

1. В электрическом чайнике мощностью 800 Вт можно за 15 минут вскипятить 1,5 литра воды, имеющей начальную температуру 20 °С. Плотность воды равна 1000 кг/м<sup>3</sup>, её удельная теплоёмкость  $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ .

1) Какую работу совершает электрический ток, протекающий через нагревательный элемент этого чайника, при кипячении данной порции воды?

2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?

3) Найдите КПД этого чайника.

Напишите полное решение этой задачи.

2. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 10 Вт, а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 40 Вт. Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В.

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

Напишите полное решение этой задачи.

3. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 15 Вт, а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 40 Вт. Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В.

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

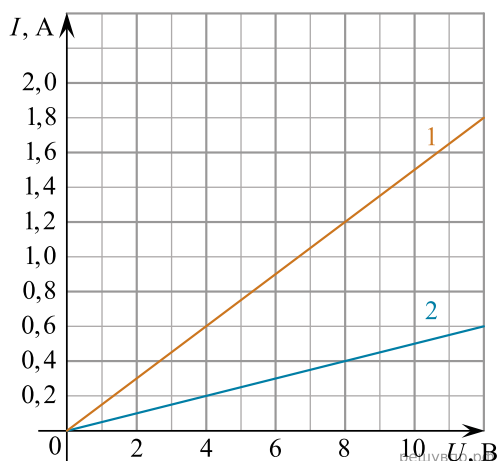
Напишите полное решение этой задачи.

4. На уроке физики при выполнении лабораторной работы ученик исследовал две тонкие алюминиевые проволоки одинаковой длины. Для каждой из этих проволок он измерял зависимость силы тока от напряжения между концами проволоки. Результаты его измерений показаны на графике.

1) Определите сопротивление проволоки №2.

2) Во сколько раз площадь сечения у проволоки №2 меньше, чем у проволоки №1?

3) Чему равна масса проволоки №1, если масса проволоки №2 равна 7 г?



5. В электрическом чайнике мощностью 700 Вт можно за 20 минут вскипятить 1,5 литра воды, имеющей начальную температуру 20 °С. Плотность воды равна 1000 кг/м<sup>3</sup>, её удельная теплоёмкость  $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ .

1) Какую работу совершает электрический ток, протекающий через нагревательный элемент этого чайника, при кипячении данной порции воды?

2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?

3) Найдите КПД этого чайника.

Напишите полное решение этой задачи.

6. У Ивана Ивановича перегорела нагревательная спираль в паяльнике, который был рассчитан на напряжение 9 В. Для ремонта Ивану Ивановичу потребовалось рассчитать длину нихромовой проволоки, требуемой для изготовления новой спирали. В своём ящике с инструментами он нашёл кусок нихромовой проволоки длиной 18 см с площадью поперечного сечения  $0,011 \text{ мм}^2$ . Удельное сопротивление нихрома  $1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

1) Чему равно сопротивление найденного куска проволоки?

2) Оказалось, что при такой площади поперечного сечения проволоки, чтобы она нагрелась до необходимой температуры  $400 \text{ }^\circ\text{C}$ , по ней должен течь ток силой не менее  $0,42 \text{ А}$ . При силе тока в  $1,5 \text{ А}$  проволока такого поперечного сечения перегорает. Удастся ли починить паяльник с помощью найденного куска проволоки? Ответ подтвердите расчётами.

3) Кусок какой длины необходимо отрезать от найденной проволоки для того, чтобы исправленный с его помощью паяльник обладал максимальной мощностью, и при этом проволока не перегорала?

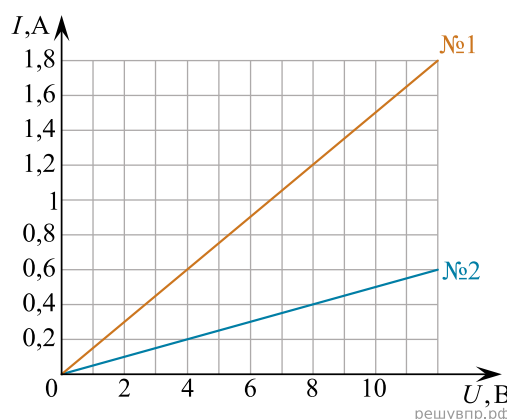
Напишите полное решение этой задачи.

7. На уроке физики при выполнении лабораторной работы ученик исследовал две тонкие алюминиевые проволоки одинаковой длины. Для каждой из этих проволок он измерял зависимость силы тока от напряжения между концами проволоки. Результаты его измерений показаны на графике.

1) Определите сопротивление проволоки №2.

2) Во сколько раз площадь сечения у проволоки №2 меньше, чем у проволоки №1?

3) Чему равна масса проволоки №1, если масса проволоки №2 равна  $4 \text{ г}$ ?



8. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение  $110 \text{ В}$  и потребляет при этом мощность  $20 \text{ Вт}$ , а на второй — что она рассчитана на напряжение  $220 \text{ В}$  и потребляет при этом мощность  $40 \text{ Вт}$ . Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением  $110 \text{ В}$ .

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче? Напишите полное решение этой задачи.

9. В электрическом чайнике мощностью  $700 \text{ Вт}$  можно за  $10 \text{ минут}$  вскипятить  $1 \text{ литр}$  воды, имеющей начальную температуру  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Плотность воды равна  $1000 \text{ кг/м}^3$ , её удельная теплоёмкость  $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ .

1) Какую работу совершает электрический ток, протекающий через нагревательный элемент этого чайника, при кипячении данной порции воды?

2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?

3) Найдите КПД этого чайника.

Напишите полное решение этой задачи.

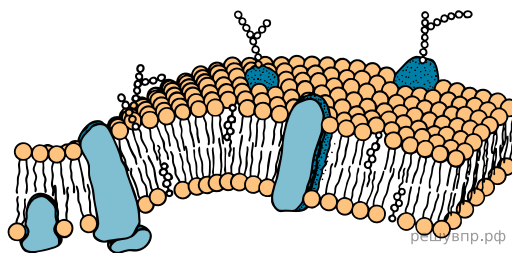
10. В электрическом чайнике мощностью  $400 \text{ Вт}$  можно за  $20 \text{ минут}$  вскипятить  $1 \text{ литр}$  воды, имеющей начальную температуру  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Плотность воды равна  $1000 \text{ кг/м}^3$ , её удельная теплоёмкость  $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ .

1) Какую работу совершает электрический ток, протекающий через нагревательный элемент этого чайника, при кипячении данной порции воды?

2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?

3) Найдите КПД этого чайника. Напишите полное решение этой задачи.

**11.** Клеточная мембрана — это молекулярная структура, состоящая из белков и жиров. Основная функция мембраны — «барьерная» — отделять содержимое живой клетки от внешней среды, обеспечивать целостность клетки.



Известно, что при небольших напряжениях, приложенных к мембране ( $U < 200 - 300$  мВ), она ведёт себя как резистор и подчиняется закону Ома. При напряжениях свыше 200–300 мВ мембрана перестаёт подчиняться закону Ома: при увеличении напряжения ток резко возрастает, и мембрана разрушается.

- 1) Рассчитайте сопротивление мембраны исходя из следующих оценок её параметров:
  - средняя толщина мембраны составляет  $8 \cdot 10^{-9}$  м;
  - удельное сопротивление мембраны равно  $10^7$  Ом · м;
  - площадь поверхности мембраны примерно равна  $1,6 \cdot 10^{-12}$  м<sup>2</sup>.
- 2) Рассчитайте силу тока, проходящего через стенку мембраны, к которой приложено напряжение 40 мВ. Ответ выразите в пикоамперах ( $1 \text{ пА} = 10^{-12} \text{ А}$ ).
- 3) При растяжении мембраны под действием осмотического давления происходит увеличение площади её поверхности. Мембрана при этом становится тоньше. Во сколько раз изменится сила тока, текущего через мембрану, если площадь поверхности мембраны увеличится на 10%? Считайте, что объём мембраны и приложенное к ней напряжение остаются неизменными.

**12.** У Геннадия Валерьевича перегорела нагревательная спираль в паяльнике, который был рассчитан на напряжение 12 В. Для ремонта Геннадию Валерьевичу потребовалось рассчитать длину нихромовой проволоки, требуемой для изготовления новой спирали. В своём ящике с инструментами он нашёл кусок нихромовой проволоки длиной 12 см с площадью поперечного сечения  $0,022 \text{ мм}^2$ . Удельное сопротивление нихрома  $1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

- 1) Чему равно сопротивление найденного куска проволоки?
- 2) Оказалось, что при такой площади поперечного сечения проволоки, чтобы она нагрелась до необходимой температуры  $400 \text{ }^\circ\text{C}$ , по ней должен течь ток силой не менее  $0,74 \text{ А}$ . При силе тока в  $3 \text{ А}$  проволока такого поперечного сечения перегорает. Удастся ли починить паяльник с помощью найденного куска проволоки? Ответ подтвердите расчётами.
- 3) Кусок какой длины необходимо отрезать от найденной проволоки для того, чтобы исправленный с его помощью паяльник обладал максимальной мощностью, и при этом проволока не перегорала?

Напишите полное решение этой задачи.

**13.** В электрическом чайнике мощностью  $1000 \text{ Вт}$  можно за  $10$  минут вскипятить  $1,5$  литра воды, имеющей начальную температуру  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Плотность воды равна  $1000 \text{ кг/м}^3$ , её удельная теплоёмкость  $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ .

- 1) Какую работу совершает электрический ток, протекающий через нагревательный элемент этого чайника, при кипячении данной порции воды?
- 2) Какое количество теплоты нужно передать данной порции воды для того, чтобы она закипела?
- 3) Найдите КПД этого чайника.

Напишите полное решение этой задачи.

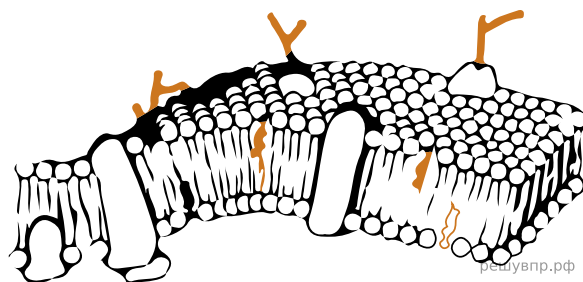
14. Николая Васильевича перегорела нагревательная спираль в паяльнике, который был рассчитан на напряжение 9 В. Для ремонта Николаю Васильевичу потребовалось рассчитать длину нихромовой проволоки, требуемой для изготовления новой спирали. В своём ящике с инструментами он нашёл кусок нихромовой проволоки длиной 10 см с площадью поперечного сечения  $0,011 \text{ мм}^2$ . Удельное сопротивление нихрома  $1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

1) Чему равно сопротивление найденного куска проволоки?

2) Оказалось, что при такой площади поперечного сечения проволоки, чтобы она нагрелась до необходимой температуры  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , по ней должен течь ток силой не менее  $0,74 \text{ А}$ . При силе тока в  $1,5 \text{ А}$  проволока такого поперечного сечения перегорает. Удастся ли починить паяльник с помощью найденного куска проволоки? Ответ подтвердите расчётами.

3) Кусок какой длины необходимо отрезать от найденной проволоки для того, чтобы исправленный с его помощью паяльник обладал максимальной мощностью, и при этом проволока не перегорала? Напишите полное решение этой задачи.

15. Клеточная мембрана — это молекулярная структура, состоящая из белков и жиров. Основная функция мембраны — «барьерная» — отделять содержимое живой клетки от внешней среды, обеспечивать целостность клетки.



Известно, что при небольших напряжениях, приложенных к мембране ( $U < 200 - 300 \text{ мВ}$ ), она ведёт себя как резистор и подчиняется закону Ома. При напряжениях свыше  $200 - 300 \text{ мВ}$  мембрана перестаёт подчиняться закону Ома: при увеличении напряжения ток резко возрастает, и мембрана разрушается.

1. Рассчитайте сопротивление мембраны исходя из следующих оценок её параметров:

- средняя толщина мембраны составляет  $8 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ ;
- удельное сопротивление мембраны равно  $10^7 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ ;
- площадь поверхности мембраны примерно равна  $3,2 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$ .

2. Рассчитайте силу тока, проходящего через стенку мембраны, к которой приложено напряжение  $80 \text{ мВ}$ . Ответ выразите в пикоамперах ( $1 \text{ пА} = 10^{-12} \text{ А}$ ).

3. При растяжении мембраны под действием осмотического давления происходит увеличение площади её поверхности. Мембрана при этом становится тоньше. Во сколько раз изменится сила тока, текущего через мембрану, если площадь поверхности мембраны увеличится на  $5\%$ ? Считайте, что объём мембраны и приложенное к ней напряжение остаются неизменными.

16. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение  $110 \text{ В}$  и потребляет при этом мощность  $50 \text{ Вт}$ , а на второй — что она рассчитана на напряжение  $220 \text{ В}$  и потребляет при этом мощность  $20 \text{ Вт}$ . Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением  $110 \text{ В}$ .

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

Напишите полное решение этой задачи.

17. У Ивана Петровича перегорела нагревательная спираль в паяльнике, который был рассчитан на напряжение  $U = 12$  В. Для ремонта паяльника Иван Петрович нашёл у себя в запасах кусок нихромовой проволоки длиной  $l = 50$  см и площадью поперечного сечения  $S = 0,055$  мм<sup>2</sup>. Удельное сопротивление нихрома  $\rho = 1,1$  Ом · мм<sup>2</sup>/м.

1) Чему равно сопротивление найденного куска проволоки?

2) Какой оказалась мощность починенного паяльника, если для изготовления новой спирали Иван Петрович использовал весь найденный кусок проволоки?

3) Иван Петрович решил расплавить починенным паяльником кусочек олова. Масса олова  $m_0 = 10$  г, удельная теплоёмкость олова  $c_0 = 220$  Дж / (кг · °С), удельная теплота плавления олова  $\lambda = 59$  кДж/кг. Начальная температура олова  $T_n = 20$  °С, температура плавления олова  $T_{пл} = 232$  °С. Рассчитайте время, которое потребовалось для плавления данного кусочка олова починенным паяльником, если известно, что только  $\eta = 50\%$  мощности паяльника передалось олову. Напишите полное решение этой задачи.

18. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 20 Вт, а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 20 Вт. Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В.

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

Напишите полное решение этой задачи.

19. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 10 Вт, а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 50 Вт. Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В.

1) Определите сопротивление второй лампы.

2) Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой первой лампой, к мощности, которую потребляет вторая лампа.

3) Какая из ламп при таком подключении горит ярче?

Напишите полное решение этой задачи.