



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:

*внутренняя энергия, барометр-анероид, дифракция,  
электрический заряд, гигрометр, период колебаний, мензурка.*

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. 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) При решении задачи о движении Луны вокруг Земли по орбите Луну можно рассматривать как материальную точку.
- 2) Броуновским движением называют самопроизвольное перемешивание газов или жидкостей.
- 3) В гальваническом элементе происходит преобразование химической энергии в электрическую.
- 4) Инфракрасное, ультрафиолетовое и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются скоростью распространения в вакууме.
- 5) Изотопами называются ядра разных элементов с одинаковым массовым числом.

Ответ:

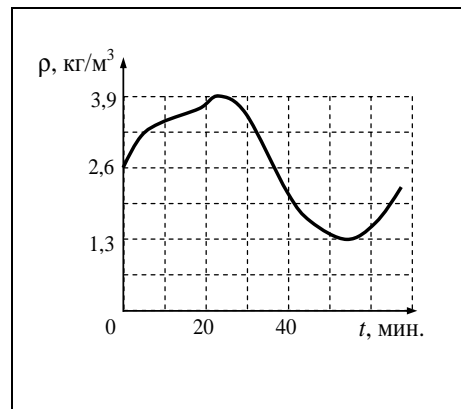
--	--

3 Мяч, неподвижно лежавший на полу вагона поезда, движущегося относительно Земли, покатился вперёд по ходу поезда. Как при этом изменилась скорость поезда относительно Земли?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Идеальный газ находится в сосуде под массивным поршнем, и давление газа поддерживается постоянным. Плотность идеального газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке. Какова плотность газа в тот момент, когда его температура минимальна?

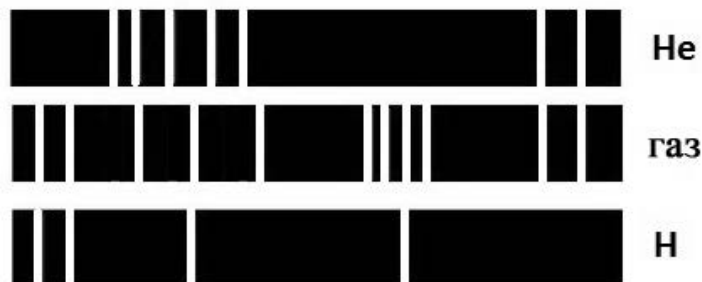


□

Ответ: \_\_\_\_\_

5

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



□

Ответ: \_\_\_\_\_

6

Ядро атома содержит 126 нейтронов и 82 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

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

□

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил её на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились давление воздуха в лодке и среднеквадратичная скорость молекул газов, входящих в его состав? Объём лодки считать неизменным.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

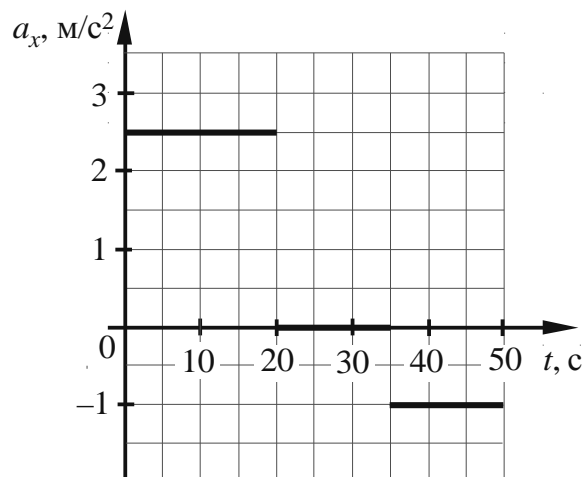
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Давление воздуха	Среднеквадратичная скорость движения молекул газов

8

На рисунке представлены графики зависимости проекции ускорения от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ . В начальный момент времени тело покоилось. Масса тела равна 4 кг.



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

- 1) Модуль равнодействующей силы, действующей на тело, был минимальным в интервале времени от 35 с до 50 с.
- 2) В течение первых 20 с на тело действовала равнодействующая сила, равная 10 Н.
- 3) В интервале времени от 20 с до 35 с тело двигалось равноускоренно.
- 4) Через 50 с после начала движения тело остановилось.
- 5) Через 10 с после начала движения скорость тела равнялась 25 м/с.

Ответ:

--	--

9

В дачном домике линия электропередачи для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 16 А. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в доме, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Телевизор	400
Электрический обогреватель	2000
Пылесос	650
Холодильник	180
СВЧ-печь	800
Электрический чайник	2000
Электрический утюг	1500

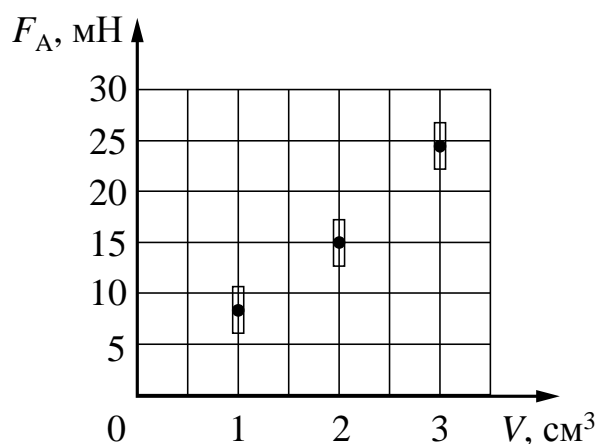
Можно ли при включенном обогревателе и холодильнике дополнительно включить СВЧ-печь? Запишите решение и ответ.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объема погруженной в жидкость части тела. Погрешность измерения силы Архимеда равна 2,5 мН, а объема тела – 0,05 см<sup>3</sup>. Результаты измерений с учётом их погрешности представлены на графике.

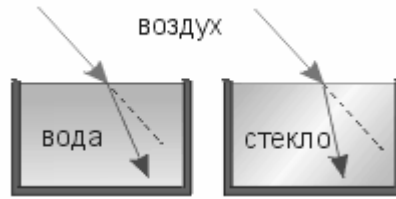


Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг/м<sup>3</sup>.

11

Учитель на уроке провёл серию опытов по преломлению светового луча на границе различных прозрачных сред: воздух–вода и воздух–стекло (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании проведённых опытов?

Ответ:

---

---

---





13

Установите соответствие между устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид электромагнитных волн из второго столбца.

## УСТРОЙСТВА

- А) лампы в соляриях, способствующие образованию в коже человека витамина D  
Б) приборы для исследования атомной кристаллической решётки монокристаллов

## ВИДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

- 1) световые  
2) инфракрасные  
3) рентгеновские  
4) ультрафиолетовые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б

**Прочитайте фрагмент технического описания пылесоса и выполните задания 14 и 15.**

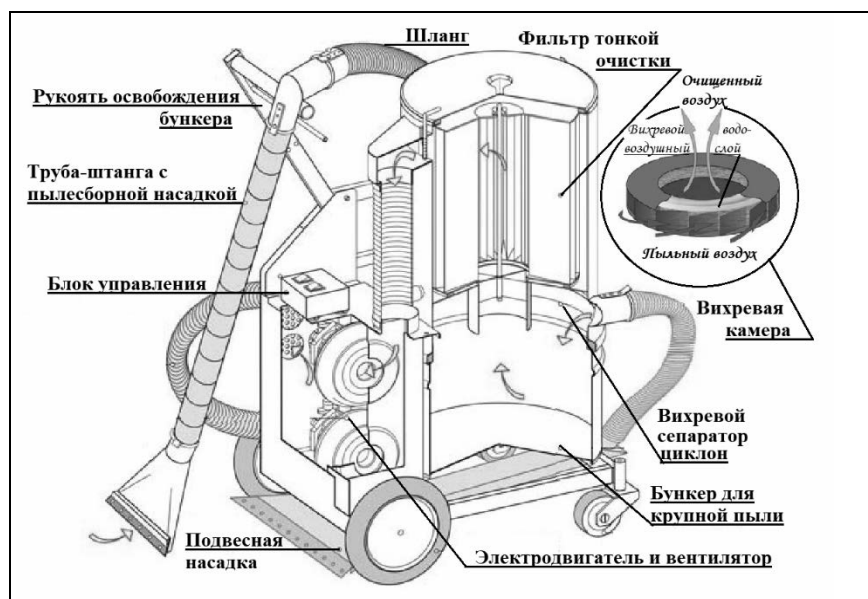
### Пылесос

Устройство пылесоса с момента его изобретения в 1860-х гг. осталось в основном прежним. Электровентилятор, создавая разрежение в камере, засасывает через шланг с насадками пыль вместе с воздухом. Затем пропускает воздух с пылью через несколько пылеуловителей (фильтров), и выталкивает воздух наружу.

В промышленных пылесосах крупный мусор, попадая из шланга в камеру-бункер, где скорость воздушного потока ниже, оседает на дно. Более мелкие частицы, вовлекаясь в спиралевидное движение в сепараторе-циклоне, относятся на периферию. При этом фильтры тонкой очистки, выполненные из пористого материала, способны задерживать частицы пыли размером меньше микрона.

В ряде моделей перед фильтром размещают вихревую камеру с пенным водо-воздушным слоем, обеспечивающим улавливание пыли за счёт её смачивания. В таких пылесосах есть специальный бункер с водой.

Современные пылесосы (мощностью до 3 кВт) – сложные приборы, они оснащены системой автоматики, которая может, например, реагируя на уменьшение разрежения в камере, сигнализировать о заполнении бункера, мешка фильтра и т.п.



### Правила эксплуатации

1. Не оставляйте включённый пылесос без присмотра.
2. Не отсоединяйте пылесос от сети, держась за кабель.
3. Не трогайте влажными руками вилку или пылесос.
4. Не допускайте контакта волос, одежды, пальцев с отверстиями в корпусе пылесоса.
5. Не используйте пылесос для сбора воды и горючих веществ (бензин, керосин).

14

Потребляемая мощность пылесоса с вихревой камерой в качестве пылеуловителя – 2,5–3 кВт, при этом его полезная мощность составляет 240–300 Вт. На что затрачивается бóльшая часть мощности, потребляемой пылесосом?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

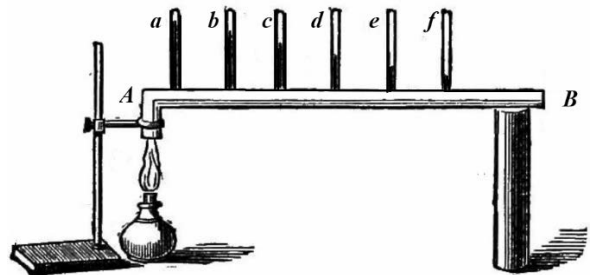
Почему опасно, чтобы длинные волосы находились вблизи всасывающих отверстий и трубок пылесоса?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**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 ( $a, b, \dots f$ ). 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  $135^\circ\text{F}$  ( $57,2^\circ\text{C}$ ). Данные, полученные Румфордом, представлены в табл. 2.

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

**Таблица 1. Проводники**

Металл	Проводимость		Плотность, $\text{г}^2/\text{см}^3$
	теплоты	электр.	
	Относительные единицы		
Серебро	100	100	10,49
Медь	73	74	8,93
Золото	59	53	19,32
Олово	23	15	7,28
Железо	13	12	7,85
Свинец	11	9	11,34
Платина	10	8	21,40
Висмут	2	2	9,79

**Таблица 2. Теплоизоляторы**

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

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

Иследуя \_\_\_\_\_ олова и свинца на одной и той же установке Фурье, можно видеть, что соседние термометры показывают \_\_\_\_\_ разность температур в случае изучения олова.

17 Какой материал, по данным Румфорда, является самым тёплым для зимней одежды?

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Известно, что теплопроводность воздуха тем выше, чем больше его плотность. Справедлив ли этот вывод для металлов? С какой их характеристикой согласуется теплопроводность металлов?

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