

Задания 26. Расчетная задача**1. Задание 26 № 54**

Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Чему равна сила тока в обмотке электродвигателя?

2. Задание 26 № 81

В электропечи мощностью 100 кВт полностью расплавили слиток стали за 2,3 часа. Какова масса слитка, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.

3. Задание 26 № 108

Сколько времени потребуется электрическому нагревателю, чтобы довести до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С? Сила тока в нагревателе 7 А, напряжение в сети 220 В, КПД нагревателя равен 45%.

4. Задание 26 № 135

Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С. Сила тока в нагревателе 7 А, КПД нагревателя равен 45%. Чему равно напряжение в электрической сети?

5. Задание 26 № 162

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин, если тепловые потери в окружающую среду составляют 20%?

6. Задание 26 № 189

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. За какое время калориметр с водой нагреется на 24 °С, если тепловые потери в окружающую среду составляют 20 %? (Удельная теплоёмкость алюминия — 920 Дж/(кг · °С), воды — 4200 Дж/(кг · °С).)

7. Задание 26 № 216

Чему равен КПД электроплитки мощностью 660 Вт, если на ней за 35 мин нагрели 2 кг воды от 20 до 100 °С?

8. Задание 26 № 243

Чему равна масса воды, которую нагревают от 20 до 100 °С с помощью электронагревателя мощностью 500 Вт в течение 35 мин, если известно, что КПД нагревателя 64%?

9. Задание 26 № 270

Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью $v_1 = 200$ м/с, пробивает ее и вылетает из нее с некоторой скоростью. При этом пуля нагревается на 75 °С. С какой скоростью пуля вылетела из преграды, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты? (Удельная теплоёмкость свинца — 130 Дж/(кг·°С).)

10. Задание 26 № 297

Воду массой 1,5 кг нагрели до температуры кипения за 5 мин. Мощность электрического чайника равна 2 кВт, КПД чайника — 84%. Какова была начальная температура воды?

11. Задание 26 № 351

При прохождении электрического тока 5,5 А через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 0,84 мм², за 10 мин выделилось количество теплоты 726000 Дж. Чему равна длина проволоки, из которой изготовлена спираль? (Удельное сопротивление никелина — 0,4 Ом·мм²/м.)

12. Задание 26 № 432

Стальной осколок, падая без начальной скорости с высоты 500 м, имел у поверхности земли скорость 50 м/с. На сколько градусов повысилась температура осколка за время полета, если считать, что вся потеря механической энергии пошла на нагревание осколка?

13. Задание 26 № 486

При прохождении электрического тока через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки длиной 80 м и площадью поперечного сечения 0,84 мм², за 10 мин выделилось количество теплоты 726 000 Дж. Чему равно напряжение сети, в которую включили нагреватель?

14. Задание 26 № 540

С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается на высоту 4 м. С какой скоростью бросили мяч?

15. Задание 26 № 567

Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v_1 , пробивает её и вылетает со скоростью $v_2 = 100$ м/с. При этом пуля нагревается на 75 °С. С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на её нагревание пошло 65% выделившегося

ся количества теплоты?

16. Задание 26 № 621

В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1 т за 2,3 ч. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.

17. Задание 26 № 648

Металлический шар упал с высоты $h = 26$ м на свинцовую пластину массой $m_2 = 1$ кг и остановился. При этом пластина нагрелась на 3,2 °С. Чему равна масса шара, если на нагревание пластины пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты?

18. Задание 26 № 675

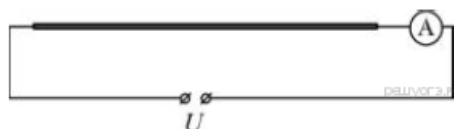
Поезд, масса которого 4000 т, движущийся со скоростью 36 км/ч, начал торможение. За 1 минуту поезд проехал 510 м. Чему равна сила трения, действующая на поезд?

19. Задание 26 № 702

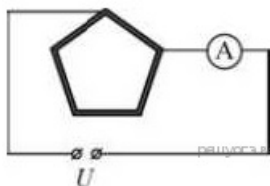
Тело массой 5 кг с помощью каната начинают равноускоренно поднимать вертикально вверх. На какую высоту был поднят груз за 3 с, если сила, действующая на канат, равна 63,3 Н?

20. Задание 26 № 729

Электрическая цепь состоит из соединённых последовательно источника постоянного напряжения, идеального амперметра и длинной однородной проволоки постоянного сечения. При этом амперметр показывает ток силой I_1 .



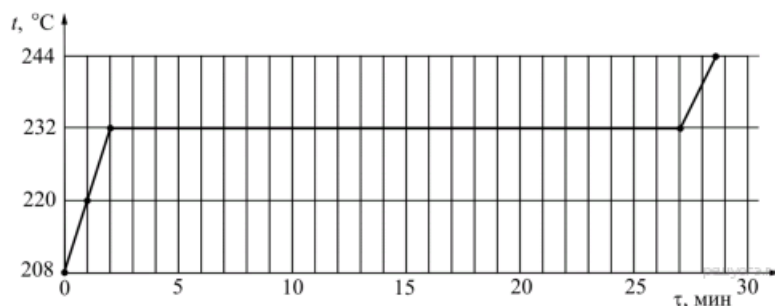
Эту же проволоку складывают в виде правильного пятиугольника и снова включают в ту же цепь так, как показано на рисунке. При таком подключении амперметр показывает ток силой I_2 .



Найдите отношение показаний амперметра $\frac{I_1}{I_2}$ в первом и во втором случаях.

21. Задание 26 № 756

Вещество в твёрдом состоянии массой 5 кг с удельной теплотой плавления 60 кДж/кг помещают в электрическую печь с КПД 80%. График зависимости температуры t этого вещества от времени τ изображён на рисунке. Определите мощность электрической печи.



22. Задание 26 № 810

К клеммам источника постоянного напряжения подключены две последовательно соединённые проволоки одинаковой длины. Первая проволока — стальная, с площадью поперечного сечения 1 мм², вторая — алюминиевая, с площадью поперечного сечения 2 мм². Известно, что через некоторое время после замыкания ключа стальная проволока нагрелась на 9,2 °С. На сколько градусов Цельсия за это же время нагрелась алюминиевая проволока? Удельное электрическое сопротивление стали $\lambda_{ст} = 0,1$ Ом · мм²/м. Потерями теплоты можно пренебречь. Ответ округлите до целого числа.

23. Задание 26 № 837

К клеммам источника постоянного напряжения подключены две параллельно соединённые проволоки одинаковой длины и одинакового поперечного сечения. Первая проволока медная, вторая — алюминиевая. Известно, что через

некоторое время после замыкания ключа медная проволока нагрелась на $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. На сколько градусов Цельсия за это же время нагрелась алюминиевая проволока? Потерями теплоты можно пренебречь. Ответ округлите до целого числа.

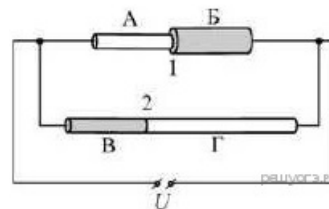
24. Задание 26 № 864

Для того чтобы сдвинуть брусок вдоль шероховатой горизонтальной плоскости, требуется приложить горизонтально направленную силу F_1 . Для того чтобы сдвинуть этот же брусок вверх вдоль шероховатой наклонной плоскости с углом при основании 45° и с тем же коэффициентом трения, требуется сила F_2 , направленная параллельно наклонной плоскости.

Учитывая, что коэффициент трения между поверхностью бруска и поверхностью плоскости равен $0,5$, определите отношение модулей этих сил $n = \frac{F_1}{F_2}$. Ответ округлите до сотых долей.

25. Задание 26 № 891

Электрическая цепь состоит из источника постоянного напряжения и двух резисторов 1 и 2, включённых параллельно (см. рисунок). Резистор 1 представляет собой две последовательно соединённые проволоки А и Б одинаковой длины $l_A = l_B = l$ и различных поперечных сечений: $S_A = \frac{S_B}{2} = S$. Резистор 2 представляет собой две последовательно соединённые проволоки В и Г одинакового поперечного сечения $S_B = S_{\Gamma} = S$, но различной длины: $l = l_B = \frac{l_{\Gamma}}{2}$. Проволоки А и Г сделаны из одного материала с удельным сопротивлением ρ , проволоки Б и В также сделаны из одного материала с удельным сопротивлением 2ρ . Найдите отношение $n = \frac{I_1}{I_2}$ сил токов, текущих через сопротивления 1 и 2.



26. Задание 26 № 937

Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности по 800 Вт каждый. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, если нагреватели будут включены параллельно? Потерями энергии пренебречь.

27. Задание 26 № 941

Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности — по 400 Вт . Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, если нагреватели будут включены в электросеть параллельно? Потерями энергии пренебречь.

28. Задание 26 № 945

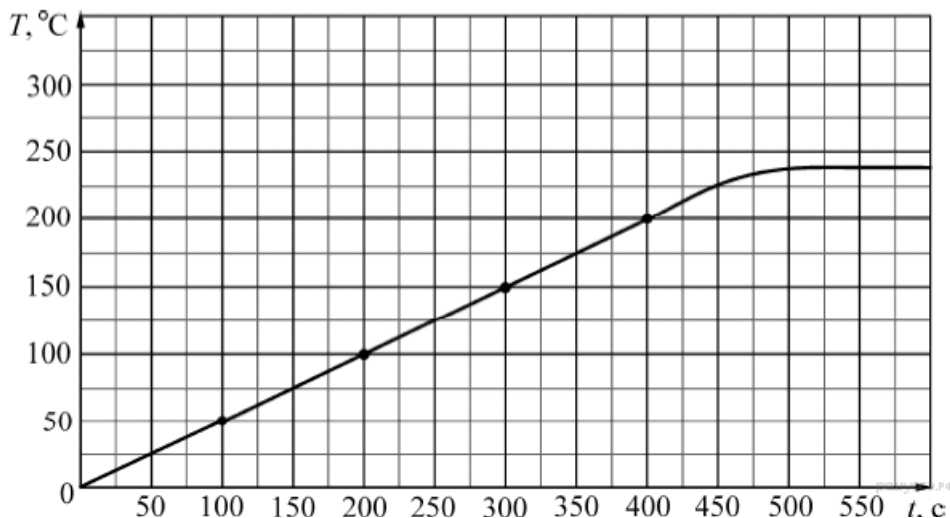
Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности — по 400 Вт . Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, если нагреватели будут включены в электросеть последовательно? Потерями энергии пренебречь.

29. Задание 26 № 949

Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В . Через какое время на этой плитке закипит вода массой 1 кг , налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г , если их начальная температура составляла $20\text{ }^{\circ}\text{C}$? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. (Удельная теплоёмкость алюминия — $920\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, воды — $4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$.)

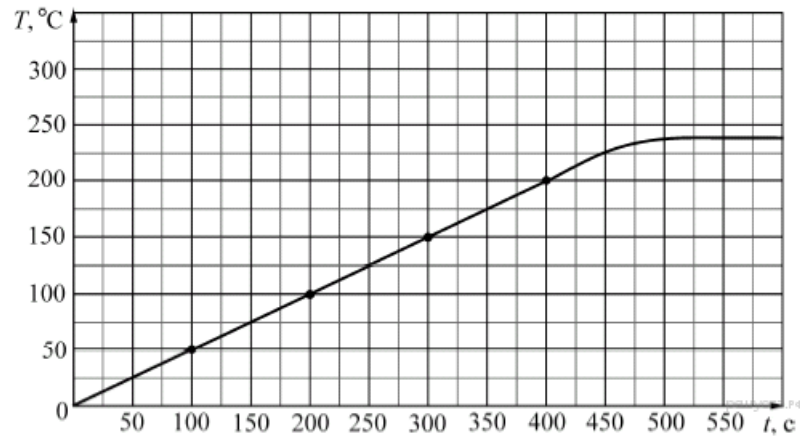
30. Задание 26 № 989

Кусок олова массой $m = 200\text{ г}$ с начальной температурой $T_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ нагревают в тигле на электроплитке, включённой в сеть постоянного тока с напряжением $U = 230\text{ В}$. Амперметр, включённый последовательно с плиткой, показывает силу тока $I = 0,1\text{ А}$. На рисунке приведён полученный экспериментально график зависимости температуры T олова от времени t . Считая, что вся теплота, поступающая от электроплитки, идёт на нагрев олова, определите его удельную теплоёмкость в твёрдом состоянии.



31. Задание 26 № 1016

Кусок олова массой $m = 100$ г с начальной температурой $T_0 = 0$ °С нагревают в тигле на электроплитке, включённой в сеть постоянного тока с напряжением $U = 12$ В. Амперметр, включённый последовательно с плиткой, показывает силу тока $I = 1$ А. На рисунке приведён полученный экспериментально график зависимости температуры T олова от времени t . Считая, что вся теплота, поступающая от электроплитки, идёт на нагрев олова, определите его удельную теплоёмкость в твёрдом состоянии.

**32. Задание 26 № 1079**

Двум ученикам выдали по четыре одинаковых резистора сопротивлением 2 Ом каждый, соединительные провода, источник постоянного напряжения $U = 5$ В и очень хороший амперметр. Первый ученик собрал цепь, изображённую на рисунке 1, второй ученик собрал цепь, изображённую на рисунке 2.

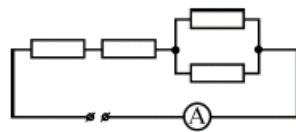


Рис. 1

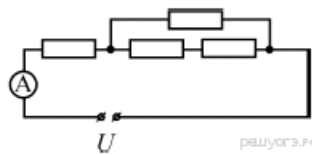


Рис. 2

Определите разность показаний амперметров второго и первого учеников.

33. Задание 26 № 1106

Двум ученикам выдали по четыре одинаковых резистора сопротивлением 2 Ом каждый, соединительные провода, источник постоянного напряжения $U = 5$ В и очень хороший амперметр. Первый ученик собрал цепь, изображённую на рисунке 1, второй ученик собрал цепь, изображённую на рисунке 2.

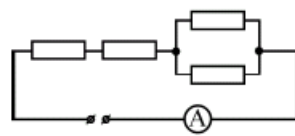


Рис. 1

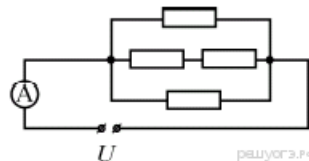


Рис. 2

Определите разность показаний амперметров второго и первого учеников.

34. Задание 26 № 1163

Имеются две порции воды одинаковой массы, находящиеся при температуре 0 °С. Первую порцию нагревают, затрачивая при этом количество теплоты Q_1 . Если заморозить вторую порцию, чтобы она полностью превратилась в лёд, то она выделит в 2,7 раза большее количество теплоты. Определите, на сколько градусов Δt нагревается первая порция воды при сообщении ей количества теплоты Q_1 .

35. Задание 26 № 1190

Имеются две порции воды одинаковой массы, находящиеся при температуре 0 °С. Первую порцию нагревают на 17 °С, затрачивая при этом количество теплоты Q_1 . Во сколько раз n большее количество теплоты выделяется при полном превращении в лёд второй порции воды?

36. Задание 26 № 1217

В электрической печи нагревается некоторое твёрдое вещество с удельной теплоёмкостью $400 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ и удельной теплотой плавления $112 \text{ кДж}/\text{кг}$. Сколько времени понадобится, чтобы нагреть это вещество на 10°C (в твёрдом состоянии), если процесс полного расплавления вещества занимает 9 минут и 20 секунд? Мощность печи остаётся постоянной.

37. Задание 26 № 1244

В электрической печи нагревается некоторое твёрдое вещество с удельной теплоёмкостью $250 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ и удельной теплотой плавления $87 \text{ кДж}/\text{кг}$. Нагревание этого вещества на 10°C (в твёрдом состоянии) занимает 50 секунд. Сколько времени понадобится для полного расплавления этого вещества? Мощность печи остаётся постоянной.

38. Задание 26 № 1271

В калориметре смешивают две жидкости. Объём второй жидкости в 1,2 раза больше объёма первой; плотность первой жидкости в 1,6 раза больше плотности второй; удельная теплоёмкость первой жидкости в 2 раза меньше, чем удельная теплоёмкость второй, а температура первой жидкости, равная 20°C , в 2 раза больше, чем температура второй. Определите установившуюся температуру смеси. Потерями теплоты можно пренебречь.

39. Задание 26 № 1298

В калориметре смешивают две жидкости. Объём первой жидкости в полтора раза меньше объёма второй; плотность второй жидкости в 1,25 раза меньше плотности первой; удельная теплоёмкость второй жидкости составляет $2/3$ удельной теплоёмкости первой, а температура первой жидкости, равная 25°C , в 2,8 раза меньше, чем температура второй. Определите установившуюся температуру смеси. Потерями теплоты можно пренебречь.

40. Задание 26 № 1334

Электрический кипятильник со спиралью сопротивлением 150 Ом поместили в сосуд, содержащий 400 г воды, и включили в сеть с напряжением 220 В . За какое время вода в сосуде нагреется на $57,6^\circ\text{C}$? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

41. Задание 26 № 1398

Три резистора имеют одинаковые сопротивления. Минимальное сопротивление участка цепи, который включает все эти три резистора, равно $R_{\min} = 3 \text{ Ом}$. За какое время t в одном таком резисторе выделится $4,5 \text{ кДж}$ теплоты при протекании через него тока силой 2 А ? Сопротивлением источника и соединительных проводов можно пренебречь.

42. Задание 26 № 1425

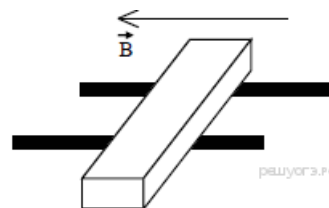
Три резистора имеют одинаковые сопротивления. Минимальное сопротивление участка цепи, который включает все эти три резистора, $R_{\min} = 4 \text{ Ом}$. Какое количество теплоты выделится в одном таком резисторе за 10 минут при протекании через него тока силой 3 А ? Сопротивлением источника и соединительных проводов можно пренебречь.

43. Задание 26 № 1474

Подъёмный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на некоторую высоту за 40 с . На какую высоту поднят груз, если напряжение на обмотке двигателя крана равно 380 В , сила тока 20 А , а КПД крана 50% ?

44. Задание 26 № 1502

В горизонтальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен горизонтальный проводник массой 4 г (см. рис.). Через проводник пропускают электрический ток, при силе тока в 10 А вес проводника становится равным нулю. Чему равно расстояние между рельсами? Модуль вектора магнитной индукции равен $0,02 \text{ Тл}$.



45. Задание 26 № 1529

Электродвигатель подъёмного крана поднимает груз на высоту 18 м за 50 с . КПД установки составляет 50% . Чему равна масса груза, если известно, что электродвигатель работает под напряжением 360 В и потребляет силу тока 20 А ?

46. Задание 26 № 1556

Электрочайник мощностью $2,4 \text{ кВт}$, рассчитанный на максимальное напряжение 240 В , включают в сеть напряжением 120 В . За какое время 600 г воды с начальной температурой 18°C можно довести до кипения, если КПД чайника в этом случае равен 82% ?

47. Задание 26 № 1589

Чему равен КПД электродвигателя подъёмного крана, который за 20 с равномерно поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м ? Напряжение в электрической сети — 380 В , сила тока в электродвигателе — 4 А .

48. Задание 26 № 1616

Горизонтальный проводник длиной 25 см , электрическое сопротивление которого равно $2,4 \text{ Ом}$, подвешен на двух тонких вертикальных изолирующих нитях в горизонтальном однородном магнитном поле индукцией $0,02 \text{ Тл}$ перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какое напряжение приложили к проводнику, если общее натяжение нитей после за-

мыкания ключа увеличилось на 20 мН?

49. Задание 26 № 1643

С помощью электрического нагревателя сопротивлением 200 Ом нагревают 440 г молока. Электронагреватель включён в сеть с напряжением 220 В. За какое время молоко в сосуде нагреется на 55 °С? Удельную теплоёмкость молока принять равной 3900 Дж/(кг · °С). Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

50. Задание 26 № 1670

Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности – по 400 Вт. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 40 °С, если нагреватели будут включены в электросеть последовательно? Потерями энергии пренебречь.

51. Задание 26 № 1706

Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.

52. Задание 26 № 3328

Кусок свинца, имеющего температуру 27 °С, начинают нагревать на плитке постоянной мощности. Через 10 минут от начала нагревания свинец нагрелся до температуры плавления. Сколько ещё времени потребуется для плавления свинца?