

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:

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.

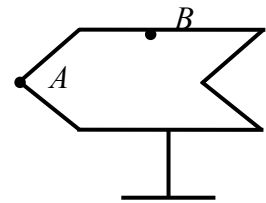
Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	-34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

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:

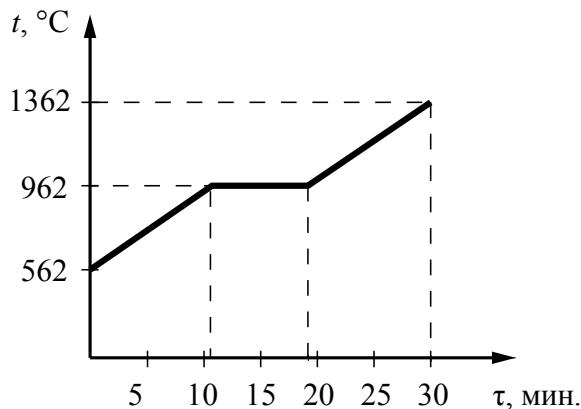
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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?

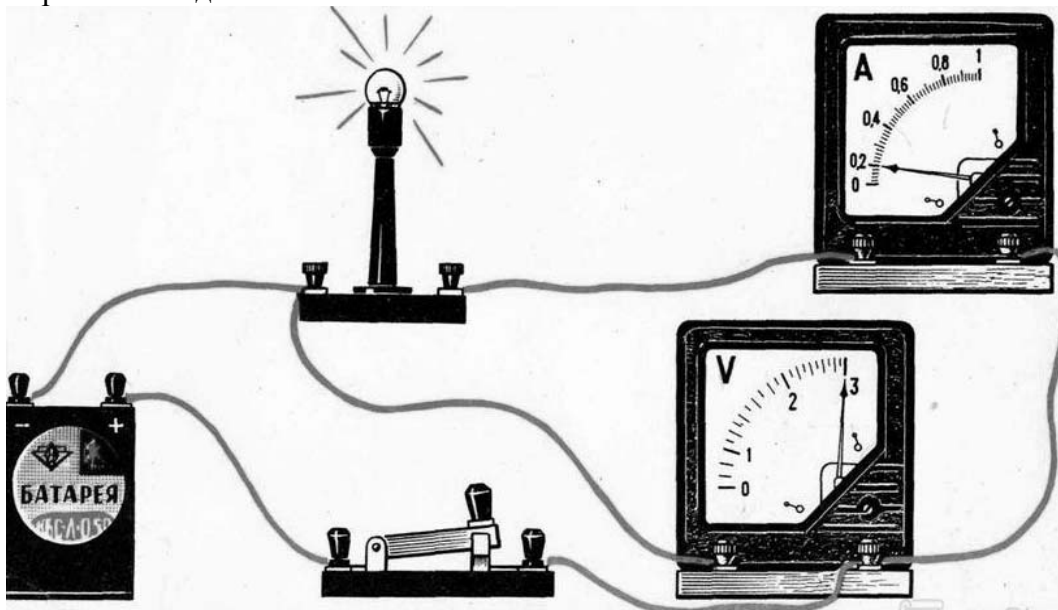
Запишите решение и ответ.

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.

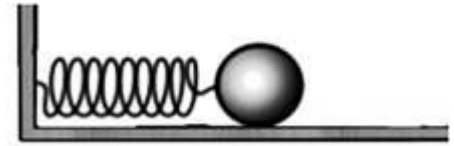


С какой целью был проведён данный опыт?

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) тепловизор (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.

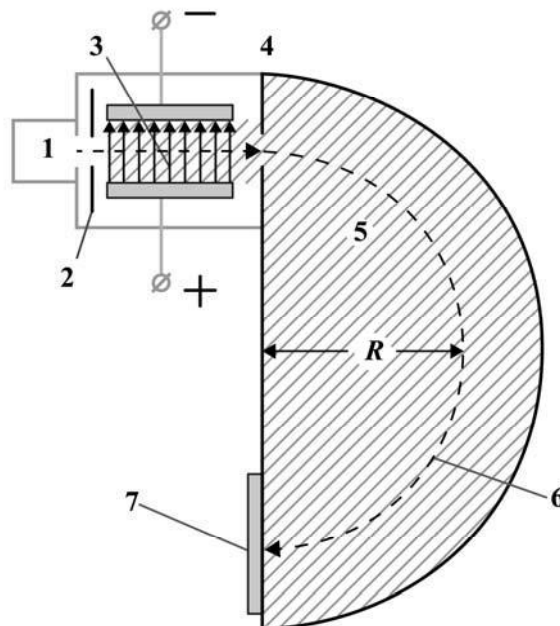


Рис. 2.

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 занимают 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.

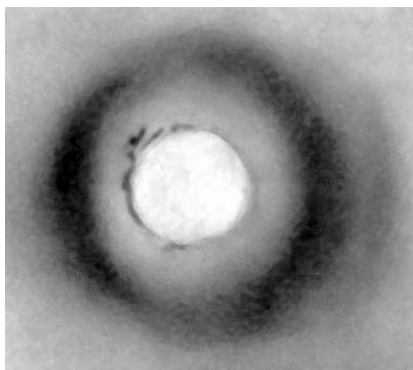
Дифракционная картина, получаемая от поликристаллического материала (например, металлов), представляет собой набор чётко обозначенных колец. От аморфных материалов (или жидкостей) получают дифракционную картину с размытыми кольцами.

16

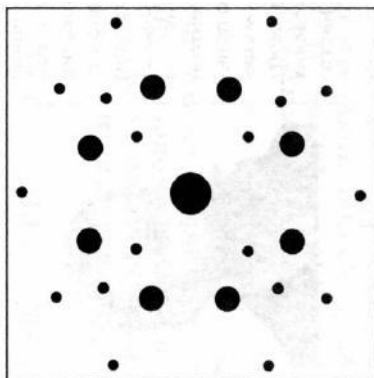
Какой из типов рентгеновского излучения имеет непрерывный спектр?

Ответ: _____

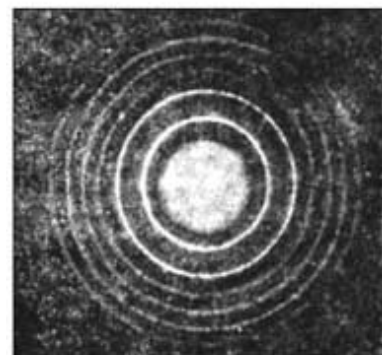
17 На рисунках представлены дифракционные картины, полученные на монокристалле, металлической фольге и воде. Какая из картин соответствует дифракции на металле?



(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: _____
