

**ВПР 2021 год по физике 11 класс. Вариант 14.**

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида  $(1,4 \pm 0,2)$  Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

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

*момент силы, конденсация, громкость звука, дисперсия света, бета-распад, количество теплоты.*

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) Тело движется ускоренно под действием силы трения покоя, сообщаемое этой силой ускорение противоположно силе трения покоя.
- 2) Естественная конвекция в жидкости невозможна в состоянии невесомости.
- 3) В растворах или расплавах электролитов электрический ток представляет собой упорядоченное движение ионов, происходящее на фоне их теплового хаотического движения.
- 4) Инфракрасное и рентгеновское излучения имеют электромагнитную природу и одинаковые волновые свойства, одинаково способны ионизировать воздух.
- 5) Спектры излучения атомов двух разных химических элементов могут полностью совпадать.

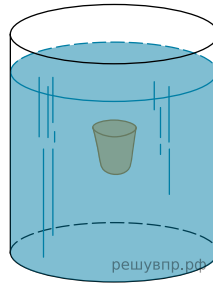
3. Вертолёт поднимается вертикально с постоянной скоростью. Что представляет собой траектория точки на краю лопасти винта вертолёт в системе отсчёта, связанной с вертолёт?

4. В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	-34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	78 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в твёрдом состоянии при температуре -50 °С и нормальном атмосферном давлении?

5. Пробка медленно всплывает со дна стакана к поверхности воды в нём (см. рисунок). Как изменились в течение всего времени всплытия пробки её потенциальная энергия и потенциальная энергия воды в стакане? Потенциальная энергия отсчитывается от дна стакана.

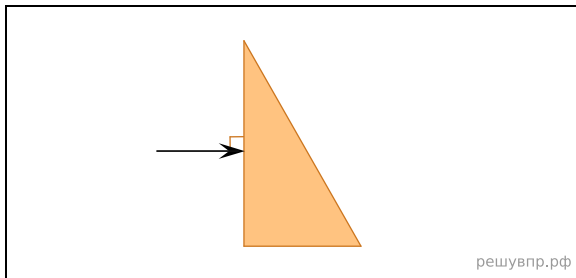


Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Потенциальная энергия пробки	Потенциальная энергия воды

6. На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рис.). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.



7. Связанная система элементарных частиц содержит 20 электронов, 23 нейтрона и 21 протон. Используя фрагмент Периодической системы Д. И. Менделеева, определите, ионом какого элемента является эта система. Название элемента запишите словом.

22,9898 11 <i>Na</i> натрий	24,305 12 <i>Mg</i> магний	26,9815 13 <i>Al</i> алюминий	28,086 14 <i>Si</i> кремний
39,102 19 <i>K</i> калий	40,08 20 <i>Ca</i> кальций	44,956 21 <i>Sc</i> скандий	47,90 22 <i>Ti</i> титан
63,546 29 <i>Cu</i> медь	65,37 30 <i>Zn</i> цинк	69,72 31 <i>Ga</i> галлий	72,59 32 <i>Ge</i> германий

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). Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, амперметр считать идеальным.

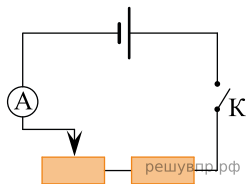


Рис. 1

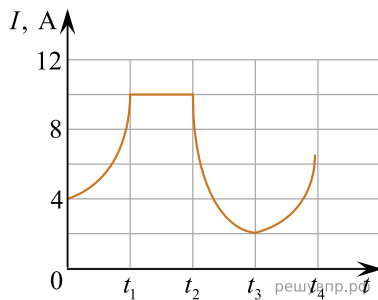


Рис. 2

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

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 4 до 5 А.
- 2) В промежутке времени от 0 до  $t_1$  рычажок реостата перемещали вправо.
- 3) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  напряжение на реостате увеличивалось.
- 4) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  изменение сопротивления реостата было максимальным.
- 5) В промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$  сопротивление реостата увеличивалось.

9. В таблице приведена нижняя граница частот, воспринимаемых органом слуха некоторых животных.

Животные	Нижняя граница частоты, Гц
дельфины	40
собаки	200
кошки	250
летучие мыши	2000

Кто из указанных животных воспринимает звуковой сигнал с длиной волны 1 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

10. Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объёма погруженной в жидкость части тела. В таблице представлены результаты измерений объёма погруженной части тела и силы Архимеда с учётом погрешностей измерений.

№ опыта	Объём погруженной части тела, см <sup>3</sup>	Сила Архимеда, мН
1	$1,00 \pm 0,05$	$12,50 \pm 0,25$
2	$2,10 \pm 0,05$	$25,50 \pm 0,25$
3	$3,0 \pm 0,05$	$38,0 \pm 0,25$

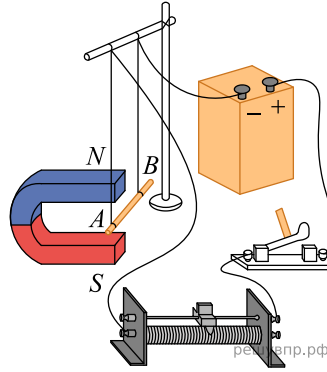
В каких пределах находится значение плотности жидкости? Ответ дайте в кг/м<sup>3</sup>.

11. Вот описание опыта, данное самим М. Фарадеем в его работе «Экспериментальные исследования по электричеству». «На широкую деревянную катушку была намотана медная проволока длиной 203 фута (1 фут равен 30,5 см). Между её витками намотана проволока такой же длины, но изолированная от первой хлопковой нитью. Одна из этих спиралей была соединена с гальванометром, а другая — с сильной батареей... При замыкании цепи удавалось заметить внезапное, но чрезвычайно слабое действие на гальванометр, то же самое замечалось при прекращении тока. При непрерывном прохождении тока через одну из спиралей не удавалось отметить ни действия на гальванометр, ни вообще какого-либо индукционного действия на другую спираль...» С какой целью проводился данный опыт?

12.

Вам необходимо исследовать, зависит ли направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления вектора индукции магнитного поля. Имеется следующее оборудование (см. рис.):

- источник постоянного тока, ключ, реостат;
- проводник (на рис. проводник АВ);
- три одинаковых постоянных подковообразных магнита;
- штатив, соединительные провода.



В ответе:

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

13. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) масс-спектрометр
- Б) магнитный сепаратор для отделения зерна от железных опилок

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

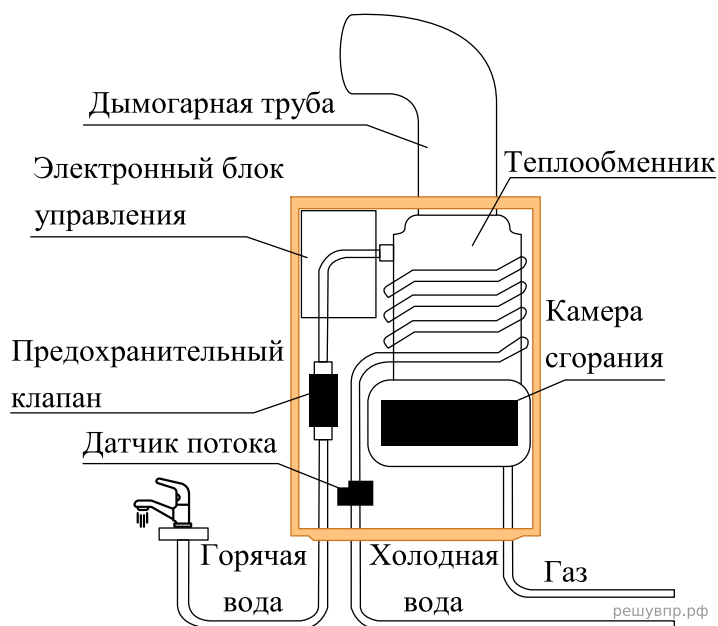
- 1) взаимодействие постоянных магнитов
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
- 4) взаимодействие электромагнита и железных или стальных предметов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

### Газовый проточный водонагреватель

Газовый проточный водонагреватель (или газовая колонка) предназначен для нагрева проточной воды. Внутри него располагается теплообменник из меди (материал с высокой теплопроводностью), через который проходит вода, а под теплообменником находится газовая горелка. Продукты сгорания выводятся через дымогарную трубу. В современном приборе розжигом газа управляет электронный блок, контролирующий работу и других датчиков (датчик горения газа, датчик тяги воздуха и два датчика давления воды). Для колонок любой конструкции требования по обеспечению хорошей тяги и минимального напора воды (избыточного давления) 0,15 бар (или 0,15 атм.) одинаковы. Мощность колонки определяется скоростью подачи газа, что задаётся вручную или регулируется автоматически при изменении напора воды в кране. Например, при мощности 24 кВт 14 л воды за минуту нагревается от 10 °С до 25 °С.

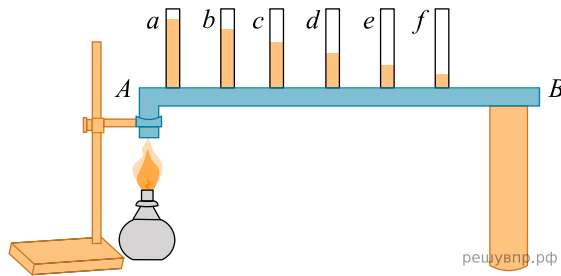


#### Правила эксплуатации

1. Помещение, в котором стоит колонка, должно хорошо проветриваться. Запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение.
2. Перед розжигом (включением) колонки необходимо проверить тягу в дымоходе.
3. Нельзя размещать вблизи колонки легковозгораемые предметы.
14. Почему теплообменник газовой колонки изготавливают из меди, а не из керамики, которая также может выдерживать достаточно высокие температуры нагрева?
15. Почему помещение, в котором установлена газовая колонка, должно хорошо проветриваться?

**Как исследовали теплопроводность материалов**

То, что различные тела обладают разной способностью проводить тепло, т. е. разной теплопроводностью, было известно давно, однако инструментальные исследования начались лишь в конце



XVIII в. Ж.-Б.-Фурье предложил способ, показанный на рисунке: в стержне *AB*, один конец которого нагревался, на равном расстоянии высверливались небольшие отверстия под термометры (*a, b, ... f*). Вначале температура каждого термометра поднималась, но затем подъём прекращался, устанавливалось стационарное распределение температуры вдоль стержня. Лучшей теплопроводностью обладал тот материал, для которого различие между показаниями двух соседних термометров было наименьшее. Используя эту идею, Г. Видеман и Р. Франц получили данные о теплопроводности металлов и сплавов, сопоставив их с электропроводностью. Результаты опытов в относительных единицах представлены в табл. 1 (наилучшая проводимость — у серебра; наихудшая — у висмута).

Наряду с теплофизическими свойствами проводников, изучались и аналогичные свойства теплоизоляторов. Граф Б.-Т. Румфорд исследовал теплопроводность материалов, используемых для одежды. Он помещал термометр в стеклянную трубку с окончанием в виде сферы так, чтобы шарик термометра был в её центре. Пространство между стеклянной сферой и термометром заполнялось исследуемой материей. Вся трубка сначала помещалась в горячую воду, прогревалась до тех пор, пока не устанавливалась неизменная температура, затем прибор помещался в смесь толчёного льда и соли и охлаждался. В опытах измерялось время понижения температуры для каждого материала на 135 °F (57,2 °C). Данные, полученные Румфордом, представлены в табл. 2.

Наряду с экспериментальной базой в XIX в. были заложены и основы теории теплопроводности.

Металл	Проводимость		Плотность, г <sup>2</sup> /см <sup>3</sup>
	теп-лоты	электр.	
	Относительные единицы		
Серебро	100	100	10,49
Платина	10	8	21,40
Медь	73	74	8,93
Свинец	11	9	11,34
Золото	59	53	19,32
Железо	13	12	7,85
Висмут	2	2	9,79
Олово	23	15	7,28

Материал	Время		
	мин.	с	
Шёлк	кручёный	15	17
	сырец	21	04
Лён		17	12
Хлопок-сырец		17	26
Заячий мех		21	52
Гагачий пух		21	45
Бобровый мех		21	36
Овечья шерсть		18	38

**16.** Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Исследуя  железа и свинца на одной и той же установке Фурье, можно видеть, что соседние термометры показывают  разность температур в случае изучения свинца.

**17.** Б.-Т. Румфорд наряду с материалами для одежды исследовал и другие теплоизоляторы. Стеклянную колбу с горячим маслом в одном случае обложили хлопком-сырцом (ватой), а в другом случае — древесной сажой слоем такой же толщины. Для сажи он получил время понижения температуры 18 мин. 37 с. Какой из этих материалов обладает большей теплопроводностью?

**18.** Ученик утверждает, что теплопроводность металлов тем выше, чем ниже их температура плавления. У серебра, например, температура плавления ниже, чем у железа, а теплопроводность выше. Правомерно ли такое утверждение? С какой характеристикой металлов согласуется их теплопроводность?