

Программа и примерные варианты вступительного испытания по математике для поступающих в 8 классы ГМЛИ

Содержание тем учебного курса математика

1. Выражения, тождества, уравнения. Числовые выражения. Числовые выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений. Уравнение, корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение текстовых задач методом составления уравнений.

1.1 Вычислите:

а) $5\frac{1}{3} - 1\frac{1}{3} \cdot (12\frac{1}{2} : 5 - \frac{1}{6} \cdot 3)$;

б) $8,5 + 1,5 \cdot (0,8 : 0,16 - 0,16 \cdot 0,5)$;

в) $(15,7 - 2\frac{3}{7} - 4\frac{4}{7}) \cdot \frac{1}{3}$;

г) $3,6 \cdot (1\frac{2}{5} - 9,91 + 7,91) + (-9,55 + \frac{3}{20}) \cdot 3\frac{3}{5}$

1.2 Решите уравнение:

а) $(3 - 5,8x) - (2,2x + 3) = 16$;

б) $4 - 2(x + 3) = 4(x - 5)$;

в) $6x - (2x + 4) = 2(3x - 4)$;

г) $3x - (9x - 3) = 3(4 - x)$;

д) $\frac{x}{4} - \frac{x-3}{5} = -1$;

е) $\frac{x-1}{2} - \frac{2x}{3} = \frac{x+3}{5}$;

ж) $\frac{1-2x}{3} - \frac{x+3}{4} = \frac{2-4x}{5}$;

з) $\frac{2x-1}{3} = \frac{x+5}{8} - \frac{1-x}{2}$.

1.3 Решите задачу.

Расстояние между двумя городами 755 км. Из них одновременно навстречу друг другу выезжают два автомобиля и встречаются через 5 ч. Скорость одного из них 76 км/ч. Найдите скорость второго автомобиля.

Расстояние между двумя городами 400 км. Из этих городов навстречу друг другу одновременно вышли два автомобиля, и через 5 ч они встретились. Определите скорость автомобилей, если один из них проезжал в час на 12 км больше второго.

Сейчас расстояние между собакой и кошкой 40 м. Через сколько секунд собака догонит кошку, если скорость собаки 10 м/с, а кошки 8 м/с.

Велосипедист проехал путь АВ со скоростью 12 км/ч. Возвращаясь из В в А, он развил скорость 18 км/ч и затратил на обратный путь на 15 мин меньше, чем на путь из А в В. Сколько километров между А и В?

Найдите 30% числа, если 65% его составляют 325.

2. Функции. Функция, область определения функции. Вычисление значений функции по формуле. График функции. Прямая пропорциональность и ее график. Линейная функция и её график.

2.1 Постройте график функции $y = -4x + 1$.

Проходит ли график этой функции через точку $A(-81; -325)$?

2.2 Решить графически систему уравнений

$$\begin{cases} y = 3 - 5(x + 1), \\ y = 2(3 - 2x). \end{cases}$$

3. Степень с натуральным показателем. Степень с натуральным показателем и ее свойства.

3.1 Упростите выражение:

а) $3x^5 \cdot 4xy(-2xy^6)^4$; б) $(-4ac^2)^3 \cdot (0,5a^3c)^2$.

в) $4\frac{1}{6}a^8c^5(-1,2a^5c)^2$; г) $-1\frac{2}{7}a^5c^{12}\left(2\frac{1}{3}a^4c^8\right)^3$.

3.2 Вычислите:

а) $2^5 \cdot 2^4$, $5^3 : 5^4 \cdot 5^2$, $3^{14} : 3^{16}$,

б) $16^2 : 8^3$, $5^7 : (5^2)^3$, $2^3 \cdot 4^3 : 8^2$.

в) $\frac{3^{12} \cdot 9^5}{27^4 \cdot 3^{12} \cdot 9^2}$, $\frac{((-2)^3)^2 \cdot (-2)^7}{(-2)^3 \cdot (-2)^5}$, $\frac{20^{10}}{5^9 \cdot 4^8}$

3.3 Упростите выражение и найдите его значение:

$$\frac{ab \cdot (-7ab^3)^3 \cdot 4a^2b}{-9ab^2 \cdot \left(\frac{7}{9}a^2b^2\right)^3 \cdot (-4b)^3}, \quad a = -9, b = 3,27.$$

4. Многочлены. Одночлен. Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Разложение многочленов на множители.

4.1 Упростите выражение:

$$2(a - 3x) + 3(a - 2x);$$

$$-3(a - x) - 2(a + x) - (3a - 2x) + 5(a - 2x);$$

$$5x(x - y) + (2x + y)(x - y).$$

Упростите выражение и вычислите:

$$(a - 4)(a - 2) - (a - 1)(a - 3) \text{ при } a = 1,75;$$

$$(a - 5)(a - 1) - (a + 2)(a - 3) \text{ при } a = -2,6;$$

$$(x - 2)(x - 3) + (x + 6)(x - 5) - 2(x^2 - 7x + 13) \text{ при } x = 5,6.$$

Формулы сокращённого умножения: $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$, $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2a \cdot b + b^2$,
 $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$, $(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$.

5. Начальные геометрические сведения. Простейшие геометрические фигуры: прямая, точка, отрезок, луч, угол. Понятие равенства геометрических фигур. Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков, длина отрезка. Измерение углов, градусная мера угла. Смежные и вертикальные углы, их свойства. Перпендикулярные прямые.

1. Сумма трех углов, которые получаются при пересечении двух прямых, равна 200° .
Найдите все углы.

2. Разность двух углов, получившихся при пересечении двух прямых, равна 20° . Найти больший из этих углов.
3. На отрезке АВ длиной 20 см отмечена точка С. Найдите длины отрезков АС, ВС, если отрезок ВС на 4 см длиннее отрезка АС.
4. Найдите смежные углы, если один из них в 5 раз больше другого.
5. Один из смежных углов в 8 раз меньше другого. Найти эти углы.

6. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Аксиома параллельных прямых. Свойства параллельных прямых.

1. Один из углов, которые получаются при пересечении двух параллельных прямых секущей, равен 45° . Найдите остальные семь углов.
2. Разность двух внутренних односторонних углов при двух параллельных прямых и секущей равна 50° . Найдите эти углы.
3. Один из двух внутренних односторонних углов при параллельных прямых и секущей на 60° меньше другого. Найти больший из этих углов.

7. Треугольники. Треугольник. Признаки равенства треугольников. Перпендикуляр к прямой. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Равнобедренный треугольник и его свойства. Сумма углов треугольника. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Прямоугольные треугольники, их свойства и признаки равенства. Расстояние от точки до прямой.

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 3,2 м, основание меньше боковой стороны на 1 м. Найдите стороны.
2. Основание равнобедренного треугольника в 3 раза меньше его боковой стороны, а периметр равен 14см. Найти основание треугольника.
3. Периметр прямоугольника равен 60см. Одна сторона больше другой на 10 см. Найти меньшую сторону прямоугольника.
4. Один из внешних углов равнобедренного треугольника равен 80° . Найдите углы этого треугольника.
5. Дан равнобедренный треугольник АВС с основанием АВ. Через точку A_1 на стороне АС треугольника проведена прямая, параллельная его основанию, которая пересекает сторону ВС в точке B_1 . Докажите, что треугольник A_1B_1C тоже равнобедренный.
6. В равнобедренном треугольнике АВС проведена биссектриса ВК. Найдите углы треугольника ВСК.
7. В треугольнике АВС $\angle A = 38^\circ$, $\angle B = 110^\circ$, $\angle C = 32^\circ$. На стороне АС отмечены точки К и Е так, что точка К лежит на отрезке АЕ, $BK = KA$, $BE = EC$. Найдите $\angle KBE$.