

**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.

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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

постоянная Планка

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

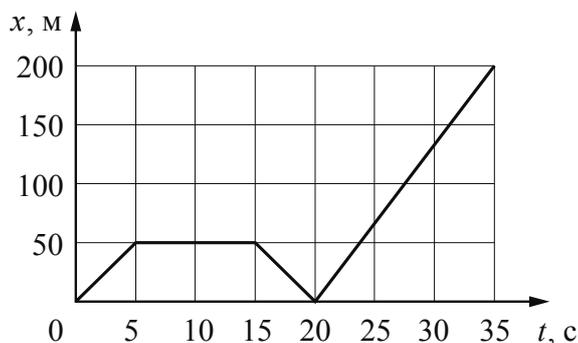
1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

*манометр, плотность, электроёмкость, линейка,  
амперметр, 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 Мотоциклист движется по прямой дороге. На графике представлена зависимость его координаты от времени.



Выберите **два** утверждения, которые верно описывают движение мотоциклиста. Запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) В промежутке времени от 15 до 20 с равнодействующая сил, действующих на мотоциклиста, равна нулю.
- 2) В промежутке времени 0–5 с скорость мотоциклиста увеличивалась, а в промежутке времени 15–20 с уменьшалась.
- 3) Первые 5 с мотоциклист двигался равномерно, а следующие 10 с стоял на месте.
- 4) В промежутке времени от 20 до 35 с мотоциклист двигался с минимальной по модулю скоростью.
- 5) За первые 20 с мотоциклист проехал 50 м.

Ответ:

--	--

3

Человек толкает шкаф (см. рисунок). Изобразите на данном рисунке силы, действующие на шкаф, если известно, что человеку не удаётся сдвинуть его с места.



4

Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

- уменьшается
- увеличивается
- не изменяется

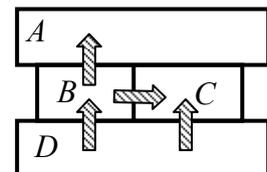
Слова в тексте могут повторяться.



На неподвижную тележку, стоящую на гладкой горизонтальной поверхности, наезжает и сцепляется с ней точно такая же тележка. При этом скорость первой тележки \_\_\_\_\_, скорость второй тележки \_\_\_\_\_, а импульс системы, состоящей из двух тележек, \_\_\_\_\_.

5

Четыре металлических бруска (*A*, *B*, *C* и *D*) положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Отсутствие стрелки показывает отсутствие теплопередачи. Температуры брусков в данный момент 60 °С, 40 °С, 30 °С. Какой из брусков имеет температуру 60 °С?



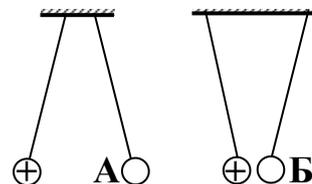
Ответ: брусок \_\_\_\_\_.

6 На баллоне со сжатым газом написано: «Беречь от прямых солнечных лучей и источников открытого огня». Баллон случайно оставили под прямыми солнечными лучами. Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс, происходящий с газом в баллоне, и запишите номера выбранных утверждений.

- 1) Плотность газа в баллоне не меняется.
- 2) Плотность газа в баллоне уменьшается.
- 3) Температура газа в баллоне не меняется.
- 4) Температура газа в баллоне повышается.
- 5) Давление газа в баллоне не меняется.
- 6) Давление газа в баллоне повышается.

□ Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На рисунке изображены две пары одинаковых лёгких шариков, заряды которых равны по модулю и равномерно распределены по поверхности. Шарики подвешены на шёлковых нитях. Каковы знаки зарядов А и Б?



□ Ответ:  
 Знак заряда А: \_\_\_\_\_.  
 Знак заряда Б: \_\_\_\_\_.

8 В паспорте блока питания для ноутбука указано, что выходное напряжение блока питания 19 В, а сила тока 1,58 А (см. рисунок). Какова мощность тока, потребляемая ноутбуком при работе? Запишите формулу и сделайте расчёты. Ответ округлите до целого.



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

9 Расположите виды электромагнитных волн, излучаемых Солнцем, в порядке уменьшения их длины волны.

*гамма-излучение*  
*видимое излучение*  
*рентгеновское излучение*

□ Ответ: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

- 10 На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп самария-153 испытывает  $\beta$ -распад, при котором образуется электрон и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\beta$ -распаде изотопа самария.

<b>Nd</b> 60 144,24 Неодим	<b>Pm</b> 61 [145] Прометий	<b>Sm</b> 62 150,35 Самарий	<b>Eu</b> 63 151,96 Европий	<b>Gd</b> 64 157,25 Гадолиний	<b>Tb</b> 65 158,924 Тербий	<b>Dy</b> 66 162,50 Диспрозий	<b>Ho</b> 67 164,930 Гольмий	<b>Er</b> 68 167,26 Эрбий	<b>Tm</b> 69 168,934 Тулий
----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 С помощью ручного силомера измеряли силу, с которой человек сжимает пружину силомера (см. рисунок). Цена деления шкалы силомера равна 10 Н. Погрешность измерения силы равна цене деления шкалы.



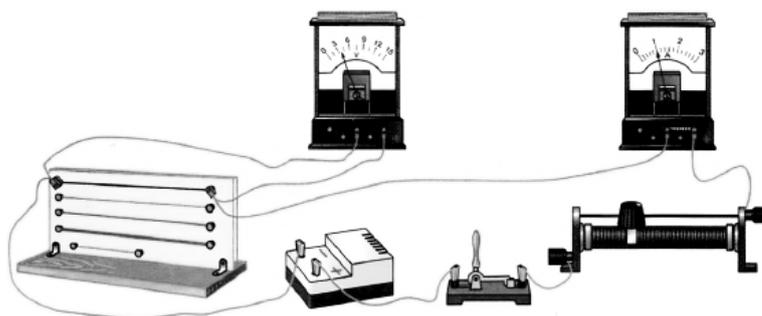
Запишите в ответ показания силомера с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли электрическое сопротивление проводника от площади его поперечного сечения. 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>	нихром
2	100 см	1,0 мм <sup>2</sup>	медь
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>	медь
6	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	нихром

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 примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) встряхивание столбика ртути в медицинском термометре
- Б) океанические приливы на Земле

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) явление инерции
- 2) всемирное тяготение
- 3) реактивное движение
- 4) проявление силы трения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  его электрическое сопротивление увеличивается в среднем всего на  $0,3\%$ . Сопротивление металлических проводников растёт с ростом 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 подводющих 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 при нагревании на  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  на несколько процентов. Полупроводники широко применяются для измерения температуры и называются в технике термосопротивлениями или термисторами. 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 термометров сопротивления?

Ответ: \_\_\_\_\_

15 Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При увеличении температуры полупроводников их сопротивление резко падает.
- 2) Термометр сопротивления, изготовленный из металла, широко используют в качестве уличного термометра.
- 3) Термисторы позволяют измерить температуру капли воды.
- 4) Все термометры сопротивления характеризуются очень высокой чувствительностью.
- 5) При нагревании металлического проводника в нём резко увеличивается число свободных электронов.

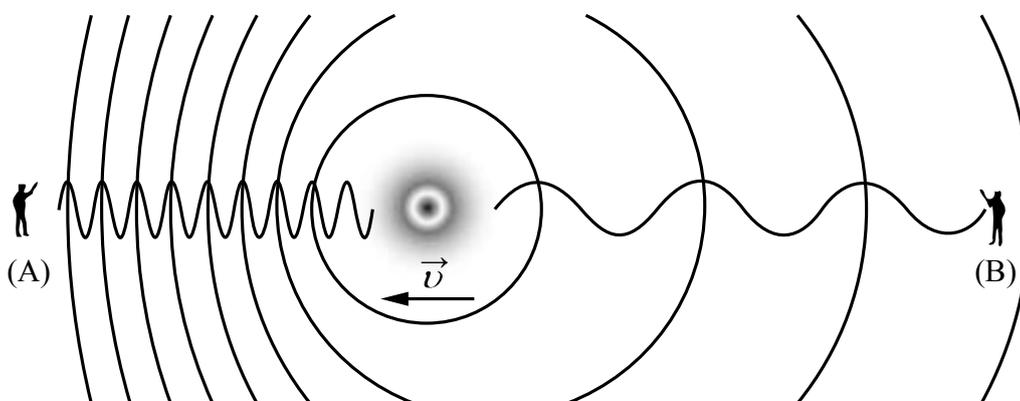
Ответ:

**Прочитайте текст и выполните задания 16–18.**

### Эффект Доплера

На практике Вы наверняка наблюдали изменение звука, происходящее при перемещении источника звука относительно слушателя. Так, высота звукового сигнала поезда зависит от того, приближается или удаляется поезд от наблюдателя. Эффект изменения длины и частоты звуковых волн впервые в 1842 г. описал К. Доплер, вследствие чего этому эффекту и было присвоено имя этого австрийского физика.

Эффект Доплера наблюдается и для световых волн. На скорость света ( $c$ ) в вакууме не влияют ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника относительно наблюдателя.



Если источник света начинает двигаться со скоростью  $v$ , то длина волны меняется. Для наблюдателя А, к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя В, от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (см. рисунок). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим – красный, то говорят, что для приближающегося источника света наблюдается смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а для удаляющегося источника света – в красную сторону спектра.

Относительное изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{(\lambda - \lambda_0)}{\lambda_0} = \frac{v}{c}.$$

Эффект Доплера лежит в основе радиолокационных лазерных методов, при помощи которых на Земле измеряются скорости самых разных объектов (самолётов, автомобилей и проч.). Его активно используют при изучении различных явлений Вселенной, в разных областях медицины, например, во многих современных приборах, с помощью которых осуществляют ультразвуковую диагностику сердца и сосудов.

16) Меняется ли, и если меняется, то как, частота световой волны для наблюдателя (А) при движении источника света (см. рисунок)?

Ответ: \_\_\_\_\_

17) Источник света движется к наблюдателю со скоростью, равной  $0,001c$ . Чему равно относительное изменение длины световой волны для наблюдателя?

Ответ: \_\_\_\_\_

18) Что происходит с высотой тона звукового сигнала поезда при его удалении от наблюдателя? Ответ поясните.

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