

# ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ



Н.А. КОНОВАЛОВА

# ФИЗИКА

БОЛЬШОЙ СБОРНИК  
ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ  
для подготовки

к **ВПР**  
**8 класс**



ВПР – ШКОЛЬНИКАМ,  
УЧИТЕЛЯМ И РОДИТЕЛЯМ



Н. А. Коновалова

# **ФИЗИКА**

**БОЛЬШОЙ СБОРНИК  
ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ  
ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
к ВПР**

**8  
класс**

Москва  
Издательство АСТ  
2021

УДК 373:53  
ББК 22.3я721  
К64

**Коновалова, Надежда Александровна.**

**К64**      **Физика : большой сборник тренировочных вариантов проверочных работ для подготовки к ВПР : 8-й класс / Н. А. Коновалова. — Москва: Издательство АСТ, 2021. — 79, [1] с. — (Всероссийские проверочные работы).**  
**ISBN 978-5-17-133753-7**

Данное пособие предназначено для учащихся 8-х классов общеобразовательных организаций. Оно позволяет в кратчайшие сроки проверить свои знания, потренироваться в решении заданий и тем самым успешно подготовиться к выполнению Всероссийской проверочной работы по физике по итогам обучения в 8-м классе.

Пособие содержит 10 тренировочных вариантов проверочных работ. Содержание работ соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования. Каждый вариант составлен в соответствии с демонстрационным вариантом, представленным на информационном портале по Всероссийским проверочным работам [www.floco.ru](http://www.floco.ru).

В конце книги даны ответы на все задания, решения и указания к оцениванию.

Материал пособия будет полезен школьникам для подготовки к итоговой проверке и учителям, которые найдут в нём всё необходимое для работы на уроках и контроля уровня знаний учащихся по предмету.

УДК 373:53  
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-17-133753-7

© Коновалова Н.А., 2020  
© ООО «Издательство АСТ», 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	<b>4</b>
<b>Инструкция по выполнению работы</b> .....	<b>5</b>
<b>ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ</b> .....	<b>6</b>
Вариант 1 .....	6
Вариант 2 .....	12
Вариант 3 .....	18
Вариант 4 .....	24
Вариант 5 .....	30
Вариант 6 .....	36
Вариант 7 .....	42
Вариант 8 .....	48
Вариант 9 .....	54
Вариант 10 .....	61
<b>ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ К ОЦЕНИВАНИЮ</b> .....	<b>67</b>

# Предисловие

Дорогие восьмиклассники!

В конце учебного года вам предстоит выполнить Всероссийскую проверочную работу по физике. Всероссийской она называется потому, что такую работу одновременно выполняют школьники на всей территории нашей страны.

Всероссийская проверочная работа — это обычная итоговая работа, в которой проверяется знание того, что вы изучали на уроках. Поэтому, если вы добросовестно занимались в течение учебного года, то никакой специальной подготовки к ней не требуется. Но для успешного выполнения работы нужно повторить весь пройденный за прошедший год учебный материал, вспомнить, чему вы научились, а также потренироваться в выполнении заданий.

В этом вам поможет наше пособие. Оно содержит 10 тренировочных вариантов Всероссийской проверочной работы по физике.

Каждый вариант состоит из 11 заданий. В заданиях 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 нужно дать только ответ в виде числа и единицы измерения. В заданиях 2 и 8 требуется текстовый ответ. Для заданий 10 и 11 необходимо написать решение задач полностью.

Ответы и решения записывайте в поля ответов в тексте работы.

Чтобы проверить, правильно ли выполнены вами задания, в конце пособия помещены ответы на все задания с краткими ответами и решения с указаниями оценивания для заданий 2, 8, 10 и 11.

Правильное решение каждого из заданий 1, 3–7 оценивается 1 баллом. Полный правильный ответ на задание 9 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (одно из чисел не записано или записано неверно), выставляется 1 балл; если оба числа записаны неправильно или не записаны — 0 баллов. Ответы на каждое из заданий 2, 8, 10, 11 оцениваются в соответствии с критериями. Максимальный первичный балл — 18.

Выполнив всю работу (вариант) оцените правильность выполнения каждого задания соответствующим количеством баллов. Запишите в квадратик рядом с полем «Ответ». Сложите баллы за все 11 заданий варианта и по таблице 1 посмотрите, какую отметку вы получите.

*Таблица 1.*

*Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале*

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–7	8–10	11–18

Получение учащимся более 15 баллов свидетельствует об освоении им программы 8-го класса на повышенном уровне.

## Наши советы.

- Прежде чем выполнить задание, внимательно прочитайте его. Некоторые задания состоят из нескольких частей, поэтому очень важно ничего не упустить.

- Если в задании есть иллюстрации или таблицы, прежде всего, рассмотрите и проанализируйте их, и лишь после этого приступайте к выполнению задания.

# Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике даётся 45 минут. Работа содержит 11 заданий.

Ответом на каждое из заданий 1, 3–7, 9 является число или несколько чисел. В заданиях 2 и 8 нужно написать текстовый ответ. В заданиях 10 и 11 следует написать решение задач полностью. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

*Желаем успеха!*

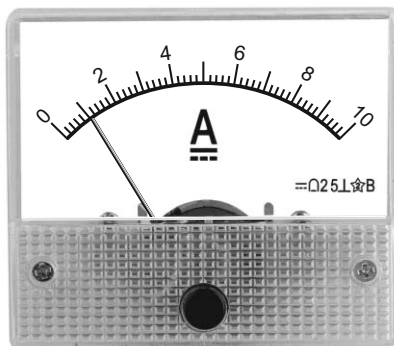
**В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий  
рекомендуем в процессе подготовки к проверочной работе обращаться  
к материалам информационного портала  
по Всероссийским проверочным работам [www.fioso.ru](http://www.fioso.ru).**

# ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ

## Вариант 1

1

При зарядке автомобильной аккумуляторной батареи (АКБ) в домашних условиях рекомендуется заряжающий ток поддерживать постоянным и численно равным по величине  $1/10$  ёмкости аккумулятора. Зимой Виктору Ивановичу потребовалось зарядить аккумулятор. Номинальная ёмкость, указанная на маркировочной этикетке АКБ, составляет 55 Ампер-часов. Из представленных на рисунке амперметров выберите прибор, который подходит Виктору Ивановичу для контроля величины заряжающего тока. Какова абсолютная погрешность измерения величины силы тока этим прибором?



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

2

Сущность метода окрашивания распылением в электрическом поле высокого напряжения заключается в том, что частицам краски придают отрицательный заряд, а окрашиваемой поверхности — положительный. Какое физическое явление лежит в основе этого метода окрашивания? Объясните, почему слой краски при таком окрашивании получается ровный и плотный, а расход красителя — минимальный?



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

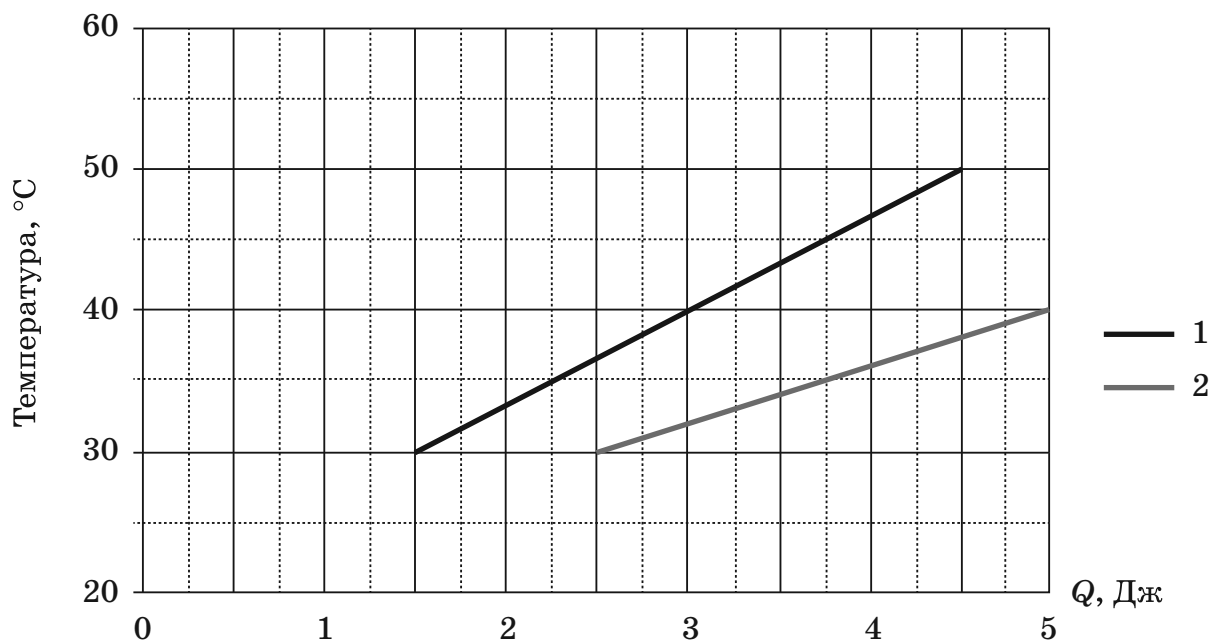
3

Известное во всем мире каслинское художественное литьё из чугуна поражает лёгкостью и ажурностью своих изделий. На одном из этапов создания шедевров литейного искусства расплавленный чугун заливают в специальные песчано-глиняные формы и постепенно охлаждают. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации и остывании отливки массой 500 г до температуры  $50^{\circ}\text{C}$ ? Удельная теплоёмкость чугуна  $540 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплота плавления  $96 \text{ кДж}/\text{кг}$ ; температура плавления чугуна  $1200^{\circ}\text{C}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 4 Два тела одинаковой массы, имеющие начальные температуры  $t_1 = 40^\circ\text{C}$  и  $t_2 = 80^\circ\text{C}$ , привели в контакт. Определите температуру тел после установления между ними теплового равновесия. Тепловыми потерями пренебречь. При решении задачи используйте приведённые на рисунке графики зависимости температур этих тел от полученного ими количества теплоты.



□ Ответ: \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .

- 5 В калориметр налита жидкость температурой  $30^\circ\text{C}$ . В неё опустили металлический цилиндр, температура которого  $90^\circ\text{C}$ . Тепловое равновесие в калориметре наступило при температуре  $35^\circ\text{C}$ . Найдите отношение массы жидкости к массе цилиндра, если удельная теплоёмкость цилиндра в 10 раз меньше удельной теплоёмкости жидкости. Теплоёмкостью калориметра пренебречь.

□ Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Однажды зимой друзья приехали на дачу. Температура воздуха в тот день была  $-15^\circ\text{C}$ . Сначала ребята растопили баню. Затем набрали полную столитровую бочку снега и поставили её в тёплое место, чтобы получить воду температурой  $15^\circ\text{C}$  для обливания после парилки. Какое количество теплоты им для этого потребуется? Теплоёмкостью бочки пренебречь, а снежинки считать ледяными кристаллами. Плотность снега равна  $300\text{ кг/м}^3$ ; удельная теплоёмкость льда —  $2100\text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ ; удельная теплоёмкость воды —  $4200\text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ ; удельная теплота плавления льда —  $3,3 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$ .

□ Ответ: \_\_\_\_\_ МДж.



- 7 Кристаллическое олово медленно нагревается в плавильной печи, мощность которой постоянна. Результаты измерения температуры олова с течением времени представлены в таблице.

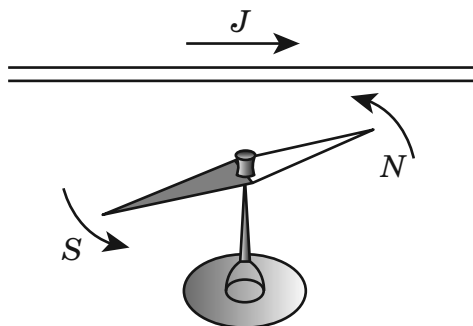
Время, мин	0	4	8	12	16	20	24	28
Температура, °С	60	146	232	232	232	232	310	388

Найдите отношение удельной теплоёмкости олова в жидком состоянии к удельной теплоёмкости олова в твёрдом состоянии. Результат округлите до десятых.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Электрические и магнитные явления были знакомы людям ещё с античных времён, но только в XIX веке датскому учёному Хансу Кристиану Эрстеду удалось установить связь между этими явлениями. В феврале 1820 г. он демонстрировал студентам тепловое действие электрического тока. Случайно рядом оказался морской компас, и кто-то из слушателей заметил, что всякий раз при включении тока стрелка компаса отклоняется. Как устанавливалась стрелка компаса при пропускании тока по проводу? Дайте краткое объяснение наблюдаемому явлению.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 9 В 2021 году в Москве планируют открыть самое большое в Европе колесо обозрения — «Солнце Москвы». Его высота составит 140 м. Один оборот колеса в среднем займёт 18 мин 40 с.

1) Определите путь, который проделает кабинка за один оборот колеса.

2) Определите среднюю скорость кабинки этой будущей достопримечательности нашей столицы. Ответ округлите до десятых.



Ответ: 1) \_\_\_\_\_ м; 2) \_\_\_\_\_ м/с.



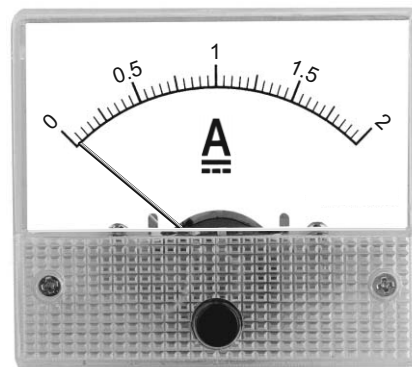
[illegible]

[illegible]

## Вариант 2

1

Дима купил новое зарядное устройство для мобильного телефона, но вскоре заметил, что телефон стал заряжаться слишком долго. Мальчик заподозрил, что реальные параметры зарядного устройства отличаются от заявленных на его корпусе: «5 В; 1 А». Дима собрал цепь из амперметра и нагрузочного сопротивления — такого, что при напряжении на концах участка цепи 5 В амперметр показывал 1 А. Мальчик подключил амперметр с этим резистором к зарядному устройству и обнаружил, что адаптер, действительно, недодает 300 мА выходного тока. Определите цену деления того амперметра, которым мог пользоваться мальчик.



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

2

Параплан представляет собой мягкое крыло, созданное на базе планирующего парашюта для длительных горизонтальных полётов. Для того чтобы набрать высоту на этом безмоторном летательном аппарате, спортсмены используют восходящие потоки воздуха: «динамики» и «термики». Динамические восходящие потоки образуются, когда дующий вдоль склона ветер направляется горой вверх. В солнечные дни земля прогревается неравномерно, и воздушные массы над более прогретыми участками могут подниматься вверх целыми столбами. И хотя термические восходящие потоки не видны, именно в «термиках» опытные пилоты поднимаются до облаков. Какое физическое явление используют парапланеристы для набора высоты? В чём его суть?

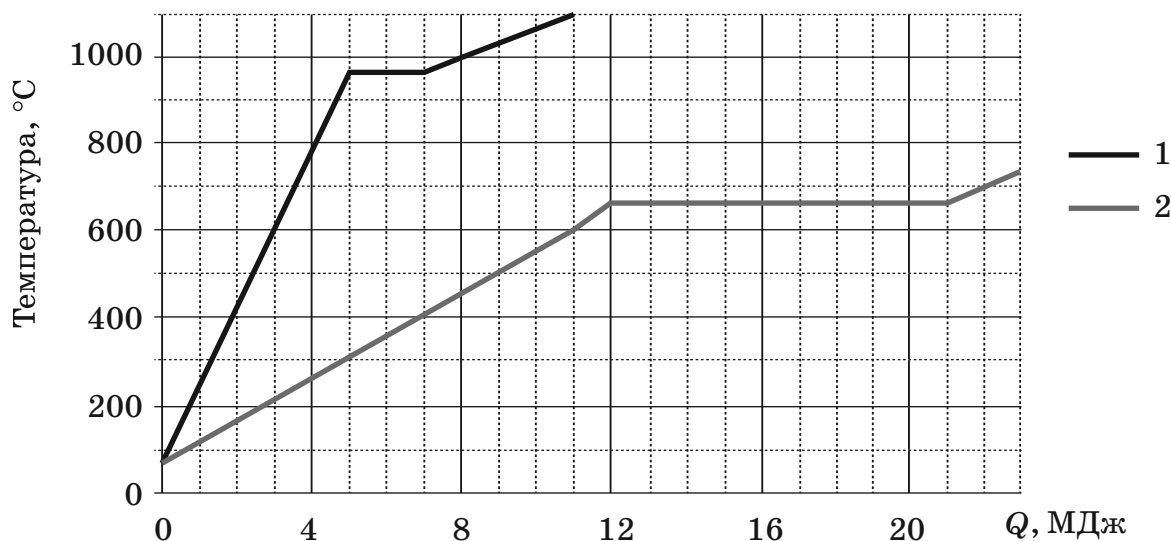
Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3

Сколько льда, взятого при 0 °С, можно растопить теплом, которое выделится при конденсации 1 кг пара, имеющего начальную температуру 100 °С? Удельная теплота плавления льда составляет 0,33 МДж/кг, удельная теплота парообразования — 2,3 МДж/кг. Ответ округлите до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

- 4 Заготовки равной массы из серебра (1) и алюминия (2) поочередно помещают в плавильную печь. Зависимость температуры заготовок от получаемой ими энергии представлена на графике. Найдите отношение удельной теплоты плавления алюминия к удельной теплоте плавления серебра.



□ Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 С какой высоты должна падать капля воды, чтобы после удара о землю от неё «мокрого места» не осталось? Температура капли перед ударом о землю  $20^{\circ}\text{C}$ . Считайте, что вся механическая энергия капли переходит во внутреннюю, а ускорение свободного падения постоянно и равно  $10 \text{ Н/кг}$ . Удельная теплоёмкость воды —  $4,2 \text{ кДж/(кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$ ; удельная теплота парообразования —  $2,3 \text{ МДж/кг}$ .

□ Ответ: \_\_\_\_\_ км.

- 6 Вася хотел наполнить ванну водой, имеющей температуру  $35^{\circ}\text{C}$ . В его распоряжении была горячая вода температурой  $75^{\circ}\text{C}$  и лёд температурой  $-10^{\circ}\text{C}$ . Найдите отношение масс воды и льда, взятых Васей при заполнении ванны. Удельная теплоёмкость льда равна  $2,1 \text{ кДж/(кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$ ; удельная теплоёмкость воды —  $4,2 \text{ кДж/(кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$ ; удельная теплота плавления льда —  $336 \text{ кДж/кг}$ . Тепловые потери на нагревание ванны и окружающей среды не учитывать.

□ Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Самый распространённый металл на Земле — алюминий, однако в чистом виде в природе он не встречается. Поэтому освоение алюминия началось только в XIX веке благодаря развитию химии и появлению электричества. Долгое время металл считался драгоценным. Сегодня это промышленный металл. Его высо-

кая технологичность, малая плотность, высокая тепло и электропроводность, а также устойчивость к коррозии делают алюминий одним из самых перспективных металлов будущего.

Вещество	Удельная теплота плавления $\lambda$ , кДж/кг
Алюминий	$3,9 \cdot 10^5$
Железо	$2,7 \cdot 10^5$
Медь	$2,1 \cdot 10^5$
Серебро	$0,87 \cdot 10^5$
Олово	$0,59 \cdot 10^5$
Свинец	$0,25 \cdot 10^5$

В таблице приведена удельная теплота плавления некоторых металлов при нормальном атмосферном давлении. Найдите отношение уменьшения внутренней энергии алюминия к уменьшению внутренней энергии такой же массы свинца в процессе кристаллизации.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

В сентябре 1820 г. французский учёный Андре Мари Ампер, узнав об открытии Эрстедом влияния электричества на магнитную стрелку, тут же приступил к экспериментам. Опыты Ампера по исследованию электромагнитных явлений заложили основы электродинамики. Именно Ампер в том же 1820 г. для определения направления действия магнитного поля тока на магнитную стрелку придумал известное всем школьникам правило «правой руки». Применяя правило Ампера, определите, на каком из рисунков верно показано направление силовых линий магнитного поля прямого тока (проводник расположен перпендикулярно плоскости чертежа). В ответе укажите номер выбранного рисунка. Ответ обоснуйте.

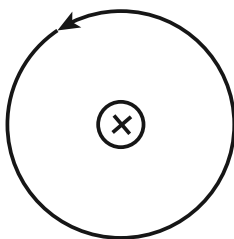


Рис. 1

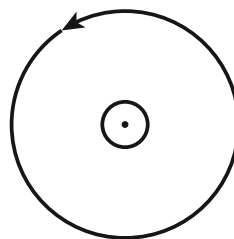


Рис. 2



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

---



---

9

Ранним утром Иван Васильевич отправился порыбачить на озеро на мотороллере, который ехал со средней скоростью 54 км/ч. Через 20 минут на лесной тропинке мотор скутера заглох, и рыбаку пришлось 20 минут катить своё транспортное средство до дороги со скоростью 3 км/ч. Ивану Васильевичу повезло: по дороге в этот ранний час проезжал на грузовой машине его знакомый. Средняя скорость Ивана Васильевича за это утреннее путешествие составила 36 км/ч. Возвращался рыбак по тому же маршруту, что и ехал на скутере, а на погрузку мотороллера в кузов грузовика ушло 5 минут.

- 1) Сколько времени заняла вся поездка Ивана Васильевича?
- 2) Найдите среднюю скорость грузовика.

Ответ: 1) \_\_\_\_\_ ч; 2) \_\_\_\_\_ км/ч.

10

В техническом паспорте автомобиля указано, что мощность его двигателя 181 л. с. (лошадиная сила), а расход топлива составляет 8 л на 100 км при езде по загородному шоссе с постоянной скоростью 90 км/ч. Известно, что для поддержания постоянной скорости 25 м/с автомобилю требуется 12% максимальной мощности двигателя, указанной в техническом паспорте. Плотность бензина  $\rho = 710 \text{ кг/м}^3$ , удельная теплота сгорания бензина  $q = 46 \text{ МДж/кг}$ , 1 л. с. = 735,5 Вт.

- 1) Какую полезную работу совершает двигатель за час езды с постоянной скоростью 90 км/ч? Ответ округлить до десятых долей МДж.
- 2) Сколько кг бензина сжигает двигатель за 1 ч езды автомобиля с постоянной скоростью 90 км/ч? Ответ округлить до десятых долей.
- 3) Определите КПД двигателя.

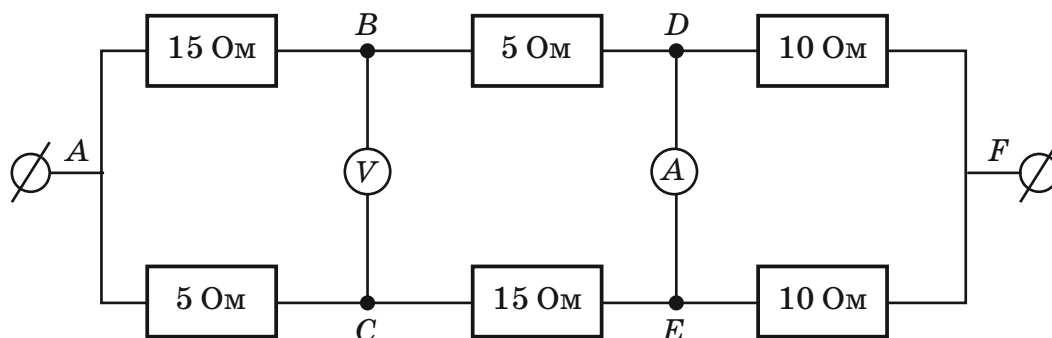
Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	
Ответ:	



11

На схеме изображена электрическая цепь, в которую включены идеальные вольтметр и амперметр. Определите показания этих приборов, если напряжение между точками  $A$  и  $F$  этой цепи  $U = 60$  В.



- 1) Найдите силу тока, идущего через идеальный амперметр.
- 2) Найдите сопротивление электрической цепи между точками  $A$  и  $F$ .
- 3) Найдите показание вольтметра.

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	
<div style="border: 1px dashed black; width: 40px; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> Ответ:	

[illegible]

## Вариант 3

1

Для расширения предела измерения величины силы тока параллельно к амперметру подключили резистор (шунт). Цена деления шкалы прибора возросла в 5 раз. На рисунке изображён этот амперметр с внутренним шунтирующим сопротивлением. Определите силу тока, идущего через амперметр. Запишите ответ с учётом погрешности измерения.



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

2

Небольшое количество воды при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  налили в колбу и поставили под колокол воздушного насоса. Быстро откачивая воздух из-под колокола, всю воду в колбе заморозили. Известно, что при кристаллизации воды выделяется большое количество теплоты. На что была потрачена эта энергия? Ответ обобщите.

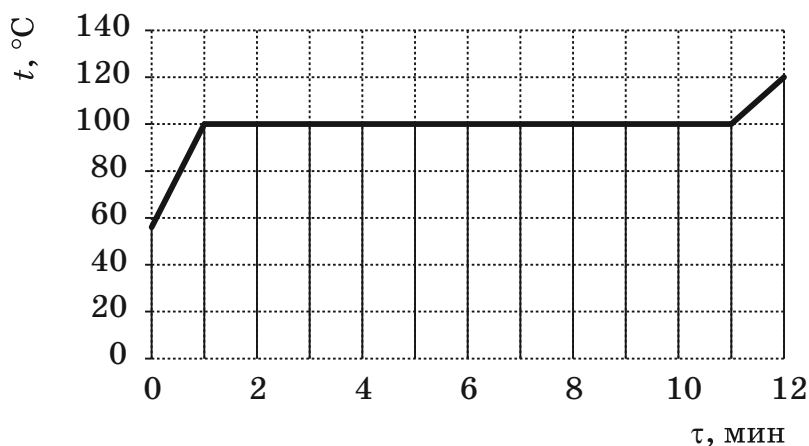
Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3

Латунный шар падает с высоты 80 м. На сколько градусов нагрелся бы этот шар, если бы вся его механическая энергия при падении на землю перешла во внутреннюю? Ускорение свободного падения равно  $10\text{ Н/кг}$ . Удельная теплоёмкость латуни —  $400\text{ Дж/(кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

- 4 Для получения дистиллированной воды в дистиллятор налили 0,3 л обычной воды, нагрели её до температуры кипения и всю испарили. Зависимость температуры воды от времени нагревания приведена на графике. Определите мощность нагревательного элемента. Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг. Тепловыми потерями пренебречь.



Ответ \_\_\_\_\_ Вт.

- 5 В медный калориметр массой 170 г, содержащий 400 г воды при температуре 20 °С, опустили металлический брусок массой 100 г, температура которого 100 °С. В калориметре установилась температура 24 °С. Определите удельную теплоёмкость металла, из которого изготовлен брусок. Удельная теплоёмкость меди равна 400 Дж/(кг · °С), удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг · °С).

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж/(кг · °С).

- 6 Костя захотел попить чай. Он взял электрочайник мощностью 2 кВт, имеющий КПД 85%, и налил в него 1,6 л воды температурой 25 °С. Включив чайник, мальчик ушёл в другую комнату играть на компьютере в «Санки». Через какое время вода в чайнике выкипит? Удельная теплоёмкость воды равна 4,2 кДж/(кг · °С), удельная теплота парообразования — 2,3 МДж/кг. Ответ округлите до целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ мин.

- 7 Эльбрус — самая высокая горная вершина России. На седловине Эльбруса на высоте 5300 м над уровнем моря находится хижина — приют для туристов. Туристы часто недоумевают: почему в кипящей воде трудно сварить даже яйцо. Опытные альпинисты им рассказывают, что на высочайшей вершине мира, Эвересте, вода кипит при 70 °С. Пользуясь таблицей зависимости температуры кипения воды от давления насыщенного пара, определите температуру ки-

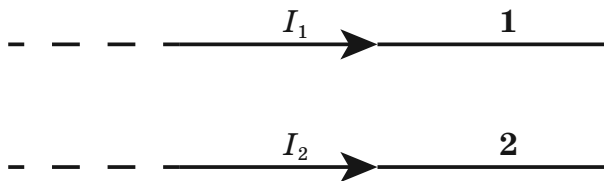
пения воды на Эльбрусе, если атмосферное давление на Эвересте составляет 0,6 давления на Эльбрусе. Ответ округлите до целого.

$t, ^\circ\text{C}$	45,82	60,07	69,91	76,88	81,34	85,95	89,96	93,51
$P, \text{кПа}$	10	20	30	40	50	60	70	80

Ответ: \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .

8

Французский физик Андре Мари Ампер, исследуя взаимодействие двух длинных параллельных проводников с током, впервые обнаружил, что магнитное взаимодействие присуще не только постоянным магнитам. Опыты Ампера доказали, что любой проводник с током создаёт вокруг себя собственное магнитное поле, которое и действует на другой проводник с током. Силу, действующую на проводник с током со стороны магнитного поля, называли силой Ампера. На рисунке изображены два длинных параллельных проводника с током. Куда направлена сила Ампера, действующая на проводник 2 со стороны магнитного поля, созданного проводником 1? Ответ обоснуйте.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9

Латунь — сплав меди и цинка, без которого невозможно обойтись в повседневной жизни. Из латуни делают бижутерию и мебельную фурнитуру, обладающую коррозионной устойчивостью, металл нашёл применение в судостроении, сантехническом оборудовании, охлаждающих системах для моторов. Латунь используют для изготовления элементов крепежа, часовых механизмов, боеприпасов. Существует множество видов латуней. Небольшие добавки в сплав олова, никеля, свинца или марганца значительно меняют свойства металла. Массовая доля меди в простой двухкомпонентной латуни составляет 75%, а цинка — 25%. Плотность меди равна  $8,92 \text{ г/см}^3$ , плотность цинка —  $7,14 \text{ г/см}^3$ .

1) По условиям задачи определите объём одного килограмма двухкомпонентной латуни. Считайте, что объём сплава равен сумме объёмов его составных частей.

2) Вычислите плотность двухкомпонентной латуни. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1) \_\_\_\_\_  $\text{см}^3$ ; 2) \_\_\_\_\_  $\text{г/см}^3$ .



Напишите полное решение этой задачи.

[illegible]

Черновик



## Вариант 4

1

Для того чтобы избежать утечки загрязненного воздуха из лаборатории, где ведутся исследования патогенных микроорганизмов, давление в лаборатории должно быть ниже, чем в смежных помещениях. На рисунке представлены три дифференциальных манометра (датчика разности давлений). Определите цену деления того устройства, которое подходит для контроля за требуемым разрежением воздуха в 200–250 Па.



Ответ: \_\_\_\_\_ Па.

2

Длительность полёта космонавтов на Международной космической станции (МКС) достигает нескольких месяцев. Для обеспечения их жизнедеятельности нужен кислород. Возникает вопрос: как безопасно доставить на орбиту необходимые запасы кислорода? Решение нашлось: в виде воды! Какое действие электрического тока используют на МКС для генерации кислорода из воды? Что при этом происходит?

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

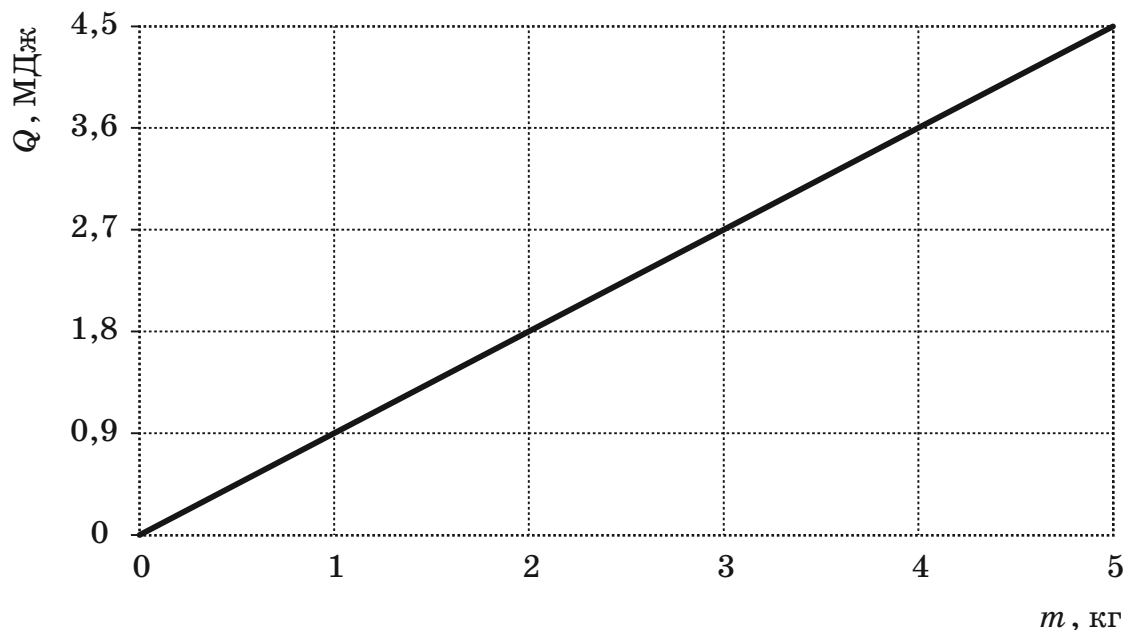
3

При конденсации эфира, имеющего температуру 35 °С, выделилось 80 кДж энергии. Сколько эфира сконденсировалось? Температура кипения эфира равна 35 °С, удельная теплота парообразования эфира — 0,4 МДж/кг.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

4

На рисунке представлен график зависимости  $Q(m)$ , где  $m$  — масса этилового спирта, а  $Q$  — количество теплоты, необходимое для перевода этого спирта, взятого при температуре кипения, в газообразное состояние. Сколько природного газа надо сжечь, чтобы выделившегося количества теплоты хватило для испарения 1 л спирта? Удельная теплота сгорания природного газа составляет 44 МДж/кг. Плотность спирта — 800 кг/м<sup>3</sup>. Тепловыми потерями можно пренебречь. Ответ округлите до целого.



Ответ: \_\_\_\_\_ г.

5

Два резистора сопротивлением 3 Ом и 1 Ом соединены последовательно и подключены к аккумулятору, напряжение на клеммах которого равно 12 В. Определите количество теплоты, которое выделится на первом резисторе за 1 минуту.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

6

Фарфоровый чайник массой 200 г перед завариванием чая прогрели до температуры 33 °С. В чайник налили 0,6 л кипятка. Определите температуру, при которой будет завариваться чай. Удельная теплоёмкость воды равна 4,2 кДж/(кг · °С), удельная теплоёмкость фарфора — 0,8 кДж/(кг · °С). Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ °С.

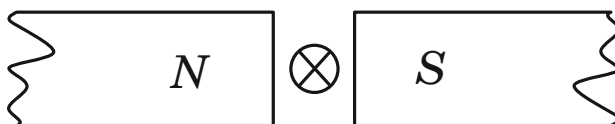
- 7 Для превращения в пар 300 г некоторой жидкости, взятой при температуре кипения, потребовалось сжечь 10 г спирта. В таблице указана удельная теплота парообразования некоторых веществ при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении. Пренебрегая тепловыми потерями, определите, какая жидкость была испарена. В ответе укажите номер этой жидкости в приведённой таблице. Удельная теплота сгорания спирта равна 27 МДж/кг.

№	Вещество	$L$ , МДж/кг
1	Вода	2,3
2	Аммиак	1,4
3	Спирт	0,9
4	Эфир	0,4
5	Ртуть	0,3
6	Воздух (жидкий)	0,2



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Проводник с током (см. рисунок) находится между полюсами постоянного магнита. Куда направлена сила Ампера, действующая на этот проводник со стороны магнитного поля? Ответ кратко обоснуйте.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 9 В сосуде смешали 7 порций жидкости. Первая порция имела массу 10 г и температуру 10 °С, вторая — массу 20 г и температуру 20 °С, третья — массу 30 г и температуру 30 °С и т.д.

1) Пренебрегая теплообменом с окружающей средой, найдите температуру жидкости после установления теплового равновесия.

2) Реальная температура жидкости оказалась равна 40 °С. Какое количество теплоты (в кДж) потеряла жидкость на нагревание окружающей среды? Теплоёмкость жидкости равна 2500 Дж/(кг · °С).



Ответ: 1) \_\_\_\_\_ °С; 2) \_\_\_\_\_ кДж.





[illegible]

## Вариант 5

1

Футбольный мяч важно накачать правильно: плохо накачанный мяч летит криво, а перекачанный может лопнуть. Исходя из конструкции мяча производители печатают рекомендованное значение давления в виде штампа возле ниппеля. На рисунке изображены футбольный мяч и 3 манометра. Определите цену деления того манометра, который подходит для контроля за давлением в мяче. Надпись на мяче: «inflate to» переводится как: «накачать до». Внесистемная единица измерения давления LBS (фунт — сила на квадратный дюйм) равна 6894,76 Па; 1 bar =  $10^5$  Па. Считайте, что 1 bar = 1 атм.



Ответ: \_\_\_\_\_ атм.

2

В начале XIX века опыты Эрстеда, Ампера и Фарадея заложили основы электродинамики, хотя точность приборов, которыми они измеряли электрический ток, в то время была крайне невелика. Для того чтобы во время экспериментов случайно не сбить настройку капризных приборов, учёные даже размещали их в отдельном помещении. Современные цифровые и аналоговые амперметры измеряют постоянные и переменные токи в широком диапазоне. Точность показаний аналоговых амперметров зависит от принципа действия и вида устройства. Для измерения постоянных токов малой величины используются чувствительные магнитоэлектрические амперметры. Какое физическое явление лежит в основе принципа действия этих приборов? Какова схема работы магнитоэлектрических амперметров?



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

3

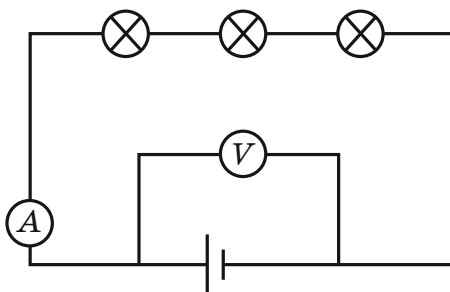
Заряд капли равен заряду электрона. При освещении капля потеряла 3 электрона. Определите, каким стал заряд капли. Электрон имеет отрицательный заряд, величина которого равна  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.



Ответ: \_\_\_\_\_ Кл.

4

Три одинаковые лампочки соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Показания амперметра и вольтметра равны 1 А и 9 В соответственно. Когда одна из лампочек перегорела, её заменили никелиновой проволокой с площадью поперечного сечения  $0,16 \text{ мм}^2$ . Какой должна быть длина этой проволоки, чтобы накал оставшихся лампочек не изменился? Удельное электрическое сопротивление никелина равно  $0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

5

За 2 секунды через поперечное сечение проводника прошло  $N = 5 \cdot 10^{19}$  электронов. Определите сопротивление проводника, если за это время на нём выделилось 80 Дж теплоты. Заряд одного электрона равен  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.



Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

6

Лёва утром слышал прогноз погоды и знал, что температура воздуха днём будет  $25^\circ \text{C}$ , а относительная влажность 30%. Гуляя по парку, мальчик купил себе бутылку воды. Когда продавец вынул воду из холодильного шкафа, бутылка запотела. Лёва нашёл в интернете таблицу зависимости плотности насыщенно-



го водяного пара от температуры и с её помощью определил, что температура бутылки с водой не выше  $t$  °С. Какой результат получился у Лёвы? Ответ округлите до целого. Тепловыми потерями пренебречь.

$t, ^\circ\text{C}$	3	5	7	9	10	15	20	25
$\rho, \text{г/м}^3$	6,0	6,8	7,8	8,8	9,4	12,8	17,3	23,0

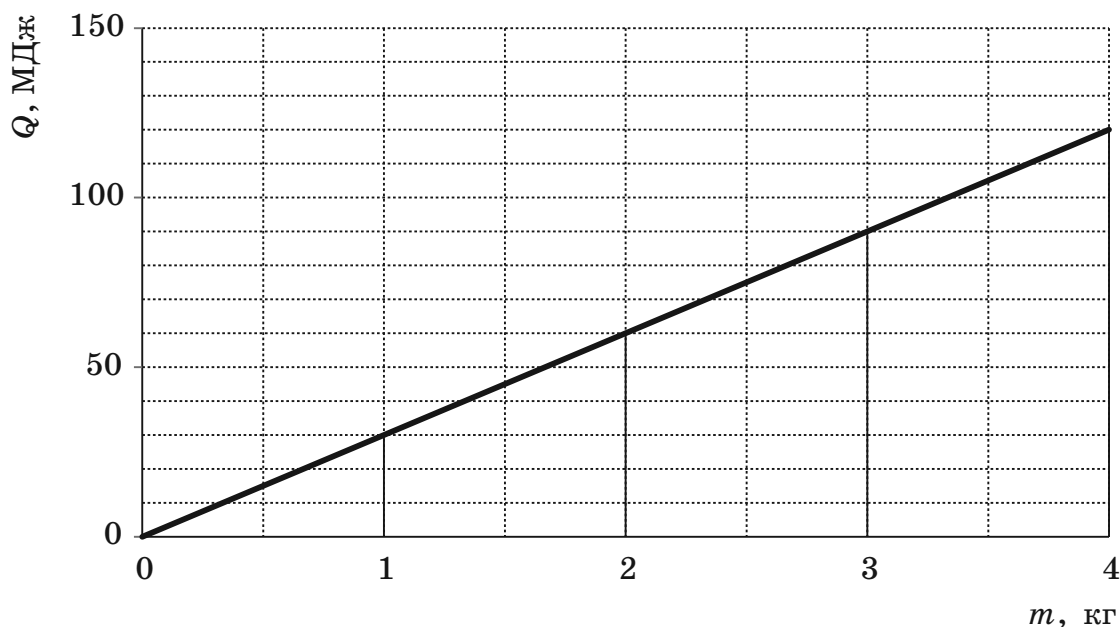


Ответ: \_\_\_\_\_ °С.

7

На графике представлена зависимость количества теплоты, выделяющейся при сгорании топлива, от массы топлива. В таблице указана удельная теплота сгорания некоторых видов топлива. Определите, для какого вида топлива построен график. В ответе укажите номер этого топлива в таблице.

№	Вещество	$q, \text{Дж/кг}$
1	Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$
2	Торф	$1,4 \cdot 10^7$
3	Спирт	$2,7 \cdot 10^7$
4	Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$
5	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
6	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$



Ответ: \_\_\_\_\_.



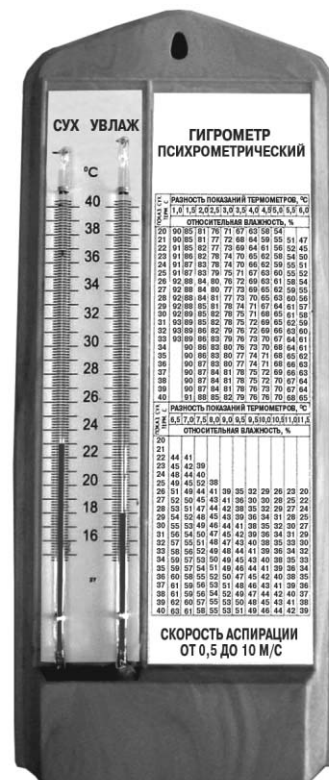


[illegible]

## Вариант 6

1

Сотрудники музеев, библиотек и архивов внимательно следят за соблюдением температурно-влажностного режима хранения: при низкой влажности экспонаты пересыхают и трескаются, при высокой — может появиться плесень. Рекомендованная относительная влажность для музеев составляет  $(55 \pm 5) \%$ . На рисунке изображён психрометр. С помощью таблицы определите относительную влажность воздуха в помещении, где находится этот прибор.



Показания сухого термометра, °C	Разность показаний термометров, °C								
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Относительная влажность, %								
20	90	85	76	71	67	63	58	58	54
21	90	85	77	72	68	64	59	59	55
22	91	85	77	73	69	64	61	61	56
23	91	86	78	74	70	65	62	62	58
24	91	87	78	74	70	66	62	62	59
25	91	87	79	75	71	67	63	63	60

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

2

Правила пожарной безопасности на автозаправочных станциях запрещают наливать горючее в пластмассовые ёмкости. Какое физическое явление может вызвать воспламенение паров бензина при наливании топлива в пластмассовую канистру? В чём его суть?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3

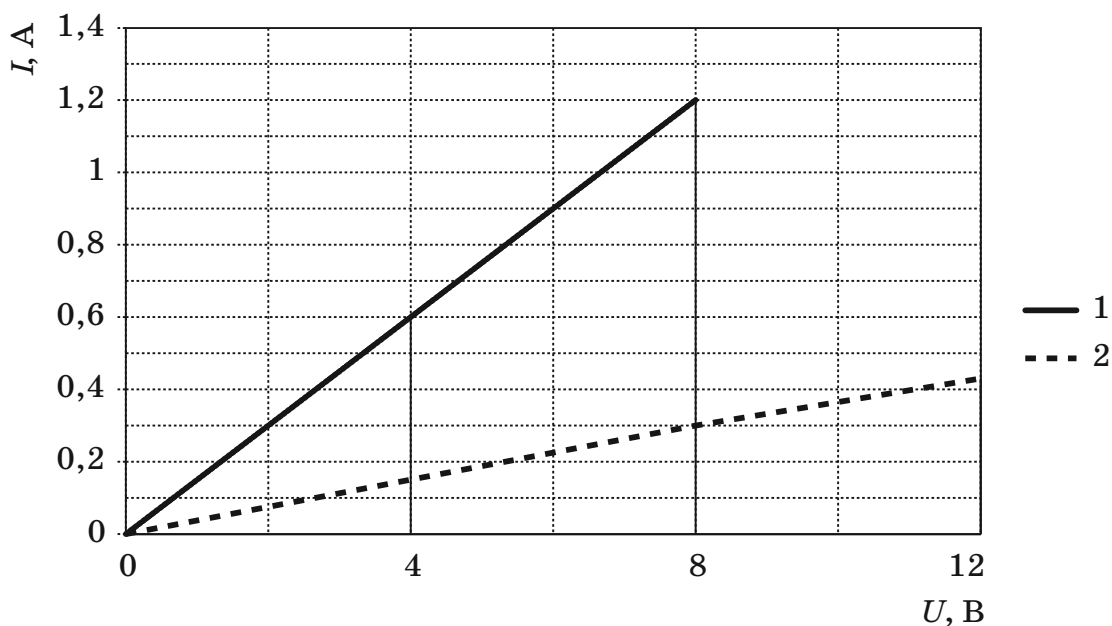
Электрическим током называется упорядоченное движение заряженных частиц. В проводниках электроны свободно движутся между узлами кристаллической решётки. Скорость дрейфа электронов под действием электрического поля равна  $0,3 \text{ мм/с}$ ; скорость теплового движения электронов —  $120 \text{ км/с}$ ; скорость распространения электрического поля —  $300 \text{ тыс. км/с}$ . Расстояние от выключателя до лампочки составляет  $3 \text{ м}$ . Через какое время после нажатия клавиши выключателя ток пойдёт через лампочку?  $1 \text{ мкс} = 1/1\,000\,000 \text{ с}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ мкс.

4

На рисунке представлены графики зависимости силы тока в проволоке от напряжения на её концах для двух проволок одинаковой длины и толщины: железной (1) и никелиновой (2). Определите, чему равно удельное электрическое сопротивление никелиновой проволоки, если удельное электрическое сопротивление железной равно  $0,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_  $\text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

5

Участок цепи состоит из двух последовательно соединённых резисторов сопротивлением  $3 \text{ Ом}$  и  $5 \text{ Ом}$ . Напряжение на первом резисторе равно  $15 \text{ В}$ . Определите напряжение на всём участке цепи.



Ответ: \_\_\_\_\_ В.

6

Группа туристов отправилась любоваться горными пейзажами и альпийским лугами на плато Лагонаки, расположенное между хребтами Западного Кавказа. Утром дежурные были озадачены: дрова горят, вода кипит, а каша не варится. Используя таблицу зависимости атмосферного давления от высоты и таблицу зависимости температуры кипения воды от давления воздуха, определите температуру кипения воды на плато Лагонаки. Альпийские луга расположены на высоте 2000 м над уровнем моря. Ответ округлите до целого значения. Ускорение свободного падения равно  $9,8 \text{ Н/кг}$ ; плотность ртути —  $13\,600 \text{ кг/м}^3$ .

Высота, м	0	200	500	1000	2000	3000
Атмосферное давление, мм рт. ст	760,0	742,1	716,0	674,1	596,2	525,7

$t, ^\circ\text{C}$	32,9	65,0	78,7	88,0	91,8	93,5
$P, \text{кПа}$	5	25	45	65	75	80

Ответ: \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .

7

Анна Сергеевна вошла с улицы в школу. Температура воздуха на улице составляет  $12 ^\circ\text{C}$ , а в вестибюле школы —  $20 ^\circ\text{C}$ . Какова должна быть минимальная относительная влажность воздуха в вестибюле школы, чтобы очки Анны Сергеевны запотели? Ответ округлите до целого. Давление насыщенного водяного пара  $P$  при различных температурах  $t$  приведено в таблице.

$t, ^\circ\text{C}$	12	13	14	16	18	20	21	22
$P, \text{кПа}$	1,40	1,50	1,60	1,82	2,06	2,34	2,49	2,64

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

8

Некоторые исследователи пытались объяснить взаимодействие постоянных магнитов существованием магнитных зарядов, однако получить магнитный заряд, отделив северный магнитный полюс от южного, оказалось невозможно. Ампер догадался, что никаких магнитных зарядов нет, и связал происхождение магнетизма с замкнутыми молекулярными токами, циркулирующими внутри тел. Согласно гипотезе Ампера, магнитное поле постоянного магнита складывается из магнитных полей этих микротоков. Через несколько десятилетий гипотеза Ампера подтвердилась: микротоки создаются электронами, движущимися по атомным орбитам.

Как меняется сила постоянного магнита в результате нагревания или сильной тряски? Ответ обоснуйте, используя гипотезу Ампера.





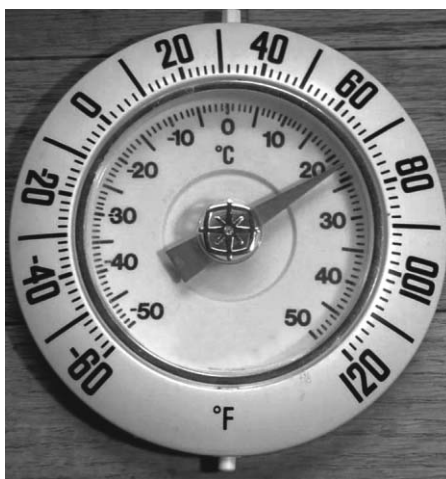


[illegible]

## Вариант 7

1

При построении температурной шкалы Цельсия точку плавления льда приняли за  $0^{\circ}\text{C}$ , а точку кипения воды за  $100^{\circ}\text{C}$ . Этот температурный интервал разделили на 100 равных частей и получили единицу измерения температуры — градус Цельсия. По шкале Фаренгейта температура плавления льда равна  $+32^{\circ}\text{F}$ , а температура кипения воды  $+212^{\circ}\text{F}$ . Следовательно, градус Фаренгейта равен  $1/180$  разности этих температур. На рисунке изображён термометр, одновременно показывающий температуру по двум шкалам. Найдите отношение абсолютных погрешностей измерения температур этим прибором по шкале Цельсия и шкале Фаренгейта.



Ответ: \_\_\_\_\_.

2

То, что на морозе язык может приклеиться к металлическим качелям или турнику, — факт, проверенный тысячами экспериментаторов, а вот к деревянным качелям язык не приклеится. Какое свойство металлов определяет результат подобных экспериментов? Ответ кратко обоснуйте.

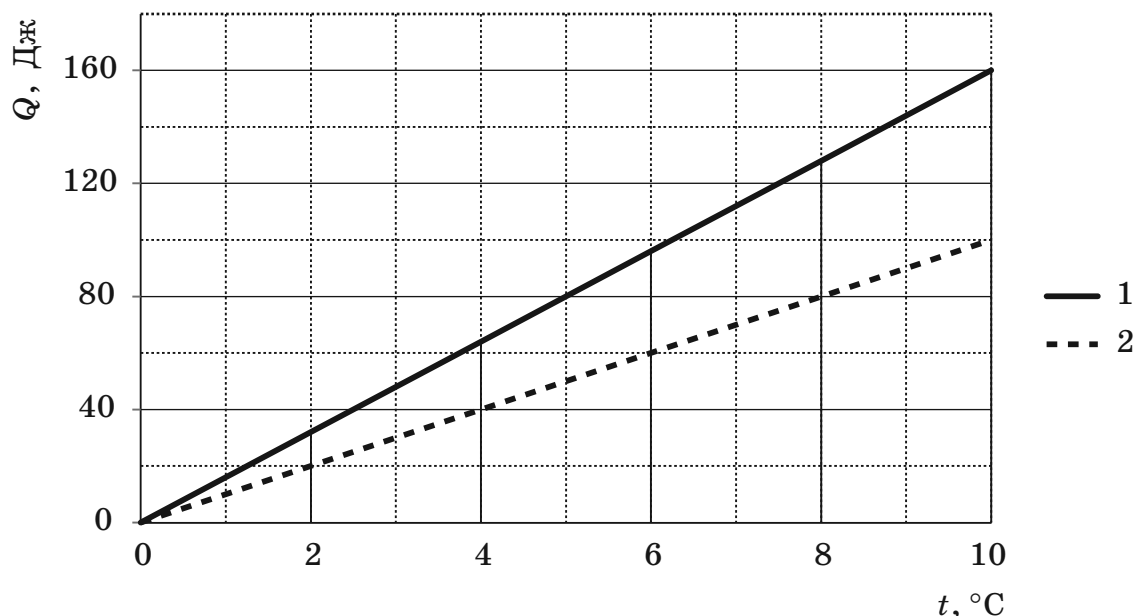
Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3

Для изготовления спирали нагревательного элемента сопротивлением  $30\text{ Ом}$  взяли константовую проволоку площадью поперечного сечения  $0,2\text{ мм}^2$ . Чему равна длина этой проволоки? Удельное электрическое сопротивление константана равно  $0,5\text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

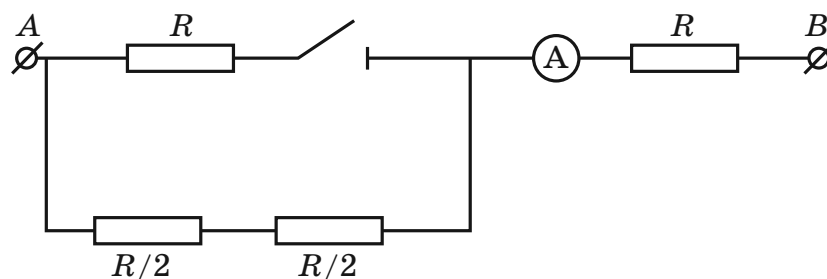
Ответ: \_\_\_\_\_ м.

- 4 Два резистора  $R_1$  и  $R_2$  соединены последовательно. Через резисторы идёт постоянный ток. На рисунке представлены графики зависимости количества теплоты, выделяемой на каждом из резисторов, от времени. Найдите отношение напряжения на втором резисторе к напряжению на первом резисторе.



□ Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Напряжение между точками  $A$  и  $B$  электрической цепи (см. рисунок) поддерживается неизменным. Ток, протекающий через идеальный амперметр, равен 3 А.



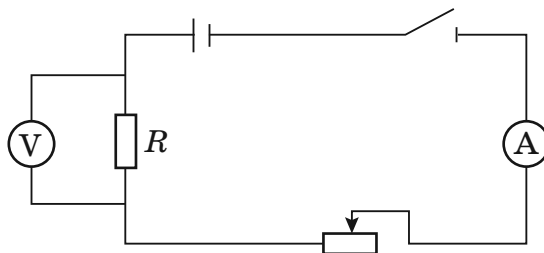
Найти силу тока в неразветвлённой части цепи при замыкании ключа.

□ Ответ: \_\_\_\_\_ А.

- 6 Туристы остановились на берегу ручья. Зачерпнув двухлитровый кан воды (кан — разновидность туристического котелка), они довели воду до кипения и сожгли при этом 1,5 кг дров. Сколько процентов энергии, выделившейся при сгорании дров, было передано воде? Температура воды в ручье 10 °С, удельная теплота сгорания дров — 12 МДж/кг, удельная теплоёмкость воды — 4,2 кДж/(кг · °С).

□ Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 7 При изучении закона Ома для участка цепи восьмиклассники научились определять сопротивление проводника  $R$  по показаниям амперметра и вольтметра. Ученики собрали цепь по следующей схеме:



В качестве резистора  $R$  ребята исследовали три проводника с сопротивлениями  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ . Результаты измерений силы тока в цепи и напряжения на проводнике для каждого случая они занесли в таблицу.

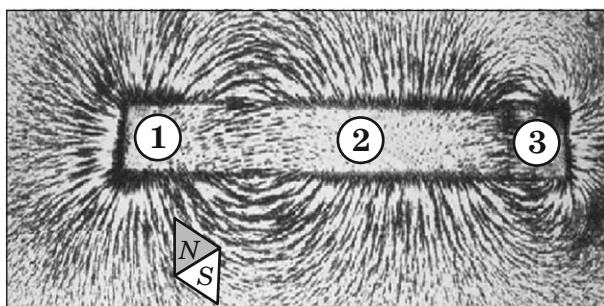
Сопротивление	Сила тока $I$ , А	Напряжение $U$ , В
$R_1$	0,2	2
$R_2$	0,4	2
$R_3$	0,5	1,5

Каковы будут показания вольтметра, если в качестве резистора  $R$  включить в цепь последовательное соединение проводников  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ , а силу тока в этой цепи установить с помощью реостата равной 0,5 А?



Ответ: \_\_\_\_\_ В.

- 8 Английский исследователь Майкл Фарадей ввёл в науку понятие физического поля. Он же впервые визуализировал картины линий магнитного поля с помощью железных опилок, которые, намагнитившись, могут выполнять роль магнитных стрелок. На рисунке изображены «линии Фарадея» магнитного поля. Рядом с левым магнитным полюсом установлена магнитная стрелка, которая находится в равновесии. Каким полюсам магнита соответствуют области 1, 2 и 3? Ответ кратко обоснуйте.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9

Костя решил самостоятельно изготовить жидкость для розжига костра. Он растопил 0,5 кг парафина на водяной бане и аккуратно перемешал его с 0,5 л керосина. Плотность керосина равна  $800 \text{ кг/м}^3$ , удельная теплота сгорания парафина —  $11 \text{ МДж/кг}$ , удельная теплота сгорания керосина —  $43 \text{ МДж/кг}$ .

1) Какое количество теплоты выделится при сгорании смеси?

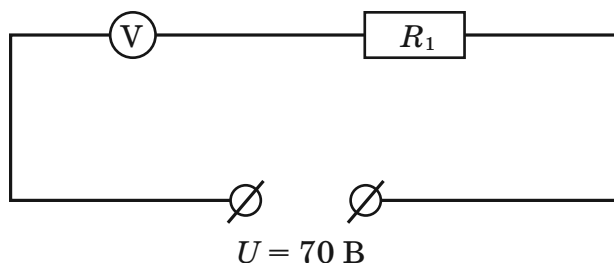
2) Какова удельная теплота сгорания получившейся смеси? Ответ округлите до десятых.



Ответ: 1) \_\_\_\_\_ МДж; 2) \_\_\_\_\_ МДж/кг.

10

Участок цепи содержит последовательно соединённые вольтметр и резистор сопротивлением  $R_1 = 5 \text{ кОм}$ . Вольтметр показывает напряжение  $U_V = 50 \text{ В}$ . К концам участка приложено напряжение  $U = 70 \text{ В}$ .



1) Определите силу тока на этом участке цепи (в мА).

2) Найдите сопротивление вольтметра (в кОм).

3) После замены резистора вольтметр показал напряжение  $U_2 = 10 \text{ В}$ . Приложенное к концам участка напряжение осталось прежним. Найдите сопротивление второго резистора (в кОм).

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	
Ответ:	

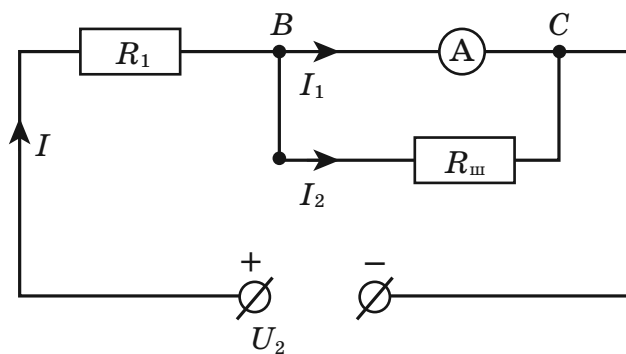


11

Участок цепи состоит из амперметра и нагрузочного сопротивления  $R_1 = 0,2 \text{ Ом}$ , соединенных последовательно. К концам участка приложено напряжение  $U_1 = 2 \text{ В}$ , ток через амперметр  $I_1 = 4 \text{ А}$ .

1) Определите сопротивление амперметра  $R_A$ .

2) Если к концам этого участка приложить напряжение  $U_2$ , то сила тока в цепи превысит ту, на которую рассчитан амперметр. Для расширения предела измерения силы тока параллельно амперметру подключили резистор (шунт) сопротивлением  $R_{\text{ш}} = 0,15 \text{ Ом}$ . Ток через амперметр не изменился. Определите ток в неразветвлённой части цепи.



3) Определите напряжение  $U_2$ .

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:

Ответ:

[illegible]



## Вариант 8

1

На курсах скорочтения Кате посоветовали выполнять дома упражнения под метроном. Метроном — устройство, отмечаящее короткие промежутки времени равномерными ударами. Перед тем как приступить к тренировкам, девочка протестировала свой метроном. С помощью секундомера, изображённого на рисунке, Катя определила, за какое время метроном сделал 64 удара. Чему равен промежуток времени между двумя ударами метронома? Большой циферблат секундомера отсчитывает секунды, а малый — минуты.

Ответ: \_\_\_\_\_ с.



2

Самолёт, летящий на высоте более 8 тысяч метров, оставляет за собой белый след. Какое физическое явление вызывает образование этого следа? Как происходит образование следа?

Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

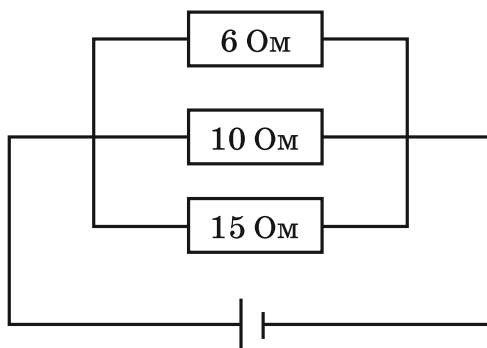
---

3

Разряд молнии длился 0,002 с. За это время через поперечное сечение её канала прошёл заряд 50 Кл. Найдите среднюю силу тока в канале молнии.

Ответ: \_\_\_\_\_ кА.

- 4 Проводники с сопротивлением 6 Ом, 10 Ом и 15 Ом соединены параллельно (см. рисунок) и подключены к источнику постоянного тока. Через проводник с наименьшим сопротивлением идёт ток 1 А. Чему равен ток в неразветвлённой части цепи?



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

- 5 Чайник и утюг включены в сеть параллельно. Мощность, потребляемая утюгом, равна 2400 Вт, а чайником — 1600 Вт. Найти отношение сопротивлений нагревательных элементов чайника и утюга.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 При монтаже теплого пола в ванной комнате строители уложили в бетонную стяжку под плитку 10 м нагревательного кабеля с удельной мощностью 15 Вт на погонный метр. В доме установлен двухтарифный счётчик электроэнергии. Дневной тариф в городе равен 5,6 руб./кВт · ч, ночной тариф составляет 1,63 руб./кВт · ч и действует с 23:00 до 7:00 часов по местному времени. Посчитайте стоимость израсходованной за месяц (30 дней) электроэнергии на подогрев пола в ванной комнате при круглосуточной работе нагревательного кабеля.

Киловатт-час — внесистемная единица измерения энергии: 1 кВт · ч равен работе, произведённой устройством мощностью 1 кВт в течение 1 часа.

Ответ: \_\_\_\_\_ руб.

- 7 В таблице представлены удельные электрические сопротивления некоторых металлов при  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для изготовления реостата с сопротивлением 200 Ом взяли никелиновый провод сечением  $0,16\text{ мм}^2$ . Какой металл был взят для изготовления второго реостата, если его сопротивление и длина провода в 1,5 раза больше, чем у никелинового, а площадь сечения провода равна  $0,2\text{ мм}^2$ ? В ответе укажите номер этого металла в таблице.

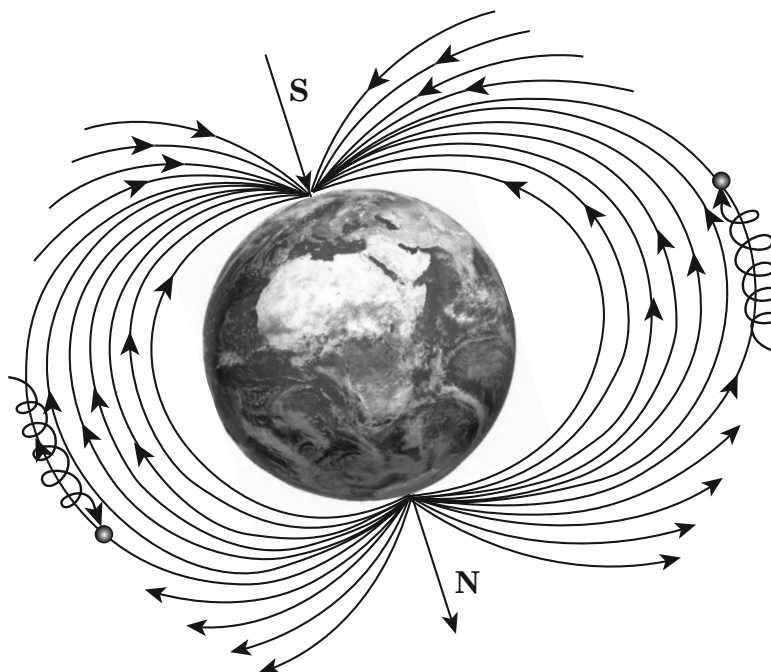
№	Вещество	$\rho$ , Ом · мм <sup>2</sup> /м
1	Серебро	0,016
2	Медь	0,017
3	Алюминий	0,028
4	Никелин	0,4
5	Константан	0,5
6	Нихром	1,1



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Ещё в античные времена путешественники умели пользоваться магнитной стрелкой, но только в 1600 году английский естествоиспытатель Уильям Гилберт догадался, что наша планета — большой магнит, с которым и взаимодействует стрелка компаса. Сегодня мы знаем, что магнитные полюса нашей планеты всё время перемещаются, заходя иногда даже на экватор. Всего в истории Земли её магнитные полюса менялись местами более 400 раз. В настоящее время один из магнитных полюсов планеты находится в Канаде, примерно в двух тысячах километров от северного географического полюса, и движется в сторону Сибири. Куда покажет южный конец магнитной стрелки компаса, если компас находится в северном полушарии Земли между её магнитным и географическим полюсами? Ответ обоснуйте.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





[illegible]

## Вариант 9

1

Для того чтобы не допустить попадание загрязнений извне в особо чистое помещение (операционную, палату интенсивной терапии), в нём поддерживают избыточное давление не менее 10 Па по отношению к давлению в смежных помещениях. Однако это избыточное давление, во избежание трудностей с открыванием дверей, не должно превышать 25 Па. На рисунке представлены три датчика разности давлений. Определите погрешность измерения избыточного давления того из дифференциальных манометров, который наилучшим образом подходит для этого.  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Па}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ Па.

2

На каждый квадратный метр Земли каждую секунду поступает в среднем 341 Дж солнечной энергии. Существуют и внутренние источники тепла, например, радиоактивный распад в недрах планеты (около  $0,08 \text{ Вт/м}^2$ ). Непрерывный нагрев земного шара продолжается много миллионов лет, но Земля не перегревается. Какое физическое явление сохраняет тепловой баланс нашей планеты? Ответ кратко обоснуйте.

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

- 3 По проводнику идёт ток  $0,6\text{ А}$ . Напряжение на концах проводника равно  $4,2\text{ В}$ . Каким должно быть напряжение на этом проводнике, чтобы через него протекал ток  $1,5\text{ А}$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_ В.

- 4 На первом рисунке изображён график зависимости силы тока в лампе накаливания от приложенного к ней напряжения. На втором рисунке приведён график зависимости мощности теплового излучения лампы от температуры её спирали. Считая, что основная часть энергии, подводимой к лампе накаливания, теряется в виде теплового излучения, определите силу тока в лампе, если температура её спирали равна  $2500\text{ К}$ .

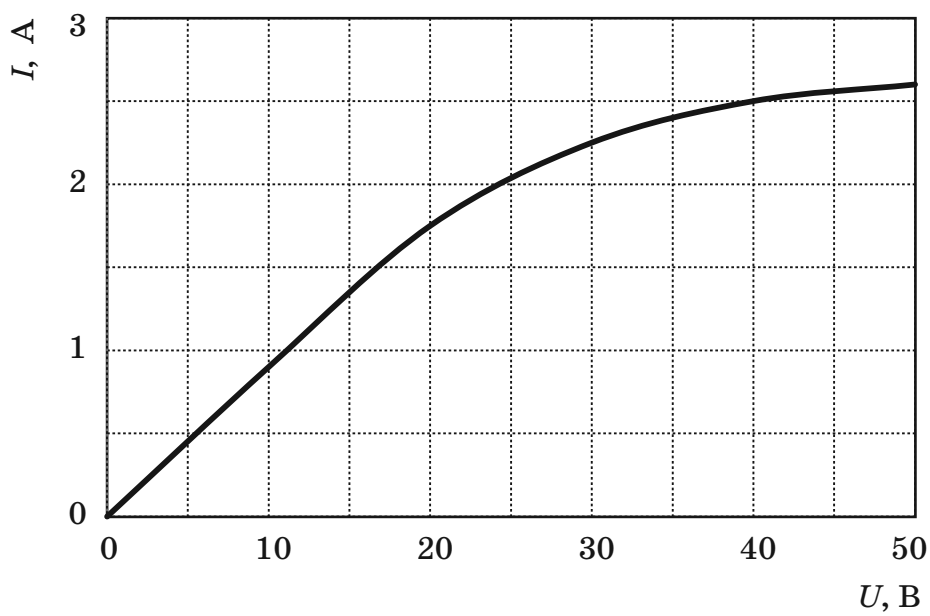


Рис. 1

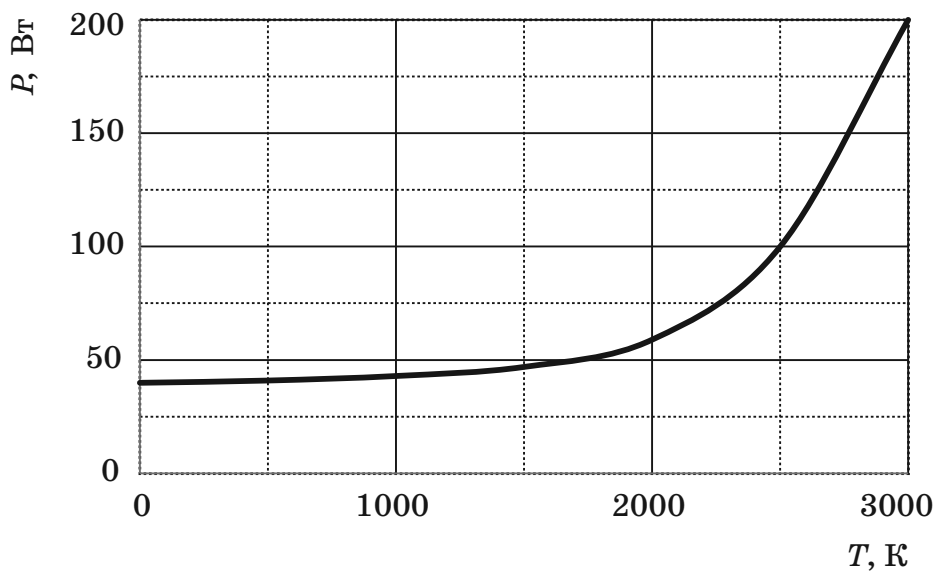


Рис. 2



Ответ: \_\_\_\_\_ А.



- 5 На первой лампе написано «220 В, 50 Вт», а на второй — «220 В, 200 Вт». Какую суммарную мощность будут потреблять эти две лампы, если их включить в сеть с напряжением 110 В последовательно?

Ответ: \_\_\_\_\_ Вт.

- 6 Кабинет Сергея Ивановича находится в старом корпусе одного предприятия. Электропроводка там тоже старая, алюминиевая и, по требованию техники пожарной безопасности, ток в подводящих проводах не должен превышать 6 А. У Сергея Ивановича в кабинете есть электрочайник мощностью 900 Вт и микроволновая печь мощностью 1300 Вт. Включая их по отдельности, Сергей Иванович не нарушает требований пожарной безопасности. На сколько ампер был бы превышен допустимый ток в неразветвлённой части сети при параллельном подключении этих приборов? Бытовое напряжение составляет 220 В.

Ответ: \_\_\_\_\_ А

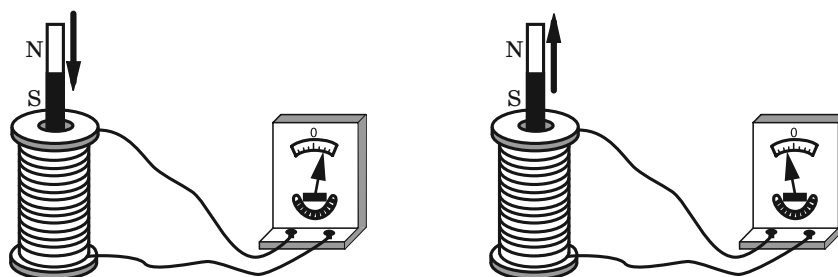
- 7 В таблице приведены удельные электрические сопротивления и плотности некоторых металлов. Требуется изготовить провод определённой длины  $l$  с заданным сопротивлением  $R$ . Найдите отношение массы самого тяжёлого провода, изготовленного из представленных в таблице материалов, к массе самого лёгкого. Ответ округлите до целого числа.

Вещество	$\rho_{\text{эл}}, \text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$	$\rho, \text{г}/\text{см}^3$
Серебро	0,016	10,5
Медь	0,017	8,9
Алюминий	0,028	2,7
Латунь	0,071	8,5
Железо	0,098	7,8

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Исследования Эрстеда и Ампера показали, что электрический ток создаёт вокруг себя магнитное поле. Возник вопрос, может ли магнитное поле породить электрический ток? В 1831 году гениальный самоучка английский физик Майкл Фарадей провёл знаменитую серию опытов и открыл явление электромагнитной индукции: возникновение наведённого электрического тока в замкнутом контуре при изменении внешнего магнитного поля. В одном из своих опытов Фарадей собрал цепь только из катушки и гальванометра, а затем вдвигал внутрь катушки постоянный магнит. Что при этом наблюдал Фарадей?

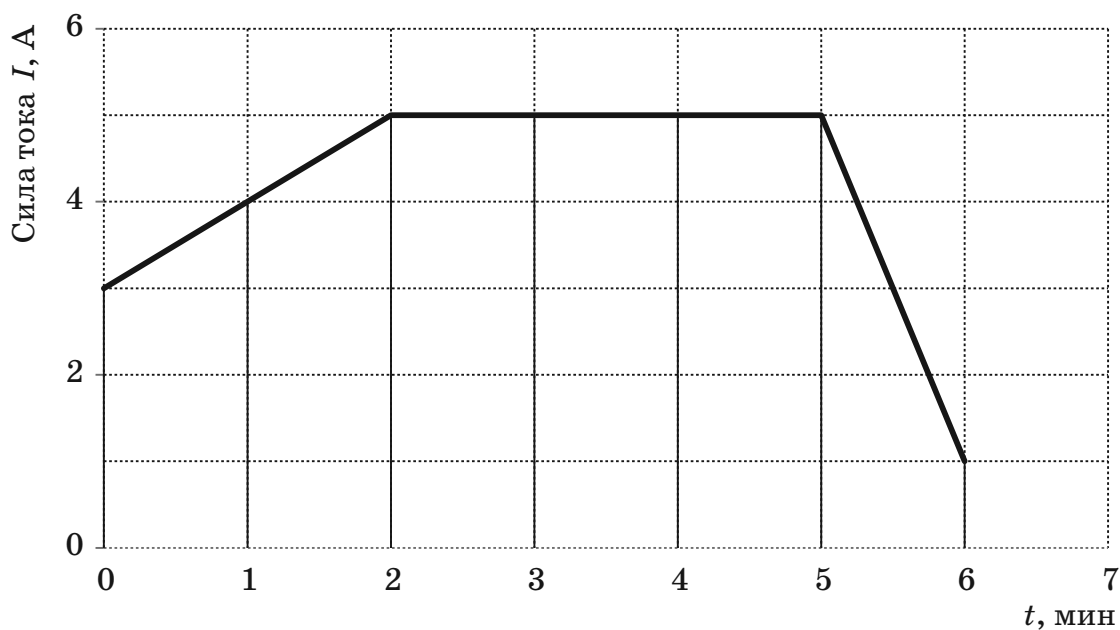
Дайте краткое объяснение.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9

На рисунке показана зависимость силы тока в проводнике от времени.



- 1) Определите средний ток в цепи в интервале времени от 0 до 120 с.
- 2) Какой заряд прошёл через проводник за 6 мин?



Ответ: 1) \_\_\_\_\_ А; 2) \_\_\_\_\_ Кл.

10

Спираль нагревателя изготовлена из нихромовой проволоки длиной 88 м и площадью поперечного сечения  $0,6 \text{ мм}^2$ . Удельное электрическое сопротивление нихрома —  $1,1 \text{ мк} \cdot \text{Ом} \cdot \text{м}$ , сопротивление второго нагревателя в 2 раза меньше, чем первого. Оба нагревателя рассчитаны на напряжение 220 В.

- 1) Определите мощность второго нагревателя.
- 2) Найдите суммарную мощность нагревателей, включённых в сеть с напряжением 220 В последовательно.
- 3) Во сколько раз суммарная мощность двух нагревателей, включённых в сеть параллельно, больше их суммарной мощности при последовательном подключении?

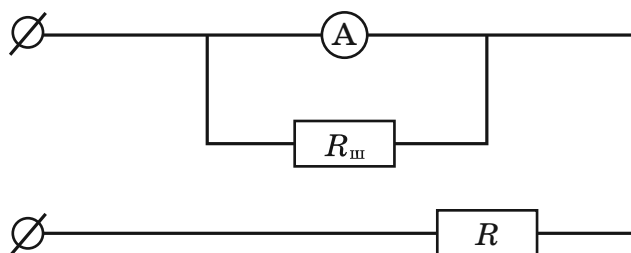
Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	
Ответ:	

11

Предел измерения силы тока амперметром равен 5 А, его сопротивление  $R_A = 0,2 \text{ Ом}$ . Для того чтобы расширить предел измерения силы тока параллельно к амперметру подключают резистор (шунт). В этом случае часть измеряемого амперметром тока ответвляется и проходит не через амперметр, а через шунт.

Участок цепи состоит из нагрузочного сопротивления  $R$  и амперметра с шунтирующим резистором (см. рисунок).



- 1) Ток в неразветвлённой части цепи равен 25 А. Какой ток должен пройти через шунт в обход амперметра?

3) Определите ток в неразветвлённой части цепи, если амперметр с шунтирующим резистором показывает ток  $I_1 = 4 \text{ A}$ .

Напишите полное решение этой задачи.

[illegible]

Черновик

## Вариант 10

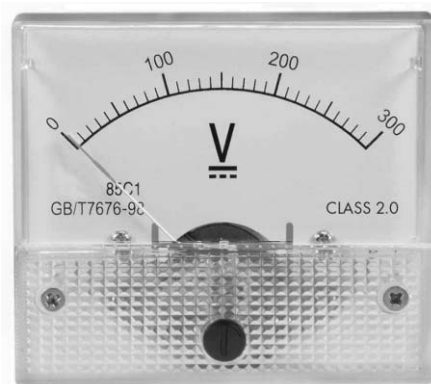
1

Петя решил показать младшему брату опыты с фруктовыми батарейками. В первом опыте он воткнул в апельсин как в электролит медную проволоку и оцинкованный шуруп. Затем он соединил эти электроды с вольтметром и зарегистрировал напряжение на апельсине равное 0,75 В.

Во втором опыте мальчик последовательно соединил 4 лимона в батарею, от которой зажглась светодиодная лампочка. Напряжение в лимонной цепи составило 3,4 В.



На рисунке изображены 3 вольтметра. Во сколько раз цена деления шкалы вольтметра, используемого Петей в опыте с лимонами, больше цены деления шкалы вольтметра, которым мальчик измерил напряжение на апельсине?



Ответ: \_\_\_\_\_.

2

В резко-континентальном климате Якутии, где температура воздуха в январе может опускаться ниже  $-65^{\circ}\text{C}$ , годовые колебания температуры воздуха достигают  $100^{\circ}\text{C}$ . В морском климате Западной Европы годовые амплитуды равны нескольким градусам. Какое свойство воды делает морской климат мягче континентального? Ответ обоснуйте.

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

- 3 Напряжение на концах участка электрической цепи равно 6 В. Какой ток идёт по этому участку, если за 10 минут током совершена работа 1,8 кДж?



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

- 4 На первом рисунке представлен график зависимости мощности лампы накаливания от температуры её спирали, а на втором — график зависимости сопротивления спирали от температуры. Найдите напряжение на клеммах лампы, если температура её спирали равна 280 К.

График зависимости мощности лампы накаливания от температуры её спирали

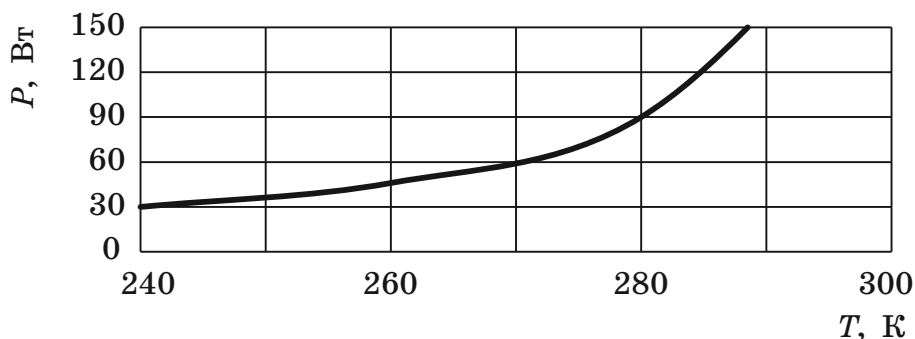
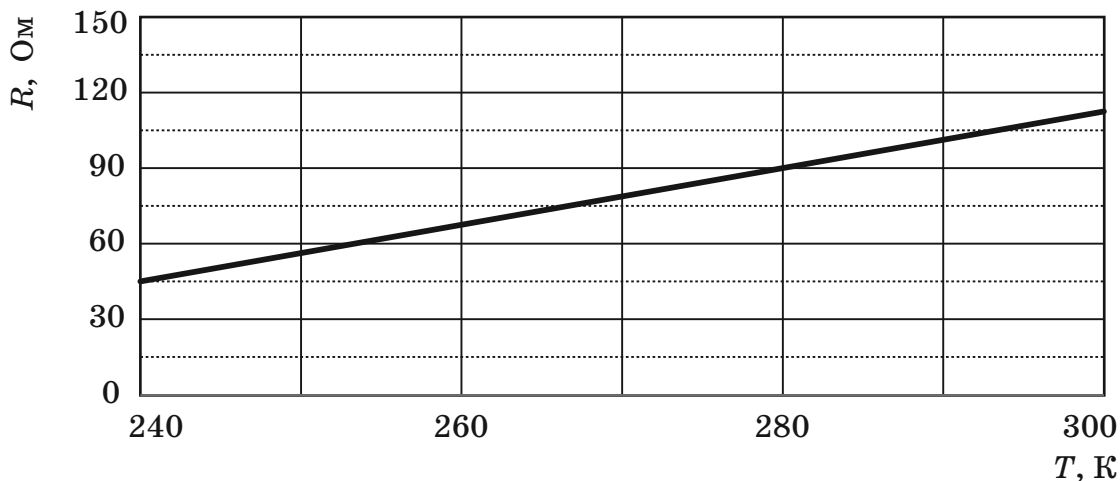


График зависимости сопротивления спирали от температуры



Ответ: \_\_\_\_\_ В.

- 5 На первой лампе написано «220 В, 50 Вт», а на второй — «220 В, 200 Вт». Какую суммарную мощность будут потреблять эти две лампы, если их включить в сеть с напряжением 110 В параллельно?



Ответ: \_\_\_\_\_ Вт.

- 6 У Александра Васильевича на даче давно лежал моток проволоки. Рачительный хозяин решил смастерить из этой проволоки электронагреватель. Чтобы увеличить тепловую мощность своего изделия, дачник разрезал проволоку на 6 равных частей и соединил эти части параллельно. Во сколько раз Александру Васильевичу удалось таким способом увеличить мощность электронагревателя по сравнению с мощностью того прибора, который он мог бы изготовить из цельного куска проволоки?



Ответ: \_\_\_\_\_.

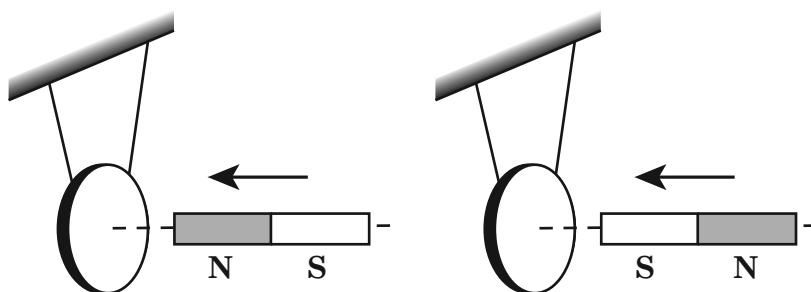
- 7 В таблице представлена зависимость силы тока через лампу накаливания от приложенного к ней напряжения. Определите, какую работу совершает электрический ток в лампе за 30 с при напряжении 150 В.

$I, A$	0	0,15	0,24	0,32	0,37	0,42	0,46	0,5
$U, B$	0	30	60	90	120	150	180	210



Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

- 8 Алюминиевое кольцо подвешено в вертикальной плоскости на двух нитях. В кольцо вдвигается магнит, один раз — северным полюсом, другой — южным. Что при этом происходит с кольцом? Ответ кратко обоснуйте, используя правило Ленца.



Ответ и объяснение: \_\_\_\_\_

---



---



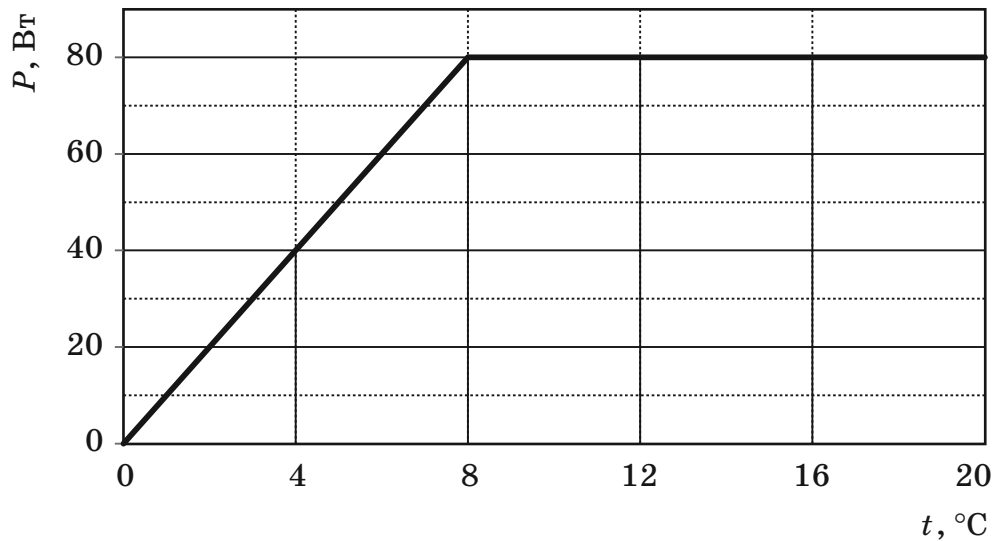
---



---



- 9 По резистору протекает электрический ток. Зависимость мощности тока, потребляемой резистором, от времени показана на рисунке.

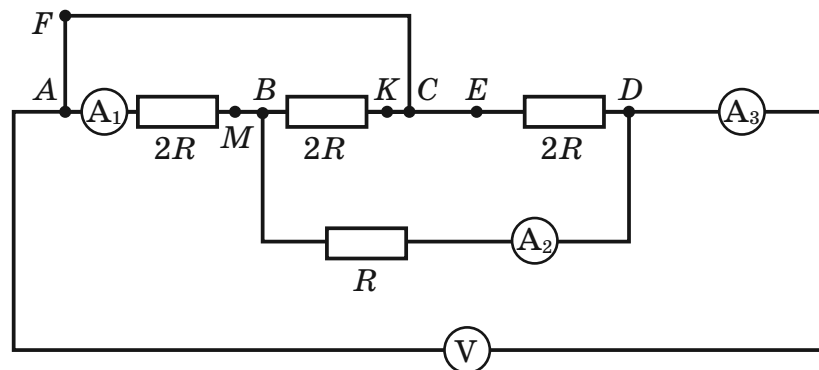


- 1) Определите среднюю мощность тока, потребляемую резистором за первые 8 с.
- 2) Найдите работу силы тока за 20 с.



Ответ: 1) \_\_\_\_\_ Вт; 2) \_\_\_\_\_ Дж.

- 10 На рисунке приведена схема участка цепи с сопротивлениями, идеальными амперметрами и вольтметром. Показание первого амперметра  $I_1 = 1$  А, сопротивление  $R = 5$  Ом. Найдите показания остальных приборов. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



- 1) Найдите показание второго амперметра. Подсказка: сопротивление провода  $AFC$  равно 0, поэтому напряжение между точками  $A$  и  $C$  равно 0. Эти точки на эквивалентной схеме цепи можно соединить в одну.
- 2) Найдите показание третьего амперметра.
- 3) Определите показание идеального вольтметра.

Напишите полное решение этой задачи.





Ответ:

**Черновик**

# ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ К ОЦЕНИВАНИЮ

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3–7 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на задание 9 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (одно из чисел не записано или записано неправильно), выставляется 1 балл; если оба числа записаны неправильно или не записаны — 0 баллов.

	Задача 1	Задача 3	Задача 4	Задача 5
Вариант 1	0,1 А	358,5 кДж	65 °С	1,1
Вариант 2	0,05 А	7 кг	4,5	263,6 км
Вариант 3	$(27 \pm 0,5)$ А	2 °С	1150 Вт	920 Дж/(кг · °С)
Вариант 4	10 Па	200 г	16 г	1620 Дж
Вариант 5	0,02 атм	$3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл	1,2 м	2,5 Ом
Вариант 6	58%	0,01 мкс	0,4 Ом · мм <sup>2</sup> /м	40 В
Вариант 7	0,9	12 м	0,625	4 А
Вариант 8	1,8 с	25 кА	2 А	1,5
Вариант 9	1 Па	10,5 В	2,5 А	10 Вт
Вариант 10	4	0,5А	90 В	62,5 Вт

	Задача 6	Задача 7	Задача 9
Вариант 1	12,735 МДж	1,1	1) 439,6 м; 2) 0,4 м/с
Вариант 2	3	15,6	1) 1 ч; 2) 68 км/ч
Вариант 3	41 мин	81 °С	1) 119 см <sup>3</sup> ; 2) 8,4 г/см <sup>3</sup>
Вариант 4	96 °С	3	1) 50 °С, 2) 7 кДж
Вариант 5	5 °С	4	1) 12 525 Дж; 2) 8 кубиков
Вариант 6	93 °С	60%.	1) 10 мин; 2) 800 Вт
Вариант 7	4,2%	9 В	1) 22,7 МДж; 2) 25,2 МДж/кг
Вариант 8	461,88 руб.	5	1) 1,6; 2) 1,28 кг
Вариант 9	4 А	10	1) 4 А; 2) 1560 Кл
Вариант 10	36	1890 Дж	1) 40 Вт; 2) 1280 Дж

## Задача 2

<b>Вариант 1</b>	<p>1) Притяжение и отталкивание заряженных тел.</p> <p>2) Отрицательно заряженные частицы краски отталкиваются друг от друга и более равномерно распределяются по окрашиваемой поверхности. Эти частицы притягиваются к положительно заряженной детали, что снижает расход краски. Окрашивающий слой становится плотнее, т.к. частицы краски разгоняются по силовым линиям электрического поля и с силой ударяются об окрашиваемую поверхность.</p>
<b>Вариант 2</b>	<p>1) Конвекция.</p> <p>2) Конвекция — перенос энергии струями жидкости или газа; при естественной конвекции струи теплого воздуха поднимаются вверх, а струи холодного опускаются вниз.</p>
<b>Вариант 3</b>	<p>1) На испарение части воды, пары которой откачали.</p> <p>2) Испарение всегда идет за счёт уменьшения внутренней энергии самой жидкости. При понижении давления процесс испарения становится интенсивнее, а быстрый отвод внутренней энергии от воды при 0 °С ведёт к её замерзанию.</p>
<b>Вариант 4</b>	<p>1) Химическое.</p> <p>2) При пропускании электрического тока через воду (электролизе) исходное вещество разлагается на кислород, который выделяется на аноде, и водород, выделяющийся на катоде. Кислород используют для дыхания космонавтов, а водород просто выбрасывают за борт.</p>
<b>Вариант 5</b>	<p>1) Действие магнитного поля на проводник с током.</p> <p>2) Внутри амперметра установлен постоянный магнит. Измеряемый ток проходит по катушке, и она поворачивается в поле постоянного магнита. Угол поворота катушки с прикреплённой к ней стрелкой прибора зависит от силы измеряемого тока.</p>
<b>Вариант 6</b>	<p>1) Электризация трением.</p> <p>2) При трении жидких нефтепродуктов о твёрдую поверхность происходит разделение зарядов. Высокие диэлектрические свойства пластмасс способствуют накоплению на канистре зарядов статического электричества, что может привести к проскакиванию искры и пожару на АЗС.</p>
<b>Вариант 7</b>	<p>1) Высокая теплопроводность.</p> <p>2) Тепло от более нагретых тел (языка) перетекает к менее нагретым (металлу). Металл отводит тепло от места контакта гораздо быстрее, чем язык его подводит. В результате этого вода на поверхности языка быстро замерзает и примораживает его к металлу. Теплопроводность дерева невелика, поэтому язык к нему не пристывает.</p>

<b>Вариант 8</b>	<p>1) Конденсация.</p> <p>2) Двигатель самолёта выбрасывает продукты сгорания авиационного топлива, в том числе водяной пар. Непосредственно за двигателем влажность воздуха повышается. Однако при температуре ниже <math>-40\text{ }^{\circ}\text{C}</math> водяной пар быстро остывает, достигает точки росы и, минуя жидкую фазу, сразу превращается в кристаллики льда, образующие хорошо видимый конденсационный след.</p>
<b>Вариант 9</b>	<p>1) Тепловое излучение.</p> <p>2) Солнечная энергия попадает на Землю в виде излучения, часть которого сразу отражается. Остальная энергия, полученная от Солнца, возвращается в космическое пространство как невидимое тепловое (инфракрасное) излучение поверхности планеты и атмосферы. Это и позволяет поддерживать тепловой баланс нашей планеты при средней температуре <math>15\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p>
<b>Вариант 10</b>	<p>1) Теплоёмкость.</p> <p>2) Вода имеет огромную теплоёмкость, из-за чего температура воды в океане меняется медленнее, чем температура суши. Зимой океан отдаёт суше запасённое летом тепло, а летом — поглощает излишки тепла. Поэтому близкие к океану районы Западной Европы имеют меньшие сезонные колебания температуры, чем районы Восточной Сибири, удалённые от мирового океана.</p>

Указания к оцениванию	Баллы
Приведено правильное название и описание явления.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведено только правильное название явления без его объяснения. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в описании явления.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>2</b>

### Задача 8

<b>Вариант 1</b>	<p>1) Ось стрелки в опыте Эрстеда поворачивалась перпендикулярно проводнику с током.</p> <p>2) Вокруг прямого проводника с током возникает магнитное поле, силовые линии которого — окружности, лежащие в плоскостях, перпендикулярных току. Стрелка компаса ориентируется в магнитном поле вдоль его силовых линий, то есть перпендикулярно направлению тока.</p>
------------------	--

<b>Вариант 2</b>	<p>1) 2.</p> <p>2) На рис. 2 проводник расположен перпендикулярно плоскости чертежа, а ток идёт на нас. Если обхватить проводник ладонью правой руки так, чтобы отогнутый на 90 градусов большой палец был направлен вдоль тока, то остальные пальцы укажут направление магнитных линий против часовой стрелки.</p>
<b>Вариант 3</b>	<p>1) Вверх.</p> <p>2) Ток <math>I_1</math> создаёт вокруг себя магнитное поле, силовые линии которого в точках, расположенных на втором проводнике, идут перпендикулярно плоскости чертежа от нас. По правилу «левой руки» расположим руку так, чтобы эти силовые линии входили в ладонь, а вытянутые 4 пальца были направлены вдоль тока <math>I_2</math>. Отогнутый вверх большой палец левой руки покажет направление действия силы Ампера.</p>
<b>Вариант 4</b>	<p>1) Вниз.</p> <p>2) Согласно рисунку, линии магнитного поля идут слева направо, от северного полюса магнита N к южному S, а ток направлен перпендикулярно плоскости чертежа от нас. Применим правило «левой руки»: вытянем 4 пальца в направлении тока и подставим ладонь линиям магнитного поля. Мы увидим, что отогнутый на 90 градусов большой палец левой руки указывает вниз.</p>
<b>Вариант 5</b>	<p>1) Магнит будет отталкиваться от катушки с током.</p> <p>2) Применяя правило «правой руки» для катушки с током, мы получим: магнитные линии электрического тока внутри катушки направлены вверх, то есть верхний торец катушки является её северным полюсом и отталкивает от себя одноименный полюс постоянного магнита.</p>
<b>Вариант 6</b>	<p>1) Уменьшается.</p> <p>2) Нагревание и тряска частично нарушают порядок расположения элементарных токов, их магнитные поля ориентируются хаотично и гасят друг друга. Суммарное магнитное поле элементарных токов ослабевает.</p>
<b>Вариант 7</b>	<p>1) Полюса 1 и 3 — южные, полюс 2 — северный.</p> <p>2) На картине линий магнитного поля видно, что пары полюсов 1 и 2, а также 2 и 3 притягиваются друг к другу, то есть они разноименные. Полюс 1 — южный, так как к нему притягивается северный полюс магнитной стрелки. В таком случае полюс 2 — северный, а полюс 3 — снова южный.</p>
<b>Вариант 8</b>	<p>1) На северный географический полюс.</p> <p>2) Северный конец стрелки компаса всегда притягивается к южному магнитному полюсу Земли, который расположен в северном полушарии. По условию задачи, компас находится севернее южного магнитного полюса планеты, значит, северный конец стрелки будет обращен на юг, а южный — в противоположную сторону.</p>

<b>Вариант 9</b>	<p>1) Индукционный ток, который возникал в катушке, несмотря на отсутствие в цепи источника тока.</p> <p>2) При перемещении магнита относительно катушки количество магнитных линий, пронизывающих катушку, менялось. Катушка, таким образом, находилась в переменном магнитном поле, которое и индуцировало (наводило) в ней ток.</p>
<b>Вариант 10</b>	<p>1) В обоих опытах кольцо отталкивается от магнита.</p> <p>2) В кольце при приближении магнита возникает индукционный ток. Собственное магнитное поле этого тока, по правилу Ленца, стремится сохранить неизменным количество магнитных линий внешнего магнитного поля, пронизывающих кольцо. В результате этого кольцо отодвигается от магнита.</p>

Указания к оцениванию	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос и дано правильное объяснение.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён полный только правильный ответ на вопрос без объяснения. ИЛИ Приведено правильное объяснение, но правильный ответ на вопрос дан лишь частично. И (ИЛИ) В решении дан правильный ответ на вопрос, но в объяснении имеются неточности.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>2</b>

### Задача 10

<b>Вариант 1</b>	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) Масса снега <math>m_c = \rho V</math>. Снегу нужно передать, во-первых, количество теплоты, необходимое для его нагревания до <math>0^\circ\text{C}</math>: <math>Q_1 = c_{\text{л}} m_c (0 - t_1)</math>; во-вторых, количество теплоты, необходимое для плавления льда: <math>Q_2 = \lambda m_c</math>; в-третьих, количество теплоты, необходимое для нагревания воды от <math>0^\circ\text{C}</math> до <math>100^\circ\text{C}</math>, <math>Q_3 = c_{\text{в}} m_c (100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})</math>. Итого: <math>Q_c = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 231,3 \text{ кДж}</math>.</p> <p>2) Количество теплоты, необходимое для нагревания котелка от <math>-10^\circ\text{C}</math> до <math>100^\circ\text{C}</math>: <math>Q_{\text{к}} = c_{\text{А}} m_{\text{к}} (100^\circ\text{C} - t_1) = 19,8 \text{ кДж}</math>. Чтобы нагреть котелок с водой, нужно передать теплоту <math>Q_c + Q_{\text{к}} = 251,1 \text{ кДж}</math>. Так как КПД спиртовки = 25%, то при сгорании спирта должно выделиться в 4 раза больше энергии <math>Q_{\text{сп}} = 1004,4 \text{ кДж}</math>.</p>
------------------	--



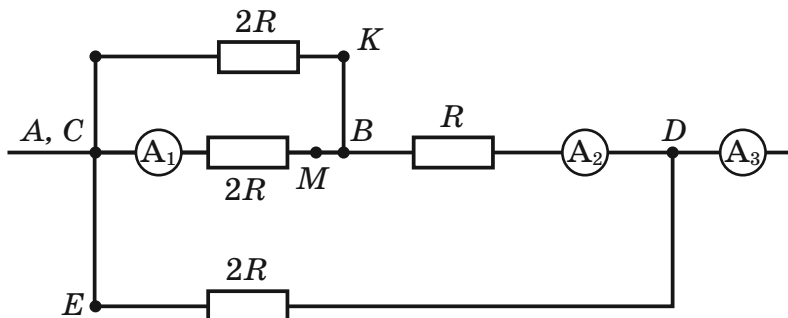
	<p>3) <math>Q_{\text{сп}} = mq \Rightarrow m = 39 \text{ г.}</math>  <b>Ответ:</b> 1) 231,3 кДж; 2) 1004,4 кДж; 3) 39 г.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<b>Вариант 2</b>	<p><b>Решение:</b>  1) Максимальная мощность двигателя равна:  <math>N_{\text{max}} = 181 \text{ л. с.} \cdot 735,5 \text{ Вт/л. с.} = 133125,5 \text{ Вт.}</math>  Для поддержания скорости 25 м/с (90 км/ч) требуется мощность:  <math>N = 0,12 \cdot N_{\text{max}}.</math>  Двигатель совершает полезную работу:  <math>A_{\text{п}} = Nt = 0,12 \cdot 133125,5 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 57,5 \text{ МДж.}</math>  2) За один час автомобиль проедет 90 км и сожжёт:  <math>V = 0,9 \cdot 8 \text{ л} = 7,2 \text{ л бензина. Тогда } m = \rho V = 5,1 \text{ кг.}</math>  3) При сгорании бензина выделится теплота <math>Q = mq</math>. Следовательно,  КПД = <math>A_{\text{п}} \cdot 100 \% / (mq) = 24,5 \%</math>.  <b>Ответ:</b> 1) 57,5 МДж; 2) 5,1 кг; 3) 24,5 %.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<b>Вариант 3</b>	<p><b>Решение:</b>  1) <math>\Delta Q = c_{\text{л}} m_{\text{л}} (0^\circ \text{C} - t_2) - c_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_1 - 0^\circ \text{C}) = 168 \text{ кДж.}</math>  Здесь <math>m_{\text{л}}</math> и <math>m_{\text{в}}</math> — первоначальные массы льда и воды.  2) <math>m = \Delta Q / \lambda = 509 \text{ г.}</math>  3) <math>M = m_{\text{л}} + m = 5,5 \text{ кг.}</math>  <b>Ответ:</b> 1) 168 кДж; 2) 509 г; 3) 5,5 кг.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<b>Вариант 4</b>	<p><b>Решение:</b>  1) <math>Q = c_{\text{св}} m \Delta t = 260 \text{ Дж.}</math>  2) По условию задачи 80% механической энергии шара <math>E</math> перешло в тепло: <math>0,8E = Q \Rightarrow E = 325 \text{ Дж.}</math>  3) Механическая энергия <math>E = mgh + mV^2/2 = 325 \text{ Дж} \Rightarrow h = 12,5 \text{ м.}</math>  <b>Ответ:</b> 1) 260 Дж; 2) 325 Дж; 3) 12,5 м.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<b>Вариант 5</b>	<p><b>Решение:</b>  1) Пуля нагрелась от <math>127^\circ \text{C}</math> до <math>327^\circ \text{C}</math>, затем половина пули расплавилась, поэтому пуля получила тепло <math>Q = cm(t_n - t) + \lambda(m/2) = 385 \text{ Дж.}</math>  2) По условию задачи в тепло перешло 60% кинетической энергии <math>E_{\text{к}}</math> пули: <math>Q = 0,6E_{\text{к}} \Rightarrow E_{\text{к}} = 641,7 \text{ Дж.}</math>  3) Кинетическая энергия пули:  <math>E_{\text{к}} = mV^2/2 \Rightarrow V^2 = 2E_{\text{к}}/m \Rightarrow V = 358 \text{ м/с.}</math>  <b>Ответ:</b> 1) 385 Дж; 2) 641,7 Дж; 3) 358 м/с.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>

<p><b>Вариант 6</b></p>	<p><b>Решение:</b>  1) По закону Ома для участка цепи ток <math>I_1 = 220 \text{ В} / 22 \text{ Ом} = 10 \text{ А}</math>.  2) При последовательном соединении общее сопротивление <math>R = 7 \text{ Ом} + 15 \text{ Ом} + 22 \text{ Ом} = 44 \text{ Ом}</math>. Через все резисторы идёт одинаковый ток <math>I_2 = 220 \text{ В} / 44 \text{ Ом} = 5 \text{ А}</math>.  3) При параллельном соединении на всех трёх резисторах напряжение одинаковое, тогда общий ток <math>I = 220 \text{ В} / 7 \text{ Ом} + 220 \text{ В} / 15 \text{ Ом} + 220 \text{ В} / 22 \text{ Ом} = 56,1 \text{ А}</math>. Отношение <math>I/I_2 = 11,2</math>.  <b>Ответ:</b> 1) 10 А; 2) 5 А; 3) 11,2.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<p><b>Вариант 7</b></p>	<p><b>Решение:</b>  1) При последовательном соединении резистора и вольтметра напряжение на резисторе <math>U_1 = U - U_v = 20 \text{ В}</math>. По закону Ома ток, идущий через резистор, равен <math>I_1 = U_1/R_1 = 4 \text{ мА}</math>.  2) При последовательном соединении через вольтметр идёт такой же ток, как и через резистор. Поэтому <math>R_v = U_v/I_1 = 12,5 \text{ кОм}</math>.  3) Напряжение на втором резисторе: <math>U - U_2</math>.  Ток в цепи <math>I_2 = U_2/R_v = (U - U_2)/R_2 \Rightarrow R_2 = 75 \text{ кОм}</math>.  <b>Ответ:</b> 1) 4 мА; 2) 12,5 кОм; 3) 75 кОм.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<p><b>Вариант 8</b></p>	<p><b>Решение:</b>  1) Мощность кипятильника <math>P = U^2/R \Rightarrow R = 48,4 \text{ Ом}</math>.  2) <math>m = \rho l S \Rightarrow S = m/(\rho l)</math>, где <math>S</math> — площадь поперечного сечения нихромового провода. Подставляя значения <math>S</math> в формулу для сопротивления, получим: <math>R = \rho_{\text{эл}} l/S = \rho_{\text{эл}} \rho l^2/m \Rightarrow l = 23 \text{ м}</math>.  3) <math>t = Q/P = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 100 ^\circ\text{C} / 1000 \text{ Вт} = 210 \text{ с} = 3,5 \text{ мин}</math>.  <b>Ответ:</b> 1) 48,4 Ом; 2) 23 м; 3) 3,5 мин.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<p><b>Вариант 9</b></p>	<p><b>Решение:</b>  1) Сопротивление первого нагревателя <math>R_1 = \rho l/S</math>, а мощность <math>P_1 = U^2/R_1 = U^2 S/(\rho l) = 300 \text{ Вт}</math>;  <math>P_2 = U^2/R_2</math> отсюда <math>P_2/P_1 = R_1/R_2</math> отсюда <math>P_2 = 600 \text{ Вт}</math>.  2) Суммарное сопротивление <math>R = R_1 + R_2 = 3R_2</math>; суммарная мощность <math>P = U^2/(3R_2) = P_2/3 = 200 \text{ Вт}</math>.  3) При параллельном включении в сеть с напряжением 220 В каждый нагреватель работает на свою полную мощность. Их общая мощность <math>P_o = P_1 + P_2</math>; тогда <math>P_o/P = (300 \text{ Вт} + 600 \text{ Вт})/200 \text{ Вт} = 4,5</math>.  <b>Ответ:</b> 1) 600 Вт; 2) 200 Вт; 3) 4,5.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>

## Вариант 10

**Решение:**

1) Начертим эквивалентную схему цепи, объединив точки  $A$  и  $C$ . Ветви цепи  $СКВ$  и  $АМВ$  параллельны, их сопротивления равны; отсюда  $I_1 = I_2 = 1$  А. Через второй амперметр течет ток  $I = I_1 + I_2 = 2$  А, а сопротивление участка цепи  $AB$  равно  $R$ .



2) Сопротивление участка  $ABD$  равно сумме сопротивлений участков  $AB$  и  $BD$  и равно  $2R$ . Участок цепи  $ABD$  параллелен участку  $AED$ , их сопротивления равны, отсюда равны токи, идущие по этим участкам. Поэтому через амперметр  $A_3$  идёт ток  $I_0 = 2I = 4$  А, а сопротивление участка  $AD$  равно  $R$ .

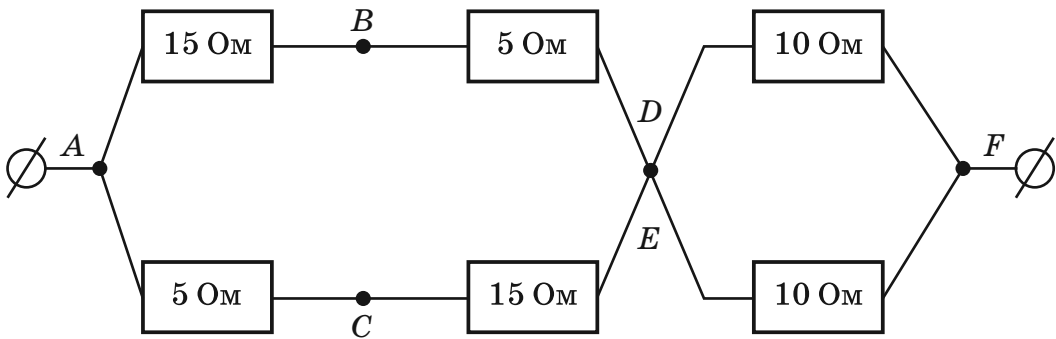
3) Напряжение на вольтметре равно  $I_0 R = 4 \text{ А} \cdot 5 \text{ Ом} = 20 \text{ В}$ .

Ответ: 1) 2А; 2) 4А; 3) 20 В.

Допускается другая формулировка рассуждений.

Указания к оцениванию	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;</p> <p>II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);</p> <p>III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования).</p>	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи.	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла.	0
Максимальный балл	3

### Задача 11

<p><b>Вариант 1</b></p>	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) <math>Q = C(t_2 - t_1) = 42 \text{ Дж}</math>.</p> <p>2) Из уравнения теплового баланса: <math>Q = c_b m(t - t_2) \Rightarrow t = t_2 + Q/(c_b m) = 37,9 \text{ }^\circ\text{C}</math>.</p> <p>3) В этом случае термометр искажил бы реальное значение температуры воды на <math>\Delta t = Q/(c_b m_2) = 0,01 \text{ }^\circ\text{C}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) 42 Дж; 2) 37,9 °C; 3) 0,01 °C.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<p><b>Вариант 2</b></p>	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) Сопротивление идеального амперметра равно нулю <math>\Rightarrow</math> напряжение между точками <math>D</math> и <math>E</math>, согласно закону Ома, также равно нулю. Поэтому ток через амперметр не идёт: <math>I_{DE} = 0 \text{ А}</math>.</p> <p>2) Начертим более удобную эквивалентную электрическую схему. Так как напряжение между точками <math>D</math> и <math>E</math> равно нулю, то эти две точки на эквивалентной схеме можно рассматривать как одну. Сопротивление идеального вольтметра так велико, что ток через него не идёт, поэтому участок <math>BC</math> в эквивалентной схеме можно исключить.</p>  <p>Ветви эквивалентной цепи <math>ABD</math> и <math>ACD</math> имеют одинаковые сопротивления 20 Ом и соединены параллельно. Поэтому сопротивление участка <math>AD</math> равно <math>R_1 = 10 \text{ Ом}</math>. Сопротивление параллельного соединения <math>DF</math> равно <math>R_2 = 5 \text{ Ом}</math>. Участки цепи <math>AD</math> и <math>DF</math> соединены последовательно. Поэтому общее сопротивление участка <math>AF</math> равно <math>R = R_1 + R_2 = 15 \text{ Ом}</math>.</p> <p>3) По закону Ома, общий ток в цепи <math>I = U/R = 4 \text{ А}</math>. В параллельных ветвях цепи <math>ABD</math> и <math>ACE</math> токи равны <math>I_1 = I_2 = I/2 = 2 \text{ А}</math>. Напряжение между точками <math>A</math> и <math>B</math> равно <math>U_1 = 2 \text{ А} \cdot 15 \text{ Ом} = 30 \text{ В}</math>. Напряжение между точками <math>A</math> и <math>C</math> равно <math>U_2 = 2 \text{ А} \cdot 5 \text{ Ом} = 10 \text{ В}</math>. Поэтому напряжение между точками <math>B</math> и <math>C</math> равно <math>U_{BC} = U_1 - U_2 = 20 \text{ В}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) 0 А; 2) 15 Ом; 3) 20 В.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>

Вариант 3	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) При опускании термометра в кипяток (<math>t_k = 100^\circ\text{C}</math>) вода отдаёт термометру часть своей внутренней энергии. Уравнение теплового баланса <math>c_b m_2(t_k - t_2) = C(t_2 - t_1) \Rightarrow C = 3,15 \text{ Дж/градус}</math>.</p> <p>2) Горячий термометр отдаёт часть своей внутренней энергии воде в первом калориметре <math>C(t_2 - t) = c_b m_1(t - t_1) \Rightarrow t = 20,3^\circ\text{C}</math>.</p> <p>3) <math>\Delta t = t - t_1 = 0,6^\circ\text{C}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) 3,15 Дж/градус; 2) 20,3 °C; 3) 0,6 °C.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
Вариант 4	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) Пусть <math>m</math> — масса шарика в граммах. Запишем полученные при взвешивании результаты:</p> $3/6 \text{ г} < m < 3/5 \text{ г} \Rightarrow 0,500 \text{ г} < m < 0,600 \text{ г};$ $15/30 \text{ г} < m < 15/29 \text{ г} \Rightarrow 0,500 \text{ г} < m < 0,517 \text{ г};$ $33/65 \text{ г} < m < 33/64 \text{ г} \Rightarrow 0,507 \text{ г} < m < 0,516 \text{ г}.$ <p>2) Разница между максимальной и минимальной оценкой массы шарика составляет:</p> $0,600 \text{ г} - 0,500 \text{ г} = 0,100 \text{ г};$ $0,517 \text{ г} - 0,500 \text{ г} = 0,017 \text{ г};$ $0,516 \text{ г} - 0,507 \text{ г} = 0,009 \text{ г}.$ <p>Таким образом, в третьем взвешивании масса шарика определена с наибольшей точностью.</p> <p>3) Наилучшая оценка для массы шарика: <math>0,507 \text{ г} &lt; m &lt; 0,516 \text{ г}</math>. Следовательно, <math>m = (0,507 \text{ г} + 0,516 \text{ г})/2 = 0,512 \text{ г}</math>.  <math>\Delta m = (0,516 \text{ г} - 0,507 \text{ г})/2 = 0,005 \text{ г}</math>. Поэтому <math>m = (0,512 \pm 0,005) \text{ г}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) <math>0,500 \text{ г} &lt; m &lt; 0,600 \text{ г}</math>; <math>0,500 \text{ г} &lt; m &lt; 0,517 \text{ г}</math>; <math>0,507 &lt; m &lt; 0,516 \text{ г}</math>; 2) в третьем взвешивании; 3) <math>(0,512 \pm 0,005) \text{ г}</math>.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
Вариант 5	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) Обозначим: <math>d</math> — диаметр одного шарика в мм. Запишем полученные при измерении результаты:</p> $57/9 \text{ мм} < d < 51/8 \text{ мм} \Rightarrow 6,33 \text{ мм} < d < 6,38 \text{ мм};$ $95/15 \text{ мм} < d < 89/14 \text{ мм} \Rightarrow 6,33 \text{ мм} < d < 6,36 \text{ мм};$ $158/25 \text{ мм} < d < 140/22 \text{ мм} \Rightarrow 6,32 \text{ мм} < d < 6,36 \text{ мм}.$ <p>2) Разница между максимальной и минимальной оценкой диаметра шарика составляет.</p> $6,38 \text{ мм} - 6,33 \text{ мм} = 0,05 \text{ мм};$ $6,36 \text{ мм} - 6,33 \text{ мм} = 0,03 \text{ мм};$ $6,36 \text{ мм} - 6,32 \text{ мм} = 0,04 \text{ мм}.$ <p>Таким образом, во втором эксперименте диаметр шарика определён с наибольшей точностью.</p>

	<p>3) Наилучшая оценка для диаметра шарика <math>6,33 \text{ мм} &lt; d &lt; 6,36 \text{ мм}</math>. Следовательно, <math>d = (6,33 \text{ мм} + 6,36 \text{ мм})/2 = 6,35 \text{ мм}</math>.  <math>\Delta d = (6,36 \text{ мм} - 6,33 \text{ мм})/2 = 0,02 \text{ мм}</math>.  Поэтому <math>d = (6,35 \pm 0,02) \text{ мм}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) <math>6,33 \text{ мм} &lt; d &lt; 6,38 \text{ мм}</math>; <math>6,33 \text{ мм} &lt; d &lt; 6,36 \text{ мм}</math>;  <math>6,32 \text{ мм} &lt; d &lt; 6,36 \text{ мм}</math>; 2) во втором эксперименте; 3) <math>(6,35 \pm 0,02) \text{ мм}</math>.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<b>Вариант 6</b>	<p><b>Решение:</b>  Обозначим <math>V</math> — объём шарика в <math>\text{см}^3</math>.  <math>0,6/9 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,6/10 \text{ см}^3 \Rightarrow 0,060 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>;  <math>1,2/19 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 1,2/18 \text{ см}^3 \Rightarrow 0,063 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>;  <math>2,2/34 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 2,2/33 \text{ см}^3 \Rightarrow 0,065 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>.</p> <p>2) Разница между максимальной и минимальной оценкой объёма шарика в каждом измерении составляет:  <math>0,067 \text{ см}^3 - 0,060 \text{ см}^3 = 0,007 \text{ см}^3</math>;  <math>0,067 \text{ см}^3 - 0,063 \text{ см}^3 = 0,004 \text{ см}^3</math>;  <math>0,067 \text{ см}^3 - 0,065 \text{ см}^3 = 0,002 \text{ см}^3</math>.</p> <p>Таким образом, в третьем эксперименте объём шарика определён с наибольшей точностью.</p> <p>3) Наилучшая оценка для объёма шарика <math>0,065 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>. Следовательно, <math>V = (0,065 \text{ см}^3 + 0,067 \text{ см}^3)/2 = 0,066 \text{ см}^3</math>.  <math>\Delta V = (0,067 \text{ см}^3 - 0,065 \text{ см}^3)/2 = 0,001 \text{ см}^3</math>.  Поэтому <math>V = (0,066 \pm 0,001) \text{ см}^3</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) <math>0,060 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>; <math>0,063 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>;  <math>0,065 \text{ см}^3 &lt; V &lt; 0,067 \text{ см}^3</math>; 2) в третьем эксперименте;  3) <math>(0,066 \pm 0,001) \text{ см}^3</math>.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>
<b>Вариант 7</b>	<p><b>Решение:</b>  1) По закону Ома для участка цепи: <math>U_1 = I_1(R_1 + R_A)</math>, где <math>(R_1 + R_A)</math> — сопротивление всего участка; <math>\Rightarrow R_A = 0,3 \text{ Ом}</math>.</p> <p>2) Напряжение между точками <math>B</math> и <math>C</math>, по закону Ома, равно <math>I_1 R_A = I_2 R_{\text{ш}} \Rightarrow I_2 = 8 \text{ А}</math>. Ток в неразветвленной части цепи <math>I = I_1 + I_2 = 12 \text{ А}</math>.</p> <p>3) Амперметр и шунт соединены параллельно. Сопротивление <math>R_2</math> участка цепи <math>BC</math> равно <math>R_{\text{ш}} R_A / (R_{\text{ш}} + R_A) = 0,1 \text{ Ом}</math>.  Сопротивление всего участка <math>R = R_1 + R_2 = 0,3 \text{ Ом}</math>.  По закону Ома: <math>U = IR = 3,6 \text{ В}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) <math>0,3 \text{ Ом}</math>; 2) <math>12 \text{ А}</math>; 3) <math>3,6 \text{ В}</math>.</p> <p><b>Допускается другая формулировка рассуждений.</b></p>

Вариант 8	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) При последовательном соединении через вольтметр и резистор идёт один и тот же ток <math>I = U_V/R_V = U/(R_V + R_D)</math>, где <math>U = 200 \text{ В}</math> — напряжение между точками <math>A</math> и <math>B</math>, откуда <math>R_D = 1,5 \text{ МОм}</math>.</p> <p>2) Максимальное напряжение, которое можно определить с помощью этого прибора, возросло в 4 раза, а количество делений на шкале не изменилось. Поэтому цена деления вольтметра также возросла в 4 раза.</p> <p>3) Так как цена деления вольтметра возросла в 4 раза, то <math>U = 4 \cdot 30 \text{ В} = 120 \text{ В}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) 1,5 МОм; 2) возросла в 4 раза; 3) 120 В.</p> <p>Допускается другая формулировка рассуждений.</p>
Вариант 9	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) Максимально допустимый ток через амперметр <math>I_A = 5 \text{ А}</math>, поэтому через шунт должен пройти ток <math>I_{ш} = 25 \text{ А} - 5 \text{ А} = 20 \text{ А}</math>.</p> <p>2) При параллельном соединении амперметра и шунта напряжение на них одинаково и по закону Ома равно: <math>I_A R_A = I_{ш} R_{ш} \Rightarrow R_{ш} = 0,05 \text{ Ом}</math>.</p> <p>3) Шунт расширил предел измерения тока амперметром в 5 раз, поэтому цена деления шкалы амперметра с шунтирующим резистором так же возросла в 5 раз;  <math>\Rightarrow</math> в неразветвленной части цепи ток равен: <math>I = 5I_1 = 20 \text{ А}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) 20 А; 2) 0,05 Ом; 3) 20 А.</p> <p>Допускается другая формулировка рассуждений.</p>
Вариант 10	<p><b>Решение:</b></p> <p>1) По результатам измерений:  <math>2/4 \text{ с} &lt; T &lt; 3/4 \text{ с} \Rightarrow 0,500 \text{ с} &lt; T &lt; 0,750 \text{ с};</math>  <math>5/9 \text{ с} &lt; T &lt; 6/9 \text{ с} \Rightarrow 0,556 \text{ с} &lt; T &lt; 0,667 \text{ с};</math>  <math>12/20 \text{ с} &lt; T &lt; 13/20 \text{ с} \Rightarrow 0,600 \text{ с} &lt; T &lt; 0,650 \text{ с}.</math></p> <p>2) Наилучшая оценка: <math>0,600 \text{ с} &lt; T &lt; 0,650 \text{ с}</math>, поэтому:  <math>T = (0,650 \text{ с} + 0,600 \text{ с})/2 = 0,625 \text{ с};</math>  <math>\Delta T = (0,650 \text{ с} - 0,600 \text{ с})/2 = 0,025 \text{ с};</math>  <math>T = (0,625 \pm 0,025) \text{ с}.</math></p> <p>3) Период колебаний пружинного маятника <math>T = 2\pi\sqrt{m/k}</math>, откуда <math>m = k(T/2\pi)^2 = 495 \text{ г}</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> 1) <math>0,500 \text{ с} &lt; T &lt; 0,750 \text{ с}; 0,556 \text{ с} &lt; T &lt; 0,667 \text{ с};</math>  <math>0,600 \text{ с} &lt; T &lt; 0,650 \text{ с};</math> 2) <math>(0,625 \pm 0,025) \text{ с};</math> 3) 495 г.</p> <p>Допускается другая формулировка рассуждений.</p>

Указания к оцениванию	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п. <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</p> <p>II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);</p> <p>III) представлены правильные ответы на все вопросы задачи с указанием, где это необходимо, единиц измерения искомых величин, даны необходимые объяснения (обоснования).</p>	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи.	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла.	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>



*Справочное издание*

12+

Серия «Всероссийские проверочные работы»

**Коновалова Надежда Александровна**

**ФИЗИКА**

**Большой сборник тренировочных вариантов проверочных работ  
для подготовки к ВПР**

**8 класс**

***Редакция «Образовательные проекты»***

Ответственный редактор *Н. А. Шармай*

Технический редактор *Е. П. Кудиярова*

Компьютерная вёрстка *С. А. Смоленского*

Корректор *О. Б. Маргевич*

Подписано в печать 21.10.2020. Формат 60×90 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Гарнитуры SchoolBook. Бумага типографская. Усл. печ. л. 16,8. Тираж 3000 экз. Заказ №

Общероссийский классификатор продукции

ОК-034-2014 (КПЕС 2008); 58.11.1 — книги, брошюры печатные

**Произведено в Российской Федерации**

Дата изготовления: ноябрь 2020 г.

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ»

Российская Федерация, г. Москва, 129085, Звёздный бульвар, д. 21,  
строение 3, комната 705, помещение 1, 7 этаж

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

Российская Федерация, г. Москва, 123317, Пресненская наб.,  
д. 6, строение 2

Наш электронный адрес: [www.ast.ru](http://www.ast.ru); e-mail: [stelliferovskiy@ast.ru](mailto:stelliferovskiy@ast.ru)  
[www.book24.ru](http://www.book24.ru)

**По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:**

123317, г. Москва. Пресненская наб., д. 6, стр. 2, ДК «Империя», а/я № 5



# ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

## ИЗДАТЕЛЬСТВО «АСТ» ВЫПУСКАЕТ НОВУЮ СЕРИЮ КНИГ «ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ»

Всероссийская проверочная работа (ВПР) предназначена для диагностики индивидуальной подготовки учащихся общеобразовательных организаций.

Сборник содержит тренировочные варианты ВПР по физике для 8 класса, содержание и структура которых соответствуют ФГОС основного общего образования.

Каждый вариант включает задания на:

- формирование представлений о физической сущности явлений природы и умение применять знания о них в бытовых (жизненных) ситуациях;
- проверку умений школьников использовать законы физики в различных условиях; осуществлять экспериментальные исследования и измерения; проводить оценку погрешностей измерений; читать графики, извлекать из них информацию и делать на её основе выводы; работать с данными, представленными в виде таблиц; усреднять физические величины, переводить их значения из одних единиц измерения в другие; строить модель описанного явления;
- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний физических законов, выполнять анализ исходных данных или полученных результатов.

В конце книги даны ответы на все задания и критерии оценивания их выполнения.

**Материалы пособия могут быть использованы учащимися для планомерного повторения изученного материала и тренировки в выполнении заданий Всероссийской проверочной работы. Оно будет полезно и учителям, которые найдут всё необходимое для работы на уроках и контроля уровня знаний школьников по предмету.**

