

**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!*

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	$10^{-12}$

### 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)

постоянная Планка

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

*килограмм, дисперсия, герц, генри, нагревание, броуновское движение*

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) В любых системах отсчёта все механические процессы протекают одинаково.
- 2) Скорость диффузии в жидкости растёт с ростом температуры.
- 3) В цепи постоянного тока отношение напряжений на концах параллельно соединённых резисторов равно отношению их сопротивлений.
- 4) Электромагнитные волны ультрафиолетового диапазона имеют большую длину волны, чем радиоволны.
- 5) Ядро любого атома состоит из положительно заряженных протонов и не имеющих заряда нейтронов.

Ответ:

--	--

3 Парашютист спускается с постоянной скоростью. При этом его потенциальная энергия взаимодействия с Землей уменьшается, а кинетическая энергия остаётся неизменной. В какой вид энергии преобразуется при этом часть потенциальной энергии парашютиста?

Ответ: \_\_\_\_\_

4 Положения молекулярно-кинетической теории формулируются следующим образом.

1. Вещество состоит из частиц.
2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Газы хорошо сжимаются. Каким из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества можно объяснить этот факт?

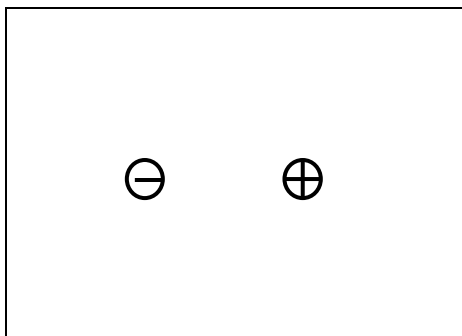
Ответ: \_\_\_\_\_

5

Изобразите на рисунке линии напряжённости электростатического поля двух неподвижных точечных разноимённых зарядов.



Ответ:



6

У некоторых нуклидов тяжёлых металлов наблюдается альфа-радиоактивность. Изотоп вольфрам-180 испытывает  $\alpha$ -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  $\alpha$ -распаде изотопа вольфрама. Название элемента X запишите словом.

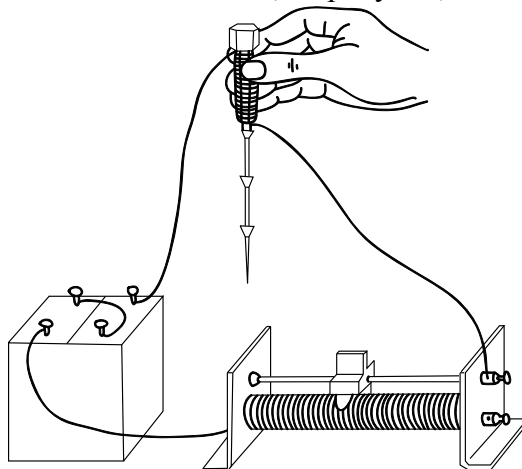
57 138,91 <b>La*</b> Лантан	72 178,49 <b>Hf</b> Гафний	73 180,948 <b>Ta</b> Тантал	74 183,85 <b>W</b> Вольфрам	75 186,2 <b>Re</b> Рений	76 190,2 <b>Os</b> Осмий	77 192,2 <b>Ir</b> Иридий	78 195,09 <b>Pt</b> Платина
--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------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



Ответ: \_\_\_\_\_.

7

При пропускании электрического тока по изолированному проводу, намотанному на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как изменятся сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у торца болта при перемещении ползунка реостата вправо?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

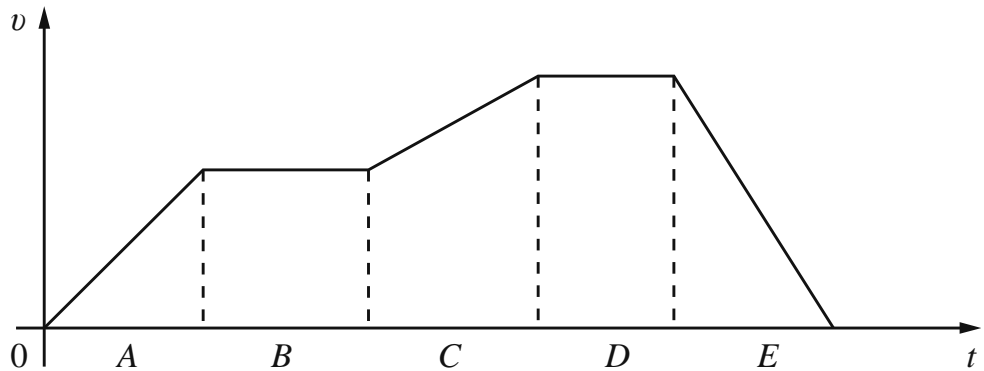
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Сила тока	Модуль магнитной индукции у торца болта

8

Велосипедист движется по прямому участку дороги. 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 ответе их номера.

- 1) На участке  $E$  велосипедист преодолел максимальное расстояние по сравнению с остальными участками пути.
- 2) На участке  $B$  велосипедист двигался равномерно.
- 3) На участках  $A$  и  $C$  велосипедист двигался равномерно с одинаковой скоростью.
- 4) На участке  $E$  велосипедист двигался с минимальным по модулю ускорением.
- 5) На участке  $D$  равнодействующая сил, действующих на велосипедиста, равна нулю.

Ответ:

--	--

9

На рисунке приведены частоты, воспринимаемые органами слуха некоторых животных.



Кто из указанных животных воспринимает ультразвуковой сигнал с длиной волны 3,4 мм? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Нижняя шкала барометра проградуирована в мм рт. ст., а верхняя шкала – в кПа (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра.



Запишите в ответ показания барометра в мм рт. ст. с учётом погрешности измерений.



Ответ: \_\_\_\_\_ мм рт. ст.

11

В середине 17 в. немецкий физик Отто фон Герике проделал следующий опыт. Он наполнил стеклянный шар воздухом у подножия горы (открыв на время кран), а затем поднялся в гору. При открытии крана в горах он наблюдал, что воздух с шипением выходит из крана. Когда этот процесс прекратился, исследователь закрыл кран и спустился с горы. При открытии крана внизу он наблюдал, как с шипением воздух входил в кран.

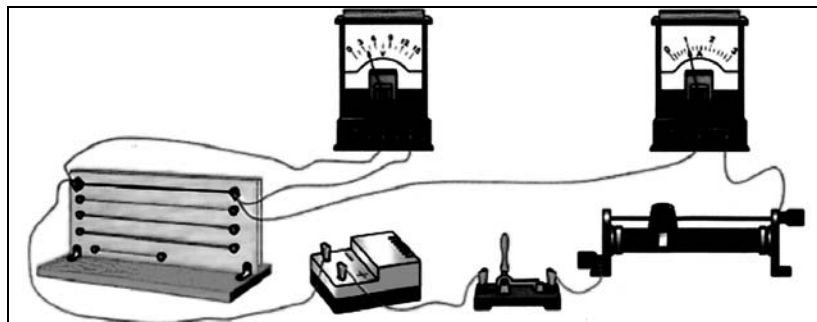
С какой целью был проделан этот опыт?



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

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли электрическое сопротивление проводника от материала, из которого изготовлен проводник. 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	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	нихром
2	100 см	1,0 мм <sup>2</sup>	алюминий
3	100 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
4	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	алюминий
5	100 см	1,5 мм <sup>2</sup>	нихром
6	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь

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) явление естественной радиоактивности  
Б) открытие электрона

## ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) А. Беккерель  
2) М. Склодовская-Кюри  
3) Э. Резерфорд  
4) Дж. Дж. Томсон

Ответ:

А	Б

**Прочитайте фрагмент инструкции к электрическому радиатору и выполните задания 14 и 15.**

## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. **Запрещено накрывать работающий электрорадиатор!**
2. Для безопасной эксплуатации прибора используйте розетку с заземлением.
3. Прибор предназначен для использования в помещении с параметрами напряжения сети  $230\text{ В} \pm 20\%$ , при частоте тока 50 Гц.
4. Не используйте прибор в помещении с влажностью более 80%.
5. Не пытайтесь включить прибор мокрыми руками, это может привести к поражению электрическим током.
6. Оградите детей, людей с ограниченными возможностями от контакта с включенным электрорадиатором.
7. Электрорадиатор предназначен для стационарного использования. Постоянные отключения от сети могут снизить эффективность работы устройства и увеличить расход электроэнергии.
8. Запрещается самостоятельно ремонтировать прибор.
9. Не допускайте попадания жидкости на электрическую часть прибора.
10. Содержите прибор в чистоте. Используйте PH-нейтральное средство для очистки радиатора.
11. Не устанавливайте электрорадиатор под розеткой.
12. Не подключайте в одну розетку другие электроприборы.

14

Почему в инструкции не рекомендуется подключать другие электроприборы в розетку, к которой подключен электрорадиатор (электрообогреватель)?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

Почему в инструкции запрещается накрывать работающий электрорадиатор?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**

**Цветовое зрение**

Любой объект излучает электромагнитные волны в очень широком диапазоне частот. При этом интенсивность излучения напрямую зависит от температуры объекта (рис. 1).

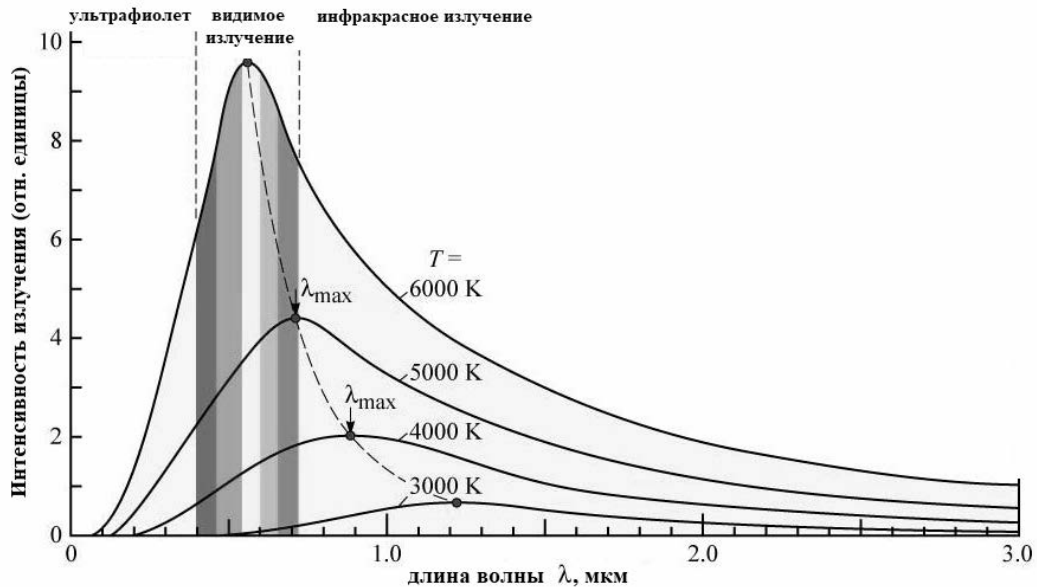


Рис. 1. Интенсивность излучения абсолютно чёрного тела. (Абсолютно чёрное тело обладает свойством поглощать всю падающую на его поверхность лучистую энергию любого спектрального состава.)

Максимум излучения Солнца, поверхность которого имеет температуру около 6000 К, приходится на диапазон длин волн, которые в процессе эволюции определили цветовое зрение человека.

Среди органов чувств глаз занимает особое место. На долю зрения приходится до 80% информации, воспринимаемой организмом извне. Человек с помощью зрения воспринимает размеры предметов, их форму, расположение в пространстве, движение, а, главное, цвет.

Приемниками светового излучения человека служат колбочки (фоторецепторы трёх типов) и палочки (фоторецепторы одного типа).

Колбочки, в зависимости от их спектральной чувствительности, подразделяются на три типа и обозначаются греческими буквами  $\rho$ ,  $\gamma$  и  $\beta$ . Максимумы спектральной чувствительности этих типов колбочек находятся в трёх разных спектральных участках: красном, зелёном и синем (рис. 2).

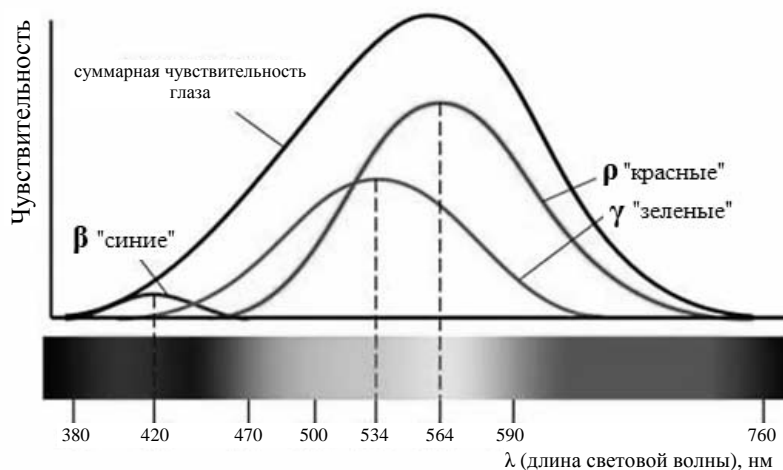


Рис. 2.

Спектры поглощения показывают вероятность поглощения фотона для данной длины волны. Спектры поглощения перекрываются, а это означает, что зрительная система в состоянии различить частоту волны, сравнивая количества поглощения энергии разных видов колбочек.

Палочки, расположенные по периферии сетчатки, играют основную роль в создании ахроматических зрительных образов. Палочки обладают высокой чувствительностью к свету, воспринимают волны с малой амплитудой, но не умеют различать их длину, то есть результат восприятия волн разной длины у всех палочек одинаков.

16

На какой диапазон электромагнитного излучения (рентгеновское, ультрафиолетовое видимое или инфракрасное излучение) приходится максимум излучения тела, нагретого до температуры 4500 К?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17

Какой вид колбочек воспринимает видимый свет с длиной волны 650 нм?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

Для изучения интенсивности излучения на отдельных участках спектра от нагретых тел используют термоэлементы. Чувствительная часть фотоэлемента покрыта налётом сажи, которая поглощает все падающее на неё излучение. Измеряя нагревание фотоэлемента на отдельных участках спектра, можно судить о распределении энергии по спектру.

Можно ли судить о распределении энергии, например, в линейчатом спектре нагретого атомарного газа, **визуально** наблюдая и сравнивая яркость отдельных линий в видимой части спектра? Ответ поясните.

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