Т. А. Ханнанова

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Тестовые задания ЕГЭ

к учебнику А. В. Перышкина

ФИЗИКА



8

Содержит задания на формирование метапредметных умений и личностных качеств

ДРОФА

ВЕРТИКАЛЬ

Т. А. Ханнанова

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к учебнику А. В. Перышкина

ФИЗИКА

Учени.....класса.....

.....школы.....

.....

.....

ВЕРТИКАЛЬ

8

Москва

ДРОФА

2014

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72
Х19

Условные знаки:

Л — личностные качества;

М — метапредметные результаты.

Ханнанова, Т. А.

Х19 Физика. 8 класс : рабочая тетрадь к учебнику А. В. Перышкина / Т. А. Ханнанова. — М. : Дрофа, 2014. — 127, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-358-12768-5

Пособие является составной частью УМК А. В. Перышкина «Физика. 7—9 классы», который переработан в соответствии с требованиями нового Федерального государственного образовательного стандарта.

В рабочую тетрадь включены расчетные и графические задачи, экспериментальные задания, а также задания с выбором ответа по темам курса физики 8 класса. В конце пособия помещены «Тренировочный тест» по каждой теме и «Итоговый тест» для подготовки учащихся к сдаче экзамена за курс основной школы.

Специальными знаками отмечены задания, направленные на формирование метапредметных умений (планировать деятельность, выделять различные признаки, сравнивать, классифицировать и др.) и личностных качеств учеников.

Пособие предназначено для организации самостоятельной работы учащихся при изучении нового материала, закрепления и проверки полученных знаний по физике.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72

Учебное издание

Ханнанова Татьяна Андреевна

ФИЗИКА

8 класс

Рабочая тетрадь к учебнику А. В. Перышкина

Зав. редакцией *Е. Н. Тихонова*. Ответственный редактор *И. Г. Власова*
Художники *Л. Я. Александрова, О. А. Новотоцких*. Художественный редактор *М. В. Мандрыкина*
Художественное оформление *М. В. Мандрыкина*. Технический редактор *И. В. Грибкова*
Компьютерная верстка *Н. В. Зайцева*. Корректор *Г. И. Мосякина*

Сертификат соответствия № РОСС RU. АЕ51. Н 16508. 12+

Подписано к печати 05.05.14. Формат 60 × 90 $^1/_8$.
Бумага офсетная. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 16,0. Тираж 15 000 экз. Заказ А-1588.

ООО «ДРОФА». 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 2.

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги просим направлять в редакцию общего образования издательства «Дрофа»: 127254, Москва, а/я 19. Тел.: (495) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru

По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа» обращаться по адресу:
127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 2. Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.

Сайт ООО «ДРОФА»: www.drofa.ru
Электронная почта: sales@drofa.ru
Тел.: 8-800-200-05-50 (звонок по России бесплатный)

Отпечатано в типографии филиала ОАО «ТАТМЕДИА» «ПИК «Идел-Пресс».
420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.

ISBN 978-5-358-12768-5

© ООО «ДРОФА», 2014

Тепловые явления

Задание 1.1. Ответьте на вопросы.

Что называют тепловым движением? _____

_____

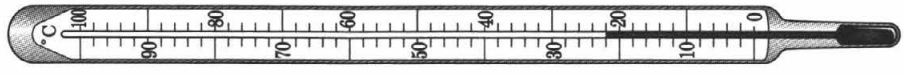
Как называется физическая величина, характеризующая степень нагретости тел, и каким прибором её измеряют? _____

Как изменяется средняя кинетическая энергия молекул тела при увеличении его температуры? _____

_____

_____

Задание 1.2. Рассмотрите рисунок и заполните пропуски в тексте.



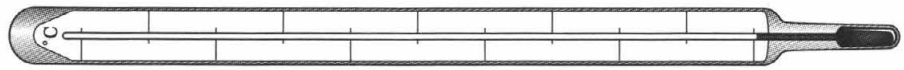
На рисунке изображён термометр, с помощью которого измеряют _____. На шкале прибора между ближайшими штрихами, обозначенными числами (например, 10 и 20), находится по _____ делений. Каждому такому делению соответствует температурный интервал, равный $\frac{20\ °C - 10\ °C}{5}$ = _____ °C. Эта величина называется *ценой деления шкалы* _____.

Погрешность измерения температуры равна цене деления шкалы прибора, т. е. _____ °C . Следовательно, результат измерения температуры можно записать в виде:

t = (_____ ± _____) °C.

Задание 1.3. На рисунке приведена заготовка шкалы термометра.

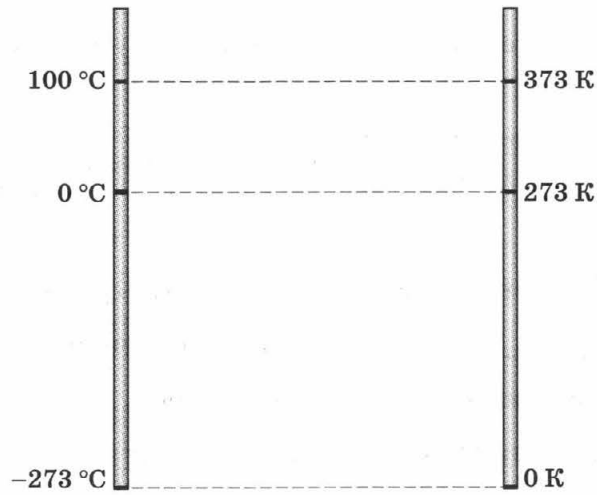
а) Напишите числа около каждого штриха на шкале термометра таким образом, чтобы пределы измерения этим прибором соответствовали температуре 0 и 100 °С.
б) Закрасьте на шкале простым карандашом интервал, которому соответствует температура от 30 до 40 °С. Отметьте на нём точку, соответствующую нормальной температуре тела человека (36,5 °С).



Задание 1.4. Прочитайте текст и выполните приведённые ниже задания.

Для различных целей используют различные шкалы температур. В быту мы применяем шкалу Цельсия, однако в Международной системе единиц (СИ) температура измеряется по шкале Кельвина (единица температуры по этой шкале называется *кельвин* и обозначается К).
На рисунке схематично показано, как соотносятся между собой показания двух шкал. Например:
• температуре кипения воды соответствует 100 °С или 373 К;
• температуре замерзания воды — 0 °С или 273 К;
• самой низкой температуре, при которой хаотическое (тепловое) движение частиц в любом теле прекращается, соответствует –273 °С или 0 К.
Так как температурному интервалу между точками кипения и замерзания воды соответствует 100 °С или 100 К, то считается, что 1 °С = 1 К.

Соответствие температур
по двум шкалам



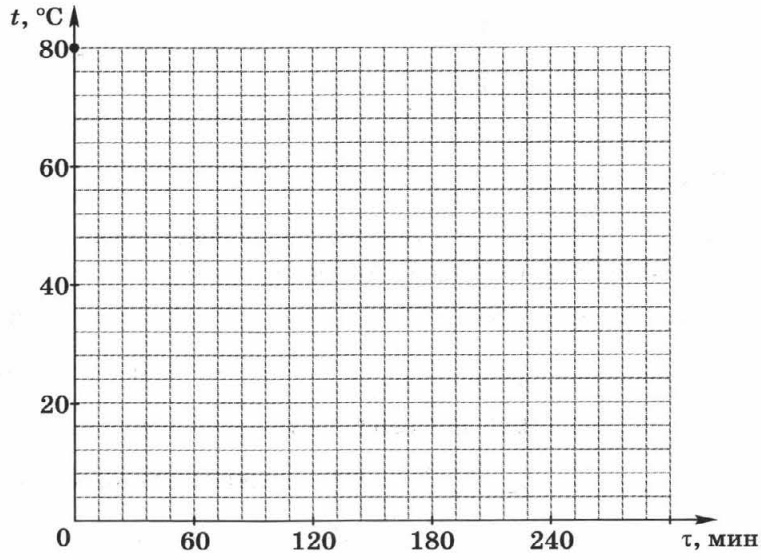
1) Отметьте на шкалах Цельсия и Кельвина точки, примерно соответствующие температурам: –100 °С, 100 К, 27 °С, 400 К.
2) Проведите через отмеченные на двух шкалах точки *горизонтальные* прямые так, чтобы они пересекали обе шкалы.
3) Используя полученный рисунок, заполните пропуски соответствующими числами:
–100 °С соответствует _____ К; 100 К соответствует _____ °С;
27 °С соответствует _____ К; 400 К соответствует _____ °С.

4) В таблице приведены показания термометра, полученные во время проведения различных опытов. На основе этих данных заполните пустые клетки таблицы.

Опыт №	Показание термометра, °С	Температура с точностью до целых	
		°С	К
1	26,5	27	300
2	43,5		
3	–13,2		
4	–7,9		

Задание 1.5. В таблицу занесены результаты измерений температуры воды в стакане в различные моменты времени. Постройте график зависимости температуры воды от времени.

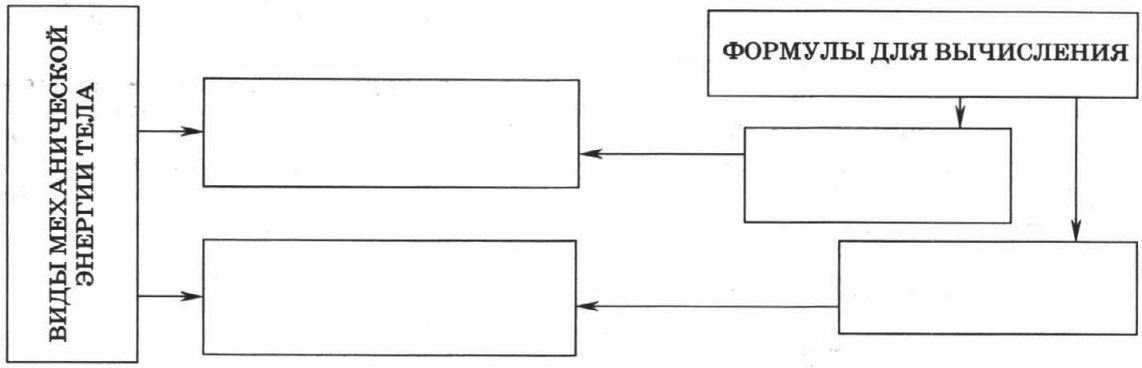
Время τ, мин	0	1	2	3	4	5
Температура t, °С	80	68	56	48	40	36



Задание 2.1. а) Заполните пропуски в тексте, используя слова: *работу, кинетической, потенциальная, масса, скорость, механической, Землёй.*

Энергия тела определяет, какую _____ может совершить это тело при воздействии на другое тело. Энергия, которой обладает тело вследствие своего *движения,* называется _____ и вычисляется по формуле $E_к = \frac{mv^2}{2}$, где m — _____ тела, v — его _____. Если тело поднято на высоту h над поверхностью Земли, то оно обладает потенциальной энергией благодаря взаимодействию с _____. В этом случае _____ энергия тела вычисляется по формуле $E_п = mgh$. Сумма кинетической и потенциальной энергий тела называется _____ энергией.

б) Дополните схему.



Задание 2.2. Муха массой 1 г летит со скоростью 5 м/с на высоте 2 м над землёй. Чему равна кинетическая и потенциальная энергия мухи относительно поверхности земли? Чему равна механическая энергия мухи?

Дано:	СИ	Решение:

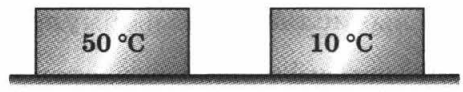
Ответ:

Задание 2.3. Заполните пропуски в тексте, используя слова и числа: 0, *прекращается, увеличивается, уменьшается, движении, мала.*

При температуре –273 °С (или _____К) хаотическое (тепловое) движение молекул _____. При любой более высокой температуре частицы, из которых состоят тела, находятся в *непрерывном беспорядочном* _____. С ростом температуры кинетическая энергия молекул _____, следовательно, _____ и внутренняя энергия тела.

В разреженных газах молекулы находятся далеко друг от друга, поэтому энергия их взаимодействия _____. При сжатии газа расстояние между молекулами _____, потенциальная энергия их *взаимодействия друг с другом* _____, поэтому _____ и внутренняя энергия газообразного тела.

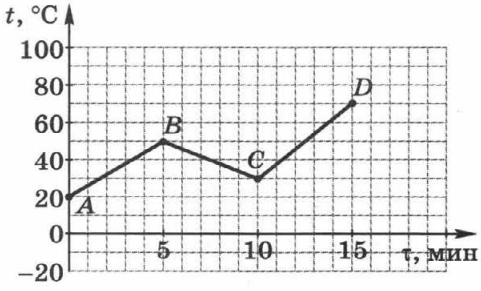
Задание 2.4. а) В одинаковых сосудах содержится *одинаковое* количество молекул одного и того же газа. В каком сосуде внутренняя энергия газа больше и почему?



б) В сосудах разного объёма содержится одинаковое количество молекул одного и того же газа при одной и той же температуре. Одинакова ли внутренняя энергия газа в обоих сосудах? Ответ обоснуйте.



Задание 2.5. а) На рисунке приведён график изменения температуры тела с течением времени. Заполните таблицу недостающими данными, характеризующими указанные точки графика.



Точка графика	*A*	*B*	*C*	*D*
τ, мин				
t, °C				

б) Опишите характер изменения температуры тела и его внутренней энергии на каждом участке графика.

Отрезок *AB*: Тело имело начальную температуру _____ °C. Затем в течение _____ минут оно нагрелось на _____ °C, при этом внутренняя энергия тела _____, так как температура _____.

Отрезок *BC*: _____

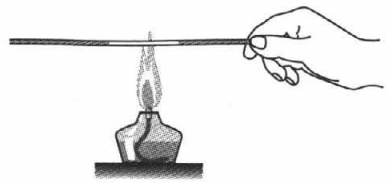
Отрезок *CD*: _____

Задание 3.1. а) Сформулируйте правильное утверждение, вычёркивая лишние слова, выделенные курсивом.

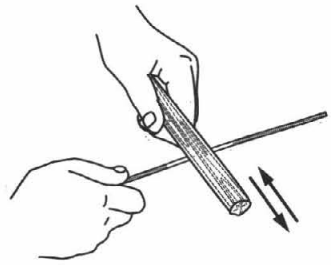
При повышении температуры воды в чайнике кинетическая энергия молекул воды *увеличивается/уменьшается,* следовательно, её внутренняя энергия *увеличивается/уменьшается.*

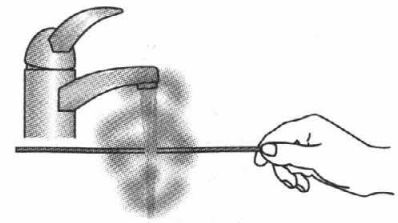
б) Как изменится внутренняя энергия молекул воды при *понижении* температуры и почему?

Задание 3.2. На рисунках показаны ситуации, при которых происходит увеличение внутренней энергии проволоки вследствие нагревания её в средней части. Подпишите под каждым рисунком, каким способом происходит изменение внутренней энергии тела: совершением механической работы или теплопередачей.





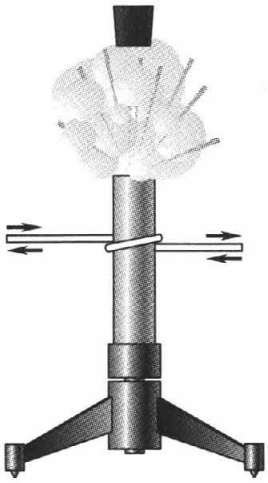




Задание 3.3. Заполните таблицу, указав способ изменения внутренней энергии тела в каждом случае.

Явление	Способ изменения внутренней энергии тела
Таяние снега весной под лучами Солнца	
Нагревание монеты при быстром натирании её кусочком ткани	
Остывание газа в колбе при резком вылете из неё пробки	
Небольшое уменьшение длины рельсов при наступлении морозов	

Задание 3.4. В тонкостенную латунную трубку на подставке налит эфир. Трубка закрыта резиновой пробкой, обвита верёвкой, которую начинают быстро двигать то в одну, то в другую сторону. Через некоторое время пробка вылетает из трубки. Заполните пропуски в тексте, чтобы получилось объяснение наблюдаемого явления.

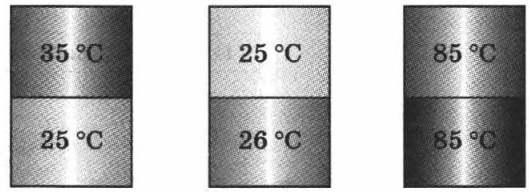


Так как эфир — легко испаряющаяся _____, то при нагревании он легко превращается в пар. При движении верёвки, обвитой вокруг трубки, совершается _____, что приводит к увеличению _____ энергии эфира, в результате чего эфир _____. Увеличение внутренней энергии газообразного эфира приводит к увеличению _____ вещества и скорости движения его _____. При возрастании скорости движения молекул газообразного эфира давление на пробку _____ до тех пор, пока она не вылетит из трубки. При этом эфир совершает работу, его внутренняя энергия _____ и температура _____.

Задание 4.1. Вставьте в тексте пропущенные слова.

Теплопроводностью называется явление _____ внутренней энергии от одной части тела к другой или от одного тела к другому при их _____ контакте. При этом энергия передаётся от тела (или части тела) с более _____ температурой к телу (или части тела) с более _____ температурой, а переноса вещества _____. Теплопроводность осуществляется тем медленнее, чем _____ находятся друг от друга частицы среды. Поэтому птичий пух и различные пористые тела, где между волокнами находится много _____, обладают _____ теплопроводностью.

Задание 4.2. На рисунках изображены пáры тел с разной температурой. Покажите стрелками направление теплопередачи в каждом случае.

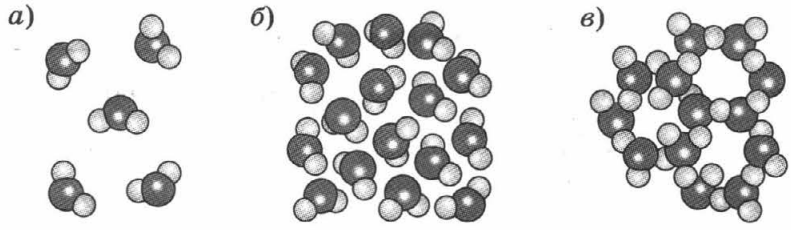


Задание 4.3. В таблице приведены описания наблюдений, связанных с использованием на практике различных материалов. В каждом случае сделайте вывод, какой теплопроводностью обладает материал: *хорошей* или *плохой*.

Материал	Наблюдение	Вывод
Дерево	Палку, опущенную в костёр, можно долго держать за другой конец	
Металл	Если один конец длинной спицы поместить над зажжённой горелкой, то другой конец спицы через несколько минут станет горячим	
Вата	В Средней Азии, где температура в тени часто превышает отметку +40 °С, люди хорошо себя чувствуют в стёганых ватных халатах	
Олений мех	Обувь и одежда из плотного оленьего меха спасает народы Севера от зимней стужи, когда температура воздуха часто опускается ниже –45 °С	

Задание 4.4. Рассмотрите рисунки, на которых изображено строение пара (рис. *а*), воды (рис. *б*), льда (рис. *в*). Все эти вещества состоят из одинаковых молекул, но по-разному расположенных относительно друг друга.

а) *б)* *в)*

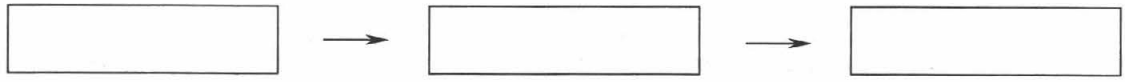


а) Какое из этих веществ обладает наименьшей теплопроводностью и почему?

_____

_____

б) Запишите названия этих веществ в клетках таким образом, чтобы установленный вами порядок соответствовал постепенному росту их теплопроводности.



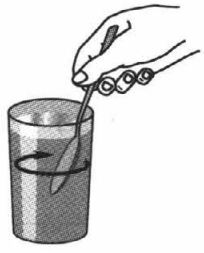
Задание 4.5. На рисунке стрелками укажите части сковороды и кастрюли, сделанные из материалов с хорошей теплопроводностью; с плохой теплопроводностью.



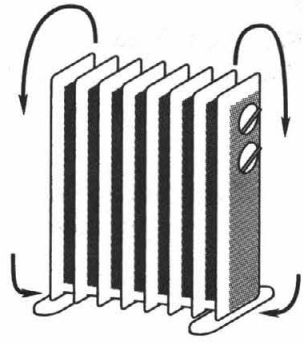
Задание 5.1. Заполните пропуски в тексте.

Конвекцией называется вид теплопередачи, при котором перенос энергии осуществляется _____ газа или жидкости. В твёрдых телах конвекция происходить _____. Различают два вида конвекции: _____ (т. е. свободную) и _____.

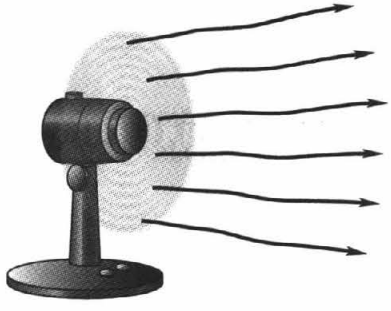
Задание 5.2. Рядом с рисунками напишите, в каких случаях изображена естественная (свободная) конвекция, а в каких — вынужденная.



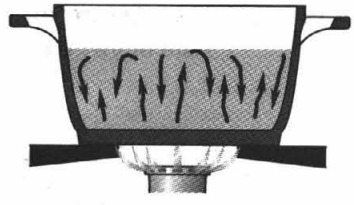
_____



_____

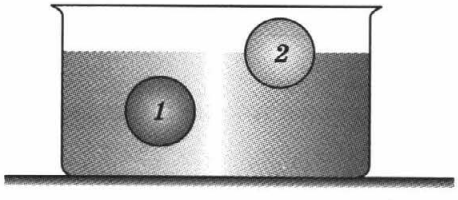


_____



_____

Задание 5.3. Два одинаковых по размеру шара, изготовленных из различных материалов, помещают внутрь жидкости и оставляют в покое. Спустя некоторое время шар *2* всплывает, а шар *1* остаётся погружённым в жидкость полностью (см. рис.).



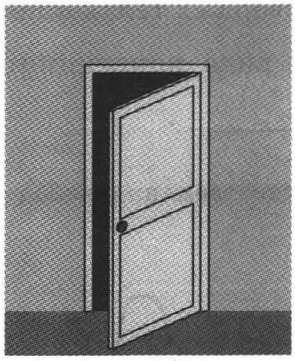
а) На рисунке изобразите силы, действующие на шары.

б) Выберите правильный ответ.

Как соотносятся между собой плотности жидкости ($\rho_ж$) и материалов (ρ_1 и ρ_2), из которых изготовлены шары?

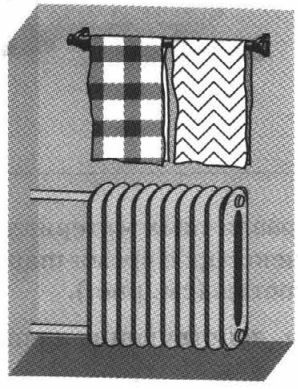
- ☐ $\rho_ж = \rho_1 = \rho_2$
- ☐ $\rho_ж = \rho_1$; $\rho_ж > \rho_2$
- ☐ $\rho_ж = \rho_1$; $\rho_ж < \rho_2$
- ☐ $\rho_ж = \rho_2$; $\rho_ж > \rho_1$
- ☐ $\rho_ж = \rho_2$; $\rho_ж < \rho_1$

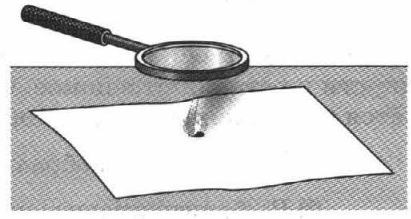
Задание 5.4. Дверь из тёплого помещения открыли в холодный коридор. Стрелками покажите на рисунке направление движения потоков воздуха около верхней и нижней частей двери. Ответ поясните.



Задание 5.5. Почему, купаясь летом в открытых водоёмах, часто можно обнаружить, что вода у поверхности теплее, чем на глубине? Ответ поясните.

Задание 6.1. Напишите виды теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), которые осуществляются в явлениях, изображённых на рисунках.





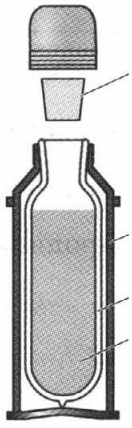


Задание 6.2. Отметьте на рисунке цифрами *1*, *2*, *3* места, где происходят различные виды теплопередачи. Заполните таблицу.

Вид теплопередачи	Теплопроводность	Конвенция	Излучение
Цифра на рисунке			



Задание 6.3. а) Дополните предложения необходимыми словами в нужном падеже: *уменьшить, увеличить, теплопроводность, излучение, конвекция.*



Стеклянная колба в термосе имеет зеркальное покрытие, чтобы _____ теплопередачу, осуществляемую в виде _____.

Пространство между колбой термоса и корпусом заполнено воздухом для того, чтобы _____ теплопередачу, осуществляемую за счёт _____.

Колба термоса имеет двойные стенки, между которыми выкачен воздух (т. е. находится вакуум) для того, чтобы _____ теплопередачу, осуществляемую за счёт _____.

б) На рисунке отметьте буквами соответствующие элементы:

К — колба термоса с двойными стенками;
П — пробка, которой закупоривается колба термоса;
Ф — футляр термоса, предохраняющий колбу от повреждений;
Ж — жидкость в колбе термоса.

Задание 6.4. Ответьте на вопросы.

а) Какой вид теплопередачи обеспечивает нагревание воды в водоёме в солнечный день? _____

Как при этом изменяется внутренняя энергия воды в водоёме? _____

_____

б) Какой вид теплопередачи обеспечивает возникновение ледяного покрова на поверхности озера поздней осенью? _____

Что при этом происходит с внутренней энергией воды в озере? _____

_____

в) Благодаря какому виду теплопередачи при холодном ветре с севера температура воздуха может быстро понизиться? _____

Как при этом изменяется внутренняя энергия воздуха? _____

_____

г) Благодаря какому виду теплопередачи при наступлении зимнего похолодания происходит частичное сжатие рельсов? _____

Что при этом происходит с внутренней энергией рельсов? _____

_____

Задание 7.1. Вставьте в тексте пропущенные слова.

Внутренняя энергия тела может измениться путём совершения _____ и путём _____. При теплопередаче переход энергии от одних тел к другим осуществляется тремя способами: _____ _____, _____ и _____. Энергия, которую получает или теряет тело при теплопередаче, называется _____. Количество теплоты обозначается буквой _____. Единицей измерения количества теплоты в Международной системе единиц (СИ) является _____ (_____).

Задание 7.2. Запишите значение энергии в указанных кратных и дольных единицах.

1кДж = _____ Дж

1 МДж = _____ Дж = 10^6 Дж

1 мДж = _____ Дж

1 мкДж = _____ Дж = 10^{-6} Дж

0,5 Дж = _____ мДж

5400 Дж = _____ кДж

0,07 Дж = _____ мДж

0,0002 Дж = _____ мкДж

120 Дж = _____ кДж

720000 Дж = _____ МДж

Задание 7.3. Из приведённого ниже ряда характеристик физического тела отметьте галочкой только те, которые определяют количество теплоты Q, необходимое для нагревания тела до заданной температуры.

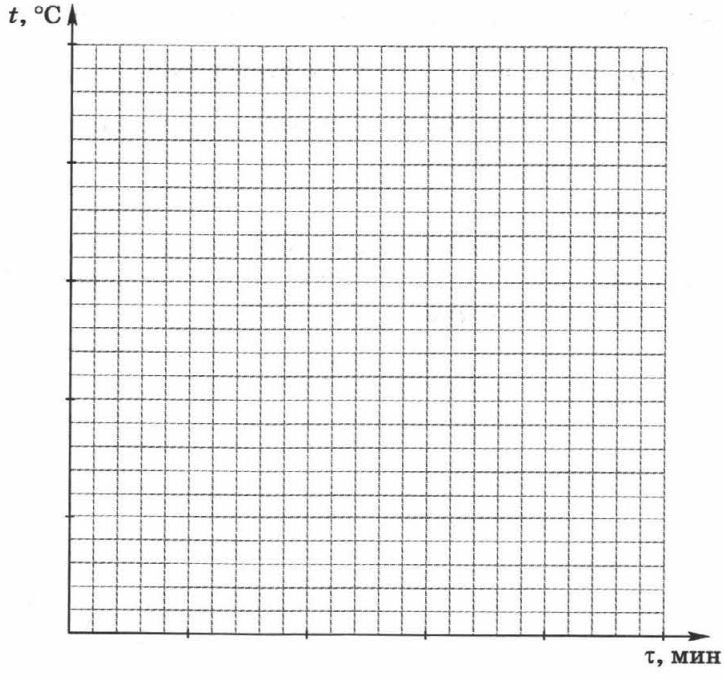
Масса	Изменение температуры тела	Плотность вещества, из которого состоит тело	Род вещества, из которого состоит тело
Объём			

Задание 7.4. Сравните количество теплоты Q_1 и Q_2, переданное окружающей среде остывающими телами *1* и *2*, изготовленными из одного и того же материала.

Тело *1*		<, =, >	Тело *2*	
Изменение температуры, °С	Масса		Изменение температуры, °С	Масса
от 80 до 30	0,5 кг	Q_1 Q_2	от 80 до 40	0,5 кг
от 70 до 10	0,6 кг	Q_1 Q_2	от 70 до 10	0,8 кг
от 60 до 20 °С	1,0 кг	Q_1 Q_2	от 90 до 50	700 г

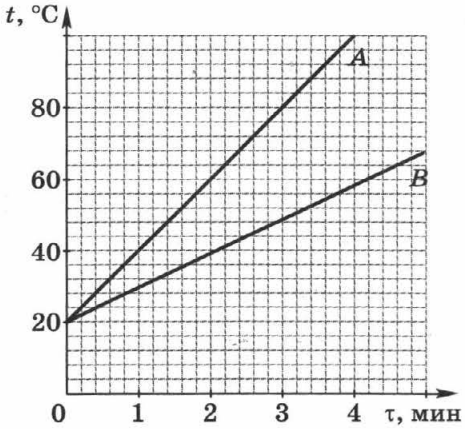
Задание 7.5. В эксперименте нагревали воду и с течением времени измеряли её температуру. Результаты измерений были записаны в таблицу. Погрешность измерения температуры составила 1 °С, погрешность измерения времени — 10 с. Представьте полученную информацию в виде графика, самостоятельно выбрав масштабные единицы на координатных осях.

Время τ, мин	0	1	2	3	4
Температура воды t, °С	10,0	20,0	30,0	37,5	45,0



Задание 7.6. На плитке нагревают два одинаковых сосуда A и B с разной массой воды. Каждый сосуд получает от плитки одинаковое количество теплоты за каждую минуту. На рисунке представлен график зависимости изменения температуры воды в каждом сосуде от времени.

а) Заполните таблицу.



τ, мин	0	1	2	3	4
t_A, °C					
t_B, °C					

б) Сопоставляя данные графиков и таблицы, определите, в каком сосуде было налито больше воды. Ответ обоснуйте.

Больше воды находится в сосуде _____, потому что _____

_____

_____

Задание 8.1. Заполните пропуски в тексте.

Удельной теплоёмкостью вещества называется физическая величина, численно равная _____, которое необходимо передать телу массой _____ для изменения его температуры на _____.

Например, удельная теплоёмкость алюминия $c = 920$ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot °\text{C}}$ означает, что для нагревания алюминиевого образца массой $m = 1$ кг на $\Delta t = 1$ °C ему необходимо передать количество теплоты $Q =$ _____ Дж. При остывании того же образца на 1 °C он передаёт окружающей среде количество теплоты $Q =$ _____ Дж.

Задание 8.2. Нагретый кирпич массой 3 кг опускают в холодную воду. Остывая на 1 °C кирпич отдаёт воде количество теплоты, примерно равное 2700 Дж. Вычислите удельную теплоёмкость кирпича.

Дано:

_____

Решение:

Ответ:

Задание 8.3. Проанализируйте числовые данные, приведённые в таблице 1 учебника, и ответьте на вопросы.

а) У какого металла удельная теплоёмкость самая маленькая?

_____

б) Вычислите, во сколько раз удельная теплоёмкость меди меньше, чем удельная теплоёмкость стали.

Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 8.4. Вычислите и запишите в таблицу количество теплоты, которое необходимо передать серебряным образцам массой m (см. табл.), чтобы их температура изменилась от t_1 до t_2. Известно, что для нагревания 1 кг серебра на 1 °С необходимо затратить количество теплоты, равное 250 Дж (см. табл. 1 учебника).

Масса образца m, кг	Начальная температура t_1, °С	Конечная температура t_2, °С	Изменение температуры Δt, °С	Количество теплоты Q, Дж
1	20	21		
2	20	21		
1	15	55		
0,2	16	17		

_____

_____

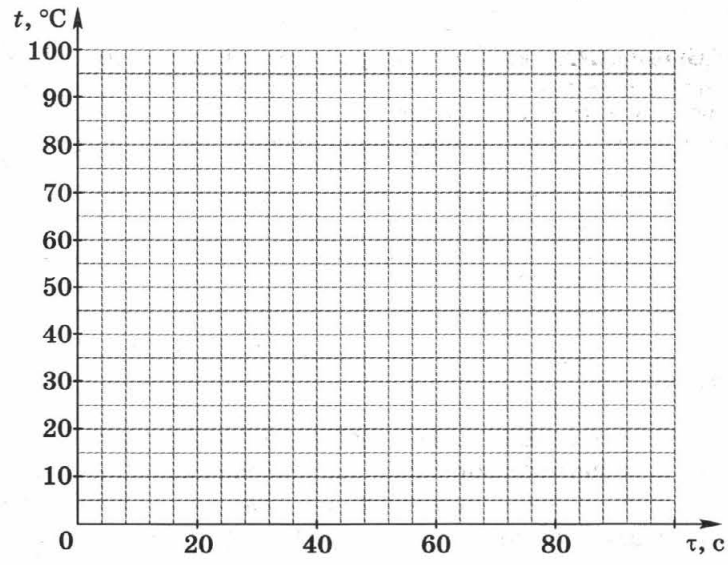
_____

_____

Задание 8.5. Для сопоставления между собой удельных теплоёмкостей двух жидкостей провели эксперимент. В первый сосуд налили 1 кг воды, а во второй — 1 кг подсолнечного масла. Жидкости нагревали с помощью одинаковых нагревателей, отдающих одинаковое количество теплоты за один и тот же промежуток времени. В ходе эксперимента измерялась температура жидкостей в разные моменты времени. Результаты измерений заносили в таблицу.

τ, мин	0	20	40	60	80	100
$t_в$, °С	20	25	30	35	40	45
$t_м$, °С	20	32	45	57	69	82

а) Постройте графики зависимости температуры воды и подсолнечного масла от времени.

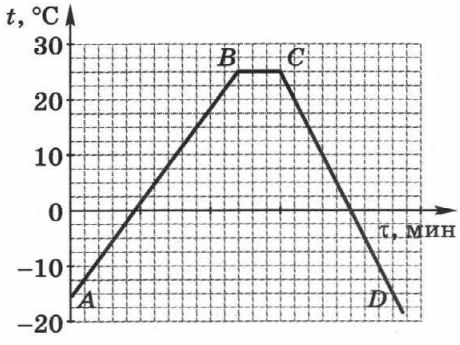


б) По данным таблицы оцените, во сколько раз удельная теплоёмкость одной жидкости больше удельной теплоёмкости другой.

_____

_____

Задание 9.1. Медную деталь массой 100 г из неотапливаемого склада перенесли в тёплое помещение, где она пробыла некоторое время (участки графика *AB* и *BC*). Затем деталь вынесли на улицу и поместили в контейнер (участок графика *CD*). Проанализируйте данные графика и ответьте на вопросы.



а) Какова температура воздуха на складе; _____ на улице? _____

б) На сколько градусов медная деталь нагрелась в помещении; _____ охладилась на улице? _____

в) Чему равна удельная теплоёмкость меди (см. табл. 1 учебника)? _____

г) Чему равна масса детали, выраженная в единицах СИ? _____

д) Какое количество теплоты получила медная деталь при нагревании?

Формула для вычисления: _____

Расчёт: _____

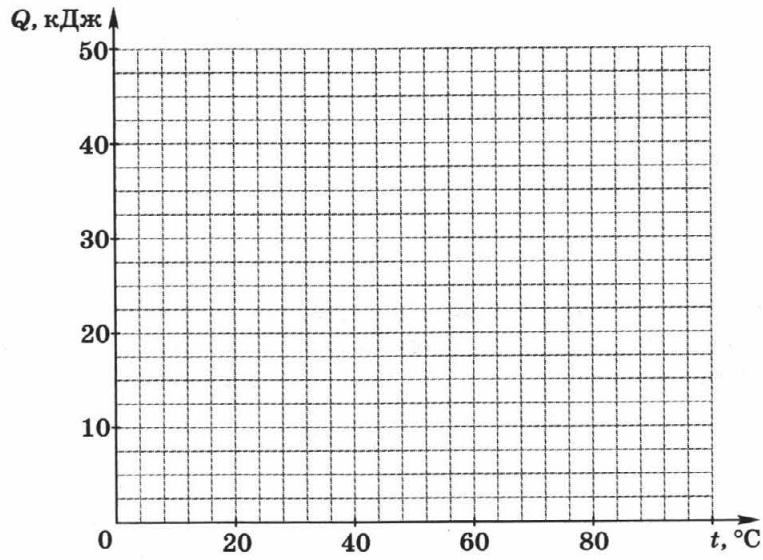
е) Какое количество теплоты медная деталь передала окружающей среде при остывании? Формула для вычисления: _____

Расчёт: _____

Задание 9.2. Стальной образец массой 1 кг постепенно нагревают от 0 до 100 °С путём непрерывной передачи количества теплоты Q.

а) Заполните пустые клетки таблицы и отметьте соответствующие точки на координатной плоскости.

Температура образца t, °С	0	20	40	60	80	100
Переданное количество теплоты Q, Дж						
Точка графика	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*



б) Соедините прямой построенные вами на координатной плоскости точки.

в) Используя полученный график, определите, какое количество теплоты было передано стальному образцу при его нагревании от 0 до 70 °С.

Задание 9.3. Образцу массой m было передано некоторое количество теплоты Q, благодаря чему его температура изменилась на $\Delta t = t_2 - t_1$. Заполните пустые клетки таблицы.

Масса образца m	**Вещество**	**Удельная теплоёмкость вещества c, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot °\text{С}}$**	**Изменение температуры Δt, °С**	**Количество теплоты Q, Дж**
1 кг	Железо	460	20	
0,5 кг		540	10	
300 г	Латунь		50	
		250	100	5000

↳ — продолжение задания см. на следующей странице.

Задание 9.4. В калориметр наливают $m_х = 40$ г холодной воды, температура которой равна $t_х = 20$ °С, и $m_г = 60$ г горячей воды, температура которой $t_г = 50$ °С. Определите температуру смеси горячей и холодной воды $t_с$, установившуюся в калориметре.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 9.5. Стальную деталь массой 300 г, разогретую до 300 °С, бросили в воду массой 5 кг при температуре 20 °С. На сколько градусов повысилась температура воды, если вся выделенная деталью энергия пошла на нагревание воды?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 10.1. Вставьте в тексте пропущенные слова.

Удельной теплотой сгорания топлива называется физическая величина, показывающая, какое количество _____ выделяется при полном _____ топлива массой _____. Удельная теплота сгорания обозначается буквой _____. Единицей удельной теплоты сгорания топлива является _____. Например, удельная теплота сгорания нефти равна $q_н = 4{,}4 \cdot 10^7 \frac{Дж}{кг} = 44\,000\,000 \frac{Дж}{кг}$. Это значит, что при сгорании нефти массой 1 кг выделяется количество теплоты, равное _____ Дж. При сгорании нефти массой 2 кг выделяется энергии в ___ раза больше, и выделившееся количество теплоты равно _____ Дж.

Задание 10.2. Под каждым рисунком впишите вид топлива, который используется на практике.



_____



_____



_____



_____

Задание 10.3. При сжигании дров выделяется такое же количество теплоты, что и при сгорании природного газа. Во сколько раз масса дров больше массы природного газа?

Дано:

_____

Решение:

Ответ:

Задание 10.4. Какая масса каменного угля может заменить собой 2 т торфа как топлива? Ответ выразите в тоннах и округлите до десятых.

Дано:

_____

Решение:

Ответ:

Задание 10.5. На сколько градусов изменится температура воды массой 10 кг, если ей передать всё количество теплоты, выделившееся при сжигании 0,001 кг природного газа? Ответ округлите до целых.

Дано:

$m_в =$

$c_в =$

$m_г =$

$q_г =$

$\Delta t_в$ — ?

Решение:

Запишем формулы для вычисления:

1) количества теплоты, полученного при сжигании газа:

$Q_г =$ _____;

2) количества теплоты, полученного водой: $Q_в =$ _____.

Эти две величины равны, получаем уравнение:

Ответ:

Коэффициентом полезного действия (КПД) устройства (горелки, спиртовки или печи) называется отношение количества теплоты $Q_{пол}$, полученного нагреваемым телом, к количеству теплоты Q, выделившемуся при полном сгорании топлива.
КПД, выраженное в процентах, вычисляется по формуле: $\eta = \frac{Q_{пол}}{Q} \cdot 100\%$.

Задание 10.6. На спиртовке нагревают воду массой $m_в = 100$ г от $t_1 = 20$ °С до $t_2 = 80$ °С. КПД спиртовки составляет $\eta = 20\%$.

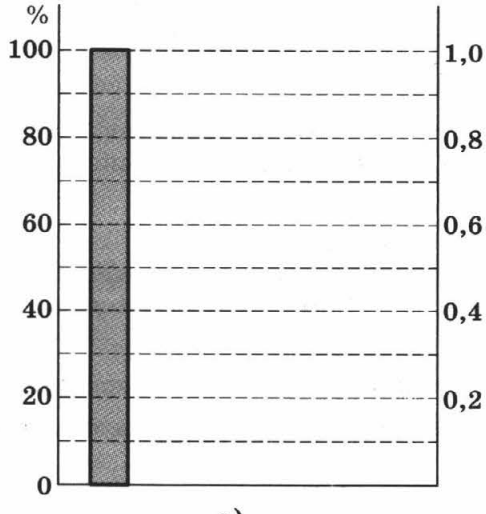
а) Определите массу израсходованного спирта $m_с$. Ответ округлите до целых.

Дано:	СИ	Решение:

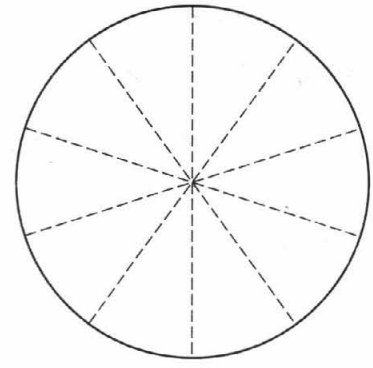
Ответ:

б) Для повышения наглядности информации о КПД различных установок используют столбчатые и круговые диаграммы.

На столбчатой диаграмме (рис. *а*) в виде столбика представлена вся энергия, которая выделилась при сгорании спирта. Рядом постройте столбик, длина которого отражает долю полезной энергии, пошедшей на нагревание воды.



а)



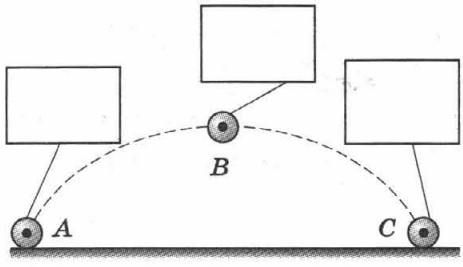
б)

На круговой диаграмме (рис. *б*) площадь всего круга соответствует всей энергии, выделившейся при сгорании спирта. Закрасьте сектор, площадь которого отражает долю полезной энергии, пошедшей на нагревание воды.

Задание 11.1. Заполните пропуски в тексте.

Если камень бросить вертикально вверх, то сразу после броска камень обладает _____ энергией, а его _____ энергия мала. Когда камень поднимается вверх, его кинетическая энергия _____, а потенциальная — _____. Достигнув максимальной высоты, где скорость камня и его кинетическая энергия становятся равными _____, камень имеет максимальную потенциальную энергию. Затем он начинает падать вниз. При этом кинетическая энергия камня _____, а потенциальная — _____. После падения камня на землю его механическая энергия переходит во внутреннюю энергию взаимодействующих тел (за счёт увеличения кинетической энергии молекул тел), поэтому температура камня и земли в месте падения _____.

Задание 11.2. На рисунке показана траектория брошенного с земли мяча.



а) В соответствующих окошках рисунка сделайте надписи:

$E_{к\,max}$ — если *кинетическая* энергия мяча максимальна;

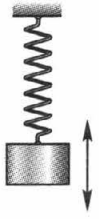
$E_{к\,min}$ — если *кинетическая* энергия мяча минимальна;

$E_{п\,max}$ — если *потенциальная* энергия мяча максимальна;

$E_{п\,min}$ — около точки, в которой *потенциальная* энергия мяча минимальна.

б) Обведите синим карандашом участки траектории, на которых полная механическая энергия мяча остаётся неизменной. Сила трения, действующая на мяч со стороны воздуха, мала, поэтому ею можно пренебречь.

Задание 11.3. Допишите предложение.



Если сжать и отпустить пружину с грузом, то начнётся колебательный процесс: груз будет двигаться то вверх, то вниз. В этом случае сила трения груза о воздух мала и ею можно пренебречь. В течение нескольких колебаний груза полная механическая энергия системы будет оставаться _____, так как внутри системы (пружина, груз, Земля, опора) действуют только две силы — _____ и _____ _____.

Задание 11.4. Заполните пропуски в тексте.

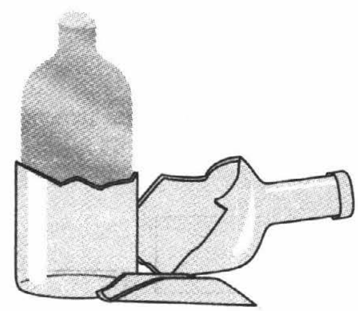
Закон сохранения механической энергии констатирует: полная механическая энергия тела, равная сумме его ____________________ и ____________________ энергий, остаётся постоянной, если на тело НЕ действует сила __________. Если на тело действует сила трения, то механическая энергия частично превращается во ______________ энергию соприкасающихся тел: молекулы и атомы тел начинают двигаться ____________, температура этих тел ______________.

Задание 11.5. На рисунках приведены примеры различных жизненных ситуаций. В каждом случае опишите, какие происходят превращения энергии (или передача энергии).



____

____



____

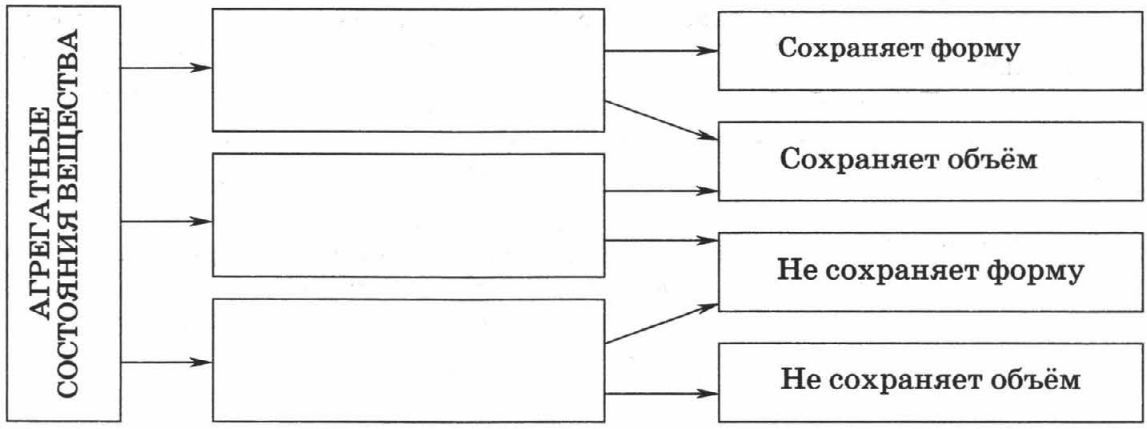
____

Задание 11.6. В стальную кастрюлю массой 400 г при начальной температуре 20 °С наливают воду массой 1 кг при температуре 10 °С. Какое количество теплоты необходимо передать кастрюле с водой, чтобы нагреть в ней воду до 100 °С?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 12.1. Дополните схему названиями агрегатных состояний вещества, находясь в которых, тело обладает указанными свойствами.



Задание 12.2. Закончите фразу, вычеркнув из выделенных слов не подходящие по смыслу.

Если газ перемещать из одного закрытого сосуда в другой, то каждый раз газ будет заполнять новый сосуд *полностью*, *частично* благодаря тому, что молекулы газа движутся *хаотично*, *упорядоченно* и *не* взаимодействуют друг с другом.

Задание 12.3. Известно, что при нагревании стального шарика его объём увеличивается. Отметьте галочкой все пункты, характеризующие причину этого явления.

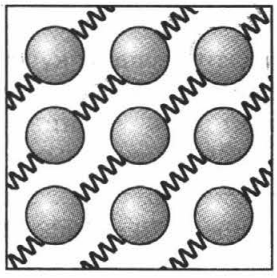
☐ Объём каждой молекулы шарика увеличивается

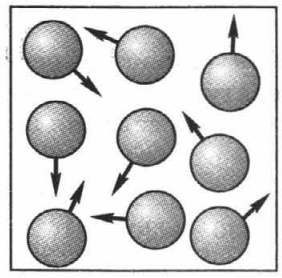
☐ Масса каждой молекулы шарика увеличивается

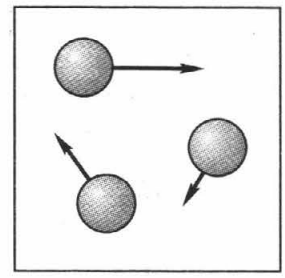
☐ Расстояния между молекулами шарика увеличиваются

☐ Меняется состав вещества, из которого состоит шарик

Задание 12.4. На трёх рисунках схематично изображены различные агрегатные состояния одного и того же вещества. Под каждым рисунком напишите, в каком агрегатном состоянии находится вещество.







_____ _____ _____

Задание 12.5. Ответьте на вопросы, заполнив пустые клетки таблицы подходящим по смыслу словом «да» или «нет».

Агрегатное состояние вещества, из которого состоит тело	Взаимодействие между молекулами в теле сильное?	Объём тела при сжатии меняется значительно?	Форма тела при его перемещении в другой сосуд меняется?
Газообразное			
Жидкое			
Твёрдое			

Задание 12.6. В калориметр наливают 100 г подсолнечного масла при температуре 20 °С. Затем в масло бросают разогретую до 200 °С медную деталь массой 50 г. Какая температура масла установится в калориметре? Ответ округлите до целых.

Дано: | **СИ** | **Решение:**

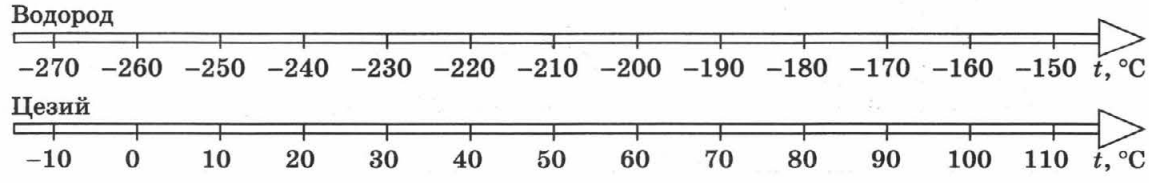
Ответ:

Задание 12.7. Какую массу каменного угля необходимо сжечь в печи, чтобы довести 100 л воды до кипения? Начальная температура воды 20 °С. Считать, что на нагревание воды идёт 40% всей выделившейся энергии. Ответ выразите в граммах и запишите в таблицу.

Дано: | **СИ** | **Решение:**

Ответ: | | | | | г.

Задание 13.1. На каждой температурной шкале закрасьте синим цветом участок, соответствующий интервалу температур, при которых указанное вещество находится в твёрдом состоянии. Для выполнения задания используйте таблицу 3 учебника.

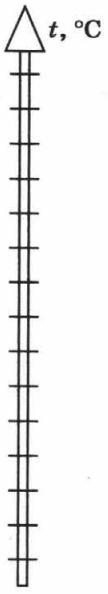
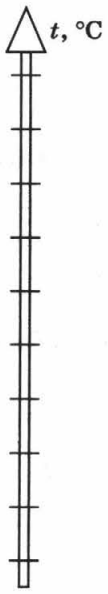
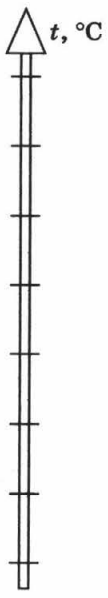


Задание 13.2. Для каждого вещества, указанного в таблице:

а) определите по таблице 3 учебника температуру плавления и запишите в таблицу;

б) на температурной шкале определите удобную цену деления, около штрихов напишите соответствующие температуры; отметьте точками и температуру плавления, и заданную температуру вещества;

в) сделайте вывод, в каком агрегатном состоянии находится вещество при указанной температуре, и запишите ответ в соответствующую ячейку таблицы.

Вещество	Спирт при –260 °С	Ртуть при –35 °С	Железо при 1535 °С
Температура плавления, °С			
Температурная шкала			
Агрегатное состояние вещества			

Задание 13.3. Подчеркните названия тех веществ, которые сохранятся в твёрдом состоянии, если их опустить в расплавленную сталь.

Железо Алюминий Платина Серебро Олово Медь Вольфрам

Задание 13.4. Какова самая низкая температура, при которой можно использовать:

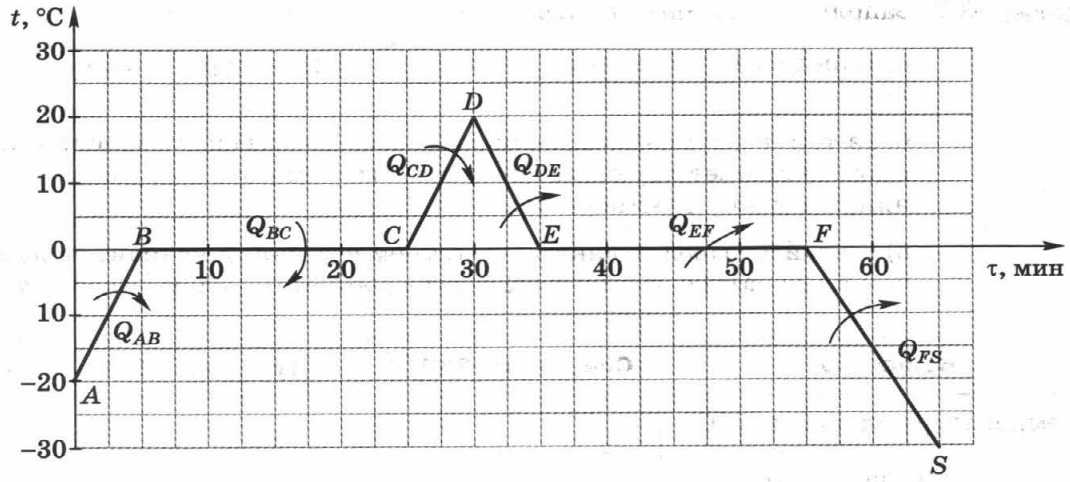
спиртовой термометр; _____ ртутный термометр? _____

Задание 14.1. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени и нанесены стрелки, схематически показывающие направление передачи количества теплоты.

а) Ответьте на вопросы.

Какова была температура вещества в начале наблюдения;_____

в конце наблюдения? _____



Какова была максимальная температура вещества за всё время наблюдения; _____ минимальная? _____

Какие отрезки графика соответствуют процессу нагревания; _____

охлаждения? _____

Сколько минут вещество нагревалось; _____

охлаждалось? _____

Какие участки графика соответствуют процессу, в ходе которого вещество получает энергию; _____ отдаёт энергию? _____

Если известно, что начальное состояние вещества твёрдое, то при какой температуре началось плавление вещества; _____

кристаллизация вещества? _____

Какая точка на графике соответствует началу процесса плавления; _____

отвердевания (кристаллизации); _____

окончанию процесса плавления; _____

отвердевания (кристаллизации)? _____

Какова температура кристаллизации вещества? _____

б) По таблице 3 учебника определите, какое это вещество. _____

в) Обведите:
синим цветом участки графика, которые соответствуют твёрдому состоянию вещества;
зелёным — участки, соответствующие его жидкому состоянию;
синим и *зелёным* — участки, где вещество находится сразу в двух состояниях (жидком и твёрдом во время кристаллизации и плавления).

Задание 14.2. Заполните таблицу согласно данным, представленным на графике (см. задание 14.1). Для ответов используйте знаки: «–» (не меняется), «↑» (возрастает), «↓» (убывает). Заполняйте таблицу, последовательно отвечая на вопросы.

Участки графика / В указанных процессах	*BC* (плавление) и *EF* (кристаллизация)	*AB* и *CD* (нагревание)	*DE* и *FS* (охлаждение)
Как меняется температура вещества?			
Как меняется средняя скорость молекул вещества?			
Как меняется сумма кинетических энергий молекул вещества?			
Как меняется сумма потенциальных энергий взаимодействия молекул вещества между собой?			
Как меняется внутренняя энергия вещества?			

Задание 14.3. Лёд массой 500 г нагрели от –20 °С до температуры плавления. Какое количество теплоты было при этом передано льду? Описанный процесс соответствует участку *AB* графика в задании 14.1.

Дано:

$m =$

$t_1 =$

$t_2 =$

$c_л =$

$Q = ?$

СИ

Решение:

$Q =$ _____
формула

Ответ:

Задание 14.4. Какое количество теплоты необходимо передать льду массой 500 г, чтобы его температура уменьшилась от 0 до –30 °С? Описанный процесс соответствует участку *FS* графика в задании 14.1.

Дано:

СИ

Решение:

$Q =$ _____
формула

Ответ:

Задание 14.5. Какое количество теплоты необходимо передать воде массой 500 г, чтобы её нагреть от 0 до 20 °С? Описанный процесс соответствует участку *CD* графика в задании 14.1.

Дано:	**СИ**	**Решение:**
		$Q =$ _____ (*формула*)

Ответ:

Задание 14.6. Какое количество теплоты передаёт вода массой 500 г при охлаждении от 20 до 0 °С? Описанный процесс соответствует участку *DE* графика в задании 14.1.

Дано:	**СИ**	**Решение:**
		$Q =$ _____ (*формула*)

Ответ:

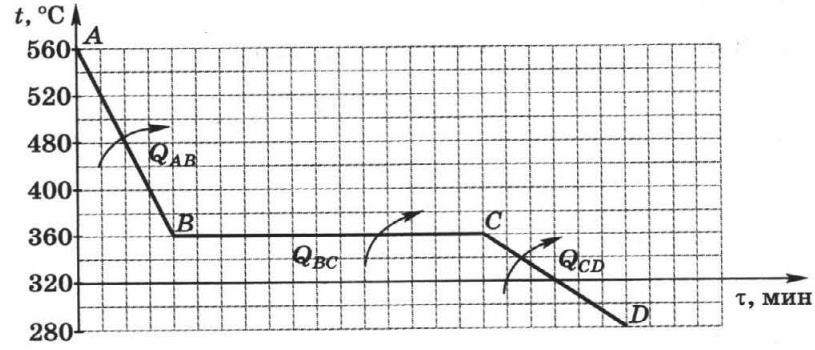
Задание 14.7. По графику зависимости температуры от времени определите:

а) состояние вещества на участках: *AB* _____, *BC* _____ и *CD* _____

б) вещество, о котором идёт речь (используйте табл. 3 учебника) _____

в) что означает направление стрелок на участках графика _____

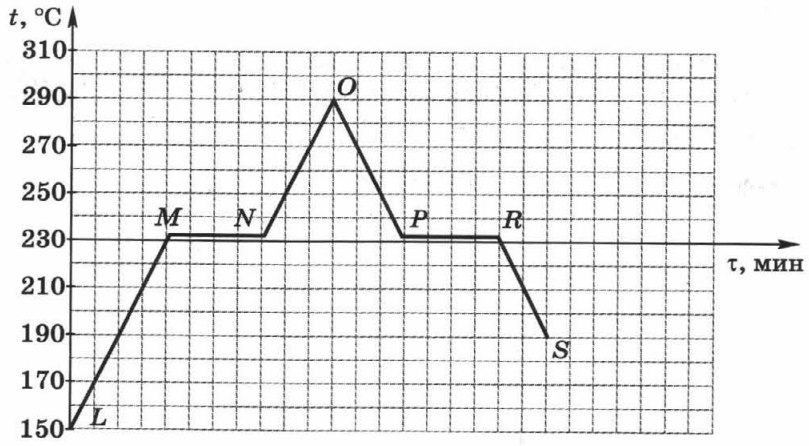
_____



Задание 15.1 Заполните пропуски в тексте.

Удельной теплотой плавления называется физическая величина, показывающая, какое _____ необходимо передать кристаллическому телу массой _____, чтобы при температуре _____ полностью перевести его в _____ состояние. Удельную теплоту плавления обозначают буквой _____. Единицей измерения этой величины в СИ является _____.

Задание 15.2. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени.



а) Ответьте на вопросы.

Какие отрезки графика соответствуют процессу нагревания; _____ охлаждения? _____

Если известно, что начальное состояние вещества твёрдое, то при какой температуре началось плавление вещества; _____ кристаллизация вещества? _____

Какая точка на графике соответствует окончанию процесса плавления вещества; _____ отвердевания вещества? _____

Какое вещество было подвергнуто исследованию? _____

б) Обведите *синим* цветом участки графика, соответствующие твёрдому состоянию вещества; *зелёным* — соответствующие жидкому состоянию; *синим* и *зелёным* — область, где вещество находится одновременно в двух агрегатных состояниях.

в) На всех участках графика стрелками укажите, получает или отдаёт вещество количество теплоты.

Задание 15.3. Оловянную деталь массой 0,2 кг вначале нагрели до температуры плавления, а затем полностью расплавили. Какое при этом количество теплоты потребовалось? Описанный процесс соответствует участкам *LM* и *MN* графика в задании 15.2. Воспользуйтесь графиком и таблицей 4 учебника для получения недостающих данных.

Дано:

Решение:

$Q = Q_{LM} + Q_{MN}$; $Q_{LM} =$ _____ ; $Q_{MN} =$ _____ .
формула *формула*

Ответ:

Задание 15.4. Медный брусок массой 0,4 кг нагрели от 20 °С до температуры плавления и затем полностью расплавили. Какое количество теплоты было передано при этом бруску?

Дано:

Решение:

Ответ:

Задание 15.5. Оловянный брусок массой 0,2 кг нагрели от 150 до 290 °С. Какое количество теплоты было при этом передано бруску? Описанный процесс соответствует участкам *LM*, *MN* и *NO* графика в задании 15.2. При решении задачи можно воспользоваться результатами выполнения задания 15.2. Удельная теплоёмкость твёрдого олова $c_{о.тв} = 230$ Дж/(кг · °С), жидкого олова $c_{о.ж} = 270$ Дж/(кг · °С).

Дано:

Решение:

$Q = Q_{LM} + Q_{MN} + Q_{NO}$.

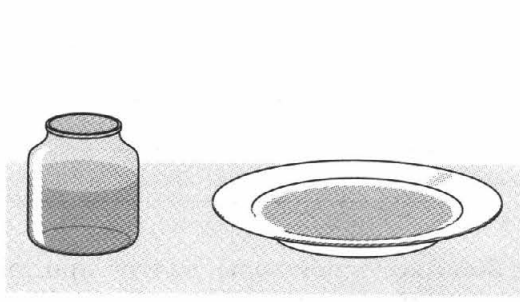
Ответ:

Задание 15.6. Расплавленное олово массой 100 г залили в форму при температуре 232 °С. В результате охлаждения произошло отвердевание олова. Какое количество теплоты было передано оловом окружающей среде к моменту его охлаждения до 190 °С? Описанный процесс соответствует участкам *PR* и *RS* графика в задании 15.2.

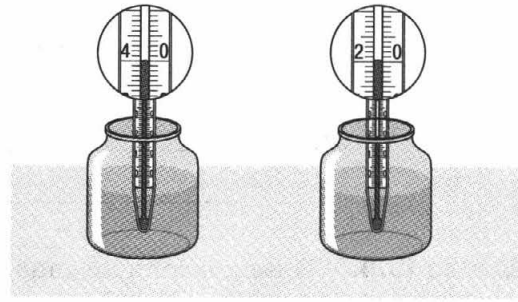
Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

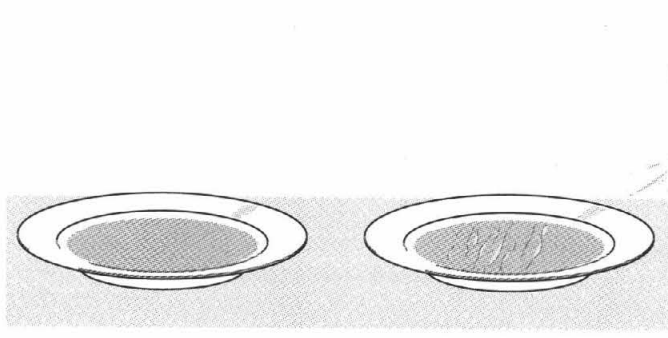
Задание 16.1. Одинаковое количество воды налито в различные сосуды. В каждой паре сосудов выберите тот, в котором испарение воды происходит более интенсивно. Кратко обоснуйте свой выбор.



1 *2*



1 *2*



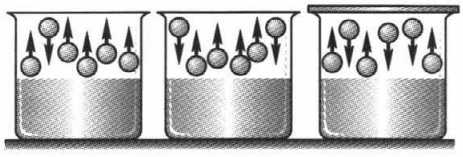
1 *2*

Задание 16.2. Заполните пропуски в тексте.

Насыщенным паром называется пар, находящийся в состоянии _____ со своей жидкостью. Пар становится насыщенным, если сосуд с жидкостью _____. Когда сосуд открыт, то число молекул, вылетающих с поверхности жидкости, заметно _____ числа молекул пара, возвращающихся обратно в жидкость. Если же сосуд закрыть, то плотность пара _____,

число возвращающихся в жидкость молекул _____ и со временем станет равным числу молекул жидкости, покидающих её поверхность. Наступает динамическое равновесие между жидкостью и её паром.

Задание 16.3. На рисунках схематически показано соотношение числа молекул жидкости, покидающих её поверхность и возвращающихся из окружающей среды обратно в жидкость. Для каждого случая ответьте на вопросы. Существует ли динамическое равновесие между паром и жидкостью? Можно ли считать пар насыщенным? Ответы обоснуйте.



а) *б)* *в)*

а) _____

_____

б) _____

_____

в) _____

_____

Задание 16.4.*[1] В теплоизолированном сосуде 200 г холодной воды, взятой при температуре 0 °С, смешивают с 600 г горячей воды, взятой при температуре 80 °С. Какая температура установится в сосуде в результате теплообмена? Потерями энергии можно пренебречь.

Дано:	**СИ**	**Решение:**

Ответ:

Задание 17.1. Заполните пропуски в тексте.

Испарением называется процесс _____, происходящий с поверхности жидкости. При этом жидкость покидают самые _____ молекулы, обладающие максимальной кинетической энергией. Следовательно, при испарении средняя кинетическая энергия остающихся в жидкости молекул _____, поэтому _____ и температура жидкости (без притока к ней энергии извне).

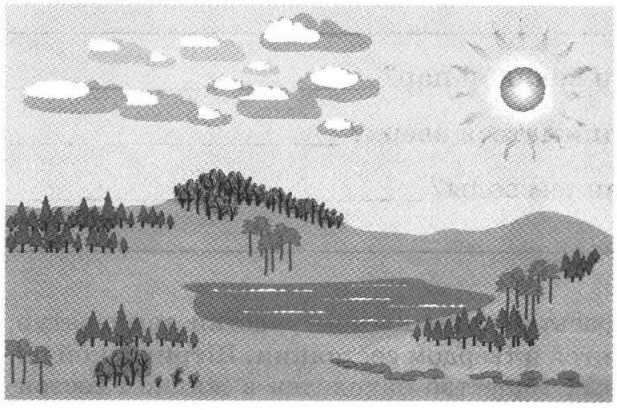
[1] Звёздочкой отмечены задания повышенной сложности.

Конденсацией называется обратный процесс — превращение пара в _____, во время которого энергия _____.

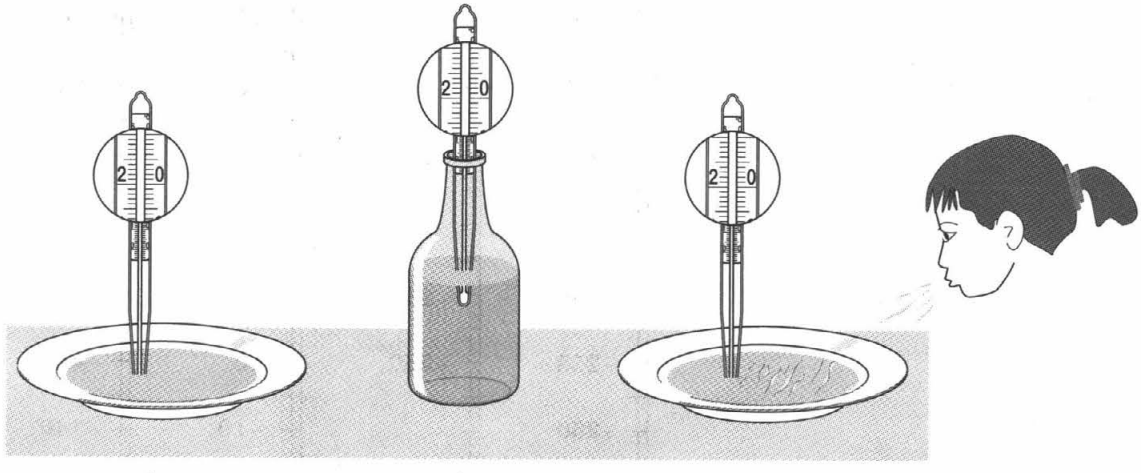
Задание 17.2. Стрелками укажите, с каким явлением — испарением или конденсацией жидкости — связано каждое из описанных наблюдений.

	Появление росы на траве	
Испарение	Высунутый язык собаки в жаркую погоду	Конденсация
	Запотевание окон при резком похолодании	

Задание 17.3. В соответствующих местах на рисунке отметьте буквами К и И, где происходит конденсация водяных паров и испарение. Укажите причину каждого явления.



Задание 17.4. В каждый сосуд (см. рис.) налили воду комнатной температуры. Вначале термометры, опущенные в сосуды, показывали температуру 20 °С. Через некоторое время показания термометров стали различными. Отметьте на рисунках примерные показания термометров. Поясните свой ответ.



1 *2* *3*

Задание 18.1. Заполните пропуски в тексте.

Существует два способа парообразования: _____ и _____. В отличие от испарения, кипение — это _____ переход жидкости в пар, сопровождающийся образованием _____ по всему объёму жидкости. Температуру, при которой жидкость кипит, называют температурой _____ этой жидкости.

Задание 18.2. Во время кипения в воде образуются пузырьки. Ответьте на вопросы.

Что находится в пузырьках? _____

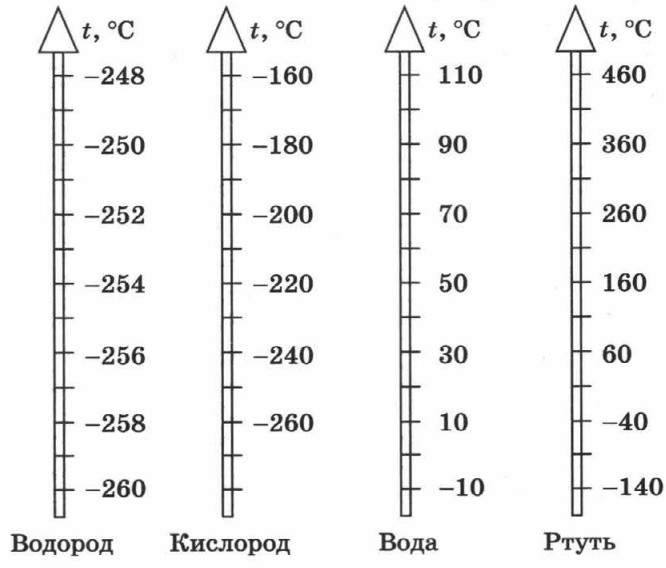
Откуда в пузырьки попадает воздух и водяной пар? _____

Какая сила заставляет пузырьки подниматься вверх? _____

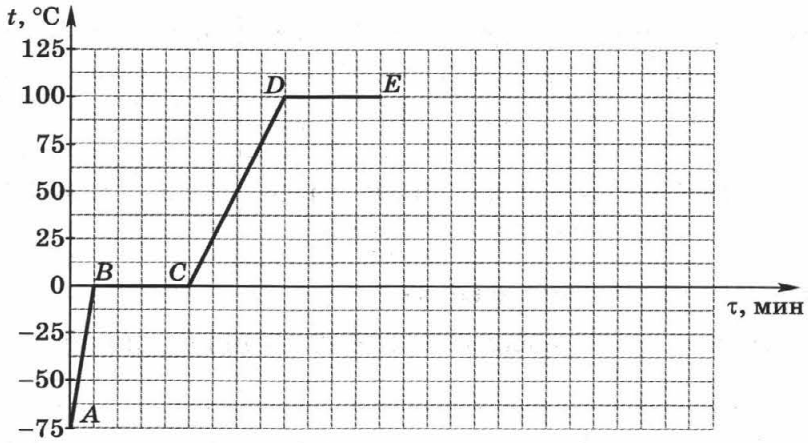
Почему возникает шум перед закипанием воды? _____

_____

Задание 18.3. На каждой температурной шкале закрасьте синим цветом участки температур, при которых указанное вещество находится в твёрдом состоянии. Штриховкой покажите участок температур, при которых вещество находится в жидком состоянии; участок температур, при которых вещество находится в газообразном состоянии, отметьте точками. Для выполнения задания используйте таблицы 3 и 5 учебника.



Задание 18.4. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени при его равномерном нагревании. Известно, что вначале вещество находилось в твёрдом состоянии.



а) Для каждого участка графика укажите, в каком агрегатном состоянии находится вещество, что с ним происходит и каким образом меняется его внутренняя энергия.

AB: _____

_____

BC: _____

_____

CD: _____

_____

DE: _____

_____

б) Определите по графику, о каком веществе идёт речь. Ответ обоснуйте.

_____

_____

в) На рисунке синим цветом продолжите график зависимости температуры вещества от времени при его равномерном охлаждении после отключения нагревательного прибора. Рядом с каждым участком графика напишите название процесса.

Задание 19.1. а) Закончите фразу.

Абсолютная влажность ρ показывает: _____

_____

_____

б) Определите массу водяного пара, содержащегося в воздухе комнаты размером $4 \times 6 \times 3$ м, если абсолютная влажность воздуха составляет 10 г/м^3.

_____

_____

Зависимость плотности ρ насыщенного водяного пара от температуры

t, °C	–5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ρ, г/м³	3,2	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,4
t, °C	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	50
ρ, г/м³	10,0	10,7	11,4	12,1	12,8	13,6	14,5	15,4	16,3	17,3	23,0	83,0

Задание 19.2. а) Закончите предложения.

Точкой росы называется *температура*, при которой _____

_____.

Например, если плотность водяного пара в воздухе при 20 °С составляет 14,5 г/м³, то насыщенным этот пар назвать нельзя, так как плотность насыщенного водяного пара при заданной температуре равна _____. Однако если этот воздух (вместе с водяным паром) охладить до 17 °С, то водяной пар указанной плотности становится насыщенным и возможно выпадение _____.

б) В таблице приведены различные значения плотности водяного пара, содержащегося в воздухе при температуре 25 °С. С помощью таблицы «Зависимость плотности ρ насыщенного водяного пара от температуры» определите точку росы для каждого случая.

Плотность водяного пара ρ, г/м³	15,4	12,8	9,4	6,8	8,0	5,0
Точка росы t, °C						

Задание 19.3. а) Заполните пропуски в тексте.

Относительной влажностью воздуха φ называют отношение абсолютной влажности воздуха ρ к плотности _____

ρ_0 при той же температуре.

$\varphi =$ _____, или $\varphi =$ _____ $\cdot 100\%$.

б) Заполните таблицу, используя данные таблицы «Зависимость плотности ρ насыщенного водяного пара от температуры».

Температура воздуха t, °C	–5	2	7	13	18	25
Плотность водяного пара ρ, г/м³	1,6	2,8	3,9	5,7	7,7	11,5
Плотность насыщенного водяного пара ρ, г/м³						
Относительная влажность φ, %						

Задание 19.4. Каким образом можно довести до состояния насыщения водяной пар в воздухе, если начальная температура воздуха равна 14 °С, а плотность водяного пара в нём составляет 5,2 г/см^3?

_____

Задание 19.5. По психрометрической таблице (с. 223—224 учебника) определите:

а) относительную влажность воздуха, если показания термометров психрометра

4 °С и 6 °С _____

10 °С и 14 °С _____

20 °С и 26 °С _____

б) температуру воздуха, если относительная влажность воздуха равна 49%, а разность показаний между сухим и влажным термометрами составляет 6 °С.

_____

Задание 20.1. В двух одинаковых кастрюлях налито одинаковое количество воды. Одну кастрюлю ставят на огонь, и вода в ней кипит, другая кастрюля при этом стоит на столе. В каком случае вода из кастрюли испарится быстрее и почему?

_____

_____

Задание 20.2. Заполните пропуски в тексте.

Удельная теплота парообразования показывает, какое количество теплоты необходимо передать 1 кг жидкости, чтобы перевести её в _____ _____ состояние при той же температуре. Эта величина обозначается буквой _____. Её единицей является _____.

Например, удельная теплота парообразования спирта $L = 0{,}9 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 900\,000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. Это означает, что для превращения 1 кг спирта в газообразное состояние необходимо передать ему количество теплоты, равное _____ Дж.

Для превращения в пар спирта массой 2 кг потребуется количество теплоты, в _____ раза большее — _____ Дж.

Для вычисления количества теплоты, необходимого для превращения в газообразное состояние любой жидкости массой m при определённой температуре, используется формула: $Q =$ _____. По этой же формуле можно вычислить и количество теплоты, которое передаёт окружающей среде насыщенный пар массой m во время _____ .

Задание 20.3. а) Рассчитайте количество теплоты, которое необходимо передать воде массой 100 г, чтобы превратить её в пар при температуре 100 °С.

_____

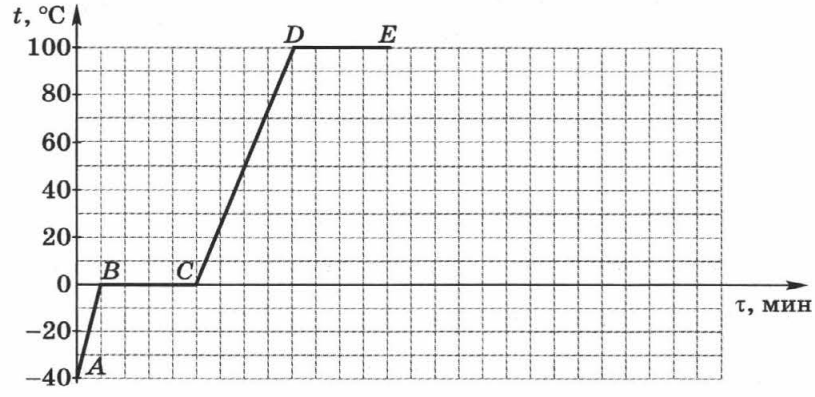
б) Какое количество теплоты будет передано окружающей среде в процессе конденсации 100 г водяного пара при температуре 100 °С?

_____

Задание 20.4. Заполните таблицу.

Вещество	Вода	Спирт	Эфир
Удельная теплота парообразования L, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$			
Масса вещества	1 кг	100 г	10 г
Количество теплоты Q, выделившееся при конденсации пара, Дж			

Задание 20.5. На рисунке приведён график зависимости температуры воды от времени при её равномерном нагревании.



а) Как называется процесс, соответствующий каждому участку графика?

AB — _____

BC — _____

CD — _____

DE — _____

б) Вычислите количество теплоты, которое необходимо передать воде для превращения её в пар при 100 °С, если масса воды равна 500 г. Какому участку графика этот процесс соответствует?

Дано:	**СИ**	**Решение:**

Ответ:

в) Вычислите количество теплоты, необходимое для нагревания воды от 0 °С до температуры кипения. Масса воды 500 г. Какому участку графика этот процесс соответствует?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

г) Вычислите количество теплоты, которое необходимо передать льду при температуре 0 °С, чтобы полностью его расплавить. Масса льда равна 500 г. Какому участку графика этот процесс соответствует?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

д) Вычислите количество теплоты, которое необходимо передать льду массой 500 г, чтобы нагреть его от −40 °С до температуры плавления. Какому участку графика этот процесс соответствует?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

е) Используя ответы, полученные при выполнении заданий б—д, вычислите количество теплоты, которое необходимо передать льду массой 500 г, чтобы изменение его температуры от времени можно было охарактеризовать графиком, приведённым на рисунке.

Дано:	Решение:

Ответ:

Задание 20.6. 1) На рисунке к задаче 20.5 изобразите график, соответствующий процессам:

а) конденсации водяного пара при 100 °С;
б) охлаждению воды от 100 до 0 °С;
в) кристаллизации воды при 0 °С;
г) охлаждению льда от 0 до –40 °С.

2) Напишите над каждым участком графика, какое количество теплоты выделяется веществом массой 500 г.

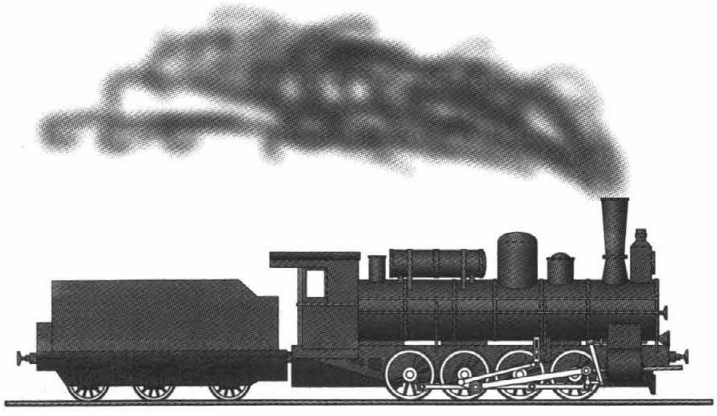
Задание 21.1. Вставьте в текст пропущенные слова.

Тепловые двигатели — это устройства, которые внутреннюю энергию _____ преобразовывают в _____ энергию.

Можно сказать и так: тепловые двигатели — это устройства, которые совершают механическую работу за счёт внутренней энергии _____ .

К тепловым двигателям относятся _____

Задание 21.2. а) Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.



Как называется передвигающееся по рельсам тяговое транспортное средство, в качестве двигателя которого использовалась паровая машина?

Что являлось топливом для этой машины? _____

За счёт какой энергии это техническое сооружение способно перемещаться и перевозить грузы? _____

б) Назовите известные вам механизмы, работающие за счёт энергии топлива. Прокомментируйте, за счёт какого вида топлива они работают.

Задание 21.3. Вычислите количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 10 кг керосина.

Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 21.4. Какое количество теплоты выделяется при полном сгорании 100 л бензина? Плотность бензина равна 710 $\frac{кг}{м^3}$.

Дано: | **СИ** | **Решение:**

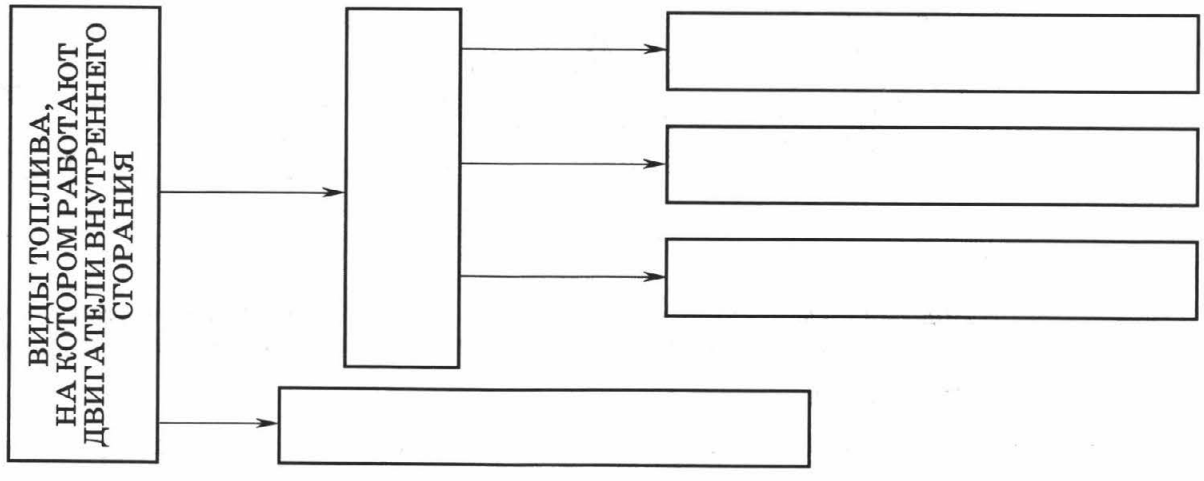
Ответ:

Задание 21.5. Сколько энергии выделится при полном сгорании 20 т нефти?

Дано: | **СИ** | **Решение:**

Ответ:

Задание 22.1. Дополните схему названиями известных вам видов топлива, на котором работают двигатели внутреннего сгорания.



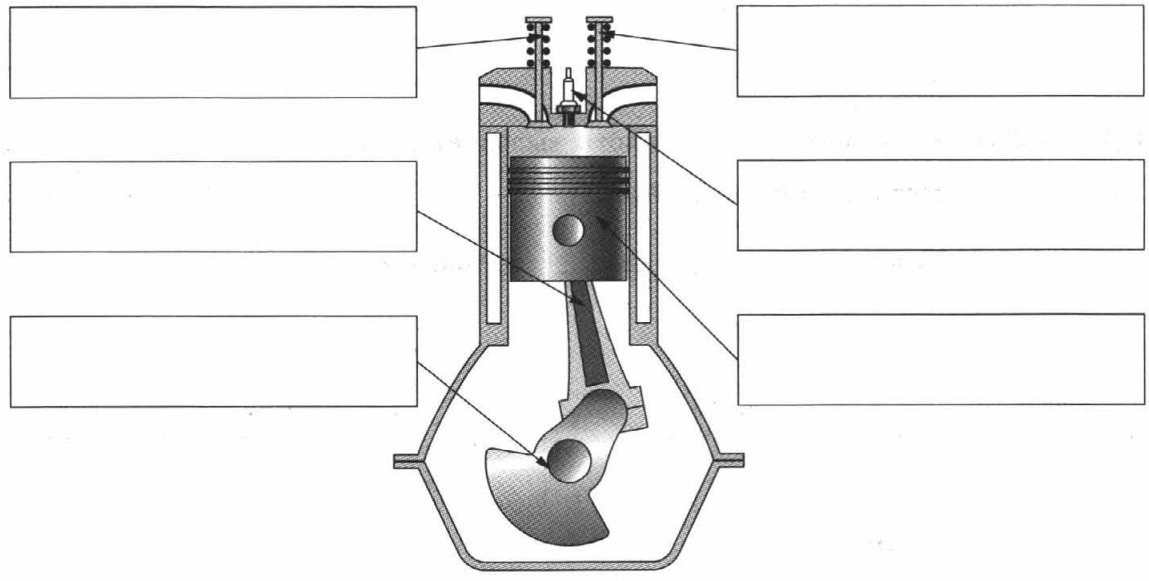
Задание 22.2. На рисунке показана схема устройства простейшего двигателя внутреннего сгорания.

а) В каждое окошко впишите название отдельной детали конструкции двигателя.

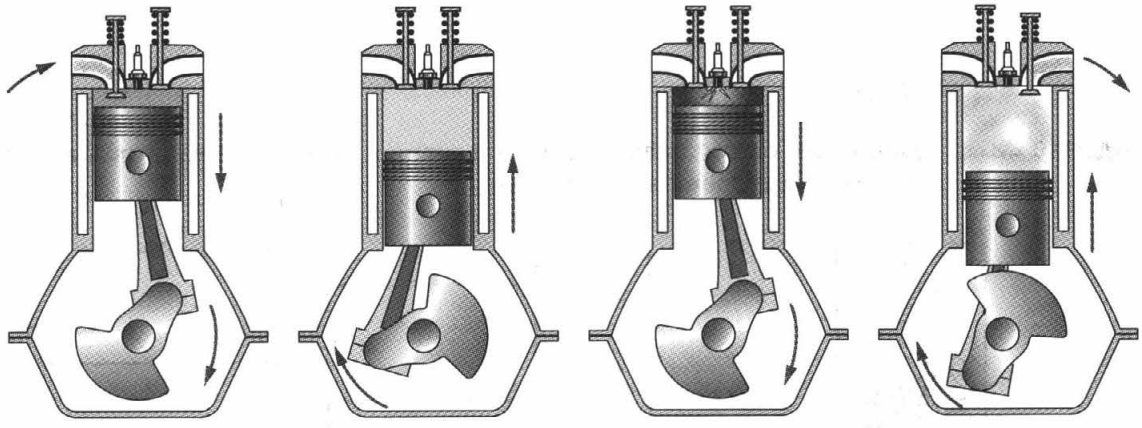
б) Покажите на рисунке стрелками, откуда в цилиндр двигателя попадает горючая смесь, а куда выбрасываются отработанные газы.

в) Определите, какой такт работы двигателя изображён на рисунке.

_____



Задание 22.3. На рисунке представлена схема работы четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания.



_____ _____ _____ _____

а) Под каждым рисунком напишите название такта (процесса) двигателя, который он иллюстрирует (стрелка около поршня указывает направление его движения).

б) Ответьте на вопросы.

1) В процессе «впуск» горючая смесь поступает в цилиндр двигателя. Что собой представляет эта смесь? _____

Почему во время впуска поршень в цилиндре должен двигаться вниз?

_____

Под действием какой силы поршень движется в этом такте?

_____

2) Почему в процессе «сжатия» внутренняя энергия горючей смеси в цилиндре двигателя увеличивается? Какой из известных вам способов повышения внутренней энергии вещества в данном случае осуществляется?

_____

Под действием какой силы поршень движется в процессе «сжатие»?

_____

3) Почему один из тактов двигателя назван «рабочим ходом»? _____

_____

Что обеспечивает в данном такте движение цилиндра вниз? _____

_____

4) Что выбрасывается из цилиндра двигателя во время такта «выпуск»?

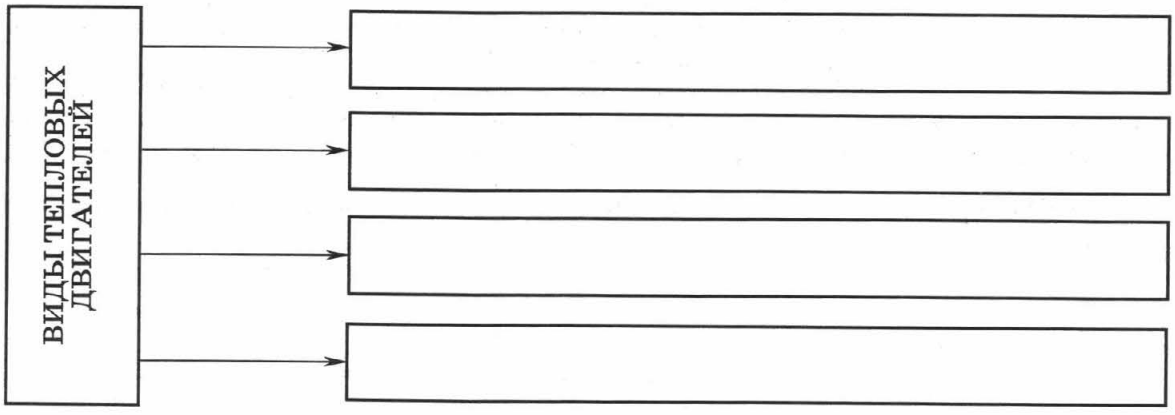
_____

Какой клапан при этом также открыт? _____

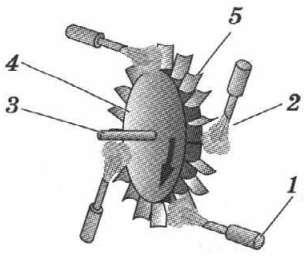
Под действием какой силы движется поршень в этом такте?

_____

Задание 23.1. Дополните схему названиями известных вам видов тепловых двигателей.



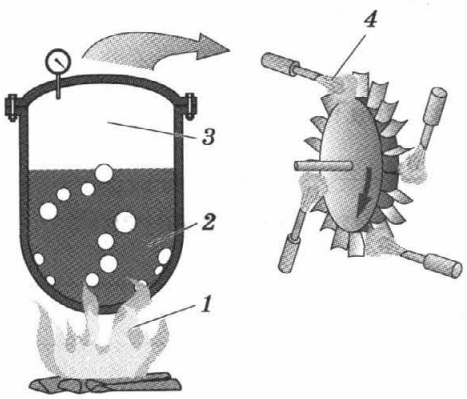
Задание 23.2. Вставьте в текст пропущенные слова и цифры.



На рисунке показана схема одного из видов тепловых двигателей — паровой _____. На вал ___, способный вращаться, насажен диск ___. Струи пара ___, вырывающиеся из сопел ___, воздействуют на лопатки ___, закреплённые по ободу диска, и приводят их во вращательное движение.

Слово «турбина» происходит от латинского слова *turbo*, что означает *вихрь, вращение*. Паровая турбина приходит в движение под действием _____, нагретого до температуры _____ . При этом происходит преобразование _____ энергии направленных струй пара в _____ энергию турбины. В процессе вращения турбина совершает механическую _____. В современных турбинах обычно применяют _____ дисков, насаженных на общий вал.

Задание 23.3. На рисунке схематично представлен принцип работы паровой турбины.



а) Почему изображённую на рисунке систему механизмов можно назвать тепловым двигателем?

_____

б) Опишите, какое преобразование энергии происходит в каждой отмеченной на рисунке области.

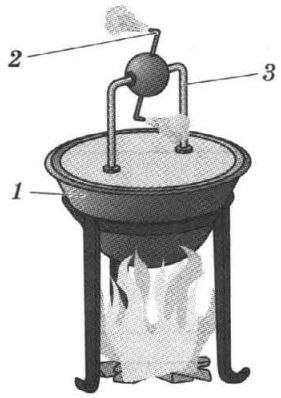
1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

Задание 23.4. Изображённый на рисунке механизм приводится в движение нагретым паром и называется *эолипилом* (т. е. шар, вращающийся под действием пара). Этот тепловой двигатель изобрёл греческий учёный Герон Александрийский, живший, как предполагают, в I в. н. э. Герон использовал энергию пара в различных создаваемых им механических игрушках — раздвижных дверях, механическом театре марионеток, различных сифонах и др.



Эолипил состоит из подогреваемого котла с водой *1* и шара с загнутыми выводными трубками *2*. Шар вращается под действием выходящего через эти трубки пара. Пар из котла в шар попадает по полым трубкам *3*.

а) Почему описанный механизм можно назвать тепловым двигателем?

_____

_____

_____

б) Опишите, какое преобразование энергии происходит в различных частях описанного механизма.

_____

_____

_____

Задание 24.1. Заполните пропуски в тексте.

Тепловой двигатель — это устройство, превращающее внутреннюю энергию _____ в механическую энергию. При этом часть энергии, выде-

лившейся при сгорании _____, теряется в окружающем _____, и лишь часть полученной при этом энергии тепловой двигатель способен превратить в _____ работу.

КПД — коэффициент _____ действия двигателя, характеризующий его экономичность. Эту величину обозначают буквой _____.

КПД определяют по формуле:

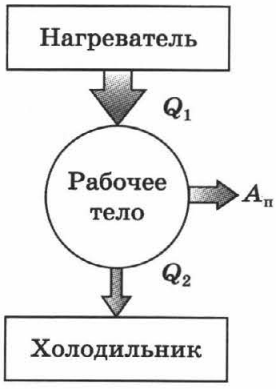
$\eta =$ _____, или $\eta =$ _____,

где $A_п$ — _____,

Q_1 — _____,

Q_2 — _____,

$Q_1 - Q_2$ — _____.



На рисунке показана схема выполнения закона сохранения энергии в процессе работы теплового двигателя: «рабочему телу» передаётся количество теплоты Q_1 от сгоревшего топлива, при этом часть полученной энергии преобразуется им в полезную механическую работу $A_п$, а часть — Q_2 — отдаётся атмосфере вместе с отработанными выхлопными газами или парами.

Задание 24.2. а) Что означает фраза: «КПД идеального устройства равен 100% »?

_____

б) Каковы приблизительные значения КПД двигателей внутреннего сгорания?

_____

в) Что означает фраза: «КПД паровой турбины примерно равен 30% »?

_____

_____

Задание 24.3. Трактор двигался с постоянной скоростью, развивая мощность $N = 60$ кВт. При этом за $t = 15$ мин работы им было истрачено $m = 4$ кг топлива. Удельная теплота сгорания топлива составляет $q = 43\,000 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$. Определите КПД теплового двигателя трактора (в % с точностью до целых).

Дано:	**СИ**	**Решение:**
		$\eta = \frac{A_п}{Q_{пол}} \cdot 100\%;\ A_п = Nt;\ Q_{пол} = qm.$

Ответ:

Задание 24.4. Снегоход, двигаясь равномерно, развивает мощность 18 кВт, сжигая при этом за четверть часа 2 кг топлива. Удельная теплота сгорания топлива 42 000 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$. Определите КПД теплового двигателя снегохода. Ответ (в %) округлите до целых.

Дано:	СИ	Решение:

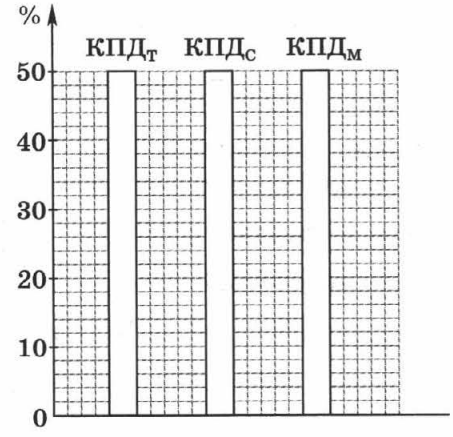
Ответ:

Задание 24.5. Мотоцикл, двигаясь равномерно, развивает мощность 13 кВт, сжигая за каждые 10 мин 400 г бензина. Определите КПД двигателя внутреннего сгорания мотоцикла (в %). Ответ округлите до целых. Недостающие данные найдите в таблице 2 учебника.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 24.6. Представьте в виде диаграммы значения КПД тепловых двигателей трактора, снегохода и мотоцикла, полученные при решении задач 24.3 — 24.5.



Электрические явления

Задание 25.1. Домашний эксперимент.

а) Потрите пластмассовую шариковую ручку о кусочек *меха*, а затем поднесите её к мелко нарезанным листочкам бумаги. Опишите свои наблюдения.

_____

_____

б) Потрите вторую пластмассовую шариковую ручку о кусочек *шёлка* и поднесите её к мелко нарезанным листочкам бумаги. Опишите свои наблюдения.

_____

_____

Сделайте вывод на основании ваших опытов.

_____

_____

Задание 25.2. Домашний эксперимент.

В пластиковой бутылке сделайте иглой отверстие и налейте в неё воду. Поднесите к струйке воды, вытекающей из бутылки, различные предметы (пластмассовую ручку, деревянную линейку и другие), энергично потёртые о шёлк или шерсть. Свои наблюдения запишите в таблицу.

№ опыта	Предмет и материал, из которого он изготовлен	Материал, о который происходит натирание	Отклоняется или нет струйка воды от вертикали
1			
2			
3			

Вывод: _____

_____

_____

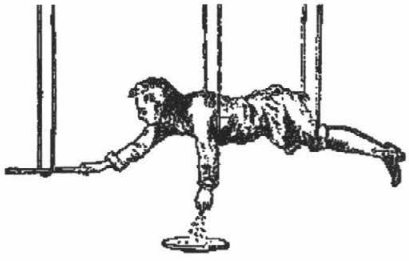
Задание 25.3. Домашний эксперимент.

Потрите воздушный шарик бумагой или пенопластом и поднесите к волосам, стене или потолку. Опишите наблюдаемое явление.

_____

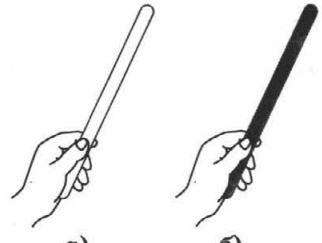
_____

Задание 25.4. На рисунке показан опыт Грея (1729), во время которого демонстрируется, что электризация тел возможна и при обычном соприкосновении двух тел. Рассмотрите рисунок и заполните пропуски в тексте.



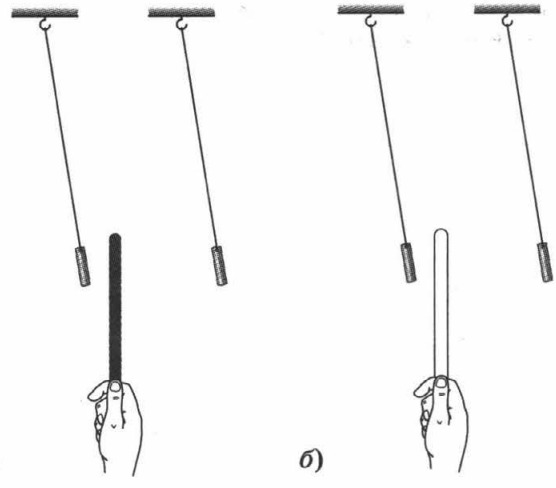
Экспериментатор просит подвесить испытуемого к потолку на волосяных петлях. Перед ним ставится _____ с мелкими обрывками бумаги, а на отдельной волосяной петле висит заряженная _____. Пока испытуемый не касается палочки, он не наэлектризован и мелкие обрывки бумаги к его руке не _____. Когда же он одной рукой коснётся _____ палочки, то к другой руке _____ обрывки бумаги. Опыт показал, что электризация человека возможна путём лёгкого _____ о заряженный предмет.

Задание 25.5. а) На рисунке изображены стеклянная палочка (рис. *а*), предварительно потёртая о шёлк, и эбонитовая палочка (рис. *б*), предварительно потёртая о мех. Укажите знак заряда каждой палочки.



а) *б*)

б) Эбонитовую и стеклянную заряженные палочки поднесли к металлическим гильзам, подвешенным на шёлковых нитях (рис. *а* и *б*). На рисунке укажите знак заряда каждой гильзы.



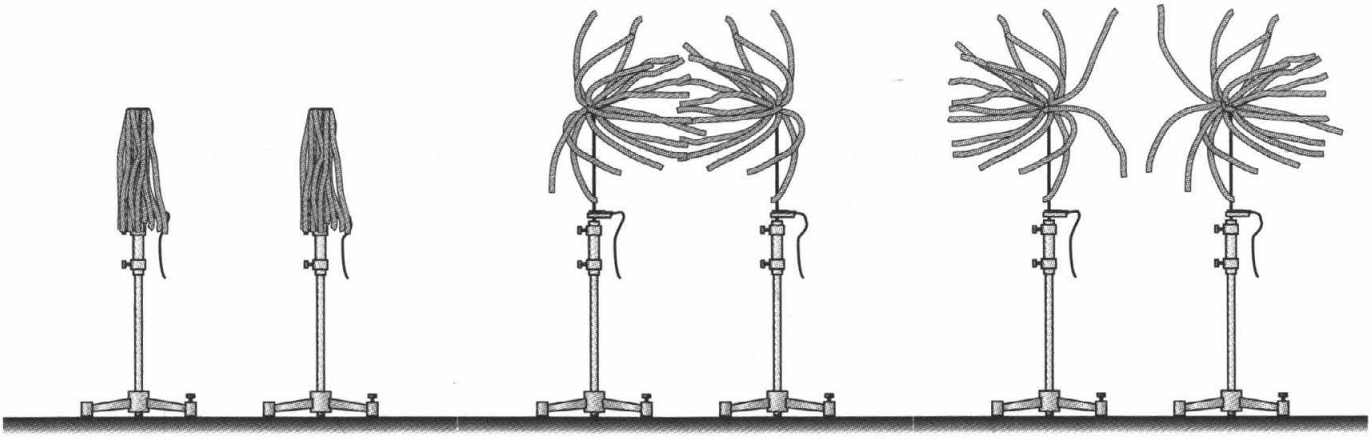
а) *б*)

Задание 25.6. На рисунке показаны три пары султанов. На каком рисунке изображены султаны,

имеющие заряды одинакового знака; _____

имеющие заряды противоположного знака; _____

не заряженные? _____



а) *б*) *в*)

Ответ обоснуйте.

_____

_____

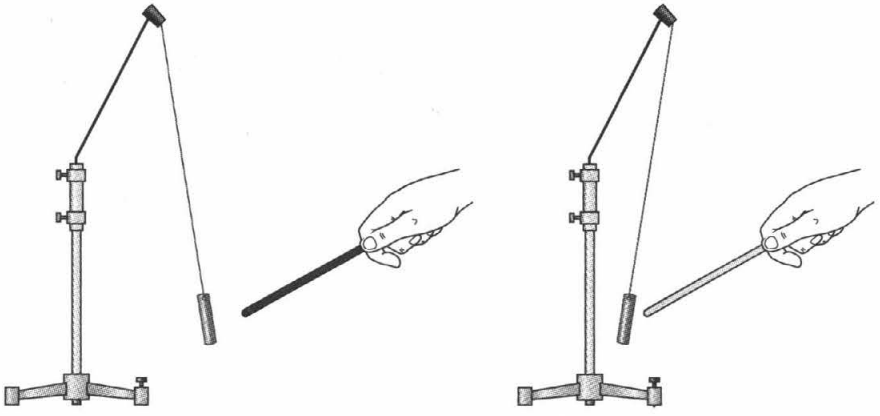
Задание 26.1. Домашний эксперимент.

Сделайте из фольги размером 5 × 5 см гильзу и подвесьте её на нити длиной 15—20 см. Потёртую о шёлк пластмассовую ручку поднесите к гильзе, не касаясь её. Опишите и объясните свои наблюдения.

_____

_____

Задание 26.2. Закончите текст.



Эбонитовую палочку, потёртую о шерсть, и стеклянную палочку, потёртую о шёлк, по очереди подносят к лёгкой металлической гильзе, подвешенной на нити, но не касаются её. При этом гильза отклоняется от вертикального

положения, как показано на рисунках. На основании этих наблюдений можно сделать вывод, что _____

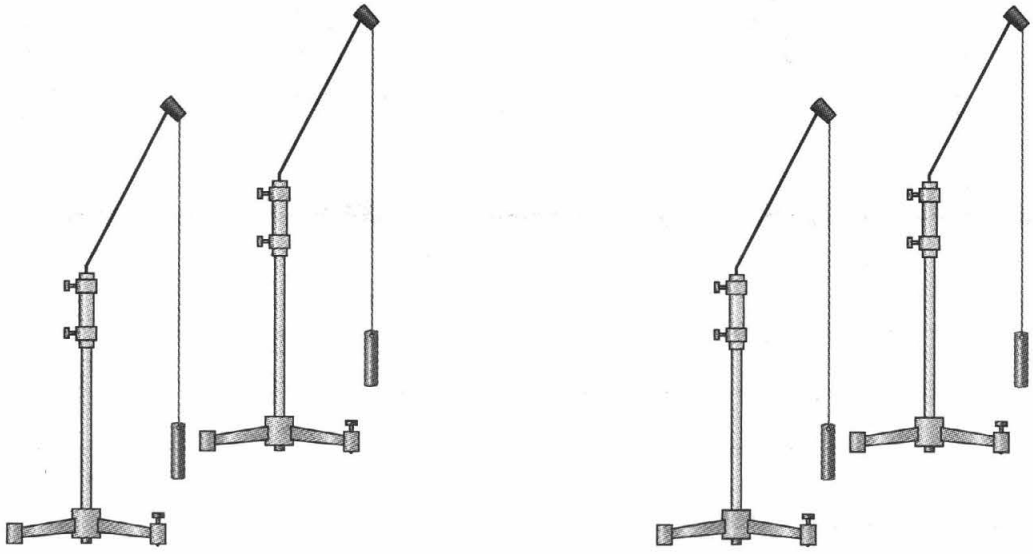
_____

_____

_____

_____

Задание 26.3. На рисунках показано положение двух незаряженных металлических гильз.

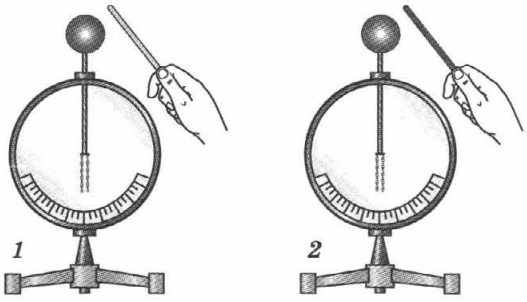


а) *б*)

а) Нарисуйте положение гильз после того, как до каждой из них дотронулись стеклянной палочкой, потёртой о шёлк (рис. *а*); эбонитовой палочкой, потёртой о шерсть (рис. *б*).

б) Около каждой заряженной гильзы укажите знак заряда, находящегося на ней.

Задание 26.4. На рисунке показаны незаряженные электроскопы *1* и *2*.



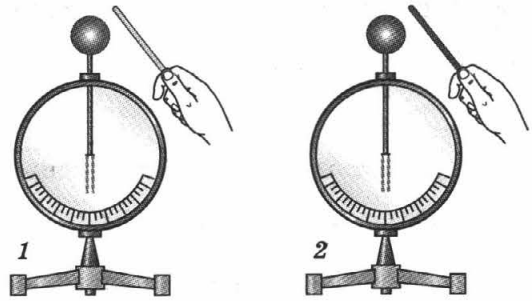
а) Изобразите положение лепестков каждого электроскопа, если до шарика электроскопа *1* дотронуться стеклянной палочкой, потёртой о шёлк, а до шарика электроскопа *2* — эбонитовой палочкой, потёртой о шерсть.

б) Около каждой палочки, шарика и лепестков электроскопа укажите знак заряда, находящегося на них после соприкосновения.

Задание 26.5. На рисунке показаны незаряженные электроскопы *1* и *2*.

а) Изобразите положение лепестков каждого электроскопа, если к шарику электроскопа *1* поднести, не дотрагиваясь до него, стеклянную палочку, потёртую о шёлк, а к шарику электроскопа *2* — эбонитовую палочку, потёртую о шерсть.

б) Укажите знак заряда, находящегося на палочке, шарике и лепестках электроскопа для каждого случая.



Обоснуйте свой выбор знака зарядов на шарике электроскопа и на его лепестках.

_____

_____

Задание 27.1. Заполните пропуски в тексте.

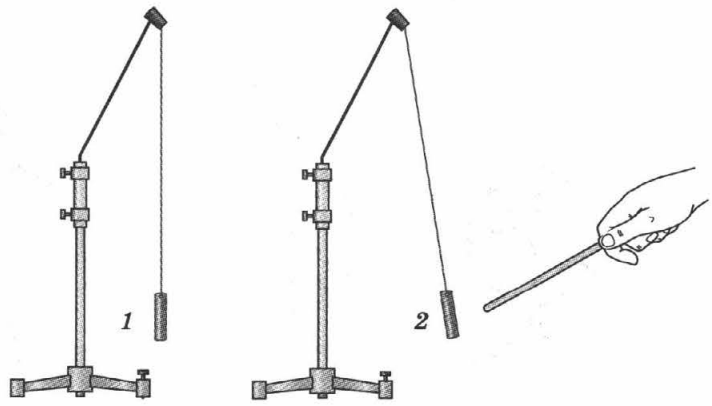
На рисунке к заданию 26.5 приведён опыт, доказывающий, что палочка, заряженная как _____, так и _____, может воздействовать на лепестки электроскопа, даже не касаясь его, и заставляет лепестки менять своё _____ в пространстве.

Изучением взаимодействия электрических зарядов занимались английские физики _____ и _____, которые пришли к выводу: всякое заряженное тело окружено _____ полем.

Электрическое поле — это особый вид _____. Органы чувств человека электрическое поле _____ воспринимают. Но это поле оказывает воздействие на всякое _____ тело, находящееся в этом поле.

Электрической силой называется сила, с которой _____ поле действует на внесённое в него заряженное тело.

Задание 27.2. На рисунке изображено положение двух гильз, незаряженной *1* и заряженной *2* отрицательным зарядом.



а) На рисунке покажите силы, действующие на каждую гильзу.

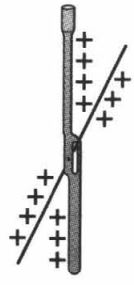
б) Вставьте недостающие слова в предложение, объясняющее, почему гильза *2* на рисунке отклонена вправо.

Гильза *2* отклонена вправо под действием _____ силы, действующей на неё со стороны _____ поля, которое создано заряженной _____.

в) Какой заряд имеет палочка? Ответ поясните.

_____

Задание 27.3. На рисунках изображён незаряженный электрометр (рис. *а*) и основная деталь этого прибора — металлический стержень с укреплённой на нём стрелкой (рис. *б*). Используя понятие «электрическое поле», объясните, почему положение стрелки на рисунке *б* отличается от положения стрелки на рисунке *а*.

а)  *б*) 

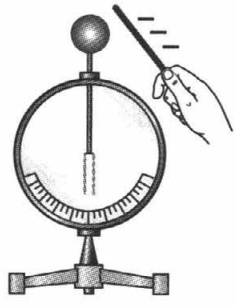
_____

_____

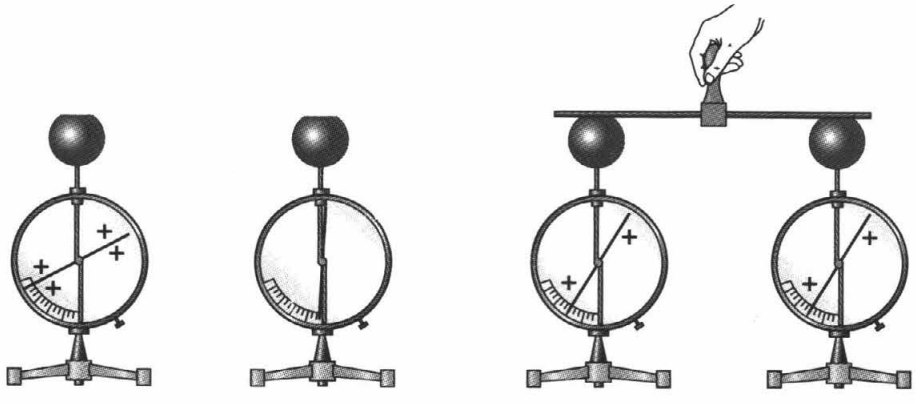
_____

_____

Задание 27.4. К незаряженному электроскопу подносят заряженную палочку. Нарисуйте положение лепестков электроскопа при расположении заряженной палочки на различном расстоянии от него.

Задание 28.1. Опишите опыт, который иллюстрируют рисунки.



_____

_____

Задание 28.2. Вставьте в тексте недостающие слова.

Опыты, доказывающие существование наименьшего электрического заряда, проводились советским учёным _____ и американским учёным _____. Наименьший _____ заряд был назван _____. Масса электрона m = _____ кг. Эта масса в _____ раз меньше массы молекулы водорода. С электрона нельзя снять _____ .

Электрический заряд обозначается буквой ____. За единицу электрического заряда принят _____ (___). Заряд электрона равен q = –_____ Кл. Заряд электрона оказался того же рода, что и заряд _____ палочки, потёртой о мех.

Задание 28.3. Вычислите суммарный заряд и массу двух электронов.

Дано:

Решение:

Ответ:

Задание 28.4. а) При трении эбонитовой палочки о мех и палочка, и мех оказались наэлектризованными. На каком предмете образовался:

избыток электронов; _____

недостаток электронов? _____

б) При трении стеклянной палочки о шёлк и палочка, и шёлк оказались наэлектризованными. На каком предмете образовался:

избыток электронов; _____

недостаток электронов? _____

Задание 29.1. Зная, что заряд нейтрона $q_n = 0$, протона $q_p = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл и электрона $q_{\bar{e}} = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, вычислите суммарный заряд:

двух протонов _____

протона и электрона _____

двух протонов и одного электрона _____

двух электронов и одного протона _____

нейтрона, протона и электрона _____

Задание 29.2. Вставьте в текст пропущенные слова.

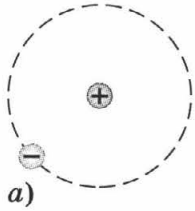
Главной характеристикой химического элемента является заряд _____ атома, в составе которого находятся протоны и _____ . Величина заряда ядра зависит лишь от числа _____ в ядре: чем их больше в ядре, тем заряд ядра _____.

Вокруг ядра в атоме движутся _____ . В нейтральном атоме число электронов _____ числу протонов в его ядре.

Атом, потерявший один или несколько электронов, становится _____ ионом. Атом, в составе которого появились лишние электроны, становится _____ ионом.

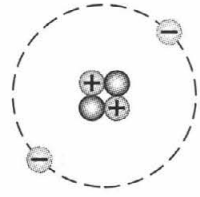
Задание 29.3. На рисунке показаны модели атомов водорода (рис. *а*), гелия (рис. *б*) и лития (рис. *в*). Около каждого рисунка укажите:

число нейтронов N_n в ядре;
число протонов N_p в ядре;
заряд ядра $q_я$;
число электронов $N_{\bar{e}}$ в атоме;
заряд q всего атома в целом.



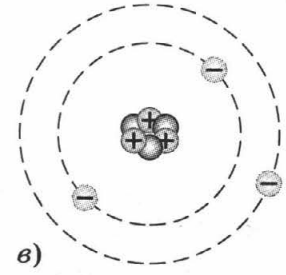
а)

_____
_____
_____
_____
_____



б)

_____
_____
_____
_____
_____



в)

_____
_____
_____
_____
_____

Задание 29.4. а) Изобразите модели атома гелия и иона гелия, получившегося в результате потери атомом гелия одного электрона.

б) Рядом с моделью атома гелия напишите He, с моделью иона гелия — He^+.

Пояснение: знак «+» означает, что в этой частице протонов на один больше, чем электронов.

в) Ответьте на вопросы.

Чему равен заряд ядра атома гелия; _____ ядра иона гелия? _____

Каков заряд иона гелия? _____

Как следует называть ион гелия: отрицательным или положительным?

_____

Задание 29. 5. а) Изобразите модели атома лития и иона лития, получившегося в результате присоединения к атому лития электрона.

б) Рядом с моделью атома лития напишите Li, с моделью иона лития — Li^-.

Пояснение: знак «–» означает, что в этой частице электронов на один больше, чем протонов.

в) Ответьте на вопросы.

Чему равен заряд ядра атома лития; _____ ядра иона лития? _____

Каков заряд иона лития? _____

Как следует назвать ион лития: отрицательным или положительным?

_____

Задание 29.6. Вычислите заряд каждого иона.

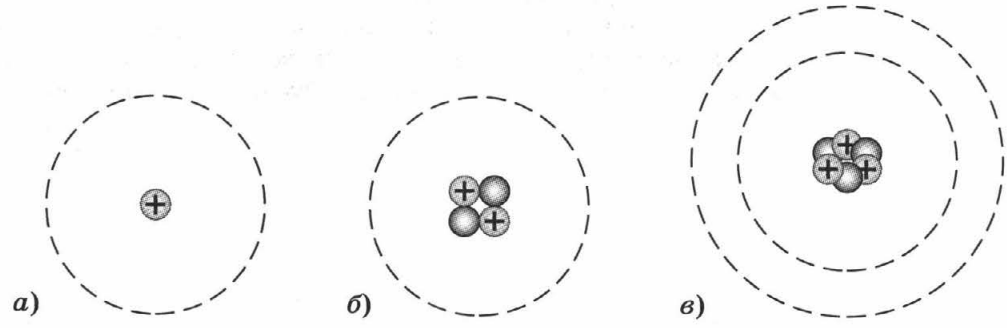
а) Cu^{2+}: _____

б) Fe^{3+}: _____

в) Cl^-: _____

г) S^{2-}: _____

Задание 29.7. На рисунке изображены ядра трёх частиц. Нарисуйте необходимое число электронов на соответствующих орбитах так, чтобы получившаяся частица на рисунке *а* оказалась нейтральной, на рисунке *б* — имела заряд $+1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл; заряд частицы на рисунке *в* оказался бы равен $+3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл.

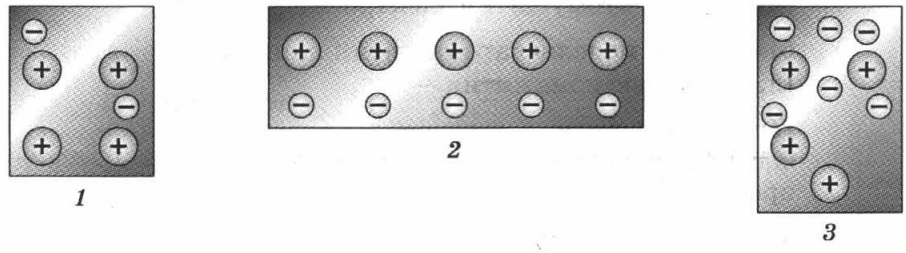


а) *б*) *в*)

Задание 30.1. Заполните пропуски в тексте.

Проводниками являются тела, в которых есть _____ электроны, способные перемещаться под действием внешнего _____ поля. В диэлектриках (непроводниках) все электроны _____ удерживаются около своих атомов и ____ способны перемещаться под действием внешнего электрического поля.

Задание 30.2. На рисунке схематично изображено строение трёх металлических образцов *1*, *2* и *3*, состоящих из ионов (+) и электронов (–). Заряд каждого иона равен заряду протона.



а) Около каждого образца напишите знак суммарного заряда.

б) Вычислите суммарный заряд каждого образца.

1 _____

2 _____

3 _____

в) Что произойдёт, если эти образцы соединить металлическими проводами?

_____

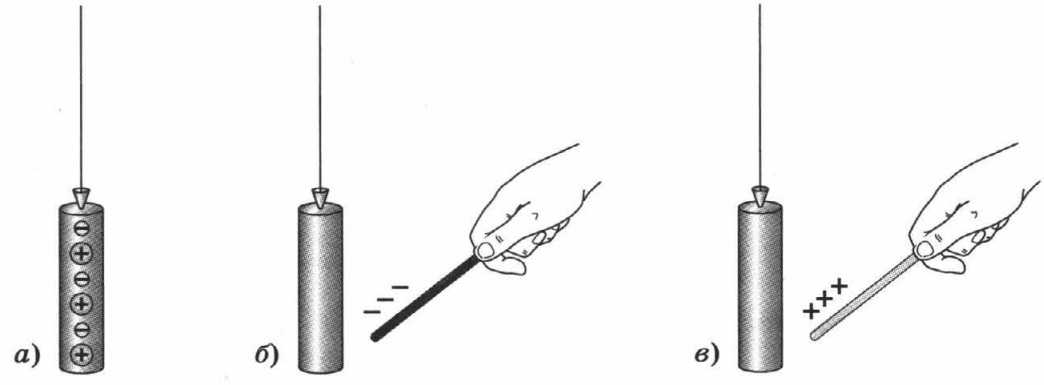
_____

г) Дорисуйте карандашом на рисунке два провода, соединяющие соседние образцы между собой. Стрелками укажите, какие электроны при этом и в каком направлении переместятся со своего образца на соседний.
Изменится ли суммарный заряд образцов после того, как их соединят проводами?

_____

_____

Задание 30.3. На рисунке *а* изображена незаряженная металлическая гильза, висящая на шёлковой нити, в которой *равномерно* распределены три положительно заряженных протона и три свободных электрона.
К гильзе подносят сначала отрицательно заряженную палочку (рис. *б*), а затем положительно заряженную (рис. *в*). Поменяют ли при этом своё положение в гильзе заряженные частицы? Если да, то нарисуйте их новое положение в каждом случае.



Задание 30.4. Выберите правильный ответ.

При столкновении положительно заряженной частицы A^{3+} с отрицательно заряженной частицей B^- образовался новый ион. Каков заряд новой частицы?

☐ $3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл ☐ $-3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл

☐ $6{,}4 \cdot 10^{-19}$ Кл ☐ $-6{,}4 \cdot 10^{-19}$ Кл

Задание 31.1. Вставьте в текст пропущенные слова.

Проводниками называются тела, через которые электрические заряды могут _____ от заряженного тела к незаряженному.

Диэлектриками (непроводниками) называют такие тела, через которые электрические заряды от заряженного тела к незаряженному проходить _____.

Полупроводниками называются тела, которые по способности передавать электрические заряды занимают _____ положение между проводниками и диэлектриками.

Задание 31.2. Перечислите все известные вам диэлектрики (непроводники);

_____

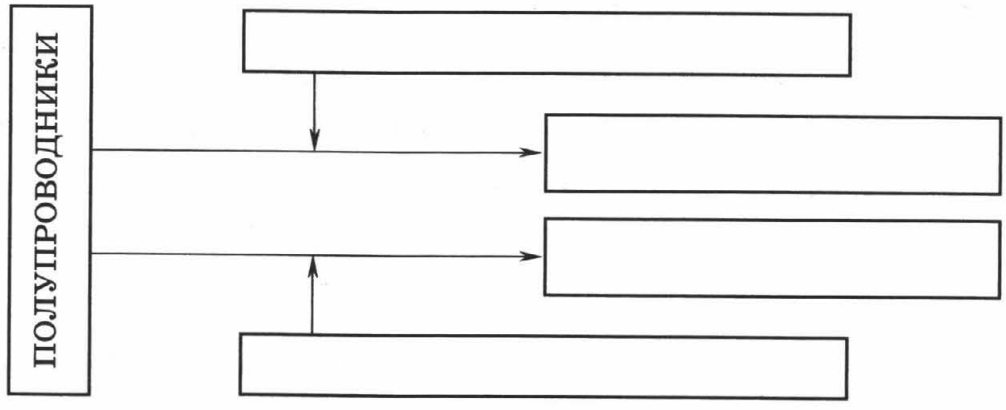
_____

полупроводники.

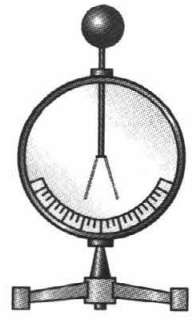
_____

_____

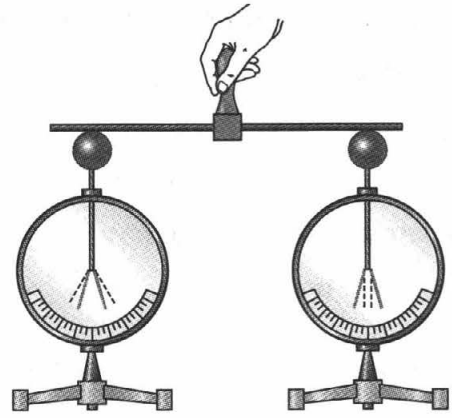
Задание 31.3. Дополните схему так, чтобы она отображала, в каких случаях полупроводники являются проводниками, а в каких — диэлектриками.



Задание 31.4. Закрасьте детали электроскопа, изготовленные из проводящего материала, синим цветом, из непроводящего материала — серым.



Задание 31.5. Заряженный и незаряженный электроскопы соединили стержнем, изготовленным из определённого материала. Установите соответствие между различным поведением лепестков этих электроскопов и материалом, из которого изготовлен стержень.



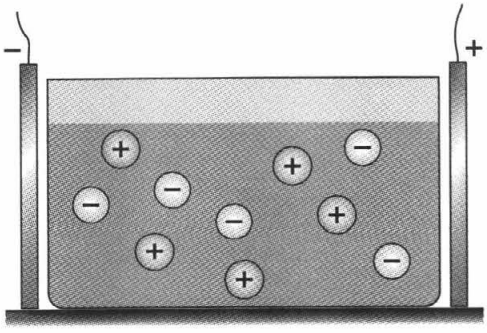
ПОВЕДЕНИЕ ЛЕПЕСТКОВ ЭЛЕКТРОСКОПОВ	МАТЕРИАЛ СТЕРЖНЯ
А) приходят в движение Б) не меняют своего положения	1) резина 2) сталь 3) пластмасса 4) медь 5) эбонит

А	Б

Задание 32.1. Вставьте в текст пропущенные слова.

Электрическим током называется упорядоченное (_____) движение _____ частиц. В металлических проводах электрический ток представляет собой направленное перемещение _____ электронов. В жидких проводниках ток возникает благодаря упорядоченному движению _____ и _____ ионов.

Задание 32.2. На рисунке изображена ванночка, в которую налита вода и добавлена поваренная соль NaCl. Молекулы соли в воде находятся в виде ионов Na^+ и Cl^-. Рядом с ванночкой помещены две пластины, заряженные положительно и отрицательно.



а) Стрелками покажите на рисунке направление движения ионов растворённой соли под действием электрического поля, созданного заряженными пластинами.

б) Закончите фразу.

Если рядом с раствором соли поместить заряженные пластины, то в растворе появляется электрический ток, потому что _____

_____

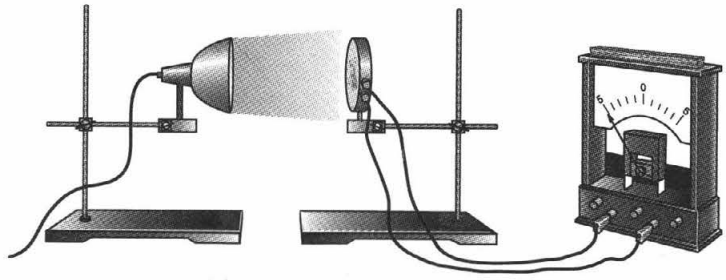
_____

Задание 32.3. Для каждого источника тока подберите из второго столбца соответствующий вид энергии, превращающейся в электрическую энергию этого источника в процессе его работы.

ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ВИД ЭНЕРГИИ
А) электрофорная машина Б) термоэлемент В) фотоэлемент Г) гальванический элемент	1) энергия излучения 2) механическая энергия 3) внутренняя энергия нагревателя 4) внутренняя энергия химических соединений

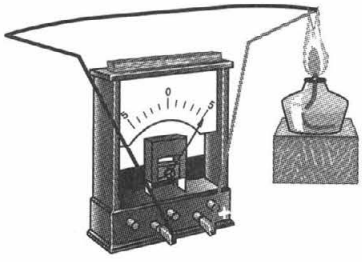
А	Б	В	Г

Задание 32.4. Заполните пропуски в тексте, используя слова: *кремний, фотоэлемент, гальванометр, электроны, ток, световое излучение.*



На рисунке показано устройство, иллюстрирующее принцип действия _____. Световое излучение лампы падает на поверхность пластины, изготовленной из _____. Благодаря энергии излучения происходит потеря _____ с поверхности пластины и гальванометр фиксирует возникновение электрического _____ в цепи. В данном процессе *причиной* возникновения электрического тока в цепи является _____, а *следствием* возникновения тока является отклонение стрелки _____.

Задание 32.5. Заполните пропуски в тексте, используя слова: *спаяны, электрический, нагревание, разные, стрелка.*



На рисунке показан процесс возникновения _____ _____ тока в проволоках благодаря тому, что эти проволоки, изготовленные из _____ материалов, были _____, а место спая нагрето. В этом процессе *причиной* возникновения тока является _____ места спая, а *следствием* — отклонение _____ гальванометра.

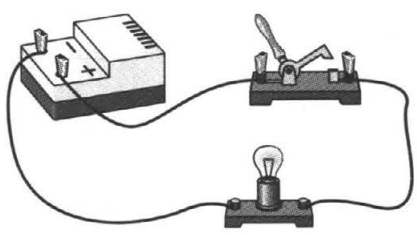
Задание 33.1. Закончите текст, вычеркнув из выделенных слов неподходящие по смыслу.

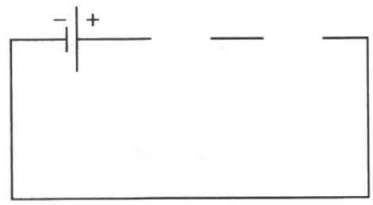
Электрический ток течёт в цепи, состоящей из источника тока, лампочки и замкнутого ключа. При этом под действием электрического поля электроны движутся по всей цепи *одновременно*; *по очереди*.
Когда электроны проходят нить накала лампы, то *передают ей свою кинетическую энергию*; *покидают её вместе со светом*. В результате нить накала лампы *раскаляется*; *остывает*.

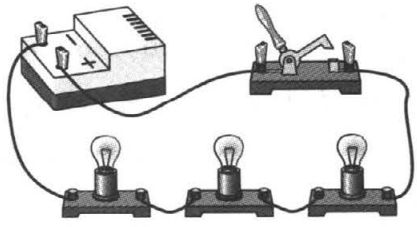
Задание 33.2. Изобразите условные обозначения элементов электрической цепи, перечисленные в таблице. Поставьте рядом с каждым рисунком номер, который соответствует названию элемента.

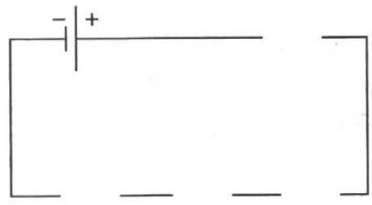
Номер элемента	Элемент электрической цепи
1	Электрическая лампочка
2	Гальванический элемент или аккумулятор
3	Резистор (проводник, имеющий определённое сопротивление)
4	Ключ
5	Батарея элементов или аккумуляторов
6	Электрический звонок

Задание 33.3. Дорисуйте схему каждой электрической цепи, используя необходимые условные обозначения.









Задание 33.4. Запишите известные вам приёмники (потребители) электрической энергии.

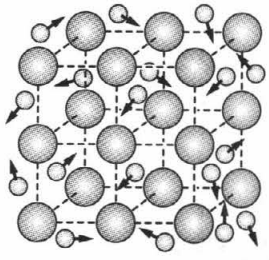
_____

Задание 34.1. Дополните текст недостающими словами.

Электрический ток в металлах представляет собой _____ движение свободных _____. При этом положительные ионы находятся в _____ кристаллической решётки и ____ перемещаются по металлу. Ток по проводнику идёт под действием _____ поля, при этом отрицательный заряд всех электронов в проводнике по модулю _____ положительному заряду всех ионов, а заряд проводника в целом равен _____. Хотя скорость движения свободных электронов составляет _____ миллиметров в секунду, электрическое поле распространяется по проводнику со скоростью _____ $\frac{\text{км}}{\text{с}}$.

Задание 34.2. На рисунке схематично показана кристаллическая решётка образца металла.

а)



а) Отметьте на рисунке *а* положительно заряженные ионы знаком «+», а отрицательно заряженные свободные электроны знаком «–».

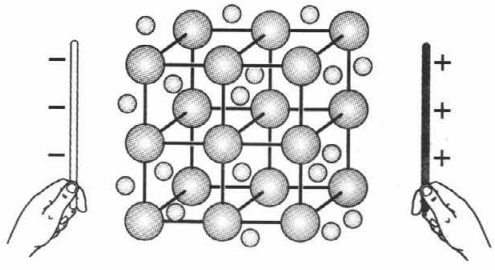
б) Вычислите положительный заряд всех ионов q_+, отрицательный заряд всех электронов q_- и суммарный заряд образца Q. Заряд каждого иона равен заряду протона.

$q_+ =$ _____

$q_- =$ _____

$Q =$ _____

б)



в) Что можно сказать о характере движения свободных электронов в металле (см. рис. *а*), если стрелочки указывают направление их движения?

_____

г) Если образец поместить в электрическое поле (рис. *б*), то как изменится движение электронов? Свой ответ проиллюстрируйте на рисунке *б* стрелочками.

Задание 34.3. Выберите правильный ответ.

Как движутся электроны проводимости в проводнике при наличии в нём электрического поля?

☐ «Дрейфуют» в нём как льдина в реке во время ледохода.

☐ Движутся хаотично без всякого направленного движения.

☐ Движутся сверху вниз относительно поверхности Земли.

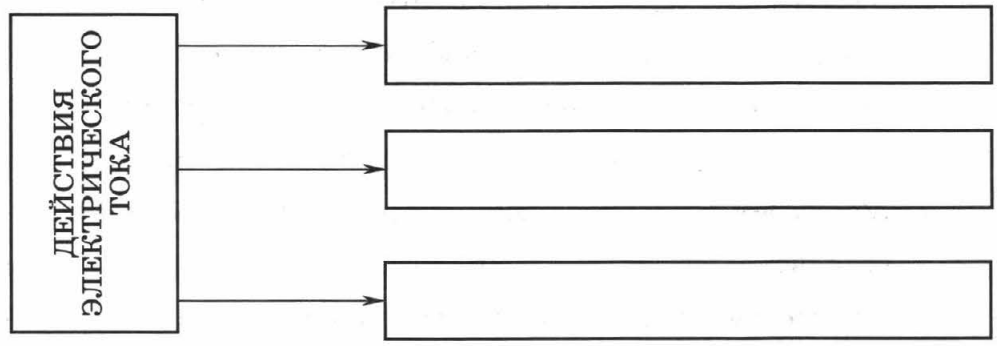
☐ Всегда движутся к Северному полюсу.

Задание 34.4. Запишите фамилии известных учёных, доказавших в своих работах, что электрический ток в металлах обусловлен электронами.

_____

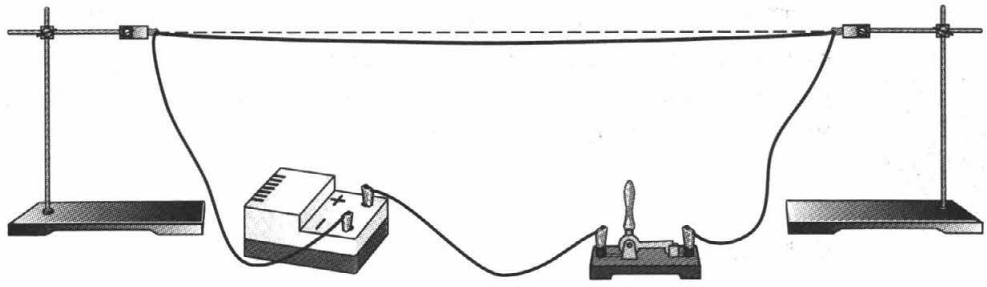
_____

Задание 35.1. Дополните схему названиями явлений, которые вызывает электрический ток.



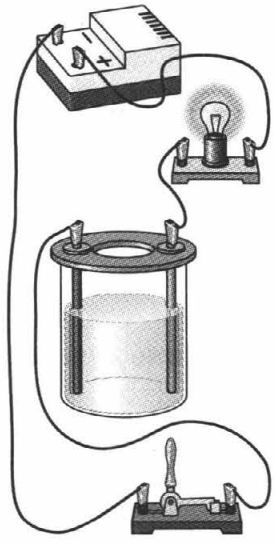
Задание 35.2. Под каждым рисунком напишите название действия электрического тока, которое демонстрирует соответствующий опыт.

а)



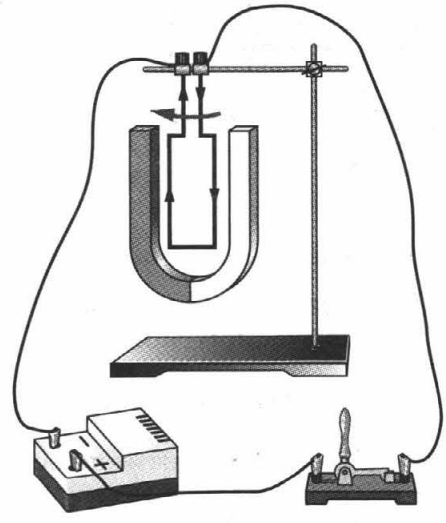
_____

б)



_____

в)



_____

Задание 35.3. а) Проявлением какого действия тока является свечение вольфрамовой спирали электрической лампы?

_____

б) Что является причиной того, что вольфрамовая спираль лампы начинает светиться?

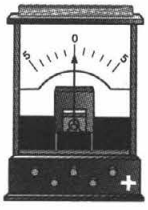
_____

_____

в) Нагревание вольфрамовой спирали лампы является причиной или следствием того, что по цепи идёт электрический ток?

_____

Задание 35.4. а) Какое действие тока можно продемонстрировать с помощью гальванометра, включённого в электрическую цепь?

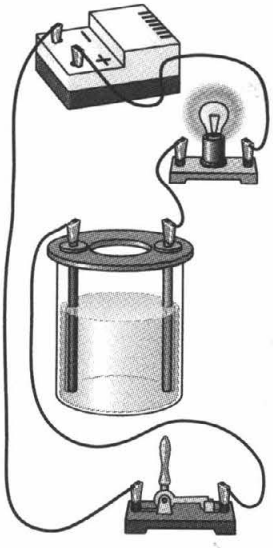


_____

б) Движение стрелки гальванометра является причиной или следствием того, что по цепи идёт электрический ток?

_____

Задание 35.5. а) Вставьте в текст недостающие слова.



На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из следующих элементов: _____, _____ _____, _____, соединительных проводов и электродов, опущенных в раствор медного купороса $CuSO_4$.

б) На рисунке около каждого электрода укажите знак заряда на нём.

в) Ответьте на вопросы.

Какие ионы соли находятся в растворе? _____

Какие ионы движутся к электроду:

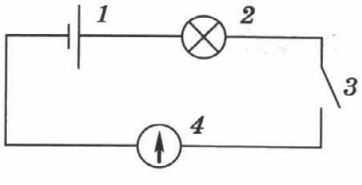
положительному; _____

отрицательному? _____

На каком электроде выделяется чистая медь? _____

Наличие электрического тока в цепи является причиной или следствием осаждения меди на электроде? _____

Задание 35.6. а) Из каких элементов состоит электрическая цепь, представленная на рисунке?



1 — _____

2 — _____

3 — _____

4 — _____

б) Опишите, какое действие тока происходит на различных участках электрической цепи, представленной на рисунке.

_____

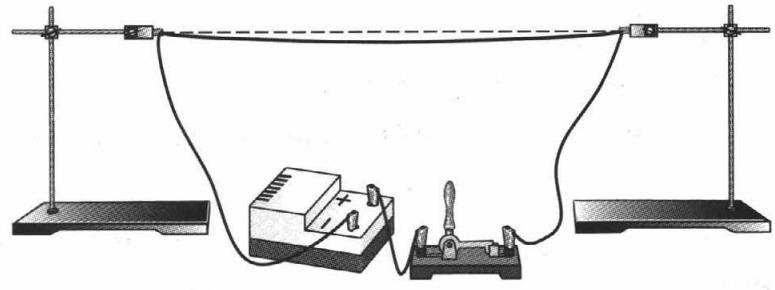
_____

Задание 36.1. Заполните пропуски в тексте.

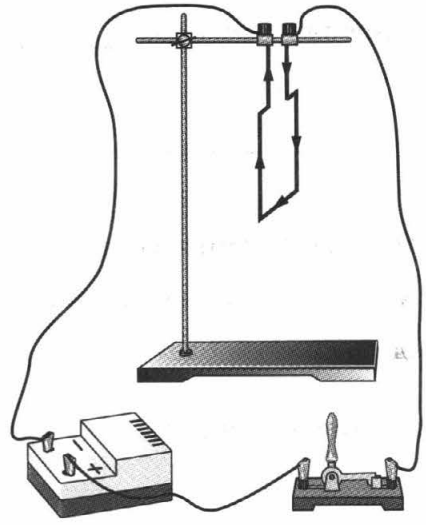
За направление тока в электрической цепи принято направление, в котором перемещаются свободные _____ заряженные частицы. Если в цепи ток создаётся упорядоченным движением электронов, то за направление тока принимают направление от _____ полюса источника тока к _____ полюсу.

Задание 36.2. а) На рисунках стрелками покажите направление электрического тока на различных участках электрической цепи.

б) Под каждым рисунком напишите, упорядоченное движение каких частиц обеспечивает протекание тока в электрической цепи или на его участках.

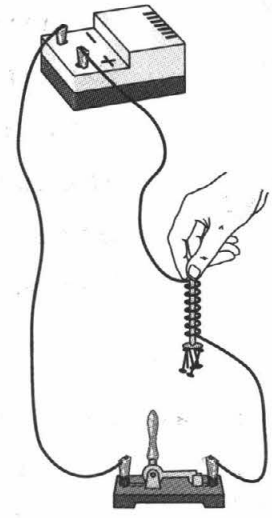


_____



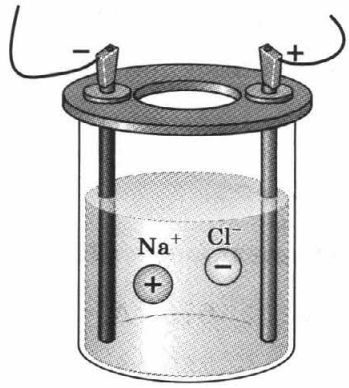
_____

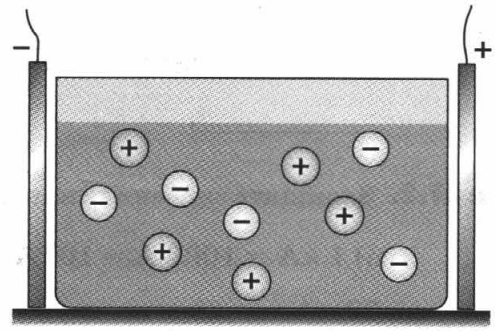
_____



_____

_____





Задание 36.3. Для каждого материала из первого столбца подберите из второго столбца соответствующие названия частиц, благодаря движению которых в проводнике, изготовленном из этого материала, может идти электрический ток.

МАТЕРИАЛ ПРОВОДНИКА	ЧАСТИЦЫ
А) медь	1) ионы меди
Б) сплав никеля и хрома	2) ионы никеля
В) никель	3) ионы хрома
Г) хром	4) электроны

А	Б	В	Г

Задание 36.4. Выберите правильный ответ.

На некотором участке электрической цепи под действием электрического поля наблюдается упорядоченное движение электронов в безвоздушном пространстве. Какое направление следует считать за направление электрического тока на этом участке цепи?

☐ Направление движения электронов, так как других частиц на этом участке нет.

☐ Направление, перпендикулярное направлению движения электронов.

☐ Направление, противоположное направлению движения электронов.

☐ Однозначно ответить нельзя, так как нет положительно заряженных частиц.

Задание 37.1 Заполните пропуски в тексте.

За единицу силы тока принимают силу тока, при которой отрезки параллельных проводников длиной _____, расположенные в вакууме друг от друга на расстоянии 1 м, взаимодействуют с силой _____ . Эту единицу силы тока называют _____ (___).

За единицу электрического заряда принят электрический заряд q, проходящий сквозь _____ сечение проводника при силе тока I = _____ за время t = _____. Физические величины q, I, t связаны между собой формулой: _____.

Задание 37.2. Запишите значения силы тока в основных единицах СИ по приведённому образцу.

а) 1 кА = 1000 А = 10^3 А ⇒ 670 кА = _____

50 кА = _____ 750 кА = _____

б) 1 мА = 0,001 А = 10^{-3} А ⇒ 3,4 мА = _____

150 мА = _____ 86 мА = _____

в) 1 мкА = 0,000001 А = 10^{-6} А ⇒ 220 мкА = _____

6800 мкА = _____ 700 000 мкА = _____

Задание 37.3. Через поперечное сечение проводника за 1 с прошло 10^{19} электронов. Чему равен заряд q, прошедший через поперечное сечение проводника за этот промежуток времени? Какова сила тока в проводнике?

Дано:	**Решение:**
_____	

Ответ:

Задание 37.4. Определите силу тока в проводнике, если за 1 мин через его поперечное сечение проходит $2 \cdot 10^{20}$ электронов.

Дано:	**СИ**	**Решение:**
_____		

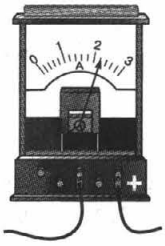
Ответ:

Задание 37.5. Сила тока в проводнике равна 0,2 А. Какой электрический заряд и сколько электронов проходит через его поперечное сечение за 2 мин?

Дано:	**СИ**	**Решение:**
_____		

Ответ:

Задание 38.1. Ответьте на вопросы.



Как называется прибор, изображённый на рисунке, и какую величину им измеряют?

_____

На каком действии тока основан принцип работы прибора?

_____

Каков *предел измерения прибора*:

нижний; _____ верхний? _____

Какова *цена деления* шкалы амперметра?

_____

Какова погрешность измерений?

_____

Как следует записать показание прибора с учётом погрешности измерений?

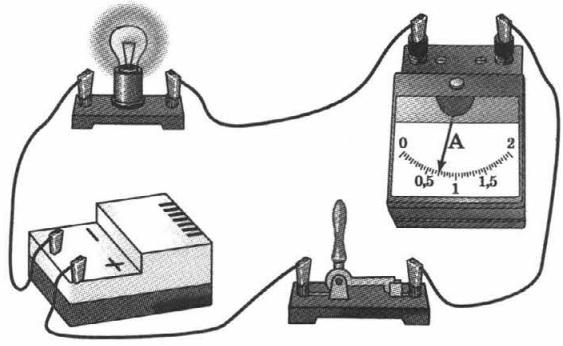
_____

Что означает знак «+» на нижней панели прибора?

_____

Нарисуйте под рисунком амперметра его условное обозначение на схемах.

Задание 38.2. а) Нарисуйте схему электрической цепи, изображённой на рисунке.



б) Какие действия тока можно наблюдать на различных участках данной цепи?

_____

в) Какова цена деления шкалы амперметра?

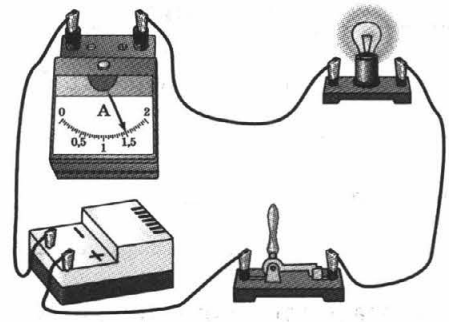
_____

г) Запишите показание амперметра с учётом погрешности измерений.

_____

д) Используя показание амперметра, вычислите заряд, проходящий через поперечное сечение вольфрамовой спирали лампочки за 10 мин.

Задание 38.3. Одна и та же электрическая цепь может быть представлена на схеме в разных вариантах. Постройте схемы электрической цепи, представленной на рисунке, расположив:

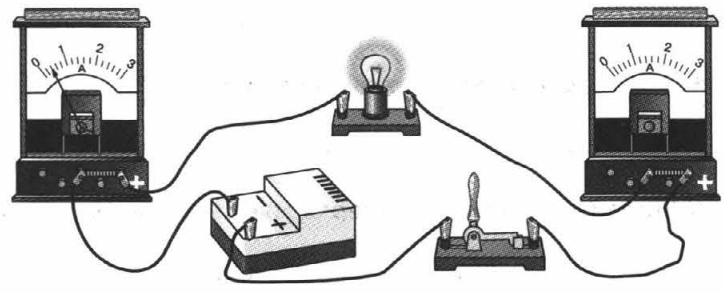


а) источник тока и ключ внизу схемы, амперметр и лампочку — сверху;

б) источник тока слева, ключ внизу, лампочку справа, амперметр сверху.

Задание 38.4. На рисунке изображена электрическая цепь.

а) Нарисуйте стрелку на правом амперметре в нужном положении.



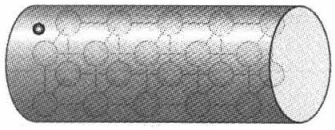
б) Запишите показание правого амперметра с учётом погрешности измерений.

_____

в) Какой заряд протекает через поперечное сечение вольфрамовой спирали лампочки за 2 с?

_____

Задание 39.1. На рисунке показана модель металлического проводника и электрона, который под действием сил электрического поля направленно движется по этому проводнику слева направо.



а) На рисунке изобразите:

простым карандашом *хаотическое* движение электрона в проводнике в отсутствие электрического поля (или напряжения);
цветным карандашом траекторию *направленного* движения электрона по проводнику под действием сил электрического поля.

б) Ответьте на вопросы.

В какой вид энергии превращается энергия электрического поля, силы которого заставляют электроны двигаться в определённом направлении?

_____

С какими частицами сталкиваются электроны по мере продвижения по проводнику?

_____

В какой вид энергии превращается механическая энергия электронов при подобных столкновениях?

_____

Задание 39.2. Установите соответствие между названиями физических величин и символами, которыми их обозначают.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) электрический заряд	1) I
Б) напряжение	2) U
В) количество электричества	3) A
Г) работа электрического тока	4) q
Д) сила тока	

А	Б	В	Г	Д

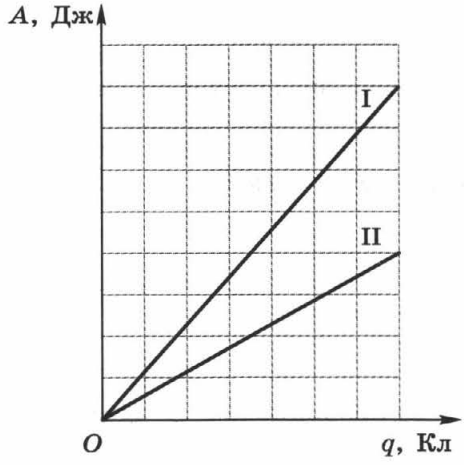
Задание 39.3. Заполните пропуски в тексте.

Напряжение является характеристикой _____ поля в проводнике между его концами. *Напряжение* — это работа электрического поля по _____ заряда 1 Кл от одного конца проводника к другому. Если заряд увеличить в 2 раза, то работа электрического поля _____ в 2 раза.

Если напряжение на участке цепи равно U, то работа электрического поля A по перемещению заряда q от одного конца проводника к другому вычисляется по формуле:

$$A = _____$$

Задание 39.4. На рисунке представлены графики зависимости работы электрического поля (тока) от значения перемещаемого заряда по проводникам I и II. Проанализируйте данные графика и ответьте на вопрос: в каком случае напряжение между концами проводника больше и во сколько раз? Ответ обоснуйте, используя формулу для вычисления напряжения и данные графика.



Задание 40.1. а) Запишите значения напряжения в основных единицах СИ по приведённому образцу.

$1\ \text{мВ} = 0{,}001\ \text{В} = 10^{-3}\ \text{В} \Rightarrow 13\ \text{мВ} = 13 \cdot 0{,}001\ \text{В} = 1{,}3 \cdot 10^{-2}\ \text{В}$

$5000\ \text{мВ} =$ _____ $0{,}4\ \text{мВ} =$ _____

$1\ \text{кВ} =$ _____ $28\ \text{кВ} =$ _____

$6\ \text{кВ} =$ _____ $0{,}8\ \text{кВ} =$ _____

$1\ \text{МВ} = 1\,000\,000\ \text{В} = 10^{6}\ \text{В} \Rightarrow 37\ \text{МВ} =$ _____

$0{,}2\ \text{МВ} =$ _____ $0{,}04\ \text{МВ} =$ _____

б) Запишите значения напряжения в указанных единицах.

$100\ \text{В} =$ _____ кВ; $20\ \text{В} =$ _____ кВ $0{,}0005\ \text{В} =$ _____ мВ;

$0{,}004\ \text{В} =$ _____ мВ; $60\ \text{кВ} =$ _____ В; $0{,}08\ \text{кВ} =$ _____ В.

Задание 40.2. При перемещении с одного конца проводника на другой заряда 0,6 Кл электрическое поле совершает работу 6 Дж. Определите электрическое напряжение на концах проводника.

Дано: | **Решение:**

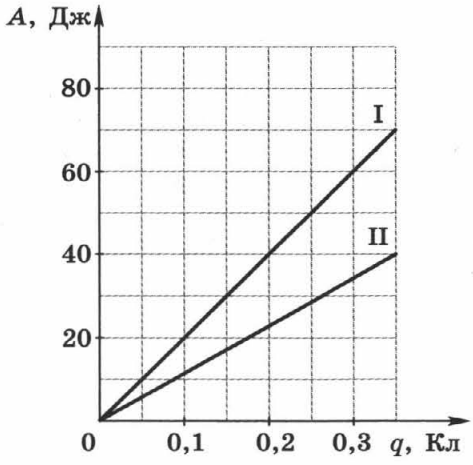
Ответ:

Задание 40.3. Какая работа совершается электрическим полем при перемещении заряда 40 Кл по проводнику, если на его концах поддерживается напряжение 1,5 В?

Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 40.4. На рисунке представлены графики зависимости работы электрического поля (тока) A от перемещаемого заряда q по двум проводникам. Используя график, вычислите напряжение между концами каждого проводника.



Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 40.5. В таблицах приведены значения заряда, прошедшего за разное время через один и тот же участок электрической цепи, и работы, совершённой при этом электрическим полем.

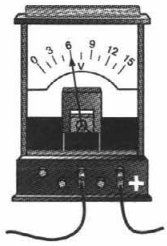
а) С помощью стрелок поставьте в соответствие между собой различные числовые значения из двух таблиц.

q, Кл
3,0
1,33
0,33

A, Дж
4,0
16,0
36,0

б) Вычислите напряжение на концах данного участка цепи, используя полученные данные.

Задание 41.1. Ответьте на вопросы.



Как называется прибор, изображённый на рисунке, и какую величину им измеряют?

_____

Каков *предел измерения прибора*:

нижний; _____ верхний? _____

Какова *цена деления* шкалы прибора?

_____

Какова погрешность измерений?

_____

Как следует записать показание прибора с учётом погрешности измерений?

_____

Что означает знак «+» на нижней панели прибора?

_____

Нарисуйте под рисунком вольтметра его условное обозначение на схемах.

Задание 41.2. Установите соответствие между названиями приборов и физическими величинами, об изменении которых можно судить по показаниям этих приборов.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

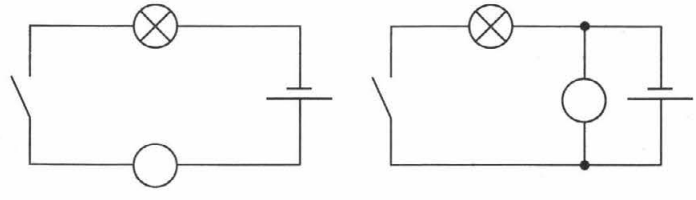
ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) гальванометр	1) сила тока
Б) вольтметр	2) электрический заряд
В) амперметр	3) напряжение
Г) электроскоп	
Д) электрометр	

А	Б	В	Г	Д

Задание 41.3. На рисунках представлено два способа подключения измерительных приборов в электрическую цепь, состоящую из электрической лампы и ключа.

а) Под каждым рисунком напишите:

каким является включение прибора — параллельным или последовательным относительно лампы, какие из известных вам приборов подключают в цепь таким образом.



_____ _____

_____ _____

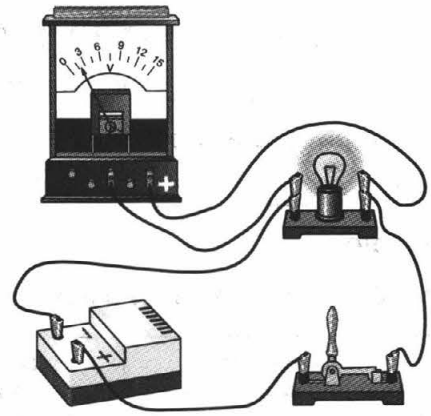
б) Нарисуйте в пустых кружках условные обозначения, соответствующие вольтметру или амперметру.

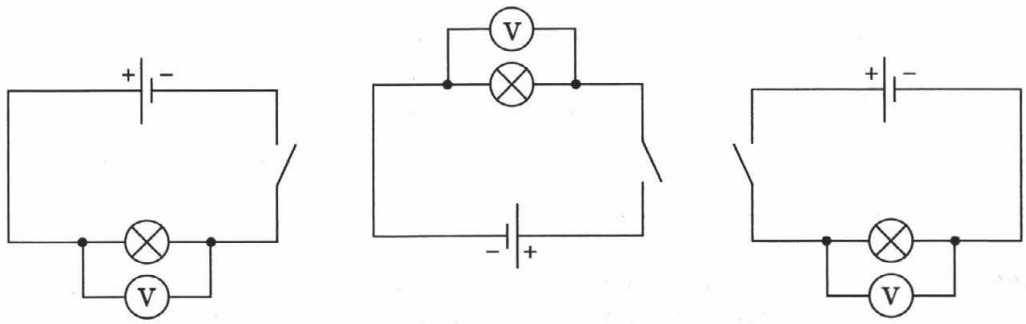
Задание 41.4. Показание вольтметра, подключённого к участку цепи, составляет 4,5 В. Какую работу совершает электрическое поле на этом участке цепи при перемещении заряда 20 мКл?

Дано:	СИ	Решение:

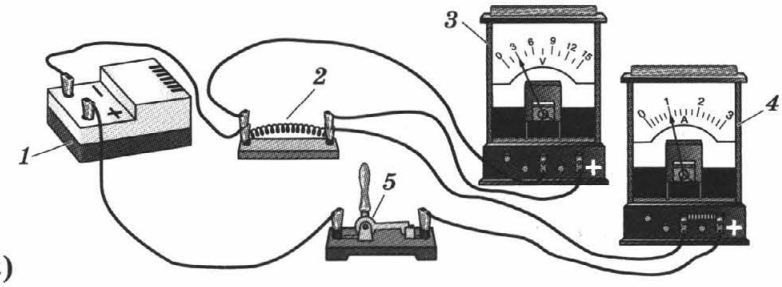
Ответ:

Задание 41.5. Около каждой схемы поставьте знак «+», если она соответствует электрической цепи, изображённой на рисунке, и знак «–», если она не соответствует.

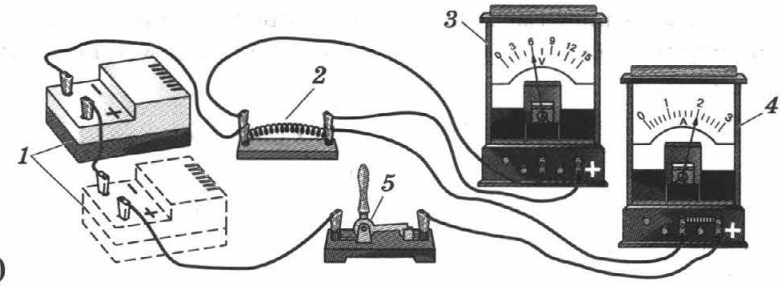




Задание 42.1. На рисунках *а* и *б* приведены электрические цепи, имеющие разное число источников тока.



а)



б)

а) На рисунке *б* обведите ручкой добавленный источник тока.

б) Вставьте в тексте пропущенные слова.

На рисунке *а* представлена электрическая цепь, состоящая из следующих элементов:

1 — _____, *2* — _____, *3* — _____, *4* — _____, *5* — _____. Вольтметр позволяет определять _____ на клеммах спирали из никелиновой проволоки, а амперметр — _____ в электрической цепи. Электрическая цепь, приведённая на рисунке *б*, отличается от электрической цепи, представленной на рисунке *а*, _____ источников тока, соединённых между собой последовательно.

в) Заполните таблицу и, сопоставив показания двух цепей, сделайте вывод.

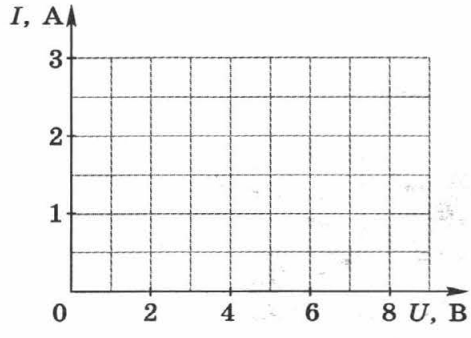
Рисунок	Количество источников тока	Напряжение на спирали	Сила тока в цепи
а			
б			

Вывод: _____

_____

_____

Задание 42.2. а) Согласно данным задания 42.1 (в) постройте на координатной плоскости: точки, соответствующие показаниям приборов; точку, соответствующую значению напряжения «0» на клеммах спирали из никелиновой проволоки; прямую, проходящую через отмеченные точки.



б) Как зависит сила тока в проводнике от напряжения? Ответ обоснуйте.

_____

_____

Задание 42.3. Установите соответствие между различными элементами электрической цепи, изображённой на рисунке *а* задания 42.1, и способом их подключения к спирали из никелиновой проволоки.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ЭЛЕМЕНТ ЦЕПИ	СПОСОБ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
А) амперметр	1) параллельное соединение
Б) вольтметр	2) последовательное соединение
В) источник тока	

А	Б	В

Задание 42.4. Начертите схему электрической цепи, представленной на рисунке *а* задания 42.1, расположив элементы цепи следующим образом: источник тока — слева, ключ — снизу, амперметр — справа, спираль из никелиновой проволоки — сверху. Последним элементом изобразите вольтметр.

Задание 42.5. В электрической цепи последовательно включены: источник тока, первый амперметр, лампочка, второй амперметр, ключ. Показание первого амперметра равно 0,8 А. Каково показание второго амперметра? Какой заряд протекает через ключ за 3 мин?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 43.1. Заполните пропуски в тексте.

Разные проводники оказывают различное сопротивление прохождению через них электрического _____, потому что направленно движущиеся электроны по-разному взаимодействуют с _____ различных кристаллических решёток. Поэтому сила тока в проводнике зависит не только от _____ на его концах, но и от _____ проводника. Характеристикой любого проводника является величина, называемая электрическим _____. За единицу сопротивления принимают сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на его концах 1 В сила тока равна _____. Сопротивление измеряют в _____: 1 Ом = _____.

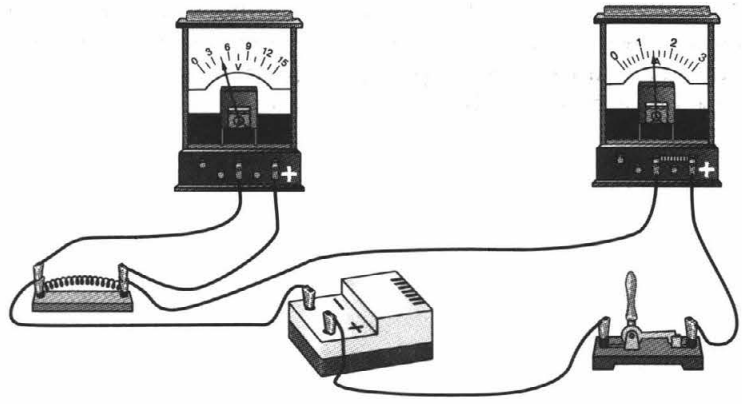
Задание 43.2. а) На концах каждого из двух проводников напряжение равно 1 В. При этом в первом проводнике сила тока равна 1 А, а во втором — сила тока в 2 раза меньше. Сопротивление второго проводника больше или меньше, чем сопротивление первого?

_____

б) На концах каждого из двух проводников напряжение равно 1 В. При этом во втором проводнике сила тока в 3 раза больше, чем в первом. Сопротивление какого из проводников больше?

_____

Задание 43.3. На рисунке представлена электрическая цепь, в которую включена спираль из железной проволоки.



а) Запишите показания амперметра и вольтметра с учётом погрешности измерений.

_____

б) Начертите схему электрической цепи.

в) Изменятся ли и каким образом показания амперметра и вольтметра, если в цепь вместо спирали из железной проволоки включить такой же длины и поперечного сечения спираль из:

никелиновой проволоки;_____

медной проволоки? _____

Задание 43.4. Запишите значения сопротивления проводника в стандартном виде по приведённому образцу.

1 мОм = 10^{-3} Ом; 1 кОм = 10^{3} Ом; 1 МОм = 10^{6} Ом.

50 мОм = _____ 0,07 мОм = _____

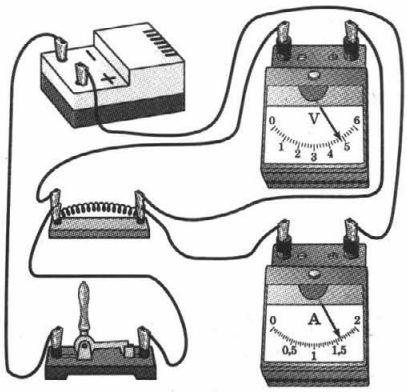
3 кОм = _____ 0,5 кОм = _____

70 МОм = _____ 0,03 МОм = _____

Задание 44.1. Заполните пропуски в тексте.

Сопротивление R — это величина _____ для каждого проводника. Сопротивление проводника ___ *зависит* ни от напряжения на его концах, ни от силы тока в нём. Однако сопротивление проводника определяет силу тока при заданном _____ на его концах. Зная _____ на концах проводника и _____ тока, можно определить сопротивление этого проводника по формуле: $R =$ _____.

Задание 44.2. а) На рисунке приведена электрическая цепь с включённой в неё проводящей спиралью. Вычислите сопротивления спирали, используя данные рисунка.



Дано:

Решение:

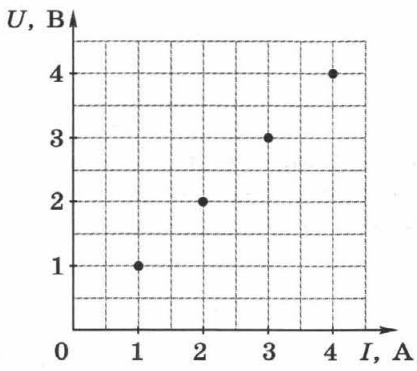
Ответ:

б) Начертите схему электрической цепи, изображённой на рисунке.

Задание 44.3. Выберите верные зависимости между тремя физическими величинами: напряжением, силой тока и сопротивлением. Неправильные зависимости зачеркните.

$U = \frac{I}{R}$ $I = \frac{R}{U}$ $R = \frac{U}{I}$ $U = IR$ $I = UR$ $R = IU$

Задание 44.4. На рисунке приведены экспериментальные точки зависимости напряжения на концах проводника от силы тока в нём.



а) Выберите правильный ответ.

Как меняется электрическое сопротивление этого проводника при возрастании напряжения на концах проводника от 1 до 4 В?

- ☐ Уменьшается в 4 раза.
- ☐ Не меняется.
- ☐ Возрастает в 4 раза.
- ☐ Возрастает в 16 раз.

б) Ответ обоснуйте.

_____

_____

_____

Задание 44.5. Установите соответствие между названиями физических величин и их единицами измерения.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) сила тока	1) ампер (А)
Б) напряжение	2) вольт (В)
В) количество электричества	3) кулон (Кл)
Г) сопротивление	4) ом (Ом)
Д) электрический заряд	5) ньютон (Н)

А	Б	В	Г	Д

Задание 45.1. Вставьте в предложение недостающие слова.

Сопротивление проводящей полоски металла прямо пропорционально _____ полоски и _____ сопротивлению _____, при этом обратно пропорционально _____ поперечного сечения полоски. Эту зависимость можно представить в виде формулы: $R =$ _____.

Задание 45.2. От каких характеристик зависит сопротивление металлического провода? Зачеркните ненужные характеристики.

Длина

Теплопроводность

Форма поперечного сечения

Цвет

Площадь поперечного сечения

Удельное сопротивление металла

Задание 45.3. а) Зачеркните формулу, в которой присутствует ошибка, если R — сопротивление проводника длиной l с поперечным сечением площадью S.

$$l = \frac{RS}{\rho} \qquad RS = \rho l \qquad \rho = \frac{RS}{l}$$

б) Для подведения высокого напряжения к экспериментальной установке использована медная полоса, поперечное сечение которой представляет собой прямоугольник. Как изменится электрическое сопротивление медной полосы, если её укоротить в 2 раза?

_____

_____

Задание 45.4. а) Заполните таблицу, используя данные таблицы 8 учебника.

Характеристики проводника / Металл	Сопротивление проводника R, Ом			
	$l = 1$ м, $S = 1$ мм^2	$l = 2$ м, $S = 1$ мм^2	$l = 1$ м, $S = 2$ мм^2	$l = 2$ м, $S = 2$ мм^2
Железо				
Медь				
Никелин				

б) Проанализируйте данные таблицы и сделайте вывод, закончив фразы.

1) Если площадь поперечного сечения проводника увеличивается, то его сопротивление _____.

2) Если длина проводника увеличивается, то его сопротивление _____ _____.

3) Если и длина проводника, и площадь его поперечного сечения увеличиваются в одинаковое число раз, то _____.

4) Проводники одинаковых размеров, но изготовленные из различных материалов, имеют _____.

Задание 46.1. Длина провода, изготовленного из нихрома, равна 2 м, площадь поперечного сечения 4 мм^2. Определите сопротивление провода, используя данные таблицы 8 учебника.

Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 46.2. Сила тока в проводнике, изготовленном из манганина, равна 0,5 А при напряжении на его концах 6 В. Какова длина провода, если его площадь поперечного сечения 0,25 мм^2? Ответ (в м) запишите с точностью до сотых.

Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 46.3. Допишите предложение.

Любые электрические приборы в ванной комнате следует использовать с большой осторожностью. Если электрический прибор случайно упадёт в воду или в него попадёт вода, то возможны следующие последствия:

_____

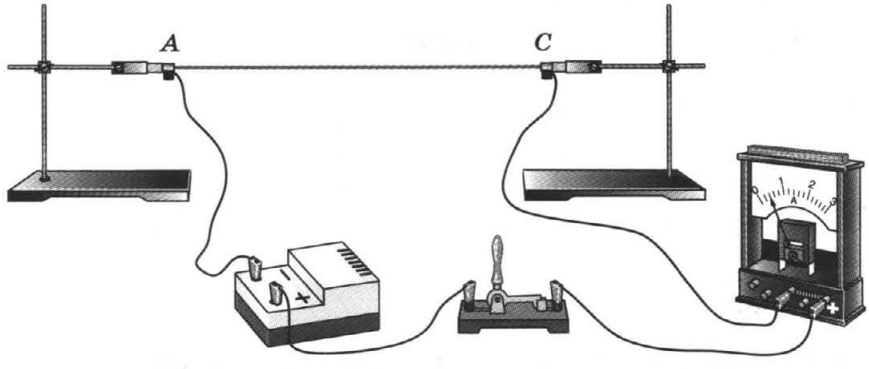
_____

_____

Задание 47.1. Заполните пропуски в тексте.

Реостат — это прибор, который используют для регулирования _____ в цепи. Например, меняя силу тока в нити накала лампочки, мы можем заставить её светиться то _____, то более тускло. В реостатах используют проволоку с _____ удельным сопротивлением, которую наматывают на цилиндр, изготовленный из непроводящего материала. Витки проволоки должны быть изолированы друг от друга, поэтому её покрывают тонким слоем не проводящей ток _____. Менять сопротивление в реостате можно с помощью _____, который скользит по расположенному над обмоткой металлическому стержню.

Задание 47.2. На рисунке изображён простейший реостат, с помощью которого можно менять силу тока в электрической цепи. Ответьте на вопросы и выполните указания.



а) Как следует поменять положение клеммы C, чтобы сопротивление реостата

уменьшить в 2 раза; _____

уменьшить в 3 раза? _____

б) Поставьте на рисунке точки, соответствующие значениям сопротивления $\frac{R}{2}$ и $\frac{R}{3}$ реостата.

в) За счёт каких частиц осуществляется перенос электрического заряда в цепи, изображённой на рисунке?

_____

г) Отметьте на рисунке стрелками направление тока вдоль всей цепи.

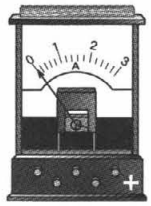
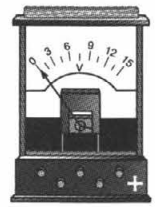
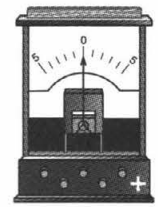
Задание 47.3. При максимальном сопротивлении реостата и напряжении на нём 6 В сила тока через реостат равна 0,4 А. Какой длины провод из константана использован для намотки такого реостата, если площадь поперечного сечения провода 0,3 мм^2? Ответ (в м) округлите до сотых.

Дано:

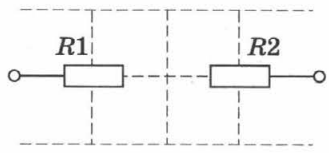
Решение:

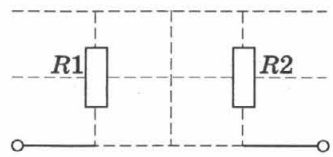
Ответ:

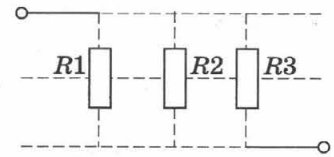
Задание 47.4. На рисунках изображены различные приборы, которые могут быть включены в электрическую цепь. Под каждым рисунком напишите название этого прибора и изобразите его условное обозначение на схемах.


Задание 48.1. На каждом рисунке изображён участок цепи, включающий два или три проводника, а также входящий и выходящий провода, соединяющие этот участок с остальной цепью. Обведите ручкой пунктирные линии так, чтобы на каждом рисунке получилось изображение участка электрической цепи с *последовательным* соединением двух проводников.







Задание 48.2. Два резистора сопротивлением R и $2R$ соединены последовательно и включены в электрическую цепь. Определите:

а) отношение силы тока через первый резистор к силе тока через второй резистор;

б) отношение напряжения на концах первого резистора к напряжению на концах второго резистора.

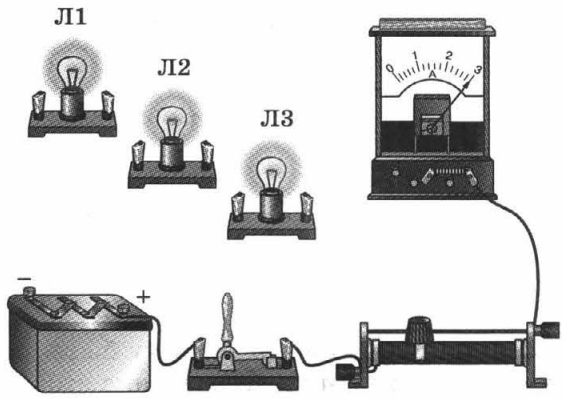
Задание 48.3. а) На каждом рисунке дорисуйте провода так, чтобы в электрической цепи все три лампочки были соединены *последовательно.*

б) Укажите на каждом рисунке направление тока в цепи.

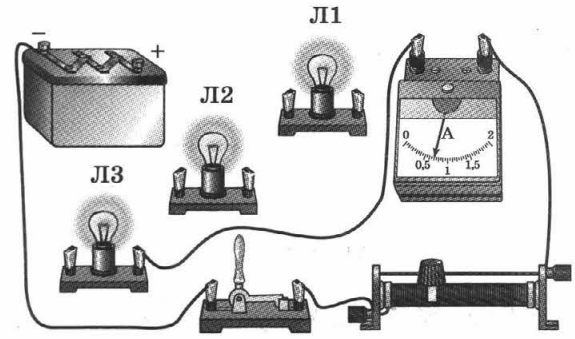
в) Начертите схему каждой цепи.

г) Определите силу тока в каждой лампе.

а)



б)

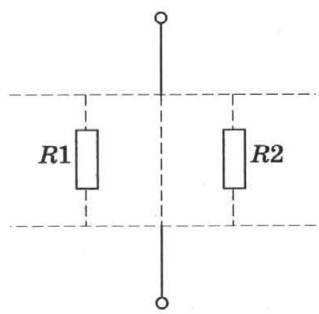


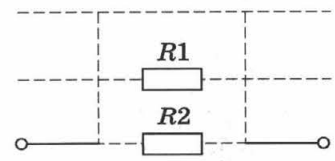
Задание 48.4. Выберите верное окончание фразы.

Два проводника сопротивлениями 2 и 3 Ом соединены последовательно и подключены к источнику тока. Напряжение на концах первого проводника равно 4 В, а на концах второго проводника:

☐ 1,3 В ☐ 2,4 В ☐ 6 В ☐ 12 В

Задание 49.1. На каждом рисунке изображён участок цепи, содержащий два проводника, а также входящий и выходящий провода, соединяющие этот участок с остальной цепью. Обведите ручкой пунктирные линии так, чтобы на каждом рисунке получилось изображение участка электрической цепи с *параллельным* соединением двух проводников.





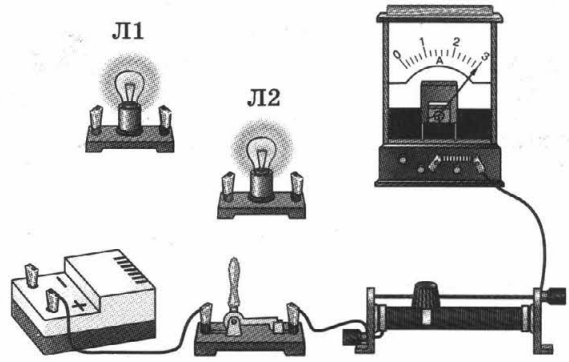
Задание 49.2. а) На каждом рисунке дорисуйте провода так, чтобы в электрической цепи две одинаковые лампочки были соединены последовательно (рис. *а*) или *параллельно* (рис. *б*).

б) Укажите на каждом рисунке направление тока.

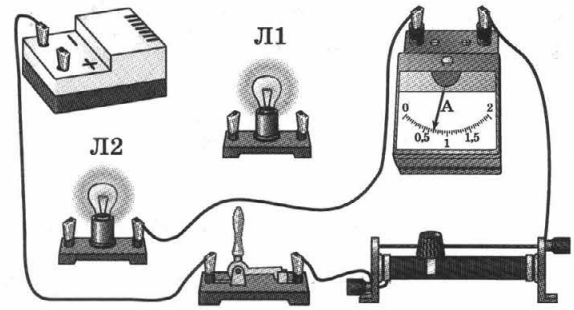
в) Начертите схему каждой цепи.

г) Определите силу тока в каждой лампе.

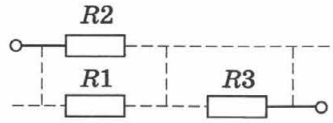
а)

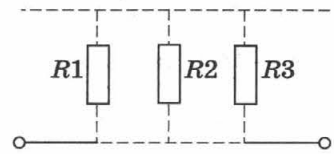


б)

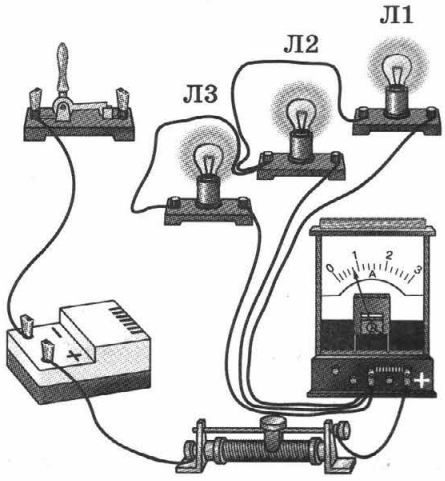


Задание 49.3. На каждом рисунке изображён участок цепи, содержащий три проводника, входящий и выходящий провода, соединяющие этот участок с остальной цепью. Обведите ручкой пунктирные линии так, чтобы на каждом рисунке получилось изображение участка электрической цепи с *параллельным* соединением двух проводников *R*1 и *R*2 и последовательным соединением этой пары и проводника *R*3.





Задание 49.4. Выберите верное окончание фразы.

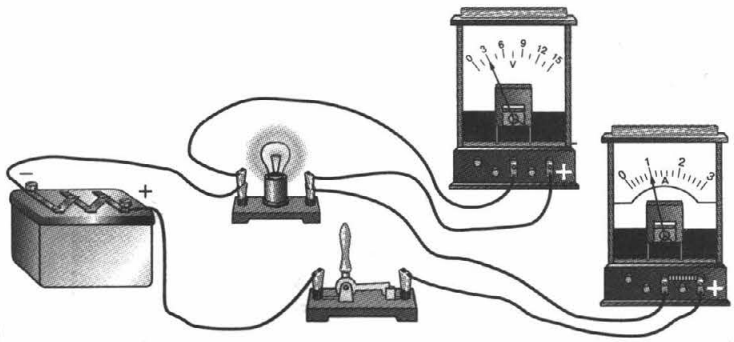


В электрической цепи, изображённой на рисунке, лампочки...

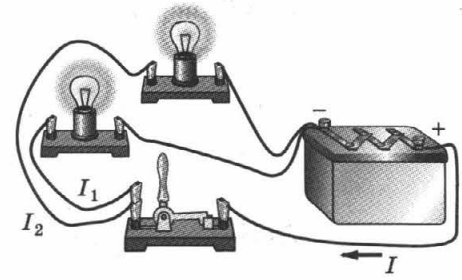
- ☐ Л1, Л2, Л3 соединены параллельно
- ☐ Л1, Л2, Л3 соединены последовательно
- ☐ Л1 и Л2 соединены последовательно, Л3 — параллельно им
- ☐ Л2 и Л3 соединены последовательно, Л1 — параллельно им

Задание 49.5. Впишите в текст недостающие слова и знаки.

а)



б)



а) На рисунке *а* изображена электрическая цепь, в которой относительно друг друга лампочка и амперметр соединены _____, а лампочка и вольтметр соединены _____.

б) На рисунке *б* изображена электрическая цепь, в которой относительно друг друга две лампочки соединены _____, а ключ и источник тока _____. Напряжение на спиралях ламп _____, хотя сила тока может быть и _____. Для силы тока в каждой лампе и во всей цепи справедливо соотношение:

$$I = I_1 \quad I_2.$$

Для напряжения на концах каждой лампы справедливо соотношение:

$$U = U_1 \quad U_2.$$

Задание 49.6. Вычислите общее сопротивление R участка цепи, состоящего из двух проводников $R1$ и $R2$, включённых в цепь:

а) последовательно, если

$R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 1$ Ом; $R =$ _____

$R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 1$ Ом; $R =$ _____

$R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом; $R =$ _____

б) параллельно, если

$R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 1$ Ом; $R =$ _____

$R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 1$ Ом; $R =$ _____

$R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом; $R =$ _____

Задание 50.1. Заполните пропуски в тексте.

Работа электрического тока на участке цепи равна произведению _____ на концах этого участка, _____ тока и _____, в течение которого совершалась работа. Формула для

вычисления работы электрического тока выглядит следующим образом: _____. Единицей работы является _____ (____).

1 Дж = _____.

Задание 50.2. Установите соответствие между названиями физических величин и их единицами измерения.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) электрический заряд	1) кулон (Кл)
Б) сопротивление	2) вольт (В)
В) сила тока	3) ампер (А)
Г) напряжение	4) ом (Ом)
Д) работа тока	5) джоуль (Дж)

А	Б	В	Г	Д

Задание 50.3. Запишите значения работы электрического тока в стандартном виде по приведённому образцу.

1 гДж = 100 Дж = 10^2 Дж ⇒ 33 гДж = 3300 Дж = $3{,}3 \cdot 10^3$ Дж

0,02 гДж = _____ 78 гДж = _____

1 кДж = _____ ⇒ 82 кДж = _____

0,04 кДж = _____ 980 кДж = _____

1 МДж = _____ ⇒ 0,6 МДж = _____

0,75 МДж = _____ 53 МДж = _____

Задание 50.4. Сила тока на участке цепи равна 2 А, напряжение на концах этого участка 220 В. а) Какой заряд проходит по участку цепи в течение 3 мин? б) Какую работу совершает электрический ток за это время?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 50.5. Работа тока, проходящего через устройство в течение 10 мин, равна 43,2 кДж. Сила тока при этом равна 2 А. Вычислите напряжение на клеммах устройства.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 50.6. Сила тока, потребляемого электродвигателем в течение 7 мин, равна 4 А. При этом напряжение на клеммах двигателя 220 В.

а) Напишите формулу, по которой можно вычислить работу тока за определённый промежуток времени.

_____

б) Заполните таблицу.

Время, мин	1	2	3	4	5	6	7
Работа тока, кДж							

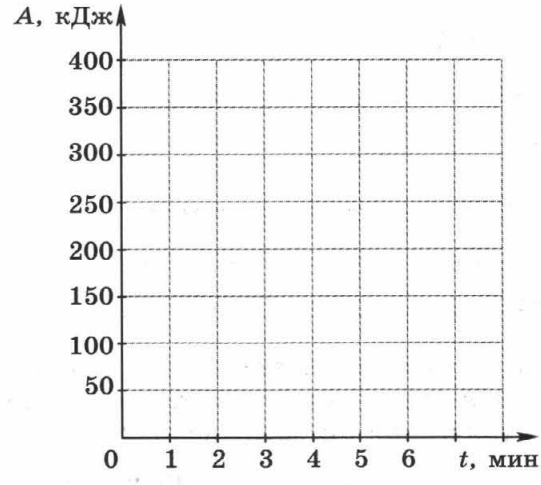
_____

_____

_____

_____

в) Используя данные, постройте график зависимости работы тока от времени.



Задание 51.1. Заполните таблицу.

Физическая величина	**Обозначение**	**Единица измерения**	**Формула для вычисления**
Работа тока			
Мощность тока			
Электрический заряд, прошедший через участок цепи			

Задание 51.2. Запишите значения мощности тока в стандартном виде.

$1\ кВт = 1000\ Вт = 10^3\ Вт$ $\Rightarrow$ $55\ кВт =$ _____

$0{,}007\ кВт =$ _____ $540\ кВт =$ _____

$1\ МВт = 10^6\ Вт$ $\Rightarrow$ $28\ МВт =$ _____

$0{,}84\ МВт =$ _____ $760\ МВт =$ _____

Задание 51.3. Мощность тока в телевизоре составляет 110 Вт. Вычислите работу тока в этом устройстве за четверть часа.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 51.4. За полминуты работа тока, идущего через компьютер, составила 7,5 кДж. Определите мощность тока в компьютере за этот же промежуток времени.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 51.5. Напряжение на участке электрической цепи равно 4 В. Сила тока, идущего через этот участок, 600 мА. Вычислите мощность и работу тока на этом же участке цепи за 2 мин.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 51.6. Электродвигатель поднимает груз массой 20 г на высоту 50 см за 2 с. При этом сила тока, идущего через электродвигатель, составляет 0,2 А, а напряжение на его клеммах равно 0,4 В. Вычислите: а) полезную работу, совершаемую электродвигателем; б) работу тока, идущего через электродвигатель, за указанный промежуток времени; в) КПД механизма.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 52.1. Запишите значения физических величин в указанных единицах.

1 мин = 60 с 5 мин = _____ ч 12 мин = _____ ч

1 ч = _____ мин 0,5 ч = _____ мин 0,25 ч = _____ мин

1 ч = _____ мин = _____ с

1 Вт · ч = 1 Вт · 1 ч = 1 Вт · _____ с = _____ Дж = _____ $\cdot 10^{3}$ Дж

1 кВт · ч = _____ Вт · ч = _____ Дж = $3{,}6 \cdot 10^{\square}$ Дж

1 МВт · ч = _____ Вт · ч = _____ Дж = $3{,}6 \cdot 10^{\square}$ Дж

Задание 52.2. В квартире в течение получаса горело две лампы мощностью 100 и 60 Вт. Каково значение израсходованной при этом электроэнергии (в кВт · ч)?

Дано:

Решение:

Ответ:

Задание 52.3. В квартире в течение 5 мин были включены утюг мощностью 0,8 кВт и электроплита мощностью 1 кВт. Вычислите: а) суммарную работу тока за это время; б) стоимость израсходованной электроэнергии, если тариф составляет 3 р. за 1 кВт · ч.

Дано:

Решение:

Ответ:

Задание 52.4. В квартире в течение суток горело 10 ламп мощностью 100 Вт каждая. При этом показания электрического счётчика увеличились на 25 кВт · ч. Выберите верное утверждение.

- ☐ Счётчик исправен.
- ☐ Счётчик завышает показания реального потребления электроэнергии.
- ☐ Счётчик занижает показания реального потребления электроэнергии.
- ☐ Показания счётчика не связаны с потреблением электроэнергии.

Задание 53.1. Заполните пропуски в тексте.

В твёрдых проводниках носителями заряда являются _____ электроны, а в жидких проводящих растворах — _____. Заряженные

частицы, двигаясь направленно под действием электрического _____, взаимодействуют с атомами и ионами _____ проводника, передавая ему свою _____ энергию. В результате внутренняя энергия и температура проводника _____ . Количество теплоты, выделяемое проводником с током, можно вычислить по формуле: _____.

Задание 53.2. Заполните таблицу.

Физическая величина	Обозначение	Единица измерения
Количество теплоты, выделяемое проводником с током за некоторый промежуток времени		
Работа тока за некоторый промежуток времени		
Мощность тока		
Сопротивление проводника		
Электрический заряд, прошедший через проводник за некоторый промежуток времени		

Задание 53.3. В электрическом чайнике мощностью 2 кВт нагрели 1 кг воды на 90 °С за 3,5 мин. Вычислите: а) работу тока, прошедшего через нагревательный элемент электрического чайника; б) количество теплоты, переданное от нагревательного элемента воде; в) КПД нагревательного элемента.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

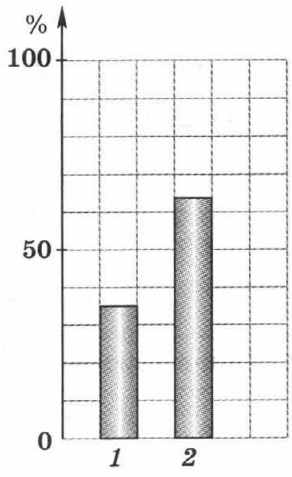
Задание 53.4. Два проводника, сопротивления которых R_1 и R_2, включены в электрическую цепь последовательно.

а) Начертите схему этого участка цепи.
б) Найдите соотношение следующих величин:
силы тока I_1, идущего через первый проводник, и силы тока I_2, идущего через второй проводник;

_____

напряжения U_1 на концах первого проводника и напряжения U_2 на концах второго проводника;

_____



количества теплоты Q_1, выделяемого первым проводником за 1 с, и количества теплоты Q_2, выделяемого вторым проводником за 1 с.

в) На диаграмме показано распределение количества теплоты, выделяемого первым и вторым проводниками за 1 с. Сопоставьте высоты столбцов на диаграмме и определите, как примерно соотносятся между собой: значения Q_1 и Q_2; сопротивления двух проводников R_1 и R_2.

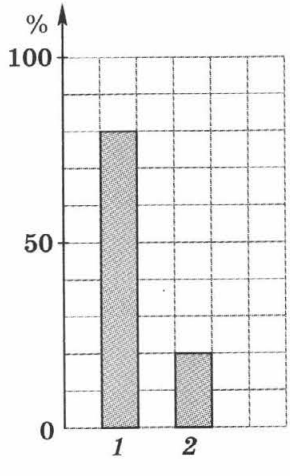
Задание 53.5. Два проводника сопротивлениями R_1 и R_2 включены в электрическую цепь параллельно.

а) Начертите схему этого участка цепи.
б) Определите, как соотносятся между собой:
напряжение U_1 на концах первого проводника и напряжение U_2 на концах второго проводника;

сила тока I_1 через первый проводник и сила тока I_2 через второй проводник;

количества теплоты Q_1 и Q_2, выделяемые соответственно первым и вторым проводниками за 1 с.

Задание 53.6. На диаграмме показано распределение количества теплоты Q_1 и Q_2, выделяемого за 1 с первым и вторым проводниками, включёнными в электрическую цепь параллельно.



Сопоставьте высоты столбцов на диаграмме и определите, как соотносятся между собой:

Q_1 и Q_2; _____

значения сил тока I_1 и I_2, идущего через каждый из проводников;

сопротивления двух проводников R_1 и R_2?

Задание 54.1. Заполните пропуски в тексте.

Конденсатор — это устройство, помогающее накапливать _____ _____. Простейший конденсатор состоит из двух металлических

_____ (обкладок). В конденсаторе расстояние между пластинами _____ по сравнению с размерами самих пластин, а пространство между ними заполнено воздухом или другим _____. Диэлектрик — это вещество, _____ электрический ток, поэтому при наличии диэлектрика не происходит переноса _____ от одной пластины конденсатора к другой, хотя электрическое поле конденсатора как раз и сосредоточено _____ его обкладками.

Задание 54.2. Заполните пропуски в тексте.

Электроёмкость — это физическая величина, характеризующая свойство конденсатора накапливать электрические _____ на обкладках. Электроёмкость конденсатора обозначается буквой ___ и вычисляется по формуле: $C =$ _____. За единицу электроёмкости принимается _____ (__). Электроёмкость конденсатора равна 1 Ф, если при напряжении 1 В между его обкладками на одной из них накапливается заряд +1 Кл, а на другой _____.

Задание 54.3. Заполните таблицу.

Номер конденсатора	Заряд на одной из обкладок, Кл	Напряжение между обкладками, В	Электроёмкость конденсатора, Ф
1	2	2	
2	–3	3	
3	–0,3	0,3	

_____

_____

Задание 54.4. Запишите значения электроёмкости в стандартном виде.

$1\ \text{мФ} = 10^{-3}\ \text{Ф} \Rightarrow$ $2\ \text{мФ} =$ _____

$1\ \text{мкФ} = 10^{-6}\ \text{Ф} \Rightarrow$ $52\ \text{мкФ} =$ _____

$1\ \text{нФ} = 10^{-9}\ \text{Ф} \Rightarrow$ $0{,}41\ \text{нФ} =$ _____

$1\ \text{пФ} = 10^{-12}\ \text{Ф} \Rightarrow$ $790\ \text{пФ} =$ _____

$0{,}12\ \text{мФ} =$ _____ $730\ \text{нФ} =$ _____

$0{,}91\ \text{мкФ} =$ _____ $0{,}028\ \text{пФ} =$ _____

Задание 54.5. Конденсатор электроёмкостью 800 пФ зарядили до напряжения 36 В.

а) Какой заряд появился на каждой из пластин конденсатора? б) Какова энергия заряженного конденсатора? в) Как изменится энергия конденсатора, если напряжение между его обкладками увеличить в 3 раза?

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 55.1. Ответьте на вопросы.

Из какого материала изготавливается спираль лампы накаливания и какова его температура плавления? _____

Почему спираль лампы накаливания должна изготовляться из тугоплавкого материала? _____

Почему спираль в лампе накаливания должна нагреваться до высоких температур? _____

Каким газом наполняют колбу лампы? _____

Что происходит, если в колбе лампы нет никакого газа? _____

_____

Кто изобрёл электрическую лампу накаливания? _____

Почему эти лампы называют лампами с низкой световой отдачей?

_____

Задание 55.2. Учитывая, что лампы накаливания в промышленности выпускаются для различных нужд и в каждом случае лампа рассчитана для работы при определённом рабочем напряжении, установите соответствие между местом применения лампы и её рабочим напряжением.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЛАМПА	РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ЛАМПЕ
А) в осветительной сети дома и на производстве	1) 2,5—3,5 В
Б) в железнодорожных вагонах	2) 12 В
В) в карманном фонаре	3) 50 В
Г) в автомобилях	4) 220 В

А	Б	В	Г

Задание 55.3. Как устроена энергосберегающая лампа и почему её так называют?

Задание 55.4. Чем различаются устройства светодиодной лампы и лампы накаливания?

Задание 56.1. Заполните пропуски в тексте.

Коротким замыканием называют _____ концов участка цепи проводником, сопротивление которого мало настолько, что может привести к возникновению тока достаточно большой _____ через него. В результате возможно _____ этого проводника до высокой температуры и его воспламенение. Для избежания пожаров и поломок в электрические сети включают _____.

Предохранитель — это устройство, которое помогает _____ электрическую цепь в случае, если по какой-то причине сила тока в ней станет больше допустимой. Предохранители бывают разных типов, но все они помогают защитить электрические приборы от _____.

Задание 56.2. На рисунках изображены два типа предохранителей, применяемых в квартирной проводке. Рядом с каждым рисунком напишите ответы на вопросы.





а) Какое физическое явление лежит в основе действия предохранителя?
б) Где в вашей квартире установлены предохранители данного типа?
в) Следует ли менять данный предохранитель на новый, если в результате неисправности в цепи он сработал?

Задание 56.3. Выберите правильный ответ.

Электронагреватель имеет мощность 3 кВт, а утюг — 1700 Вт. Изоляция проводов, подводящих к розетке напряжение 220 В, начинает плавиться при силе тока 8 А. Правила противопожарной безопасности в данном случае позволяют включить в розетку

- ☐ только электронагреватель
- ☐ только утюг
- ☐ либо утюг, либо электронагреватель
- ☐ и утюг, и электронагреватель одновременно (через тройник)

Задание 56.4. Рядом с каждой физической величиной, приведённой ниже, напишите формулу для её вычисления.

Работа тока на участке цепи за некоторый промежуток времени _____

Мощность тока на участке цепи _____

Количество теплоты, выделяемое проводником с током за некоторый промежуток времени Δt _____

Сопротивление проводника длиной l и площадью поперечного сечения S _____

Сопротивление двух проводников сопротивлениями R_1 и R_2, соединённых последовательно _____

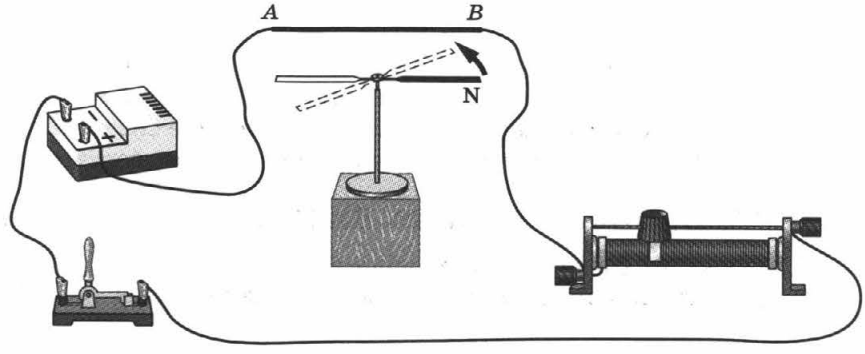
Сопротивление двух проводников сопротивлениями R_1 и R_2, соединённых параллельно _____

Электроёмкость конденсатора с зарядом q на одной из пластин _____

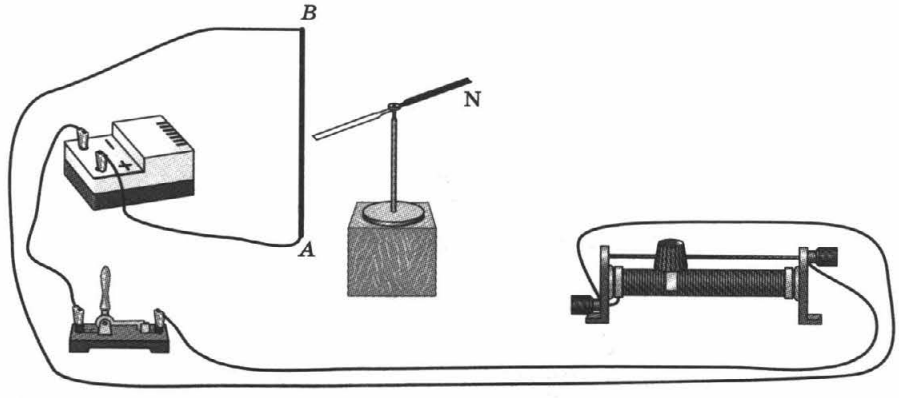
Энергия электрического поля конденсатора с зарядом q на одной из пластин _____

Электромагнитные явления

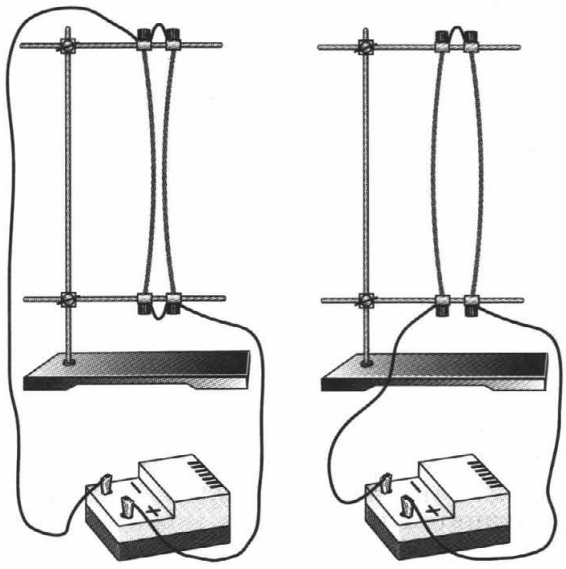
Задание 57.1. Проводя опыт с реостатом и закреплённым проводом AB (см. рис.), ученик отметил, что при *разомкнутом* ключе магнитная стрелка всегда расположена *вдоль* провода AB, а при *замкнутом* ключе угол между стрелкой и проводом AB увеличивается по мере увеличения силы тока. Выдвиньте гипотезу: как можно объяснить описанное явление?



Задание 57.2. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, ключа и реостата. Участок провода AB расположен вертикально. Как расположится магнитная стрелка, если замкнуть ключ? Напишите своё предположение (гипотезу) для разных случаев: когда сила тока в цепи достаточно велика и когда — достаточно мала?



Задание 57.3. На рисунке показаны два случая взаимодействия проводов с током между собой.



а) На каждом рисунке укажите направление тока в обоих проводах; направление сил, действующих между проводами с током.

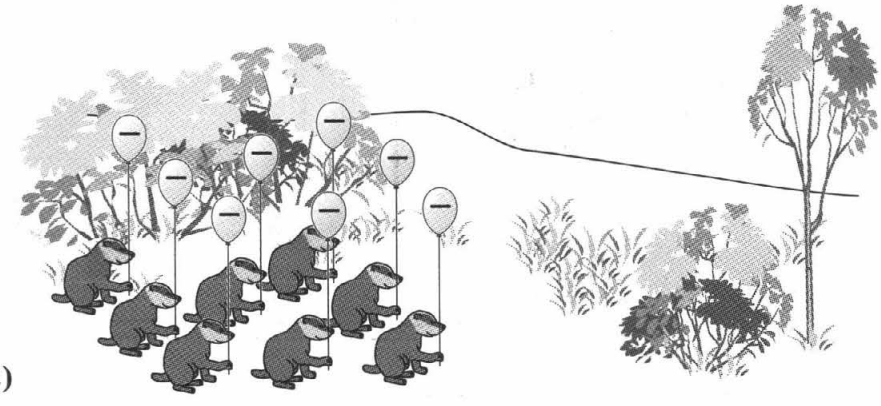
б) Будут ли провода взаимодействовать друг с другом, если их отсоединить от источника тока?

Задание 57.4. Установите соответствие между различными состояниями заряженных частиц и наличием электрического и/или магнитного поля около этих частиц.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

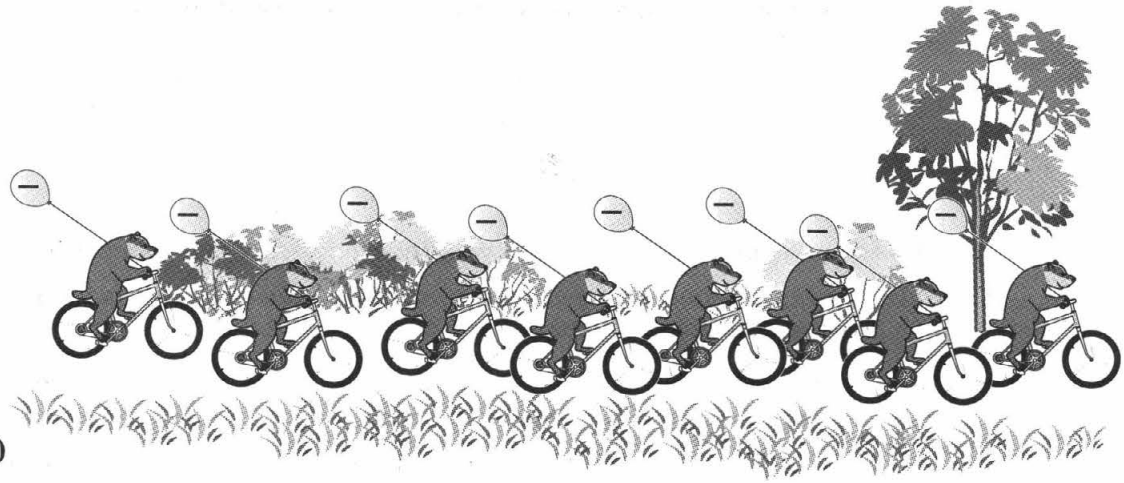
СОСТОЯНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ	НАЛИЧИЕ ПОЛЯ
А) движутся относительно наблюдателя	1) есть электрическое поле
Б) находятся в покое относительно наблюдателя	2) есть магнитное поле
	3) нет электрического поля
	4) нет магнитного поля

А	Б

Задание 57.5. На рисунке показаны резиновые шарики, имеющие отрицательные заряды, которые перемещаются в пространстве вместе с барсуками.



а)



б)

Обоснуйте, в какой из представленных на рисунках ситуаций существует электрический ток (своё обоснование начните с определения электрического тока);

магнитное поле.

Задание 57.6. На столе стоит настольная лампа и к ней идут провода. Существует ли вокруг этих проводов магнитное поле, если:

лампа не работает;

лампа горит?

Задание 58.1. а) Какие линии называют магнитными?

б) Что собой представляют магнитные линии магнитного поля проводника с током?

в) Какое направление принято считать за направление магнитной линии магнитного поля, проходящей через определённую точку пространства?

Задание 58.2. На рисунке изображены магнитная стрелка (вид сверху) и магнитные линии *однородного магнитного поля*. В любой точке однородного магнитного поля магнитные свойства проявляются одинаково. Магнитные линии однородного магнитного поля

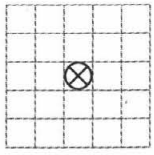
параллельны, расположены на одинаковом расстоянии друг от друга и направлены в одну сторону.



а) Над каждым концом стрелки укажите южный полюс S и северный полюс N.

б) Нарисуйте положение стрелки после того, как её внесут в магнитное поле, отметив при этом северный полюс стрелки.

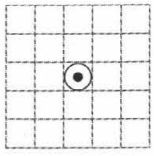
Задание 58.3. На рисунке показано поперечное сечение двух проводников с током, расположенных перпендикулярно плоскости чертежа.



а) Под каждым рисунком напишите, в какую сторону направлен ток в проводнике (к нам или от нас).

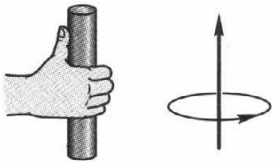
б) На каждом рисунке проведите по три окружности — линии, изображающие магнитное поле проводника с током.

Напоминание: чем ближе к проводнику, тем линии находятся всё ближе друг к другу, что иллюстрирует усиление магнитных свойств поля.

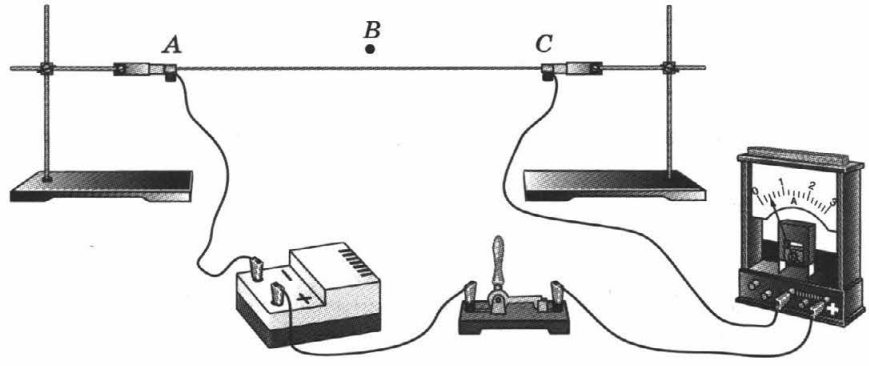


в) Около каждого проводника выберите любую точку (например, справа), нарисуйте стрелку компаса, помещённую в эту точку, укажите её северный и южный полюсы (N и S).

г) Проверьте свой ответ с помощью *правила правой руки*: если отставленный большой палец правой руки расположить по направлению тока в проводнике, а ладонью обхватить проводник, то направление четырёх пальцев будет соответствовать направлению магнитных линий магнитного поля вокруг проводника с током.
Правило правой руки справедливо для всех проводников с током.



Задание 58.4. На рисунке изображена электрическая цепь.



а) Укажите на рисунке направление силы тока на участке AC цепи.

б) Каково направление магнитной линии магнитного поля в точке B: от нас или к нам? _____

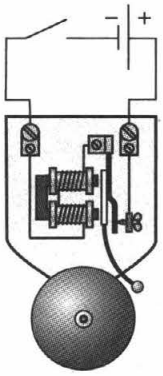
в) Каким полюсом к нам развернётся магнитная стрелка, если её поместить в точку B? _____

Задание 59.1. Вставьте в текст пропущенные слова.

Катушка с железным сердечником внутри называется _____ .

Магнитное действие катушки с током тем сильнее, чем _____ число витков в ней и чем _____ сила тока. Если из катушки убрать железный сердечник, то магнитное действие катушки _____ .

Задание 59.2. На рисунке приведена схема устройства электрического звонка.

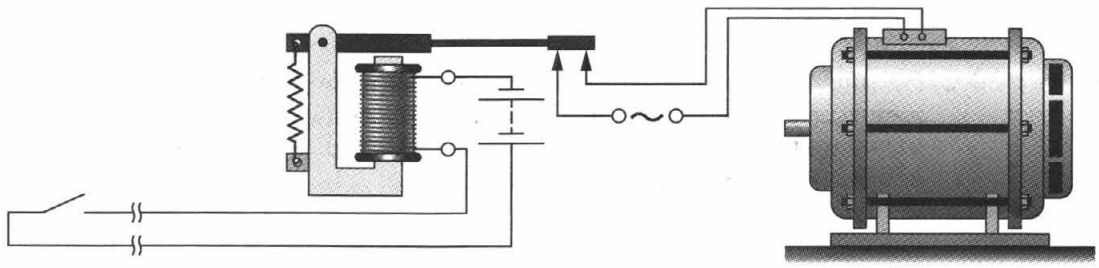


а) Отметьте на рисунке цифрами соответствующие им детали, обеспечивающие работу электрического звонка:
1 — ключ,
2 — звонковая чаша,
3 — молоточек,
4 — электромагнит,
5 — якорь (железная пластинка),
6 — пружина контактная, касающаяся винта.

б) Вставьте в текст пропущенные названия деталей устройства, представленного на рисунке.

При замыкании _____ по электрической цепи течёт электрический ток. При прохождении тока через _____ к его полюсам притягивается железная пластинка _____, в результате чего _____ ударяет о _____ и слышится звон. В этот момент _____ контактная отходит от винта, и цепь разрывается.

Задание 59.3. На рисунке изображено электромагнитное реле, с помощью которого запускают в действие мощный электрический двигатель, приводя его в действие малой силой тока.



а) Отметьте на рисунке буквами соответствующие им детали, входящие в состав этого устройства:
ЭМ (электромагнит), Я (якорь), П (пружина), Э (электродвигатель), КЭ (контакты цепи электродвигателя), КР (контакты рабочей цепи), К (ключ).

б) Заполните пропуски в тексте буквенными обозначениями деталей устройства, представленного на рисунке.

При замыкании _____, находящегося далеко от электродвигателя, ток начинает течь по _____, у торца которого возникает магнитное поле. Под действием сил магнитного поля _____ (металлическая пластина) отклоняется вниз, растягивая при этом _____ и замыкая _____ рабочей цепи.

Задание 60.1. Заполните пропуски в тексте.

Тела, длительное время сохраняющие _____, называются постоянными магнитами. Намагниченность железа и других материалов можно объяснить существованием _____ токов внутри атомов и молекул. В природе встречаются естественные магниты, например _____. Железо, сталь, никель, кобальт в присутствии магнитного железняка приобретают _____ свойства.

Задание 60.2. Зачеркните слова, обозначающие материалы, изделия из которых **не** притягиваются к магниту.

медь *железо* *алюминий* *сталь* *древесина* *чугун*

Задание 60.3. Выполните указания и ответьте на вопросы.

а) Как направлены магнитные линии магнитного поля вокруг полосового магнита? Сделайте рисунок-иллюстрацию, закрасив северный полюс магнита синим цветом, а южный — красным и поставив рядом с полюсами соответствующие обозначения — N и S.
б) Что показывает густота магнитных линий около полюсов магнита?

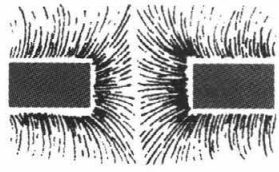
_____

Задание 60.4. Что произойдёт, если магнит распилить по середине на два одинаковых куска? Сделайте иллюстрацию вашего ответа, закрасив южные полюса получившихся в результате распиливания магнитов красным цветом, а северные — синим.



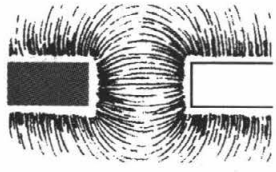
Задание 60.5. На рисунке показаны магнитные линии магнитного поля двух магнитов, расположенных рядом. Выберите для каждого рисунка и отметьте галочкой все возможные пары полюсов от двух магнитов, которые могут создавать магнитное поле с подобной картиной магнитных линий.

а)



☐ N—N
☐ S—N
☐ N—S
☐ S—S

б)



☐ N—N
☐ S—N
☐ N—S
☐ S—S

Задание 61.1. Выберите правильное утверждение.

Если двигаться из какой-либо страны, находящейся в Южной Америке, в направлении, указываемом северным полюсом компаса, то мы попадём

- ☐ на Северный географический полюс Земли
- ☐ на Южный географический полюс Земли
- ☐ на северный магнитный полюс Земли
- ☐ на южный магнитный полюс Земли

Задание 61.2. а) Отметьте на рисунке примерное расположение магнитных и географических полюсов Земли.



б) Изобразите на рисунке магнитные линии магнитного поля Земли.

в) Каково расстояние между южным магнитным и Северным географическим полюсами Земли?

_____

г) От каких частиц, летящих из космоса, защищает магнитное поле Земли жителей нашей планеты?

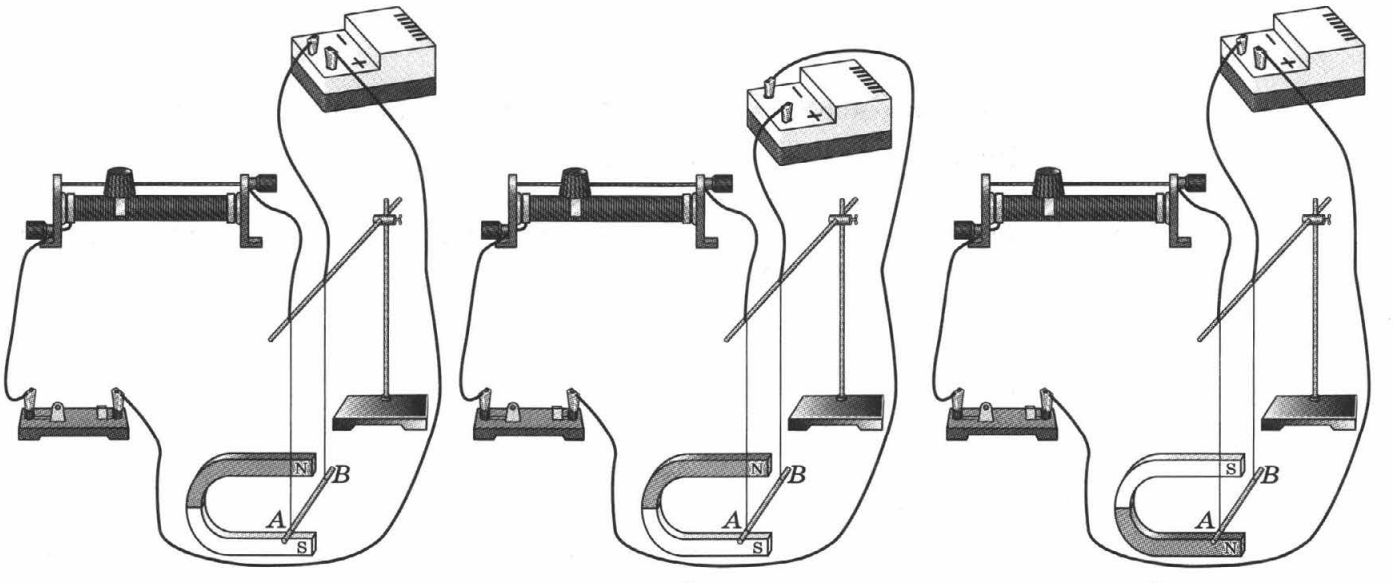
_____

_____

Задание 61.3. Отметьте небесные тела, у которых обнаружено магнитное поле.

☐ Земля	☐ Венера	☐ Уран	☐ Юпитер
☐ Луна	☐ Марс	☐ Нептун	☐ Сатурн

Задание 62.1. На рисунках показаны схемы устройств для проведения экспериментов, демонстрирующих действие магнитного поля на проводник с током. Попробуем обнаружить закономерности в этом явлении.



а) *б)* *в)*

а) На каждом рисунке изобразите:
1) ключ в замкнутом положении;
2) направление тока вдоль всей цепи и на участке AB;
3) направление магнитных линий магнитного поля подковообразного магнита;
4) направление, в котором проводник AB отклонится от начального положения при замыкании ключа.

б) Под каждым рисунком схематично изобразите:
1) поперечное сечение проводника AB (вид спереди) с указанием направления тока в нём;
2) линии магнитного поля, созданного подковообразным магнитом;
3) вектор силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля.

в) Сравнивая свои ответы для трёх разных случаев, установите общую закономерность.
Меняется ли на противоположное направление действия магнитного поля на проводник с током, если меняется:

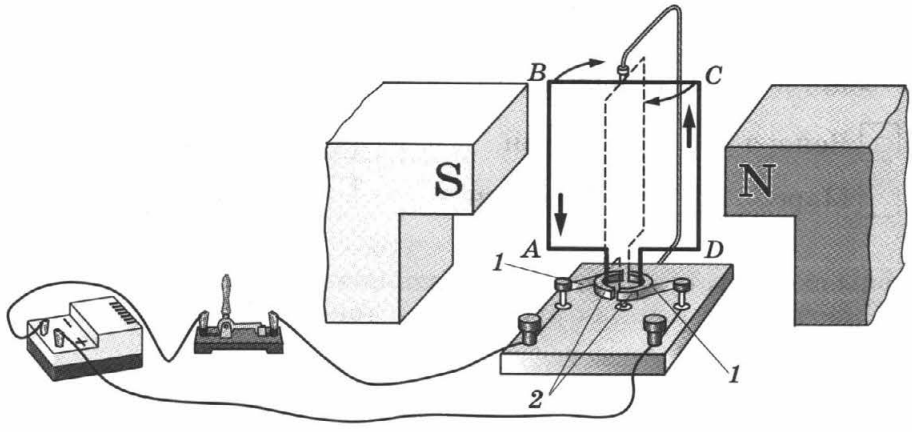
только направление тока в проводнике AB; _____

только направление линий магнитного поля; _____

и направление тока, и направление линий магнитного поля? _____

_____

Задание 62.2. На рисунке показан прибор, с помощью которого можно продемонстрировать принцип действия электрического двигателя.



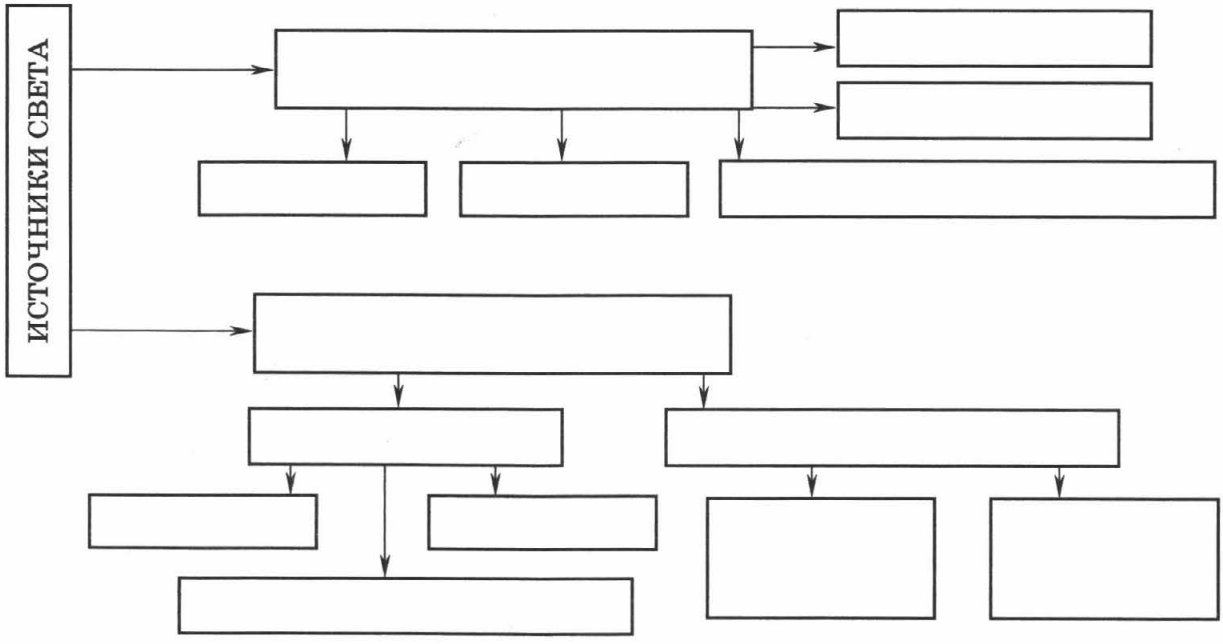
а) Укажите направление тока вдоль всей цепи в изображённый на рисунке момент.

б) Нарисуйте магнитные линии магнитного поля между полюсами магнитов.

в) Изобразите схематично участки AB и CD рамки с током (вид сверху), укажите направление тока в этих участках, линии магнитного поля и силы, приложенные к каждому из них со стороны магнитного поля.

Световые явления

Задание 63.1. Дополните схему, содержащую информацию об источниках света. (Выполняйте работу простым карандашом.)



Задание 63.2. Заполните пропуски в тексте.

Одним из видов теплопередачи является _____. Излучение, которое мы видим, называется _____. Свет может распространяться как в воздухе и жидкостях, так и в _____.

Источниками света называются тела, от которых _____ свет. Если размер светящегося тела намного меньше расстояния, на котором мы оцениваем его действие, то светящееся тело можно считать _____ источником света. Например, громадные звёзды воспринимаются нами как _____ источники света, так как находятся от нас на _____ расстоянии.

Задание 63.3. Заполните пропуски в тексте.

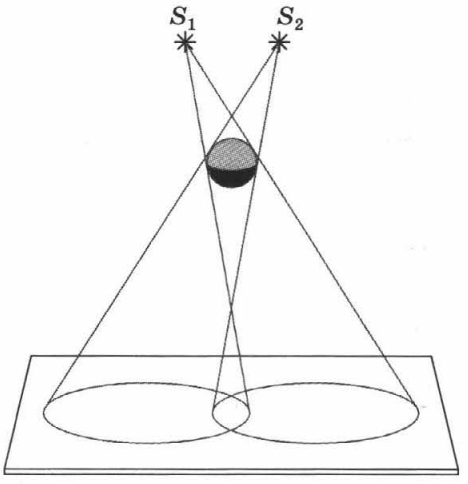
а) Световым лучом называется _____, вдоль которой распространяется _____ от источника света. В однородной среде луч распространяется _____, а в неоднородной — возможны и другие варианты.

б) Сформулируйте, чем тень отличается от полутени.

_____

_____

Задание 63.4. На рисунке изображены два источника света, закреплённый теннисный мяч и экран. Источник S_1 — это маленькая лампочка, излучающая красный свет, источник S_2 излучает синий свет.



а) Проведите красным карандашом прямые линии, показывающие возможные направления распространения света от источника S_1.

Указание: луч является прямой линией, пока на пути распространения света нет преград и среда остаётся однородной. В противном случае световая энергия не может дальше распространяться по этой прямой, происходит её частичное поглощение и/или отражение от преграды.

б) Обведите красным карандашом область на экране, куда красный свет не попадает.

в) Возьмите синий карандаш и прямыми линиями покажите возможные направления распространения света от источника S_2.

г) Обведите синим карандашом область на экране, куда не попадает синий свет.

д) Закрасьте простым карандашом область на экране, в которую не попадает ни красный, ни синий свет.

е) Подпишите на рисунке области тени и полутени.

Задание 63.5. На рисунках показано взаимное расположение Луны (Л), Земли (З) и Солнца (С).

а) На каждом рисунке проведите жёлтым карандашом прямые линии, показывающие возможные направления распространения видимой энергии из точки B и обведите жёлтым карандашом области, в которые не попадает видимая энергия из этой точки.

б) Проделайте аналогичную работу зелёным карандашом с точкой H.

в) Простым карандашом закрасьте область, в которую не попадает видимое излучение, идущее от Солнца.

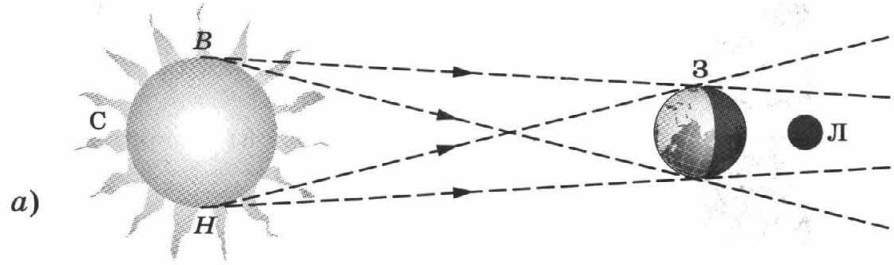
г) Штрихом закрасьте области, являющиеся полутенью.

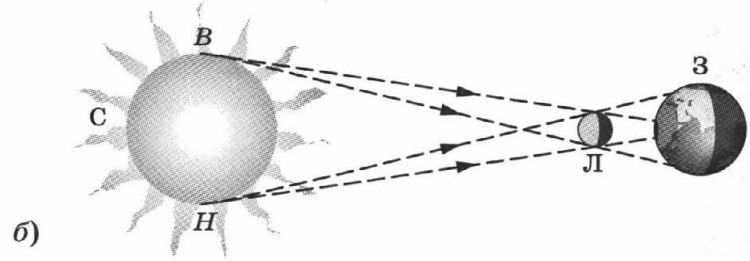
д) Ответьте на вопросы.

Как называется область, закрашенная вами в серый цвет? _____

Как называется явление, представленное на: рисунке *а*; _____

_____ рисунке *б*? _____





Задание 64.1. Закончите предложения, используя слова: *эклиптика, Солнечная система, Галактика.*

Планеты, движущиеся вокруг Солнца, входят в состав _____

_____. Звёзды, которые мы видим над головой, входят в состав

_____. Траекторию, по которой проходит Солнце за год на фоне звёзд, называют _____.

Задание 64.2. Ответьте на вопросы.

а) Спутником какой планеты является Луна? _____

б) Известно, что Луна вращается вокруг Земли. А обращается ли Луна вокруг Солнца? _____

в) Излучает ли Луна свет? _____

г) Почему даже в безоблачные ночи мы то видим, то не видим Луну?

_____

д) Что общего у планет, обращающихся вокруг Солнца?

_____

_____

Задание 64.3. Установите соответствие между фотографиями различных лунных фаз и их названиями.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОТОГРАФИЯ ФАЗЫ ЛУНЫ

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Е) 

НАЗВАНИЕ ЛУННОЙ ФАЗЫ

1) новолуние

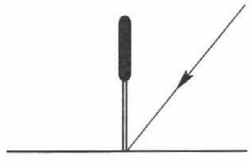
2) первая четверть

3) полнолуние

4) последняя четверть

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 65.1. Рогоз выходит из воды под углом 90° к её поверхности, а солнечный луч составляет с поверхностью воды угол 50°.



а) На рисунке отметьте угол падения луча, обозначив его α. Нарисуйте ход луча, отражённого от поверхности воды, и отметьте угол отражения луча, обозначив его β.

б) Вычислите:

угол падения луча _____

угол отражения луча _____

угол между падающим и отражённым лучами _____

Задание 65.2. Угол между падающим на поверхность воды и отражённым пучками света равен 40°.

а) Сделайте рисунок, на котором изобразите поверхность воды и постройте падающий и отражённый лучи света.

б) Вычислите:

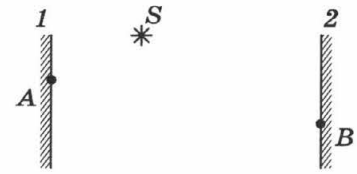
угол падения луча _____

угол отражения луча _____

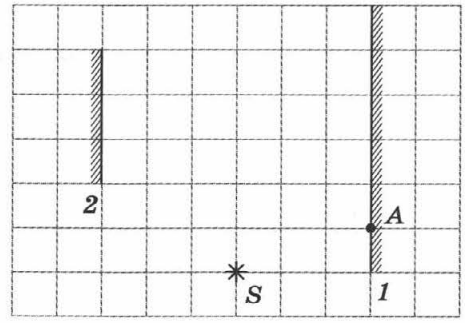
угол между падающим лучом и поверхностью воды _____

Задание 65.3. а) Луч света, исходящий из точечного источника света S, падает на зеркало *1* в точке A. На рисунке постройте падающий на зеркало *1* луч и луч, отражённый от этого зеркала, обозначив угол падения α_1 и угол отражения β_1.

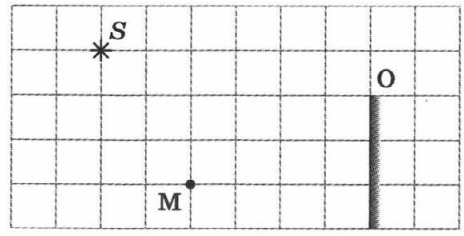
б) Луч света, исходящий из точечного источника S, падает на зеркало *2* в точке B. На рисунке постройте падающий и отражённый от зеркала *2* лучи, обозначив угол падения α_2 и угол отражения β_2.



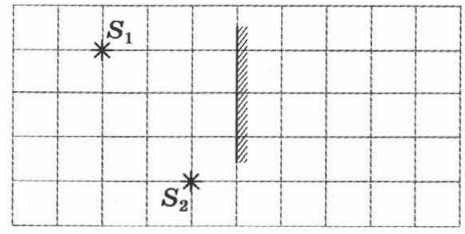
Задание 65.4. Из точки S падает на зеркало *1* пучок света и освещает участок зеркала в точке A. На рисунке изобразите луч света SA и постройте дальнейший его ход после отражения вначале от зеркала *1*, а затем от зеркала *2*.



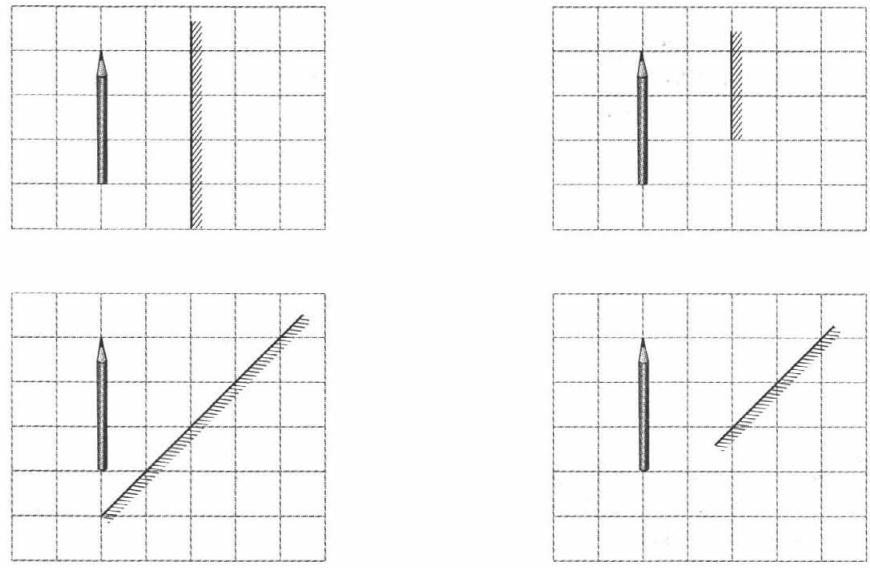
Задание 65.5. Покажите на рисунке, как мальчику М следует расположить зеркало, чтобы «солнечный зайчик» попал в открытое окно О дома.



Задание 66.1. Постройте изображение двух светящихся точек в зеркале.



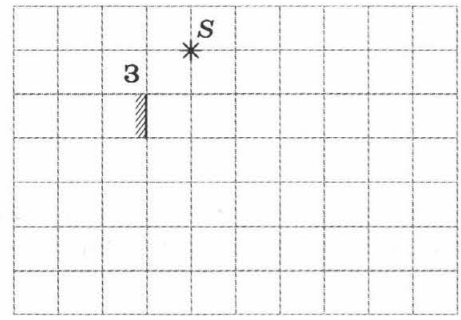
Задание 66.2. Постройте изображение карандаша в разных зеркалах, используя крайние его точки.



Задание 66.3. На рисунке показано положение источника света S и зеркала З.

а) Постройте два луча, идущих от источника света и падающих на края зеркала, а также ход этих лучей после отражения от зеркала.

б) Закрасьте карандашом область на рисунке, куда попадают отражённые от зеркала лучи света.

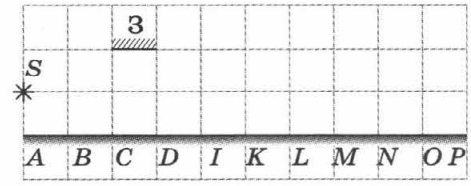


в) Находясь в какой области, мы сможем видеть в зеркале светящийся источник света?

Задание 66.4. На рисунке показано положение источника света S, зеркала З и пола A—P.

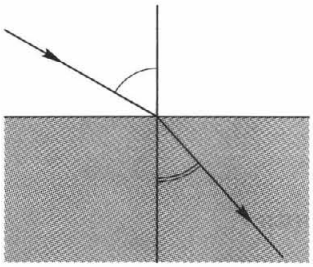
а) Постройте два луча, идущих от источника света и падающих на края зеркала, а также ход этих лучей после отражения от зеркала.

б) Закрасьте карандашом область на рисунке, куда попадают отражённые от зеркала лучи света.



в) Какой участок пола будет освещён отражённым от зеркала светом? В таблицу для ответа запишите в алфавитном порядке две крайние буквы, которыми обозначен этот участок пола.

Задание 67.1. Луч света падает на поверхность воды, при этом он частично отражается, а частично проходит в воду.



а) На рисунке отметьте: угол падения луча (α) и угол преломления луча (γ).

б) Постройте отражённый от поверхности воды луч и отметьте угол отражения (β).

в) Запишите для данного случая:

закон отражения света; _____

закон преломления света. _____

Задание 67.2. Показатель преломления для двух сред «воздух—вода» составляет 1,33.

а) Угол падения луча света из воздуха на поверхность воды составляет 72°. Чему равен угол преломления луча света?

Дано: | **Решение:**

Ответ:

б) Угол преломления луча света, входящего из воздуха в воду, составляет 38°. Чему равен угол падения луча на поверхность раздела двух сред «воздух—вода»?

Дано: | **Решение:**

Ответ:

Задание 67. 3. В таблице приведены значения скорости света в различных средах.

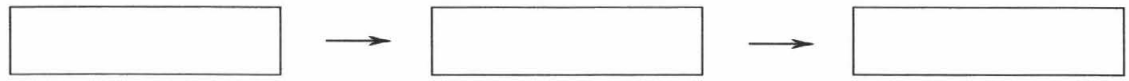
Вещество	Скорость света в веществе, км/с
Масло (кедровое)	200 000
Рубин	170 000
Вода	230 000

а) Сопоставляя между собой данные таблицы, выберите вещество

с минимальной оптической плотность; _____

с максимальной оптической плотностью. _____

б) Впишите названия веществ в пустые клетки так, чтобы вещества оказались выстроены в порядке возрастания их оптической плотности.

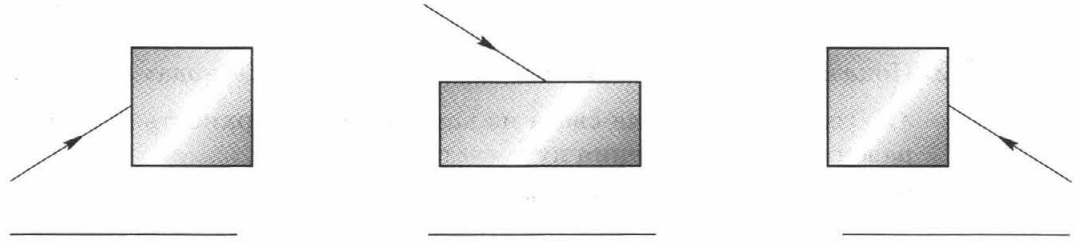


в) Лучи света падают из воздуха на поверхность трёх веществ (см. табл.) под одним и тем же углом. Для какого вещества угол преломления окажется

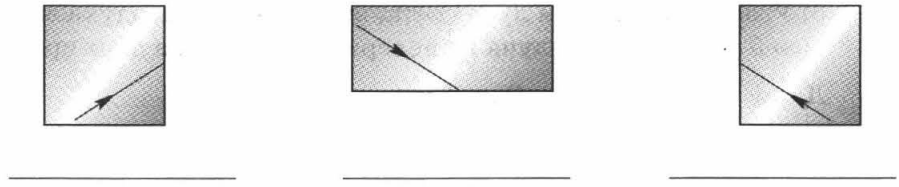
наибольшим; _____ наименьшим? _____

Задание 67.4. Луч света попадает из воздуха на поверхность стекла. Для каждого случая:

а) постройте преломлённый луч света;
б) отметьте на рисунке углы падения и преломления;
в) напишите соотношение между углами падения и преломления.

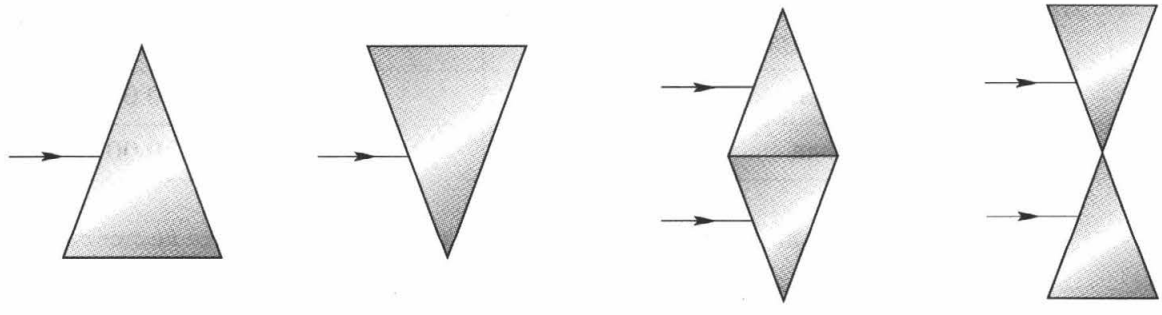


Задание 67.5. Луч света попадает из оптически более плотной среды (например, из стекла) в воздух. Для каждого случая постройте преломлённый луч света, отметьте углы падения и преломления и напишите, как эти углы соотносятся между собой.



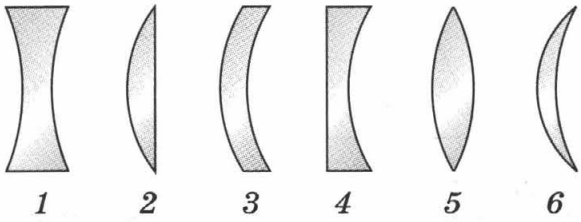
Задание 67.6. На поверхность стеклянных призм падают лучи света. Постройте дальнейший ход луча после преломления на границе раздела сред «воздух—стекло», «стекло—воздух».

Подсказка: для построения хода лучей на рисунках *в* и *г* воспользуйтесь результатами построения хода лучей в случаях *а* и *б*.



а) *б*) *в*) *г*)

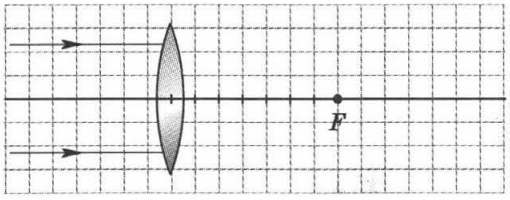
Задание 68.1. На рисунке представлены линзы различной формы. Укажите в таблице, какие из них относятся к вогнутым, а какие — к выпуклым линзам.



Линзы	Обозначение на рисунке
Вогнутые	
Выпуклые	

Задание 68.2. На рисунке показана линза и падающий на её поверхность пучок света, ограниченный двумя лучами.

Масштаб: 5 см



а) Нарисуйте ход лучей после прохождения линзы.

б) Ответьте на вопросы.

Как называется прямая, проведённая через центр линзы? _____

Как называется точка, обозначенная буквой *F*? _____

Как называются линзы, после прохождения которых пучок лучей, параллельных оптической оси линзы, собирается в одной точке? _____

в) Определите фокусное расстояние линзы по заданному на рисунке масштабу.

_____

г) Постройте на рисунке второй фокус линзы.

Задание 68.3. На рисунке показана линза и падающий на её поверхность пучок света, ограниченный двумя лучами.

а) Нарисуйте ход лучей после прохождения линзы.

б) Ответьте на вопросы.

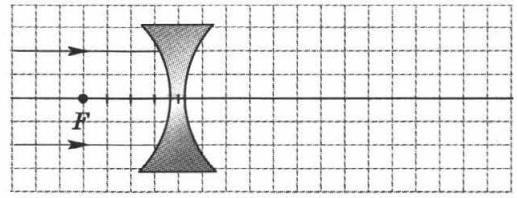
Как называются линзы, после прохождения которых пучок лучей, параллельных оптической оси линзы, расходится? _____

в) Определите фокусное расстояние линзы по заданному на рисунке масштабу.

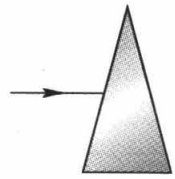
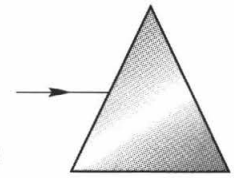
_____

г) Постройте на рисунке второй фокус линзы.

Масштаб: 10 см



Задание 68.4. а) На рисунках *а* и *б* изображены сечения двух призм, изготовленных из одинакового прозрачного материала.

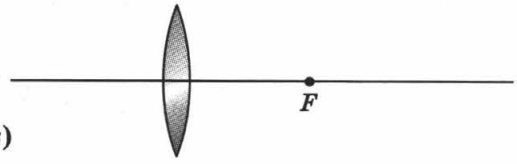
а)  *б*) 

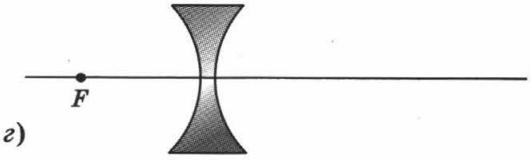
1) Постройте ход луча света сквозь каждую призму.
2) Сравните, в каком случае луч преломляется под большим углом относительно начального (горизонтального) направления.

_____

_____

б) На рисунках *в* и *г* приведены две линзы и их фокусы.

в) 

г) 

1) Измените форму линзы на рисунке *в* так, чтобы она стала более выпуклой, и определите примерное положение её фокуса.
2) Измените форму линзы на рисунке *г* так, чтобы она стала более вогнутой, и определите примерное положение её фокуса.

Задание 68.5. По данным заданий 68.2 и 68.3 вычислите оптическую силу каждой линзы.

Дано: | **Решение:**

Ответ:

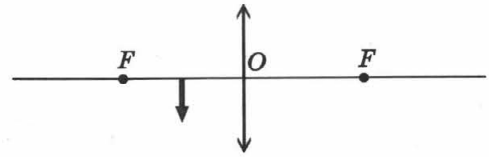
Задание 69.1. Заполните пропуски в предложениях, используя слова: *действительное, мнимое.*

Если с помощью линзы мы получаем изображение предмета на экране, то в этом случае изображение называется _____.

Если мы видим изображение предмета в линзе, но не видим его на экране, то в этом случае изображение называется _____.

С помощью собирающей линзы мы можем получить как _____ _____, так и _____ изображения. С помощью рассеивающей линзы мы можем получить только _____ изображение предмета.

Задание 69.2. а) Постройте изображение стрелки в собирающей линзе (стрелка находится от линзы на расстоянии, меньшем фокусного).



б) Изображение *по сравнению со стрелкой* является

уменьшенным или увеличенным; _____

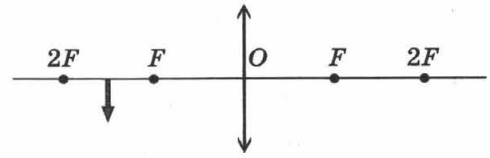
прямым или перевёрнутым; _____

мнимым или действительным? _____

в) Какое устройство, часто используемое в быту, позволяет получать изображение предмета с такими же характеристиками?

_____

Задание 69.3. а) Постройте изображение предмета в собирающей линзе (предмет находится между фокусом и двойным фокусом).



б) Изображение *по сравнению с предметом* является

уменьшенным или увеличенным; _____

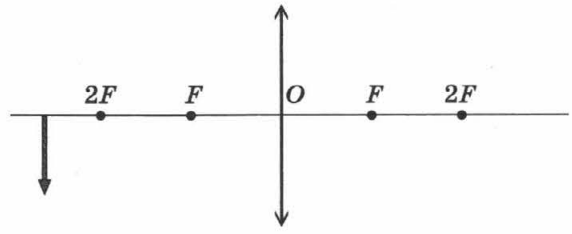
прямым или перевёрнутым; _____

мнимым или действительным? _____

в) Запишите названия устройств, используемых для показа фильмов на экранах кинотеатров или в школе, принцип действия которых основан на получении с помощью системы линз изображений с такими же характеристиками.

_____

Задание 69.4. а) Постройте изображение предмета в собирающей линзе.



б) Изображение *по сравнению с предметом* является

уменьшенным или увеличенным; _____

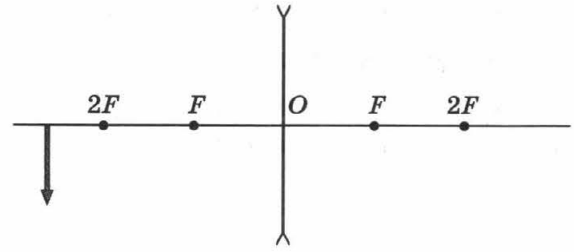
прямым или перевёрнутым; _____

мнимым или действительным? _____

в) Назовите оптическое устройство, часто используемое в повседневной жизни, в основе работы которого лежит получение изображений предметов с аналогичными характеристиками.

_____

Задание 69.5. а) Постройте изображение предмета в рассеивающей линзе.



б) Изображение *предмета* является

уменьшенным или увеличенным; _____

прямым или перевёрнутым; _____

мнимым или действительным? _____

в) Как называется оптическое устройство, с которым мы сталкиваемся ежедневно, в основе работы которого лежит получение изображений предметов с похожими характеристиками?

_____

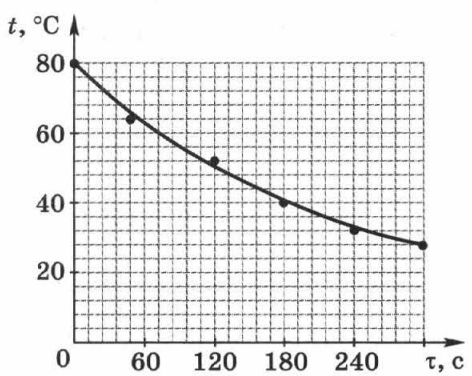
Задание 69.6. Заполните таблицу.

Линза	Расположение предмета	Характеристики изображения предмета		
		Прямое или перевёрнутое	Увеличенное или уменьшенное	Действительное или мнимое
Собирающая	$f < F$			
	$F < f < 2F$			
	$2F < f$			
Рассеивающая	$f < F$			
	$F < f < 2F$			
	$2F < f$			

Тренировочный тест № 1 «Внутренняя энергия»

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. На рисунке представлен график зависимости температуры жидкости в сосуде от времени. На основании графика можно утверждать, что жидкость в сосуде остывает в течение



1) первой минуты наблюдения на 15 °С, а в течение второй минуты — на 10 °С
2) второй минуты — на 16 °С, а в течение третьей минуты — на 12 °С
3) третьей минуты на 12 °С, а в течение четвёртой минуты на 10 °С
4) четвёртой минуты — на 8 °С, а в течение пятой минуты — на 4 °С.

2. Закрытую колбу из тёмного стекла, наполненную газом, передвигают с неосвещённого солнцем участка стола на освещённый участок. В результате внутренняя энергия газа в колбе

1) не изменяется, так как положение колбы относительно Земли остаётся неизменным
2) не изменяется, так как скорость колбы относительно земли до и после её перемещения одинакова
3) не изменяется, так как объём колбы со временем не меняется
4) увеличивается, так как при неизменном объёме под действием солнечного излучения температура газа увеличивается

3. Одну холодную монету положили на ладонь, а вторую — энергично потёрли о ткань. Обе монеты нагрелись:

1) при совершении механической работы
2) в процессе теплопередачи
3) первая — в процессе теплопередачи, вторая — при совершении механической работы
4) первая при совершении механической работы, вторая — в процессе теплопередачи

4. В стакане налита вода: снизу слой окрашенной воды, сверху слой чистой воды. Со временем цвет воды двух слоёв станет одинаковым. Это может произойти вследствие

1) только диффузии частиц краски из нижнего слоя воды в верхний
2) только конвекции струй окрашенной воды снизу вверх
3) только конвекции струй чистой воды сверху вниз
4) и диффузии частиц краски, и конвекции струй окрашенной и чистой воды

5. Для каждой физической величины из первого столбца подберите соответствующую ей единицу измерения из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) удельная теплоёмкость вещества	1) Дж
Б) удельная теплота сгорания	2) Дж/кг
В) количество теплоты	3) Дж/(кг · °С)

А	Б	В

6. В стальном котелке массой 300 г находится 4 л воды при температуре 15 °С. Какое количество теплоты будет достаточно передать котелку, чтобы вода в нём закипела? Ответ (в кДж) округлите до целых.

				кДж

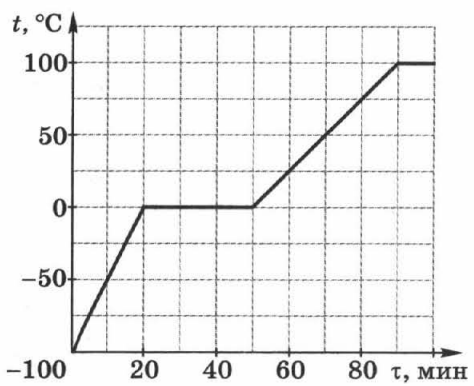
Ответы.

Номера вариантов ответов	*Номера заданий* 1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Тренировочный тест № 2 «Изменение агрегатных состояний вещества»

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества в сосуде от времени. На основании графика можно утверждать, что время, в течение которого всё вещество находилось в жидком состоянии, больше времени, в течение которого оно находилось в твёрдом состоянии



1) в 1,3 раза
2) в 1,7 раза
3) в 2,0 раза
4) в 3,5 раза

2. В комнате на столе стоит стакан, наполовину заполненный водой. Если стакан накрыть блюдцем, то под ним водяной пар

1) будет являться насыщенным через любой промежуток времени
2) будет являться ненасыщенным через любой промежуток времени
3) со временем превратится из насыщенного в ненасыщенный
4) со временем превратится из ненасыщенного в насыщенный

3. Время испарения определённого количества воды из открытого сосуда зависит

1) только от размеров сосуда
2) только от влажности окружающего сосуд воздуха
3) только от наличия конвекционных потоков воздуха над сосудом
4) и от размеров сосуда, и от влажности воздуха, и от наличия конвекционных потоков воздуха над сосудом

4. Если при определённой температуре относительная влажность воздуха в помещении равна 50%, то это означает, что плотность водяного пара в этом воздушном пространстве равна

1) плотности воздуха
2) половине плотности воздуха
3) максимальной плотности водяного пара при той же температуре
4) половине максимальной плотности водяного пара при той же температуре

5. Определите влажность воздуха в комнате, если показания термометров психрометра равны 6 и 6 °С.

1) 0% 2) 23% 3) 60% 4) 100%

6. Какое количество теплоты необходимо передать 100 г воды, начальная температура которой составляет 20 °С, чтобы вначале её нагреть до температуры кипения, а затем превратить в пар? Ответ в (кДж) округлите до целых.

☐☐☐☐ кДж

Ответы.

Номера вариантов ответов	*Номера заданий* 1	2	3	4	5
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

Тренировочный тест № 3 «Тепловые машины»

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

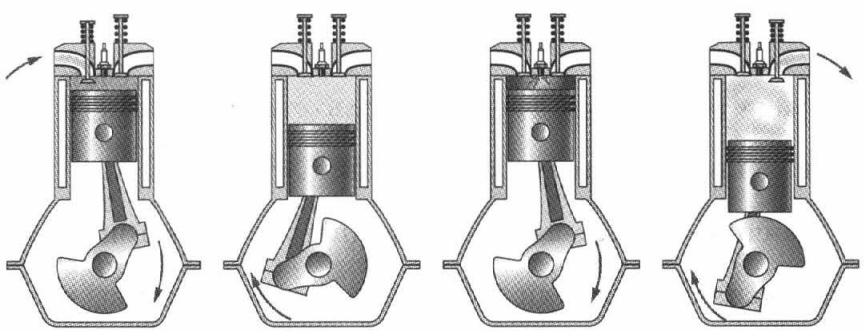
1. К тепловым двигателям относятся

1) только двигатели внутреннего сгорания и паровые машины
2) только паровые и газовые турбины
3) только реактивные двигатели
4) все выше перечисленные устройства

2. Двигатели внутреннего сгорания работают

1) только на бензине
2) только на керосине
3) только на горючем газе
4) на всех выше перечисленных видах топлива

3. На каком из рисунков изображён такт двигателя внутреннего сгорания, называемый сжатием?



1) 2) 3) 4)

4. КПД теплового двигателя равен 30%. Это означает, что отношение

1) количества теплоты, полученного двигателем в результате сгорания топлива, к массе этого топлива равно 0,3
2) количества теплоты, полученного двигателем от нагревателя, ко времени, в течение которого оно передавалось, равно 0,3
3) совершённой двигателем полезной работы к энергии, полученной им от нагревателя, равно 0,3
4) совершённой двигателем полезной работы к массе топлива, сгоревшего при этом, равно 0,3

5. При повышении температуры твёрдого (или жидкого) тела его внутренняя энергия увеличивается. Если температура твёрдого (или жидкого) тела понижается, то его внутренняя энергия

1) может только уменьшаться
2) не изменяется
3) может только увеличиваться
4) может как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от скорости теплоотвода

6. Транспортное средство, двигаясь с постоянной скоростью, совершает за 1 мин полезную работу 4,2 МДж, сжигая при этом 300 г солярки. Удельная теплота сгорания солярки 42 700 кДж/кг. Определите КПД теплового двигателя транспортного средства (в %). Ответ округлите до целых.

				%

Ответы.

Номера вариантов ответов	*Номера заданий* 1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					

Тренировочный тест № 4 «Электризация тел»

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. Незаряженные стеклянную палочку и кусок полиэтилена потёрли друг о друга. Затем к незаряженным, мелко нарезанным листочкам бумаги поднесли вначале палочку, а затем полиэтилен. В обоих случаях листочки бумаги притянулись к поднесённым предметам

1) потому что эти предметы имели положительный заряд
2) потому что эти предметы имели отрицательный заряд
3) несмотря на то что эти предметы остались незаряженными
4) несмотря на то что эти предметы имели заряды разного знака

2. Рядом стоят два электроскопа, у которых листочки разведены на одинаковый угол. Шарики этих электроскопов соединяют металлической проволокой, укреплённой в ручке из диэлектрика, после чего листочки обоих электроскопов

1) обязательно опадут, и угол между ними будет равен нулю
2) обязательно поднимутся выше
3) обязательно останутся на прежнем уровне
4) могут опасть, а могут остаться на прежнем уровне

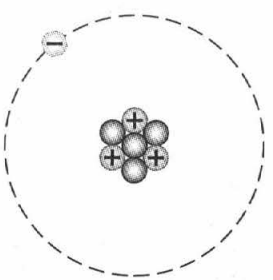
3. Эбонит и стекло являются

1) проводником и диэлектриком соответственно
2) диэлектриком и проводником соответственно
3) проводниками
4) диэлектриками

4. У ребёнка, съехавшего в жаркий летний день с детской горки, сделанной из пластика, волосы стали дыбом. Это произошло потому, что во время быстрого спуска

1) ребёнок испугался
2) волосы ребёнка наэлектризовались от трения о воздух
3) одежда ребёнка наэлектризовалась от трения о горку
4) уменьшилась потенциальная энергия ребёнка относительно земли

5. На рисунке представлена модель частицы, в состав которой входят протоны, нейтроны и электрон. Заряд этой частицы равен



1) $+1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл
2) $+3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл
3) $-1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл
4) $-3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл

6. При столкновении в вакууме ионов Ca^{2+} и F^- образуется одна частица. Рассчитайте заряд этой частицы. Ответ (в Кл) запишите в таблицу, используя одно окошко для написания одной цифры или знака.

				$\cdot 10^{-19}$ Кл

Ответы.

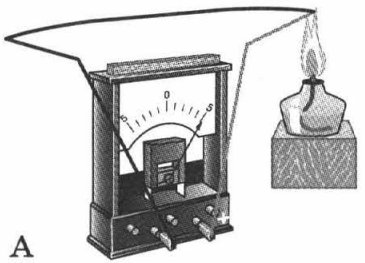
Номера вариантов ответов	*Номера заданий* 1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					

Тренировочный тест № 5 «Электрический ток»

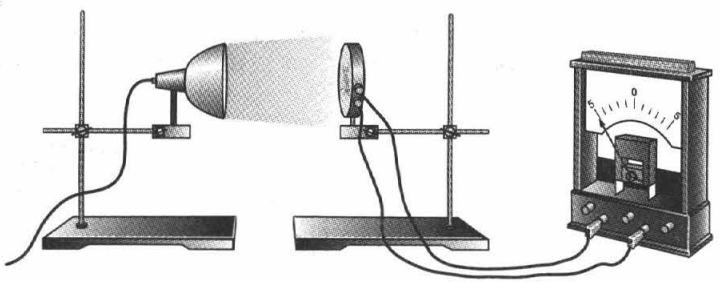
При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. В двух опытах А и Б можно наблюдать различные явления: горение спиртовки, свечение лампы, отклонение стрелки гальванометра. В каком опыте отклонение стрелки гальванометра является причиной возникновения тока в замкнутой электрической цепи?

А



Б



1) только в опыте А
2) только в опыте Б
3) и в опыте А, и в опыте Б
4) ни в опыте А, ни в опыте Б

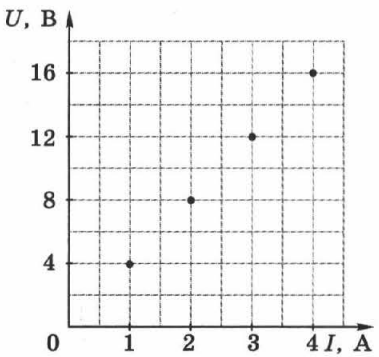
2. Известен опыт, в котором гладко отшлифованные пластинки свинца и золота кладут одна на другую и ставят на них груз. Через 5 лет атомы свинца и золота взаимно проникают друг в друга на расстоянии 1 мм. Электрический ток в таком образце представляет собой направленное движение

1) только ионов свинца
2) только ионов золота
3) только электронов
4) и электронов, и ионов свинца, и ионов золота

3. Напряжение на концах проводника 12 В. Электрическое поле совершает работу 6 Дж при перемещении определённого заряда между его концами. Значение заряда равно

1) 0,5 Кл 2) 2,0 Кл 3) 18 Кл 4) 72 Кл

4. На рисунке приведены экспериментальные точки зависимости напряжения на концах проводника от силы тока в нём. Как меняется электрическое сопротивление этого проводника при возрастание силы тока в проводнике от 1 до 4 А?

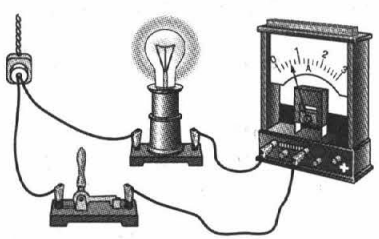


1) уменьшается в 4 раза
2) не меняется
3) увеличивается в 2 раза
4) увеличивается в 4 раза

5. Если длину медного провода и площадь его поперечного сечения увеличить в 2 раза, то его сопротивление

1) увеличится в 4 раза
2) увеличится в 2 раза
3) не изменится
4) уменьшится в 4 раза

6. Амперметр включён в электрическую цепь (см. рис.). Согласно показаниям амперметра вычислите заряд, протекающий через лампу за 5 мин.



				Кл

Ответы.

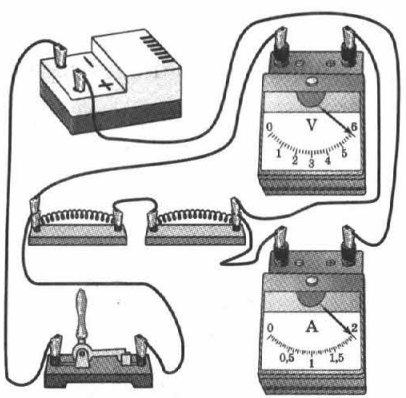
Номера заданий

Номера вариантов ответов	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					

Тренировочный тест № 6 «Соединение проводников. Работа и мощность тока»

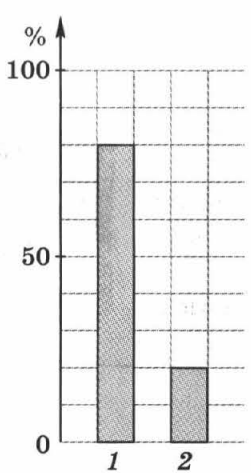
При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. В электрическую цепь (см. рис.) включены два одинаковых проводника. Определите сопротивление каждого проводника по данным опыта.



1) 1,0 Ом
2) 1,5 Ом
3) 3,0 Ом
4) 12 Ом

2. Два проводника *1* и *2* соединены последовательно и включены в электрическую цепь. На диаграмме представлено распределение количества теплоты, выделяющегося на проводниках за 1 с. Отношение напряжения на концах первого проводника к напряжению на концах второго проводника $\frac{U_1}{U_2}$ равно:



1) 0,2
2) 0,25
3) 4,0
4) 5,0

3. Если в электрическую цепь включены два металлических провода, соединённые параллельно, то

1) сила тока, текущего по этим проводам, одинакова
2) напряжение на концах этих проводов одинаково
3) мощность тока в проводах одинакова
4) сопротивление проводов одинаково

4. Два проводника сопротивлениями 0,5 и 2 Ом соединены параллельно и включены в электрическую цепь. Сила тока в первом проводнике равна 2 А. Во втором проводнике сила тока равна

1) 0,5 А 2) 1,0 А 3) 2,0 А 4) 4,0 А

5. Утюг мощностью 900 Вт был включён в электрическую сеть в течение 20 мин. Израсходованная при этом электрическая энергия равна

1) 0,3 кВт · ч
2) 45 кВ · ч
3) 300 кВт · ч
4) 18 000 кВт · ч

6. В электрическом чайнике мощностью 2,2 кВт нагрели 1 кг воды на 80 °С за 3,0 мин. Вычислите КПД чайника (в %) с точностью до целых.

☐☐☐☐ %

Ответы.

Номера вариантов ответов	*Номера заданий* 1	2	3	4	5
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

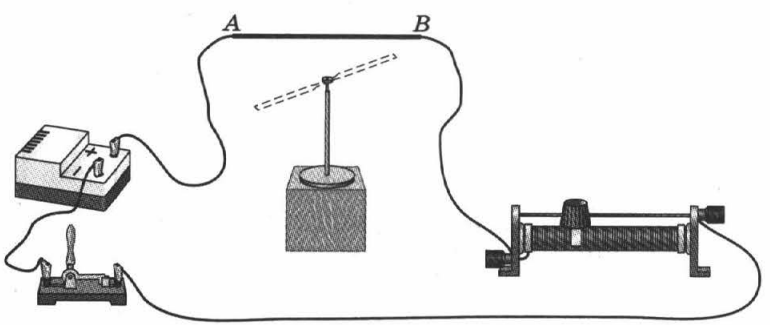
Тренировочный тест № 7 «Электромагнитные явления»

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. Две лёгкие пластмассовые тележки ставят недалеко друг от друга так, чтобы они могли перемещаться навстречу друг другу. Одновременно в одну тележку кладут магнит, в другую — железный стержень такой же массы. После этого в движение приходит тележка, в которой находится

1) стержень, тележка с магнитом остаётся неподвижной
2) магнит, а тележка со стержнем остаётся неподвижной
3) стержень, а тележка с магнитом начинает двигаться ему навстречу
4) магнит, а тележка со стержнем начинает двигаться в том же направлении

2. На рисунке показано начало опыта, в котором проводник AB расположен перпендикулярно линиям магнитного поля Земли, а ключ в цепи разомкнут. Начальное положение магнитной стрелки, находящейся на подставке под проводником AB, скрыто. При замыкании ключа магнитная стрелка



1) из начального положения повернётся на 90° и примет положение, *перпендикулярное* проводнику AB
2) из начального положения повернётся на 90° и примет положение, *параллельное* проводнику AB
3) не изменит своего положения и будет продолжать находиться под углом 90° к проводнику AB
4) может остаться неподвижной, а может и повернуться на 180°

3. Две катушки с током торцами подносят к полосовому магниту с разных сторон, при этом обе катушки отталкиваются от магнита. Если, не меняя положения, катушки поднести друг к другу теми же торцами, то катушки

1) обязательно будут отталкиваться друг от друга
2) обязательно будут притягиваться друг к другу
3) вначале притянутся, а затем оттолкнутся
4) взаимодействовать не будут

4. Северный магнитный полюс Земли находится

1) около Северного географического полюса
2) около Южного географического полюса
3) в 2100 км от Северного географического полюса
4) в 2100 км от Южного географического полюса

5. С помощью электродвигателя поднимают груз, совершая при этом за каждую минуту полезную работу 84 кДж. Сила тока в обмотке якоря двигателя равна 10 А, напряжение на входных контактах двигателя 220 В. Вычислите КПД электродвигателя (в %). Ответ округлите до целых.

%

Ответы.

Номера вариантов ответов	*Номера заданий* 1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

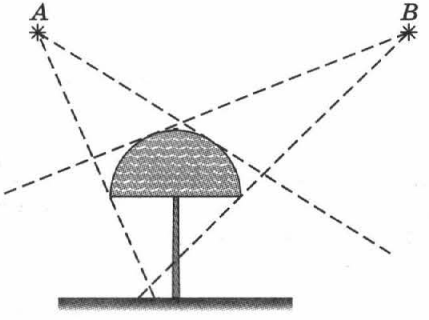
Тренировочный тест № 8 «Законы распространения света. Линзы»

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. За окном класса на расстоянии более 10 м от здания растёт дерево. Ученик с помощью линзы получил чёткое изображение этого дерева на экране. Какие физические величины достаточно измерить ученику, чтобы определить фокусное расстояние линзы?

1) только диаметр линзы
2) только расстояние от дерева до линзы
3) только расстояние от линзы до экрана
4) все три перечисленные выше величины

2. Два фонаря освещают детский грибок (см. рис.). Нижняя часть грибка



1) находится в полной тени, создаваемой его шляпкой
2) находится в полутени, так как освещена только фонарём A
3) находится в полутени, так как освещена только фонарём B
4) освещена светом обоих фонарей

3. В рецепте на очки написана характеристика для линз +2 дптр. Это означает, что очки выписаны для

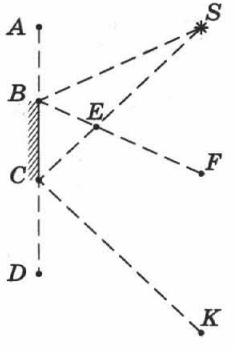
1) близорукого человека, линзы очков являются собирающими
2) близорукого человека, линзы очков являются рассеивающими
3) дальнозоркого человека, линзы очков являются собирающими
4) дальнозоркого человека, линзы очков являются рассеивающими

4. Предмет находится на расстоянии f от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F. Установите соответствие между положением предмета и характеристиками изображения этого предмета в линзе.

ПОЛОЖЕНИЕ ПРЕДМЕТА	ХАРАКТЕРИСТИКА ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЯ
А) $f < F$	1) увеличенное, действительное
Б) $F < f < 2F$	2) увеличенное, мнимое
В) $2F < f$	3) уменьшенное, действительное
	4) уменьшенное, мнимое

А	Б	В

5. На рисунке показаны источник света S и зеркало BC, а также проведены вспомогательные пунктирные линии и поставлены буквенные обозначения. Находясь в какой области наблюдатель увидит изображение источника света S в зеркале BC? В таблицу для ответа запишите буквы, определяющие искомую область.



Ответы.

Номера вариантов ответов	Номера заданий 1	2	3
1	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐

Итоговый тест

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

1. После того как стальную кастрюлю с холодной водой поставили на горячую плиту, нижний слой воды в кастрюле начинает нагреваться, а его внутренняя энергия — увеличиваться. При этом изменение внутренней энергии верхних слоёв жидкости

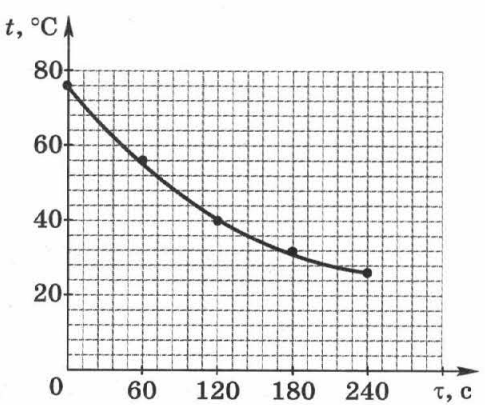
1) не происходит
2) происходит в основном вследствие теплопроводности воды
3) происходит в основном благодаря конвекции воды в кастрюле
4) происходит в основном благодаря излучению, идущему от раскалённой плиты

2. В теплоизолированном сосуде смешали 100 г кипящей воды и 150 г воды, взятой при температуре 20 °С. Температура смеси равна

1) 45 °С 2) 52 °С 3) 67 °С 4) 74 °С

3. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t в сосуде от времени τ. На основании графика можно утверждать, что в течение третьей минуты наблюдения температура воды уменьшилась на

1) 6 °С
2) 8 °С
3) 10 °С
4) 16 °С



4. КПД двигателя внутреннего сгорания составляет 40%. Это означает, что 40% энергии, полученной в результате сгорания топлива,

1) от нагревателя передаётся рабочему телу
2) от рабочего тела передаётся холодильнику
3) идёт на совершение полезной работы двигателя
4) идёт на нагревание деталей самого двигателя

5. Если машина окрашена в белый цвет, то, находясь в летний день под солнцем, она нагревается слабее, чем машина, окрашенная в тёмный цвет. Это происходит потому, что металл, окрашенный в белый цвет

1) обладает лучшей теплопроводностью
2) обладает большей удельной теплоёмкостью
3) лучше поглощает солнечные лучи
4) лучше отражает солнечные лучи

6. В психрометре показание сухого термометра соответствует 20 °С, влажного — 18 °С. Это означает, что

1) психрометр неисправен
2) относительная влажность воздуха равна 2%
3) относительная влажность воздуха равна 38%
4) относительная влажность воздуха равна 83%

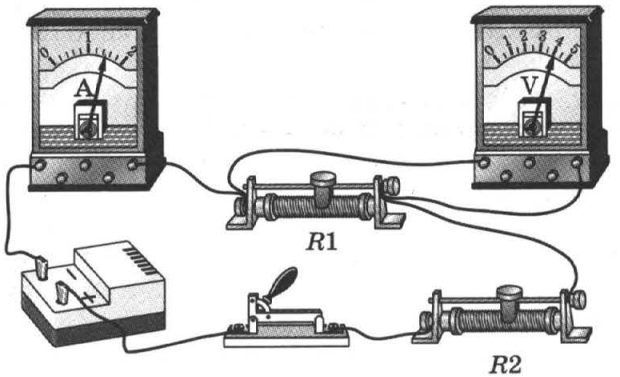
7. При падении капелька дождя взаимодействует с молекулами воздуха и становится отрицательно заряженной. Это происходит потому, что капелька

1) получает дополнительные электроны от молекул воздуха
2) получает дополнительные протоны от молекул воздуха
3) отдаёт свои электроны молекулам воздуха
4) отдаёт свои протоны молекулам воздуха

8. Возникновение магнитного и электрического полей связано с электрическими зарядами. Вокруг неподвижных электрических зарядов существует

1) только электрическое поле, вокруг подвижных — только магнитное поле
2) только электрическое поле, вокруг подвижных — и электрическое, и магнитное поля
3) только магнитное поле, вокруг подвижных — и электрическое, и магнитное поля
4) и электрическое, и магнитное поля; вокруг подвижных — только магнитное поле

9. По показаниям измерительных приборов можно сделать вывод, что в электрической цепи, изображённой на рисунке,



1) сила тока через оба реостата равна 4 А
2) напряжение и на реостате $R1$, и на реостате $R2$ равно 4 В
3) на реостате $R1$ напряжение равно 4 В, а сила тока — 1,5 А
4) на реостате $R2$ напряжение равно 4 В, а сила тока — 1,5 А

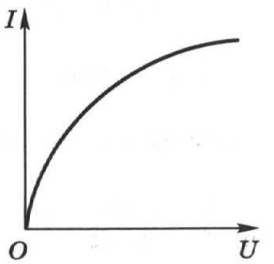
10. Аня, собираясь отправиться в экскурсионную поездку, положила в кармашек сумочки запасные аккумуляторы к фотоаппарату. Когда Аня ехала в автобусе, солнце освещало сумочку, которую она держала в руках. Спустя некоторое время Аня почувствовала, что содержимое кармашка сумочки стало горячим. Посмотрев вовнутрь кармашка, она обнаружила, что кроме аккумуляторов, в кармашке лежали монеты. Выберите правильную гипотезу: содержимое кармашка нагрелось благодаря

1) солнечному излучению
2) передаче некоторого количества теплоты от рук Ани
3) работе электрического тока в замкнутой цепи, образовавшейся из монет и аккумуляторов
4) работе силы трения, возникшей между соприкасающимися монетами из-за тряски автобуса

11. Электрическое сопротивление металлического провода уменьшится в 2 раза при

1) уменьшении его длины и диаметра в 2 раза
2) уменьшении его длины и увеличении диаметра в 2 раза
3) увеличении его длины и диаметра в 2 раза
4) увеличении его длины и уменьшении диаметра в 2 раза

12. На рисунке приведён график зависимости силы тока от напряжения на лампе накаливания. Как меняется сопротивление вольфрамовой спирали лампы при увеличении напряжения?



1) увеличивается
2) не меняется
3) уменьшается
4) для ответа недостаточно данных

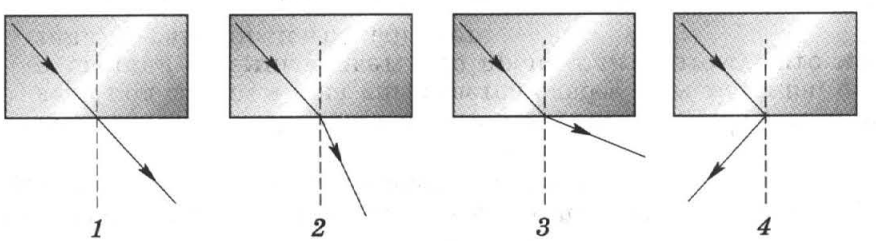
13. В состав электрического фена входят вентилятор и электронагреватель, а вход для воздушного потока прикрыт решёткой. Перед началом пользования электроприбором необходимо проверить наличие решётки, так как её отсутствие может привести к травме или выходу электродвигателя из строя из-за попадания внутрь корпуса

1) только пальца
2) только волос
3) только расчёски
4) любого из перечисленных выше физических тел

14. Примером использования человеком знаний о закономерностях передачи энергии путём излучения является

1) применение полых кирпичей в строительстве печей
2) расположение электронагревательного элемента в чайнике вблизи дна
3) окрашивание приборов, использующих солнечную энергию, в тёмный цвет
4) использование в современных окнах стеклоблоков с герметичной, частично вакуумной полостью внутри

15. Ход преломлённого луча света при выходе его из стекла в воздух правильно показан на рисунке



1) *1* 2) *2* 3) *3* 4) *4*

16. Фокусом собирающей линзы является точка пересечения

1) преломлённых в линзе лучей, падающих на неё параллельно друг другу
2) преломлённых в линзе лучей, падающих на неё параллельно оптической оси линзы
3) продолжений преломлённых в линзе лучей, падающих на неё параллельно друг другу
4) продолжений преломлённых в линзе лучей, падающих на неё параллельно оптической оси линзы

17. Прочитайте текст и сделайте вывод.

«Итальянский физик Алессандро Вольта (1745—1827) изобрёл электрофор. Новое устройство состояло из медного диска со стеклянной ручкой, смоляной лепёшки и шкуры животного. Шкурой натирали смоляную лепёшку, которая при этом заряжалась отрицательно. Затем рядом с лепёшкой параллельно её поверхности располагали медный диск, в котором происходило перемещение заряженных частиц под действием электрического поля, созданного заряженной лепёшкой. В результате одна сторона диска приобретала положительный заряд, другая — отрицательный. Излишек отрицательного заряда отводился с помощью провода в землю, а положительный заряд накапливали в лейденских банках (конденсаторах)».

В медном диске электрофора происходило перемещение свободных электронов. В результате на противоположной от лепёшки стороне медного диска образовывался

1) излишек электронов, а на ближней стороне — их недостаток
2) недостаток электронов, а на ближней стороне — их излишек
3) излишек электронов (как и на ближней стороне диска), а в центре диска — их недостаток
4) недостаток электронов (как и на ближней стороне диска), а в центре диска — их излишек

Ответы.

Номера вариантов ответов	*Номера заданий*									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Содержание

Тепловые явления 3
Электрические явления 49
Электромагнитные явления 97
Световые явления 105
Тренировочный тест № 1 «Внутренняя энергия» 117
Тренировочный тест № 2 «Изменение агрегатных состояний вещества» 118
Тренировочный тест № 3 «Тепловые машины» 119
Тренировочный тест № 4 «Электризация тел» 120
Тренировочный тест № 5 «Электрический ток» 121
Тренировочный тест № 6 «Соединение проводников. Работа и мощность тока» 122
Тренировочный тест № 7 «Электромагнитные явления» 123
Тренировочный тест № 8 «Законы распространения света. Линзы» . . 124
Итоговый тест 125