

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

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.

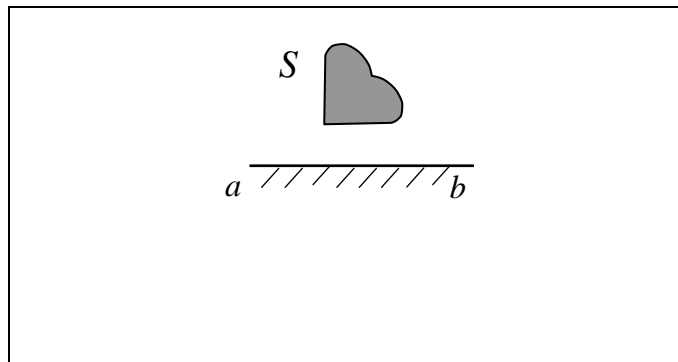
Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	-34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

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

Ответ: _____

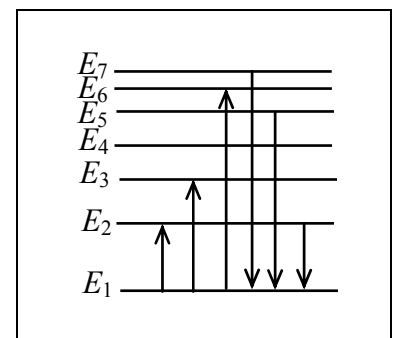
5

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



6

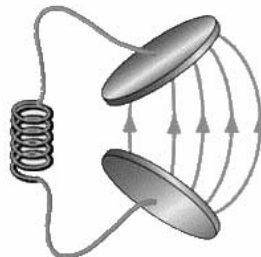
На рисунке представлена диаграмма нижних энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается излучением кванта минимальной частоты?



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:

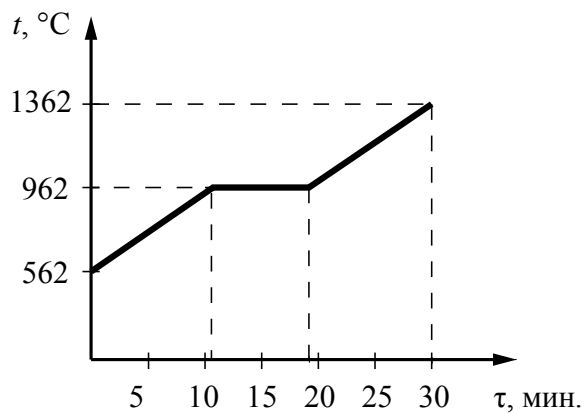
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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?

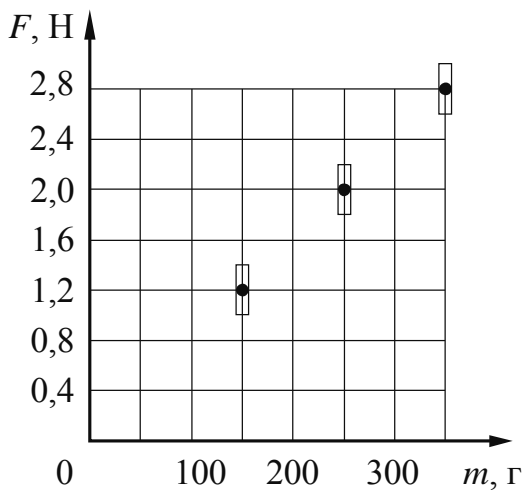
Запишите решение и ответ.

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.

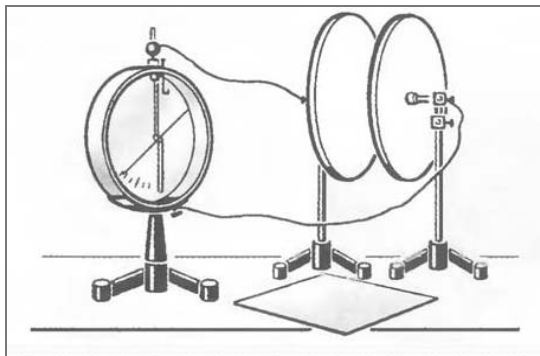


С какой целью был проведён данный опыт?

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 электроёмкость плоского конденсатора от площади его пластин.

Имеется следующее оборудование:

- электromетр;
- 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

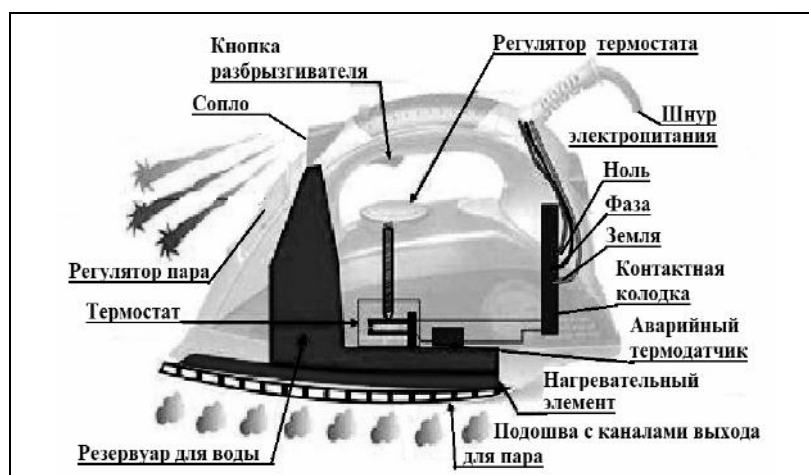
Ответ:

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).

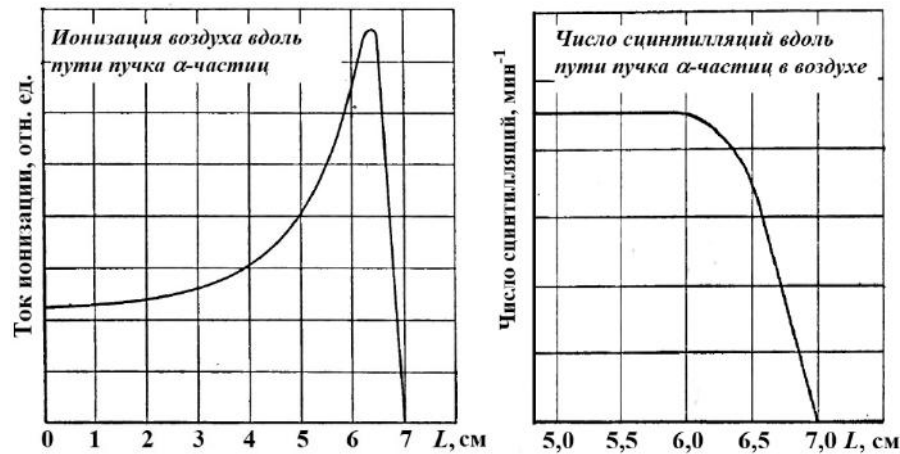


Рисунок 1. Определение длины пробега α -частицы, испущенных ^{214}Bi

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.

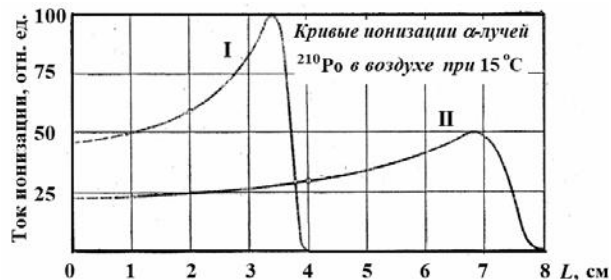
¹Сцинтилляция – кратковременная вспышка света, возникающая при попадании α -частицы на экран, покрытый сульфидом цинка (ZnS).

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: _____

