

СУНЦ МГУ. 18 апреля 2021 г.

Экзамен

для поступающих в 10 класс химико-биологического отделения (на 120 мин)

Математика. Вариант 10ХБ

1. На столе стояло 7 ваз, в которых лежало по одинаковому числу яблок. Среди них оказалось 14 червивых яблок, что составило более 30%, но менее 40% от общего их числа. Сколько всего было яблок?

2. Сумма 10-го, 11-го и 12-го членов арифметической прогрессии равна 2021. Найдите сумму первых 21 членов этой прогрессии.

3. Решите неравенство

$$\sqrt{x^2 - x - 2} \cdot (x^2 - 1) \leq 0.$$

4. Найдите катеты прямоугольного треугольника, если их проекции на гипотенузу равны 9 и 16 соответственно.

5. Найдите значение выражения $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$, где x_1, x_2 — разные корни уравнения $x^2 - 21x - 20 = 0$.

СУНЦ МГУ. 23 мая 2021 г.

Экзамен (на 120 мин)

для поступающих в 10 класс химического и биологического отделений

1. Имеются два сплава: один содержит 10% никеля, другой — 30% никеля. Сколько килограммов первого и второго сплавов надо взять, чтобы получить 200 кг нового сплава, содержащего 25% никеля?

2. Найдите последнюю цифру десятичной записи числа 2022^{2021} .

3. В геометрической прогрессии, состоящей из 2022 членов, сумма всех членов равна 2020, а сумма членов с нечётными номерами равна 404. Найдите знаменатель прогрессии.

4. На стороне AB треугольника ABC как на диаметре построена окружность, пересекающая сторону BC в точке D , причём $AB = BC = 10$ и $BD : DC = 3 : 2$. Найдите площадь треугольника ABC .

5. Найдите все функции $f(x)$, каждая из которых для любого числа x удовлетворяет уравнению

$$f(2x - 1) = 4x^2 + 4.$$

СУНЦ МГУ. 23 мая 2021 г.
Экзамен (на 120 мин)
для поступающих в 11 класс физико-математического отделения

1. Найдите последнюю цифру десятичной записи числа $2022^{2021^{2020}}$.
2. В возрастающей геометрической прогрессии, состоящей из 2022 членов, сумма членов с номерами, кратными трём, в $9/4$ раза больше суммы членов с номерами, не кратными трём. Найдите знаменатель прогрессии.
3. На стороне AB треугольника ABC как на диаметре построена окружность, пересекающая сторону BC в точке D , причём $AB = BC = 16$ и $BD : DC = 7 : 1$. Найдите сторону AC .
4. Из пункта А в пункт Б выехали одновременно три велосипедиста. Первый велосипедист, доехав до пункта Б, сразу повернул назад и встретил второго в 18 км от Б, а третьего в 25 км от Б. Второй велосипедист, доехав до Б, также сразу повернул назад и встретил третьего в 8 км от Б. Найдите расстояние между пунктами А и Б.
5. Может ли при каком-нибудь значении a вершина параболы
$$y = x^2 - 2ax - a^3 - a$$
лежать в первой или третьей четверти координатной плоскости, причём строго внутри (т.е. не на осях координат)?

СУНЦ МГУ. 30 мая 2021 г.
Экзамен (на 120 мин)
для поступающих в 10 класс физико-математического отделения

1. В школе часть учеников играет в шахматы, а часть поёт в хоре, причём каждый пятый шахматист поёт в хоре, а каждый шестой певец играет в шахматы. Кого в школе больше: шахматистов или певцов — и во сколько раз?
2. Найдите все целочисленные решения неравенства
$$\frac{2}{\sqrt{x + \sqrt[3]{2021}}} \geq 1.$$
3. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 21, а сумма третьего члена с утроенным вторым членом и удвоенным первым членом равна 36. Найдите знаменатель этой прогрессии.
4. В прямоугольник со сторонами 15 и 20 вписан ромб, так, что на каждой стороне прямоугольника лежит одна вершина ромба. Длина одной из диагоналей ромба равна 22. Найдите длину стороны ромба.
5. Найдите все значения a , при каждом из которых разность двух различных корней уравнения
$$x^2 + (a - 2)x + 2a - 4 = 0$$
(взятых в некотором порядке) равна их произведению?