



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Электроэнергетика»

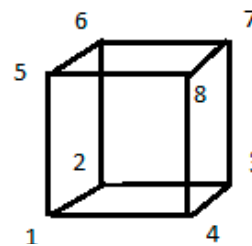
10-11 классы

Заключительный этап

2020-2021

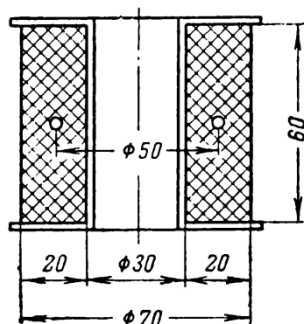
Задача 1 (10 баллов)

Из одинаковых проволочек спаяли куб. Определите, в каком случае сопротивление цепи больше, если источник напряжения подключить к крайним точками диагонали грани куба или к крайним точками диагонали куба.



Задача 2 (20 баллов)

Индуктивная катушка намотана из медной эмалированной проволоки диаметром 0,8 мм. Диаметр проволоки с изоляцией составляет 0,87 мм. Определить сопротивление индуктивной катушки. Удельное сопротивление меди принять равным $0,0178 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$. Размеры катушки индуктивности показаны на рисунке.

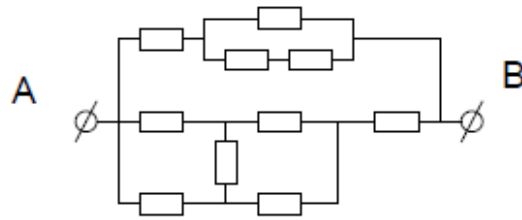


Задача 3 (20 баллов)

Найдите мощность, выделяемую во внешней цепи, состоящей из двух одинаковых сопротивлений, если известно, что на сопротивлениях выделяется одна и та же мощность как при последовательном, так и при параллельном их соединении. Источником служит элемент с ЭДС $E = 9,0 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 1,0 \text{ Ом}$. Как и почему выгоднее соединять эти сопротивления?

Задача 4 (20 баллов)

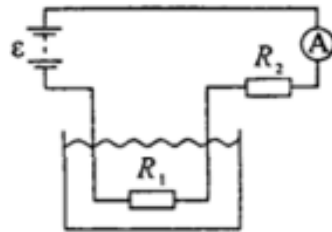
10 сопротивлений соединили между собой так, как показано на рисунке.



Отдельное сопротивление перегорает, если ток через него превышает 12 А. Найти силу тока, при которой точки А и В будут изолированы друг от друга. Значение одного сопротивления принять равным R . (Решение необходимо пояснить эквивалентной схемой соединения резисторов, на которой показать все токи.)

Задача 5 (30 баллов)

Нагреватель электрического чайника сопротивлением R_1 , подключен к источнику питания как показано на рисунке.



Э.д.с. батареи $E = 120$ В, сопротивление $R_2 = 10$ Ом. Амперметр показывает ток $I = 2$ А. Через какое время закипит объем $V = 0,5$ л воды? Начальная температура воды $t_0 = 4^\circ$ С. К.п.д. $\eta = 76\%$ нагревателя. (Удельная плотность воды $1 \cdot 10^3$ кг/м³; удельная теплоемкость воды $4,2 \cdot 10^3$ Дж/К·кг)