

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****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	сантиметры	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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(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:

ватт, динамометр, миллиньютон, манометр, дозиметр, литр.

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) Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в одну и ту же сторону и имеют разную природу.
- 2) Для того чтобы тело стало спутником Земли вблизи её поверхности, ему необходимо сообщить вторую космическую скорость.
- 3) Процесс испарения жидкостей происходит с поглощением количества теплоты.
- 4) При взаимодействии заряженных тел в электрически изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов тел остаётся неизменной.
- 5) Идеальный колебательный контур состоит из катушки индуктивности и резистора с большим сопротивлением.

Ответ:

--	--

3 Во время сборки электронных приборов микросхемы, чувствительные к статическому электричеству, могут быть повреждены. Поэтому сотрудников, занимающихся монтажом электронных микросхем, обязывают надевать специальные браслеты с проводом, который подключается к заземлению.



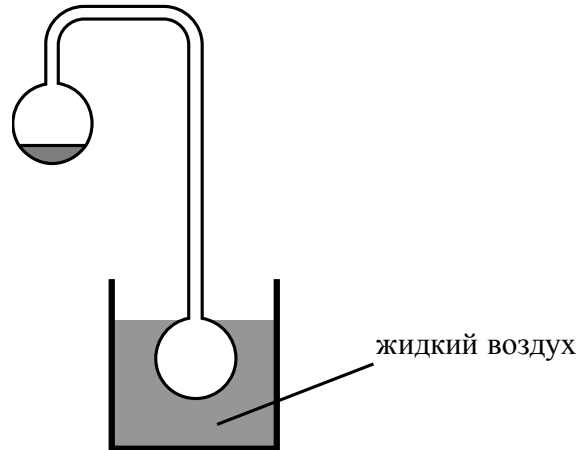
Против проявления какого явления, наблюдаемого во время сборки электронных приборов, направлены такие меры предосторожности?

Ответ: _____.

4

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

Два полых, герметически запаянных шара соединены трубкой, как показано на рисунке. Воздух из шаров откачан. В верхнем шаре находится небольшое количество воды. Если нижний пустой шар поместить в жидкий воздух, то через некоторое время вода в верхнем шаре замёрзнет. Это объясняется тем, что из-за охлаждения нижнего шара в нём начинают _____ . Это вызывает в верхнем шаре _____ . При этом температура воды в верхнем шаре _____ .

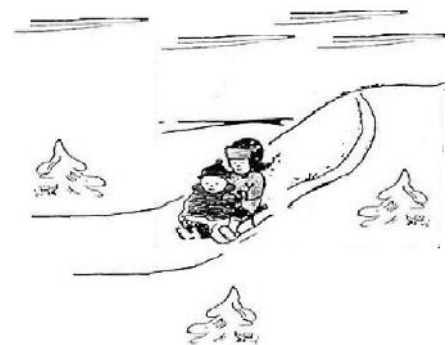


Список слов (словосочетаний)

- нагреваться водяные пары
- конденсироваться водяные пары
- испарение воды
- повышение концентрации водяных паров
- повышается
- понижается
- остаётся неизменной

5

Практически без первоначального толчка мальчики скатываются со склона горки на санках, которые затем останавливаются на горизонтальном участке (см. рисунок). Коэффициент трения полозьев санок о снег одинаковый на всём пути. Как меняются потенциальная энергия и импульс санок при движении по склону, а также их кинетическая энергия при движении на горизонтальном участке? Потенциальная энергия отсчитывается от подножия горки.

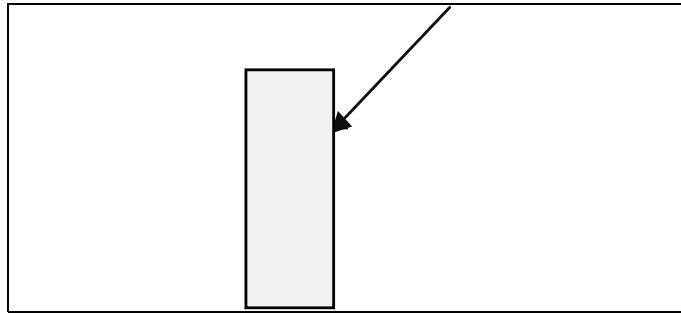


Для каждой величины определите характер изменения и поставьте в нужной клетке таблицы знак «V».

Величина	Характер изменения величины		
	Увеличивается	Уменьшается	Не изменяется
Потенциальная энергия санок при движении по склону			
Импульс санок при движении по склону			
Кинетическая энергия санок на горизонтальном участке			

6

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



7

У некоторых нуклидов тяжёлых металлов наблюдается альфа-радиоактивность. Изотоп осмий-186 испытывает α -распад, при котором образуется ядро гелия ${}^4_2\text{He}$ и ядро другого элемента X. Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, определите, какой элемент X образуется при α -распаде изотопа осмия. Название элемента X запишите словом.

57 138,91 La* Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,948 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,2 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,2 Ir Иридий	78 195,09 Pt Платина
--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Ответ: _____.

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).

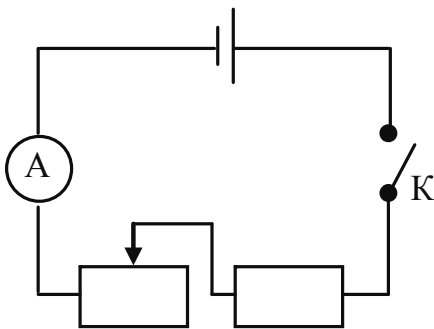


Рис. 1

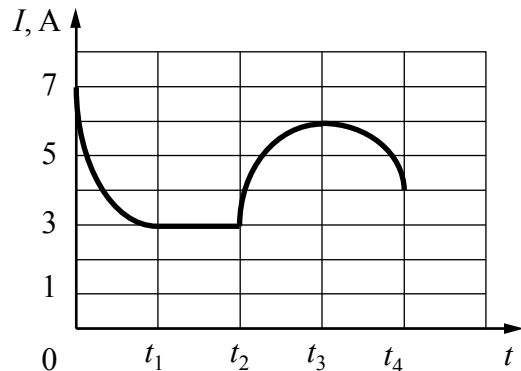


Рис. 2

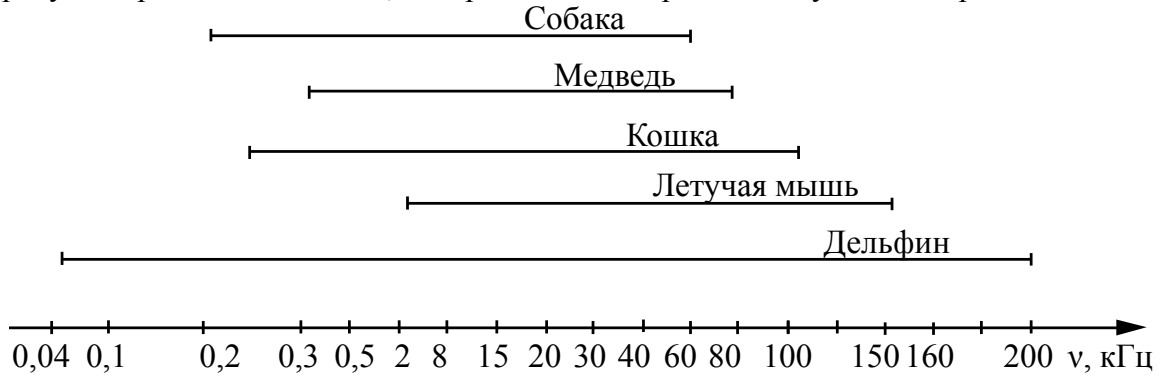
Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 7 до 4 А.
- 2) В промежутке времени от t_2 до t_3 изменение сопротивления реостата было больше, чем в промежутке времени от 0 до t_1 .
- 3) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали влево.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали вправо.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_2 сопротивление реостата оставалось неизменным.

Ответ:

--	--

9 На рисунке приведены частоты, воспринимаемые органами слуха некоторых животных.



Кто из указанных животных воспринимает ультразвуковой сигнал с длиной волны 2 мм? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

Решение: _____

□ Ответ: _____

10 Исследуя закон Ома для участка цепи, содержащего резистор, учащийся провёл пять измерений для силы тока, проходящего через резистор, и напряжения на концах резистора. Результаты он представил в таблице.

№ опыта	Напряжение, В	Сила тока, А
1	$1,0 \pm 0,1$	$0,20 \pm 0,05$
2	$2,0 \pm 0,1$	$0,40 \pm 0,05$
3	$3,0 \pm 0,1$	$0,75 \pm 0,05$
4	$4,0 \pm 0,1$	$0,85 \pm 0,05$
5	$5,0 \pm 0,1$	$1,00 \pm 0,05$

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

□ Ответ: _____

11

Учитель на уроке закрепил на двух проволоках одинаковых длины и толщины, сделанных из меди и стали, маленькие гвоздики при помощи воска (см. рисунок). Затем он укрепил проволоки так, чтобы их концы попали в пламя свечи.



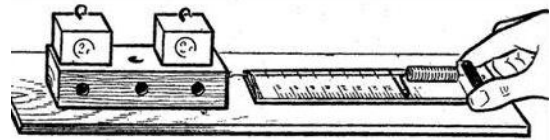
Через некоторое время учитель обратил внимание учащихся на тот факт, что гвоздики с медной проволоки начали падать раньше.

Какой вывод можно сделать по результатам этого опыта?

Ответ:

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):



- деревянный брусок;
- динамометр;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- деревянная направляющая.

В ответе:

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

Ответ:

13

Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

УСТРОЙСТВА

- А) барометрический высотомер
Б) шлюз

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) равновесие жидкости в сообщающихся сосудах
2) действие выталкивающей силы в жидкости или газе
3) действие атмосферного давления
4) действие всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

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

Газовый проточный водонагреватель

Газовый проточный водонагреватель (или газовая колонка) предназначен для нагрева проточной воды. Внутри него располагается теплообменник из меди (материал с высокой теплопроводностью), через который проходит вода, а под теплообменником находится газовая горелка. Продукты сгорания выводятся через дымогарную трубу. В современном приборе розжигом газа управляет электронный блок, контролирующий работу и других датчиков (датчик горения газа, датчик тяги воздуха и два датчика давления воды). Для колонок любой конструкции требования по обеспечению хорошей тяги и минимального напора воды (избыточного давления) 0,15 бар (или 0,15 атм.) одинаковы. Мощность колонки определяется скоростью подачи газа, что задаётся вручную или регулируется автоматически при изменении напора воды в кране. Например, при мощности 24 кВт 14 л воды за минуту нагревается от 10 °С до 25 °С.



Правила эксплуатации

1. Помещение, в котором стоит колонка, должно хорошо проветриваться. Запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение.
2. Перед розжигом (включением) колонки необходимо проверить тягу в дымоходе.
3. Нельзя размещать вблизи колонки легковозгораемые предметы.

14

Укажите способы регулирования температуры воды на выходе из смесителя.

□

Ответ: _____

15

Почему опасно размещать вблизи газовой колонки легковозгораемые предметы или горючие жидкости?

□

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).

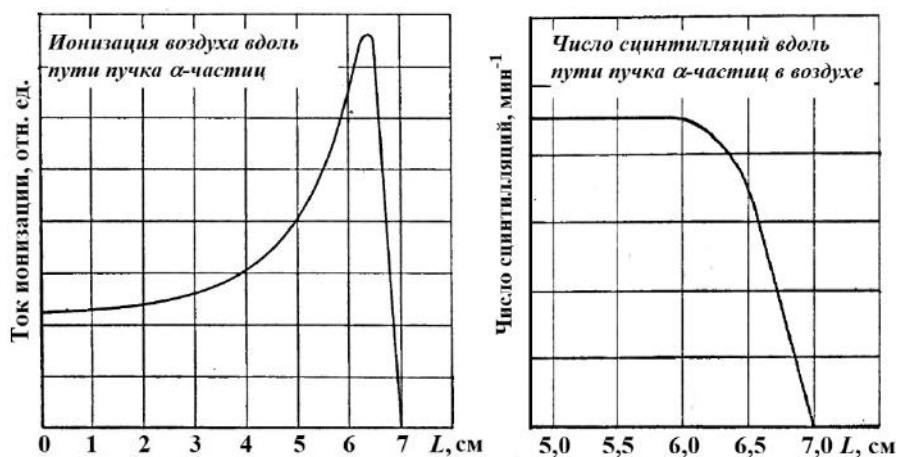


Рисунок 1. Определение длины пробега α -частицы, испущенных ^{214}Bi

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 $\left(\rho \sim \frac{p}{T}\right)$. 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 $R_{\text{проб}} \sim v^3$. Экспериментальное измерение максимального пробега α -частиц в воздухе – один из методов определения скорости этих частиц, а значит, и их кинетической энергии.

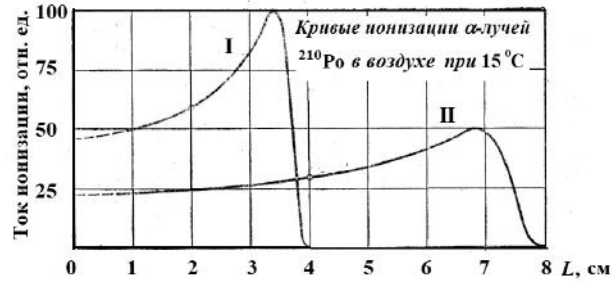
16

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

Все α -частицы, испускаемые одни и тем же веществом, имеют _____ скорость. Длина их пробега в воздухе зависит от _____ воздуха.

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

- 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 давлениях воздуха и одинаковой температуре. Каково было соотношение давлений воздуха $\frac{p_1}{p_2}$ в этих двух опытах?



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. Однако если этот изотоп заменить на ^{218}Po , то пластинка начнёт светиться уже на расстоянии 4,7 см. У каких α -частиц (испускаемых изотопом ^{210}Po или изотопом ^{218}Po) скорость больше? Ответ поясните.

Ответ: _____