

ФИО ученика _____
 ФИО учителя _____
 Город/район _____
 Школа _____

Таблица полученных ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

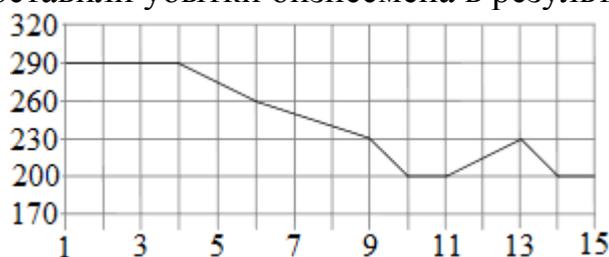
ВАРИАНТ 2

Ответом к заданиям 1-14 является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 1

1. Установка двух счётчиков воды (холодной и горячей) стоит 3200 рублей. До установки счётчиков за воду платили 800 рублей ежемесячно. После установки счётчиков ежемесячная оплата воды стала составлять 300 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев (количество месяцев - целое число) экономия по оплате воды превысит затраты на установку счётчиков, если тарифы на воду не изменятся?

2. На рисунке показано изменение биржевой стоимости акций целлюлозно-бумажного завода в первой половине апреля. 2 апреля бизнесмен приобрёл 250 акций этого завода. 6 апреля он продал 150 акций, а оставшиеся акции продал 11 апреля. Сколько рублей составили убытки бизнесмена в результате этих операций?

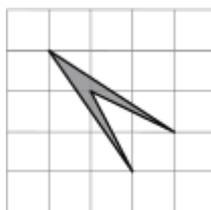


3. На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 трём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Номер спортсмена	k	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
1	8	7,0	7,7	6,8	8,4	6,2	5,5	6,5
2	7,5	8,4	6,9	5,1	8,3	7,3	7,6	6,7
3	9	5,5	7,2	5,0	7,2	5,2	5,9	7,0

Итоговый балл вычисляется следующим образом: две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются, и результат умножается на коэффициент сложности k . В ответе укажите номера спортсменов, итоговый балл которых больше 165, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

ФИО ученика _____

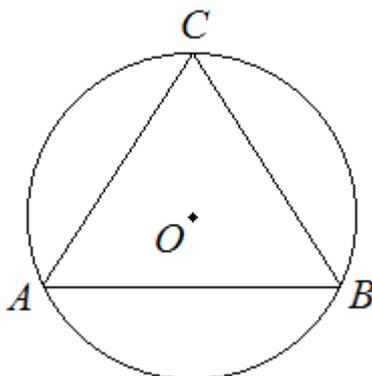


4. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

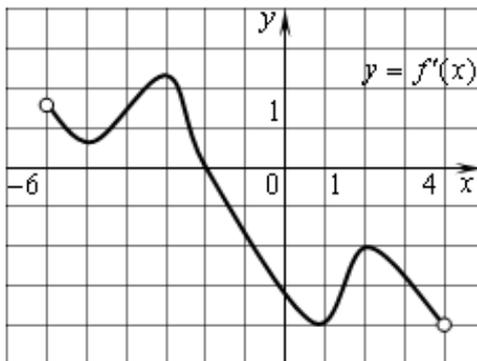
5. По отзывам покупателей, Иван Иванович оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

6. Решите уравнение $\operatorname{tg} \frac{\pi(x+6)}{3} = \sqrt{3}$. В ответе напишите наименьший положительный корень.

7. Сторона равностороннего треугольника ABC равна $3\sqrt{3}$. Найдите радиус описанной около данного треугольника окружности.

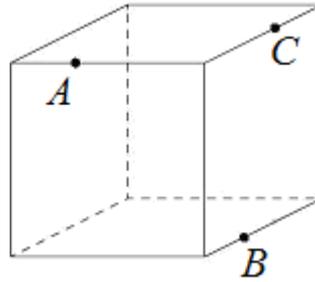


8. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-6; 4)$. На рисунке изображен график ее производной. Найдите абсциссу точки, в которой функция $y = f(x)$ принимает наибольшее значение.



9. Плоскость, проходящая через три точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько ребер у многогранника, у которого больше ребер?

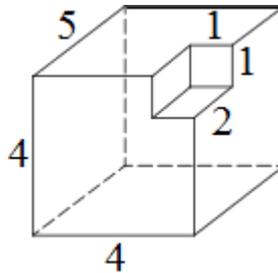
ФИО ученика _____



10. Найдите значение выражения $\frac{2 \sin(\alpha - 7\pi) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin(\alpha + \pi)}$.

11. Очень легкий заряженный металлический шарик зарядом $q = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл скатывается по гладкой наклонной плоскости. В момент, когда его скорость составляет $v = 5$ м/с, на него начинает действовать постоянное магнитное поле, вектор индукции B которого лежит в той же плоскости и составляет угол α с направлением движения шарика. Значение индукции поля $B = 4 \cdot 10^{-3}$ Тл. При этом на шарик действует сила Лоренца, равная $F_{\text{Л}} = qvB \sin \alpha$ (Н) и направленная вверх перпендикулярно плоскости. При каком наименьшем значении угла $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$ шарик оторвется от поверхности, если для этого нужно, чтобы сила $F_{\text{Л}}$ была не менее чем $2 \cdot 10^{-8}$ Н? Ответ дайте в градусах.

12. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



13. В сосуд, содержащий 5 литров 12-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

14. Найдите минимальное значение функции $y = (x + 3)^2(x + 5) - 1$ на отрезке $[-4; 0]$.

В заданиях 15-21 дайте полное обоснованное решение и ответ

15. а) Решите уравнение $2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3} \cos(2\pi - x)$.

б) Найдите все корни на промежутке $[-2\pi; -\pi]$.

16. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB = 4$, $BC = 6$, $CC_1 = 4$, найдите тангенс угла между плоскостями CDD_1 и BDA_1 .

ФИО ученика _____

17. Решите неравенство: $x^2 - 3x + 1 - \frac{x^3 + x^2 + 3x - 21}{x} \geq 3$.

18. Точка I - центр окружности S_1 , вписанной в треугольник ABC , точка O - центр окружности S_2 , описанной около треугольника BIC .

а) Докажите, что точка O лежит на окружности, описанной около треугольника ABC .

б) Найдите косинус угла BAC , если радиус описанной окружности треугольника ABC относится к радиусу окружности S_2 как 3:5.

19. Строительство нового завода стоит 159 млн. рублей. Затраты на производство x тыс. ед. продукции на таком заводе равны $0,5x^2 + 2x + 6$ млн. рублей в год. Если продукцию завода продать по цене p тыс. рублей за единицу, то прибыль фирмы (в млн. рублей) за один год составит $px - (0,5x^2 + 2x + 6)$. Когда завод будет построен, фирма будет выпускать продукцию в таком количестве, чтобы прибыль была наибольшей. При этом в первый год $p = 10$, а далее каждый год возрастает на 1. За сколько лет окупится строительство?

20. Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (a+1)(x^2 + y^2) + (a-1)x + (a+1)y + 2 = 0, \\ xy - 1 = x - y \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

21. а) Можно ли в числителе и знаменателе дроби $\frac{1*3*6*15}{1*4*8*16}$ вместо всех знаков $*$ так расставить знаки $+$ и $-$, чтобы эта дробь стала равна $\frac{5}{3}$?

б) Можно ли в числителе и знаменателе дроби $\frac{1*3*6*9*12}{1*4*8*12*16}$ вместо всех знаков $*$ так расставить знаки $+$ и $-$, чтобы эта дробь стала равна $\frac{4}{7}$?

в) Какое наименьшее значение может принимать выражение $\left| \frac{3}{4} - \frac{1*3*6*9*12}{1*4*8*12*16} \right|$, если всевозможными способами заменять каждый из знаков $*$ на $+$ или $-$?