Переводной экзамен

по МАТЕМАТИКЕ
Профильный уровень

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

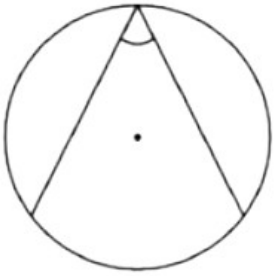
Справочные материалы

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$
$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha+\beta) = \sin\alpha\cdot\cos\beta + \cos\alpha\cdot\sin\beta$$
$$\cos(\alpha+\beta) = \cos\alpha\cdot\cos\beta - \sin\alpha\cdot\sin\beta$$

Часть 1

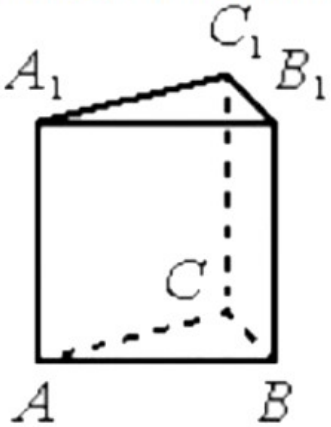
Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, если отдельно не указано иное. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, равную $\frac{1}{5}$ окружности. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____ .

2 Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки C, A_1, B_1, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 4, а боковое ребро равно 9.



Ответ: _____ .

3 Миша, Оля, Настя и Галя бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать должна будет не Галя.

Ответ: _____ .

4 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл не выпадет ни разу.

Ответ: _____ .

5 Найдите корень уравнения $(x+7)^3 = 216$.

Ответ: _____ .

6 Найдите значение выражения $\log_2 7 \cdot \log_7 4$.

Ответ: _____ .

6 Найдите значение выражения $\dfrac{\log_5 2}{\log_5 13} + \log_{13} 0,5$.

---

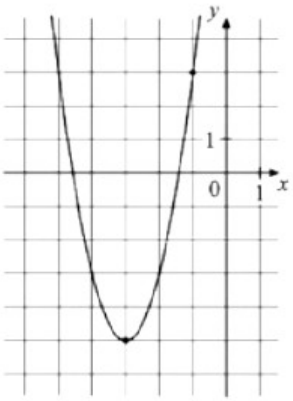
8 Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому мощность излучения P (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ – постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T – в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности $S = \frac{1}{18} \cdot 10^{21}$ м^2, а излучаемая ею мощность P равна $4,104 \cdot 10^{27}$ Вт. Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.

Ответ: _____ .

9 Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 15 км. Путь из А и В занял у туриста 7 часов, из которых 4 часа ушло на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____ .

10 На рисунке изображен график функции вида $f(x) = ax^2 + 12x + c$. Найдите значение $f(-6)$.



Ответ: _____ .

5 Решите уравнение $\sqrt{40 + 3x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

Ответ: _____ .

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,75$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

13 В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ все рёбра равны 5. На его ребре BB_1 отмечена точка K так, что $KB = 4$. Через точки K и C_1 проведена плоскость α, параллельная прямой BD_1.

а) Докажите, что $A_1P : PB_1 = 3 : 1$, где P – точка пересечения плоскости α с ребром A_1B_1.

б) Найдите угол наклона плоскости α к плоскости грани BB_1C_1C.

14 Решите неравенство $\dfrac{25^x - 5^{x+2} + 26}{5^x - 1} + \dfrac{25^x - 7 \cdot 5^x + 1}{5^x - 7} \leqslant 2 \cdot 5^x - 24.$

15 В июле планируется взять кредит в банке на сумму. 16 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

– в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года. На сколько лет планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения составит 38 млн рублей?

16 Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H.

а) Докажите, что $\angle AHB_1 = \angle ACB$.

б) Найдите BC, если $AH = 8\sqrt{3}$ и $\angle BAC = 60^\circ$.

17 Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{3x^2 + 2ax + 1} = x^2 + ax + 1$$

имеет ровно три различных корня.

18 Максим должен был умножить двузначное число на трёхзначное число (числа с нуля начинаться не могут). Вместо этого он просто приписал трёхзначное число справа к двузначному, получив пятизначное число, которое оказалось в N раз (N – натуральное число) больше правильного результата.

а) Могло ли N равняться 2?

б) Могло ли N равняться 10?

в) Каково наибольшее возможное значение N?

Критерии оценивания

Задания 1 - 11	Каждое из заданий с 1 по 11 считается выполненным верно, если экзаменуемый предоставил ответ в виде целого числа либо конечной десятичной дроби. Каждое правильно выполненное задание оценивается на **1 балл.**
Задание 12	Получены верные ответы в обоих пунктах с развернутым решением – **2 балла**. Получен правильный ответ в пункте а или б, **либо** получены неправильные ответы из-за вычислительной ошибки, но имеется корректная последовательность всех шагов решения двух пунктов а и б – **1 балл.** Решение задания не верно – **0 баллов.**
Задание 13	Обоснованно получены верные ответы в пунктах а и б – **2 балла**. Выполнен только один из пунктов – а или б – **1 балл**. Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше – **0 баллов**.
Задание 14	Получен правильный ответ с последовательным и аргументированным решением – **2 балла**. Обоснованно получен ответ, отличающийся от правильного (не верно указаны скобки (или [, пропущен 0 в ответе), **либо** получен неправильный ответ из-за вычислительной ошибки, но имеется правильная последовательность этапов решения задания – **1 балл**. Решение задачи не верное – **0 баллов**.
Задание 15	Аргументированно получен правильный ответ – **3 балла** Правильно построена математическая модель, решение сведено к анализу данной модели и получен результат: • неправильный ответ из-за вычислительной ошибки; • правильный ответ, но решение недостаточно аргументировано – **2 балла.** Верно построена математическая модель, решение сведено к исследованию этой модели, однако, решение задачи не завершено – **1 балл**. Решение задачи не правильное, либо отсутствует – **0 баллов**.
Задание 16	Имеется правильное доказательство утверждения пункта "а", и аргументированно получен правильный ответ в пункте "б" – **3 балла**. Получен правильный ответ в пункте "б", **либо** имеется верное доказательство утверждения пункта "а", и при аргументированном решении пункта "б" получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки – **2 балла**. Имеется верное доказательство утверждения пункта "а", **либо** при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, **либо** обоснованно получен верный ответ в

	пункте "б" с использованием утверждения пункта "а", при этом пункт "а" не выполнен – **1 балл.** Решение задачи не верное – **0 баллов**.
Задание 17	Обоснованно получен верный ответ – **4 балла** С помощью верного рассуждения получены все 3 верных значения параметра, но – или в ответ включены также и одно-два неверных значения; – или решение недостаточно обосновано– **3 балла** С помощью верного рассуждения получено хотя бы одно верное значение параметра – **2 балла** Задача сведена к исследованию – **1 балл** Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше – **0 баллов**
Задание 18	Обоснованно получены верные ответы в пунктах а, б и в **4 балла** Обоснованно получен верный ответ в пункте в и обоснованно получен верный ответ в пункте а или б **- 3 балла** Обоснованно получены верные ответы в пунктах а и б ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте в **- 2 балла** Обоснованно получен верный ответ в пункте а или б **– 1 балл** Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше **– 0 баллов**

Шкала перевода

Отметка	2	3	4	5
Процент	0-26%	27-49%	50-69%	70-100%
Балл	0-4	5-8	11-13	14-31