

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****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!***

*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	$10^9$	сантиметры	см	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	миллиметры	мм	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микрометры	мкм	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нанометры	нм	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пикометры	пм	$10^{-12}$

<i>Константы</i>	
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:

*инерция, электрическое напряжение, момент силы,  
излучение света, работа, кристаллизация*

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

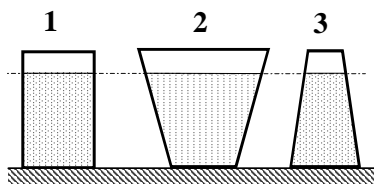
Выберите **два** верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Вес тела – сила гравитационной природы.
- 2) В процессе плавления постоянной массы вещества его внутренняя энергия увеличивается.
- 3) Для поддержания длительного постоянного тока в замкнутом сверхпроводящем кольце необходимо наличие в цепи источника тока с небольшой ЭДС.
- 4) Электромагнитные волны ультрафиолетового диапазона имеют большую длину волны, чем радиоволны.
- 5) При естественной радиоактивности чем меньше период полураспада изотопов, тем быстрее снижается масса радиоактивного вещества.

Ответ:

3

На рисунке изображены три сосуда с жидкостями. Площади дна каждого из сосудов равны. В первом сосуде находится эфир (плотность равна  $710 \text{ кг/м}^3$ ); во втором – бензин (плотность равна  $710 \text{ кг/м}^3$ ); в третьем – вода. Сравните давления жидкостей  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$  на дно соответствующего сосуда.



Ответ: \_\_\_\_\_

4

В калориметр с холодной водой температурой  $15^\circ\text{C}$  погрузили медный цилиндр, нагретый до температуры  $60^\circ\text{C}$ . В результате в калориметре установилась температура  $30^\circ\text{C}$ . Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой холодной воды той же температуры погрузили цинковый цилиндр такой же массы, нагретый до температуры  $60^\circ\text{C}$ . Удельная теплоёмкость меди равна удельной теплоёмкости цинка. Какая температура установится в калориметре с цинковым цилиндром (выше, ниже или равная  $30^\circ\text{C}$ )?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе поваренной соли?

Ответ: \_\_\_\_\_

6

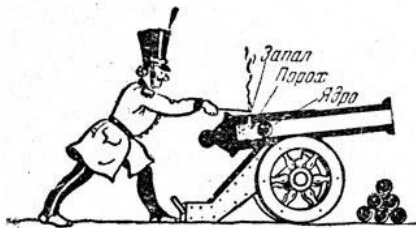
Ядро атома содержит 146 нейтронов и 92 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

<b>Th</b> 90 232,038 Торий	<b>Pa</b> 91 [231] Протактиний	<b>U</b> 92 238,03 Уран	<b>Np</b> 93 [237] Нептуний	<b>Pu</b> 94 [242] Плутоний	<b>Am</b> 95 [243] Америций	<b>Cm</b> 96 [247] Кюрий	<b>Bk</b> 97 [247] Берклий	<b>Cf</b> 98 [249] Калифорний
----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

К моменту окончания сгорания заряда дымного пороха ядро продвинулось в стволе пушки на  $\frac{2}{3}$  его длины (см. рисунок). Как с этого момента и до вылета ядра из ствола изменились давление и внутренняя энергия пороховых газов? Теплообменом между стволом пушки и пороховыми газами пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

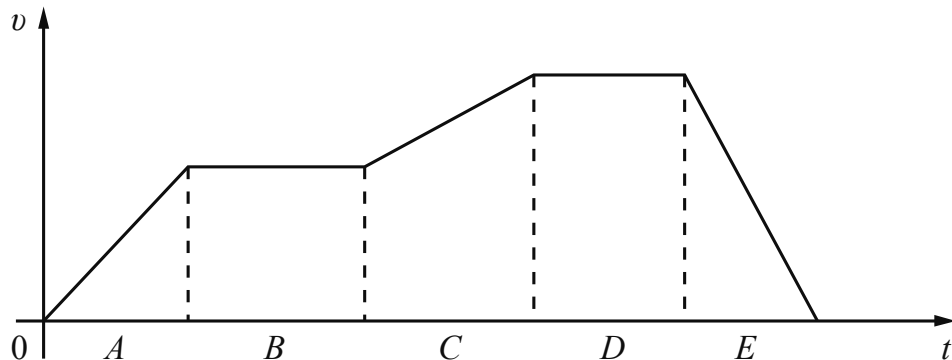
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Давление пороховых газов	Внутренняя энергия пороховых газов

8

На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста  $v$  от времени  $t$ . Участки  $A$ – $E$  на графике соответствуют участкам пути, пройденным за одинаковые промежутки времени.



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

- 1) На участке  $D$  велосипедист преодолел максимальное расстояние по сравнению с остальными участками пути.
- 2) На участке  $A$  велосипедист двигался равномерно.
- 3) На участках  $B$  и  $D$  равнодействующая сил, действующих на велосипедиста, оставалась неизменной и отличной от нуля.
- 4) На участке  $E$  велосипедист двигался с максимальным по модулю ускорением.
- 5) На участке  $C$  ускорение велосипедиста сначала увеличивалось, а затем уменьшалось.

Ответ:

--	--

9

Выталкивающая сила, действующая на алюминиевый цилиндр объемом  $50 \text{ см}^3$ , полностью погруженный в жидкость, равна  $(0,5 \pm 0,1) \text{ Н}$ . В какую(-ие) из жидкостей, представленных в таблице, мог быть погружен цилиндр?

Жидкость	Плотность жидкости, $\text{кг/м}^3$ (при давлении 1 атм. и температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$ )
Вода	1000
Масло машинное	900
Керосин	800
Бензин	710
Ртуть	13 600

Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Ученик исследовал зависимость силы трения бруска по поверхности стола от массы бруска с грузами. В эксперименте брусок перемещали равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности с помощью динамометра. В таблице представлены результаты измерений массы бруска с грузами и силы трения с учётом погрешностей измерений.

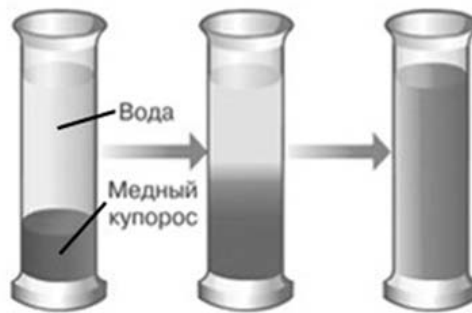
№ опыта	Масса бруска, кг	Сила трения, Н
1	$0,150 \pm 0,005$	$0,75 \pm 0,05$
2	$0,250 \pm 0,005$	$1,30 \pm 0,05$
3	$0,350 \pm 0,005$	$1,70 \pm 0,05$

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

В мензурку налили медный купорос, а сверху – чистую воду (см. рисунок). Через несколько дней граница разделения жидкостей стала размытой, а ещё через несколько дней вся жидкость оказалась одинаково окрашенной.

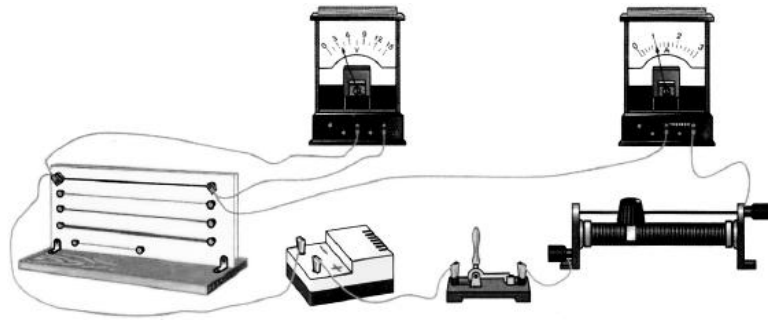


С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли электрическое сопротивление проводника от его длины. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):



- источник тока;
- вольтметр;
- амперметр;
- реостат;
- ключ;
- соединительные провода;
- набор из шести проводников, изготовленных из разных проволок, характеристики которых приведены в таблице.

*Таблица*

Номер проводника	Длина проводника	Площадь поперечного сечения проводника	Материал, из которого изготовлен проводник
1	120 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
2	100 см	1,0 мм <sup>2</sup>	нихром
3	100 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
4	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
5	100 см	1,5 мм <sup>2</sup>	нихром
6	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	алюминий

В ответе:

1. Зарисуйте схему электрической цепи. Укажите номера используемых проводников (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

13

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) экспериментальное открытие магнитного действия электрического тока
- Б) экспериментальное открытие явления электромагнитной индукции

## ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) А.С. Попов
- 2) Х.К. Эрстед
- 3) Г. Герц
- 4) М. Фарадей

Ответ:

А	Б

**Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.**

### Термисторы

Сопротивление проводников и полупроводников зависит от температуры.

При увеличении температуры металлического проводника на  $1^\circ\text{C}$  его электрическое сопротивление увеличивается в среднем всего на 0,3%. Сопротивление металлических проводников растёт с повышением температуры вследствие рассеяния электронов на тепловых колебаниях кристаллической решётки. Термометры сопротивления, изготовленные из металлов, применялись в лабораториях уже давно. При этом приходилось делать эти термометры из очень длинной металлической проволоки, чтобы общее их сопротивление было достаточно велико по сравнению с сопротивлением подводных проводов. При этом изменение сопротивления при изменении температуры крайне мало, что отрицательно влияло на точность измерений. Термометр сопротивления помещают внутрь тела, температуру которого желают измерить (например, в печь), а концы обмотки включают в цепь электрического тока. Измеряя сопротивление обмотки, можно определить температуру. Такие термометры применяют для очень высоких и очень низких температур.

При нагревании полупроводников без примесей наблюдается очень быстрое возрастание числа свободных электронов, что приводит к уменьшению сопротивления полупроводника на несколько процентов при нагревании всего на  $1^\circ\text{C}$ . Полупроводники широко применяются для измерения температуры и называются в технике термосопротивления или термисторы. Термисторы являются очень точными и чувствительными термометрами. Удельное сопротивление рабочего вещества таких термометров настолько велико, что прибор может иметь размеры меньше миллиметра. Такие размеры позволяют измерять температуру небольших предметов (листьев растений, участков человеческой кожи и т.д.). Чувствительность современных термосопротивлений настолько велика, что с их помощью можно обнаружить и измерить изменения температуры на одну миллионную градуса Цельсия.

14

На каком явлении основан принцип действия термисторов? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



15

Можно ли при помощи термистора измерить температуру капли воды? 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 занимаются 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.

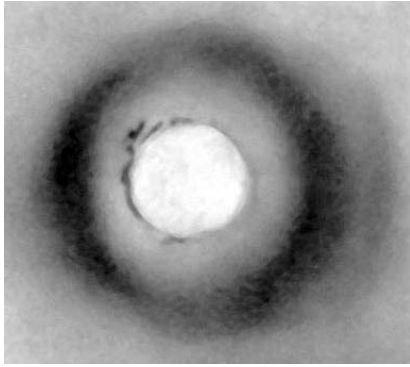
Дифракционная картина, получаемая от поликристаллического материала (например, металлов), представляет собой набор чётко обозначенных колец. От аморфных материалов (или жидкостей) получают дифракционную картину с размытыми кольцами.

16

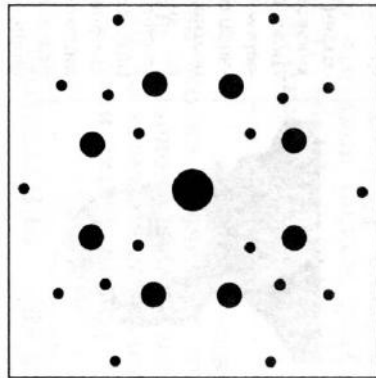
Какой из типов рентгеновского излучения имеет непрерывный спектр?

Ответ: \_\_\_\_\_

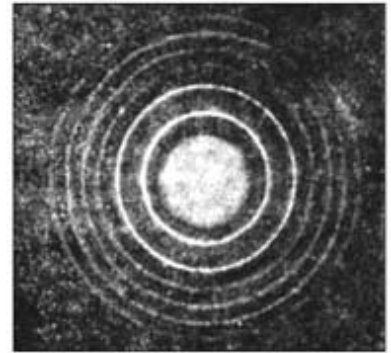
17 На рисунках представлены дифракционные картины, полученные на монокристалле, металлической фольге и воде. Какая из картин соответствует дифракции на металле?



(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: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_