

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:

индуктивность, тепловое движение, период колебаний, радиоактивность, дисперсия света, электрическое напряжение.

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) Ускорение материальной точки – векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела.
- 2) Теплопередача путём теплопроводности происходит за счёт переноса вещества в струях и потоках.
- 3) При взаимодействии заряженных тел в электрически изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов тел всегда увеличивается.
- 4) Силой Ампера называют силу, с которой электрическое поле действует на незаряженные частицы.
- 5) При падении луча света на плоское зеркало падающий луч, отражённый луч и перпендикуляр к зеркалу, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости, а угол падения равен углу отражения.

Ответ:

--	--

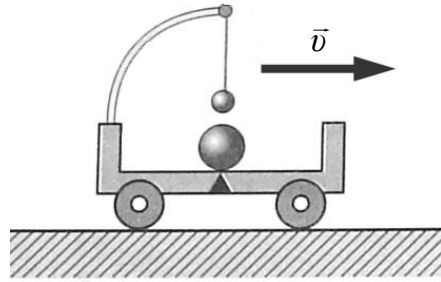
3 Медь, применяемая в радиотехнике для изготовления проводников, должна быть чистой, поскольку примеси уменьшают электропроводность. Для очистки меди от примесей в ванну заливают раствор сульфата меди (медный купорос) и опускают две пластины: толстую пластину из неочищенной меди используют в качестве анода, а тонкий лист из чистой меди – в качестве катода. При пропускании электрического тока анод постепенно растворяется, примеси выпадают в осадок, а на катоде оседает чистая медь. Какой процесс используется для получения чистой меди?

Ответ: _____.

4

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

Посередине тележки лежит металлический шарик. Над ним подвешен на нити другой маленький шарик. Пока тележка движется _____ шарик покоится относительно тележки. В некоторый момент времени скорость тележки начала уменьшаться. При этом металлический шарик покатился, а шарик на нити отклонился _____ движения тележки (см. рисунок). Этот опыт демонстрирует явление _____.



Список слов (словосочетаний)

равномерно и прямолинейно
 равноускоренно и прямолинейно
 вправо, по ходу
 влево, против хода
 гармонических колебаний
 инерции

5

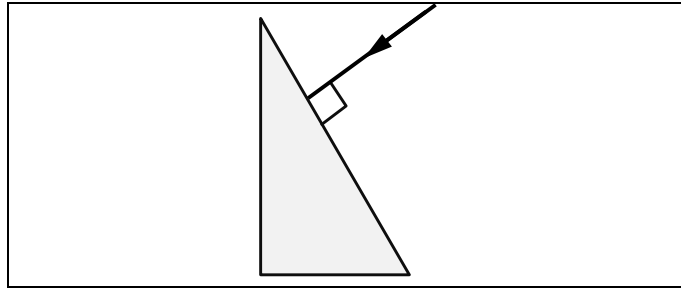
В термос с водой комнатной температуры положили несколько кубиков льда ($t_{\text{льда}} = 0^\circ\text{C}$), после чего термос плотно закрыли. Считая термос идеальным теплоизолятором, укажите, как в пределах нескольких минут изменяются температура льда, масса воды и внутренняя энергия смеси воды со льдом?

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

Величина	Характер изменения величины		
	Увеличивается	Уменьшается	Не изменяется
Температура льда			
Масса воды			
Внутренняя энергия смеси			

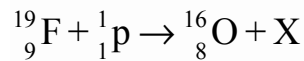
6

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.



7

В процессе одной из ядерных реакций углеродно-азотного цикла в недрах звезд фтор, взаимодействуя с протоном, превращается в кислород:

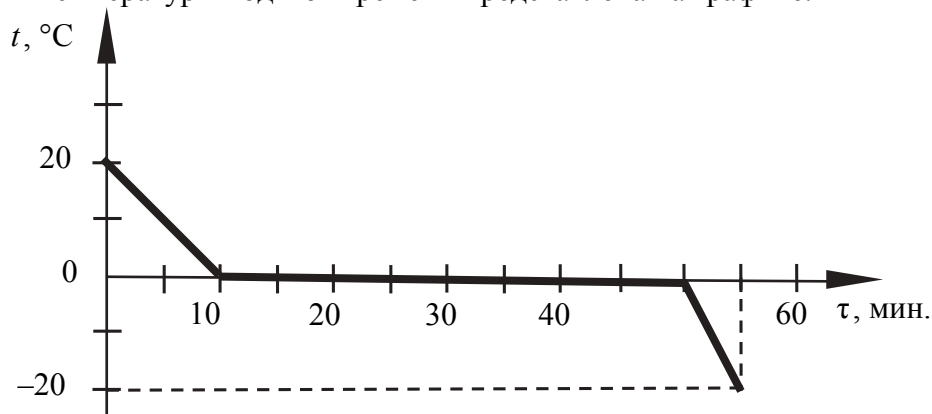


Какая частица X образуется в процессе этой реакции? Название частицы запишите словом.

Ответ: _____.

8

Воду массой 2 кг непрерывно охлаждали в сосуде при постоянной скорости теплоотвода. Зависимость температуры воды от времени представлена на графике.



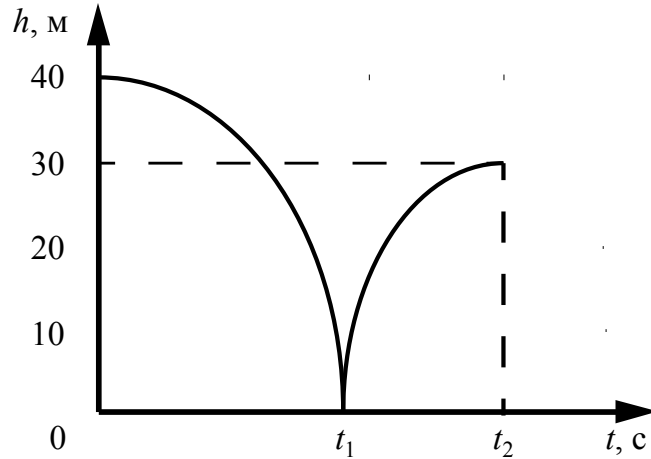
Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Лёд является аморфным веществом.
- 2) Через 15 мин. после начала остывания в сосуде находилась только вода.
- 3) Вся вода превратилась в лёд через 40 мин. после начала кристаллизации.
- 4) Удельная теплоёмкость воды в 2 раза меньше, чем удельная теплоёмкость льда.
- 5) При остывании воды на 20 °С выделяется в 2 раза большее количество теплоты, чем при остывании льда на 20 °С.

Ответ:

--	--

- 9 Мячик массой 200 г из состояния покоя упал по вертикали с отвесной скалы высотой 40 м, отскочил от земли и по вертикали поднялся на высоту 30 м. На рисунке представлен график зависимости положения (высоты h относительно поверхности Земли) мяча от времени в ходе этого движения.

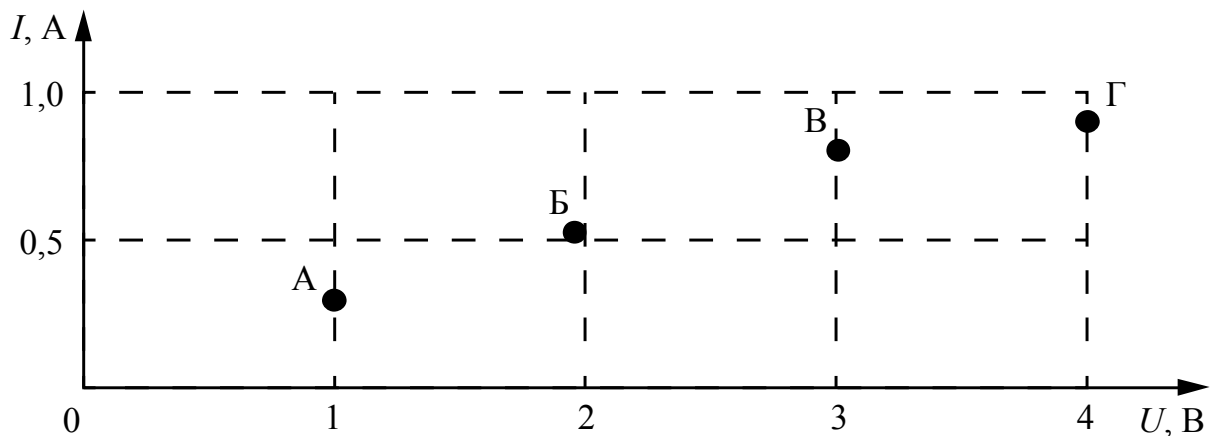


Какую скорость имел мяч сразу после удара о землю? Запишите решение и ответ. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение: _____

Ответ: _____

- 10 По результатам четырёх измерений учащийся построил точки на графике зависимости силы тока в электрической лампе от напряжения. Погрешность прямых измерений для силы тока равна $\pm 0,2$ А. Погрешность прямых измерений для электрического напряжения пренебрежимо мала.



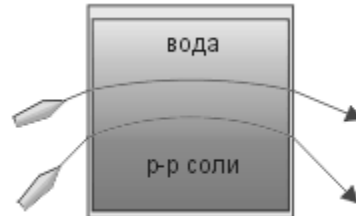
Какие из четырёх измерений (А–Г) соответствуют закону Ома для участка цепи с учётом погрешности измерений? В ответе запишите буквенные обозначения этих точек на графике.

Ответ: _____

11

Учитель на уроке провёл следующий опыт. В аквариум он налил воды, добавил каплю молока и перемешал воду, чтобы она стала мутной. Затем при помощи шланга, опущенного в нижнюю часть аквариума, добавил раствор соли. Плотность раствора больше плотности воды, поэтому раствор соли заполнил нижнюю часть аквариума. При этом жидкости частично перемешались друг с другом, и в аквариуме образовалась неоднородная среда.

Когда учитель направил на аквариум лучи от лазеров, учащиеся могли наблюдать ход световых лучей.



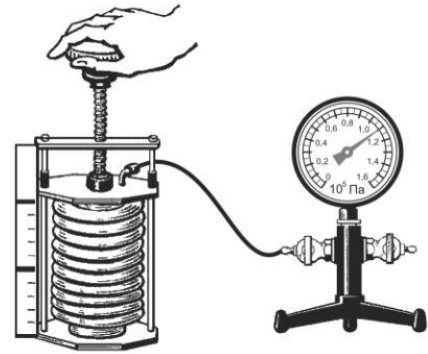
С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ:

12

Вам необходимо исследовать, как меняется давление воздуха при изменении его объёма, если другие параметры воздуха остаются неизменными. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- сильфон (прибор, при помощи которого можно изменять объём воздуха; сильфон подключается к манометру);
- манометр;
- сосуд с водой;
- горелка.



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.

□

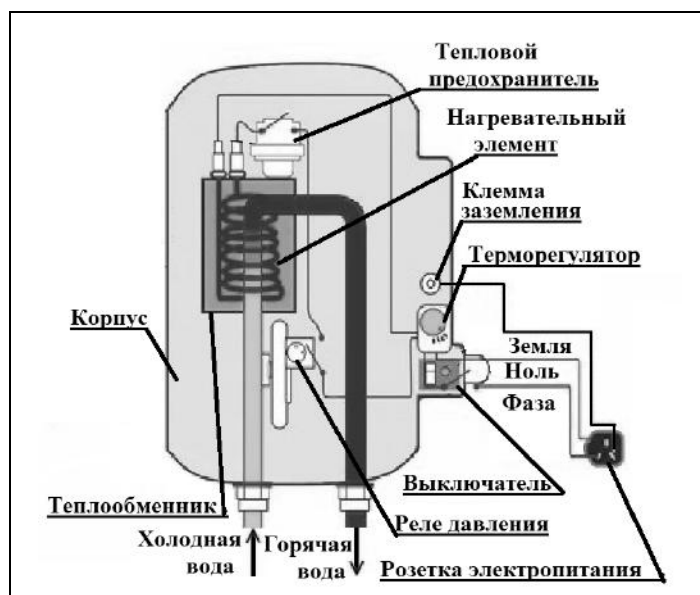
Ответ:

А	Б

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

Проточный электрический водонагреватель

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



Правила эксплуатации

1. Запрещается эксплуатация ЭВН без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка).
2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭВН, но с сечением жилы не менее 4 мм².
3. ЭВН должен эксплуатироваться в отапливаемых помещениях.
4. Запрещается включать ЭВН при замерзании в нём воды.
5. Запрещается использовать воду, содержащую ил, ржавчину и т.п.
6. Запрещается выдёргивать вилку из розетки мокрыми руками.

14

Укажите возможную причину колебаний температуры горячей воды, поступающей из водонагревателя, в течение года при одних и тех же значениях рабочей мощности нагревателя и напора воды.

Ответ: _____

15

Почему нельзя использовать в водонагревателе закипевшую воду?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Исследование поглощения инфракрасных лучей в XIX веке (по Дж. Тиндалю)

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

На рис. 1 показана схема исследования прозрачности твёрдых тел в XIX в. для инфракрасных лучей. Предполагалось, что воздух для этих лучей прозрачен.

В качестве источника инфракрасных лучей использовались нагретое тело, пламя лампы и т.п. Известно, что, по закону Вина, с понижением температуры тела максимум излучения смещается в сторону длинных волн:

$$\lambda_{\max} = \frac{b}{T}, \text{ где } b = 2897 \text{ мкм} \times \text{К},$$

T – температура тела в кельвинах.

В опыте исследуемая пластина толщиной l перекрывала отверстие диафрагмы. Оказалось, что прозрачные для видимого света лёд и стекло непрозрачны для тепловых лучей (см. таблицу). Горный хрусталь пропускает 6% излучения нагретой до 400 °С меди и 3% излучения нагретой до 100 °С меди.

Таким образом, прозрачность хрустала зависит от температуры излучающего тела. Длинноволновое излучение не проходит через стекло и лёд, а каменная соль для этого излучения прозрачна.

По этой причине при изучении прозрачности газов кристаллы каменной соли использовались в качестве «окон» в цилиндре с исследуемым газом (рис. 2, торцы цилиндра AB). Поглощающая способность газа зависит от давления. В опыте в предварительно откачанный цилиндр AB (см. рис. 2) будем впускать этилен через кран G' . Уберём экран T , закрывающий зачернённый сажей куб C , наполненный кипящей водой. Результаты опытов по изучению поглощающей способности этилена и диэтилового эфира приведены на рис. 3.

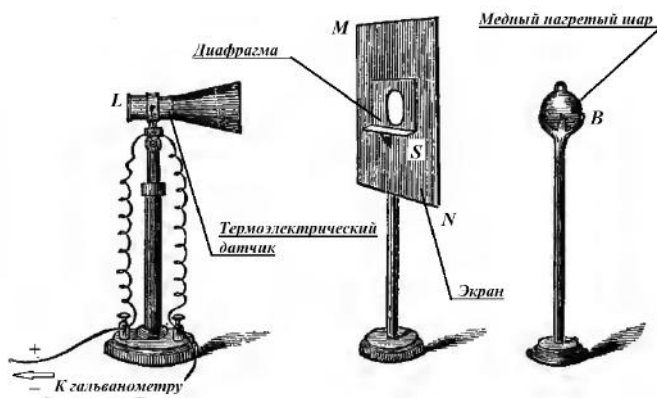


Рис. 1. Исследование прозрачности твёрдых тел

Таблица. Пропускание лучей твёрдыми телами			
Исследуемый материал, $l = 2,54$ мм	Температура	Пламя 920 °С	Нагретая медь
			400 °С 100 °С
Каменная соль			%
Стекло		39	92,3 6 0
Горный хрусталь		38	6 3
Лёд		6	0 0
Воздух			100

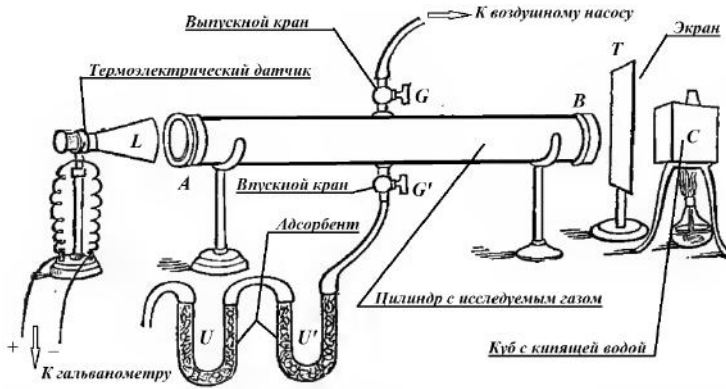


Рис. 2. Исследование прозрачности газов

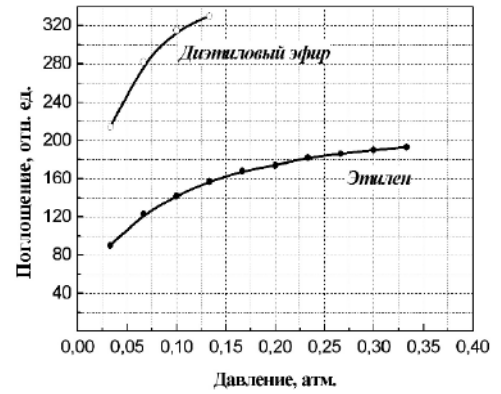


Рис. 3

Сильное поглощение тепловых лучей характерно и для ряда других газов. Так, непрозрачность паров воды и углекислого газа в атмосфере для инфракрасных лучей играет существенную роль в парниковом эффекте, наблюдаемом в XXI в.

16 Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

При повышении температуры излучателя инфракрасных волн доля излучения, поглощённая горным хрусталём, _____. Лёд _____ для теплового излучения меди, нагретой до 100 °С.

17 На какой длине волны лежит максимум излучения куба с кипящей водой в описанном опыте? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ мкм.

18 Возможно ли при изучении прозрачности газов в опыте по рис. 2 использовать обычные стеклянные окна в цилиндре AB? Ответ поясните.

Ответ: _____