

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;

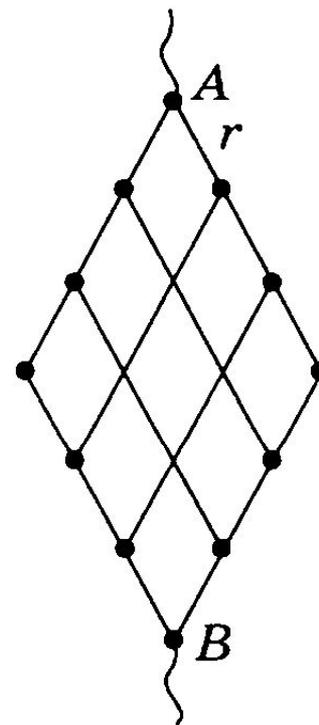
Сопротивление каждого из звеньев r .

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 .

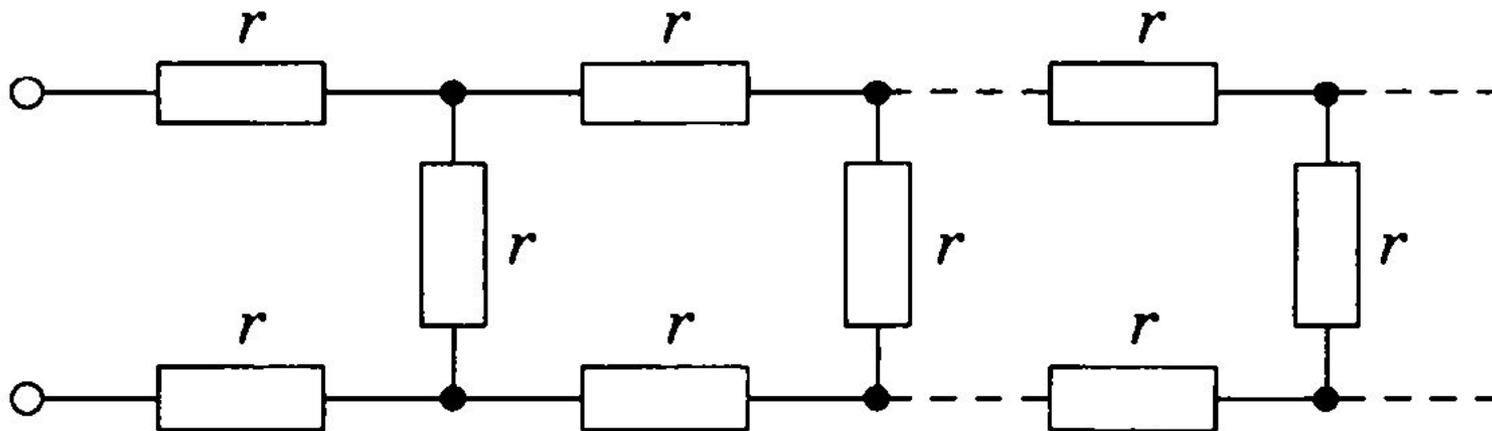


Сопротивление цепи

- 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.

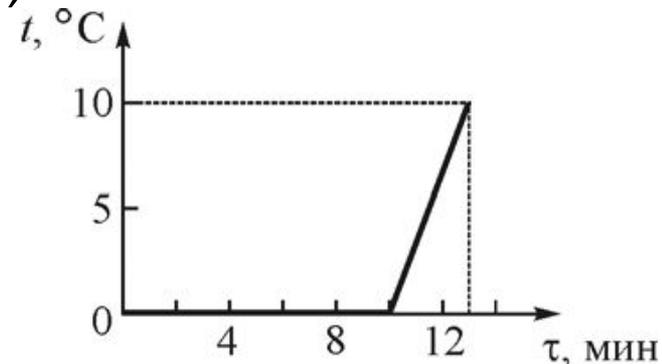
Бесконечная цепочка

- 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).

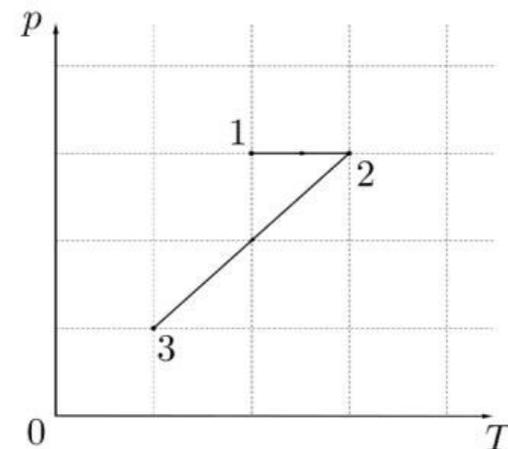


Давление струи жидкости

- 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/с², плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.
- 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.

