



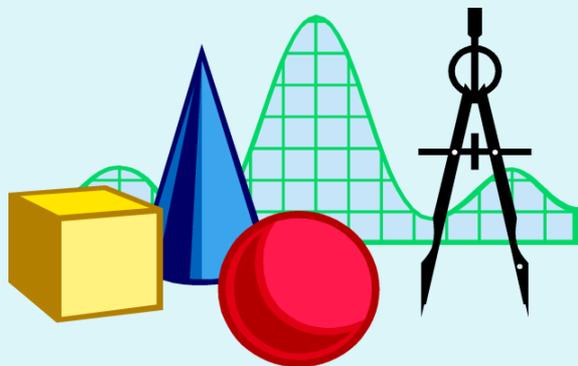
ЕГЭ

по математике в 2022:

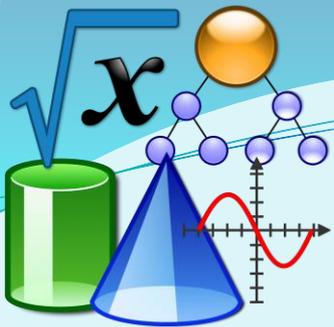
изменение,

подготовка,

структура.



Учитель математики
ГБОУ СОШ им. М.К. Овсянникова
с. Исаклы
Крупина Н.И.
2021 г.



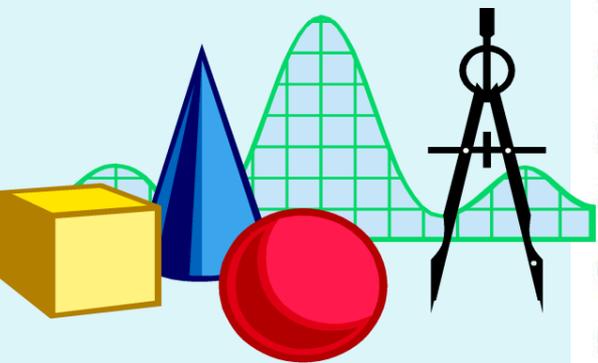
Базовый уровень ЕГЭ по математике

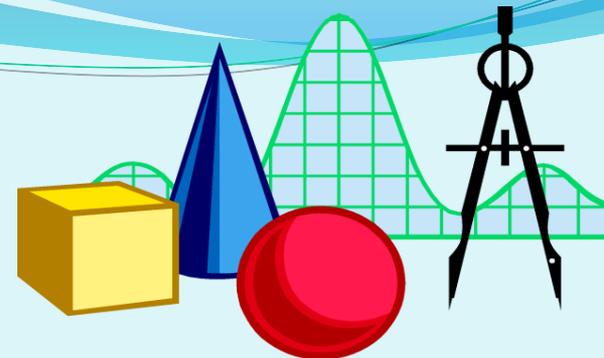
**Математика нужна
для изучения многих
наук, но сама она не
нуждается ни в какой
науке.**

П.Ф. Каптерев.

Структура КИМ

Алгебра – 10;
Геометрия – 5;
Уравнения и неравенства – 3;
Функции – 1;
Комбинаторика, статистика,
теория вероятностей – 1;
Математический анализ – 1.





ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

180

МИНУТ

21

**ЗАДАНИЕ
С КРАТКИМ
ОТВЕТОМ**

- ✓ Добавлено одно задание практико-ориентированная текстовая задача
 - Усилен практико-ориентированный акцент в заданиях по геометрии
- ✓ Изменен порядок заданий
- ✓ Максимальный первичный балл изменен с 20 на 21

1 Действия со степенями

2021
БЫЛО
задание №2

2022
СТАЛО
ВКЛЮЧЕНО
в задание №7
(преобразование выражений)

7

Найдите значение выражения $\frac{14^9}{2^7 \cdot 7^8}$.

Ответ: _____.

или

Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$

Ответ: _____.

или

Найдите значение выражения $(2\sqrt{13} - 1)(2\sqrt{13} + 1)$

Ответ: _____.

или

Найдите значение выражения $\log_3 1,8 + \log_3 5$.

Ответ: _____.

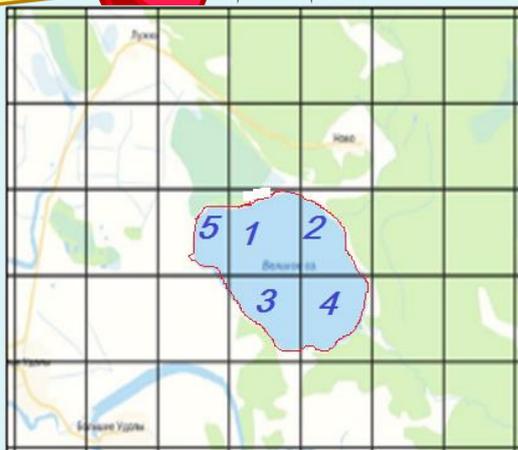
2 Добавляется задание на оценку площади по карте

5 На рисунке изображён план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Оцените, скольким квадратным километрам равна площадь озера Великое, изображённого на плане. Ответ округлите до целого числа.



ИЗМЕНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ

Решение: 1 клетка = 1 км².



1. Площадь озера в 1ой клетке примерно равна 1 км²
2. Площадь озера во 2 и 3 клетках примерно равна 1 км²
3. Площадь озера в 4 и 5 клетках примерно равна 1 км²

Получаем площадь озера: 1 + 1 + 1 = 3 км²



$$0,5 + 1 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 3$$

Ответ: 3.

3 Добавляется сложная задача на работу/производительность/сплавы и смеси/проценты

№20

по типу задания №11 из профиля

Моторная лодка в 10:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 30 км от А. Пробыв в пункте В 2 часа 30 минут, лодка отправилась назад и вернулась в пункт А в 18:00 того же дня. Определите (в км/ч) собственную скорость лодки, если известно, что скорость течения реки 1 км/ч.

Ответ: _____.

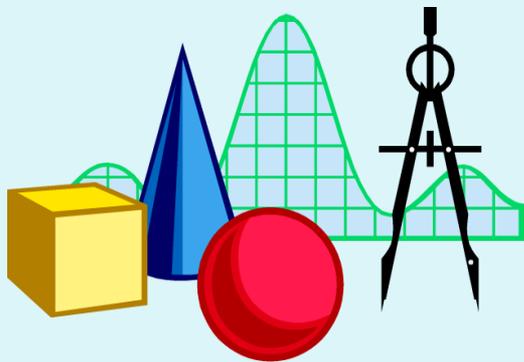
или

В понедельник акции компании подорожали на некоторое число процентов, а во вторник подешевели на то же самое число процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

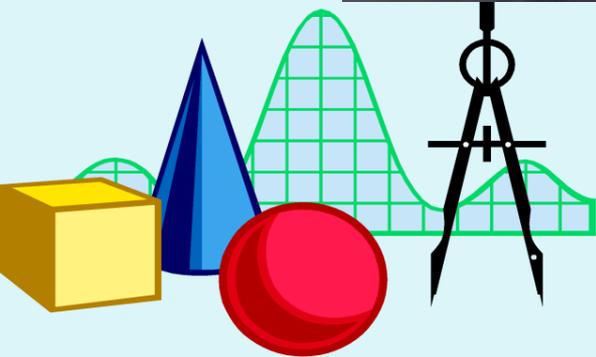
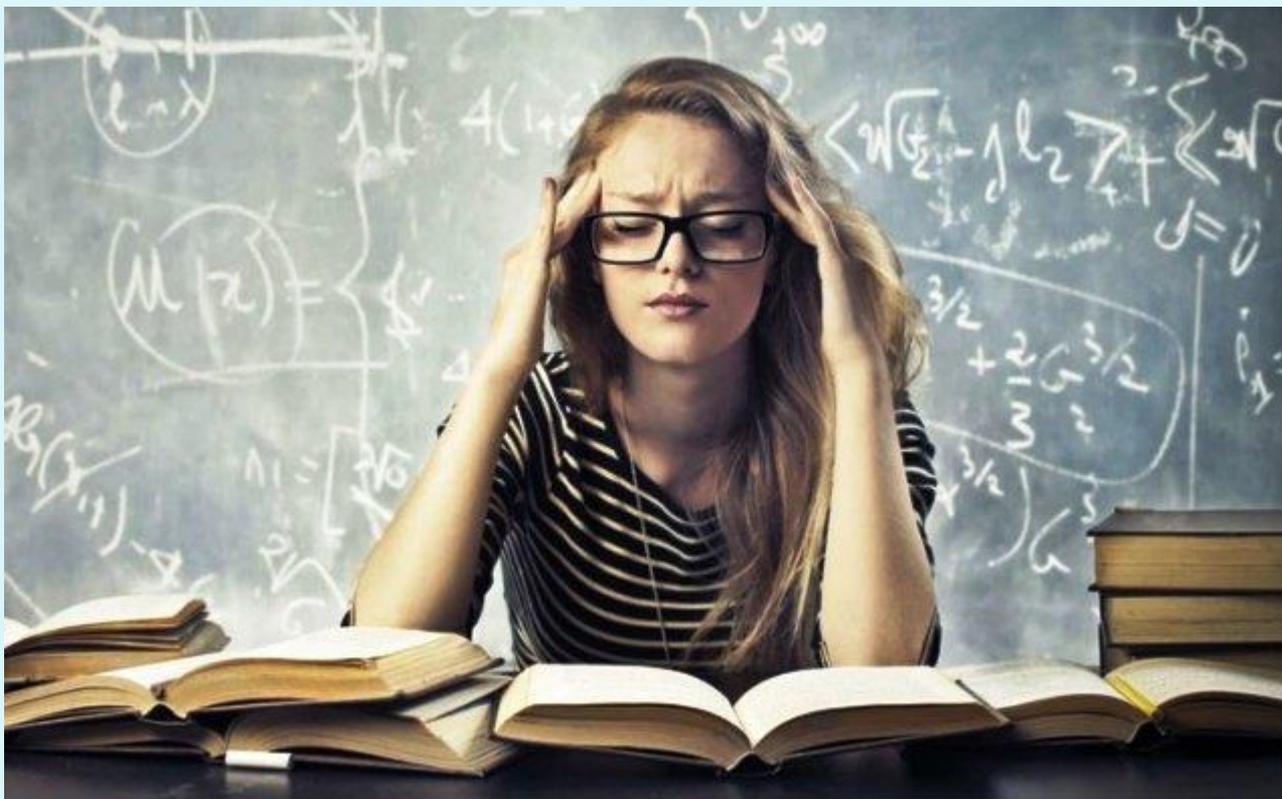
Ответ: _____.

**Максимальное
количество баллов — 21.**

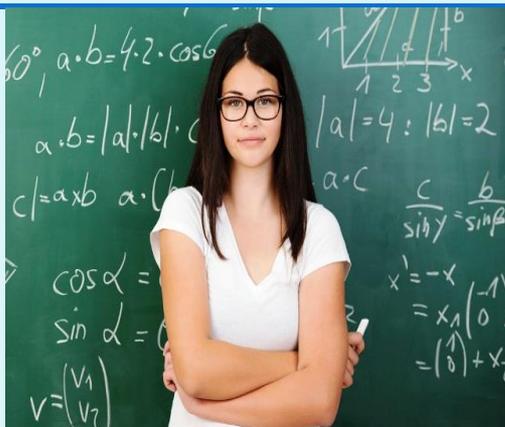
Отметка	Баллы
5	17–21
4	12–16
3	7–11
2 (не сдал)	0–6



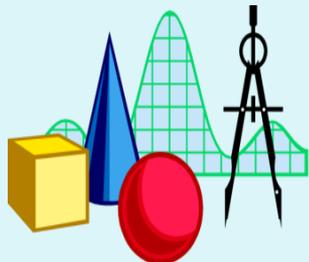
Профильный уровень ЕГЭ по математике



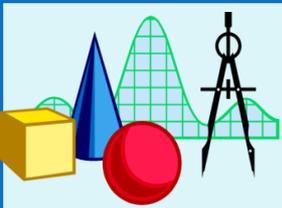
Структура ЕГЭ по математике 2022



**Максимальное количество
первичных баллов — 31.**

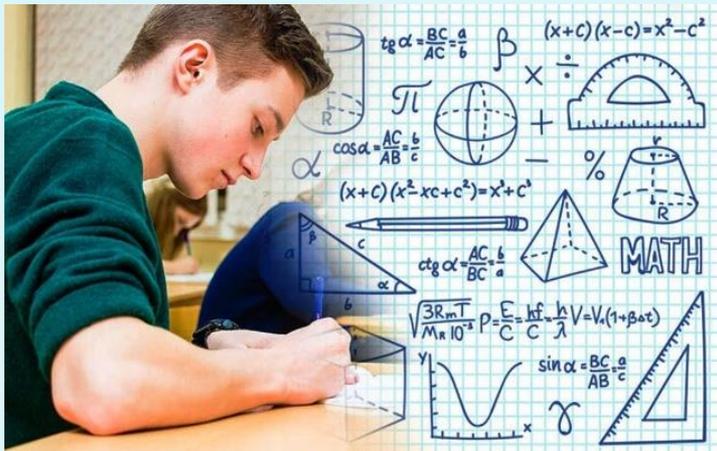


Часть	Количество заданий	Баллы	От всей работы
I	11	11	35%
II	7	20	65%



Разделы ЕГЭ по математике

- Алгебра и начала анализа — 8 заданий, 13 первичных баллов
- Геометрия — 4 задания, 8 первичных баллов
- Реальная математика — 6 заданий, 10 первичных баллов



Изменения КИМ ЕГЭ 2022 года по сравнению с КИМ ЕГЭ 2018-2021 годов

ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

18

ЗАДАНИЙ

11

С КРАТКИМ
ОТВЕТОМ

7

С РАЗВЕРНУТЫМ
ОТВЕТОМ

235

МИНУТ

ИЗМЕНЕНИЯ 2022 ГОДА

- ✓ Исключены 3 задания базового уровня (практическая задача на делимость, практическая задача на график реальной зависимости, задание базового уровня по геометрии)
- ✓ Добавлено два задания
 - Алгебраическое задание с использованием графика функции
 - Задание по вероятности
- ✓ Изменен порядок заданий с кратким ответом
- ✓ скорректирована система оценивания и критерии проверки двух заданий с развернутым ответом:
 - по стереометрии (с 2 до 3 баллов), с соответствующим изменением критериев
 - на построение математической модели (с 3 до 2 баллов), с соответствующим изменением критериев
- ✓ Максимальный первичный балл изменен с 32 на 31

Анализ заданий



Задание №1

Часть 1

1

Найдите корень уравнения $3^{x-5} = 81$.

Ответ: _____.

ИЛИ

Найдите корень уравнения $\sqrt{3x+49} = 10$.

Ответ: _____.

ИЛИ

Найдите корень уравнения $\log_8(5x+47) = 3$.

Ответ: _____.

ИЛИ

Решите уравнение $\sqrt{2x+3} = x$. Если корней окажется несколько, то в ответ запишите наименьший из них.

Ответ: _____.

Задание №2

2

В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.

Ответ: _____.

ИЛИ

Вероятность того, что мотор холодильника прослужит более 1 года, равна 0,8, а вероятность того, что он прослужит более 2 лет, равна 0,6. Какова вероятность того, что мотор прослужит более 1 года, но не более 2 лет?

Ответ: _____.

Задание №3

Треугольник ABC вписан в окружность с центром O . Угол BAC равен 32° .
Найдите угол BOC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

ИЛИ

Площадь треугольника ABC равна 24, DE — средняя линия, параллельная
стороне AB . Найдите площадь треугольника CDE .

Ответ: _____.

ИЛИ

В ромбе $ABCD$ угол DBA равен 13° . Найдите угол BCD . Ответ дайте
в градусах.

Ответ: _____.

ИЛИ

Стороны параллелограмма равны 24 и 27. Высота, опущенная на меньшую
из этих сторон, равна 18. Найдите высоту, опущенную на большую сторону
параллелограмма.

Ответ: _____.

Задание №4

Найдите $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $\pi < \alpha < 2\pi$.

Ответ: _____.

ИЛИ

Найдите значение выражения $16 \log_7 \sqrt[4]{7}$.

Ответ: _____.

ИЛИ

Найдите значение выражения $4^{\frac{1}{5}} \cdot 16^{\frac{9}{10}}$.

Ответ: _____.

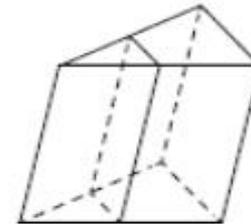
Задание №5

В первом цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 16 см. Эту жидкость перелили во второй цилиндрический сосуд, диаметр основания которого в 2 раза больше диаметра основания первого. На какой высоте будет находиться уровень жидкости во втором сосуде? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

ИЛИ

Площадь боковой поверхности треугольной призмы равна 24. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы.



Ответ: _____.

ИЛИ

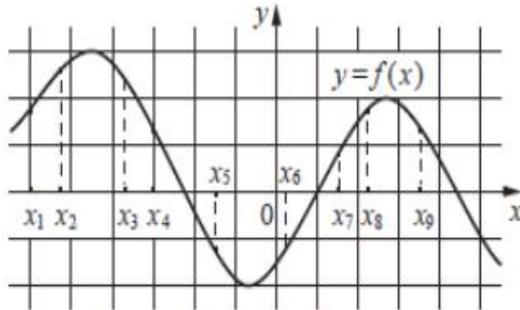
Через точку, лежащую на высоте прямого кругового конуса и делящую её в отношении 1:2, считая от вершины конуса, проведена плоскость, параллельная его основанию и делящая конус на две части. Каков объём той части конуса, которая примыкает к его основанию, если объём всего конуса равен 54?

Ответ: _____.

Задание №6

На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y = f(x)$.

На оси абсцисс отмечены девять точек: x_1, x_2, \dots, x_9 .

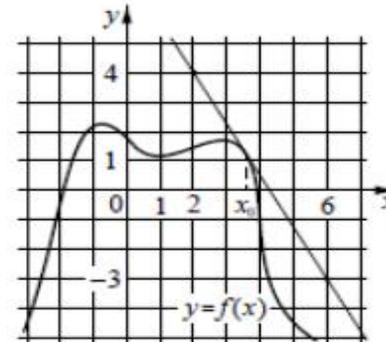


Найдите все отмеченные точки, в которых производная функции $f(x)$ отрицательна. В ответе укажите количество этих точек.

Ответ: _____.

ИЛИ

На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____.

Задание №7

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковой сигнал частотой 749 МГц. Приёмник регистрирует частоту сигнала, отражённого от дна океана. Скорость погружения батискафа (в м/с) и частоты связаны соотношением

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0},$$

где $c = 1500$ м/с — скорость звука в воде, f_0 — частота испускаемого сигнала (в МГц), f — частота отражённого сигнала (в МГц). Найдите частоту отражённого сигнала (в МГц), если батискаф погружается со скоростью 2 м/с.

Ответ: _____.

Задание №8

Весной катер идёт против течения реки в $1\frac{2}{3}$ раза медленнее, чем по течению. Летом течение становится на 1 км/ч медленнее. Поэтому летом катер идёт против течения в $1\frac{1}{2}$ раза медленнее, чем по течению. Найдите скорость течения весной (в км/ч).

Ответ: _____.

ИЛИ

Смешав 45-процентный и 97-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 62-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 72-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 45-процентного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: _____.

ИЛИ

Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью 70 км/ч по прямому шоссе, обгоняет другой автомобиль, движущийся в ту же сторону с постоянной скоростью 40 км/ч. Каким будет расстояние (в километрах) между этими автомобилями через 15 минут после обгона?

Ответ: _____.

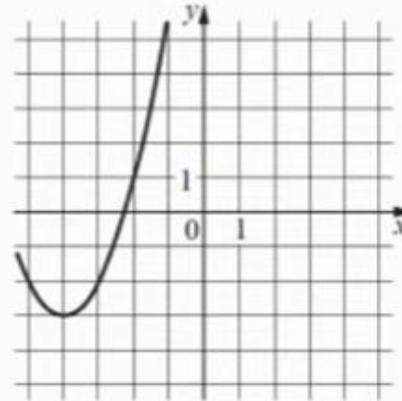


НОВЫЕ ЗАДАНИЯ
ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ЗАДАНИЕ

9

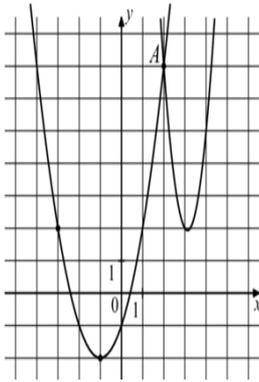
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа a , b и c — целые. Найдите значение $f(-12)$.



$$y = (x + 4)^2 - 3$$

$$f(-12) = (-12 + 4)^2 - 3 = 64 - 3 = 61$$

На рисунке изображены графики функции $f(x) = 4x^2 - 25x + 41$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках А и В. Найдите ординату точки В.



Решение:

ЭТО правая парабола.

$$f(x) = 4x^2 - 25x + 41$$

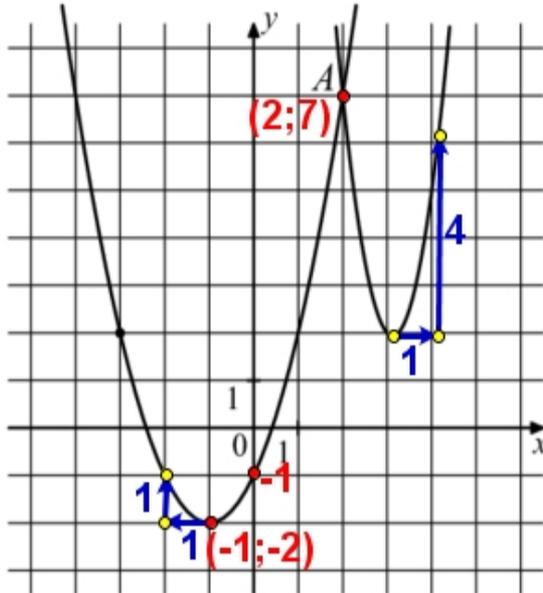
Вершина находится в точке $(-1; -2)$.

$$x = \frac{-b}{2a}$$

$$-1 = \frac{-b}{2 \cdot 4}$$

$$-b = -1 \cdot 2$$

$$b = 2$$

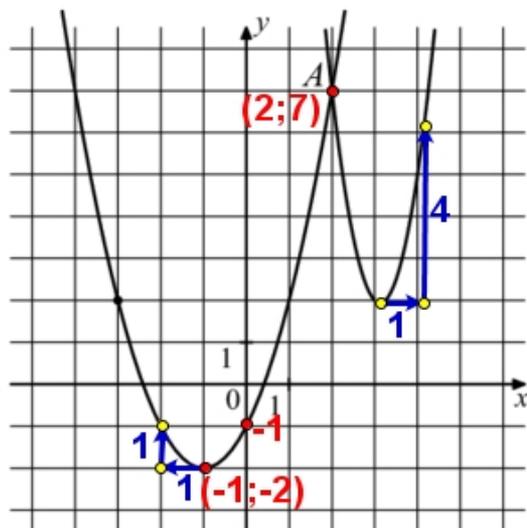


Коэффициент c равен координате y точки пересечения с осью y , т.е. $c = -1$.

Тогда левая функция имеет вид:

$$g(x) = 1x^2 + 2x - 1$$

В точке пересечения y функций координаты y равны, приравняем их и найдём абсциссу (x) точки пересечения:



Решение:

$$4x^2 - 25x + 41 = x^2 + 2x - 1$$

$$3x^2 - 27x + 42 = 0 \quad | :3$$

$$x^2 - 9x + 14 = 0$$

$$D = (-9)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 14 = 25 = 5^2$$

$$x_1 = \frac{9 + 5}{2 \cdot 1} = 7$$

$$x_2 = \frac{9 - 5}{2 \cdot 1} = 2$$

У точки **A** координата $x = 2$, значит у точки **B** координата $x = 7$.

Найдём ординату (y) точки **B**, подставив в любую функцию $x = 7$:

$$g(7) = 1 \cdot 7^2 + 2 \cdot 7 - 1 = 49 + 14 - 1 = 62$$

Ответ: 62.

НОВЫЕ ЗАДАНИЯ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ЗАДАНИЕ

10

- Симметричную игральную кость бросили три раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало три очка»?
- В городе 48% взрослого населения – мужчины. Пенсионеры составляют 12,6% взрослого населения, причем доля пенсионеров среди женщин равна 15%. Для социологического опроса выбран случайным образом мужчина, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

НОВЫЕ ЗАДАНИЯ
ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 30% этих стекол, вторая – 70%. Первая фабрика выпускает 5% бракованных стекол, а вторая – 4%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

Решение:

	Всего выпускает	Брак
1 фабрика	30% (0,3)	5% (0,05)
2 фабрика	70% (0,7)	4% (0,04)

Найдём **вероятность** купить брак у 1 фабрики:

$$0,3 \cdot 0,05 = 0,015$$

Найдём **вероятность** купить брак у 2 фабрики:

$$0,7 \cdot 0,04 = 0,028$$

Найдём **вероятность**, того что купленное стекло (на какой то из фабрик) окажется бракованным:

$$0,015 + 0,028 = 0,043$$

Ответ: 0,043.

Задание №11

11 Найдите точку минимума функции $y = (1 - 2x)\cos x + 2\sin x + 7$, принадлежащую промежутку $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

11 В какой точке функция $y = \sqrt{x^2 - 18x + 100}$ принимает наименьшее значение?
 Ответ: _____ .

11 Найдите наибольшее значение функции $y = (21 - x)e^{x-20}$ на отрезке $[19; 21]$.
 Ответ: _____ .

11 Найдите точку максимума функции $y = -\frac{x}{x^2 + 196}$.
 Ответ: _____ .

Задание №12

12 а) Решите уравнение $\cos x = \sqrt{\frac{1 + \sin x}{2}}$.

б) Найдите его корни, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

12 а) Решите уравнение $7^{x^2-4x+1} + 7^{x^2-4x} = 56$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-1; 4]$.

12 а) Решите уравнение $\frac{(x-1)^2}{8} + \frac{8}{(x-1)^2} = 7\left(\frac{x-1}{4} - \frac{2}{x-1}\right) - 1$.

б) Найдите его корни, принадлежащие отрезку $[-2; 3]$.

12 а) Решите уравнение $\left(\frac{36}{49}\right)^{\sin x} + 4 \cdot \left(\frac{6}{7}\right)^{\sin x} - 5 = 0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{9\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

Задание №13

13 В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ стороны основания равны 12, боковые рёбра равны 8.

- а) Докажите, что сечение, проходящее через вершины A , B и середину ребра A_1C_1 , является равнобедренной трапецией.
- б) Найдите площадь данного сечения.

13 В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ с вершиной S боковое ребро вдвое больше стороны основания.

- а) Докажите, что плоскость, проходящая через середины рёбер SA и SE и вершину C , делит ребро SB в отношении $1 : 3$, считая от вершины B .
- б) Найдите отношение, в котором плоскость, проходящая через середины рёбер SA и SE и вершину C , делит ребро SF , считая от вершины S .



ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ЗАДАНИЕ

13

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Получен обоснованный ответ в пункте б ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, ИЛИ при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
Максимальный балл	3

Задание №14

Решите неравенство $\log_{11}(8x^2 + 7) - \log_{11}(x^2 + x + 1) \geq \log_{11}\left(\frac{x}{x+5} + 7\right)$.

или

Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 28x + 196} + \sqrt{x^2 + 8x + 16} = 10$.

или

Решите систему $\begin{cases} \log_{11}(8x^2 + 7) - \log_{11}(x^2 + x + 1) \geq \log_{11}\left(\frac{x}{x+5} + 7\right), \\ \sqrt{x^2 + 28x + 196} + \sqrt{x^2 + 8x + 16} = 10. \end{cases}$

Задание №15

15 января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r — целое число;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн рублей)	1,0	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r , при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.

Задание №15



ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ЗАДАНИЕ

15

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Задание №16

Две окружности касаются внешним образом в точке K . Прямая AB касается первой окружности в точке A , а второй — в точке B . Прямая BK пересекает первую окружность в точке D , прямая AK пересекает вторую окружность в точке C .

- а) Докажите, что прямые AD и BC параллельны.
- б) Найдите площадь треугольника AKB , если известно, что радиусы окружностей равны 4 и 1.

Задание №17

Найдите все положительные значения a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} (|x| - 5)^2 + (y - 4)^2 = 9, \\ (x + 2)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

- 17** Найдите все неотрицательные значения a , при каждом из которых множество решений неравенства

$$1 \leq \frac{2a + x^2 - 4 \log_{1/3}(4a^2 - 4a + 9)}{5\sqrt{18x^4 + 7x^2} + 2a + 4 + \log_{1/3}^2(4a^2 - 4a + 9)}$$

состоит из одной точки, и найдите это решение.

Задание №18

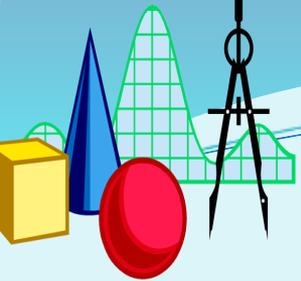
В школах № 1 и № 2 учащиеся писали тест. Из каждой школы тест писали, по крайней мере, 2 учащихся, а суммарно тест писали 9 учащихся. Каждый учащийся, писавший тест, набрал натуральное количество баллов. Оказалось, что в каждой школе средний балл за тест был целым числом. После этого один из учащихся, писавших тест, перешёл из школы № 1 в школу № 2, а средние баллы за тест были пересчитаны в обеих школах.

- а) Мог ли средний балл в школе № 1 уменьшиться в 10 раз?
- б) Средний балл в школе № 1 уменьшился на 10%, средний балл в школе № 2 также уменьшился на 10%. Мог ли первоначальный средний балл в школе № 2 равняться 7?
- в) Средний балл в школе № 1 уменьшился на 10%, средний балл в школе № 2 также уменьшился на 10%. Найдите наименьшее значение первоначального среднего балла в школе № 2.

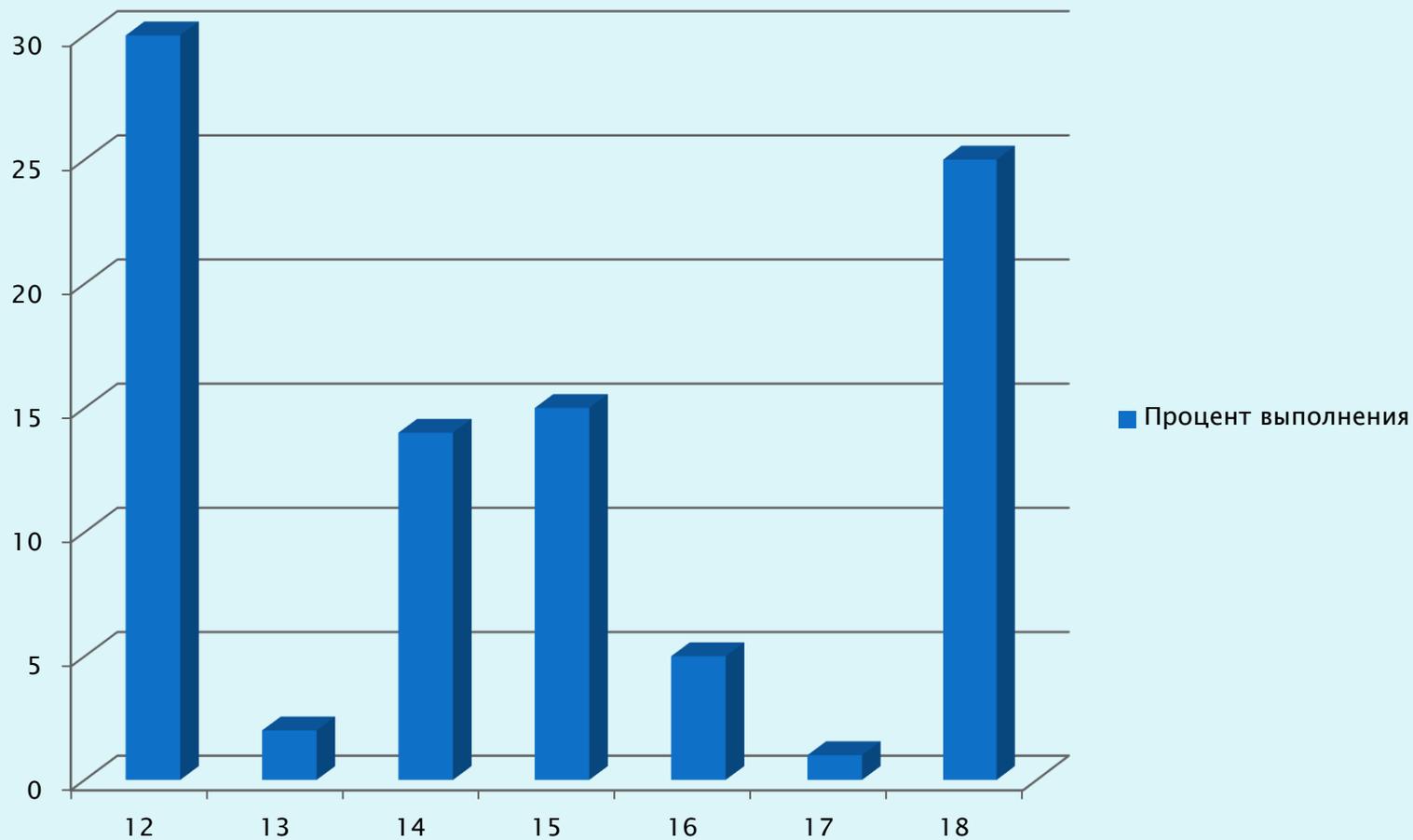


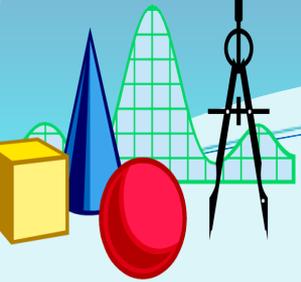
ШКАЛА ПЕРЕВОДА БАЛЛОВ ЕГЭ 2022 МАТЕМАТИКА

Первичный балл	Тестовый балл	Первичный балл	Тестовый балл	Первичный балл	Тестовый балл
1	5	15	72	29	99
2	9	16	74	30	100
3	14	17	76	31	100
4	18	18	78		
5	23	19	80		
6	27	20	82		
7	33	21	84		
8	39	22	86		
9	45	23	88		
10	50	24	90		
11	56	25	92		
12	62	26	94		
13	68	27	96		
14	70	28	98		



Немного статистики





ВАЖНО ДЛЯ УСПЕШНОЙ СДАЧИ ЭКЗАМЕНА



- ХОРОШО УЧИТЬ МАТЕМАТИКУ В ШКОЛЕ
- ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ УРОВЕНЬ ЭКЗАМЕНА
- ПРАВИЛЬНО ВЫСТРОИТЬ СТРАТЕГИИ ПОДГОТОВКИ И ПОВТОРЕНИЯ

- Повторять тематически, варианты решать не более 5 - 10 раз за время подготовки
- Регулярно решать те задачи, которые ПОЛУЧАЮТСЯ
- Часть позиций исключить из индивидуальной стратегии подготовки

Рекомендуемые ресурсы сети Интернет

Для качественной подготовки к ЕГЭ по математике созданы сайты, обеспечивающий поддержку работы учителя и самостоятельную работу учащихся:

1. Официальный информационный портал единого государственного экзамена <http://www.ege.edu.ru>
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ» <https://ege.sdangia.ru/>
3. Открытый банк заданий ЕГЭ базового уровня <http://fipi.ru>
4. Демонстрационные варианты КИМ 2022 гг. <http://fipi.ru>
5. Справочные материалы
http://www.mathnet.spb.ru/texts/ege_part_b/
6. Материалы для самостоятельной подготовки к ЕГЭ

6.1. Решение ДЕМО ЕГЭ-2022-профиль и ДЕМО ЕГЭ-2022-база

<https://ege314.ru/demonstratsionnye-varianty-ege-profilnyj-uroven/demonstratsionnyy-variant-ege-2022-matematika-profilnyy-uroven/>

6.2. Варианты тренировочных и диагностических работ СТАДГРАД

Тренировочные задания по основным темам 10-11 класса

<https://math100.ru/demo-variant-profilnogo-ege-po-matematike-2022/>

6.3. Варианты для тренировки

https://alexlarin.net/ege/2022/ma_demo_2022_p.html

6.4. Советы тем, кто собирается сдавать ЕГЭ, и разъяснения по всем вопросам, связанным с ЕГЭ

<https://blog.maximumtest.ru/post/profilnyj-ege-po-matematike-cto-nuzhno-znat.html>

6.5. Запись на дистанционные платные курсы.

https://maximumtest.ru/ege?utm_source=blog&utm_medium=content&utm_campaign=albe_ik_allclass_29-08-2020_name--ege-matematika-2021---ivanblog

6.6. Бесплатный тест по профориентации

<https://lancmanschool.ru/vocational-guidance/online-test/>

Успехов во всём!

Ярких
событий,

добра

и

терпения!



Теплоход приходит к пристани между 12.00 и 13.00.
Автобус отходит от пристани между 12.25 и 12.40.
Пассажиру требуется 10 минут, чтобы перейти от теплохода к остановке автобуса. Найти вероятность того, что он успеет на автобус.

