

# Подготовка к муниципальному этапу по физике. Занятие 4-5

Ассоциация Победителей Олимпиад, август 2017

# Симметричные R-цепи

---

- Гольдфарб Н. И. Задачник 10-11
- Определить электрическое сопротивление следующих проволочных сеток:
  1. каркаса в виде квадрата, середины противоположных сторон которого соединены между собой и в центре спаяны. Каркас включен в цепь диагональными вершинами;
  2. шестиугольника, в котором одна из точек соединена со всеми остальными точками (всего, таким образом, девять проводников), включенного в цепь диагональными вершинами (одна из вершин — точка, где сходятся диагонали);
  3. каркаса в виде тетраэдра, включенного в цепь двумя вершинами;

Сопротивление каждого из звеньев  $r$ .

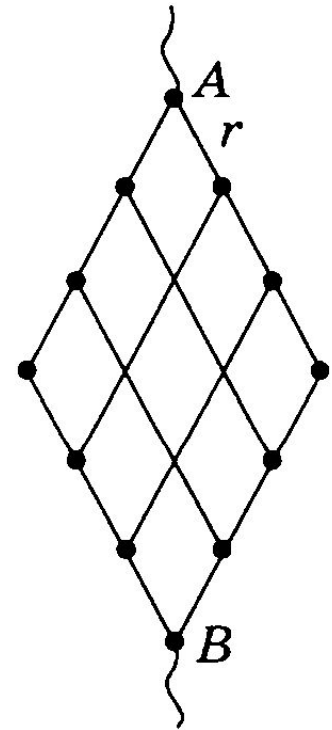
# Симметричные R-цепи (продолжение)

---

- Гольдфарб Н. И. Задачник 10-11
  - Определить электрическое сопротивление следующих проволочных сеток:
    4. сетки в виде шестиугольника с тремя большими диагоналями, спаянными в центре, и включенной в цепь:
      - а) точками, между которыми проведена одна из диагоналей;
      - б) точками, лежащими на середине противоположных сторон;
    5. каркасного куба, включенного в цепь двумя вершинами. Рассмотреть все возможные случаи.
- Сопротивление каждого из звеньев  $r$ .

# Симметричные R-цепи (продолжение)

- Гольдфарб Н. И. Задачник 10-11
- Определить сопротивление цепочки между точками A и B, изображенной на рис. Сопротивление каждого звена  $r$ .



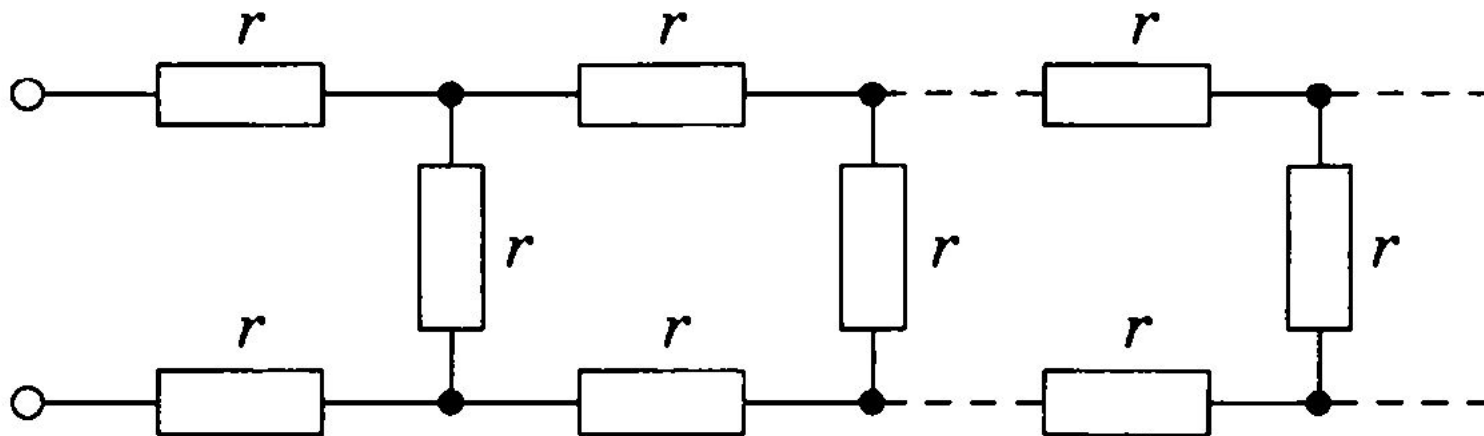
# Сопротивление цепи

---

- Гольдфарб Н. И. Задачник 10-11
- Три равных сопротивления были соединены последовательно. Затем вход цепи соединили проводником с точкой, лежащей между вторым и третьим сопротивлениями, а выход — с точкой между первым и вторым сопротивлениями.
- Начертить схему и определить, как изменилось сопротивление цепи.
- Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.

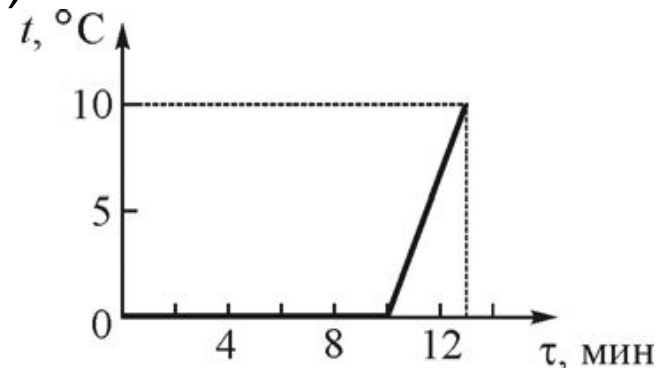
# Бесконечная цепочка

- Гольдфарб Н. И. Задачник 10-11
- Цепь составлена из бесконечного числа ячеек, состоящих из трех одинаковых сопротивлений  $r$ .
- Найти сопротивление этой цепи.



# Калориметрия + электричество

- МЭ ВсОШ, Москва, 2013, 9-11 классы
- В калориметр с водой и льдом погрузили проволоку сопротивлением  $R = 800$  Ом и стали пропускать ток силой  $I = 1$  А. На графике приведена зависимость температуры  $T$  в калориметре от времени  $t$ .
- Определите начальную массу льда  $m_1$  и начальную массу воды в жидком состоянии  $m_2$ .
- Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 336$  кДж/кг, удельная теплоёмкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг  $\cdot$   $^{\circ}$ С).



# Давление струи жидкости

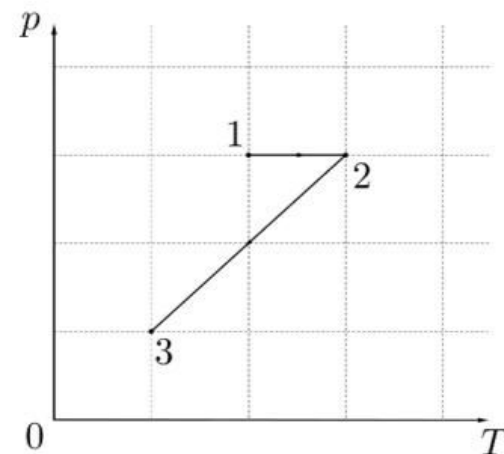
---

- МЭ ВсОШ, Москва, 2013, 10 класс
- Приспособление, позволяющее человеку балансировать над поверхностью водоема, состоит из платформы, к которой снизу подходит шланг. По этому шлангу насос, установленный на плавающей поблизости лодке, может прокачивать воду с максимальной скоростью  $V = 7$  м/с. Вода бьет в платформу вертикально вверх, ударяется о платформу и разлетается горизонтально во все стороны. Внутренний радиус шланга  $r = 8$  см. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.
- Человека какой массой  $M$  способно удерживать это приспособление?
- Массой платформы и шлангов можно пренебречь.



# Работа в процессе

- МЭ ВсОШ, МО, 2016, II класс
- На диаграмме зависимости давления  $p$  от температуры  $T$  приведен процесс нагрева 1-2 одного моля идеального газа, а затем охлаждения 2-3 его до некоторой температуры (см. рис.). Найти работу, совершенную газом в процессе 1-2-3, если известно, что в состоянии с наименьшим объемом температура газа равна  $T = 200$  К. Газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль · К).



# Наибольшее давление

---

- МЭ ВсОШ, МО, 2014, 10 класс
- Определите наибольшее возможное давление одного моля идеального газа в процессе, происходящем по закону:  $T = T_0(1 - V_0/V)$ , где  $T_0$  и  $V_0$  — известные положительные постоянные,  $V$  — текущее значение объёма газа. В течение всего процесса  $V > V_0$ .

## Наибольшее давление - 2

- МЭ ВсОШ, МО, 2013, II класс
- На рисунке представлена (в относительных единицах) зависимость объёма порции воздуха массой  $m = 10$  г от его температуры (примерно шестая часть окружности единичного радиуса).
- Найдите максимальное давление  $p_{\max}$ , которого достигал воздух в процессе нагревания, если  $V_0 = 1$  л, а  $T_0 = 300$  К.
- В этой задаче воздух можно считать идеальным газом.

