



Математика. Вариант-11
9 класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^6 - 22x^2 + \sqrt{21} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Упростить выражение $2 + 22 + 222 + \dots + \underbrace{222\dots 2}_{2021}$.

Задание 3. (15 баллов) Точка A лежит на стороне LM треугольника KLM с углом 120° при вершине K . В треугольники AKL и AKM вписаны окружности с центрами F и O соответственно. Найти радиус окружности, описанной около треугольника FKO , если $AO = 2$, $AF = 7$.

Задание 4. (20 баллов) В последовательности натуральных чисел каждое следующее, начиная с третьего, равно модулю разности двух предыдущих. Определить, какое наибольшее количество элементов может содержать такая последовательность, если значение каждого из них не превосходит 2022.

Задание 5. (20 баллов) В центре круглого поля стоит домик геологов. От него отходят 6 прямых дорог, разделяющих поле на 6 равных секторов. Два геолога отправляются в путешествие из своего домика со скоростью 5 км/ч по произвольно выбранной каждым из них дороге. Определить с какой вероятностью расстояние между ними через час составит более 8 км.

Задание 6. (30 баллов) Три компрессорные станции расположены не на одной прямой, но соединены прямолинейными дорогами. Расстояние от первой станции до третьей через вторую вчетверо длиннее прямолинейного пути между ними; расстояние от первой станции до второй через третью на a км длиннее прямолинейного пути; расстояние от второй станции до третьей через первую равно 85 км. Определить все значения a , для которых было бы возможным указанное расположение компрессорных станций. Вычислить расстояния между компрессорными станциями при $a = 5$.



Математика. Вариант-12
9 класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^6 - 22x^2 - \sqrt{21} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Упростить выражение $3 + 33 + 333 + \dots + \underbrace{333\dots3}_{2021}$.

Задание 3. (15 баллов) Точка A лежит на стороне LM треугольника KLM с углом 60° при вершине K . В треугольники AKL и AKM вписаны окружности с центрами F и O соответственно. Найти радиус окружности, описанной около треугольника FKO , если $AO = 7$, $AF = 4$.

Задание 4. (20 баллов) В последовательности натуральных чисел каждое следующее, начиная с третьего, равно модулю разности двух предыдущих. Определить, какое наибольшее количество элементов может содержать такая последовательность, если значение каждого из них не превосходит 2021.

Задание 5. (20 баллов) В центре круглого поля стоит домик геологов. От него отходят 6 прямых дорог, разделяющих поле на 6 равных секторов. Два геолога отправляются в путешествие из своего домика со скоростью 4 км/ч по произвольно выбранной каждым из них дороге. Определить с какой вероятностью расстояние между ними через час составит не менее 6 км.

Задание 6. (30 баллов) Три компрессорные станции расположены не на одной прямой, но соединены прямолинейными дорогами. Расстояние от первой станции до третьей через вторую вдвое длиннее прямолинейного пути между ними; расстояние от первой станции до второй через третью на a км длиннее прямолинейного пути; расстояние от второй станции до третьей через первую равно 75 км. Определить все значения a , для которых было бы возможным указанное расположение компрессорных станций. Вычислить расстояния между компрессорными станциями при $a = 15$.



Математика. Вариант-21
9 класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^6 - 20x^2 - \sqrt{21} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Определить последнюю цифру числа S , если

$$S = 54^{2019} + 28^{2021}.$$

Задание 3. (15 баллов) Точка A лежит на стороне LM треугольника KLM с углом 120° при вершине K . В треугольники AKL и AKM вписаны окружности с центрами F и O соответственно. Найти радиус окружности, описанной около треугольника FKO , если $AF = 3$, $AO = 6$.

Задание 4. (20 баллов) Задана конечная возрастающая последовательность a_1, a_2, \dots, a_n ($n \geq 3$) натуральных чисел, причём при всех $k \leq n-2$ выполнено равенство $a_{k+2} = 3a_{k+1} - 2a_k - 1$. В последовательности обязательно должен присутствовать член $a_k = 2021$. Определить, какое наибольшее количество трёхзначных чисел, кратных 25, может содержать эта последовательность.

Задание 5. (20 баллов) В центре круглого поля стоит домик геологов. От него отходят 8 прямых дорог, разделяющих поле на 8 равных секторов. Два геолога отправляются в путешествие из своего домика со скоростью 5 км/ч по произвольно выбранной каждым из них дороге. Определить с какой вероятностью расстояние между ними через час составит более 8 км.

Задание 6. (30 баллов) На первом месторождении использовалась аппаратура высшего класса, на втором - первого, причём высшего было меньше, чем первого. Сначала 40 % аппаратуры с первого месторождения передали на второе. Затем 20 % аппаратуры, оказавшейся на втором месторождении, передали на первое, при этом половина из переданной аппаратуры была первого класса. После этого аппаратуры высшего класса на первом месторождении оказалось на 26 единиц больше, чем на втором, а общее количество аппаратуры на втором месторождении увеличилось по сравнению с первоначальным более чем на 5 %. Найти общее количество аппаратуры первого класса.



Математика. Вариант-22
9 класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^6 - 21x^2 + \sqrt{22} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Определить последнюю цифру числа S , если $S = 54^{2020} + 28^{2022}$.

Задание 3. (15 баллов) Точка A лежит на стороне LM треугольника KLM с углом 60° при вершине K . В треугольники AKL и AKM вписаны окружности с центрами F и O соответственно. Найти радиус окружности, описанной около треугольника FKO , если $AO = 6$, $AF = 3$.

Задание 4. (20 баллов) Задана конечная возрастающая последовательность a_1, a_2, \dots, a_n ($n \geq 3$) натуральных чисел, причём при всех $k \leq n-2$ выполнено равенство $a_{k+2} = 3a_{k+1} - 2a_k - 2$. В последовательности обязательно должен встречаться $a_k = 2022$. Определить какое наибольшее количество трёхзначных чисел, кратных 4, может содержать эта последовательность.

Задание 5. (20 баллов) В центре круглого поля стоит домик геологов. От него отходят 8 прямых дорог, разделяющих поле на 8 равных секторов. Два геолога отправляются в путешествие из своего домика со скоростью 4 км/ч по произвольно выбранной каждым из них дороге. Определить с какой вероятностью расстояние между ними через час составит более 6 км.

Задание 6. (30 баллов) На первом месторождении использовалась аппаратура высшего класса, на втором – первого, причём высшего было меньше, чем первого. Сначала 30 % аппаратуры с первого месторождения передали на второе. Затем 10 % аппаратуры, оказавшейся на втором месторождении, передали на первое, при этом половина из переданной аппаратуры была первого класса. После этого аппаратуры высшего класса на первом месторождении оказалось на 6 единиц больше, чем на втором, а общее количество аппаратуры на втором месторождении увеличилось по сравнению с первоначальным более чем на 2 %. Найти общее количество аппаратуры первого класса.



Математика. Вариант-31
9класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^9 - 22x^3 + \sqrt{21} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Вычислить $\left(\frac{2}{3} - \frac{4}{9} + \frac{8}{27} - \frac{16}{81} + \dots\right) \cdot \left(\frac{3}{5} - \frac{9}{25} + \frac{27}{125} - \frac{81}{625} + \dots\right)$.

Задание 3. (15 баллов) Основания AB и CD трапеции $ABCD$ равны 55 и 31 соответственно, а ее диагонали взаимно перпендикулярны. Найти скалярное произведение векторов \overrightarrow{AD} и \overrightarrow{BC} .

Задание 4. (20 баллов) Известно, что функция $f(x)$ при каждом значении $x \in (-\infty; +\infty)$ удовлетворяет равенству $f(x) + (0,5 + x)f(1 - x) = 1$. Найти все такие функции $f(x)$.

Задание 5. (20 баллов) Метровая газовая труба проржавела в двух местах. Определить вероятность того, что все три получившиеся части можно будет использовать в качестве отводов к газовым плитам, если по нормативам плита не должна находиться на расстоянии ближе 25 см от магистральной газовой трубы.

Задание 6. (30 баллов) На торги выставлен лот из трех пакетов акций нефтедобывающих компаний: Разнефти, Дванефти и Тринефти. Суммарное количество акций пакетов Разнефти и Дванефти совпадает с количеством акций в пакете Тринефти. Пакет акций Дванефти в 4 раза дешевле пакета Разнефти, а их суммарная стоимость совпадает со стоимостью пакета Тринефти. Одна акция Разнефти превышает стоимость одной акции Дванефти на величину от 16 тыс. рублей до 20 тыс. рублей, а цена одной акции Тринефти колеблется в пределах от 42 тыс. рублей до 60 тыс. рублей. Определить, какой наименьший и наибольший процент от общего количества акций в лоте может составлять пакет акций Дванефти.



Математика. Вариант-32
9класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^9 - 22x^3 - \sqrt{21} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Вычислить $\left(\frac{3}{4} - \frac{9}{16} + \frac{27}{64} - \frac{81}{256} + \dots\right) \cdot \left(\frac{2}{7} - \frac{4}{49} + \frac{8}{343} - \frac{16}{2401} + \dots\right)$.

Задание 3. (15 баллов) Основания AB и CD трапеции $ABCD$ равны 41 и 24 соответственно, а ее диагонали взаимно перпендикулярны. Найти скалярное произведение векторов \overrightarrow{AD} и \overrightarrow{BC} .

Задание 4. (20 баллов) Известно, что функция $f(x)$ при каждом значении $x \in (-\infty; +\infty)$ удовлетворяет равенству $f(x) - (x - 0,5)f(-x - 1) = 1$. Найти все такие функции $f(x)$.

Задание 5. (20 баллов) Четырехметровая газовая труба проржавела в двух местах. Определить вероятность того, что все три получившиеся части можно будет использовать в качестве отводов к газовым плитам, если по нормативам плита не должна находиться на расстоянии ближе 1 м от магистральной газовой трубы.

Задание 6. (30 баллов) На торги выставлен лот из трех пакетов акций нефтедобывающих компаний: Разнефти, Дванефти и Тринефти. Суммарное количество акций пакетов Разнефти и Дванефти совпадает с количеством акций в пакете Тринефти. Пакет акций Дванефти в 3 раза дешевле пакета Разнефти, а их суммарная стоимость совпадает со стоимостью пакета Тринефти. Одна акция Разнефти превышает стоимость одной акции Дванефти на величину от 10 тыс. рублей до 18 тыс. рублей, а цена одной акции Тринефти колеблется в пределах от 18 тыс. рублей до 42 тыс. рублей. Определить, какой наименьший и наибольший процент от общего количества акций в лоте может составлять пакет акций Дванефти.



Математика. Вариант-41
9 класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^9 - 21x^3 - \sqrt{22} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Задана числовая последовательность:

$$x_0 = \frac{1}{n}; x_k = \frac{1}{n-k} (x_0 + x_1 + \dots + x_{k-1}); k = 1, 2, \dots, n-1.$$

Найти $S_n = x_0 + x_1 + \dots + x_{n-1}$, если $n = 2021$.

Задание 3. (15 баллов) В параллелограмме $ABCD$ сторону AD разделили на равные части точками $A_1, A_2, \dots, A_{2020}$. Точка E_1 – точка пересечения прямых BA_1 и AC . Определить, какую часть диагонали AC составляет отрезок AE_1 .

Задание 4. (20 баллов) На НПЗ емкость была заполнена сырой нефтью с концентрацией серы 2 %. Часть этой нефти была направлена на производство, а в емкость долили такое же количество нефти с концентрацией серы 3 %. Затем снова на производство было направлено то же количество нефти, что и в предыдущий раз, но долили нефть с концентрацией серы 1,5 %. В итоге, концентрация серы в нефти в емкости стала прежней. Определить, какую часть нефти из емкости дважды отправляли на производство.

Задание 5. (20 баллов) Двухметровая газовая труба проржавела в двух местах. Определить вероятность того, что все три получившиеся части можно будет использовать в качестве отводов к газовым плитам, если по нормативам плита не должна находиться на расстоянии ближе 50 см от магистральной газовой трубы.

Задание 6. (30 баллов) Три компрессорные станции расположены не на одной прямой, но соединены прямолинейными дорогами. Расстояние от первой станции до третьей через вторую втрое длиннее прямолинейного пути между ними; расстояние от первой станции до второй через третью на a км длиннее прямолинейного пути; расстояние от второй станции до третьей через первую равно 60 км. Определить все значения a , для которых было бы возможным указанное расположение компрессорных станций. Вычислить расстояния между компрессорными станциями при $a = 30$.



Математика. Вариант-42
9 класс

Задание 1. (5 баллов) Решить уравнение $x^9 - 21x^3 + \sqrt{22} = 0$.

Задание 2. (10 баллов) Задана числовая последовательность:

$$x_0 = \frac{1}{n}; x_k = \frac{1}{n-k} (x_0 + x_1 + \dots + x_{k-1}); k = 1, 2, \dots, n-1.$$

Найти $S_n = x_0 + x_1 + \dots + x_{n-1}$, если $n = 2022$.

Задание 3. (15 баллов) В параллелограмме $ABCD$ сторону AD разделили на равные части точками $A_1, A_2, \dots, A_{2022}$. Точка E_1 – точка пересечения прямых BA_1 и AC . Определить, какую часть диагонали AC составляет отрезок AE_1 .

Задание 4. (20 баллов) На НПЗ емкость была заполнена сырой нефтью с концентрацией серы 1,5 %. Часть этой нефти была направлена на производство, а в емкость долили такое же количество нефти с концентрацией серы 0,5 %. Затем снова на производство было направлено то же количество нефти, что и в предыдущий раз, но долили нефть с концентрацией серы 2 %. В итоге, концентрация серы в нефти в емкости стала прежней. Определить, какую часть нефти из емкости дважды отправляли на производство.

Задание 5. (20 баллов) Трехметровая газовая труба проржавела в двух местах. Определить вероятность того, что все три получившиеся части можно будет использовать в качестве отводов к газовым плитам, если по нормативам плита не должна находиться на расстоянии ближе 75 см от магистральной газовой трубы.

Задание 6. (30 баллов) Три компрессорные станции расположены не на одной прямой, но соединены прямолинейными дорогами. Расстояние от первой станции до третьей через вторую втрое длиннее прямолинейного пути между ними; расстояние от первой станции до второй через третью на a км длиннее прямолинейного пути; расстояние от второй станции до третьей через первую равно 60 км. Определить все значения a , для которых было бы возможным указанное расположение компрессорных станций. Вычислить расстояния между компрессорными станциями при $a = 42$.