

**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 (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

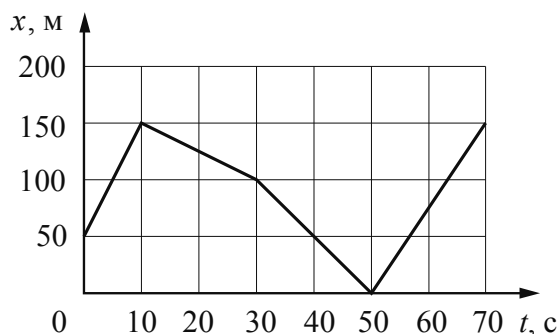
1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

*вольтметр, литр, весы, ватт, градус Цельсия, спидометр*

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 Велосипедист движется по прямой дороге. На графике представлена зависимость его координаты от времени.



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

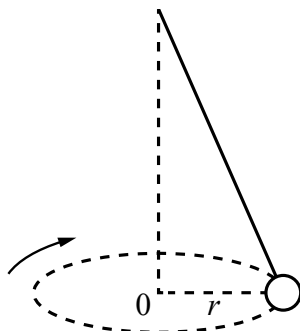
- 1) В промежутке времени от 10 до 30 с равнодействующая сил, действующих на велосипедиста, равна нулю.
- 2) В течение первых 10 с скорость велосипедиста увеличивалась, а в течение следующих 20 с уменьшалась.
- 3) В момент времени 60 с ускорение велосипедиста равно  $7,5 \text{ м/с}^2$ .
- 4) В промежутке времени от 30 до 40 с велосипедист двигался с максимальной по модулю скоростью.
- 5) За первые 30 с велосипедист проехал 150 м.

Ответ:

--	--

3

Тело, подвешенное на нити, вращается по окружности с постоянной по модулю скоростью (см. рисунок). Изобразите на данном рисунке силы, действующие на тело, и направление его ускорения.



4

Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

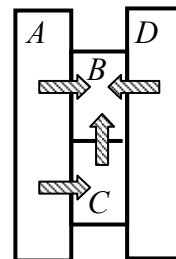
- уменьшается
- увеличивается
- не изменяется

Слова в тексте могут повторяться.

К неподвижному вагону подъезжает точно такой же и сцепляется с ним. При этом скорость первого вагона \_\_\_\_\_, скорость второго вагона \_\_\_\_\_, а импульс системы, состоящей из двух вагонов, \_\_\_\_\_.

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 70 °С, 50 °С, 30 °С. Какой из брусков имеет температуру 70 °С?



Ответ: брусок \_\_\_\_\_.

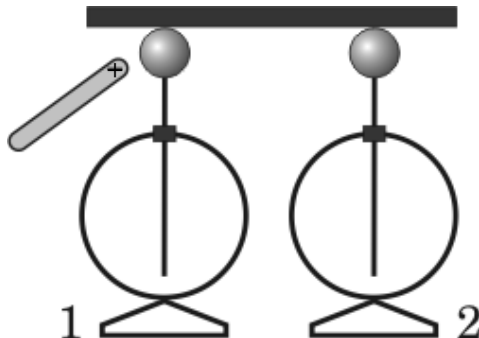
6

Баллон со сжатым газом соединили шлангом с пустой резиновой камерой. Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс, происходящий с газом в баллоне, и запишите номера выбранных утверждений.

- 1) Масса газа в баллоне увеличивается.
- 2) Масса газа в баллоне уменьшается.
- 3) Плотность газа в баллоне увеличивается.
- 4) Плотность газа в баллоне уменьшается.
- 5) Давление газа в баллоне увеличивается.
- 6) Давление газа в баллоне уменьшается.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Два незаряженных электрометра соединены массивным проводником (см. рисунок). К электрометру 1 подносят положительно заряженную палочку, но не прикасаются к нему. Какой заряд (положительный или отрицательный) приобретёт каждый из электрометров в целом в результате действия палочки?



□ Ответ:  
 Заряд электрометра 1 \_\_\_\_\_.  
 Заряд электрометра 2 \_\_\_\_\_.

8 В паспорте зарядного устройства для планшета указано, что зарядка осуществляется при выходном напряжении 12 В и силе тока 1,5 А (см. рисунок). Какова мощность тока, потребляемая планшетом при зарядке? Запишите формулу и сделайте расчёты.



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

9 Расположите виды электромагнитных волн, излучаемых Солнцем, в порядке возрастания энергии их фотонов.

*видимое излучение*  
*инфракрасное излучение*  
*гамма-излучение*

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

- 10 На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп протактиния-233 испытывает  $\beta$ -распад, при котором образуется электрон и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\beta$ -распаде изотопа протактиния.

<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: \_\_\_\_\_.

- 11 С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи (см. рисунок). Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра.

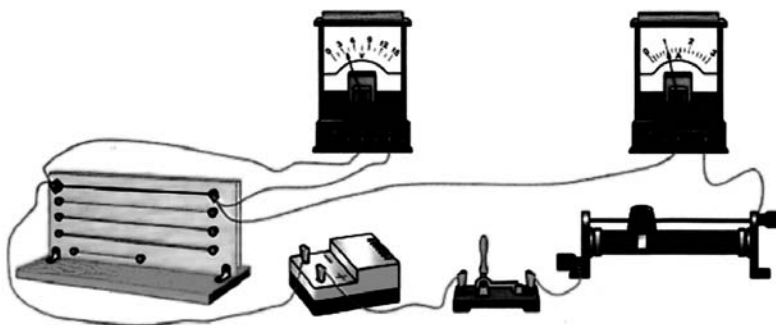


Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

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

## ПРИМЕРЫ

- А) Пушка откатывается назад при выстреле снаряда.  
 Б) Пассажиры отклоняются вперёд при резком торможении автобуса.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) явление инерции  
 2) всемирное тяготение  
 3) реактивное движение  
 4) проявление сил упругости

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

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

### Ареометр

Ареометр – прибор для измерения плотности жидкостей. Обычно он представляет собой стеклянную трубку, нижняя часть которой при калибровке заполняется дробью для достижения необходимой массы (рис. 1). В верхней, узкой части находится шкала, которая проградуирована в значениях плотности раствора. Плотность раствора равняется отношению массы ареометра к объёму, на который он погружается в жидкость. Так как плотность жидкостей сильно зависит от температуры, измерения плотности должны проводиться при строго определённой температуре, для чего ареометр иногда снабжают термометром.

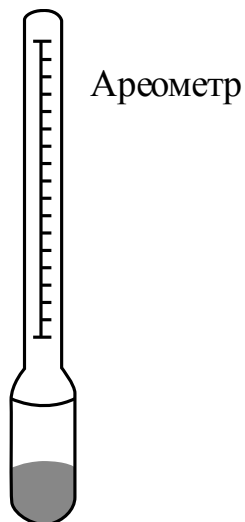


Рис. 1

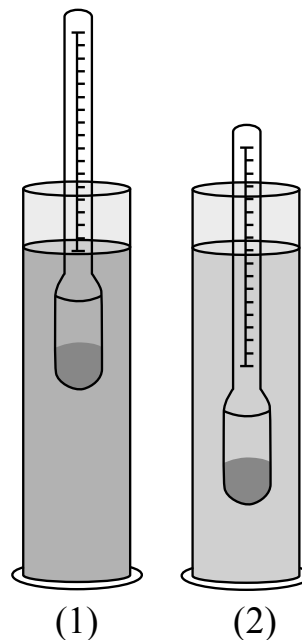


Рис. 2

Существует несколько видов ареометров. Так, *лактометр* позволяет определить процентное содержание жира в молочной продукции. *Солемер* определяет содержание соли в воде. С его помощью можно определить жёсткость воды и узнать, можно ли её употреблять в пищу. Также солемер поможет при выборе воды для аквариума: известно, что различным видам рыб подходит вода разной жёсткости.

14 На чем основан принцип работы ареометра?

Ответ: \_\_\_\_\_

15 Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Согласно рис. 2 плотность жидкости во второй мензурке больше плотности жидкости в первой мензурке.
- 2) Ареометр приспособлен для измерения плотности только тех жидкостей, плотность которых равна средней плотности ареометра.
- 3) Показания ареометра не зависят от температуры жидкости, плотность которой измеряется.
- 4) При увеличении количества дроби в ареометре глубина его погружения в жидкостях (1) и (2) увеличится (см. рис. 2).
- 5) По мере растворения соли в воде глубина погружения ареометра будет уменьшаться.

Ответ:

--	--



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

**Определение возраста Земли**

Один из методов определения возраста Земли основан на радиоактивном распаде урана. Уран (атомная масса 238) распадается самопроизвольно, конечными продуктами распада являются свинец с атомной массой 206 и газ гелий. На рисунке представлена цепочка превращений урана-238 в свинец-206.

Вид излучения и энергия (МэВ)	Ядро	Период полураспада
	Уран-238	4,47 млрд лет
альфа (4,15–4,2)	Торий-234	24,1 суток
бета	Протактиний-234	1,17 минуты
бета	Уран-234	245 000 лет
альфа (4,72–4,78)	Торий-230	8 000 лет
альфа (4,62–4,69)	Радий-226	1 600 лет
альфа (4,60–4,78)	Радон-222	3,823 суток
альфа (5,49)	Полоний-218	3,05 минуты
альфа (6,0)	Свинец-214	26,8 минуты
бета	Висмут-214	19,7 минуты
бета	Полоний-214	0,000164 секунды
альфа (7,69)	Свинец-210	22,3 года
бета	Висмут-210	5,01 суток
бета	Полоний-210	138,4 суток
альфа (5,305)	Свинец-206	Стабильный

Каждая образовавшаяся при распаде альфа-частица проходит определённое расстояние, которое зависит от её энергии. Чем больше энергия альфа-частицы, тем большее расстояние она проходит. Поэтому вокруг урана, содержащегося в породе, образуются концентрические кольца (каждому альфа-распаду соответствует своё кольцо). Такие кольца (плеохроические гало) были найдены во многих горных породах всех

геологических эпох. Были сделаны точные измерения, показавшие, что для разных вкраплений урана кольца всегда отстоят на одинаковых расстояниях от находящегося в центре урана.

Когда первичная урановая руда затвердевала, в ней, вероятно, не было свинца. Весь свинец с атомной массой 206 был накоплен за время, прошедшее с момента образования этой горной породы. Раз так, то измерение количества свинца-206 по отношению к количеству урана-238 – вот всё, что нужно знать, чтобы определить возраст образца, если период полураспада известен. Для урана-238 период полураспада составляет приблизительно 4,5 млрд лет. В течение этого времени половина первоначального количества урана распадается на свинец и гелий.

Таким же образом можно оценить возраст других небесных тел. По данным таких измерений возраст верхней части мантии Земли и большинства метеоритов составляет 4,5 млрд лет.

16 Распаду какого изотопа в цепочке распада урана-238 будет соответствовать плеохроическое гало наибольшего радиуса?

Ответ: \_\_\_\_\_

17 Сколько концентрических колец образуется вокруг урана-238, содержащегося в породе?

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Можно ли определить возраст породы, изначально содержащей уран-238 и свинец-206, имеющий не радиоактивное происхождение? Ответ поясните.

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