



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам

11 класс

Отборочный этап
Вариант 1

2022-2023

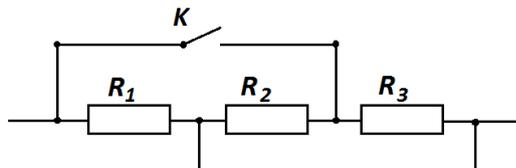
1. (17 баллов) Найдите площадь треугольника, отсекаемого прямой $y = 3x + 1$ от фигуры, заданной неравенством $|x - 1| + |y - 2| \leq 2$.

2. (16 баллов) Найдите наименьшее значение функции
$$f(x) = 3\sin^2 x + 5\cos^2 x + 2\cos x.$$

3. (17 баллов) Сечение правильной треугольной пирамиды проходит через среднюю линию основания и перпендикулярно основанию. Найдите площадь сечения, если сторона основания равна 6, а высота пирамиды равна 8.

4. (15 баллов) Одинаковые газы находятся в двух теплоизолированных сосудах с объёмами $V_1=1$ л и $V_2=2$ л. Давления газов $p_1=2$ атм и $p_2=3$ атм, а их температуры $T_1=300$ К и $T_2=400$ К соответственно. Газы смешали. Определите температуру, которая установится при этом в сосудах.

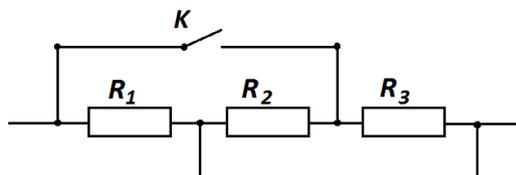
5. (20 баллов) Известно, что номиналы резисторов на представленной схеме $R_1=4$ Ом, $R_2=8$ Ом и $R_3=16$ Ом. Определите, как и на сколько, изменится общее сопротивление цепи при замыкании ключа K .



6. (15 баллов) Конденсатор ёмкостью $C_1=10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1=15$ В. Второй конденсатор ёмкостью $C_2=5$ мкФ заряжен до напряжения $U_2=10$ В. Конденсаторы соединили разноимённо заряженными обкладками. Определите напряжение, которое установится на обкладках.



1. (17 баллов) Найдите площадь треугольника, отсекаемого прямой $y = 2x + 2$ от фигуры, заданной неравенством $|x - 2| + |y - 3| \leq 3$.
2. (16 баллов) Найдите наименьшее значение функции
$$f(x) = 7\sin^2 x + 5\cos^2 x + 2\sin x.$$
3. (17 баллов) Сечение правильной треугольной пирамиды проходит через среднюю линию основания и перпендикулярно основанию. Найдите площадь сечения, если сторона основания равна **8**, а высота пирамиды равна **12**.
4. (15 баллов) Одинаковые газы находятся в двух теплоизолированных сосудах с объёмами $V_1=2$ л и $V_2=3$ л. Давления газов $p_1=3$ атм и $p_2=4$ атм, а их температуры $T_1=400$ К и $T_2=500$ К соответственно. Газы смешали. Определите температуру, которая установится при этом в сосудах.
5. (20 баллов) Известно, что номиналы резисторов на представленной схеме $R_1=1$ Ом, $R_2=2$ Ом и $R_3=4$ Ом. Определите, как и на сколько, изменится общее сопротивление цепи при замыкании ключа K .



6. (15 баллов) Конденсатор ёмкостью $C_1=20$ мкФ заряжен до напряжения $U_1=20$ В. Второй конденсатор ёмкостью $C_2=5$ мкФ заряжен до напряжения $U_2=5$ В. Конденсаторы соединили разноимённо заряженными обкладками. Определите напряжение, которое установится на обкладках.