

1. Решите уравнение:

$$|x - 2| = x^2 - 4x - 2.$$

2. Сравните числа:

$$12 - 7\sqrt{3} \text{ и } 13 - 5\sqrt{7}.$$

3. Решите неравенство:

$$\frac{(x + 5)\sqrt{x + 2}(2x^2 - 5x + 2)}{-3x^2 + 7x - 2} \leq 0.$$

4. Дано выражение Ω :

$$\Omega = \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{x - y} : \left(\frac{x + x^{\frac{1}{2}}}{x + \sqrt{xy}} - \frac{y^{\frac{1}{2}} - 3y}{\sqrt{xy} + y} \right) \cdot \left(x^{\frac{3}{2}} + 27y^{\frac{3}{2}} \right) + 3\sqrt{xy}.$$

а) Упростите выражение Ω .

б) Вычислите значение выражения Ω при $x = 2$, $y = 2$.

в) Вычислите значение выражения Ω при $x = 5$, $y = -1$.

5. а) Постройте график функции:

$$y = \frac{2x^2 - 10x + 12}{(x - 3)(x - 2)(2x + 4)}.$$

б) Найдите значения m , при которых прямая $x = m$ не имеет пересечений с графиком.

6. а) Сколькими нулями заканчивается десятичная запись числа $19!$;

б) Найдите минимальное натуральное число N , на которое число $19!$ не делится;

в) Найдите НОД($19!$; 1472).

Напоминаем:

НОД (Наибольший Общий Делитель) – это такое наибольшее число, на которое данные числа делятся без остатка. Например, $\text{НОД}(16; 24) = 8$.

Факториал числа n ($n!$) – это произведение натуральных чисел от 1 до n . Например, $5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$.

7. У Никанора есть сельдереевый компот с тридцатипроцентным содержанием сельдерея и сельдереевый концентрат с шестидесятипроцентным содержанием сельдерея. Смешав их, Никанор получил 750 мл тридцатидвухпроцентного сельдереевого сока. Сколько сельдереевого концентрата использовал Никанор?

8. $ABCD$ – параллелограмм, сторона $AB = 3$, $AD = 4$, $\angle BAD = 30^\circ$, O – точка пересечения диагоналей. Точка T делит отрезок CO в отношении $\frac{OT}{TC} = \frac{1}{2}$, точка M делит отрезок AD в отношении $\frac{AM}{MD} = \frac{3}{2}$.

а) Найдите площадь параллелограмма $ABCD$;

б) Выразите вектор $\vec{TM}$ через вектора $\vec{AB}$ и $\vec{AD}$;

в) Найдите длину вектора $\vec{TM}$.

9. В старинной шкатулке во дворце феи хранились серебряные и алюминиевые (в то время очень ценные!) монеты общей массой 100 г. Злой дух гор Н... выкрал шкатулку и превратил монеты в грудку опилок. Фея залила опилки соляной кислотой и... что же дальше?

Как фея может разделить опилки и снова выплавить монеты?

а) Предложите способ разделения опилок и выделения металлов в чистом виде. В вашем распоряжении есть все необходимое оборудование. Напишите уравнения химических реакций.

б) Что будет с монетами, если просто залить их концентрированной азотной кислотой при комнатной температуре? Напишите уравнения реакций. Какова была масса алюминиевых монет, если после взаимодействия с азотной кислотой выделилось 11,2 л газа (н.у.)?

в) Как зовут злого духа Н...?

10. На гравюре XVIII века изображены здания Кунсткамеры (справа) и Академии наук (слева) в Санкт-Петербурге. Оцените общую массу стекла, которая понадобилась на остекление всех окон здания Академии наук.

