

**Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Физика"**

**Интернет-тур**

**2016/17 учебный год**

**9 класс**

**I сессия**

**Вариант 1**

**1. (5 баллов)** Пассажир поезда, идущего со скоростью 15 м/с, видит в окне встречный поезд длиной 150 м в течение 6 с, если скорость встречного поезда равна:

- 1) 15 м/с
- 2) **10 м/с**
- 3) 5 м/с
- 4) 25 м/с
- 5) 20 м/с

**2. (5 баллов)** На поверхности воды ( $\rho_{\text{в}}=1000 \text{ кг/м}^3$ ) плавает кусок льда ( $\rho_{\text{л}}=900 \text{ кг/м}^3$ ) и объемом 5 дм<sup>3</sup>. Объем подводной части равен

- 1) 0,045 м<sup>3</sup>
- 2) 0,5 дм<sup>3</sup>
- 3) **4500 см<sup>3</sup>**
- 4) 500 см<sup>3</sup>

**3. (5 баллов)** На столе лежат три разных бруска. Чтобы сдвинуть верхний брусок, надо приложить силу 5 Н, а чтобы вытянуть средний, придерживая (но не приподнимая) верхний, надо приложить силу 24 Н. Какую силу надо приложить, чтобы сдвинуть два верхних бруска вместе?

- 1) 24 Н
- 2) 29 Н
- 3) 19 Н
- 4) **14 Н**

**4. (5 баллов)** В ущелье с высоты 250 м падает камень. Вследствие трения о воздух и удара о землю камень нагревается на 1,5<sup>0</sup>С. Определите удельную теплоемкость камня, считая, что на нагревание расходуется 50% энергии камня, а  $g=10 \text{ м/с}^2$ . Ответ округлите до целого.

- 1) **833 Дж/ (кг·С)**
- 2) 1666 Дж/ (кг·С)
- 3) 1875 Дж/ (кг·С)
- 4) 333 Дж/ (кг·С)

**5. (5 баллов)** В алюминиевом бачке массой 4 кг нагревают воду массой 20 кг от температуры 20<sup>0</sup>С до температуры кипения. Какое количество теплоты пошло на нагревание воды?

- а) 10 МДж

**б) 6,72 МДж**

в) 52 МДж

г) 72 МДж

**6. (5 баллов)** В автомобильном аккумуляторе площадь поверхности пластиной  $S=300 \text{ см}^2$ , расстояние между ними 2 см. Пластины погружены в 20%-ный раствор серной кислоты с удельным сопротивлением  $\rho=0,015 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ . Определите сопротивление слоя кислоты между пластинками.

**1) 0,01 Ом**

2) 0,0001 Ом

3) 0,002 Ом

4) 0,025 Ом

**7. (5 баллов)** Плавающее тело вытесняет  $120 \text{ см}^3$  керосина. Вычислите выталкивающую силу, действующую на тело.

а) 0,1 Н

**б) 0,94 Н**

в) 5,26 Н

г) 20 Н

**8. (5 баллов)** При расходе энергии в 100 Вт в час счетчик делает 480 оборотов. Сколько оборотов сделает счетчик, если в течение 8 часов будут непрерывно гореть две 60-ваттные лампочки?

1) 3840

**2) 4608**

3) 3456

4) 4800

**9. (5 баллов)** На высоте 4 м висит уличный фонарь. На расстоянии 3 м от основания столба, на котором укреплен фонарь, установлена вертикально палка длиной 1 м. Какой длины тень отбросит палка?

1) 4 м

2) 0,75 м

**3) 1 м**

4) 3 м

**10. (5 баллов)** Луч света падает на систему из двух взаимно перпендикулярных зеркал. Угол падения на первое зеркало равен  $20^\circ$ . Отражившись от первого зеркала, луч света падает на второе. Найдите угол отражения луча от второго зеркала.

1)  $20^\circ$

2)  $90^\circ$

3)  $0^\circ$

**4)  $70^\circ$**

11. (10 баллов) Путешественник ехал сначала на лошади, а потом на осле. Какую часть пути он ехал на лошади, если средняя скорость путешественника оказалась равной 12 км/ч, скорость езды на лошади 30 км/ч, а на осле – 6 км/ч?

Ответ: 5/8

12. (10 баллов) На дне озера глубиной 8м рыбаки установили фонарь. Вычислите диаметр области поверхности воды, из которой ночью рыбаки смогут увидеть свет этого фонаря. Ответ дайте в метрах, в виде целого числа.

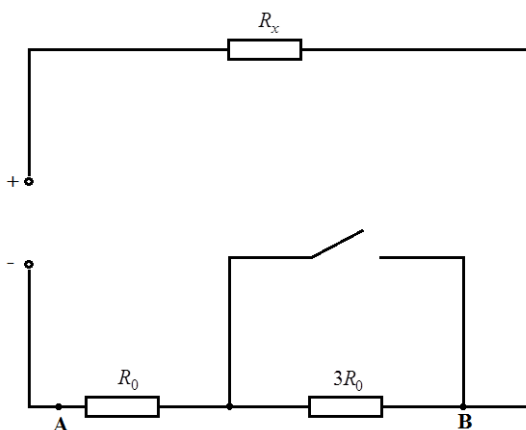
Ответ: 18

13. (10 баллов) В калориметре находится вода массой  $m_в=0,16$  кг и температурой  $t_в=30^\circ\text{C}$ . Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лед массой  $m_л=80$ г. В холодильнике поддерживается температура  $t_л=-12^\circ\text{C}$ . Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоёмкость воды  $C_в=4200$  Дж/(кг·°C), удельная теплоёмкость льда  $C_л= 2100$  Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления льда  $\lambda=334$  кДж/кг. Ответ записать в °C.

Ответ: 0

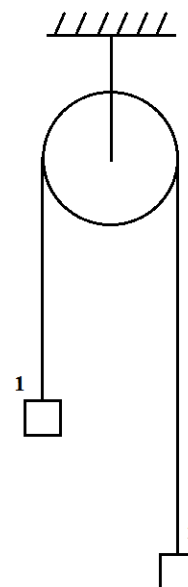
14. (10 баллов) На участке АВ в цепи мощность тока одинакова независимо от того, замкнут ключ или разомкнут ключ. Каково сопротивление  $R_x$ , если  $R_0=40$  Ом, а напряжение в цепи можно считать постоянным? Ответ дать в омах.

Ответ: 80



15. (10 баллов) Найти силу натяжения нити в системе, изображенной на рисунке, если первый груз массой 2 кг, имея скорость 6 м/с (направлена вверх), остановился спустя секунду. Нить невесома и нерастяжима, блок идеальный.

Ответ: 8



## Вариант 2

1. (5 баллов) С крыши с интервалом времени в 1 с падают одна за другой две капли. Через 2 с после начала падения второй капли расстояние между каплями станет равным:

- 1) 5 м
- 2) 10 м
- 3) 15 м
- 4) 20 м
- 5) 25 м**

2. (5 баллов) На поверхности воды ( $\rho_{\text{в}}=1000 \text{ кг/м}^3$ ) плавает кусок льда ( $\rho_{\text{л}}=900 \text{ кг/м}^3$ ) и объемом  $5 \text{ дм}^3$ . Объем надводной части равен

- 1)  $0,0005 \text{ м}^3$**
- 2)  $0,0045 \text{ м}^3$
- 3)  $4500 \text{ см}^3$
- 4)  $500 \text{ см}^3$

3. (5 баллов) На столе лежат три разных бруска. Чтобы сдвинуть верхний брусок, надо приложить силу 6 Н, а чтобы вытянуть средний, придерживая (но не приподнимая) верхний, надо приложить силу 20 Н. Какую силу надо приложить, чтобы сдвинуть два верхних бруска вместе?

- 1) 20 Н
- 2) 26 Н
- 3) 8 Н**
- 4) 14 Н

4. (5 баллов) В ущелье с высоты 220 м падает камень. Вследствие трения о воздух и удара о землю камень нагревается на  $1,2^{\circ}\text{C}$ . Определите удельную теплоемкость камня, считая, что на нагревание расходуется 40% энергии камня, а  $g=10 \text{ м/с}^2$ . Ответ округлите до целого.

- 1) 833 Дж/ (кг·С)
- 2) 733 Дж/ (кг·С)**
- 3) 660 Дж/ (кг·С)
- 4) 1056 Дж/ (кг·С)

5. (5 баллов) Золотая рыбка плавает в аквариуме. До поверхности ей плыть 30 см, а до дна – 60 см. Какое давление воды испытывает рыбка?

- а) 1000 Па
- б) 3000 Па**
- в) 4000 Па
- г) 10000 Па

6. (5 баллов) Электрический кипятильник сопротивлением 48 Ом включен в сеть напряжением 220 В. Какое количество теплоты выделится за 10 мин?

- а) 5 кДж
- б) 605 кДж**
- в) 210 кДж
- г) 815 кДж

7. (5 баллов) Кусок проволоки сопротивлением 90 Ом разрезали на три равные части и полученные части соединили параллельно. Сопротивление этого соединения равно:

- 1) 0,10 Ом
- 2) 30 Ом
- 3) 10 Ом**
- 4) 270 Ом

8. (5 баллов) При расходе энергии в 100 Вт в час счетчик делает 480 оборотов. Сколько оборотов сделает счетчик, если в течение 6 часов будут непрерывно гореть две 40-ваттные лампочки?

- 1) 2880
- 2) 2304**
- 3) 1152
- 4) 3600

9. (5 баллов) Отец выше сына на 60 см, а тень отца длиннее тени сына на 90 см. Каков рост сына, если длина его тени 180 см?

- 1) 1,2 м**
- 2) 150 см
- 3) 0,9 м
- 4) 110 см

10. (5 баллов) Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 10 см. На каком расстоянии от предмета окажется его изображение, если предмет отодвинуть от зеркала еще на 15 см?

- 1) 0,5 м**
- 2) 25 см
- 3) 0,3 м
- 4) 20 см

11. (10 баллов) Турист, выйдя из палатки, шел по равнине, поднялся на гору и сразу возвратился по тому же пути. При этом турист прошел 12 км, а все путешествие заняло 3 ч 30 мин. Какова длина спуска, если по равнине турист шел со скоростью 4 км/ч, вверх – со скоростью 2 км/ч, а вниз – со скоростью 6 км/ч? Ответ дать в км.

**Ответ: 3**

12. (10 баллов) Стекланный куб лежит на монете. При каких значениях показателя преломления стекла монета не видна через боковые грани?

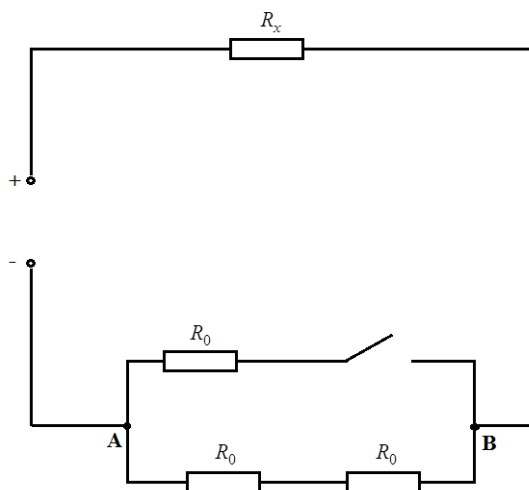
Ответ:  $\sqrt{2}$

13. (10 баллов) 60кг воды, взятой при температуре  $90^{\circ}\text{C}$ , смешали со 150кг воды, взятой при температуре  $23^{\circ}\text{C}$ . Конечная температура получившейся смеси оказалась равной  $40^{\circ}\text{C}$ . Какое количество теплоты было отдано в окружающую среду при смешивании? Удельная теплоемкость воды  $4200\text{Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ . Ответ выразите в кДж.

Ответ: 1890

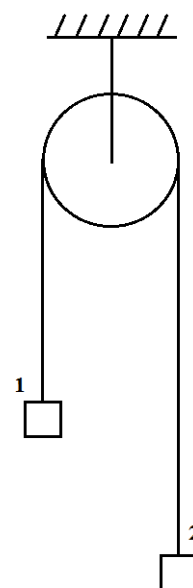
14. (10 баллов) На участке АВ в цепи мощность тока одинакова независимо от того, замкнут ключ или разомкнут ключ. Каково сопротивление  $R_x$ , если  $R_0=40\text{Ом}$ , а напряжение в цепи можно считать постоянным? Ответ дать в омах.

Ответ: 46



15. (10 баллов) Найти силу натяжения нити в системе, изображенной на рисунке, если первый груз массой 2 кг, имея скорость 6 м/с (направлена вниз), остановился спустя 1 секунду. Нить невесома и нерастяжима, блок идеальный.

Ответ: 32



**Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Физика"**

**Интернет-тур**

**2016/17 учебный год**

**9 класс**

**II сессия**

**Вариант 1**

**1. (5 баллов)** Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью 12 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью  $v_2$ . Какова эта скорость, если известно, что средняя скорость его движения на всем пути равна 8 км/ч?

- 1) 12 км/ч
- 2) 6 км/ч**
- 3) 4 км/ч
- 4) 8 км/ч

**2. (5 баллов)** Каким импульсом обладает ворона, сидящая на заборе высотой 2,5 м? Масса вороны 500 г.

- 1) 1,25 кг\*м/с
- 2) 0 кг\*м/с**
- 3) 250 кг\*м/с
- 4) 5 кг\*м/с

**3. (5 баллов)** Коэффициент трения скольжения ящика массой 100 кг о пол равен 0,2. Ящик тянут за веревку, которая образует угол  $30^\circ$  с горизонтом. Какую силу надо прикладывать, чтобы ящик двигался равномерно? Ускорение свободного падения брать равное  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ округлить до целых.

- 1) 215 Н
- 2) 201 Н
- 3) 225 Н
- 4) 208 Н**

**4. (5 баллов)** Какое количество теплоты надо передать железному цилиндру массой 200 г, чтобы нагреть его от комнатной температуры  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ ?

- 1) 7200 Дж**
- 2) 500 Дж
- 3) 5000 Дж
- 4) 6400 Дж

**5. (5 баллов)** В калориметр, содержащий 100 г льда при  $0^\circ\text{C}$ , впущен пар, имеющий температуру  $100^\circ\text{C}$ . Сколько воды окажется в калориметре непосредственно после того, как весь лед растает? Удельная теплота парообразования воды при  $100^\circ\text{C}$  равна  $2,26 \text{ МДж/кг}$ , удельная теплота плавления равна  $33,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$ , удельная теплоемкость  $4187 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$ .

- 1) 116,3 г
- 2) 120 г**

3) **112,5 г**

4) 118,5 г

6. (5 баллов) Две лампы мощностью 40Вт и 60Вт, рассчитанные на одинаковое напряжение, включены в сеть с тем же напряжением последовательно. Какую мощность потребляет первая лампа?

1) **14,4 Вт**

2) 16,2 Вт

3) 12,4 Вт

4) 20,3 Вт

7. (5 баллов) При замыкании источника тока на внешнее сопротивление 4Ом в цепи протекает ток 0,3А, а при замыкании на сопротивление 7Ом протекает ток 0,2А. Определите ток короткого замыкания этого источника:

1) 1,2 А

2) 0,5 А

3) **0,9 А**

4) 2,1 А

8. (5 баллов) При расходе энергии в 100 Вт в час счетчик делает 480 оборотов. Сколько оборотов сделает счетчик, если в течение 8 часов будут непрерывно гореть две 60-ваттные лампочки?

1) 3840

2) **4608**

3) 3456

4) 4800

9. (5 баллов) Если вертикально стоящий шест высотой 1,1м, освещенный Солнцем, отбрасывает на горизонтальную поверхность Земли тень длиной 1,3м, а длина тени от телеграфного столба на 5,2м больше, то высота столба равна:

1) 5,2 м

2) 5,3 м

3) **5,5 м**

4) 6,2 м

10. (5 баллов) Угол падения лучей на стеклянную пластинку  $60^{\circ}$ , а угол преломления в 2 раза меньше. Определите по этим данным показатель преломления стекла.

1) 2,42

2) 2

3) 0,58

4) **1,73**

11. (10 баллов) После того, как автобус проехал первую половину пути, он попал в дорожную пробку. В результате его средняя скорость на второй половине пути в 8



раз меньше, чем на первом. Средняя скорость на всем пути равна 16 км/ч. Определите скорость автобуса на второй половине пути. Ответ дать в км/ч.

**Ответ: 9**

12. (10 баллов) Алюминиевая проволока диаметром 2,5мм, не слишком гнутая, покрыта льдом. Общий диаметр проволоки со льдом равен 3,5мм. Температура льда и проволоки  $0^{\circ}\text{C}$ . По проволоке пустили ток силой 15А. За какое время лед растает? Ответ дать в минутах, округлив до целых. Плотность льда  $0,9\text{г}/\text{см}^3$ . Удельное сопротивление алюминия  $2,8 \cdot 10^{-8}\text{Ом}\cdot\text{м}$ . Удельная теплота плавления льда  $340\text{кДж}/\text{кг}$ . (Формула площади круга:  $S=\pi \cdot r^2$ , где  $r$  – радиус круга).

**Ответ: 19**

13. (10 баллов) При каком минимальном объеме бревна зайцы смогли бы на нем плыть? Считать, что бревно погружено в воду наполовину. Масса одного зайца 3кг, плотность древесины  $0,4\text{г}/\text{см}^3$ , плотность воды  $1,0\text{г}/\text{см}^3$ . Ответ дать в кубических метрах, округлив число десятых.

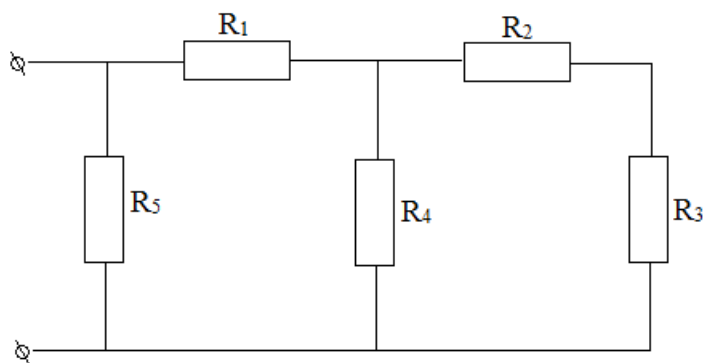
**Ответ: 0,3**

14. (10 баллов) Сопротивление 1 кг медной проволоки равно 1 Ом. Какова длина проволоки? Плотность меди  $8900\text{ кг}/\text{м}^3$ , удельное сопротивление  $0,017\text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ . Ответ дать в метрах, округлив число до трех значащих цифр.

**Ответ: 81,3**

15. (10 баллов) Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если  $R_1=2\text{Ом}$ ,  $R_2 = R_3=2\text{Ом}$ ,  $R_4 = R_5=4\text{Ом}$ . Ответ дать в Омах, округлив до целых.

**Ответ: 2**



## Вариант 2

1. (5 баллов) Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью  $v_1$ , а вторую половину пути – со скоростью  $6\text{ км/ч}$ . Какова скорость  $v_1$ , если известно, что средняя скорость его движения на всем пути равна  $8\text{ км/ч}$ ?

- 1) **12 км/ч**
- 2) 14 км/ч
- 3) 4 км/ч
- 4) 8 км/ч

2. (5 баллов) Алюминиевый и железный сплошные шары уравновешены на рычаге. Нарушится ли равновесие, если шары погрузить в воду? При условии, что шары одинакового объема.

- 1) не нарушиться
- 2) **нарушиться, железный шар перетянет**
- 3) нарушиться, алюминиевый шар перетянет

3. (5 баллов) Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды  $0,4\text{ м/с}$ , а скорость течения реки  $0,3\text{ м/с}$ .

- 1)  $0,5\text{ м/с}$
- 2)  $0,1\text{ м/с}$
- 3)  **$0,7\text{ м/с}$**
- 4)  $0,3\text{ м/с}$

4. (5 баллов) В алюминиевом бачке массой  $4\text{ кг}$  нагревают воду массой  $20\text{ кг}$  от температуры  $20^\circ\text{C}$  до температуры кипения. Какое количество теплоты пошло на нагревание воды?

- 1)  **$6,72\text{ МДж}$**
- 2)  $10\text{ МДж}$
- 3)  $52\text{ МДж}$
- 4)  $72\text{ МДж}$

5. (5 баллов) В цилиндрическом теплоизолированном сосуде находится вода с высотой столба  $15\text{ см}$  и температурой  $25\text{ C}$ . В воду кладут кусок льда при температуре  $0\text{ C}$ . После установления теплового равновесия высота столба воды стала равна  $21\text{ см}$ . Какая температура установилась в сосуде? Удельная теплоёмкость воды равна  $4200\text{ Дж/(кг C)}$ , удельная теплота плавления льда –  $330\text{ кДж/кг}$ . Ответ дать в градусах Цельсия.

- 1)  **$0^\circ$**
- 2)  $6^\circ$
- 3)  $2^\circ$
- 4)  $10^\circ$

6. (5 баллов) Поверх ртути в сосуд налита вода. Кусок гранита объемом  $20\text{ см}^3$  плавает у границы раздела этих жидкостей (при этом гранит полностью покрыт

водой). Какой объем имеет погруженная в ртуть часть гранита? Плотность ртути  $13600\text{кг/м}^3$ , плотность воды  $1000\text{кг/м}^3$ , плотность гранита  $2600\text{кг/м}^3$ .

- 1) **2,54 см<sup>3</sup>**
- 2) 2,48 см<sup>3</sup>
- 3) 4,62 см<sup>3</sup>
- 4) 8,48 см<sup>3</sup>

7. (5 баллов) Две лампы мощностью 40Вт и 60Вт, рассчитанные на одинаковое напряжение, включены в сеть с тем же напряжением последовательно. Какую мощность потребляет вторая лампа?

- 1) 8,4 Вт
- 2) 7,2 Вт
- 3) **9,6 Вт**
- 4) 8,8 Вт

8. (5 баллов) Какую работу совершает ток в электродвигатели настольного вентилятора за полминуты, если при напряжении 220В сила тока в двигателе равна 100мА?

- 1) 220 Дж
- 2) **660 Дж**
- 3) 330 кДж
- 4) 660 кДж

9. (5 баллов) Если луч падает на границу раздела двух прозрачных сред под углом  $45^\circ$ , то угол преломления составляет  $60^\circ$ . Определите по этим данным относительный показатель преломления.

- 1) **0,82**
- 2) 1,22
- 3) 1,6
- 4) 1,73

10. (5 баллов) Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 10 см. На каком расстоянии от предмета окажется его изображение, если предмет отодвинуть от зеркала еще на 15 см?

- 1) **0,5 м**
- 2) 25 см
- 3) 0,3 м
- 4) 20 см

11. (10 баллов) Два велосипедиста едут навстречу друг другу: один, имея скорость 18 км/ч, поднимается в гору с ускорением  $20\text{ см/с}^2$ ; другой имея скорость 5,4 км/ч, спускается с горы с ускорением  $0,2\text{ м/с}^2$ . Какое расстояние до встречи пройдет первый велосипедист, если расстояние между ними в начальный момент равно 130м? Ответ дать в м.

**Ответ: 60**

12. (10 баллов) Сани весом 6 кг скатываются с горы, образующей с горизонтом угол  $30^\circ$ . Пройдя 50м, сани достигают скорости 4,5 м/с. Определить количество теплоты, выделенной при трении полозьев о снег. Ответ дать в Дж, округлив до целого числа.

**Ответ: 1410**

13. (10 баллов) Льдинка плавает на границе между водой и керосином. Какая часть ее объема находится ниже границы раздела жидкостей, если керосин покрывает льдинку полностью?  $\rho_{\text{л}}=900\text{кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{в}}=1000\text{кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{к}}=800\text{кг/м}^3$ , Ответ представьте с точностью до десятых долей, через запятую.

**Ответ: 0,5**

14. (10 баллов) Медная проволока диаметром 2,5мм, не слишком гнутая, покрыта льдом. Общий диаметр проволоки со льдом равен 3,5мм. Температура льда и проволоки  $0^\circ\text{C}$ . По проволоке пустили ток силой 15А. За какое время лед растает? Ответ дать в минутах, округлив до целых. Плотность льда  $0,9\text{г/см}^3$ . Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8}\text{Ом}\cdot\text{м}$ . Удельная теплота плавления льда  $340\text{кДж/кг}$ . (Формула площади круга:  $S=\pi \cdot r^2$ , где  $r$  – радиус круга).

**Ответ: 31**

15. (10 баллов) Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке, если  $R_1=4\text{Ом}$ ,  $R_2 = R_3=R_4=8\text{Ом}$ . Ответ дать в Омах.

**Ответ: 4**

