

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Примерные задания по предметам

**«Математика»,
«Дискретная математика»,
«Линейная алгебра и геометрия»**

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Тест состоит из двух частей. На его выполнение отводится 90 минут. Справочной литературой пользоваться нельзя. Рекомендуем выполнять задания по порядку. Если какое-либо задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему, а потом вернитесь к пропущенным заданиям.

Часть 1

К каждому заданию части 1 (1-8) дано несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (x) в клеточке, номер которой совпадает с номером выбранного Вами ответа.

Часть 2

Ответы к заданиям части 2 запишите на бланке ответов рядом с номером задания (1-10), начиная с первого окошка.

Ответы к заданиям записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждую цифру числа, запятую и знак «минус» (если число отрицательное) пишите в отдельном окошке.

5	-	0	,	6															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

1. В группе 32 студента, среди них два друга — Алексей и Никита. Студентов случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Алексей и Никита окажутся в одной группе. Результат округлите до сотых.

- 1) 0,48 2) 0,49 3) 0,50 4) 0,47

2. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-19} = \frac{1}{25}$.

- 1) 17 2) 20 3) 21 4) 24

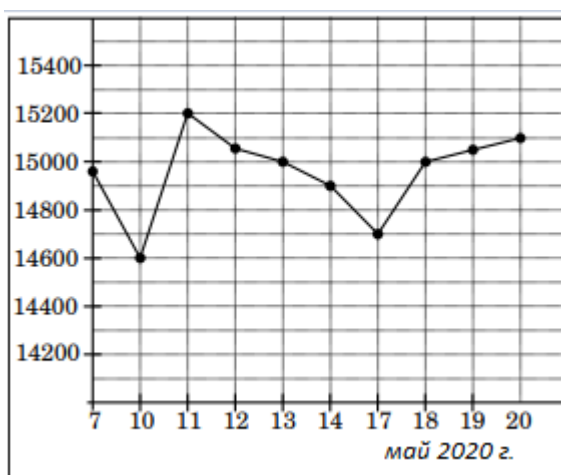
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 30$, $AC = 24$. Найдите $\sin A$

- 1) 0,5 2) 0,6 3) 6 4) 8

4. В обменном пункте 1 китайский юань стоит 10 рубля 40 копеек. Русские путешественники обменяли рубли на китайские юани и купили 4 кг яблок по цене 10 юаней за 1 кг. Во сколько рублей обошлась им эта покупка?

- 1) 416 2) 316 3) 146 4) 316,6

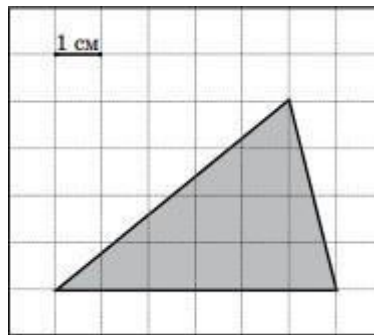
5. На рисунке жирными точками показана цена алюминия на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 7 по 20 мая 2020 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена тонны алюминия в долларах США. Определите по рисунку, какого числа цена алюминия на момент закрытия торгов была наибольшей.



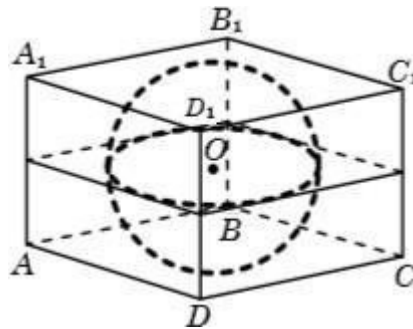
- 1) 10 2) 11 3) 17 4) 20

6. На клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ (см. рисунок) изображен треугольник. Найдите площадь треугольника. Ответ дайте в

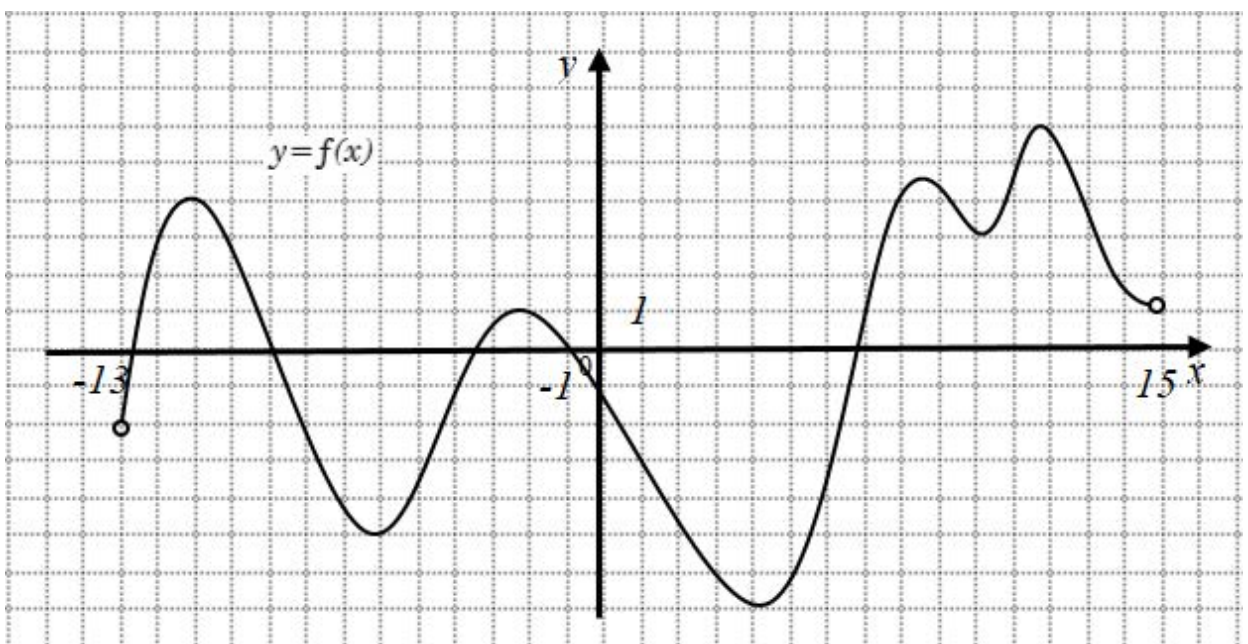
квадратных сантиметрах.



- 1) 6 2) 14 3) 12 4) 24
- 7.** Прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ описан около сферы радиуса 4,5. Найдите его объем.



- 1) 9 2) 81 3) 729 4) 745
- 8.** Имеется график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-13; 15)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = 2x - 25$ или совпадает с ней.



1) 2

2) 4

3) 5

4) 6

Часть 2

$$\cos^4 \frac{5\pi}{24} + \cos^4 \frac{11\pi}{24} + \sin^4 \frac{19\pi}{24} + \sin^4 \frac{13\pi}{24}$$

- 1.** Найдите значение выражения
- 2.** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 40 км, одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Известно, что за час мотоциклист проезжает на 30 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 3 часа позже мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.
- 3.** Для одного из предприятий монополистов объем спроса на продукцию q (единиц в месяц) от ее цены p (тыс. руб.) задается формулой: $q = 180 - 10p$. Определите максимальный уровень цены p (в тыс. руб.), при котором значение выручки предприятия за месяц $r = q \cdot p$ составит не менее 320 тыс. руб.
- 4.** Даны пирамида $NPQF$ и сфера. Ребро NP пирамиды является диаметром сферы. Прямые, которые содержат три других ребра, касаются сферы, а середины двух оставшихся ребер лежат на сфере. Ребро $NP = 2\sqrt{3}$. Найдите объем пирамиды $NPQF$.

$$\frac{\sqrt{x-2}}{1-\sqrt{x+1}} \geq 1 + \sqrt{x+1}$$

- 5.** Решите неравенство $\frac{\sqrt{x-2}}{1-\sqrt{x+1}} \geq 1 + \sqrt{x+1}$. Полученный ответ запишите без скобок через запятую.

6. В углы P и Q треугольника вписаны соответственно окружности с центрами O_1 и O_2 равного радиуса, точка O - центр окружности, вписанной в треугольник NPQ . Данные окружности касаются стороны PQ в точках K_1 , K_2 и K соответственно, при этом $PK_1 = 4$, $QK_2 = 8$, и $PQ = 18$. Найдите длину отрезка QK .

7. Вокруг равнобедренного остроугольного треугольника ABC с основанием AC описана окружность Ω . Точка F - середина дуги BA , не содержащей точки C . Известно, что расстояния от точки F до прямых BA и CA , равны соответственно 5 и $\frac{20}{3}$. Найдите радиус окружности Ω .

8. Решите уравнение

$$\log_{6x-5}(6x^2 - 11x + 5) \cdot \log_{x-1}(x^3 - 1) = \log_{6x-5}(6x^2 - 11x + 5) + \log_{x-1}(x^3 - 1).$$

9. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система имеет ровно одно решение. В ответ запишите значения по возрастанию через запятую.

$$\begin{cases} |4 - 2x - x^2 - y^2| + |-2x| = 4 - 4x - x^2 - y^2, \\ (3a + 15)x = 3y + a + 4. \end{cases}$$

10. Перед каждым из чисел 11, 12, ..., 19 и 3, 4, ..., 9 произвольным образом ставят знак плюс или минус, после чего от каждого из образовавшихся чисел первого набора отнимают каждое из образовавшихся чисел второго набора, а затем все 63 полученных результата складывают. Какую наименьшую по модулю и какую наибольшую сумму можно получить в итоге? Ответ запишите по возрастанию через запятую.

Ответы:

1 часть

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
№ ответа	1	3	2	1	2	3	3	2

2 часть

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1,5	10	12	6	0,1	10, 25	6	3	-10,2	1,1323