольжения и получаем возможный интервал значений для μ : от 0,22 до 0,26. Данный интервал пересекается с интервалами значений для чугуна, меди и кожи	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

11

Возможный ответ	
Параллельно расположенные проводники с током могут притягиваться или отталкиваться в зависимости от направления токов. / Проводники с током притягиваются, если ток в них протекает в одном направлении, и наоборот	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Заряженные пластины освещают ультрафиолетовым светом и фиксируют уменьшение заряда электрометра, а следовательно, явление фотоэффекта. 2. К электрометру прикрепляют сначала цинковую пластину, а затем медную пластину. Заряжают их отрицательным зарядом от эбонитовой палочки, потёртой о мех. 3. Об изменении заряда пластин судят по показаниям электрометра. Если при освещении одной из пластин ультрафиолетовым светом заряд не уменьшается, значит, фотоэффект не наблюдается, и металлы имеют разные «красные границы» фотоэффекта	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ определения изменения заряда пластины	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

14

Возможный ответ	
Горячая вода как менее плотная поднимается вверх. Чтобы циркуляция произошла, наверху вода должна остывать. Тогда остывшая вода, имеющая большую плотность, опускается вниз, к котлу, где вновь нагревается. Чтобы вода стекала из батарей в котёл, батареи должны располагаться выше котла, который поэтому и размещают в подвалах и цокольных этажах домов	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

15

Возможный ответ	
Когда гаснет запальник, то пламя не омывает термопару, её ЭДС резко падает, падает сила тока в электромагните блока автоматики, клапан перекрывает подачу газа в целом в газовый котёл	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

18

Возможный ответ	
Из опытов Тиндаля следует, что водяные пары сильно поглощают тепловые лучи – длинноволновое инфракрасное излучение, которое испускает нагретая за день поверхность Земли. Днём нагревание происходит за счёт лучей Солнца, имеющего высокую температуру поверхности (6000 К). С повышением температуры излучающего тела в несколько десятков раз максимум излучения смещается в область более коротких волн, для которых прозрачность водяных паров выше	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

альфа-распад, вебер, кристаллизация, джоуль, миллиграмм, преломление света.

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) Чем меньше сила трения колёс автомобиля о дорогу, тем на меньшей скорости машина может вписаться в заданный поворот.
- 2) При понижении температуры влажного воздуха может образовываться только иней.
- 3) Действие электрического тока на магнитную стрелку может наблюдаться, только если электрический ток протекает по железному проводнику.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны остаётся неизменной.
- 5) Рентгеновские лучи обладают разной проникающей способностью через мягкие и костные ткани человека.

Ответ:

--	--

3

Пассажиры, находящиеся в движущемся автобусе, произвольно отклонились вправо относительно направления движения. Как изменилось при этом движение автобуса?

Ответ:

4

В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при атмосферном давлении.

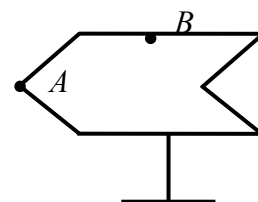
Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	–34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 85 °С и атмосферном давлении?

Ответ: _____

5

Полуму металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек *A* и *B*?



Ответ: _____

6

Какая частица *X* образуется в ядерной реакции ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{p} \longrightarrow X + {}^3_2\text{He}$?

Ответ: _____

7

Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил её на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились масса и давление воздуха в лодке? Объём лодки считать неизменным.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

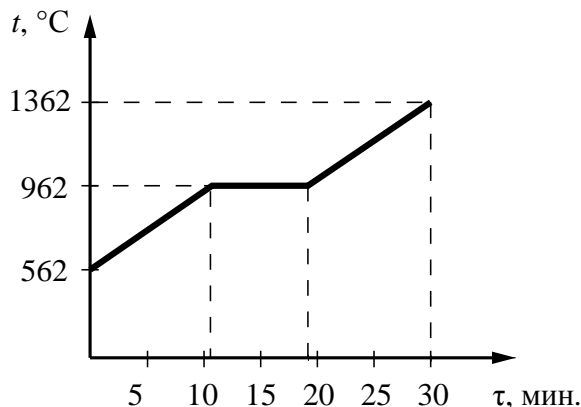
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Масса воздуха	Давление воздуха

8

На рисунке представлен график зависимости температуры серебряной детали от времени её нагревания. Мощность нагревателя постоянна. Первоначально серебро находилось в твёрдом состоянии.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления серебра составляет 962 °C.
- 2) В промежуток времени от 12 до 18 мин. внутренняя энергия серебра не изменяется.
- 3) Для плавления серебряной детали потребовалось большее количество теплоты, чем для дальнейшего нагревания расплава на 400 °C.
- 4) Через 15 мин. после начала нагревания всё серебро ещё находилось в твёрдом состоянии.
- 5) Через 20 мин. после начала нагревания серебро находилось в жидком состоянии.

Ответ:

--	--

9

В мастерской электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включёнными приборами суммарная электрическая мощность превышает 5,5 кВт. Напряжение электрической сети – 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в мастерской, и потребляемый ими электрический ток при напряжении 220 В.

Электрические приборы	Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)
Электрический рубанок	3,6
Электрическая ударная дрель	6,0
Электрический лобзик	2,8
Шлифовальная машина	8,8
Циркулярная пила	7,3
Торцовочная пила	10,0

В мастерской работает шлифовальная машина. Можно ли дополнительно к шлифовальной машине включить в сеть циркулярную пилу и электрический лобзик?

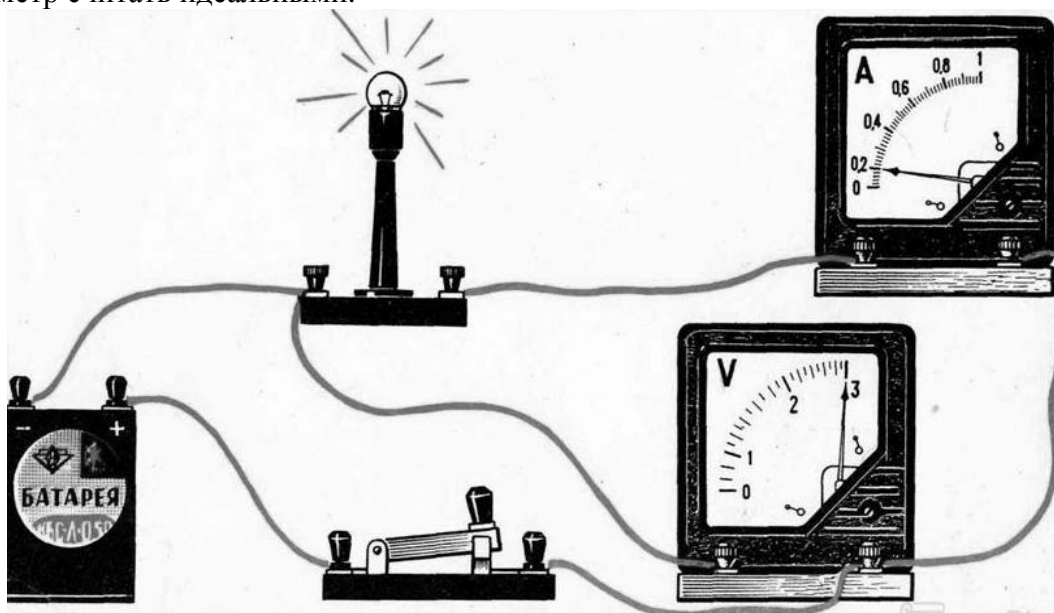
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

На участке цепи проводится измерение силы тока через лампу и напряжения на ней. Погрешности измерения силы тока и напряжения равны цене деления приборов. Амперметр и вольтметр считать идеальными.



Запишите в ответе показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ А.

11

Исследуя электрическое сопротивление металлической проволоки, учитель в электрическую цепь последовательно к лампе накаливания подключал одинаковые по размеру спирали, сделанные из разных материалов (см. рисунок). При подключении железной спирали можно было наблюдать некоторое ослабление свечения лампы накаливания. При подключении нихромовой спирали свечение лампы накаливания ослабевало в значительно бóльшей степени.

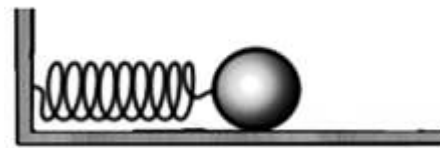


С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ:

12

Вам необходимо исследовать, как меняется частота колебаний горизонтального пружинного маятника при изменении массы груза. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):



- секундомер электронный;
- набор из трёх пружин жёсткостью 50 Н/м, 100 Н/м и 200 Н/м;
- набор из трёх шариков массами 0,5 кг, 0,7 кг и 0,9 кг (силой трения шариков о горизонтальную поверхность можно пренебречь);
- рамка для крепления маятника.

В ответе:

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

□ Ответ: _____

13

Установите соответствие между устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид электромагнитных волн из второго столбца.

УСТРОЙСТВА

- А) телевизор (устройство для получения изображений от источников теплового излучения)
Б) кварцевые лампы, широко используемые для дезинфекции воздуха, воды

ВИДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

- 1) гамма-излучение
2) инфракрасные
3) рентгеновские
4) ультрафиолетовые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Масс-спектрометр

Масс-спектрометрия – это метод исследования вещества, основанный на разделении различных по массе и предварительно ионизированных молекул и определении отношения массы к заряду ионов. Современные масс-спектрометры (рис. 1) позволяют установить состав исследуемого вещества и используются в самых разных областях: химии, экологии, геологии, криминалистке и т.д.

На рис. 2 представлена схема устройства масс-спектрометра. Из ионного источника 1 ускоренные ионы через щель 2 попадают в область 3 постоянных и однородных электрического и магнитного полей. Направление электрического поля между пластинами конденсатора показано стрелками. Магнитное поле подбирается таким образом, чтобы ионы двигались равномерно и прямолинейно.



Рис. 1

Ион не отклоняется от направления движения и проходит через вторую щель 4, попадая в область 5 однородного и постоянного магнитного поля с индукцией \vec{B} , направленной перпендикулярно плоскости рисунка. В магнитном поле \vec{B} ион движется по окружности 6, радиус R которой прямо пропорционален отношению массы иона к его заряду:

$$\frac{m}{q} = \frac{BR}{v}$$

В качестве детектора ионов 7 можно использовать фотопластинку, хотя в современных масс-спектрометрах в качестве детекторов обычно используют электронные умножители или микроканальные пластинки.

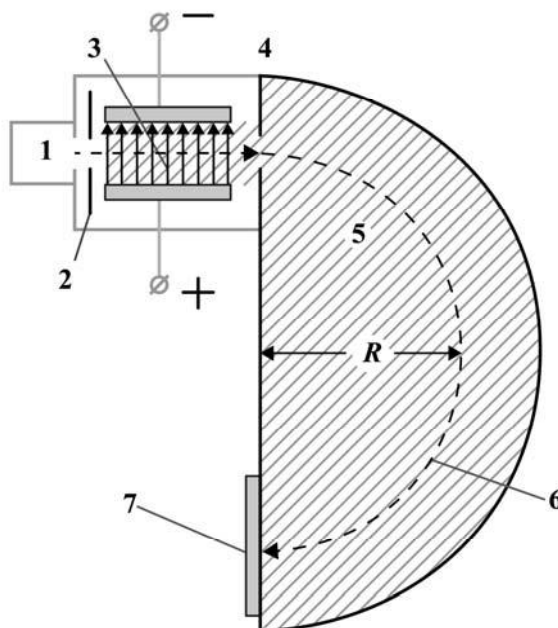


Рис. 2.

14

При каком условии ионы могут двигаться через область 3 равномерно и прямолинейно?

Ответ: _____

15

Тяжёлый и лёгкий ионы, имеющие одинаковые заряды, влетают в область 5 магнитного поля с одинаковыми скоростями. Радиус траектории какого иона будет больше? Ответ поясните.

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Рентгеновские лучи

Рентгеновское излучение – это электромагнитные волны, энергия фотонов которых лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением.

Рентгеновские лучи возникают всегда, когда движущиеся с высокой скоростью электроны тормозятся материалом анода (например, в газоразрядной трубке низкого давления). Часть энергии, не рассеивающаяся в форме тепла, превращается в энергию электромагнитных волн (рентгеновские лучи).

Есть два типа рентгеновского излучения: тормозное и характеристическое. Тормозное рентгеновское излучение не является монохроматическим, оно характеризуется разнообразием длин волн, которое может быть представлено сплошным (непрерывным) спектром.

Характеристическое рентгеновское излучение имеет не сплошной, а линейчатый спектр. Этот тип излучения возникает, когда быстрый электрон, достигая анода, выбивает электроны из внутренних электронных оболочек атомов анода. Пустые места в оболочках занимаются другими электронами атома. При этом испускается рентгеновское излучение с характерным для материала анода спектром энергий.

Монохроматическое рентгеновское излучение, длины волн которого сопоставимы с размерами атомов, широко используется для исследования структуры веществ. В основе данного метода лежит явление дифракции рентгеновских лучей на трёхмерной кристаллической решётке. Дифракция рентгеновских лучей на монокристаллах была открыта в 1912 г. М. Лауэ. Направив узкий пучок рентгеновских лучей на неподвижный кристалл, он наблюдал на помещённой за кристаллом пластинке дифракционную картину, которая состояла из большого количества расположенных в определённом порядке пятен.

Дифракционная картина, получаемая от поликристаллического материала (например, металлов), представляет собой набор чётко обозначенных колец. От аморфных материалов (или жидкостей) получают дифракционную картину с размытыми кольцами.

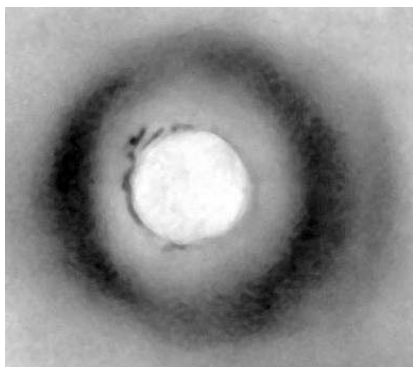
16

Какой из типов рентгеновского излучения имеет непрерывный спектр?

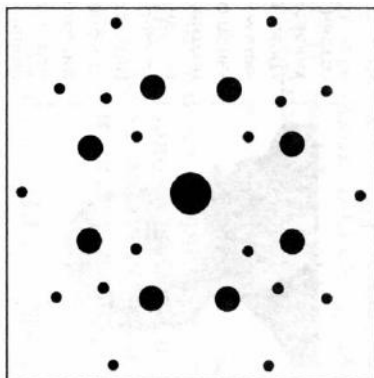
Ответ: _____

17

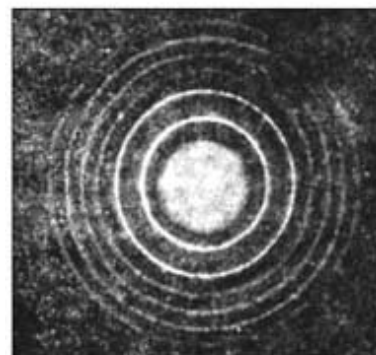
На рисунках представлены дифракционные картины, полученные на монокристалле, металлической фольге и воде. Какая из картин соответствует дифракции на металле?



(1)



(2)



(3)

☐ Ответ: _____

18

Меняется ли, и если меняется, то как максимальная частота излучения при торможении электронов на аноде газоразрядной трубки, если увеличить напряжение между катодом и анодом? Ответ поясните.

☐ Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	автобус повернул налево	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	ртуть и нафталин	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	потенциалы точек <i>A</i> и <i>B</i> одинаковы	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	альфа-частица	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	31	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	$(0,20 \pm 0,02)$	1 балл, если приведён верный ответ
13	Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа

16	Ответ:	тормозное излучение	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	---------------------	---------------------------------------

17	Ответ:	3	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	---	---------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1	Возможный ответ		
	Название группы понятий	Перечень понятий	
	Физические явления	Альфа-распад, кристаллизация, преломление света	
	Единицы физических величин	Вебер, джоуль, миллиграмм	
	Указания к оцениванию		Баллы
	Верно заполнены все клетки таблицы		2
	Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
	Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
	<i>Максимальный балл</i>		2

9	Возможный ответ		
	<p>Максимальная сила тока, на которую рассчитана проводка, $I = \frac{P}{U} = \frac{5500}{220} \approx 25$ А.</p> <p>Общая сила тока всех параллельно включённых в сеть электроприборов не должна превышать 25 А.</p> <p>Циркулярную пилу и электрический лобзик включить в сеть одновременно с шлифовальной машиной можно, так как общий потребляемый ток при их включении составляет 18,9 А (т.е. не превышает максимально допустимого значения).</p> <p><i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току</p>		
	Указания к оцениванию		Баллы
	Приведены верный ответ и его обоснование (решение)		2
	Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное		1
	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл		0
	<i>Максимальный балл</i>		2

11

Возможный ответ	
Показать, что электрическое сопротивление проводника / металлической проволоки зависит от вещества, из которого изготовлен проводник	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Используются установка, изображённая на рисунке, одна пружина, два или три шарика и секундомер. 2. К пружине прикрепляется один шарик, и измеряется время нескольких колебаний. Полученное количество колебаний делится на время, и получается частота колебаний. 3. Затем шарик заменяется на шарик другой массой и измерения частоты повторяются. 4. Можно провести аналогичные измерения и с третьим шариком. Полученные значения частот сравниваются	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения частоты колебаний	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
При условии, что сила, действующая со стороны электрического поля, равна по величине силе Лоренца, действующей со стороны магнитного поля, и эти силы направлены в противоположные стороны	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
Тяжёлого иона. Поскольку при одинаковой скорости радиус траектории пропорционален отношению массы иона к его заряду, то более массивный ион будет двигаться по траектории большего радиуса	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

18

Возможный ответ	
Максимальная частота излучения увеличивается. При увеличении напряжения между катодом и анодом увеличивается кинетическая энергия электронов, движущихся к аноду	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – **26**.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

*сила тока, альфа-распад, ускорение,
жёсткость пружины, электризация тел, диффузия*

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 ответ их номера.

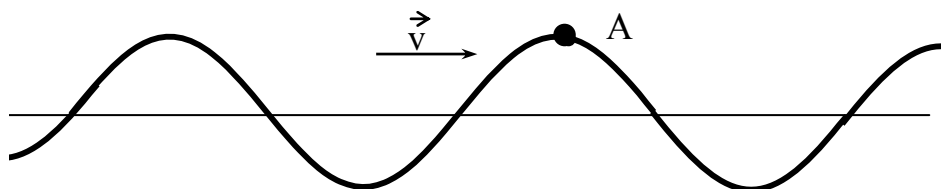
- 1) В инерциальной системе отсчёта импульс системы тел сохраняется, если сумма внешних сил равна нулю.
- 2) Процесс конденсации жидкостей происходит с поглощением большого количества теплоты.
- 3) В процессе электризации трением два первоначально незаряженных тела приобретают разноимённые и различные по модулю заряды.
- 4) В цепи постоянного тока во всех параллельно соединённых резисторах протекает одинаковый электрический ток.
- 5) В процессе альфа-распада происходит испускание радиоактивным веществом ядер атомов гелия.

Ответ:

--	--

3

На рисунке изображена поперечная волна, бегущая по верёвочному шнуру. Скорость волны \vec{v} в некоторый момент времени направлена так, как показано на рисунке. В каком направлении движется частица А?



Ответ: _____

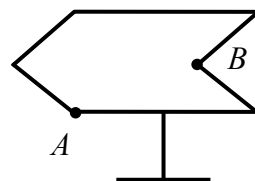
4

В калориметр с холодной водой температурой $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ погрузили медный цилиндр, нагретый до температуры $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате в калориметре установилась температура $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой холодной воды той же температуры погрузили алюминиевый цилиндр такой же массы, нагретый до температуры $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельная теплоёмкость меди меньше удельной теплоёмкости алюминия. Какая температура установится в калориметре с алюминиевым цилиндром (выше, ниже или равная $35\text{ }^{\circ}\text{C}$)?

Ответ: _____

5

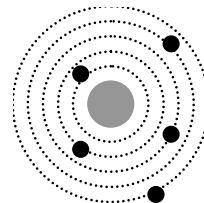
Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B ?



Ответ: _____

6

На рисунке изображена схема планетарной модели нейтрального атома. Чёрными точками обозначены электроны. Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, определите, какой элемент соответствует данной схеме. Запишите словом его название.

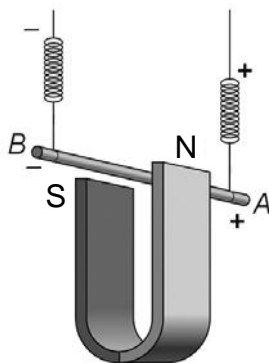


H 1 1,00797 Водород							He 2 4,0026 Гелий
Li 3 6,939 Литий	Be 4 9,0122 Бериллий	5 10,811 Бор	B 6 12,01115 Углерод	7 14,0067 Азот	N 8 15,9994 Кислород	9 18,9984 Фтор	F 10 20,183 Неон

Ответ: _____.

7

Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рисунок).



Как изменятся сила Ампера и растяжение пружинок при увеличении силы электрического тока, пропускаемого через проводник?

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 Ампера	Растяжение пружинок

8

В катушку 2, замкнутую на гальванометр, вносят нижний торец катушки 1, подключённой к источнику тока (рис. 1). При движении катушки 1 в катушке 2 наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. Изменяя направление и скорость движения катушки 1, получают график зависимости индукционного тока в катушке 2 от времени (рис. 2).

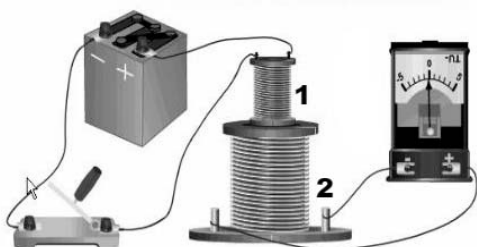


Рис.1

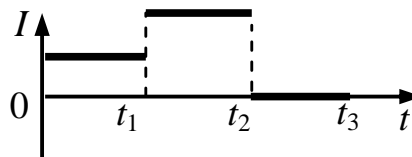


Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В промежутке времени от 0 до t_1 катушка 1 движется относительно катушки 2 равномерно.
- 2) В промежутке времени от t_1 до t_2 катушку 1 вдвигают в катушку 2 верхним торцом.
- 3) В промежутке времени от t_1 до t_2 катушка 1 движется относительно катушки 2 с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1 .
- 4) В промежутке времени от t_2 до t_3 катушка 1 покоится относительно катушки 2.
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 в катушке 2 наблюдается явление электромагнитной индукции.

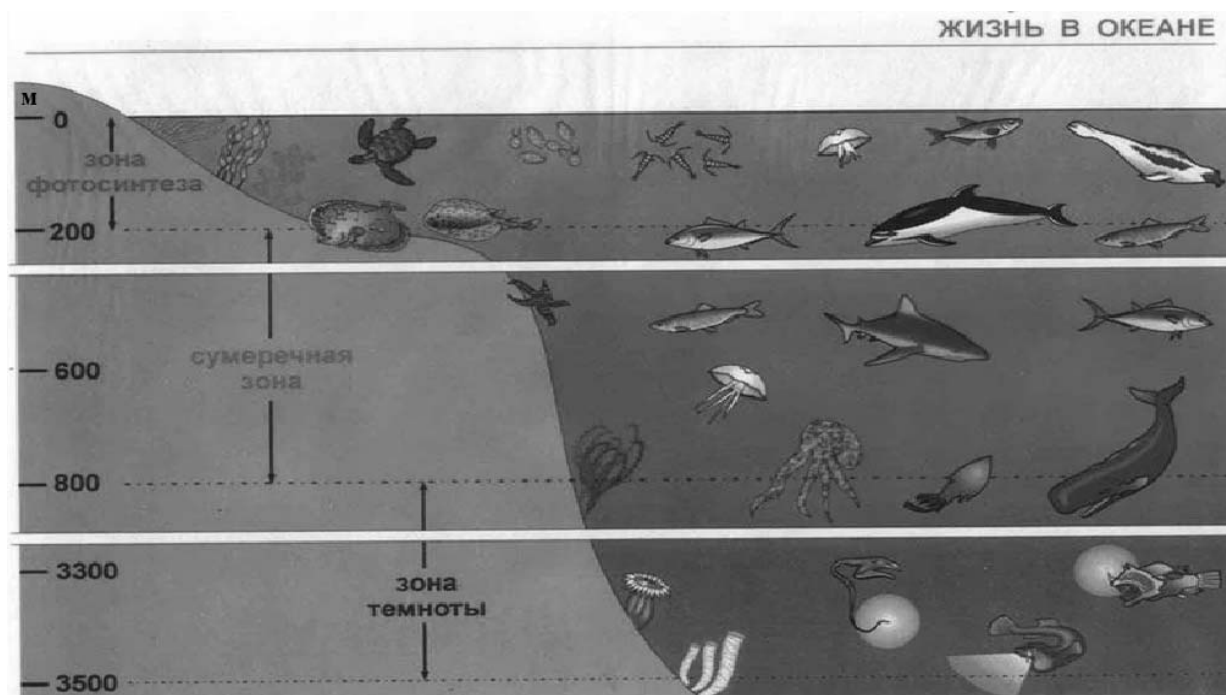


Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат выдерживает внешнее давление в 10 МПа. Можно ли использовать данный аппарат для исследования всей морской сумеречной зоны (см. рисунок)?
 $1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Плотность морской воды 1030 кг/м^3 .



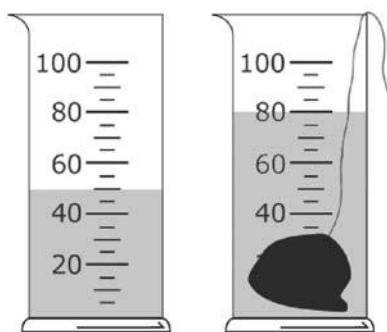
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

С помощью мензурки измеряли объём тела. Погрешность измерений объёма тела равна цене деления шкалы мензурки (см. рисунок).

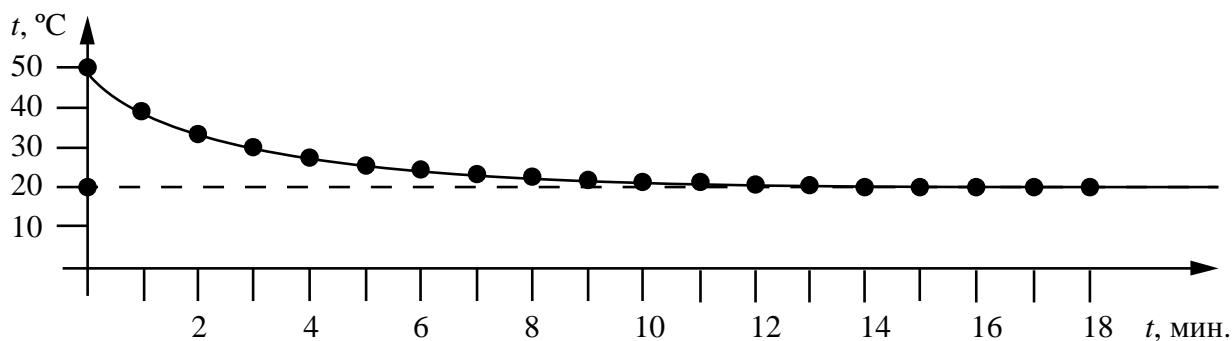


Запишите в ответе объём тела с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ см^3 .

11

Учитель на уроке проделал следующий опыт. Он налил в стакан горячую воду и опустил в неё термометр, далее он измерял температуру каждую минуту и получил следующий график:



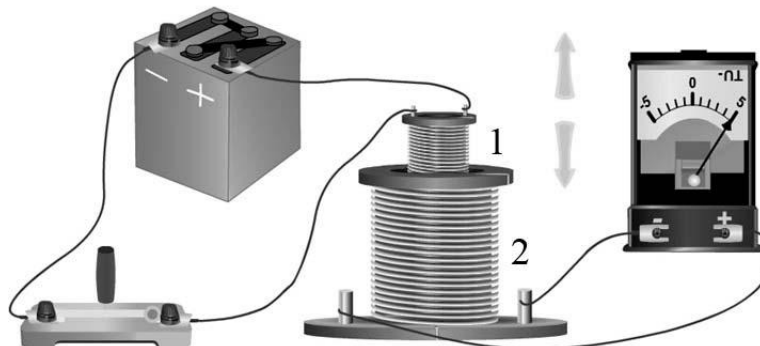
Температура в классной комнате равнялась 20 °C. Учитель обратил внимание учащихся на изменение разницы между температурой воды и температурой окружающей среды с течением времени.

Какой вывод можно сделать по результатам рассмотренного опыта?

Ответ:

12

На рисунке представлена установка по исследованию явления электромагнитной индукции. В катушку индуктивности 2 вносят катушку 1, по которой протекает постоянный ток. При этом в обмотке катушки 2 возникает индукционный ток, который фиксируется амперметром (на шкале которого «0» посередине). В установке можно изменять ЭДС источника тока.



Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке 2, от направления вектора магнитной индукции магнитного поля, пронизывающего катушку 2.

Имеется следующее оборудование:

- две катушки;
- амперметр (на шкале которого «0» посередине);
- источник тока;
- ключ;
- соединительные провода.

В ответе:

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

ОТВЕТ:

13

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) экспериментальное открытие электромагнитных волн
Б) теоретическое предсказание существования электромагнитных волн

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) А.С. Попов
2) Х.К. Эрстед
3) Г. Герц
4) Дж. Максвелл

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент инструкции к электрической дрели и выполните задания 14 и 15.

Личная безопасность

- Используйте защитные очки. При высокой запыленности пользуйтесь специальной маской-фильтром.
- Носите подходящую спецодежду. Не рекомендуется носить свободную одежду и украшения, которые могут зацепиться за вращающиеся части инструмента. При работе на открытом воздухе рекомендуется надевать защитные перчатки и нескользящую обувь. Если у вас длинные волосы, их следует прикрыть.
- Будьте внимательны. Следите за тем, что вы делаете. Руководствуйтесь здравым смыслом. Не работайте с инструментом, если вы устали.
- Учитывайте влияние окружающей среды. Не подвергайте инструмент воздействию влаги. Не пользуйтесь инструментом при высокой влажности окружающей среды. Позаботьтесь о хорошей освещенности рабочего места.
- Следите, чтобы питающий кабель находился вне зоны действия инструмента.
- Не пользуйтесь электроинструментами вблизи легковоспламеняющихся жидкостей, а так же в газообразной, взрывоопасной среде.
- Соблюдайте величайшую осторожность. При сверлении стен, потолков или прочих мест, где может находиться электропроводка, следует иметь в виду, что металлические части инструмента не изолированы от корпуса дрели.

14

В инструкции есть требование использовать защитные очки при работе с дрелью. Объясните, почему.

Ответ: _____

15

В инструкции рекомендуется соблюдать осторожность при сверлении стен и потолков, в которых проходит электропроводка. Объясните, почему дана такая рекомендация.

Ответ: _____

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

У холоднокровных животных возможно существование инфраглаза. Тепловые «глаза» змеи, получившие название «лицевые ямки», представляют собой специализированные органы, чувствительные к инфракрасному излучению внешних объектов. Лицевые ямки, как правило, расположены впереди и чуть ниже обоих глаз змеи, а их число зависит от вида змеи и может достигать 26 (у питона).

Наиболее изучены лицевые ямки гремучей змеи. Чувствительность лицевой ямки такова, что она может обнаружить человеческую руку или живую мышь на расстоянии 0,5 м. Змея производит бросок тогда, когда температура чувствительной мембраны лицевой ямки повышается всего лишь на 0,003 °С.

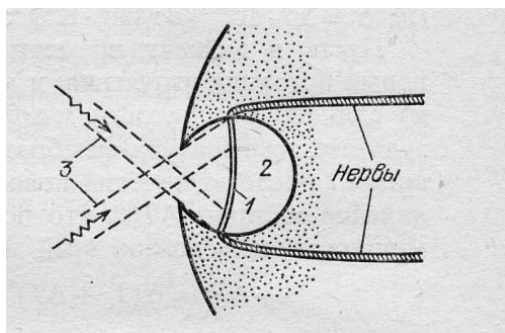


Рис. Разрез «лицевой ямки» змеи: 1 – термочувствительная мембрана; 2 – воздушная полость (3 – инфракрасное излучение)

Глаз-термометр, в отличие от глаза, реагирующего на видимый свет, не содержит линзы, и своей конструкцией напоминает камеру-обскуру (см. рис.). Диаметр термочувствительной мембраны, как правило, более чем в 2 раза превышает диаметр внешнего отверстия лицевой ямки. Это обеспечивает частичную фокусировку изображения на поверхности мембраны. Однако, каждая такая ямка обладает лишь примитивной фокусирующей способностью: она даёт возможность различать два отдельных инфракрасных источника только тогда, когда угол между направлениями на них составляет 30–60°. В то же время использование змеей одновременно нескольких таких ямок, имеющих различные перекрывающиеся друг друга зоны обзора, позволяет значительно лучше локализовать направление на цель после обработки мозгом информации от всех терморецепторов.

16

Что змея ночью обнаружит на более удалённом расстоянии: спящую кошку или чайник с кипятком?



Ответ: _____.

17

Какой элемент инфраглаза змеи выполняет ту же функцию, что и сетчатка глаза человека?



Ответ: _____.

18

Известно, что максимум собственного теплового излучения тела человека приходится на длины волн 9–10 мкм, что соответствует инфракрасному излучению. Объясните, почему человек не обладает инфразрением.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	вниз	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	выше 35 °С	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	потенциалы точек <i>A</i> и <i>B</i> одинаковы	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	бор	1 балл
7	Ответ:	11	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	(30 ± 5)	1 балл, если приведён верный ответ
13	Ответ:	34	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
16	Ответ:	чайник с кипятком	1 балл

17

Ответ:	термочувствительная мембрана	1 балл
--------	------------------------------	--------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические величины	Сила тока, жёсткость пружины, ускорение	
Физические явления	Альфа-распад, электризация тел, диффузия	
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
<p>Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости:</p> $p = p_0 + \rho gh; p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па.}$ <p>Для нижней границы сумеречной зоны $h = 800 \text{ м.}$ Отсюда получаем: $p = 101\,300 \text{ Па} + (10 \cdot 1030 \cdot 800) \text{ Па} \approx 8,34 \text{ МПа.}$ Аппарат использовать можно, так как давление на нижней границе сумеречной зоны (8,34 МПа) не превышает допустимого давления для безопасной работы аппарата (10 МПа)</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

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

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Катушка 2 подсоединяется к амперметру. 2. Направление вектора магнитной индукции магнитного поля, пронизывающего катушку 2, изменяют, либо меняя полярность подключения катушки 1 к источнику тока, либо внося катушку 1 в катушку 2 сначала нижним торцом, а затем верхним. При этом величина силы тока в катушке 1 не меняется. 3. В первом случае возникновение индукционного тока наблюдают при замыкании цепи катушки 1, во втором случае катушку 1 вносят в катушку 2 с одной и той же скоростью. О направлении индукционного тока судят по тому, в какую сторону отклоняется стрелка амперметра	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения направления силы тока	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
Максимальный балл	
	2

14

Возможный ответ	
При работе дрели сверло вращается с достаточно большой скоростью. Значит, мелкие частички дерева, металла или бетона, которые соприкасаются со сверлом могут отскакивать от сверла также с довольно большой скоростью. Попадание их в глаз может его повредить	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

15

Возможный ответ	
Если при сверлении стены (или потолка) нарушить изоляцию электропроводки, то через дрель пойдет электрический ток. В инструкции есть указание на то, что металлические части дрели не изолированы от корпуса дрели. Значит электрический ток пойдет и через тело человека, что опасно для жизни	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

18

Возможный ответ	
1. Тело человека само является источником инфракрасного излучения. 2. При этом его собственная температура как правило, выше температуры окружающих предметов. Поэтому при помощи инфраглаза человек видел бы собственное яркое излучение и не мог бы обнаружить излучение более холодных тел	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

сила тока, потенциальная энергия, весы, магнитный поток, дозиметр, динамометр

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.

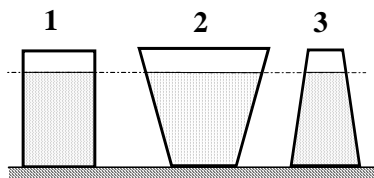
- 1) Центробежная сила, действующая на материальную точку, всегда направлена по радиусу к центру дуги окружности и касательно к траектории движения.
- 2) В идеальной тепловой машине КПД определяется температурой нагревателя и температурой холодильника.
- 3) В процессе электризации трением два тела приобретают разноимённые по знаку, но одинаковые по модулю заряды.
- 4) Явление радуги обусловлено исключительно особыми свойствами солнечного света, поэтому её можно наблюдать не только на Земле, но и на Луне, и на Марсе.
- 5) Фотоэффект в металлах вызывается исключительно видимым светом, явление не возникает при действии ультрафиолетового излучения.

Ответ:

--	--

3

На рисунке изображены три сосуда с жидкостями. Площади дна каждого из сосудов равны. В первом сосуде находится эфир (плотность равна 710 кг/м^3); во втором – бензин (плотность равна 710 кг/м^3); в третьем – вода. Сравните давления жидкостей p_1 , p_2 и p_3 на дно соответствующего сосуда.



Ответ:

4

В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	– 34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в газообразном состоянии при температуре –12 °С и нормальном атмосферном давлении?

Ответ: _____

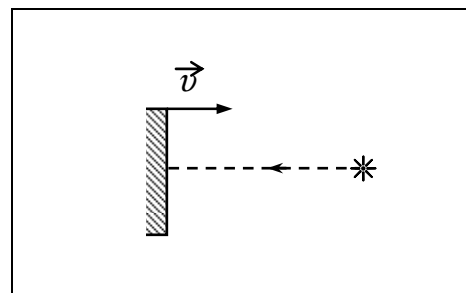
5

Вставьте пропущенное слово в текст.

«Радиосвязь на длинных волнах может осуществляться с объектами, находящимися за пределами прямой видимости. Это возможно благодаря явлению _____ радиоволн на поверхности Земли».

6

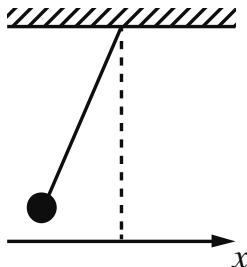
В инерциальной системе отсчёта свет от неподвижного источника распространяется в вакууме со скоростью $c = 300\,000$ км/с. Какова скорость отражённого света в инерциальной системе отсчёта, связанной с зеркалом, которое приближается к источнику со скоростью v (см. рисунок)?



Ответ: _____

7

Нитяной маятник, состоящий из шара и нити, совершает малые колебания (см. рисунок). Как изменяются сила натяжения нити и сила тяжести, действующая на шар, при его движении от положения равновесия? Потенциальная энергия отсчитывается от положения равновесия.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

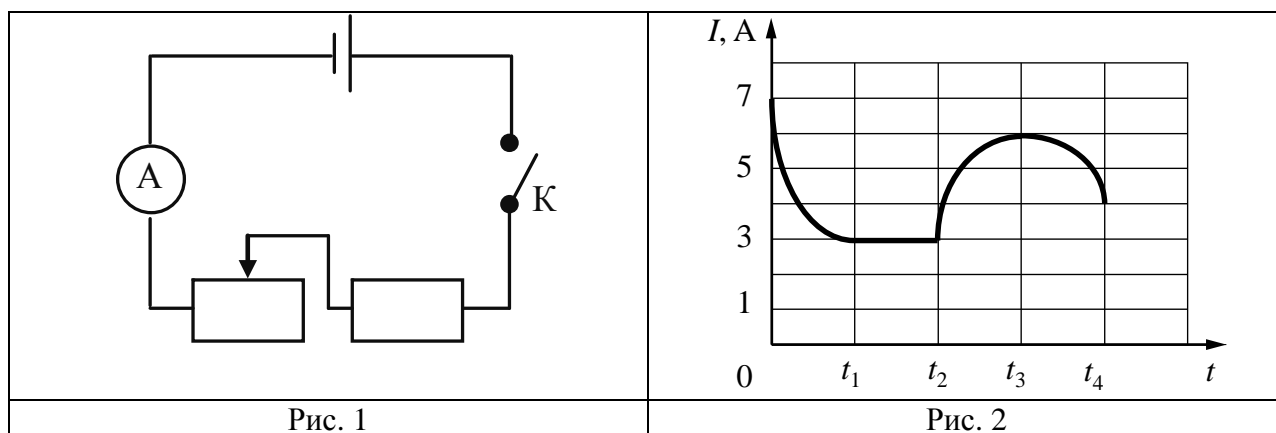
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

	Сила натяжения нити	Сила тяжести

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2).



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 3 до 6 А.
- 2) В промежутке времени от t_2 до t_3 сопротивление реостата оставалось неизменным.
- 3) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали вправо.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали влево.
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 напряжение на резисторе увеличилось в 2 раза.

Ответ:

--	--

9

Космический аппарат выдерживает внешнее давление, соответствующее давлению при погружении в море до глубины 800 м. Плотность морской воды равна 1030 кг/м^3 . В атмосфере каких из планет земной группы Солнечной системы мог бы работать аппарат, не испытывая механических повреждений? $1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$.

Планета	Земля	Меркурий	Венера	Марс
Химический состав (объёмные проценты по отношению к средней плотности ρ)	N_2 78 O_2 21 Ar 0,93 H_2O 0,1–1 CO_2 0,03 CO 10^{-5} CH_4 10^{-4} H_2 5×10^{-5} Ne 10^{-3} He 10^{-4}	≤ 20 $\text{H}_2 \leq 18$ $\text{Ne} \leq 40\text{--}60$ $\text{Ar} \leq 2$ $\text{CO}_2 \leq 2$	CO_2 95 N_2 3–5 Ar 0,01 H_2O 0,01–0,1 CO 5×10^{-3} HCl 4×10^{-5} HF 10^{-6} O_2 $< 5 \times 10^{-4}$ SO_2 10^{-5} H_2S $< 10^{-5}$	CO_2 95 N_2 2–3 Ar 1–2 H_2O $10^{-3}\text{--}10^{-1}$ CO 4×10^{-3} O_2 0,1–0,4
Средняя молекулярная масса	28,97		43,2	43,5
Температура у поверхности (в средних широтах)				
T_{max} (К)	310	500	735	270
T_{min} (К)	240	110	735	200
Среднее давление у поверхности P (атм.)	1	$< 2 \times 10^{-14}$	90	6×10^{-3}

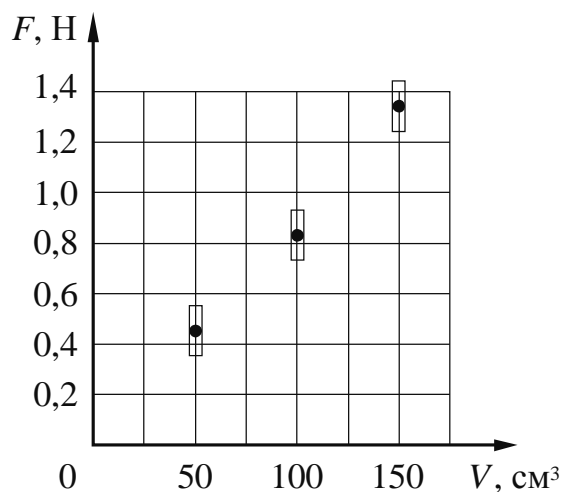
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела. На графике представлены результаты измерений объёма погружённой части тела и силы Архимеда с учётом погрешностей измерений.



Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: _____ кг/м^3 .

11

На уроке провели следующий опыт. В сосуде, закрытом пробкой, через которую пропущен шланг насоса, находится небольшое количество воды. При нагнетании насосом в сосуд воздуха давление в сосуде возрастает и пробка резко вылетает из сосуда. При этом в сосуде наблюдается образование тумана (см. рисунок).

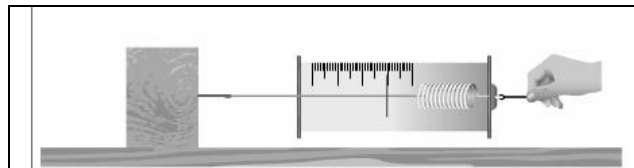


Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Ответ: _____

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и горизонтальной поверхностью, от рода поверхности. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):



- деревянный брусок;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- динамометр;
- три направляющих (деревянная, алюминиевая и полиэтиленовая).

В ответе:

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

Ответ: _____

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

13

Установите соответствие между устройствами и видами электрического разряда, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующее название электрического разряда из второго столбца.

УСТРОЙСТВА	ВИДЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА
А) светящиеся трубки рекламы, заполненные неоном, аргоном	1) искровой
Б) двигатель внутреннего сгорания (зажигание горючей смеси), бытовые «зажигалки»	2) тлеющий
	3) коронный
	4) дуговой

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

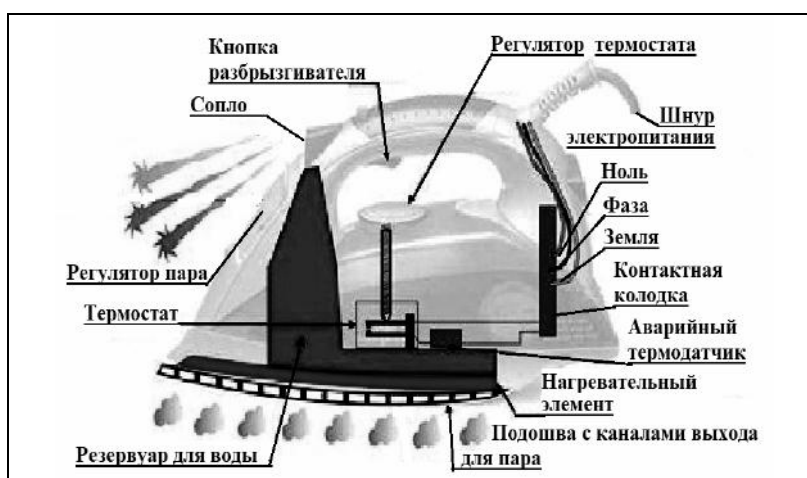
Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания электрического утюга и выполните задания 14 и 15.

Электрический утюг

В электрическом утюге есть несколько основных узлов. Нагревательный элемент выполнен в виде нихромовой спирали внутри керамических колец. Электрический ток нагревает спираль, а от неё тепло передаётся гладкой подошве из нержавеющей стали, поверхность которой равномерно прогревается до температуры, задаваемой термостатом. Термостат устанавливает режимы глажения для разных материалов – от нейлона до льна. Утюг оснащён системой подачи пара, которой управляют с помощью кнопок на ручке утюга: одна отвечает за подачу струи горячего влажного воздуха через отверстия в подошве, другая – за разбрызгивание воды. Утюг рассчитан на напряжение 220 В, потребляемая мощность составляет 2 кВт при подаче пара 40 г/мин.



Правила эксплуатации

1. Необходимо включать утюг в электрическую сеть с заземлением.
2. Запрещается включать утюг в сеть влажными руками.
3. При перерывах в работе утюг необходимо ставить на термоизоляционную подставку.
4. Необходимо следить за тем, чтобы горячая подошва утюга не касалась электрического шнура.
5. При глажке не следует обильно смачивать материал водой.

14

Нагревательный элемент утюга представляет собой металлическую спираль, заключённую в керамическое кольцо. Почему керамическое кольцо отделяет спираль от подошвы утюга, ведь без него она нагревалась бы быстрее?

Ответ: _____

15

Почему не следует обильно смачивать ткань при глажке?

Ответ: _____

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

Некоторые виды природных катастроф в значительной мере поддаются прогнозу. Так, по резкой активизации сейсмичности и по «всплыванию» очагов землетрясений к земной поверхности можно прогнозировать начало извержения вулканов. С приемлемой достоверностью прогнозируют силу и трассу движения урагана. Довольно точно удаётся предсказать время прихода и высоту волны цунами на отдалённом участке берега. Для землетрясений прогноза пока получить не удаётся.

В результате систематизации данных по крупным землетрясениям был установлен ряд некоторых типичных явлений, которые могут служить оперативными предвестниками землетрясений. К ним относятся форшоки, аномальные атмосферные явления, изменения уровня грунтовых вод и их химического состава, беспокойное поведение животных.

Созданная система наблюдений фиксирует рост количества слабых землетрясений, которые предшествуют сильному землетрясению. Высокая форшоковая активность в сочетании с другими явлениями может служить оперативным предвестником. Так, например, Китайское сейсмологическое бюро на этом основании начало эвакуацию миллиона человек за день до сильного землетрясения в 1975 году. Хотя половине крупных землетрясений предшествуют форшоки, из общего количества небольших землетрясений форшоками являются только 5–10%. Это часто порождает ложные предупреждения.

С давних времён замечено, что многим крупным землетрясениям предшествуют необычные для данной местности оптические явления в атмосфере: сполохи, похожие на полярные сияния, световые столбы, облака странной формы. Появляются они непосредственно перед толчками, но иногда могут возникать и за несколько суток. Согласно современным представлениям необычные оптические явления в атмосфере могут быть связаны с такими процессами в зоне будущего землетрясения, как выход в атмосферу газов из деформированных горных пород. Вид и характер явлений зависят от исходящих газов: горючие метан и сероводород могут давать факелы пламени, радон под действием собственной радиоактивности флюоресцирует голубым светом и вызывает флюоресценцию других атмосферных газов, сернистые соединения могут вызывать хемилюминесценцию. В результате электризации напряжённых горных пород могут образоваться электрические разряды на поверхности Земли и в атмосфере в районе будущего очага.

Многим крупным землетрясениям предшествовало аномальное изменение уровня грунтовых вод, как в колодцах и скважинах, так и в родниках. Тем не менее значительная часть землетрясений не вызывала предшествующих изменений в водоносных горизонтах.

Достоверно засвидетельствовано, что многим сильным землетрясениям предшествует необъяснимое беспокойство животных на значительной территории. Наиболее вероятно, что животные ощущают при этом непривычные вибрации или реагируют на инфразвуковые колебания. Но при некоторых землетрясениях массового аномального поведения животных замечено не было.

Для характеристики силы землетрясений существуют различные шкалы (см. таблицу).

Описание разрушений во время землетрясения и воздействие его на человека	Шкала Меркалли	Шкала Рихтера
Не ощущается людьми	1	–
Ощущается людьми на верхних этажах здания	2	2
Ощущается в зданиях: подвешенные предметы раскачиваются	3	2,5–3
Двигаются двери и окна, позванивают стёкла	4	3,5
Ощущается снаружи, появляется рябь на поверхности жидкости	5	4–4,5
Идущие люди ощущают потерю равновесия; разбиваются стёкла, растрескивается штукатурка	6	5
Человеку трудно устоять на ногах; ломается мебель, начинают разрушаться низкокачественные строения	7	5,5–6
Частичное разрушение строений, падение труб, карнизов, памятников и т.д.; появление трещин в земле	8	6–6,5
Серьёзные разрушения строений, разрыв трубопроводов под землёй, значительные трещины в земле	9	7
Разрушение большей части строений, большие оползни, колеи незначительно отклоняются	10	7,5–8

(Наука и жизнь. Прогноз землетрясений: крушение надежд?
<<https://www.nkj.ru/archive/articles/30653/>>)

16

Как называются слабые и умеренные землетрясения, предшествующие сильному землетрясению?

Ответ: _____

17

Перед Чуйским землетрясением местами на поверхности почвы внезапно появились множественные ключи, из которых стала достаточно быстро поступать вода. О каком явлении, предшествующем землетрясению, свидетельствует этот факт?

Ответ: _____

18

В какой части спектра находятся наиболее интенсивные линии излучения/поглощения газообразного радона? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>23</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
----------	---

3	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>$p_3 > p_1 = p_2$</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
----------	--

4	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>хлор</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
----------	---

5	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>дифракции</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
----------	--

6	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>300 000 км/с</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
----------	---

7	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>23</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
----------	---

8	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>35</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
----------	---

10	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>ответ в диапазоне от 800 до 900</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
-----------	--

13	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>21</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
-----------	---

16	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Ответ:</div> <div>форшоки</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
-----------	--

17

Ответ:	аномальное изменение уровня грунтовых вод	1 балл, если приведён верный ответ
--------	---	------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические величины	сила тока, потенциальная энергия, магнитный поток	
Измерительные приборы	весы, дозиметр, динамометр	
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
<p>Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину 800 м, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости:</p> $p = p_0 + \rho gh; p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па.}$ <p>Подставляя числовые значения, получаем:</p> $p = 101\,300 \text{ Па} + 1030 \cdot 10 \cdot 800 \text{ Па} = 8\,341\,300 \text{ Па} \approx 82 \text{ атм.}$ <p>Сравнивая полученное значение с данными для давления у поверхности планет, получаем, что аппарат не выдержит давление у поверхности Венеры.</p> <p>Ответ: Меркурий, Марс, Земля</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

Возможный ответ	
При резком расширении газа происходит его охлаждение	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. 2. Сила трения измеряется при помощи динамометра при равномерном движении бруска (или бруска с грузами) по направляющей. 3. Проводится два или три опыта для движения бруска сначала по одной поверхности (например, деревянной), а затем по другим (алюминиевой и полиэтиленовой). Количество грузов на бруске не меняется. 4. Полученные значения силы трения сравниваются	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения силы трения	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
Керамическое кольцо обеспечивает электрическую изоляцию подошвы утюга от нихромовой спирали, по которой протекает электрический ток	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
При контакте с горячей поверхностью подошвы утюга вода обращается в пар, мощный выброс пара из-под подошвы утюга может привести к ожогу рук и лица	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

18

Возможный ответ	
Голубая/синяя. Под действием радиоактивного излучения радон флюоресцирует голубым светом	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – **26**.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

сантиметр, теплопроводность, герц, взаимодействие магнитов, градус Цельсия, электромагнитные колебания.

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) Материальная точка движется равномерно под действием нескомпенсированной силы.
- 2) В ходе процесса плавления кристаллического тела его температура и внутренняя энергия не меняются.
- 3) В гальваническом элементе происходит преобразование механической энергии в электрическую.
- 4) Рентгеновское, гамма- и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются длиной волны в вакууме.
- 5) Тепловые нейтроны вызывают деления ядер урана в некоторых типах ядерных реакторов атомных электростанций.

Ответ:

--	--

3

В таблице представлены данные о положении шарика, колеблющегося вдоль оси Ox , в различные моменты времени.

t, c	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
x, mm	0	2	5	10	13	15	13	10	5	2	0	-2	-5	-10	-13	-15	-13

Каков период колебаний шарика?

Ответ:

4

В калориметр с холодной водой температурой $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ погрузили медный цилиндр, нагретый до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате в калориметре установилась температура $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой холодной воды той же температуры погрузили цинковый цилиндр такой же массы, нагретый до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельная теплоёмкость меди равна удельной теплоёмкости цинка. Какая температура установится в калориметре с цинковым цилиндром (выше, ниже или равная $30\text{ }^{\circ}\text{C}$)?

Ответ: _____

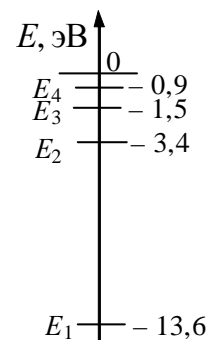
5

К водяной капле, имевшей электрический заряд $-3e$ (где e – элементарный заряд), присоединилась капля с зарядом $+6e$. Каким стал электрический заряд объединённой капли?

Ответ: _____

6

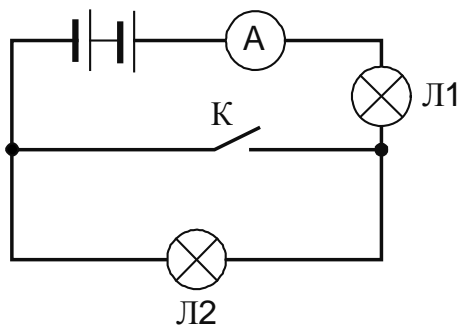
На рисунке представлены четыре нижних уровня энергии атома водорода. Какому переходу соответствует поглощение атомом фотона с энергией $12,1\text{ эВ}$?



Ответ: _____

7

Ученик включил две одинаковые лампы в сеть постоянного напряжения, как показано на рисунке. Как изменятся накал лампы 1 (потребляемая мощность) и накал лампы 2 при замыкании ключа?



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.



Накал лампы 1	Накал лампы 2

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2). Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, амперметр считать идеальным.

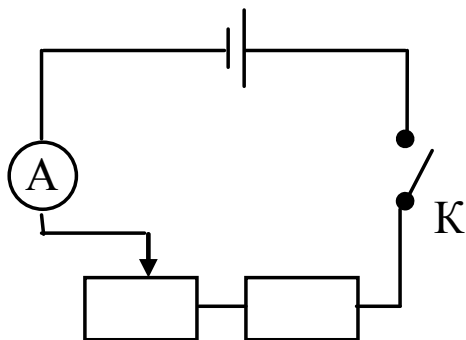


Рис. 1

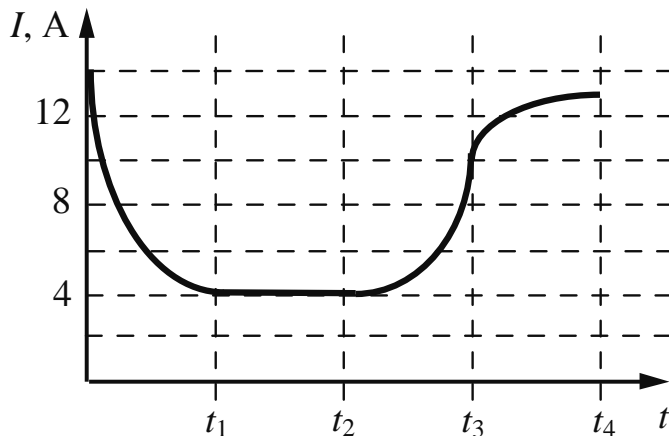


Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В промежутке времени от 0 до t_1 изменение сопротивления реостата было минимальным.
- 2) В промежутке времени от t_1 до t_2 напряжение на реостате уменьшилось в 2 раза.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 рычажок реостата перемещали вправо.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 сопротивление реостата увеличивалось.
- 5) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 4 до 14 А.

Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат может безопасно работать при внешнем давлении до 5 МПа. Для исследования дна каких морей, представленных в таблице, можно использовать данный аппарат? Плотность морской воды для всех морей принять равной 1030 кг/м^3 . $1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$.

Моря	Тип моря	Площадь, тыс. км ²	Объём, км ³	Глубина, м		Средняя температура воды, °С		Со- лённость, ‰
				макс.	средняя	январ. – февр.	июль – авг.	
Каспийское	Море-озеро	371,0		1025		0...10	+24...+28	12,8–13,0
Азовское	Внутреннее	39,1	0,29	13	7	~0	+23...+24	13,8
Чёрное	Внутреннее	422,0	555,0	2210	1315	–0,5...+7	+25...+26	17–18 (13‰)
Балтийское	Внутреннее	419,0	21,5	470	51	~1	+15...+17	5–10
Белое	Внутреннее	90,0	6,0	350	67	–0,5...–1,9	+7...+5	21–34
Баренцево	Материково- окаинное	1424,0	316,0	600	222	0...+5	—	32–35
Карское	Материково- окаинное	883,0	98,0	620	111	–1,5...+1,7	0...+6	3–5 (до 34‰)
Лаптевых	Материково- окаинное	662,0	353,0	3385	533	–0,8...+1,7	+0,8...+10	1–5 (до 32‰)

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

С помощью вольтметра проводились измерения напряжения на участке электрической цепи переменного тока (см. рисунок). Погрешность измерений напряжения равна цене деления шкалы вольтметра.

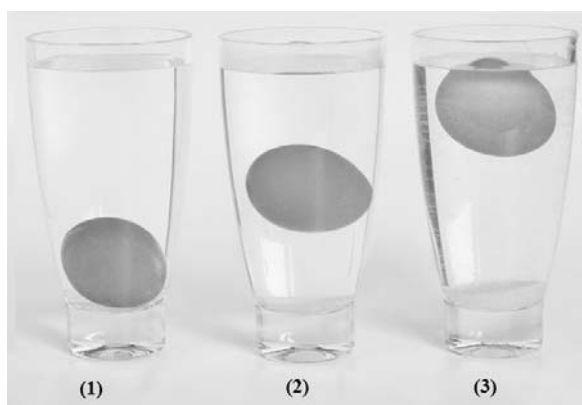


Запишите в ответ показания вольтметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ В.

11

Для проведения опыта Кирилл использовал стакан с пресной водой, поваренную соль и сырое яйцо. В первый стакан он налил простую воду, во второй – не очень крепкий раствор поваренной соли в воде, в третий – насыщенный раствор соли. Далее он поочерёдно опускал яйцо в стаканы (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Ответ: _____

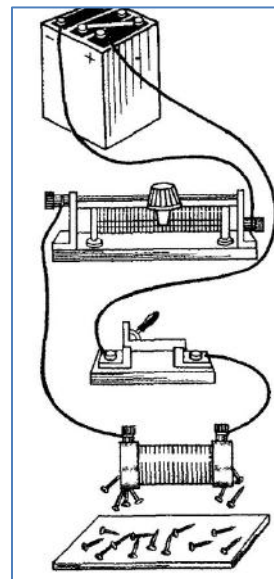
12

На рисунке изображена установка для изучения подъёмной силы электромагнита. Катушка электромагнита подключается к источнику тока через реостат, при помощи которого можно изменять силу тока через электромагнит. Электромагнит способен притягивать мелкие гвоздики с горизонтальной поверхности стола.

Вам необходимо показать, что подъёмная сила электромагнита зависит от силы тока, протекающего по его обмотке.

Имеется следующее оборудование:

- мелкие стальные гвоздики;
- электромагнит;
- реостат;
- ключ;
- источник тока;
- соединительные провода.



В ответе:

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

Ответ: _____

13

Установите соответствие между устройствами и видами волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид волн из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) прибор для получения мутаций различных видов растений в сельском хозяйстве
Б) прибор в акушерстве для диагностических исследований развития плода

ВИДЫ ВОЛН

- 1) световые
2) ультразвуковые
3) инфразвуковые
4) гамма-излучение

Ответ:

А	Б

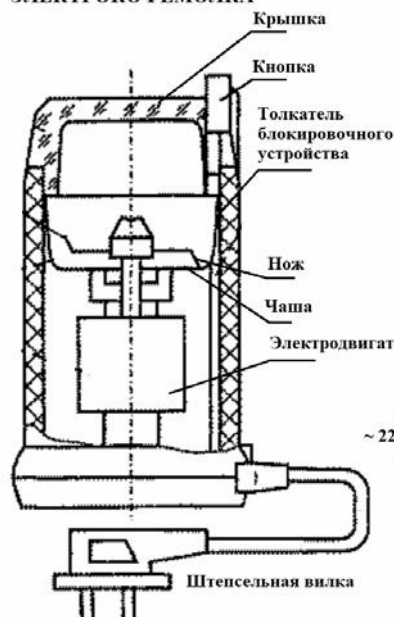
Прочитайте фрагмент технического описания электрокофемолки и выполните задания 14 и 15.

В электрокофемолке ударного действия кофейные зёрна размалываются (разбиваются) вращающимся с большой скоростью двухлопастным ножом, приводимым в движение электродвигателем (М на схеме), установленным в корпусе из нержавеющей стали. Двигатель (50 Гц, $\sim (220 \pm 20)$ В, 120 Вт) укреплён на резиновых амортизаторах для уменьшения шума во время размола зёрен кофе. Загрузив кофе (от 6,5 до 50 г) в чашу кофемолки из «нержавейки», закрывают крышку так, чтобы она надавила выступом на толкатель блокирующего устройства (ключ K_B), кофемолку включают при закрытой крышке, нажав кнопку включения (ключ К), продолжительность размола порции зёрен – не более 60 с.

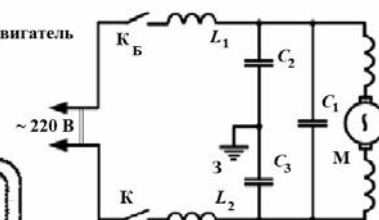
Запрещается:

1. Открывать крышку кофемолки до полной остановки ножа.
2. Включать вилку шнура питания электрокофемолки в розетку электрической сети при снятой крышке.
3. Браться мокрыми руками за корпус и штепсельную вилку кофемолки, если она включена в сеть.
4. Мыть электрокофемолку под струёй воды.
5. Размол более трёх порций кофейных зёрен подряд (непрерывная работа кофемолки – более 3 мин.).

ЭЛЕКТРОКОФЕМОЛКА



Электрическая схема



14

Исходя из электрической схемы, укажите, возможно ли включить кофемолку, только закрыв крышку и тем самым замкнув ключ K_B ? Ответ поясните.

Ответ: _____

15

Почему запрещается непрерывная работа кофемолки более 3 мин. подряд?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Прохождение бета-излучения сквозь вещество

Через несколько лет после открытия А. Беккерелем радиоактивности был установлен сложный состав радиоактивного излучения, одна из компонент которого получила название « β -лучи». Исторически под β -лучами понимали потоки электронов, появляющиеся в результате радиоактивного распада ядер атомов, причём скорости их могут составлять до 99% от скорости света. Они обладают и относительно большой кинетической энергией.



Рис. 1. Рассеяние β -лучей, по Г. Хевеши

Первые исследования показали, что, взаимодействуя с веществом, β -лучи поглощаются им, рассеиваются, нагревают и ионизируют вещество, воздействуют на фотопластинку. Рассеяние узкого потока β -лучей наблюдается уже на тонких Al фольгах. В вакууме при отсутствии преграды на фотопластинке появлялось тёмное пятно с чёткими ровными краями, если на пути β -лучей помещали фольги разной толщины, то края пятна размывались, а изображение тускло, при этом поглощение лучей было не велико, а весь поток рассеивался по всё большему телесному углу, всё более равномерно засвечивая фотопластинку, пока при фольге, толщиной 50 мкм, его действие не сравнивалось с действием сопутствующего γ -излучения.

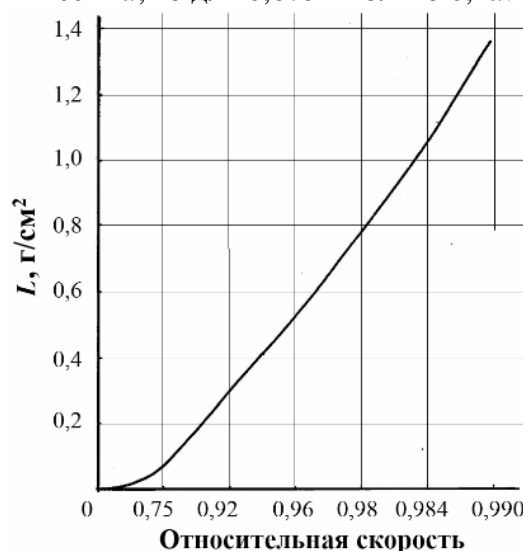
Поглощение излучения в веществе характеризуют *толщиной слоя* половинного поглощения d . Например, Al фольга, $d = 0,16$ мм, снижает β -излучение вдвое, а слой Al в 0,32 мм – вчетверо и т.д. Радиоактивные вещества при распаде выделяют разную энергию, испускают β -лучи разной интенсивности. При этом коэффициент поглощения μ для одного и того же *вещества* будет разным, см. таблицу 1. Для одного и того же *излучения* коэффициент μ для воздуха и Al различается в тысячу раз. Одна из видимых причин – различие в плотности, см. таблица 2.

Таблица. 1. Коэффициент поглощения β -лучей и энергия радиоактивного распада

Изотоп	μ , см ⁻¹		W, Мэв
	Al	Воздух, $t = 22^\circ\text{C}$ $p = 760$ мм рт. ст.	
торий	510	–	0,273
протактиний	14	–	2,197
висмут	43	0,0152	1,426
свинец	–	0,090	0,570
свинец	5500	0,64	0,064

Таблица. 2. Коэффициент поглощения β -лучей $^{234}_{91}\text{Pa}$ и плотность материала		
Материал	ρ , г/см ³	$\frac{\mu}{\rho}$, см ² /г
Уголь	1,8	4,4
Сера	2,0	6,6
Бор	2,4	4,65
Алюминий	2,7	5,26
Барий	3,8	8,8
Йод	4,9	10,8
Олово	7,3	9,46
Медь	8,9	6,8
Свинец	11,3	10,5
Золото	19,8	9,5

Было отмечено, что α -частицы, испускаемые Po , перестают засвечивать фотопластинку в воздухе на расстоянии $R = 3,83$ см, они не ионизуют воздух на *больших* расстояниях. Расстояние R получило название *длины свободного пробега*. Этой же величиной можно характеризовать расстояние воздействия не только α -, но и β -лучей. Длина свободного пробега β -лучей обычно определяется в материалах более плотных, чем воздух. Опыт показал, что величина $L = R \times \rho$ практически не зависит от ρ и приблизительно одинакова для веществ с не слишком разными атомными номерами. Для Al , по данным Г. Хевеши, зависимость L от скорости электронов, отнесённой к скорости света, представлена на рис. 2. При движении по веществу скорость β -лучей падает, так, Al пластина (2 мм) снижает скорость примерно на 30%. При этом, если для β -лучей, имеющих скорость $0,95c$, слой половинного поглощения есть d , то для $0,67c$ – только $0,1d$.

Рис. 2. Длина пробега β -лучей

16

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

О рассеянии β -лучей при прохождении через вещество можно судить по _____ отпечатка на фотопластинке. О безопасном расстоянии, на котором α -частицы перестают ионизировать воздух, можно судить по _____.

17 Каков должен быть слой Al, ослабляющий β -излучение от протактиния вчетверо?

Ответ: _____

18 Сделайте вывод о том, как меняется толщина слоя половинного поглощения в Al по мере увеличения выделяющейся при радиоактивном превращении энергии? Справедлив ли этот вывод для воздуха?

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	45	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	2 с	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	30 °C	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	+3e	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	$E_1 \rightarrow E_3$	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	12	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	(320 ± 20) В	1 балл
13	Ответ:	42	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа

16	Ответ:	размытие, длина свободного пробега	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	------------------------------------	------------------------------------

17	Ответ:	примерно 0,5-1 мм	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	-------------------	------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1	Возможный ответ	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Физические явления	Теплопроводность, взаимодействие магнитов, электромагнитные колебания
	Единицы физических величин	Сантиметр, герц, градус Цельсия
	Указания к оцениванию	
	Баллы	
	Верно заполнены все клетки таблицы	2
	Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп	1
	Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	
	2	

9	Возможный ответ	
	Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h , равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости: $p = p_0 + \rho gh$; $p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Отсюда $h = (p - p_0)/\rho g = (5\,000\,000 - 101\,300)/(10 \cdot 1030) \approx 476 \text{ м}$. Согласно данным таблицы, аппарат можно использовать для полного исследования дна Азовского, Балтийского и Белого морей	
	Указания к оцениванию	
	Баллы	
	Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
	Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	
	2	

11

Возможный ответ	
Выталкивающая сила, действующая на яйцо со стороны жидкости, зависит от её плотности	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. 2. Проводят два опыта с различной силой тока, протекающего по обмотке электромагнита. Силу тока регулируют реостатом (по закону Ома чем больше сопротивление реостата, тем меньше сила тока в цепи). 3. Подъёмную силу электромагнита оценивают по количеству гвоздиков, которое он способен притянуть. Можно оценивать подъёмную силу по тому расстоянию, с которого электромагнит начинает притягивать гвоздики	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ сравнения подъёмной силы электромагнита	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
Нет, пока не нажата кнопка включения К, цепь, питающая электромотор кофемолки, разомкнута	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
При работе кофемолки обмотки электродвигателя нагреваются, конструкция не предусматривает специального охлаждения, поэтому при длительной работе мотор может перегреться, разрушится лаковое изолирующее покрытие между витками, может произойти короткое замыкание и выход из строя кофемолки, цепь которой не содержит предохранителя	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

18

Возможный ответ	
С ростом энергии W коэффициент поглощения μ уменьшается и для воздуха, и для Al . Толщина слоя обратно пропорциональна μ , следовательно, толщина слоя возрастает	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

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

электромагнитные колебания, конвекция, генри, паскаль, нейтрон, испарение, ом.

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. 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) Вектор скорости материальной точки всегда направлен перпендикулярно к её траектории.
- 2) Броуновское движение частиц в жидкости происходит и днём, и ночью.
- 3) Заряженное тело, движущееся в инерциальной системе отсчёта равномерно и прямолинейно, создаёт в пространстве переменное магнитное поле.
- 4) Луч падающий, луч отражённый и перпендикуляр, проведённый к границе раздела сред из точки падения, лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях.
- 5) Тепловые нейтроны вызывают деления ядер урана в некоторых типах ядерных реакторов атомных электростанций.

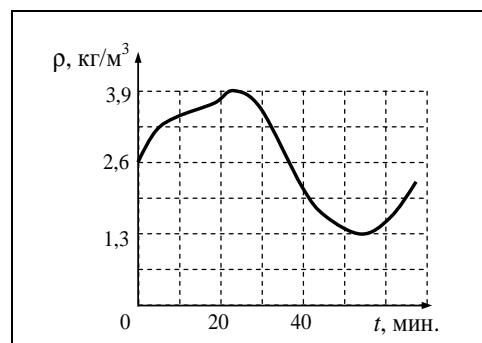
Ответ:

--	--

3 Что произойдёт с мячом, неподвижно лежащим на полу вагона движущегося поезда, если поезд повернёт налево?

Ответ:

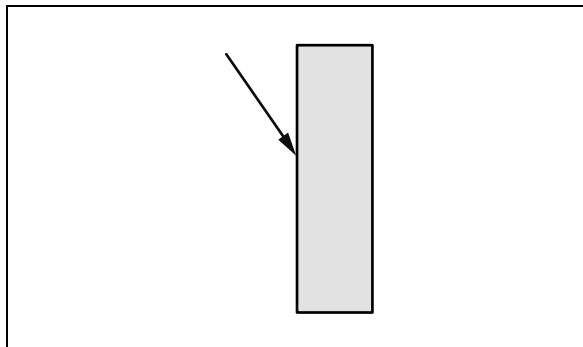
4 Плотность идеального газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке. Температура газа при этом постоянна. Какова плотность газа в тот момент, когда его давление минимально?



Ответ:

5

Из воздуха на стеклянную плоскопараллельную пластину падает луч света (см. рисунок, вид сбоку). Изобразите примерный ход луча в пластине и после выхода света из стекла в воздух.



6

Связанная система элементарных частиц содержит 20 электронов, 23 нейтрона и 21 протон. Используя фрагмент Периодической системы Д.И. Менделеева, определите, ионом какого элемента является эта система. Название элемента запишите словом.

Na 11 22,9898 Натрий	Mg 12 24,305 Магний	Al 13 26,9815 Алюминий	Si 14 28,086 Кремний
K 19 39,102 Калий	Ca 20 40,08 Кальций	21 44,956 Sc Скандий	22 47,90 Ti Титан
29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	Ga 31 69,72 Галлий	Ge 32 72,59 Германий



Ответ: _____.

7

В начале XX в. пожарный однажды прыгнул с высоты 8-го этажа на батут без травм. Как изменились потенциальная энергия взаимодействия пожарного с Землёй и модуль импульса пожарного за время от начала касания сетки до максимального её прогиба?



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.

	Потенциальная энергия	Модуль импульса пожарного

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2). Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, амперметр считать идеальным.

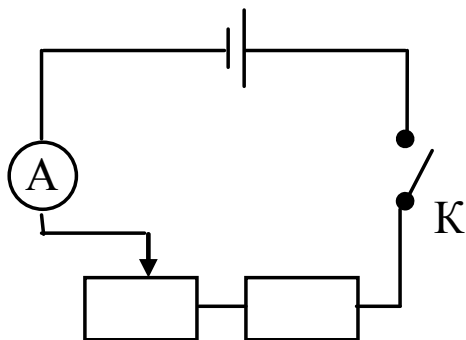


Рис. 1

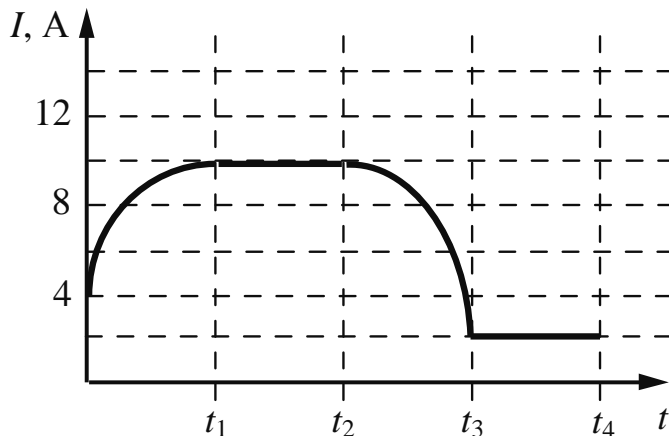


Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали вправо.
- 2) В промежутке времени от t_1 до t_2 напряжение на реостате увеличилось в 3 раза.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 изменение сопротивления реостата было минимальным.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 сопротивление реостата было минимальным.
- 5) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 2 до 10 А.

Ответ:

--	--

9

В дачном домике электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включенными приборами суммарная электрическая мощность превышает 3,5 кВт. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в доме, и потребляемый ими электрический ток при напряжении 220 В.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)</i>
Телевизор	1,8
Электрический обогреватель	9,0
Пылесос	2,9
Холодильник	0,8
СВЧ-печь	3,6
Электрический чайник	9,0
Электрический утюг	6,8

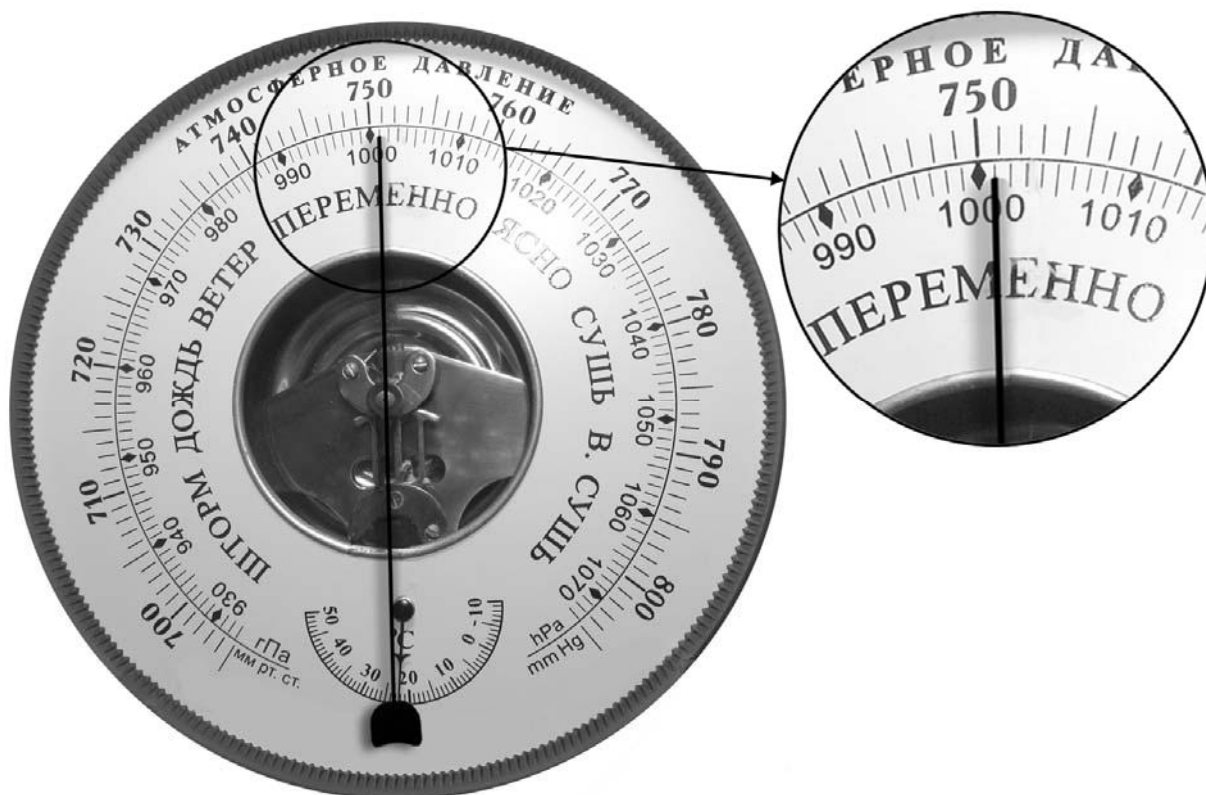
Можно ли при включенном обогревателе и холодильнике дополнительно включить СВЧ-печь? Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

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



Запишите в ответ показания барометра в гПа с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ гПа.

11

В середине 17 в. немецкий физик Отто фон Герике проделал следующий опыт. Он наполнил стеклянный шар воздухом у подножия горы (открыв на время кран), а затем поднялся в гору. При открытии крана в горах он наблюдал, что воздух с шипением выходит из крана. Когда этот процесс прекратился, исследователь закрыл кран и спустился с горы. При открытии крана внизу он наблюдал, как с шипением воздух входил в кран.

С какой целью был проделан этот опыт?

Ответ: _____

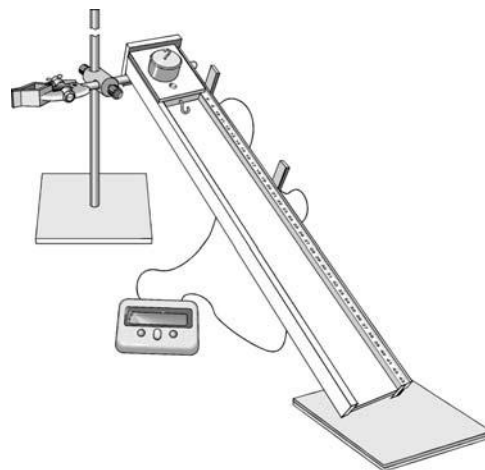
12

На рисунке представлена установка по исследованию равноускоренного движения каретки по наклонной плоскости. В момент начала движения верхний датчик включает секундомер. При прохождении кареткой нижнего датчика секундомер выключается. Датчики можно устанавливать на разных расстояниях, измеряя их при помощи линейки, прикреплённой к наклонной плоскости. Массу каретки можно изменять при помощи трёх дополнительных грузов, каждый из которых имеет массу 100 г. Угол наклона плоскости можно изменять и измерять его при помощи транспортира. Имеется три разных наклонных плоскости, сделанных из материалов с различными коэффициентами трения скольжения для каретки.

Вам необходимо исследовать, как зависит время движения каретки по наклонной плоскости от коэффициента трения скольжения каретки по наклонной плоскости.

В ответе:

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



Ответ: _____

13

Установите соответствие между примерами процессов и физическими явлениями, которые используются в этих процессах. Для каждого примера из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕР

- А) При наличии источника света мы видим предметы, которые сами не излучают свет.
Б) Ход светового луча при его прохождении через земную атмосферу искривляется.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) преломление света
2) интерференция света
3) дисперсия света
4) рассеянное отражение света

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент инструкции к тепловентилятору и выполните задания 14 и 15.

- Убедитесь в том, что напряжение электросети соответствует электрическим требованиям устройства (напряжение 220–240 В, частота 50 Гц).
- Во избежание риска поражения электротоком убедитесь в том, что тип розетки соответствует типу вилки кабеля электропитания устройства. Если вилка не соответствует розетке, проконсультируйтесь с квалифицированным электриком.
- По возможности избегайте подключения устройства к электросети через удлинитель. Никогда не используйте один удлинитель для подключения нескольких обогревателей.

ВНИМАНИЕ!

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПЕРЕГРЕВА НЕ НАКРЫВАЙТЕ УСТРОЙСТВО НИКАКИМИ ПРЕДМЕТАМИ.

14

Почему в инструкции запрещается использовать один удлинитель для подключения нескольких обогревателей, которые относятся к приборам большой мощности?

Ответ: _____

15

Почему в инструкции запрещается накрывать тепловентилятор какими-либо (даже негорючими) предметами?

Ответ: _____

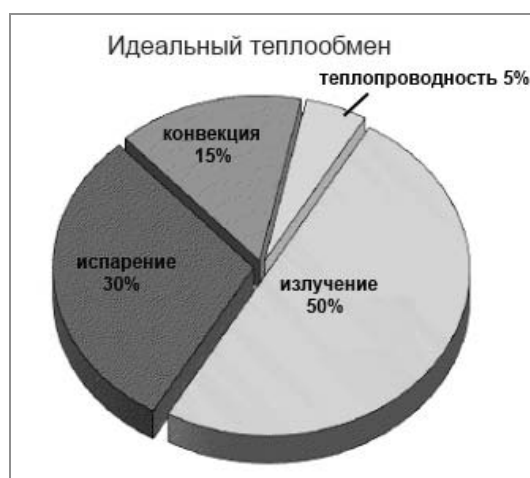
Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**Теплообмен**

Теплообмен тела человека с окружающей средой может осуществляться путём всех трёх видов теплопередачи (теплопроводности, конвекции и излучения), а также за счёт испарения воды с поверхности тела.

Перенос тепла в случае теплопроводности прямо пропорционален разности температуры тела и температуры окружающей среды. Чем больше разность температур, тем интенсивнее происходит теплоотдача энергии организмом в окружающую среду. Кроме того, большое значение имеет коэффициент теплопроводности окружающей среды. Известно, что коэффициент теплопроводности для воды (при 20 °С) равен 2,1 кДж/(ч·м·°С), а для сухого воздуха – примерно 0,08 кДж/(ч·м·°С). Поэтому для человека теплопроводность через воздух составляет очень незначительную величину.

Теплоотдача излучением для человека в состоянии покоя составляет 43–50% всей потери тепла. Излучение человеческого тела характеризуется длиной волны от 5 до 40 мкм с максимальной длиной волны в 9 мкм.

Испарение позволяет охлаждать тело даже в том случае, когда температура окружающей среды выше, чем температура тела. При низкой температуре воздуха конвекция и излучение с поверхности тела человека составляют около 90% от общей суточной теплоотдачи, а испарение при дыхании – 9–10%. При температуре 18–20 °С теплоотдача за счёт конвекции и излучения уменьшается, а за счёт испарения увеличивается до 25–27%.



При температуре воздуха 34–35 °С испарение пота становится единственным путём, с помощью которого организм освобождается от избыточного тепла. На каждый литр испарившегося пота кожа теряет количество теплоты, равное 2400 кДж, она становится холоднее, охлаждается и протекающая под ней кровь.

Если при температуре окружающей среды 37–39 °С потеря воды с потом составляет около 300 г/ч, то при температуре 42 °С и выше она повышается до 1–2 кг/ч. Испарение эффективно только тогда, когда воздух сухой и подвижный. Если воздух влажный и неподвижный, испарение происходит очень медленно. Вот почему особенно тяжело переносится жара во влажных субтропиках.

Самый простой и наиболее эффективный способ охлаждения организма путём испарения (при невысокой физической активности) – усиление дыхания. Ведь лёгкие работают ещё и в качестве холодильника. Выдыхаемый воздух всегда имеет 100%-ную влажность, а на испарение воды с громадной поверхности лёгких уходит большое количество избыточного тепла. Именно так охлаждают свой организм многие животные.

16

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

При усиленном дыхании организм человека _____, так как относительная влажность выдыхаемого воздуха достигает _____ за счёт испарения воды с большой поверхности лёгких.

17

Какое примерно количество теплоты отдаёт тело человека в процессе испарения 100 мл пота при температуре окружающей среды 34–35 °C?

Ответ: _____

18

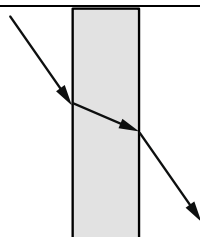
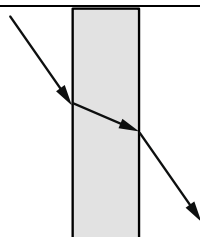
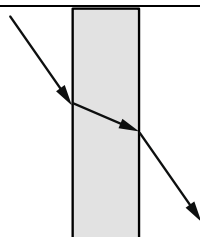
На рисунке приведены данные о теплоотдаче тела человека посредством различных способов.



Какой примерно температуре воздуха соответствует такое распределение тепловых потерь в отсутствие физических нагрузок? Ответ поясните.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	<table><tr><td>Ответ:</td><td>25</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	25	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	25	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		
3	<table><tr><td>Ответ:</td><td>покатится вправо</td><td>1 балл, если приведён верный ответ</td></tr></table>	Ответ:	покатится вправо	1 балл, если приведён верный ответ
Ответ:	покатится вправо	1 балл, если приведён верный ответ		
4	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1,3 кг/м³</td><td>1 балл, если приведён верный ответ</td></tr></table>	Ответ:	1,3 кг/м ³	1 балл, если приведён верный ответ
Ответ:	1,3 кг/м ³	1 балл, если приведён верный ответ		
5	<table><tr><td>Ответ:</td><td></td><td>1 балл, если приведён верный рисунок</td></tr></table>	Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок
Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок		
6	<table><tr><td>Ответ:</td><td>скандий</td><td>1 балл</td></tr></table>	Ответ:	скандий	1 балл
Ответ:	скандий	1 балл		
7	<table><tr><td>Ответ:</td><td>22</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		
8	<table><tr><td>Ответ:</td><td>15</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		
10	<table><tr><td>Ответ:</td><td>(1001± 1) гПа</td><td>1 балл</td></tr></table>	Ответ:	(1001± 1) гПа	1 балл
Ответ:	(1001± 1) гПа	1 балл		

13

Ответ:	41	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
--------	----	--

16

Ответ:	теряет тепло, 100%	1 балл, если приведён верный ответ
--------	--------------------	------------------------------------

17

Ответ:	240 кДж	1 балл, если приведён верный ответ
--------	---------	------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Единицы физических величин	Генри, паскаль, ом	
Физические явления	Электромагнитные колебания, конвекция, испарение	
Нейтрон – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.		
Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики		
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
<p>Максимальная сила тока, на которую рассчитана проводка, $I = P/U = 3500:220 \approx 16$ А. Общая сила тока всех параллельно включенных в сеть электроприборов не должна превышать 16 А.</p> <p>СВЧ-печь включить можно, так как общий ток при включении электрического обогревателя, холодильника и СВЧ-печи составляет 13,4 А (не превышает максимально допустимое значение).</p> <p>Указание экспертам: учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведен верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведен верный ответ, но в обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

Возможный ответ	
Показать, что атмосферное давление убывает (изменяется) с высотой	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
<p>1. Для проведения опыта используется установка, изображённая на рисунке. Датчики устанавливаются на фиксированном расстоянии друг от друга, которое не меняется в процессе исследования. Используется каретка с одним или двумя грузами, масса каретки в процессе исследования не меняется. Угол наклона плоскости во всех опытах одинаковый.</p> <p>2. Проводят два-три опыта, в которых используют разные наклонные плоскости (изменяют коэффициент трения скольжения). В каждом случае измеряют время движения каретки между датчиками.</p> <p>3. Полученные значения времени сравниваются</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка, указаны неизменные параметры и изменяющаяся величина. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения времени	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
При подключении к удлинителю нескольких обогревателей общая мощность этой сети равна сумме мощностей всех тепловентиляторов. При этом существенно возрастает сила тока через провод удлинителя, что может привести к его перегреву и возгоранию	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

15

Возможный ответ	
Теплый воздух от тепловентилятора поднимается вверх или направляется в определенном направлении вентилятором прибора. Если перекрыть отток воздуха, то это приведет к перегреву воздуха возле тепловентилятора, повышению температуры его нагревательного элемента и возможному возгоранию	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

18

Возможный ответ	
Температуре примерно 10–15 °С. Согласно рисунку на испарение приходится немного меньше, чем при 18–20 °С, но больше, чем при низких температурах. На конвекцию и излучение приходится 87% теплопотерь, что соответствует температуре несколько ниже комнатной	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

испарение, кинетическая энергия, момент силы, дифракция, бета-распад, ускорение

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 ответ их номера.

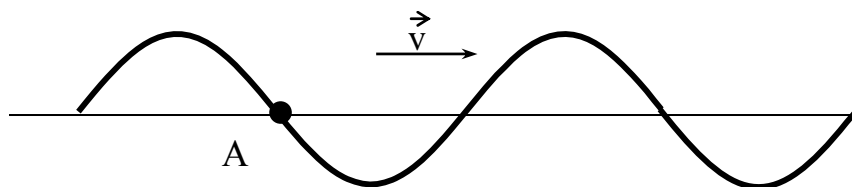
- 1) Вектор скорости материальной точки всегда направлен перпендикулярно к её траектории.
- 2) В процессе кристаллизации постоянной массы вещества его внутренняя энергия увеличивается.
- 3) Разноимённые точечные электрические заряды отталкиваются друг от друга.
- 4) Явления интерференции и дифракции могут наблюдаться в любом диапазоне электромагнитных волн.
- 5) При переходе атома из одного стационарного состояния в другое стационарное состояние атом испускает или поглощает фотон.

Ответ:

--	--

3

На рисунке изображена поперечная волна, бегущая по верёвочному шнуру. Скорость волны \vec{v} в некоторый момент времени направлена так, как показано на рисунке. В каком направлении движется частица А?



Ответ:

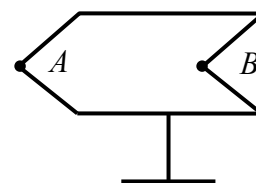
4

В калориметр с холодной водой температурой $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ погружили медный цилиндр, нагретый до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате в калориметре установилась температура $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой холодной воды той же температуры погружили цинковый цилиндр такой же массы, нагретый до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельная теплоёмкость меди равна удельной теплоёмкости цинка. Какая температура установится в калориметре с цинковым цилиндром (выше, ниже или равная $30\text{ }^{\circ}\text{C}$)?

Ответ: _____

5

Полуму металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B ?



Ответ: _____

6

Ядро атома содержит 80 протонов и 122 нейтрона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

80 200,59 Hg Ртуть	81 204,37 Tl Таллий	82 207,19 Pb Свинец	83 208,980 Bi Висмут	84 [210] Po Полоний	85 210 At Астат	86 [222] Rn Радон
------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

Ответ: _____

7

В начале XX в. пожарный однажды прыгнул с высоты 8-го этажа на батут без травм. Как изменились кинетическая энергия пожарного и модуль силы упругости сетки за время от начала касания сетки до максимального её прогиба?



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.

Кинетическая энергия пожарного	Модуль силы упругости сетки

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2). Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, амперметр считать идеальным.

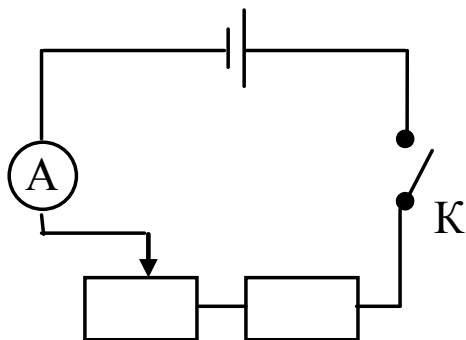


Рис. 1

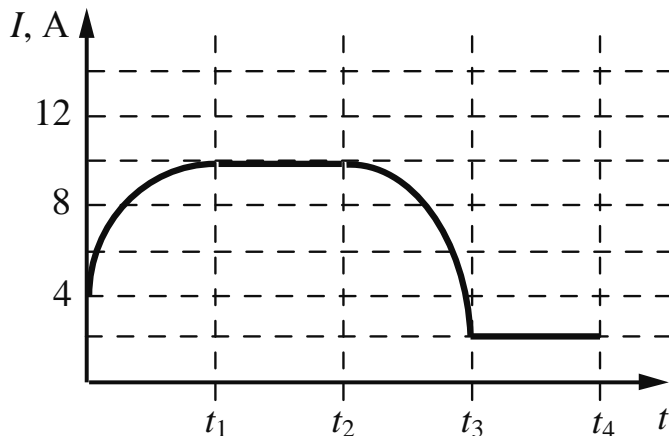


Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

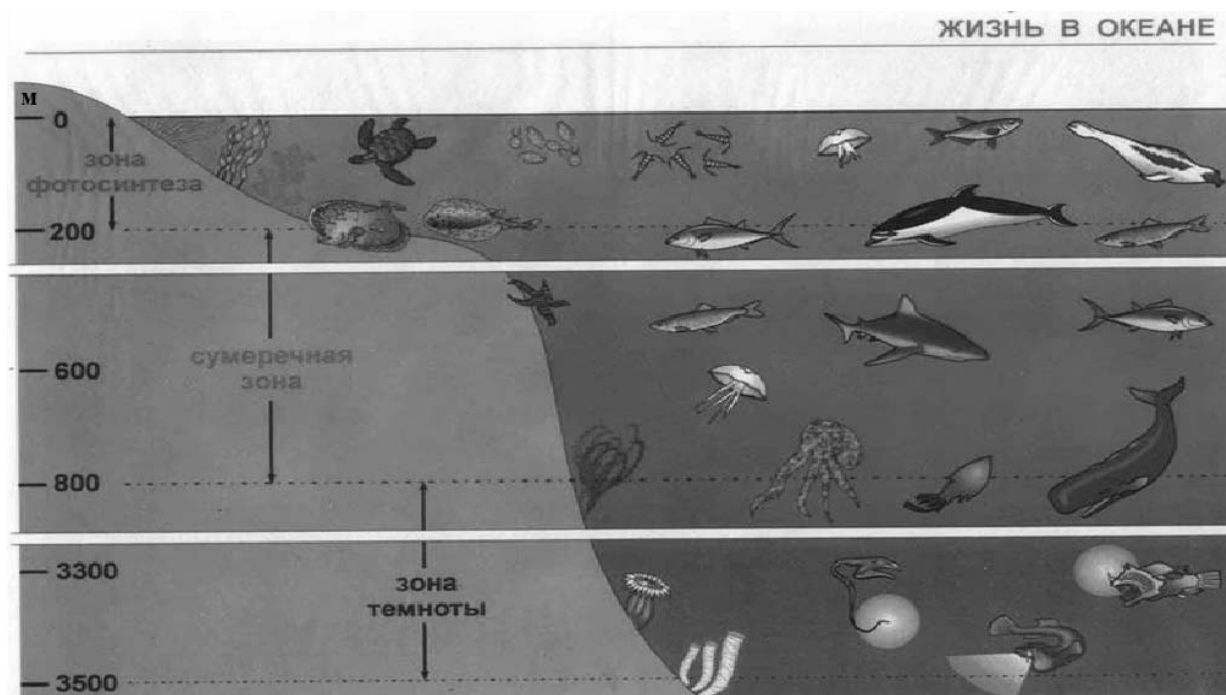
- 1) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали влево.
- 2) В промежутке времени от t_1 до t_2 напряжение на реостате оставалось неизменным.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 изменение сопротивления реостата было минимальным.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 сопротивление реостата было максимальным.
- 5) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 4 до 10 А.

Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат выдерживает внешнее давление в 5 МПа. Можно ли использовать данный аппарат для исследования всей морской зоны фотосинтеза (см. рисунок)?
 $1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Плотность морской воды 1030 кг/м^3 .



Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объема погруженной в жидкость части тела. В таблице представлены результаты измерений объема погруженной части тела и силы Архимеда с учетом погрешностей измерений.

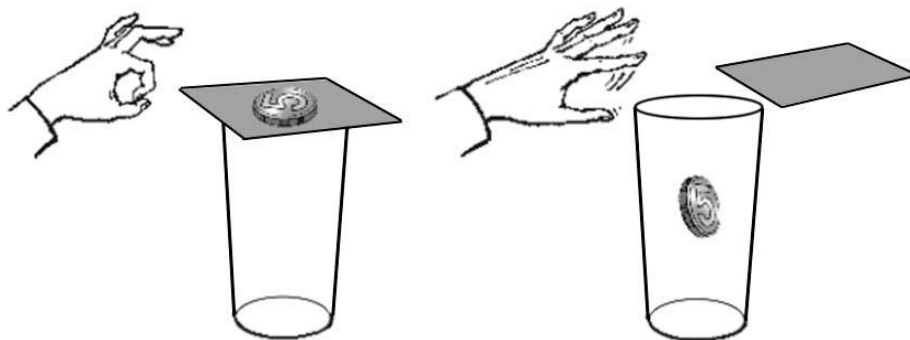
№ опыта	Объем погруженной части тела, см^3	Сила Архимеда, Н
1	$50,0 \pm 0,5$	$0,60 \pm 0,05$
2	$80,0 \pm 0,5$	$0,95 \pm 0,05$
3	$100,0 \pm 0,5$	$1,20 \pm 0,05$

Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: _____ кг/м^3 .

11

На стакан положили картонку, а на картонку – тяжёлую монету. При резком щелчке по картонке она вылетает, а монета не улетает вместе с картонкой, а падает в стакан (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

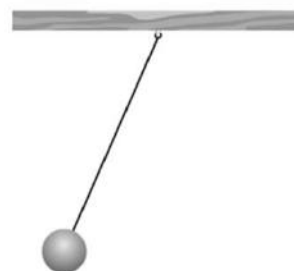
Ответ: _____

12

Вам необходимо исследовать, меняется ли частота колебаний нитяного маятника при изменении массы груза.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- секундомер электронный;
- набор из трёх шариков с крючком одинакового объёма, но различной массы: 50 г, 80 г и 110 г;
- набор нитей для маятника: 60 см, 120 см и 180 см;
- крепление маятника.



В ответе:

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

[illegible]

13

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

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) копировальный аппарат электрографического типа с порошковым красящим элементом (ксерокс)
 Б) генератор переменного тока на гидроэлектростанции

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов
 2) действие магнитного поля на проводник с током
 3) электромагнитная индукция
 4) электризация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Термометр сопротивления

Сопротивление проводников зависит от их температуры. Для количественной характеристики этой зависимости вводится температурный коэффициент сопротивления α . Если при температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$ сопротивление проводника равно r_0 , а при температуре t равно r_t , то справедливо соотношение

$$r_t = r_0 [1 + \alpha (t - t_0)].$$

В таблице приведены значения температурного коэффициента сопротивления для некоторых металлов и сплавов.

Металл	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$	Металл	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$
Серебро	0,0035	Платина	0,0032
Медь	0,0040	Никелин	0,0003
Железо	0,0066	Константан	0,000005
Вольфрам	0,0045	Нихром	0,00016

В простейшем виде термометр сопротивления представляет собой намотанную на слюдяную пластинку тонкую проволоку, сопротивление которой при различных температурах хорошо известно (см. рисунок).

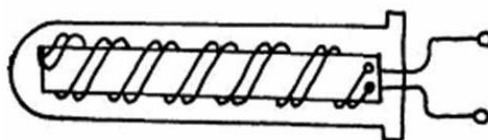


Рисунок. Термометр сопротивления

Термометр сопротивления помещают внутрь тела, температуру которого желают измерить (например, в печь), а концы обмотки включают в цепь электрического тока. Измеряя сопротивление обмотки, можно определить температуру. Такие термометры применяют для очень высоких и очень низких температур, при которых ртутные или спиртовые термометры неприменимы.

14

На каком явлении основан принцип действия термометра сопротивления, описанного в тексте?

Ответ: _____

15

Почему для изготовления термометра сопротивления платиновая проволока подходит в большей степени, чем проволока из константана?

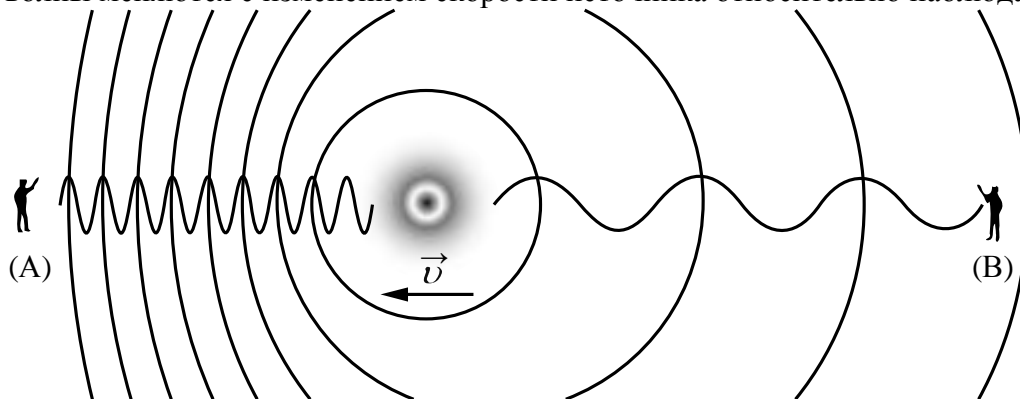
Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Эффект Доплера

На практике Вы наверняка наблюдали изменение звука, происходящее при перемещении источника звука относительно слушателя. Так, высота звукового сигнала поезда зависит от того, приближается или удаляется поезд от наблюдателя. Эффект изменения длины и частоты звуковых волн впервые в 1842 г. описал К. Доплер, вследствие чего этот эффект и был назван в честь этого австрийского физика.

Эффект Доплера наблюдается и для световых волн. На скорость света (c) в вакууме не влияют ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника относительно наблюдателя.



Если источник света начинает двигаться со скоростью v , то длина волны меняется. Для наблюдателя А, к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя В, от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (см. рисунок). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим – красный, то говорят, что в случае приближающегося источника света наблюдается смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а в случае удаляющегося источника света – в красную сторону спектра.

Относительное изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \pm \frac{v}{c},$$

где знак «плюс» соответствует случаю удаляющегося источника, а знак «минус» – случаю приближающегося источника.

Эффект Доплера лежит в основе радиолокационных лазерных методов, при помощи которых на Земле измеряются скорости самых разных объектов (самолётов, автомобилей и проч.). Его активно используют при изучении различных явлений Вселенной. Эффект Доплера для звуковых волн широко используется в разных областях медицины, например во многих современных приборах, с помощью которых осуществляют ультразвуковую диагностику сердца и сосудов.

16

Меняется ли, и если меняется, то как скорость световой волны для наблюдателя (В) при движении источника света (см. рисунок)?

☐

Ответ: _____

17

Источник света движется от наблюдателя со скоростью, равной $0,003c$. Чему равно относительное изменение длины световой волны для наблюдателя?

☐

Ответ: _____

18

Что происходит с высотой звукового сигнала поезда при его приближении к наблюдателю? Ответ поясните.

☐

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	45	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	вверх	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	30 °C	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	потенциалы точек <i>A</i> и <i>B</i> одинаковы	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	ртуть	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	21	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	ответ в диапазоне от 1050 до 1250	1 балл, если приведён верный ответ
13	Ответ:	43	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
16	Ответ:	не меняется	1 балл, если приведён верный ответ

17

Ответ:	0,003	1 балл, если приведён верный ответ
--------	-------	---------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические величины	кинетическая энергия, момент силы, ускорение	
Физические явления	испарение, дифракция, бета-распад	
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
<p>Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости:</p> $p = p_0 + \rho gh; p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па.}$ <p>Для нижней границы фотосинтеза $h = 200 \text{ м.}$</p> <p>Отсюда получаем: $p = 101\,300 \text{ Па} + (10 \cdot 1030 \cdot 200) \text{ Па} \approx 2160 \text{ кПа.}$</p> <p>Аппарат использовать можно, так как давление на нижней границе зоны фотосинтеза (2,16 МПа) не превышает допустимого давления для безопасной работы аппарата (5 МПа)</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

Возможный ответ	
Тела (монета) стремятся сохранить свою скорость неизменной / не могут изменить свою скорость мгновенно	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

12

Возможный ответ	
1. Используются установка, изображённая на рисунке, одна из нитей, два или три шарика и секундомер. 2. К нити подвешивается первый шарик, и измеряется время нескольких колебаний. Количество колебаний делится на полученное время, и получается частота колебаний. 3. К нити подвешивается второй шарик, и измерения частоты колебаний повторяются. 4. Можно провести аналогичные измерения и с третьим шариком. Полученные значения частот сравниваются	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения частоты колебаний	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

14

Возможный ответ	
Зависимость сопротивления проводников от температуры	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

15

Возможный ответ	
Платина имеет больший температурный коэффициент сопротивления, чем константан. Следовательно, термометр сопротивления из платины будет более чувствительным, чем из константана	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

18

Возможный ответ	
Высота звукового сигнала увеличивается. Высота звукового сигнала связана с частотой звука. При приближении к наблюдателю частота сигнала увеличивается, соответственно, увеличивается его высота	
Указания к оцениванию	Баллы
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**.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

электромагнитные колебания, конвекция, генри, паскаль, нейтрон, испарение, ом.

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. 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) В инерциальной системе отсчёта период колебаний нитяного маятника увеличивается по мере увеличения высоты, на которой находится маятник.
- 2) Если газ находится в замкнутом сосуде постоянного объёма, то при его нагревании давление газа уменьшается.
- 3) При электризации трением происходит разделение зарядов.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред частота колебаний в волне увеличивается при переходе в среду с большим показателем преломления.
- 5) Если хотя бы один изотоп элемента стабилен, можно быть уверенным, что любые изотопы этого элемента также стабильны.

Ответ:

3

Эскалатор метро поднимается с постоянной скоростью, равной 1 м/с. Пассажир, находящийся на эскалаторе, поднимается в системе отсчёта, связанной с Землёй, со скоростью 1,5 м/с. Как движется пассажир относительно эскалатора?

Ответ: _____

4

В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

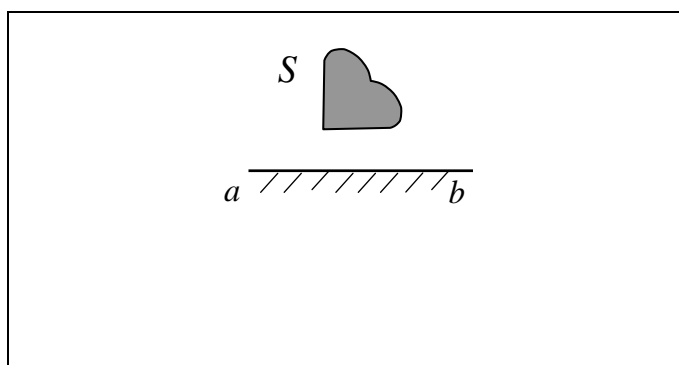
Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	−34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в твёрдом состоянии при температуре 165 К и нормальном атмосферном давлении?

Ответ: _____

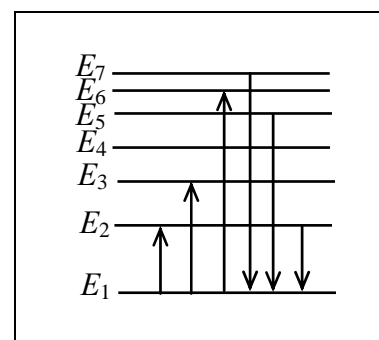
5

Постройте изображение фигуры S в плоском зеркале ab (см. рисунок).



6

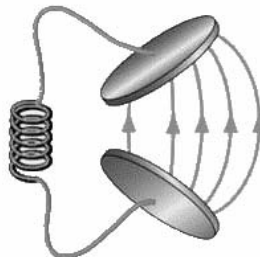
На рисунке представлена диаграмма нижних энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается излучением кванта минимальной частоты?



Ответ: _____

7

В колебательном контуре раздвинули пластины конденсатора.



Как при этом изменятся частота и период собственных колебаний электрического заряда в контуре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

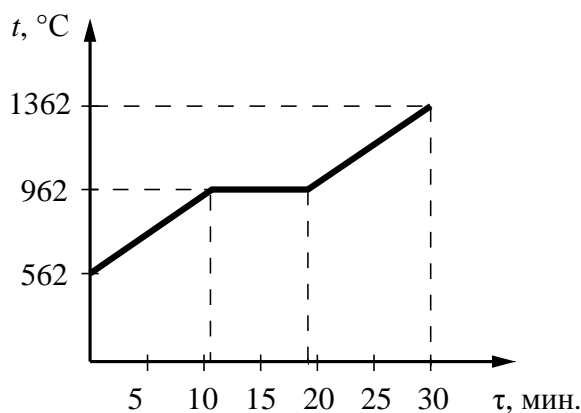
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Частота колебаний заряда	Период колебаний заряда

8

На рисунке представлен график зависимости температуры серебряной детали от времени её нагревания. Мощность нагревателя постоянна. Первоначально серебро находилось в твёрдом состоянии.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления серебра составляет 562 °C.
- 2) В промежуток времени от 12 до 18 мин. внутренняя энергия серебра увеличилась.
- 3) Для плавления серебряной детали потребовалось меньшее количество теплоты, чем для дальнейшего нагревания расплава на 400 °C.
- 4) Через 15 мин. после начала нагревания всё серебро оставалось в твёрдом состоянии.
- 5) Через 30 мин. после начала нагревания серебро испарилось.

Ответ:

--	--

9

Мячик массой 100 г из состояния покоя падает вертикально вниз с высоты 5 м и имеет у поверхности Земли скорость 9 м/с. Отскочив от поверхности земли со скоростью 8 м/с, мяч поднялся на высоту 2,5 м. Как и на сколько изменилась механическая энергия мяча в процессе его удара о землю?

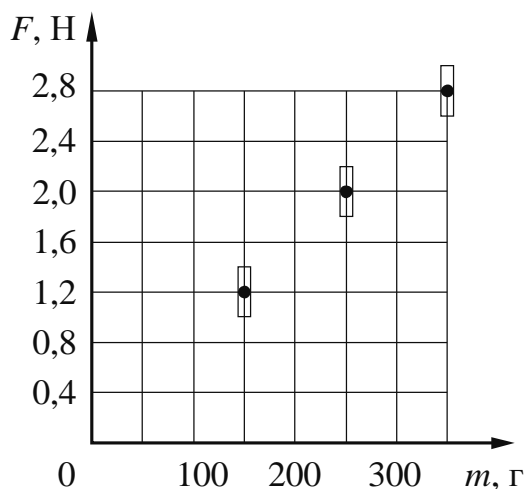
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы трения от массы тела, перемещая его равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности. Результаты измерений с учётом их погрешности представлены на графике.



Каков приблизительно коэффициент трения скольжения тела по поверхности, на которой проводился эксперимент?

Ответ: _____

11

На уроке учитель проделал опыт с прибором «куб Лесли» (см. рисунок). Этот прибор представляет собой пустой медный куб с различными поверхностями его четырёх сторон. Учитель налил в куб горячую воду и поместил на некотором расстоянии от стороны, окрашенной в чёрный цвет, термостолбик, подсоединённый к чувствительному гальванометру. (Термостолбик предназначен для регистрации инфракрасного излучения.) Затем на том же расстоянии он поместил термостолбик от стороны, окрашенной в белый цвет. Бóльшее отклонение стрелки гальванометра оказалось в случае, когда термостолбик был повернут к чёрной поверхности.

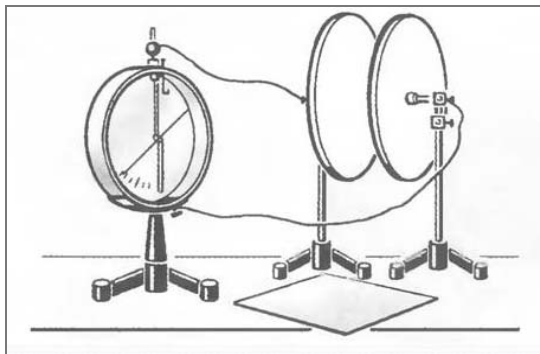


С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ:

12

На рисунке представлена установка по изучению свойств плоского конденсатора. Пластины конденсатора присоединяют к электromетру, корпус которого заземлён. Наэлектризованной палочкой касаются пластины конденсатора. При этом конденсатор приобретёт некоторый заряд, а электromетр будет показывать разность потенциалов между пластинами конденсатора. В соответствии с определением электроёмкости $C = \frac{q}{U}$, где q – заряд конденсатора, U – разность потенциалов между пластинами конденсатора.



Вам необходимо исследовать, зависит ли ёмкость плоского конденсатора от площади его пластин.

Имеется следующее оборудование:

- электрометр;
- пластины на подставках, образующие плоский конденсатор;
- эбонитовая палочка и шерсть для сообщения конденсатору электрического заряда;
- пластины из стекла и полистирола;
- соединительные провода.

В ответе:

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

ОТВЕТ:

13

Установите соответствие между техническими устройствами и действиями электрического тока, 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.

УСТРОЙСТВА

- А) демонстрационный
гальванометр
Б) электрический утюг

ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

- 1) тепловое
2) световое
3) химическое
4) магнитное

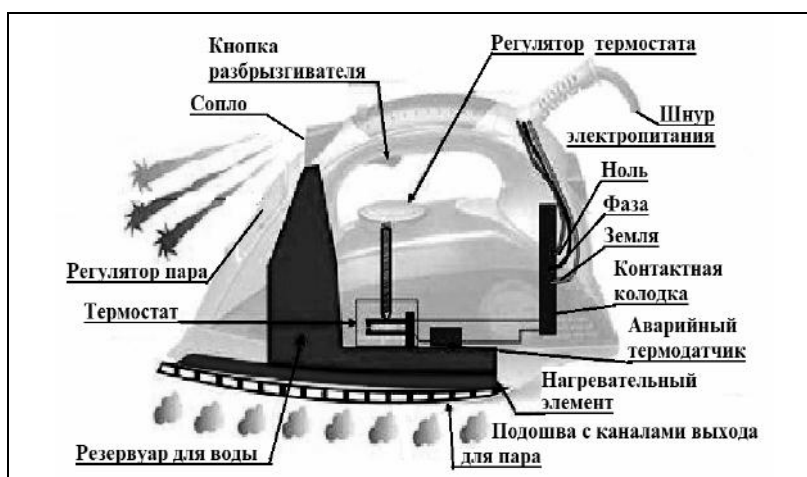
Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания электрического утюга и выполните задания 14 и 15.

Электрический утюг

В электрическом утюге есть несколько основных узлов. Нагревательный элемент выполнен в виде нихромовой спирали внутри керамических колец. Электрический ток нагревает спираль, а от неё тепло передаётся гладкой подошве из нержавеющей стали, поверхность которой равномерно прогревается до температуры, задаваемой термостатом. Термостат устанавливает режимы глажения для разных материалов – от нейлона до льна. Утюг оснащён системой подачи пара, которой управляют с помощью кнопок на ручке утюга: одна отвечает за подачу струи горячего влажного воздуха через отверстия в подошве, другая – за разбрызгивание воды. Утюг рассчитан на напряжение 220 В, потребляемая мощность составляет 2 кВт при подаче пара 40 г/мин.



Правила эксплуатации

1. Необходимо включать утюг в электрическую сеть с заземлением.
2. Запрещается включать утюг в сеть влажными руками.
3. При перерывах в работе утюг необходимо ставить на термоизоляционную подставку.
4. Необходимо следить за тем, чтобы горячая подошва утюга не касалась электрического шнура.
5. При глажке не следует обильно смачивать материал водой.

14

Нагревательный элемент утюга представляет собой металлическую спираль, заключённую в керамическое кольцо. Почему керамическое кольцо отделяет спираль от подошвы утюга, ведь без него она нагревалась бы быстрее?

Ответ: _____

15

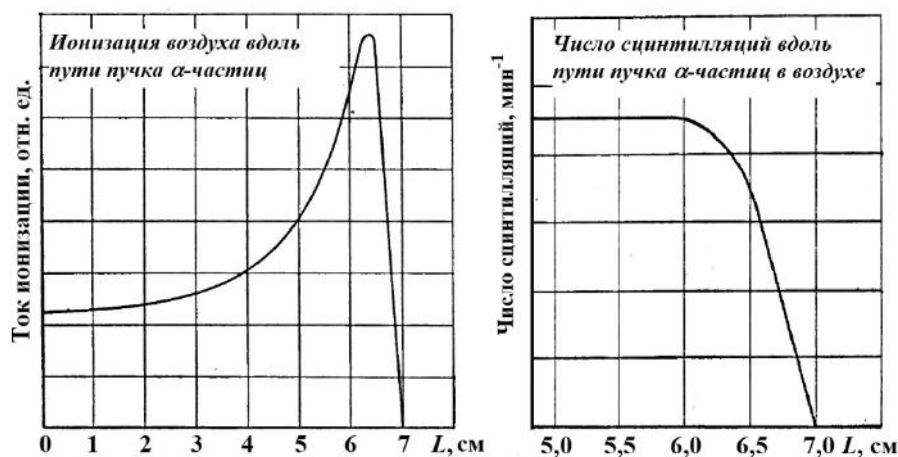
Почему не следует обильно смачивать ткань при глажке?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**Длина пробега альфа-частицы в воздухе**

Альфа-частицы (α -частицы) испускаются веществами в результате радиоактивного распада. Характерные значения скорости α -частиц в этом случае составляют десятки тысяч километров в секунду. Скорость α -частиц уменьшается при прохождении через вещество. Если поместить на пути однородного пучка α -частиц экран из какого-нибудь материала, то скорость α -частиц уменьшится вследствие затрат кинетической энергии на ионизацию атомов и молекул приблизительно одинаково. В воздухе движение α -частиц практически прямолинейно. Расстояние, на котором скорость α -частиц в воздухе падает настолько, что они неспособны ни ионизировать его, ни вызывать сцинтилляцию¹, ни засвечивать фотографическую пластинку, называют максимальной длиной пробега α -частиц в воздухе.

Чтобы исследовать постепенное поглощение α -лучей в воздухе, У. Брегг использовал очень тонкий слой радиоактивного вещества – радия, выделяя с помощью диафрагмы тонкий пучок α -частиц, перпендикулярный излучающей поверхности. Бреггом была впервые получена кривая ионизации. Для радиоактивного висмута (^{214}Bi) она резко обрывалась на расстоянии около 7 см от источника (см. рисунок 1).

Рисунок 1. Определение длины пробега α -частицы, испущенных ^{214}Bi

В опытах было установлено, что длина пробега ($R_{\text{проб}}$) обратно пропорциональна плотности воздуха (ρ), при этом плотность воздуха, как известно, зависит от его давления и температуры $\left(\rho : \frac{P}{T}\right)$. В таблицах приводят значения, соответствующие давлению 760 мм рт. ст. и температуре 15 °С. Так, α -частицы, испущенные ^{214}Bi , обладают длиной пробега в воздухе 7 см. Если на пути таких частиц поставить преграду, например алюминиевую фольгу, то длина пробега в воздухе уменьшится с 7 до 5 см. В этом случае говорят, что тормозящая способность этого листка алюминия эквивалентна 2 см воздуха. Разные радиоактивные материалы испускают α -частицы с разной скоростью, но все частицы, испущенные одним и тем же веществом, имеют примерно одинаковую скорость.

Установлено, что при прочих равных условиях $R_{\text{проб}} : v^3$. Экспериментальное измерение максимального пробега α -частиц в воздухе – один из методов определения скорости этих частиц, а значит, и их кинетической энергии.

¹ Сцинтилляция – кратковременная вспышка света, возникающая при попадании α -частицы на экран, покрытый сульфидом цинка (ZnS).

16

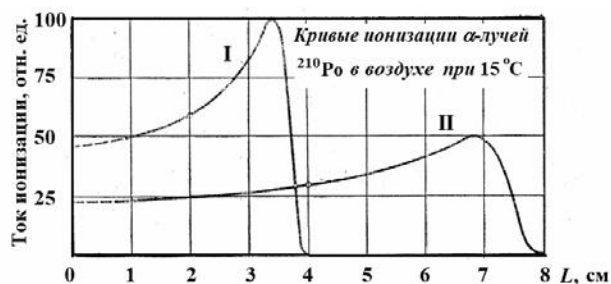
Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Количество _____ ежесекундных сцинтилляций, вызываемых _____, испускаемыми ядрами висмута, при удалении от источника, расположенного в воздухе, _____ вплоть до расстояний в 5,75 см от источника излучений.

17

На рисунке приведены кривые ионизации α -частиц, испущенных ^{210}Po , в воздухе. В опыте М. Кюри кривые I и II были получены для пробега α -частиц при двух разных плотностях воздуха. Каково было

соотношение плотностей воздуха $\frac{\rho_I}{\rho_{II}}$?



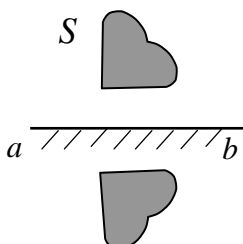
Ответ: _____

18

М. Кюри описывала следующий опыт: если в темноте пластинку, покрытую сернистым цинком, приближать к радиоактивному изотопу полония (^{210}Po), претерпевающему α -распад, то она начинает светиться, когда расстояние между ней и источником составляет 3,9 см. Какова максимальная длина пробега α -частиц, испущенных этим изотопом полония? Ответ поясните.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	13	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	поднимается со скоростью 0,5 м/с	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	хлор, ртуть и нафталин	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок
6	Ответ:	с уровня 2 на уровень 1	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	12	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	23	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	ответ в диапазоне от 0,7 до 0,9	1 балл, если приведён верный ответ

13	<div> <div>Ответ:</div> <div>41</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
----	--

16	<div> <div>Ответ:</div> <div>α-частицами не изменяется</div> <div>1 балл</div> </div>
----	---

17	<div> <div>Ответ:</div> <div>2</div> <div>1 балл</div> </div>
----	---

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1	<table> <tr> <th colspan="2">Возможный ответ</th></tr> <tr> <td>Название группы понятий</td><td>Перечень понятий</td></tr> <tr> <td>Единицы физических величин</td><td>Генри, паскаль, ом</td></tr> <tr> <td>Физические явления</td><td>Электромагнитные колебания, конвекция, испарение</td></tr> <tr> <td colspan="2">Нейтрон – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.</td></tr> <tr> <td colspan="2">Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики</td></tr> <tr> <th colspan="2">Указания к оцениванию</th></tr> <tr> <td>Верно заполнены все клетки таблицы</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл</td><td>0</td></tr> <tr> <td colspan="2">Максимальный балл</td></tr> <tr> <td colspan="2"></td></tr> </table>	Возможный ответ		Название группы понятий	Перечень понятий	Единицы физических величин	Генри, паскаль, ом	Физические явления	Электромагнитные колебания, конвекция, испарение	Нейтрон – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.		Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики		Указания к оцениванию		Верно заполнены все клетки таблицы	2	Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие	1	Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0	Максимальный балл			
Возможный ответ																									
Название группы понятий	Перечень понятий																								
Единицы физических величин	Генри, паскаль, ом																								
Физические явления	Электромагнитные колебания, конвекция, испарение																								
Нейтрон – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.																									
Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики																									
Указания к оцениванию																									
Верно заполнены все клетки таблицы	2																								
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие	1																								
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0																								
Максимальный балл																									

9

Возможный ответ	
В процессе удара механическая энергия мяча уменьшилась, изменение механической энергии равно изменению кинетической энергии мяча до и после удара о землю: $\Delta E = \frac{mv^2}{2} - \frac{mu^2}{2}.$ $\Delta E = (0,1 \cdot 9^2 : 2 - 0,1 \cdot 8^2 : 2) \text{ Дж} = 0,85 \text{ Дж}$	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

11

Возможный ответ	
Показать, что интенсивность излучения тела зависит от его цвета	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Конденсатор подключают к электromетру и сообщают электрический заряд от наэлектризованной палочки. В процессе проведения опытов заряд конденсатора остаётся неизменным. 2. Площади пластин изменяют, сдвигая пластины относительно друг друга. 3. Об изменении электроёмкости конденсатора судят по изменению показаний электromетра (чем больше разность потенциалов, тем меньше электроёмкость конденсатора)	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ определения изменения электроёмкости конденсатора	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

14

Возможный ответ	
Керамическое кольцо обеспечивает электрическую изоляцию подошвы утюга от нихромовой спирали, по которой протекает электрический ток	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

15

Возможный ответ	
При контакте с горячей поверхностью подошвы утюга вода обращается в пар, мощный выброс пара из-под подошвы утюга может привести к ожогу рук и лица	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

18

Возможный ответ	
Максимальная длина пробега в воздухе α -частиц, испущенных изотопом полония, равна 3,9 см. Опыт показал, что на больших расстояниях α -частицы не способны вызывать сцинтилляции	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

барометр-анероид, электрометр, километр, килоньютон, фарад, дозиметр

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) Одна и та же сила сообщает телу меньшей массы большее ускорение.
- 2) Броуновское движение в жидкости возможно только днём при солнечном свете.
- 3) Одноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.
- 4) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения меньше предельного.
- 5) Отклонение компонент радиоактивного излучения в магнитном поле в противоположные стороны свидетельствует о наличии излучения различной частоты.

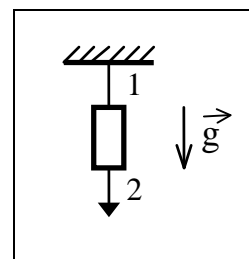


Ответ:

--	--

3

Массивный груз подвешен на тонкой нити 1 (см. рисунок). Снизу к грузу прикреплена такая же нить 2. Что произойдёт, если медленно тянуть за нить 2?



Ответ:

4

Жидкий нафталин медленно охлаждался в стакане. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

Время, мин.	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

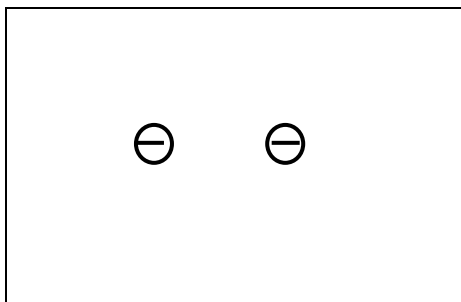
В каком(-их) агрегатном(-ых) состоянии(-ях) находился нафталин через 12 мин. после начала измерений температуры?

Ответ: _____

5

Изобразите на рисунке линии напряжённости электростатического поля двух неподвижных точечных отрицательных зарядов.

Ответ:



6

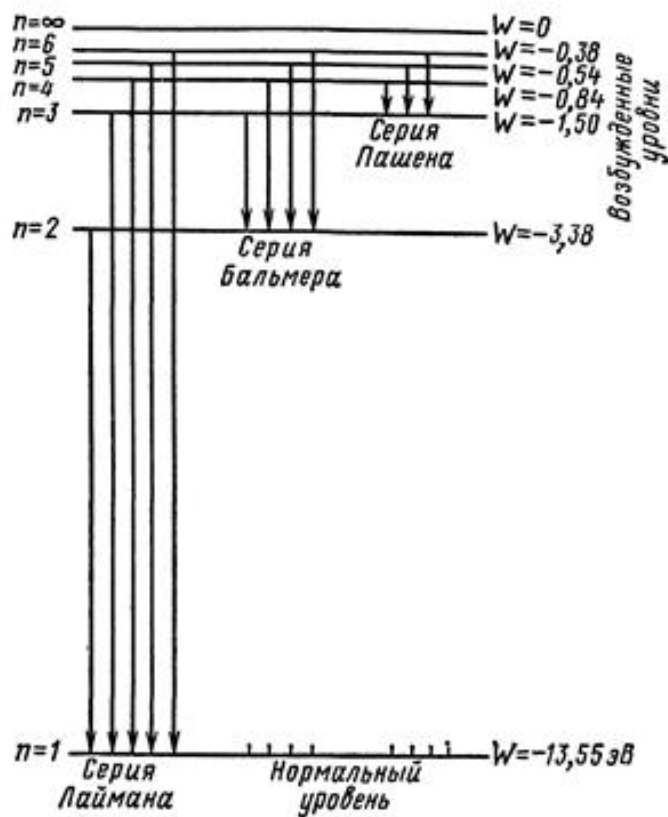
Связанная система элементарных частиц содержит 82 электрона, 125 нейтронов и 84 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод	54 Xe 131,30 Ксенон
73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий
83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат	86 Rn [222] Радон

Ответ: _____.

7

На рисунке представлена энергетическая схема серий линий излучения (поглощения) для атома водорода.



Как изменятся в среднем частота излучения и энергия излучаемых квантов при переходе от серии Пашена к серии Бальмера?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

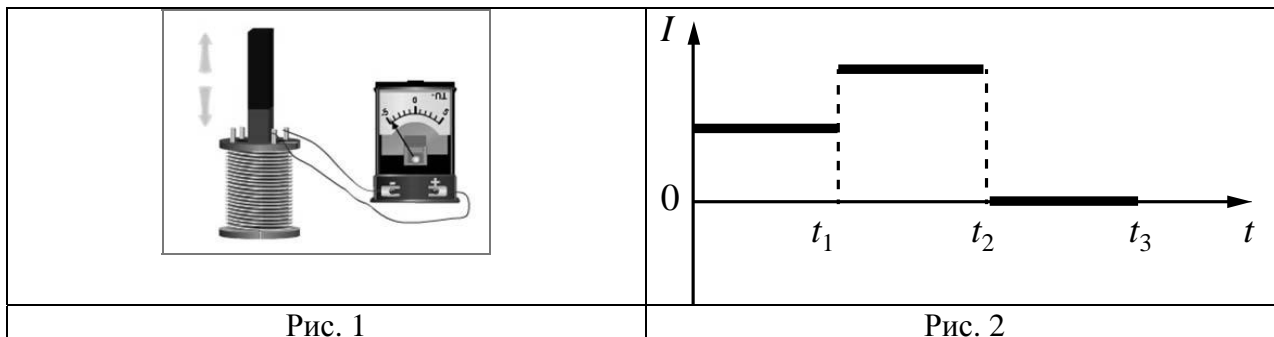
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

	Частота излучения	Энергия квантов

8

В катушке, замкнутой на гальванометр, находится постоянный магнит, южный полюс которого расположен снизу (рис. 1). При движении магнита в катушке наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рис. 2.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В промежутке времени от 0 до t_1 южный полюс магнита выдвигают из катушки, а в промежутке времени от t_1 до t_2 вносят в катушку южный полюс магнита.
- 2) В промежутке времени от 0 до t_1 южный полюс магнита выдвигают из катушки, а в промежутке времени от t_1 до t_2 вносят в катушку северный полюс магнита.
- 3) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1 .
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки равноускоренно, а в промежутке от t_2 до t_3 – равномерно.
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 магнит покоится относительно катушки.

Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат может безопасно работать при внешнем давлении до 800 кПа. Для исследования дна каких морей, представленных в таблице, можно использовать данный аппарат? Плотность морской воды для всех морей принять равной 1030 кг/м^3 . $1 \text{ атм.} = 101300 \text{ Па}$.

Моря	Тип моря	Площадь, тыс. км ²	Объём, км ³	Глубина, м		Средняя температура воды, °С		Со- лённость, ‰
				макс.	средняя	январ. – февр.	июль – авг.	
Каспийское	Море-озеро	371,0		1025		0...10	+24...+28	12,8–13,0
Азовское	Внутреннее	39,1	0,29	13	7	~0	+23...+24	13,8
Чёрное	Внутреннее	422,0	555,0	2210	1315	–0,5...+7	+25...+26	17–18 (13‰)
Балтийское	Внутреннее	419,0	21,5	470	51	~1	+15...+17	5–10
Белое	Внутреннее	90,0	6,0	350	67	–0,5...–1,9	+7...+5	21–34
Баренцево	Материково- океанское	1424,0	316,0	600	222	0...+5	—	32–35
Карское	Материково- океанское	883,0	98,0	620	111	–1,5...+1,7	0...+6	3–5 (до 34‰)
Лаптевых	Материково- океанское	662,0	353,0	3385	533	–0,8...+1,7	+0,8...+10	1–5 (до 32‰)

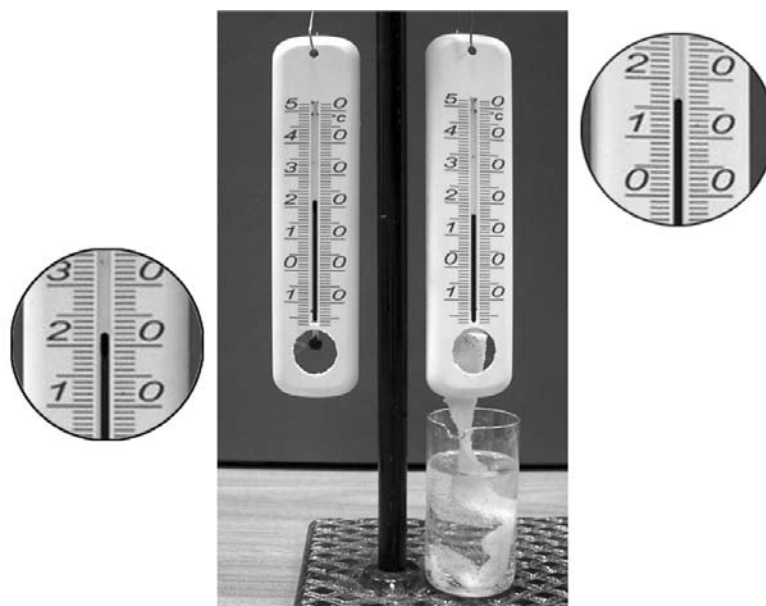
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

С помощью психрометрического гигрометра проводились измерения относительной влажности воздуха в помещении. Погрешность измерений температуры равна цене деления шкалы термометра (см. рисунок).

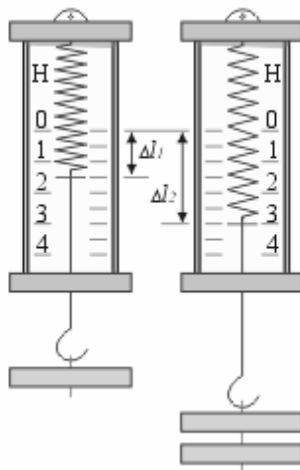


Запишите в ответе показания сухого термометра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ °C.

11

Учащиеся на уроке последовательно подвешивали к пружине динамометра грузы равной массой, исследуя зависимость удлинения пружины от количества подвешиваемых грузов.

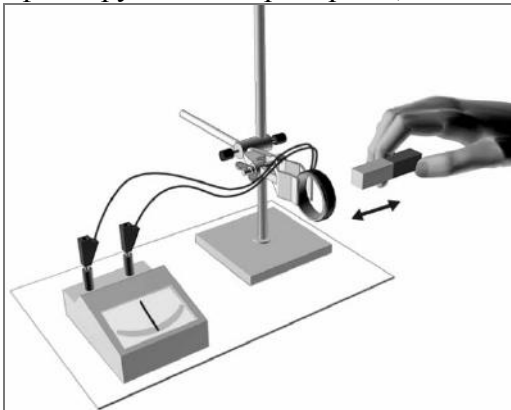


С какой целью проводился данный опыт?

Ответ:

12

На рисунке представлена установка по исследованию явления электромагнитной индукции. В проволочный моток вносят постоянный магнит. При этом в мотке возникает индукционный ток, который фиксируется амперметром (на шкале которого «0» посередине).



Вам необходимо исследовать, зависит ли сила индукционного тока, возникающего в проволочном мотке, от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.

Имеется следующее оборудование:

- проволочный моток;
- амперметр (на шкале которого «0» посередине);
- три одинаковых магнита;
- соединительные провода.

В ответе:

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

Ответ: _____

13

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

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) копировальный аппарат электрографического типа с порошковым красящим элементом (ксерокс)
 Б) генератор переменного тока на гидроэлектростанции

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов
 2) действие магнитного поля на проводник с током
 3) электромагнитная индукция
 4) электризация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент инструкции к электрической дрели и выполните задания 14 и 15.

Личная безопасность

- Используйте защитные очки. При высокой запыленности пользуйтесь специальной маской-фильтром.
- Носите подходящую спецодежду. Не рекомендуется носить свободную одежду и украшения, которые могут зацепиться за вращающиеся части инструмента. При работе на открытом воздухе рекомендуется надевать защитные перчатки и нескользящую обувь. Если у вас длинные волосы, их следует прикрыть.
- Будьте внимательны. Следите за тем, что вы делаете. Руководствуйтесь здравым смыслом. Не работайте с инструментом, если вы устали.
- Учитывайте влияние окружающей среды. Не подвергайте инструмент воздействию влаги. Не пользуйтесь инструментом при высокой влажности окружающей среды. Позаботьтесь о хорошей освещенности рабочего места.
- Следите, чтобы питающий кабель находился вне зоны действия инструмента.
- Не пользуйтесь электроинструментами вблизи легковоспламеняющихся жидкостей, а так же в газообразной, взрывоопасной среде.
- Соблюдайте величайшую осторожность. При сверлении стен, потолков или прочих мест, где может находиться электропроводка, следует иметь в виду, что металлические части инструмента не изолированы от корпуса дрели.

14

В инструкции есть требование использовать защитные очки при работе с дрелью. Объясните, почему.

Ответ: _____

15

В инструкции рекомендуется соблюдать осторожность при сверлении стен и потолков, в которых проходит электропроводка. Объясните, почему дана такая рекомендация.

Ответ: _____

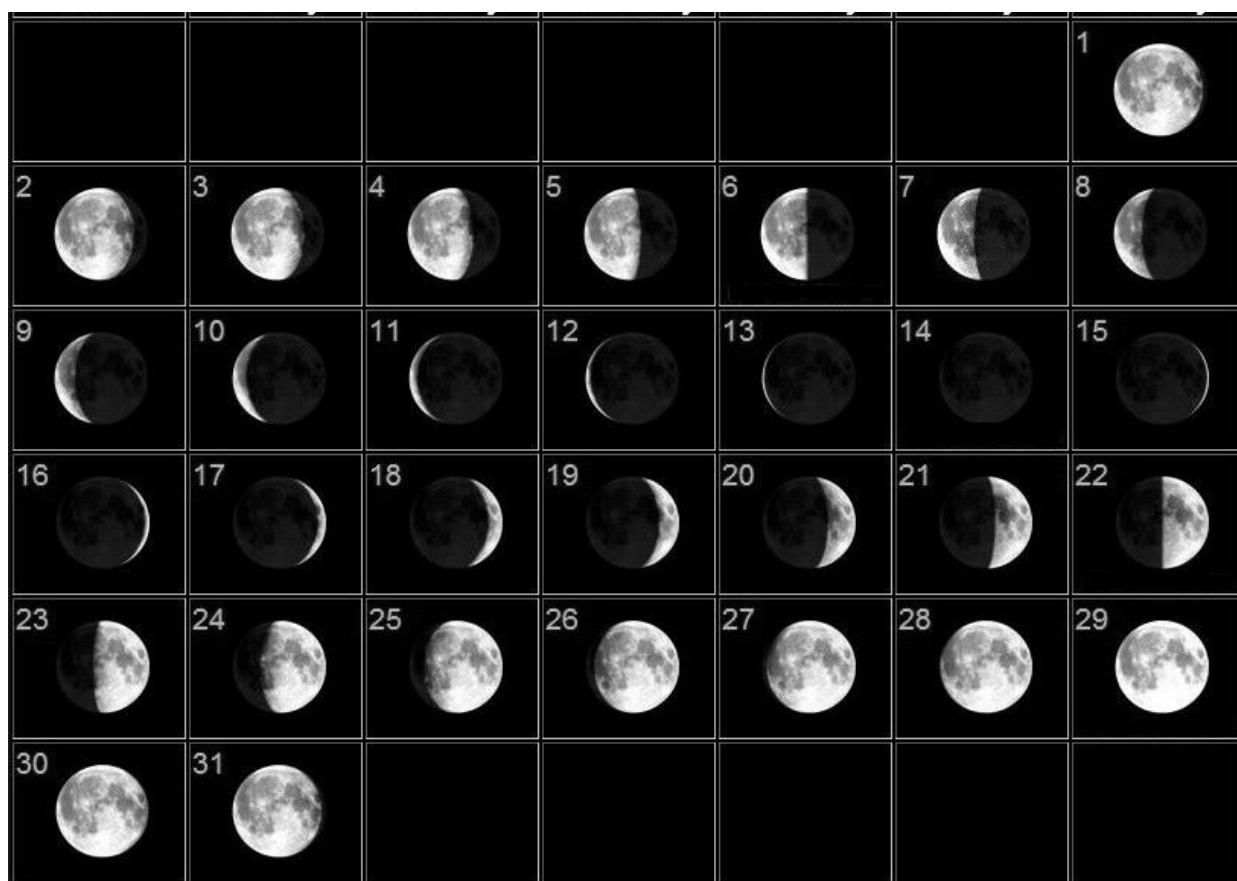
Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**Фазы Луны**

Луна – естественный спутник Земли, тёмный и холодный, и с Земли видна только та часть лунной поверхности, которая освещена Солнцем и обращена к Земле. Вследствие этого вид Луны на небе меняется, происходит смена лунных фаз.

Луна проходит следующие фазы освещения:

- новолуние – состояние, когда Луна невидна;
- первая четверть – состояние, когда первый раз после новолуния освещена половина обращённой к Земле поверхности Луны;
- полнолуние – состояние, когда освещена вся обращённая к Земле поверхность Луны;
- последняя четверть – состояние, когда освещена другая половина обращённой к Земле поверхности Луны.

На рисунке представлен календарь наблюдения фаз Луны в течение августа 2015 г.



На Луне много метеоритных, или ударно-взрывных, кратеров. Это наиболее распространённые формы рельефа на многих планетах и их спутниках в Солнечной системе.

Когда метеорит с космической скоростью врывается в твёрдую поверхность планеты, происходит мощный тепловой взрыв, и на его месте за считанные секунды формируется особое геологическое образование – ударный метеоритный кратер.

Луна не имеет атмосферы, вся её поверхность изрыта кратерами от падения метеорных тел. Большинство же метеорных тел, падающих на Землю, не долетают до её поверхности, нагреваясь и сгорая в атмосфере.



16

Какого числа наблюдалось новолуние в августе 2015 г.?

Ответ: _____

17

2 июля 2019 года в Чили и Аргентине наблюдалось полное солнечное затмение, которое пресса назвала великим южноамериканским. В какой фазе находилась в это время Луна?

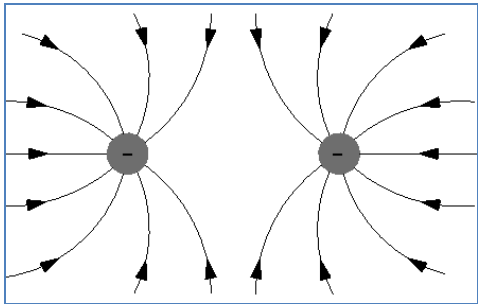
Ответ: _____

18

Какая из планет (Марс или Венера) более защищена от атак мелкими астероидами? Ответ поясните.

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	<div> <div>Ответ:</div> <div>13</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div>
3	<div> <div>Ответ:</div> <div>оборвётся нить 1</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
4	<div> <div>Ответ:</div> <div>только в твёрдом состоянии</div> <div>1 балл, если приведён верный ответ</div> </div>
5	<div> <div> <div>Ответ:</div> <div>  </div> <div>1 балл, если приведён верный рисунок</div> </div> </div>
6	<div> <div>Ответ:</div> <div>ион полония</div> <div>1 балл</div> </div>
7	<div> <div> <div>Ответ:</div> <div>11</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div> </div>
8	<div> <div> <div>Ответ:</div> <div>25</div> <div>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</div> </div> </div>
10	<div> <div> <div>Ответ:</div> <div>$(21 \pm 1) ^\circ\text{C} / (22 \pm 1) ^\circ\text{C} / (23 \pm 1) ^\circ\text{C}$</div> <div>1 балл</div> </div> </div>

13	Ответ:	43	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
----	--------	----	--

16	Ответ:	14	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	----	---------------------------------------

17	Ответ:	новолуние	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	-----------	---------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Измерительные приборы	барометр-анероид, электрометр, дозиметр
	Единицы физических величин	километр, килоньютон, фарад
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9	<table> <tr> <th colspan="2">Возможный ответ</th></tr> <tr> <td colspan="2"> Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости: $p = p_0 + \rho gh$; $p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Отсюда $h = (p - p_0)/\rho g = (800\,000 - 101\,300)/(10 \cdot 1030) \approx 68 \text{ м}$. Согласно данным таблицы, аппарат можно использовать только для Азовского моря </td></tr> <tr> <th>Указания к оцениванию</th><th>Баллы</th></tr> <tr> <td>Приведены верный ответ и его обоснование (решение)</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Максимальный балл</td><td>2</td></tr> </table>	Возможный ответ		Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h , равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости: $p = p_0 + \rho gh$; $p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Отсюда $h = (p - p_0)/\rho g = (800\,000 - 101\,300)/(10 \cdot 1030) \approx 68 \text{ м}$. Согласно данным таблицы, аппарат можно использовать только для Азовского моря		Указания к оцениванию	Баллы	Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2	Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0	Максимальный балл	2
Возможный ответ															
Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h , равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости: $p = p_0 + \rho gh$; $p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Отсюда $h = (p - p_0)/\rho g = (800\,000 - 101\,300)/(10 \cdot 1030) \approx 68 \text{ м}$. Согласно данным таблицы, аппарат можно использовать только для Азовского моря															
Указания к оцениванию	Баллы														
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2														
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1														
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0														
Максимальный балл	2														

11

Возможный ответ	
Исследовать закон Гука / закон упругой деформации. / Показать, что сила упругости увеличивается с увеличением деформации	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Моток подсоединяется к амперметру. Магнит вносят в моток и наблюдают появление индукционного тока.	
2. Скорость изменения магнитного потока изменяют, увеличивая (или уменьшая) скорость, с которой магнит вносят в моток. Магнит вносят в моток сначала медленно, а затем быстро. При этом полюс магнита, который вносят в моток, остаётся в двух опытах одним и тем же.	
3. О силе индукционного тока судят по углу отклонения стрелки амперметра	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения силы тока и скорости изменения магнитного потока	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
При работе дрели сверло вращается с достаточно большой скоростью. Значит, мелкие частички дерева, металла или бетона, которые соприкасаются со сверлом могут отскакивать от сверла также с довольно большой скоростью. Попадание их в глаз может его повредить	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
Если при сверлении стены (или потолка) нарушить изоляцию электропроводки, то через дрель пойдет электрический ток. В инструкции есть указание на то, что металлические части дрели не изолированы от корпуса дрели. Значит электрический ток пойдет и через тело человека, что опасно для жизни	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

18

Возможный ответ	
Венера. Из-за плотной атмосферы, имеющейся на Венере, большинство мелких астероидных тел нагреваются и сгорают, не долетая до поверхности планеты	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

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

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

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

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1

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

момент силы, конденсация, громкость звука, дисперсия света, бета-распад, количество теплоты.

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) Тело соскальзывает с наклонной плоскости и останавливается у её основания, при этом полная механическая энергия сохраняется.
- 2) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних кинетических энергий их молекул.
- 3) Если электрический ток протекает по медному проводнику, то ни при каких условиях не может наблюдаться действие тока на магнитную стрелку.
- 4) Гармонические колебания электрического заряда в металлических проводниках являются источниками гамма-лучей.
- 5) «Красная граница» фотоэффекта – максимальная длина волны, при которой ещё происходит фотоэффект.

Ответ:

--	--

3

Самолёт летит по прямой равномерно со скоростью 900 км/ч на высоте 9000 м. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на самолёт?

Ответ:

4

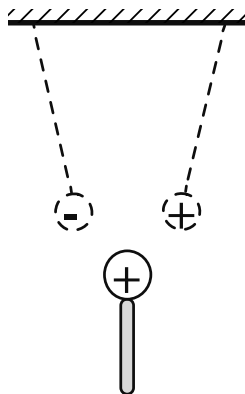
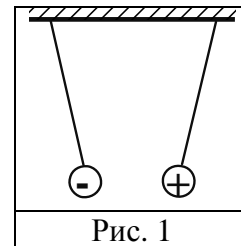
В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 18 °С находится 7,7 г водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

Ответ:

5

На шёлковых нитях висят два маленьких разноимённо заряженных шарика (рис. 1). Снизу к ним поднесли небольшой положительно заряженный шар на изолирующей ручке (рис. 2). При этом положения шариков немного изменились. Изобразите примерные положения шариков после поднесения к ним положительно заряженного шара.



6

Связанная система элементарных частиц содержит 14 электронов, 15 нейтронов и 16 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор	10 Ne 20,183 Неон
15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор	18 Ar 39,948 Аргон
23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо

Ответ: _____.

7

Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил её на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились плотность воздуха в лодке и внутренняя энергия газов, входящих в его состав? Объём лодки считать неизменным.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

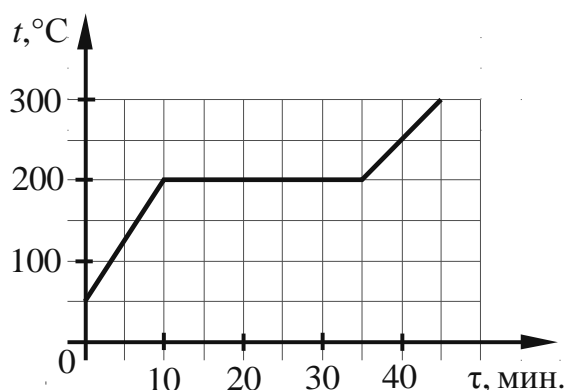
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

	Плотность воздуха	Внутренняя энергия газов

8

На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени его нагревания при неизменной мощности нагревателя. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления вещества равна 300 °C.
- 2) В интервале времени от 10 до 30 мин. внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии в 1,5 раза меньше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) Через 40 мин. от начала нагревания всё вещество находилось в газообразном состоянии.
- 5) Через 15 мин. от начала нагревания часть вещества находилось в твёрдом состоянии, а часть – в жидком.

Ответ:

--	--

9

В таблице приведена нижняя граница частот, воспринимаемых органом слуха некоторых животных.

Животные	Нижняя граница частоты, Гц
дельфины	40
собаки	200
кошки	250
летучие мыши	2000

Кто из указанных животных воспринимает звуковой сигнал с длиной волны 1 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Исследуя закон Ома для участка цепи, содержащего резистор, ученик провёл три измерения для силы тока, проходящего через резистор, и напряжения на концах резистора. Результаты он представил в таблице.

№ опыта	Напряжение, В	Сила тока, А
1	$3,0 \pm 0,1$	$0,50 \pm 0,05$
2	$6,0 \pm 0,1$	$1,00 \pm 0,05$
3	$9,0 \pm 0,1$	$1,45 \pm 0,05$

Каково приблизительно сопротивление участка цепи?

Ответ: _____ Ом.

11

Вот описание опыта, данное самим М. Фарадеем в его работе «Экспериментальные исследования по электричеству». «На широкую деревянную катушку была намотана медная проволока длиной 203 фута (1 фут равен 30,5 см). Между её витками намотана проволока такой же длины, но изолированная от первой хлопковой нитью. Одна из этих спиралей была соединена с гальванометром, а другая – с сильной батареей... При замыкании цепи удавалось заметить внезапное, но чрезвычайно слабое действие на гальванометр, то же самое замечалось при прекращении тока. При непрерывном прохождении тока через одну из спиралей не удавалось отметить ни действия на гальванометр, ни вообще какого-либо индукционного действия на другую спираль...»

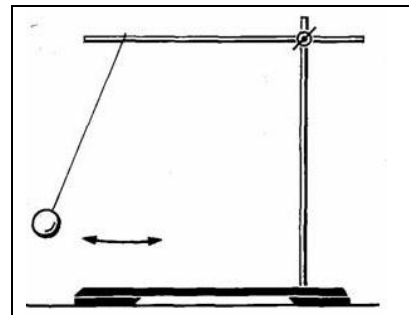
С какой целью проводился данный опыт?

Ответ: _____

12

Вам необходимо исследовать, меняется ли период колебаний нитяного маятника при изменении длины его нити. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- секундомер электронный;
- набор из трёх шариков с крючком: 30 г, 50 г и 75 г;
- набор нитей для маятника: 50 см, 100 см и 150 см;
- штатив с муфтой и лапкой.



В ответе:

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

Ответ:

13

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) явление естественной радиоактивности
Б) открытие электрона

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) А. Беккерель
- 2) М. Склодовская-Кюри
- 3) Э. Резерфорд
- 4) Дж. Дж. Томсон

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент инструкции к посудомоечной машине и выполните задания 14 и 15.

Забывтая посуда?

Забывтую посуду можно добавить в любой момент времени до того, как откроется емкость с моющим средством.

1 Слегка приоткрыть дверцу, чтобы остановить цикл мойки.

4 Закрыть дверцу.

2 После того, как форсунки перестают работать, можно открыть дверцу полностью.

5 Посудомоечная машина начнет работать спустя 10 секунд.

3 Добавить забывтую посуду.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Опасно открывать дверцу машины во время мойки.

ИНСТРУКЦИИ ПО ЗАЕМЛЕНИЮ

Данный прибор должен иметь заземление. В случае неисправности или поломки заземление уменьшит опасность удара электрическим током, обеспечив путь наименьшего сопротивления для электрического тока. Данный прибор оборудован шнуром, включающим проводник заземления оборудования и заземляющий штекер. Штекер должен быть подключен к соответствующей розетке, которая устанавливается и заземляется в соответствии со всеми местными стандартами и требованиями.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Неправильное подключение проводника заземления оборудования может привести к опасности удара электрическим током. Необходимо обратиться к квалифицированному электрику или сервисному представителю, если существуют сомнения относительно правильного заземления прибора. Запрещается заменять штекер, входящий в комплект поставки прибора; если он не подходит к розетке. Необходимо наличие соответствующей розетки, установленной квалифицированным электриком.

14

В инструкции не рекомендуется резко открывать дверцу посудомоечной машины во время работы. Почему это может представлять опасность?

Ответ: _____

15

Почему в инструкции запрещается менять штекер (вилку), если он не подходит к розетке?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**Сонары летучих мышей**

Звуковые волны принято подразделять на диапазон слышимых человеком волн, а также инфразвук, ультразвук и звук сверхвысокой частоты (или гиперзвук) (см. диаграмму).



Диапазон издаваемых и слышимых звуков у разных животных может сильно отличаться от диапазона звуковых волн, воспринимаемых человеком.

В 1938 г. американские исследователи Г. Пирс и Д. Гриффин, применив специальную аппаратуру, установили, что во время полёта летучая мышь излучает короткие сигналы на частоте около $8 \cdot 10^4$ Гц, а затем воспринимает сигналы, которые приходят к ней от ближайших препятствий и от пролетающих вблизи насекомых. Гриффин назвал способ ориентировки летучих мышей эхолокацией.

Известно, что для успешной эхолокации линейные размеры объекта должны быть больше или, по крайней мере, порядка длины волны звука. Чем меньше длина волны излучения, тем более мелкими могут быть объекты, которые удаётся опознать при помощи эхо-сигналов.

Летучие мыши – обладатели весьма совершенных природных звуковых радаров, или, иначе говоря, природных сонаров. Устройство сонаров различно у разных видов летучих мышей. Например, остроухая ночница (как, впрочем, и многие другие виды мышей) излучает звуковые волны через рот, а большой подковонос через ноздри, которые у него окружены кожистыми выростами наподобие рупоров. Сигналы, посылаемые летучей мышью в полёте, имеют характер очень коротких импульсов – своеобразных щелчков.



Длительность каждого такого щелчка $(1-5) \cdot 10^{-3}$ с, каждую секунду мышь производит около десяти таких щелчков. Отражённые от объекта волны летучая мышь воспринимает ушами, имеющими сравнительно большие размеры.

16

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Ультразвуковые радары животных называют _____. Ультразвук может излучаться летучими мышами через _____ или _____, а отражённые сигналы воспринимаются ушами.

17

Линейные размеры трёх насекомых 12 мм, 6 мм и 2 мм. Какое(ие) из них сможет обнаружить летучая мышь при помощи эхолокации? Скорость звука принять равной 330 м/с.

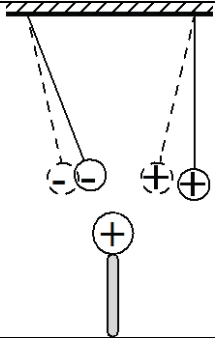
Ответ: _____

18

Почему время между сигналами, издаваемыми летучей мышью, в сотню раз больше длительности самого сигнала?

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	25	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	равнодействующая равна 0	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	50%	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок
6	Ответ:	ион серы	1 балл
7	Ответ:	31	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	ответ в диапазоне от 5,3 до 6,9	1 балл, если приведён верный ответ

13

Ответ:	14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
--------	----	--

16

Ответ:	сонарами, ноздри, рот	1 балл, если приведён верный ответ
--------	-----------------------	------------------------------------

17

Ответ:	12 мм и 6 мм	1 балл, если приведён верный ответ
--------	--------------	------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические явления	Конденсация, дисперсия света, бета-распад	
Физические величины	Момент силы, громкость звука, количество теплоты	
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
Звуковой сигнал в воздухе с длиной волны 1 м соответствует частоте 340 Гц: $v = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{1} = 340 \text{ (Гц)}.$ Звуковой сигнал такой частоты из указанных животных воспринимают дельфины, кошки и собаки	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

Возможный ответ	
Открытие явления электромагнитной индукции. / Получить электричество из магнетизма	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке, один из грузиков, несколько нитей и секундомер.	
2. К первой нити подвешивается шарик, и измеряется время нескольких колебаний. Полученное время делится на количество колебаний, и получается период.	
3. Тот же шарик подвешивается на нити другой длины, и измерения периода повторяются.	
4. Можно провести аналогичные измерения с третьей нитью. Полученные значения периодов сравниваются	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения периода колебаний	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
При резком открывании дверцы на руки может выплеснуться горячая вода или руки могут быть обожжены горячим паром	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
Штекер обеспечивает заземление посудомоечной машины. При его замене на штекер без штырька защитного заземления исчезнет заземление. В случае неисправности электросети машины существует опасность поражения электрическим током. (Если корпус машины заземлен, то при прикосновении к нему через тело человека не будет течь ток, так как сопротивление тела человека достаточно велико, а сопротивление шнура заземления мало.)	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	
	1

18

Возможный ответ	
Время между короткими сигналами используется для получения отражённого сигнала. Чем меньше будет время между сигналами, тем меньше будет дальность, на которой летучая мышь сможет обнаружить объект	
Указания к оцениванию	Баллы
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
Максимальный балл	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26