

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

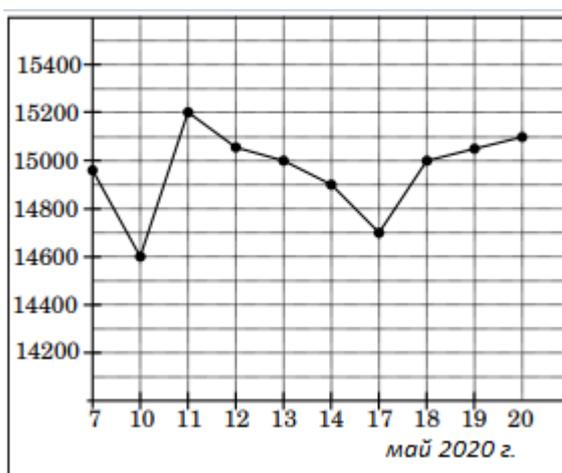
3. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AB = 30$ ,  $AC = 24$ . Найдите  $\sin A$

- 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

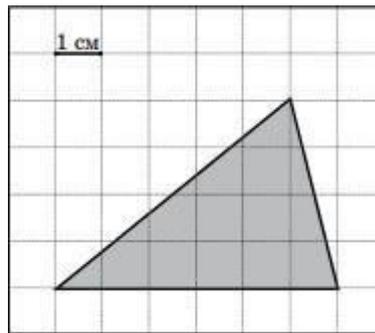
5. На рисунке жирными точками показана цена алюминия на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 7 по 20 мая 2020 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена тонны алюминия в долларах США. Определите по рисунку, какого числа цена алюминия на момент закрытия торгов была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



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

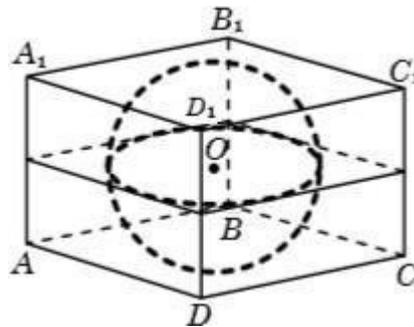
6. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рисунок) изображен треугольник. Найдите площадь треугольника. Ответ дайте в

квадратных сантиметрах.



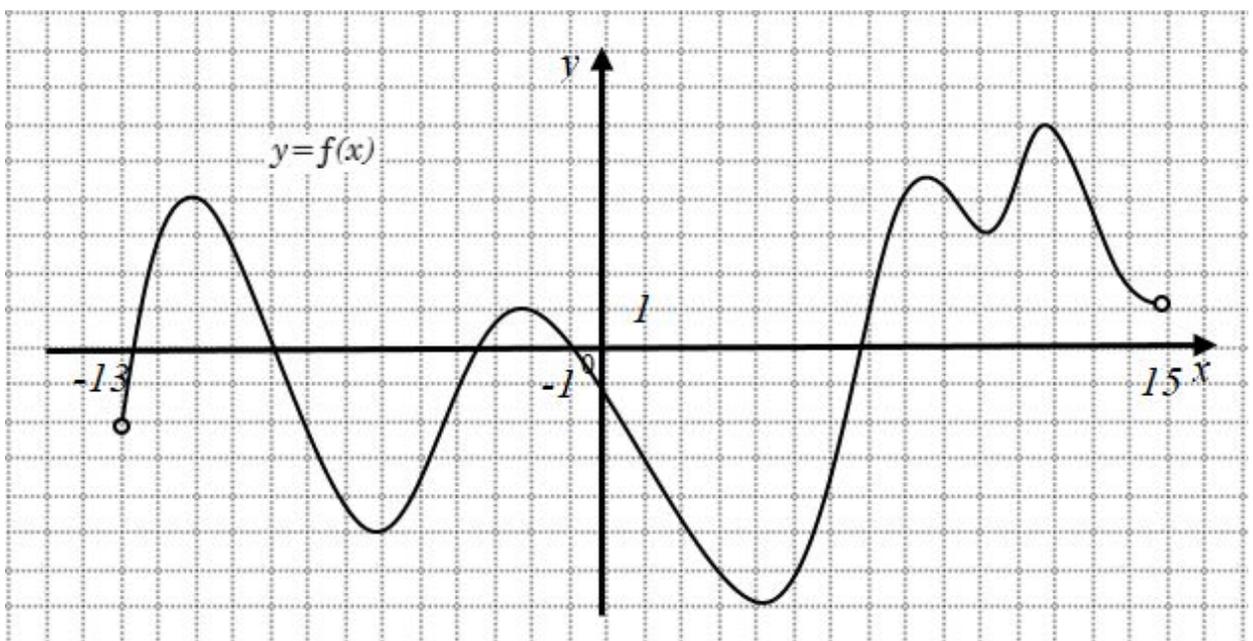
- 1) 6                      2) 14                      3) 12                      4) 24

**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  $\Omega$ . 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  $\Omega$ .

**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