

I вариант

1. Решите уравнение:

$$|3x - 1| - 1 = 2x + |x - 2|$$

2. Решите неравенство:

$$\frac{\sqrt{9 - x^2} \cdot (x^2 - 2x - 8)}{|x^2 - 1|} < 0.$$

3. Даны функции:

$$f(x) = \sqrt{5 - x}, \quad g(x) = 5 - x^2$$

а) Найдите область определения функции $f(x)$.

б) Найдите множество значений функции $g(x)$.

в) Решите уравнение $f(g(x)) = g(x)$.

4. а) Постройте график функции:

$$y = \sqrt{-x + 3} + 2.$$

б) Найдите значения b , при которых прямая $y = -x + b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

5. Два таракана, Лаврентий и Иннокентий, участвуют в тараканьих бегах по круговой трассе. Лаврентий пробегает один круг на 4 секунды быстрее Иннокентия и догоняет его каждые 24 секунды. За какое время пробегает круг каждый из тараканов?

6. Геометрическая база.

а) В параллелограмме одна из сторон в три раза больше другой. Найдите отношение площадей треугольника и трапеции, на которые делит данный параллелограмм биссектриса, проведенная из вершины тупого угла.

б) Даны два вектора: $\vec{a}\{5; 7\}$ и $\vec{b}\{2k; 3k - 1\}$. При каких значениях k эти векторы перпендикулярны?

в) В прямоугольнике $ABCD$ O – точка пересечения диагоналей. Выразите вектор $\overrightarrow{BD}$ через векторы $\vec{x} = \overrightarrow{AO}$ и $\vec{y} = \overrightarrow{CB}$.

г) Между касательной и секущей, проведенными к одной окружности из одной точки вне окружности, заключены две дуги, одна из которых в два раза больше другой. Найдите угол между касательной и секущей, если третья образовавшаяся дуга окружности равна 210° .

д) В большей из двух окружностей с общим центром проведена хорда длины 8, касающаяся меньшей окружности. Найдите радиус большей окружности, если радиус меньшей равен 3.

е) Найдите тангенс большего угла треугольника со сторонами 3, 5 и 6.

7. Карбонат кальция – крайне распространённое в природе вещество, которое лежит в основе большого количества минералов и горных пород, таких как мел, мрамор, известняк, доломит и т.д. Одной из самых распространённых форм карбоната кальция является кальцит – важный порообразующий минерал и самый распространённый биоминерал, встречающийся в скелетах простейших и многоклеточных животных.

Карбонат кальция находит широкое применение в деятельности человека. К числу известных лабораторных реакций карбоната кальция можно отнести его взаимодействие с соляной кислотой:



- а) Определите массовую долю кислорода (в %) в кальците (карбонате кальция).
- б) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.
- в) Определите массу соли (в г), образовавшейся в результате реакции между избытком раствора HCl и 10 г кальцита.
- г) Для выделившегося в ходе реакции газа укажите следующие характеристики: тривиальное название, систематическое название, принадлежность к классу веществ, тип химической связи в его молекуле.

8. В 2025 году в Новгородской области, недалеко от райцентра Хвойная, начались работы по строительству производственных помещений для лесопитомника ООО «Хвойная-лес». Уже зимой была смонтирована опалубка (см. картинку) под заливку бетонного фундамента, представляющего собой два ряда оснований, отстоящих на равное расстояние друг от друга. Используя картинку, оцените массу бетонного раствора, требующегося для создания фундамента.



II вариант

1. Решите уравнение:

$$|4x - 1| - 1 = 3x + |x - 2|$$

2. Решите неравенство:

$$\frac{\sqrt{16 - x^2} \cdot (x^2 + 2x - 15)}{|x^2 - 4|} < 0.$$

3. Даны функции:

$$f(x) = 7 - x^2, \quad g(x) = \sqrt{7 - x}$$

а) Найдите область определения функции $g(x)$;

б) Найдите множество значений функции $f(x)$;

в) Решите уравнение $g(f(x)) = f(x)$.

4. а) Постройте график функции:

$$y = \sqrt{-x + 3} - 1.$$

б) Найдите значения b , при которых прямая $y = -x + b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

5. Два таракана, Харитон и Родион, участвуют в тараканьих бегах по круговой трассе. Харитон пробегает один круг на 5 секунд быстрее Родиона и догоняет его каждые 30 секунд. За какое время пробегает круг каждый из тараканов?

6. *Геометрическая база.*

а) В параллелограмме одна из сторон в четыре раза больше другой. Найдите отношение площадей треугольника и трапеции, на которые делит данный параллелограмм биссектриса, проведенная из вершины острого угла.

б) Даны два вектора: $\vec{a}\{7; 4\}$ и $\vec{b}\{3k; 4k + 1\}$. При каких значениях k эти векторы перпендикулярны?

в) В прямоугольнике $ABCD$ O – точка пересечения диагоналей. Выразите вектор $\overrightarrow{AC}$ через векторы $\vec{x} = \overrightarrow{DO}$ и $\vec{y} = \overrightarrow{BA}$.

г) Между касательной и секущей, проведенными к одной окружности из одной точки вне окружности, заключены две дуги, одна из которых в три раза больше другой. Найдите угол между касательной и секущей, если третья образовавшаяся дуга окружности равна 160° .

д) В большей из двух окружностей с общим центром проведена хорда длины 10, касающаяся меньшей окружности. Найдите радиус большей окружности, если радиус меньшей равен 12.

е) Найдите тангенс большего угла треугольника со сторонами 4, 5 и 7.

7. Карбонат кальция – крайне распространённое в природе вещество, которое лежит в основе большого количества минералов и горных пород, таких как мел, мрамор, известняк, доломит и т.д. Одной из самых распространённых форм карбоната кальция является кальцит – важный порообразующий минерал и самый распространённый биоминерал, встречающийся в скелетах простейших и многоклеточных животных.

Карбонат кальция находит широкое применение в деятельности человека. К числу известных лабораторных реакций карбоната кальция можно отнести его взаимодействие с соляной кислотой:



а) Определите массовую долю кислорода (в %) в кальците (карбонате кальция).

//б) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

в) Определите массу соли (в г), образовавшейся в результате реакции между избытком раствора HCl и 10 г кальцита.

г) Для выделившегося в ходе реакции газа укажите следующие характеристики: тривиальное название, систематическое название, принадлежность к классу веществ, тип химической связи в его молекуле.

8. В 2025 году в Новгородской области, недалеко от райцентра Хвойная, начались работы по строительству производственных помещений для лесопитомника ООО «Хвойная-лес». Уже зимой была смонтирована опалубка (см. картинку) под заливку бетонного фундамента, представляющего собой два ряда оснований, отстоящих на равное расстояние друг от друга. Используя картинку, оцените массу бетонного раствора, требующегося для создания фундамента.

