

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»
для обучающихся по программам среднего профессионального образования,
завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,
проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.

Вариант 96844

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

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

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

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

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

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																				

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

Десятичные приставки

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

Константы

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

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

мензурка, джоуль, миллиметр, электрометр, герц, барометр

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

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

- 1) Международная космическая станция, находящаяся на околоземной орбите, притягивается к Земле гравитационной силой, при этом на станции наблюдается явление невесомости.
- 2) В жидкостях теплопередача вследствие теплопроводности невозможна.
- 3) При протекании электрического тока по проводнику количество теплоты, выделяющееся в нём за одно и то же время, возрастает пропорционально квадрату силы тока.
- 4) В однородной и изотропной среде свет распространяется прямолинейно со всё уменьшающейся скоростью.
- 5) Масса альфа-частиц многократно больше массы бета-частиц – электронов, поэтому при прохождении узкого пучка альфа-частиц через тонкую фольгу металлов их отклонение от первоначальной траектории никогда не превосходит 15° .

Ответ:

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

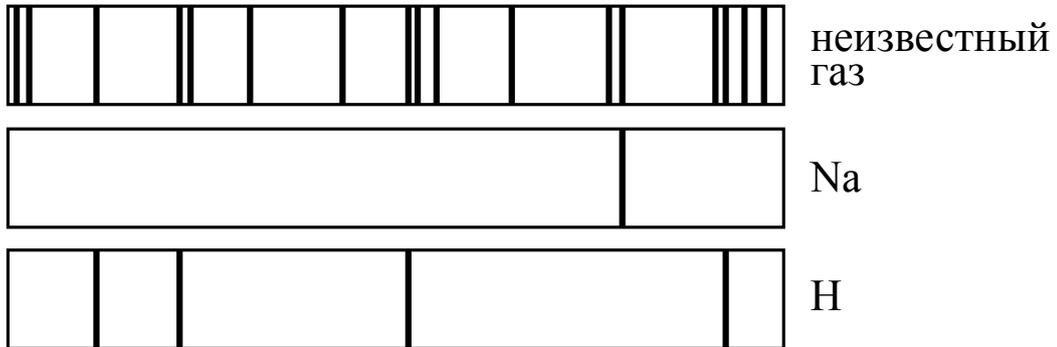
Ответ: _____

4 Частицы вещества участвуют в непрерывном тепловом хаотическом движении. К каким объектам (газам, жидкостям или твёрдым телам) относится это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества?

Ответ: _____

5

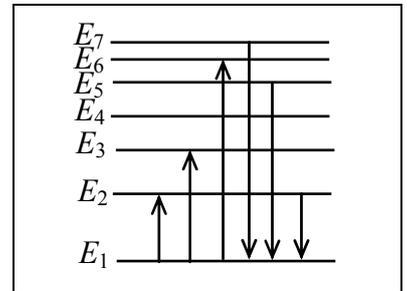
На рисунке приведены фрагмент спектра поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и фрагменты спектров поглощения паров натрия и атомарного водорода. Какой(-ие) газ(-ы) – водород или натрий – входит(-ят) в состав неизвестного газа?



Ответ: _____

6

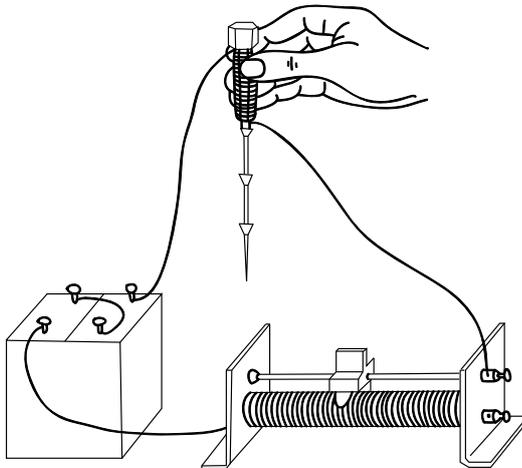
На рисунке представлена диаграмма нижних энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается поглощением кванта минимальной длины волны?



Ответ: _____.

7

При пропускании электрического тока по изолированному проводу, намотанному на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как изменятся сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у торца болта при перемещении ползунка реостата вправо?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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



Сила тока	Модуль магнитной индукции у торца болта

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.

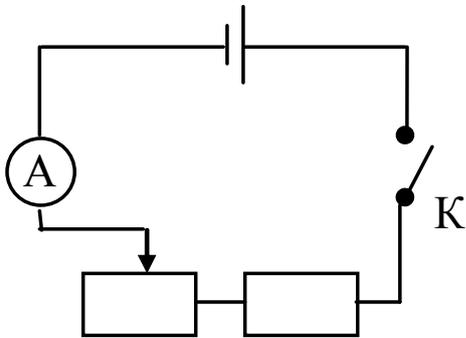


Рис. 1

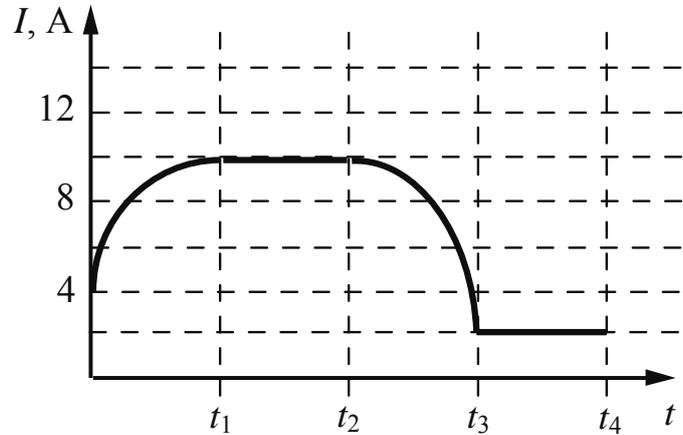


Рис. 2

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 уменьшилось в 2 раза.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 изменение сопротивления реостата было максимальным.
- 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 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?

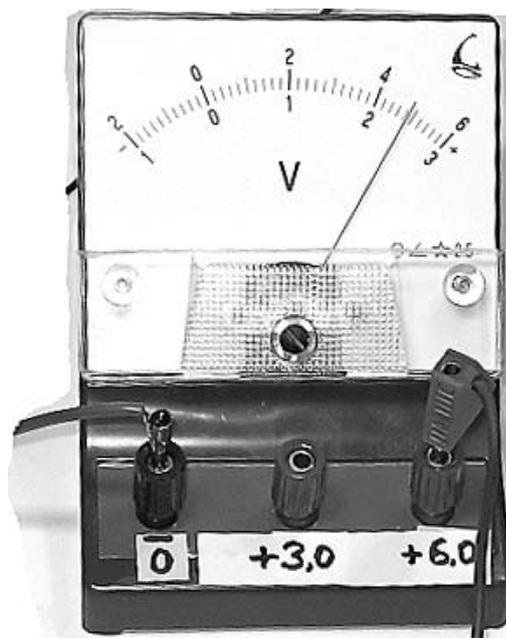
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

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



Запишите в ответе показания вольтметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ В.

11

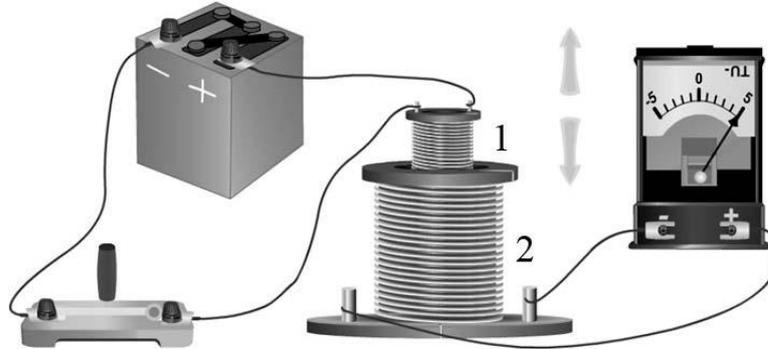
Вот описание опыта, данное самим М. Фарадеем в его работе «Экспериментальные исследования по электричеству». «На широкую деревянную катушку была намотана медная проволока длиной 203 фута (1 фут равен 30,5 см). Между её витками намотана проволока такой же длины, но изолированная от первой хлопковой нитью. 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

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 сила индукционного тока, возникающего в катушке 2, от скорости изменения магнитного потока, 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 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

ВИДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ВОЛН

- | | |
|---|---------------------|
| А) приборы для сушки окрашенных изделий, стен зданий, древесины | 1) гамма-излучение |
| Б) приборы в стоматологии для обнаружения кариеса и воспалений в корнях зубов | 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.

Туннельный микроскоп

Технологии, предусматривающие работу с объектами размером менее 100 нанометров, называются нанотехнологии. На таких расстояниях начинают проявляться квантовые эффекты, и классическая физика перестаёт работать. Первыми устройствами, с помощью которых стало возможным наблюдать за нанообъектами и передвигать их, стали сканирующие зондовые микроскопы.

К одной из групп сканирующих зондовых микроскопов относятся сканирующие туннельные микроскопы, в которых используется так называемый туннельный эффект. Суть туннельного эффекта состоит в том, что электрический ток между острой металлической иглой и поверхностью, расположенной на расстоянии около 1 нм от острия иглы, начинает зависеть от этого расстояния: чем меньше расстояние, тем больше ток. Если между иглой и поверхностью прикладывать напряжение 10 В, то этот туннельный ток может составить от 10 пА до 10 нА. Измеряя этот ток и поддерживая его постоянным, сохраняют постоянным и расстояние между иглой и поверхностью. Это позволяет строить объёмный профиль поверхности (см. рисунок). Сканирующий туннельный микроскоп может изучать только поверхности металлов или полупроводников.

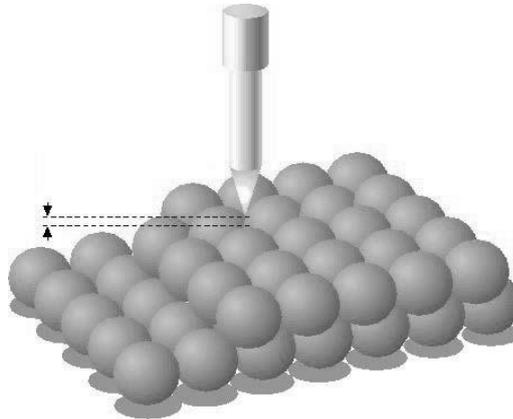


Рисунок. Игла сканирующего туннельного микроскопа находится на постоянном расстоянии над слоями атомов исследуемой поверхности

14

Сила туннельного тока уменьшилась. Как изменилось расстояние между иглой и поверхностью металла?

Ответ: _____

15

Почему при помощи сканирующего туннельного микроскопа можно изучать только поверхности металлов и полупроводников?

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.

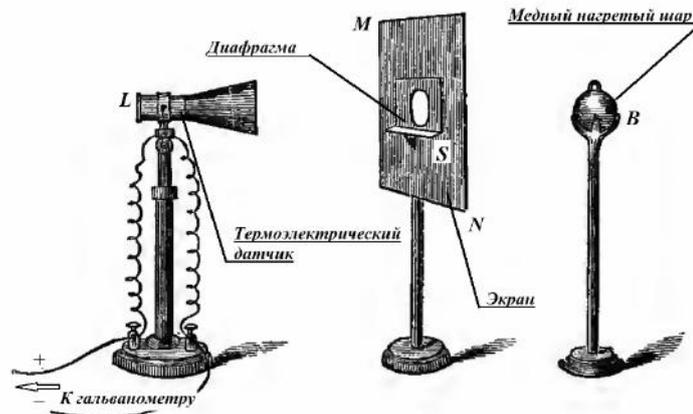


Рис. 1. Исследование прозрачности твёрдых тел

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 $b = 2897 \text{ мкм} \times \text{К}$, 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 ($T \approx 1200 \text{ К}$), 6% – от меди, нагретой до $400 \text{ }^\circ\text{C}$ и 3% – меди, нагретой до $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Пластина каменной соли (NaCl) пропускает более 92% лучей, испускаемых и пламенем, и нагретой медью (от $100 \text{ }^\circ\text{C}$ до $400 \text{ }^\circ\text{C}$).

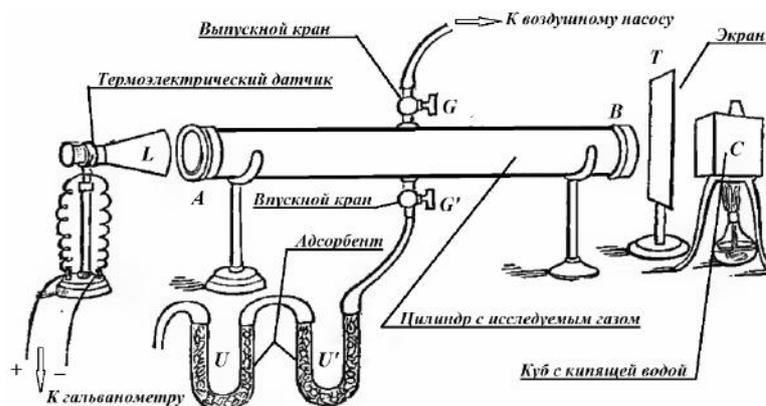


Рис. 2. Исследование прозрачности газов

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
Δt , °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: _____
