

**Всероссийская проверочная работа**  
**по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»**  
**для обучающихся по программам среднего профессионального образования,**  
**завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,**  
**проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.**

**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 не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями и другими справочными материалами.

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																				

Имя  
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:

*метр, омметр, амперметр, секундомер, секунда, фарад*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

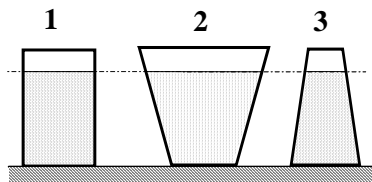
Название группы понятий	Перечень понятий
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	

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

- 1) Тело соскальзывает с наклонной плоскости и останавливается у её основания, при этом полная механическая энергия сохраняется.
- 2) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних кинетических энергий их молекул.
- 3) Если электрический ток протекает по медному проводнику, то ни при каких условиях не может наблюдаться действие тока на магнитную стрелку.
- 4) Гармонические колебания электрического заряда в металлических проводниках являются источниками гамма-лучей.
- 5) «Красная граница» фотоэффекта – максимальная длина волны, при которой ещё происходит фотоэффект.

Ответ:

3 На рисунке изображены три сосуда с жидкостями. Площади дна каждого из сосудов равны. В первом сосуде находится вода; во втором – керосин (плотность равна  $800 \text{ кг/м}^3$ ); в третьем – спирт (плотность равна  $800 \text{ кг/м}^3$ ). Сравните давления жидкостей  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$  на дно соответствующего сосуда.



Ответ: \_\_\_\_\_

4

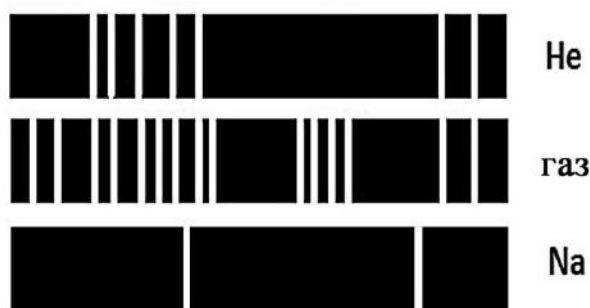
В помещении при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  парциальное давление водяных паров составляет  $17,5\text{ мм рт. ст.}$  Пользуясь таблицей давления насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха в помещении.

$t, \text{ }^{\circ}\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$p, \text{ мм рт. ст.}$	13,6	14,5	15,5	16,5	17,5	18,7	19,8	21,1	22,4	23,8

Ответ: \_\_\_\_\_

5

На рисунке приведены спектры излучения атомарных паров гелия, неизвестного газа и натрия. Какое(-ие) вещество(-а) – гелий или натрий – входит(-ят) в состав неизвестного газа?



Ответ: \_\_\_\_\_

6

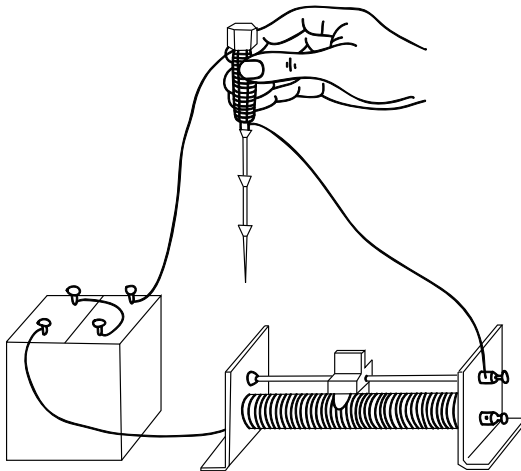
На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп свинца-206 испытывает  $\beta$ -распад, при этом образуется электрон и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\beta$ -распаде изотопа свинца. Название элемента запишите словом.

79 196,967 <b>Au</b> Золото	80 200,59 <b>Hg</b> Ртуть	<b>Tl</b> Таллий	81 204,37	<b>Pb</b> Свинец	82 207,19	<b>Bi</b> Висмут	83 208,980	<b>Po</b> Полоний	84 [210]*	<b>At</b> Астат	85 [210]	<b>Rn</b> Радон	86 [222]
--------------------------------------	------------------------------------	---------------------	--------------	---------------------	--------------	---------------------	---------------	----------------------	--------------	--------------------	-------------	--------------------	-------------

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

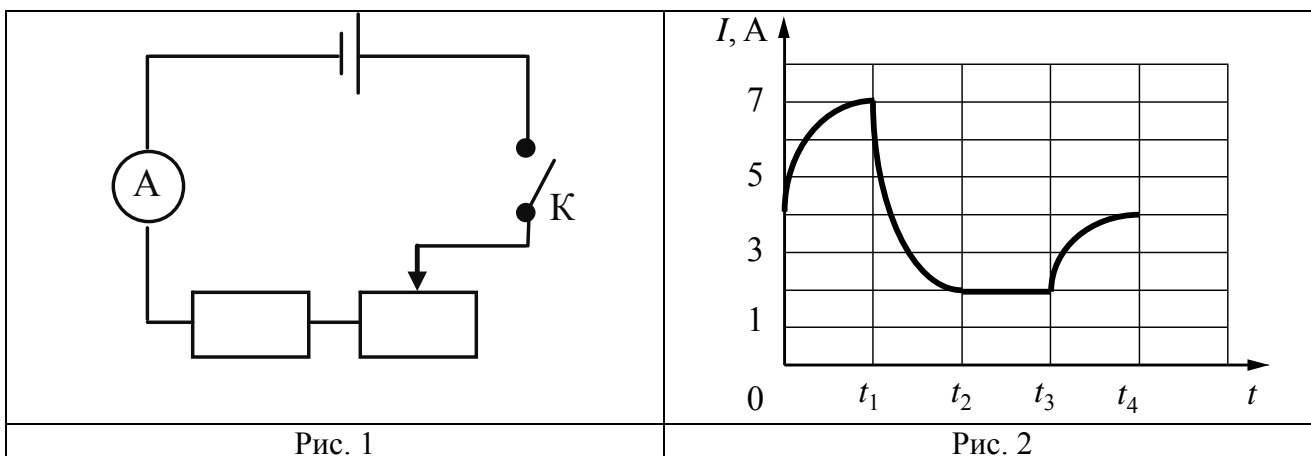
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Сила тока	Модуль магнитной индукции у торца болта

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2).



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

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 4 до 7 А.
- 2) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  сопротивление реостата оставалось неизменным.
- 3) В промежутке времени от 0 до  $t_1$  рычажок реостата перемещали вправо.
- 4) В промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$  рычажок реостата перемещали влево.
- 5) В промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$  напряжение на резисторе уменьшилось в 2 раза.

Ответ:

--	--

9

В мастерской Ивана Петровича электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включенными приборами суммарная электрическая мощность превышает 3,5 кВт. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в мастерской, и потребляемый ими электрический ток при напряжении 220 В.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)</i>
Электрический рубанок	3,6
Электрическая ударная дрель	6,4
Электрический лобзик	2,7
Шлифовальная машина	8,6
Циркулярная пила	7,3
Торцовочная пила	10,0

В мастерской работает торцовочная пила. Какой(-ие) из указанных выше приборов можно включить в сеть дополнительно к торцовочной пиле? Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра.

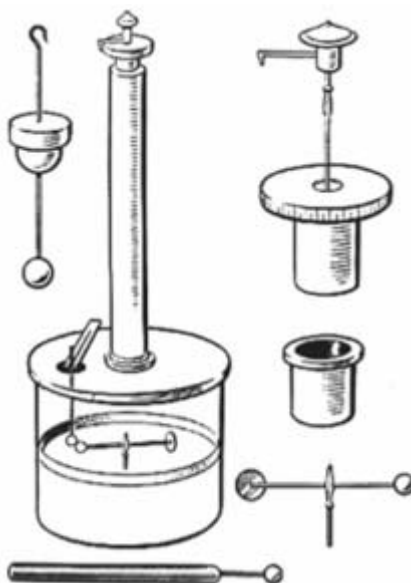


Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

11

В 1784 г. Ш. Кулон сконструировал чувствительный прибор – крутильные весы (разновидность динамометра). Прибор представлял собой стеклянный цилиндр со шкалой по окружности. В центральное отверстие была пропущена серебряная нить с прикрепленным к ней коромыслом из изолятора, шариком из бузины и противовесом. В боковое отверстие пропускался стержень с таким же точно шариком, но уже наэлектризованным (см. рисунок). Затем шарики приводили в соприкосновение, после чего разводили на известное расстояние. Не умея измерять величину заряда, Кулон обеспечивал таким образом в каждом эксперименте равенство взаимодействующих зарядов.



С какой целью проводились данные опыты?

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



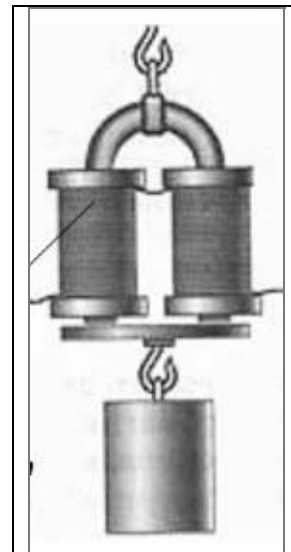
12

На рисунке изображена установка для изучения подъёмной силы электромагнита. Катушка электромагнита подключается к источнику тока через реостат, при помощи которого можно изменять силу тока через электромагнит. Электромагнит способен притягивать металлическую пластину с грузом.

Вам необходимо показать, что подъёмная сила электромагнита зависит от силы тока, протекающего по его обмотке.

Имеется следующее оборудование:

- набор из 10 грузов по 100 г;
- электромагнит;
- реостат;
- ключ;
- источник тока;
- соединительные провода.



В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

13

Для каждого примера проявления физического явления из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ПРИМЕРЫ

- А) ориентация магнитной стрелки компаса
- Б) накопление электрического заряда на капле воды при её свободном падении в воздухе

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) электризация тела при трении
- 2) электризация тела через влияние
- 3) намагничивание вещества в магнитном поле
- 4) взаимодействие постоянного магнита с магнитным полем Земли



Ответ:

А	Б

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

### Спектроскоп

Свечение тел тесно связано с процессами, происходящими в атомах и молекулах. Поэтому исследование свечения является важным средством изучения строения молекул и атомов.

Спектроскоп является основным инструментом спектроскопии, где он применяется для исследования химического состава и физических параметров объекта. Спектроскопы применяются в астрономии для изучения света звёзд и в химии для обнаружения следов различных химических элементов в образцах, которые слишком малы, чтобы присутствие элементов можно было установить другими методами.

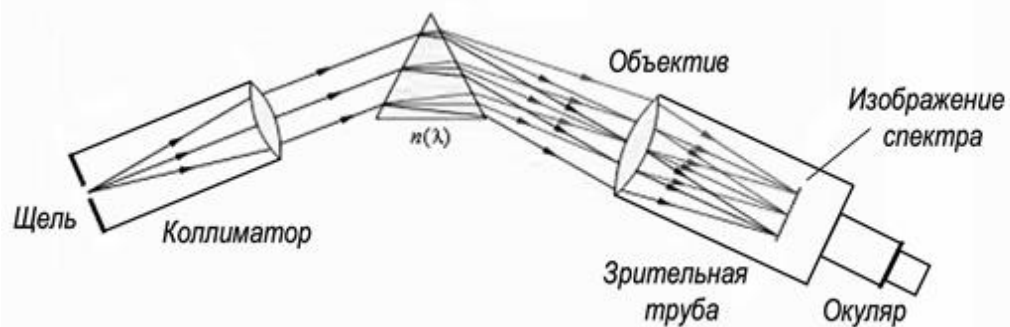


Рисунок. Схема хода лучей в спектроскопе

Свет, входящий в спектроскоп, сводится в параллельный пучок при помощи щели и линзы. Затем луч проходит либо через призму, либо через дифракционную решётку, разлагаясь в спектр. С решёткой или призмой соединена шкала, по которой можно определить длины волн в спектре. Астрономические спектроскопы известны как спектрографы или спектрометры. По сути спектрограф – это спектроскоп, оснащённый камерой для непрерывного записывания спектра, тогда как под спектрометром понимают прибор для точного измерения длин волн и интенсивности спектральных линий.

14

На каком явлении основан принцип действия изображённого на рисунке спектроскопа?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

На каком расстоянии от объектива получают изображение спектра в изображённом на рисунке спектроскопе? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Космическая оборона Земли

В Солнечной системе перемещается огромное количество астероидов. Основная их масса (более 98 %) сосредоточена в главном поясе астероидов (проходит между орбитами Марса и Юпитера), в находящемся за Нептуном поясе Койпера, а также в облаке Оорта. Периодически некоторые объекты из этих областей в результате столкновений с соседями и/или под воздействием гравитации более крупных объектов покидают привычные орбиты и могут направляться, например, к Земле.

В 1993 году мир узнал, что к Юпитеру летит комета Шумейкера – Леви и неизбежно столкновение. И в июле следующего года комета в виде 21 фрагмента врезалась в Юпитер, причём самый большой кусок вызвал взрыв энергией 6 миллионов мегатонн в тротиловом эквиваленте ( $6 \cdot 10^6$  Мт ТНТ). Это в 600 раз больше, чем весь ядерный потенциал всех стран, обладающих ядерным оружием. Ещё через 20 лет над Челябинском взорвался сравнительно небольшой астероид (17 м в поперечнике), ударная волна от которого дважды обогнула Землю. Взрыв повредил около 7000 зданий, материальный ущерб составил почти миллиард рублей. Куда упадёт следующий астероид?

В настоящее время известно около 14 тысяч так называемых околоземных объектов, из них 879 – астероиды крупнее 1 км в поперечнике. Эти объекты трудно обнаружить, они небольшие по космическим масштабам и тёмные. Астрономы считают, что нам известно около 55% небесных камней крупнее 300 м, около 15% – крупнее 100 м и менее 1% – 30-метровых. А всего, по оценкам учёных, вблизи Земли летает порядка 50 миллионов астероидов крупнее 10 м.

Желательно обнаруживать их заранее. В Чилийских Андах строится телескоп, специально рассчитанный на это. Он должен быть готов в 2021 году, и тогда сможет каждую ночь делать более 800 панорамных снимков неба на камеру с очень высокой чёткостью. Электроника будет анализировать снимки, разыскивая мелкие, быстро летящие, слабо светящиеся объекты. Рассчитывают, что в первый год наблюдений система найдёт больше близких к Земле астероидов, чем все астрономы вместе до 2015 года. Зная параметры орбит этих объектов, можно определить, насколько вероятно их столкновение с нашей планетой.

Американским астрономом Р. Бинзелом была разработана качественная шкала оценки опасности столкновения с Землёй астероидов и комет. Шкала была представлена на симпозиуме в Турине и получила название в честь этого итальянского города. В 1999 г. шкала была утверждена Международным Астрономическим Союзом. Туринская шкала состоит из 10 пунктов, в соответствии с которыми астероиды и другие небесные тела классифицируются по степени опасности для Земли (см. рисунок).

1 Мг ТНТ =  $4.184 \cdot 10^{15}$  Дж

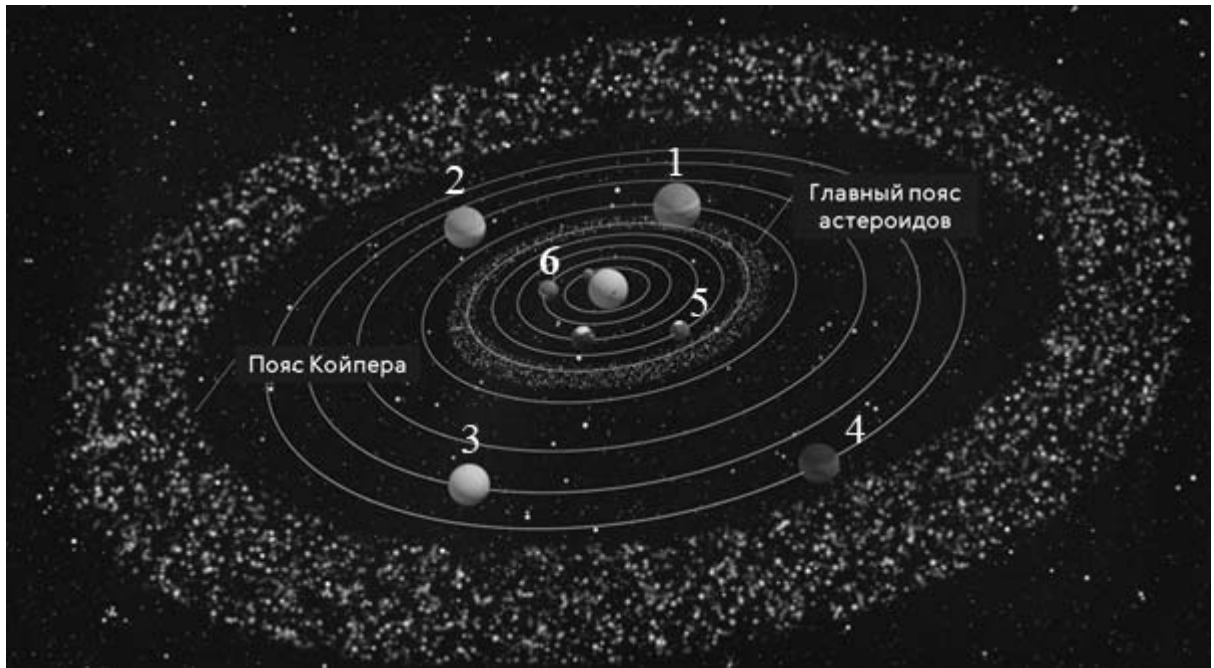


Рисунок. Шкала степени опасности астероидной атаки

После того как будут обнаружены опасные для Земли астероиды, что с ними делать? Земля пролетает по орбите расстояние, равное своему диаметру, каждые 7,5 минуты. Это значит, что, замедлив или ускорив движение астероида, нацеленного на Землю, на несколько минут, мы заставим его пролететь мимо цели. Насколько большую силу придётся приложить для этого, зависит от того, когда мы начнём её прилагать. Если начать за 20 лет до столкновения, то замедлять или ускорять полёт астероида надо будет всего на 2 мм в секунду. Можно подстрелить астероид ракетой и сбить с пути, можно установить на нём ионный реактивный двигатель и т.п.

(Наука и жизнь. Космическая оборона Земли  
<https://www.nkj.ru/archive/articles/30642/>)

16 Какой цифрой на рисунке обозначена планета Марс?



Ответ: \_\_\_\_\_

17 Согласно Туринской шкале какого характера последствия произошли бы на Земле в случае атаки кометой, аналогичной комете Шумейкера – Леви?

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Один из остроумных способов изменить орбиту движения астероида и не допустить столкновения с Землёй – это поместить рядом с астероидом зонд определённой (достаточной) массы. На каком физическом законе основан предложенный способ? Ответ поясните.

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