

ХОРОШИСТ

образовательный центр • подготовка к ОГЭ и ЕГЭ

ЕГЭ — 2027

МАТЕМАТИКА

ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №1

ОТВЕТЫ • РЕШЕНИЯ • КРИТЕРИИ • МЕТОДИКА

Автор

Евгений Хорошист

Служебная информация

Статус модели. Вариант составлен на основе проекта модели КИМ ЕГЭ-2027, опубликованного ФИПИ. После утверждения окончательной версии структура может быть актуализирована.

По данным открытых источников на 26.09.2026 демоверсия, спецификация и кодификатор ЕГЭ-2027 имеют статус проектов; общественно-профессиональное обсуждение продлится до 30.09.2026, утверждённые версии ожидаются в ноябре.

Параметры работы (по проекту демоверсии и обобщённому плану спецификации)

- 20 заданий: часть 1 — задания 1–13 с кратким ответом (целое число или конечная десятичная дробь), часть 2 — задания 14–20 с развёрнутым ответом.
- Максимальный первичный балл — 33: задания 1–13 по 1 баллу; 14 — 2; 15 — 3; 16 — 2; 17 — 2; 18 — 3; 19 — 4; 20 — 4.
- Продолжительность — 3 часа 55 минут (235 минут). Разрешена линейка; справочные тригонометрические формулы выдаются в тексте работы.
- Изменения относительно 2026 года: новое задание 6 (случайные величины), экономическая задача перенесена в часть 1 как задание 13 с кратким ответом, в часть 2 добавлено задание 17 (прикладная модель с исследованием средствами анализа); задание на точку экстремума по формуле из части 1 исключено.
- Шкала перевода первичных баллов в тестовые для 2027 года на дату составления не опубликована, поэтому поле «Тестовый балл» заполняется после её публикации.

Общие требования к проверке заданий 14–20 (по модели ФИПИ)

Решение должно быть математически грамотным и полным, все возможные случаи рассмотрены. Метод решения, форма записи решения и ответа могут быть любыми. За обоснованно полученный верный ответ выставляется максимальный балл. Верный ответ при отсутствии решения оценивается в 0 баллов. Эксперт оценивает математическое содержание решения; оформление на балл не влияет. Без доказательства допускается ссылка на факты из учебников федерального перечня.

Структура КИМ и её воспроизведение в варианте

№	Проверяемое содержание (кратко)	Ответ	Уровень	Балл
1	Планиметрия: длины, углы, площади	КО	Б	1
2	Векторы: координаты, длина, скалярное произведение	КО	Б	1
3	Стереометрия: объёмы, площади поверхностей, расстояния	КО	Б	1
4	Вероятность случайного события	КО	Б	1
5	Сложение и умножение вероятностей, полная вероятность	КО	П	1
6	Случайная величина: распределение, матожидание, дисперсия	КО	П	1
7	Простейшие уравнения	КО	Б	1
8	Вычисления и преобразования (степени, логарифмы, тригонометрия)	КО	Б	1
9	Производная и её применение, первообразная	КО	Б	1
10	Прикладная задача по готовой формуле	КО	П	1
11	Текстовая задача	КО	П	1
12	Графики функций, восстановление формулы	КО	П	1
13	Финансовая модель (краткий ответ)	КО	П	1
14	Уравнение с отбором корней	РО	П	2
15	Стереометрия: доказательство и вычисление	РО	П	3
16	Неравенство	РО	П	2
17	Прикладная модель, исследование средствами анализа	РО	П	2
18	Планиметрия: доказательство и вычисление	РО	П	3
19	Задача с параметром	РО	В	4
20	Числа и их свойства, доказательные рассуждения	РО	В	4
Итого				33

КО — краткий ответ, РО — развёрнутый ответ. Уровни указаны по построчным данным обобщённого плана: Б — 7 заданий, П — 11, В — 2. В итоговой строке того же плана значится «Б — 6, П — 12»; расхождение относится к источнику и не влияет на баллы. Уровень одного из заданий 1–9 стоит уточнить по оригиналу спецификации после утверждения.

Ответы

Часть 1

№	Ответ
1	120
2	10
3	36
4	0,375
5	0,923
6	11,25
7	2
8	10
9	4
10	60
11	20
12	−0,5
13	1 300 000

В бланке № 1 ответ 13 записывается без пробелов: 1300000.

Часть 2

№	Ответ
14	а) $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi m;$ $k, n, m \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{17\pi}{6}; -\frac{5\pi}{2}; -\frac{13\pi}{6}$
15	б) $6\sqrt{10}$
16	$(-1; 1] \cup [2; +\infty)$
17	20 км/ч
18	б) $4\sqrt{3}$
19	$a \in (-3; 1) \cup (\frac{13}{4}; +\infty)$
20	а) да; б) нет; в) 6

Краткие решения части 1

1. Проекция боковой стороны на большее основание равна $\frac{21-9}{2} = 6$, высота $h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$, $S = \frac{21+9}{2} \cdot 8 = 120$.
2. $2\vec{a} + \vec{b} = (8 - 2; 2 + 6) = (6; 8)$, $|2\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{36 + 64} = 10$.
3. Высота цилиндра равна диаметру шара: $h = 2r$. $S_{\text{цил}} = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot 2r = 6\pi r^2 = 54$, откуда $\pi r^2 = 9$; $S_{\text{шара}} = 4\pi r^2 = 36$.
4. Пакетиков с чёрным чаем $24 - 9 - 6 = 9$; $P = \frac{9}{24} = 0,375$.
5. По формуле полной вероятности: $0,85 \cdot 0,98 + 0,15 \cdot 0,6 = 0,833 + 0,09 = 0,923$.
6. $M = \frac{10 \cdot 120 + 12 \cdot 50 + 15 \cdot 30}{200} = \frac{2250}{200} = 11,25$.
7. $2 = \log_3 9$, поэтому $2x + 5 = 9(x - 1)$, $x = 2$; при $x = 2$ оба аргумента логарифмов положительны.
8. $\frac{\log_3 64}{\log_3 4} = \log_4 64 = 3$; $5^{\log_{25} 49} = 5^{\log_5 7} = 7$; сумма равна 10.

9. f' меняет знак в точках -5 (с « $-$ » на « $+$ »), $1, 4, 6$; в точке -2 график f' касается оси абсцисс без смены знака, это не экстремум. Всего 4 точки.
10. $160 \cdot 2^{-t/12} = 5 \iff 2^{-t/12} = 2^{-5} \iff t = 60$.
11. $\frac{36}{v-2} + \frac{22}{v+2} = 3 \iff 3v^2 - 58v - 40 = 0, v = 20$ (второй корень отрицателен).
12. По точкам $(3; 3)$ и $(-2; -2)$: $k = 3(3 + a) = -2(-2 + a)$, откуда $a = -1, k = 6$.
 $f(-11) = \frac{6}{-12} = -0,5$.
13. Долг ежегодно уменьшается на $\frac{S}{5}$; проценты за 5 лет: $0,1S(1 + \frac{4}{5} + \frac{3}{5} + \frac{2}{5} + \frac{1}{5}) = 0,3S$. Сумма выплат $1,3S = 1\,690\,000, S = 1\,300\,000$.

Решения и критерии оценивания заданий части 2

Задание № 14

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi \right]$.

Решение

а) По формуле приведения $\cos \left(\frac{3\pi}{2} + x \right) = \sin x$, а $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$. Уравнение принимает вид

$$2 - 2 \sin^2 x - 3 \sin x = 3 \iff 2 \sin^2 x + 3 \sin x + 1 = 0 \iff (\sin x + 1)(2 \sin x + 1) = 0.$$

Если $\sin x = -1$, то $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in \mathbb{Z}$. Если $\sin x = -\frac{1}{2}$, то $x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$, или $x = -\frac{5\pi}{6} + 2\pi m$, $m \in \mathbb{Z}$.

б) Отберём корни из отрезка $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi \right]$ с помощью двойных неравенств.

$$\begin{aligned} -\frac{7}{2} &\leq -\frac{1}{2} + 2k \leq -2 \iff -\frac{3}{2} \leq k \leq -\frac{3}{4} \iff k = -1 : & x = -\frac{5\pi}{2}; \\ -\frac{7}{2} &\leq -\frac{1}{6} + 2n \leq -2 \iff -\frac{5}{3} \leq n \leq -\frac{11}{12} \iff n = -1 : & x = -\frac{13\pi}{6}; \\ -\frac{7}{2} &\leq -\frac{5}{6} + 2m \leq -2 \iff -\frac{4}{3} \leq m \leq -\frac{7}{12} \iff m = -1 : & x = -\frac{17\pi}{6}. \end{aligned}$$

Ответ

а) $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in \mathbb{Z}$; $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$; $-\frac{5\pi}{6} + 2\pi m$, $m \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{17\pi}{6}$; $-\frac{5\pi}{2}$; $-\frac{13\pi}{6}$.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а) ИЛИ получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки при верной последовательности всех шагов решения обоих пунктов	1
Решение не соответствует ни одному из перечисленных критериев	0
Максимальный балл	2

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Типичная потеря балла: серия $x = -\frac{7\pi}{6} + 2\pi t$ вместо $-\frac{5\pi}{6} + 2\pi t$ (путаница знаков при решении $\sin x = -\frac{1}{2}$); она даёт «лишний» корень $-\frac{19\pi}{6}$.

Задание № 15

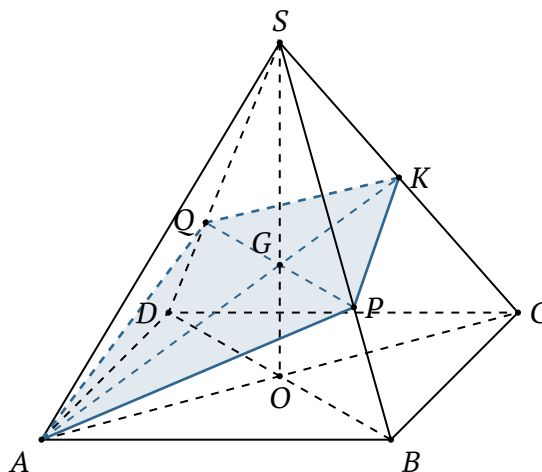
В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ все рёбра равны 6. Точка K — середина ребра SC . Плоскость α проходит через точки A и K параллельно прямой BD .

- а) Докажите, что плоскость α делит ребро SB в отношении $2:1$, считая от вершины S .
б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью α .

Решение

а) Пусть O — центр квадрата $ABCD$; тогда SO — высота пирамиды, O — середина AC и BD . В треугольнике SAC отрезки AK и SO — медианы; пусть G — точка их пересечения. По свойству медиан $SG : GO = 2 : 1$.

Прямая BD параллельна плоскости α и лежит в плоскости SBD ; точка G лежит в обеих плоскостях. Следовательно, α пересекает плоскость SBD по прямой, проходящей через G параллельно BD . Пусть эта прямая пересекает рёбра SB и SD в точках P и Q .



Так как $PQ \parallel BD$, по теореме о пропорциональных отрезках $SP : PB = SG : GO = 2 : 1$, что и требовалось доказать.

б) Сечение — четырёхугольник $APKQ$, его диагонали AK и PQ пересекаются в точке G . Прямая BD перпендикулярна AC (диагонали квадрата) и SO (высота), значит, $BD \perp (SAC)$. Поскольку $PQ \parallel BD$, получаем $PQ \perp AK$. Площадь четырёхугольника с перпендикулярными диагоналями равна половине их произведения.

Треугольники SPQ и SBD подобны с коэффициентом $\frac{2}{3}$, поэтому $PQ = \frac{2}{3}BD = \frac{2}{3} \cdot 6\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$.

В треугольнике SAC : $SA = SC = 6$, $AC = 6\sqrt{2}$, $SA^2 + SC^2 = 72 = AC^2$, значит, $\angle ASC = 90^\circ$ и $AK = \sqrt{SA^2 + SK^2} = \sqrt{36 + 9} = 3\sqrt{5}$.

$$S_{APKQ} = \frac{1}{2} \cdot AK \cdot PQ = \frac{1}{2} \cdot 3\sqrt{5} \cdot 4\sqrt{2} = 6\sqrt{10}.$$

Ответ

б) $6\sqrt{10}$.

Критерии оценивания

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 пункта а), и при обоснованном решении пункта б) получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство 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 перечисленных критериев	0
Максимальный балл	3

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Задание № 16

Решите неравенство

$$\frac{4^x - 3 \cdot 2^{x+1} + 8}{\log_3(x+2)} \geq 0.$$

Решение

Область допустимых значений: $x + 2 > 0$ и $\log_3(x + 2) \neq 0$, то есть $x > -2$, $x \neq -1$.

Числитель раскладывается на множители: $4^x - 6 \cdot 2^x + 8 = (2^x - 2)(2^x - 4)$.

Функции $y = 2^t$ и $y = \log_3 t$ возрастают, поэтому на ОДЗ знак $2^x - 2$ совпадает со знаком $x - 1$, знак $2^x - 4$ — со знаком $x - 2$, знак $\log_3(x + 2) = \log_3(x + 2) - \log_3 1$ — со знаком $x + 1$. Неравенство на ОДЗ равносильно

$$\frac{(x-1)(x-2)}{x+1} \geq 0, \quad x > -2.$$

Метод интервалов: на $(-2; -1)$ дробь отрицательна; на $(-1; 1]$ неотрицательна; на $(1; 2)$ отрицательна; на $[2; +\infty)$ неотрицательна.

Ответ

$(-1; 1] \cup [2; +\infty)$.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного только невключением одной или обеих точек $x = 1$, $x = 2$ ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки при верной последовательности всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из перечисленных критериев	0
Максимальный балл	2

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Типичная потеря балла: включение промежутка $(-2; -1)$ из-за неучтённого знака знаменателя или включение $x = -1$.

Задание № 17

Расходы на топливо для речного теплохода пропорциональны кубу его скорости: при скорости v км/ч они составляют $0,025v^3$ рублей за час движения. Прочие расходы не зависят от скорости и составляют 400 рублей за час. Затраты C (в рублях) на 1 км пути при движении с постоянной скоростью v км/ч вычисляются по формуле

$$C(v) = \frac{0,025v^3 + 400}{v}.$$

Скорость теплохода не может превышать 30 км/ч. При какой скорости затраты на 1 км пути будут наименьшими? Ответ дайте в км/ч.

Решение

Рассмотрим функцию $C(v) = 0,025v^2 + \frac{400}{v}$ на промежутке $(0; 30]$.

$$C'(v) = 0,05v - \frac{400}{v^2} = \frac{0,05(v^3 - 8000)}{v^2}.$$

$C'(v) = 0$ при $v = 20$. На $(0; 20)$ производная отрицательна, на $(20; 30]$ положительна, поэтому на промежутке $(0; 30]$ функция достигает наименьшего значения в точке $v = 20$: $C(20) = 10 + 20 = 30$ рублей за километр.

Ответ

20 км/ч.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки при верной последовательности всех шагов решения ИЛИ верно найдена критическая точка $v = 20$, но не обосновано, что в ней достигается наименьшее значение на $(0; 30]$	1
Решение не соответствует ни одному из перечисленных критериев	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Комментарий. Вторая часть строки «1 балл» добавлена автором: в демоверсии для задания 17 предусмотрен только случай вычислительной ошибки. На реальной проверке ориентируйтесь на утверждённые критерии ФИПИ.

Задание № 18

Точка H — точка пересечения высот остроугольного треугольника ABC .

а) Докажите, что радиусы окружностей, описанных около треугольников ABC и AHB , равны.

б) Найдите расстояние между центрами этих окружностей, если $AB = 12$ и $\angle ACB = 60^\circ$.

Решение

а) Пусть $\gamma = \angle ACB$, AA_1 и BB_1 — высоты. Треугольник остроугольный, поэтому H лежит внутри него и на отрезках AA_1 , BB_1 . В четырёхугольнике CA_1HB_1 углы при вершинах A_1 и B_1 прямые, значит, $\angle A_1HB_1 = 180^\circ - \gamma$. Углы AHB и A_1HB_1 вертикальные, поэтому $\angle AHB = 180^\circ - \gamma$. По теореме синусов радиус окружности, описанной около треугольника AHB , равен

$$R_1 = \frac{AB}{2 \sin(180^\circ - \gamma)} = \frac{AB}{2 \sin \gamma} = R,$$

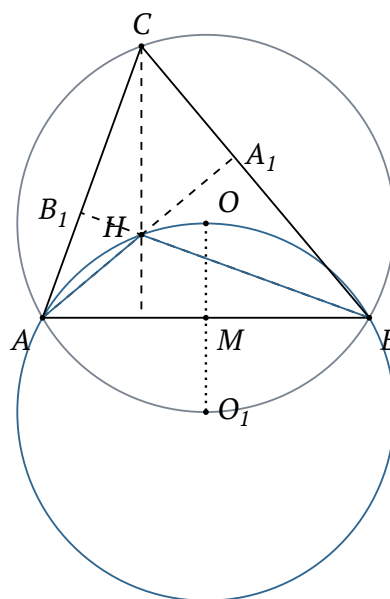
где R — радиус окружности, описанной около треугольника ABC .

б) $R = R_1 = \frac{12}{2 \sin 60^\circ} = 4\sqrt{3}$. Обе окружности проходят через A и B , поэтому их центры O и O_1 лежат на серединном перпендикуляре к AB . Пусть M — середина AB . Тогда

$$OM = O_1M = \sqrt{R^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2} = \sqrt{48 - 36} = 2\sqrt{3}.$$

Вписанный угол $ACB = 60^\circ$ острый, поэтому точки C и O лежат по одну сторону от прямой AB . Вписанный угол $AHB = 120^\circ$ тупой, поэтому точки H и O_1 лежат по разные стороны от AB . Точка H лежит внутри треугольника, то есть по ту же сторону от AB , что и C . Следовательно, O и O_1 находятся по разные стороны от AB и

$$OO_1 = OM + MO_1 = 4\sqrt{3}.$$



Ответ

б) $4\sqrt{3}$.

Критерии оценивания

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 пункта а), и при обоснованном решении пункта б) получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство 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 перечисленных критериев	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Типичная потеря балла: ответ 0 или $OO_1 = |OM - O_1M|$ без анализа расположения центров относительно AB ; такое решение в пункте б) не считается обоснованным.

Задание № 19

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$|x^2 - 2x - 3| = x + a$$

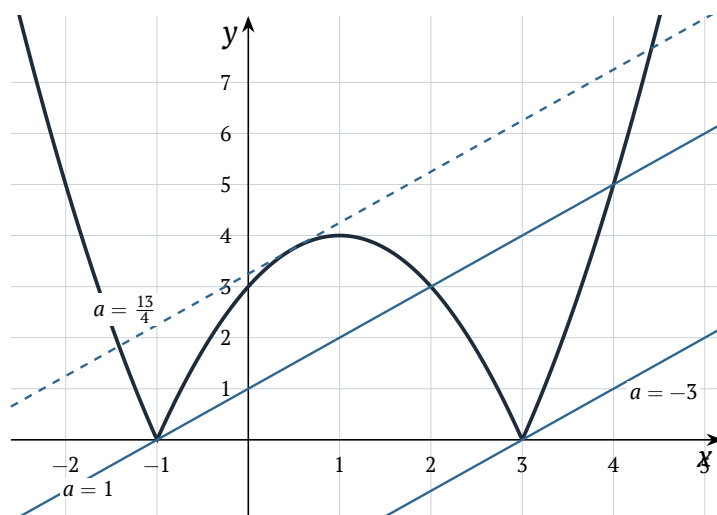
имеет ровно два различных корня.

Решение

Число корней уравнения равно числу общих точек графика $y = |x^2 - 2x - 3|$ и прямой $y = x + a$ (угловой коэффициент 1). Поскольку $x^2 - 2x - 3 = (x+1)(x-3)$, график состоит из частей параболы $y = x^2 - 2x - 3$ при $x \leq -1$ и при $x \geq 3$ и дуги $y = -x^2 + 2x + 3$ при $-1 < x < 3$.

Крайние ветви. $x^2 - 2x - 3 = x + a \Leftrightarrow x^2 - 3x - (3 + a) = 0$, корни $x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{21+4a}}{2}$ при $a \geq -\frac{21}{4}$. Большой корень удовлетворяет условию $x \geq 3$ при $\sqrt{21+4a} \geq 3$, то есть при $a \geq -3$; меньший корень удовлетворяет условию $x \leq -1$ при $\sqrt{21+4a} \geq 5$, то есть при $a \geq 1$. (Касание прямой с параболой при $a = -\frac{21}{4}$ происходит в точке $x = \frac{3}{2}$, не принадлежащей крайним ветвям.)

Дуга. $-x^2 + 2x + 3 = x + a \Leftrightarrow x^2 - x + a - 3 = 0$, корни $x_{3,4} = \frac{1 \pm \sqrt{13-4a}}{2}$ при $a \leq \frac{13}{4}$; при $a = \frac{13}{4}$ прямая касается дуги в точке $x = \frac{1}{2} \in (-1; 3)$. Большой корень лежит в $(-1; 3)$ при $\sqrt{13-4a} < 5$, то есть при $a > -3$; меньший корень лежит в $(-1; 3)$ при $\sqrt{13-4a} < 3$, то есть при $a > 1$.



Итог подсчёта различных корней:

a	$a < -3$	-3	$(-3; 1)$	1	$(1; \frac{13}{4})$	$\frac{13}{4}$	$a > \frac{13}{4}$
корней	0	1	2	3	4	3	2

При $a = -3$ корень $x = 3$ общий для ветви и дуги; при $a = 1$ корень $x = -1$ общий для ветви и дуги, остальные корни 2 и 4. Ровно два корня получаются при $a \in (-3; 1) \cup (\frac{13}{4}; +\infty)$.

Ответ

$$a \in (-3; 1) \cup \left(\frac{13}{4}; +\infty\right).$$

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений a , отличающееся от искомого только включением точек $a = -3$, $a = 1$ и/или $a = \frac{13}{4}$	3
С помощью верного рассуждения получен один из промежутков $(-3; 1)$ или $\left(\frac{13}{4}; +\infty\right)$ множества значений a , возможно, с включением граничных точек ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки при верно выполненных шагах решения	2
Задача верно сведена к исследованию взаимного расположения прямой и частей параболы (аналитически или графически)	1
Решение не соответствует ни одному из перечисленных критериев	0
Максимальный балл	4

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Задание № 20

На доске написано несколько (не менее трёх) различных натуральных чисел. Их среднее арифметическое равно 30. Если стереть с доски наибольшее из этих чисел, то среднее арифметическое оставшихся чисел окажется равным 27. Если же вместо этого стереть наименьшее из написанных чисел, то среднее арифметическое оставшихся чисел окажется равным 31.

- Может ли наименьшее из написанных чисел быть равным 10?
- Может ли наибольшее из написанных чисел быть равным 100?
- Какое наименьшее количество чисел может быть написано на доске?

Решение

Пусть на доске $n \geq 3$ чисел, их сумма $30n$, наибольшее число M , наименьшее m . Из условия

$$\frac{30n - M}{n - 1} = 27 \Rightarrow M = 3n + 27, \quad \frac{30n - m}{n - 1} = 31 \Rightarrow m = 31 - n.$$

Сумма остальных $n - 2$ чисел равна $30n - M - m = 28n - 58$.

а) Если $m = 10$, то $n = 21$, $M = 90$. Пример: 10, 11, 12, ..., 26, 57, 88, 89, 90 (21 число). Сумма равна $10 + \frac{(11+26) \cdot 16}{2} + 57 + 88 + 89 + 90 = 630 = 21 \cdot 30$; без числа 90 среднее $\frac{540}{20} = 27$; без числа 10 среднее $\frac{620}{20} = 31$. Ответ: да.

б) Если $M = 100$, то $3n + 27 = 100$, $3n = 73$, что невозможно при натуральном n . Ответ: нет.

в) Остальные $n-2$ чисел различны и больше $m = 31 - n$, поэтому их сумма не меньше суммы чисел $32 - n, 33 - n, \dots, 29$:

$$\begin{aligned} 28n - 58 &\geq \frac{(n-2)(61-n)}{2} \Leftrightarrow 56n - 116 \geq -n^2 + 63n - 122 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow n^2 - 7n + 6 \geq 0 \Leftrightarrow (n-1)(n-6) \geq 0. \end{aligned}$$

При $n \geq 3$ отсюда следует $n \geq 6$. Пример для $n = 6$: числа 25, 26, 27, 28, 29, 45. Сумма $180 = 6 \cdot 30$; без 45 среднее $\frac{135}{5} = 27$; без 25 среднее $\frac{155}{5} = 31$.

Ответ

а) да; б) нет; в) 6.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в пунктах а), б) и в)	4
Обоснованно получен верный ответ в пункте в) и обоснованно получен верный ответ в пункте а) или б)	3
Обоснованно получены верные ответы в пунктах а) и б) ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте в)	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а) или б)	1
Решение не соответствует ни одному из перечисленных критериев	0
Максимальный балл	4

Авторская схема оценивания, построенная по модели ФИПИ.

Для проверяющего. В пункте в) обоснование состоит из двух частей: оценки $n \geq 6$ и примера для $n = 6$. Пример без оценки или оценка без примера пункт в) не закрывают. Программный перебор всех наборов из чисел 1–60 подтверждает: при $n = 3, 4, 5$ наборов нет, при $n = 6$ набор единственный.

Методическая карта варианта №1

№	Тема и конструкция	Проверяемое умение	Ур.	Ответ	Балл
1	Равнобедренная трапеция: высота через проекцию боковой стороны	Вычислять площадь, применять теорему Пифагора	Б	120	1
2	Линейная комбинация векторов в координатах	Действия с координатами, длина вектора	Б	10	1
3	Шар, вписанный в цилиндр	Связь $h = 2r$, площади поверхностей	Б	36	1
4	Классическая вероятность, «остальные» исходы	Подсчёт благоприятных исходов	Б	0,375	1
5	Две гипотезы о состоянии номера	Формула полной вероятности	П	0,923	1
6	Случайная величина по таблице частот	Математическое ожидание	П	11,25	1
7	Логарифмическое уравнение с числом в правой части	Представление числа логарифмом, ОДЗ	Б	2	1
8	Переход к новому основанию, основное тождество	Преобразование логарифмических выражений	Б	10	1
9	График f' с точкой касания оси	Экстремумы по смене знака производной	Б	4	1
10	Радиоактивный распад	Показательное уравнение из формулы	П	60	1
11	Движение по реке	Составление и решение дробно-рационального уравнения	П	20	1
12	Гипербола $y = \frac{k}{x+a}$ по графику	Восстановление параметров по точкам	П	−0,5	1
13	Кредит с равномерным уменьшением долга	Модель начисления процентов на остаток	П	1 300 000	1
14	$\sin x$ через формулу приведения, квадратное уравнение	Решение уравнения и отбор корней	П	см. ответы	2
15	Сечение правильной пирамиды, параллельное диагонали основания	Построение сечения, медианы, перпендикулярность	П	$6\sqrt{10}$	3

№	Тема и конструкция	Проверяемое умение	Ур.	Ответ	Балл
16	Дробь с показательным числителем и логарифмическим знаменателем	ОДЗ, метод рационализации	П	$(-1; 1] \cup [2; +\infty)$	2
17	Затраты теплохода на километр пути	Наименьшее значение функции на промежутке	П	20	2
18	Ортоцентр и описанные окружности	Вписанные углы, теорема синусов, расположение центров	П	$4\sqrt{3}$	3
19	Модуль трёхчлена и семейство параллельных прямых	Анализ случаев, касание, граничные значения	В	см. ответы	4
20	Средние после удаления крайних чисел	Выражение крайних чисел, делимость, оценка + пример	В	а) да; б) нет; в) 6	4

Профиль варианта

Оценки ниже экспертные; вариант не апробирован на выборке учеников, поэтому уверенность в оценках сложности умеренная. Факты (баллы, структура) взяты из проекта демоверсии; интерпретации отмечены как таковые.

Базовая часть (1–4, 7–9)

Все задания решаются в 1–2 шага, что соответствует демоверсии. Две ловушки встроены намеренно: ОДЗ в №7 (в этом варианте она не отсекает корень, поэтому проверяет привычку) и точка касания f' с осью в №9. Ожидание: сильный ученик теряет здесь не более одного балла; потеря двух и более баллов — повод проверить базовые навыки по диагностической таблице.

Геометрия (1, 3, 15, 18)

№1 длиннее демонстрационного аналога на один шаг. №15 опирается на известную конструкцию (пересечение медиан в диагональном сечении), поэтому по сложности он близок к среднему уровню позиции. №18б требует аккуратного обоснования расположения центров относительно AB ; по нашей оценке, именно здесь чаще всего будут терять балл (вероятная доля полного решения пункта б) заметно ниже, чем пункта а)).

Алгебра (7, 8, 10–14, 16)

Вычислительная нагрузка умеренная, числа подобраны под устный счёт. Задание 16 проверяет метод рационализации; ученик, не владеющий им, решит его перебором знаков, потратив больше времени. Задание 14 содержит частую ловушку с решением $\sin x = -\frac{1}{2}$.

Начала анализа (9, 17)

Задание 17 сопоставимо с демонстрационным (одна критическая точка, обоснование минимума). Ограничение покрытия: первообразная и интеграл, включённые в содержание позиции 9, в этом варианте не проверяются.

Вероятность и статистика (4–6)

Задание 6 проверяет только математическое ожидание. Дисперсия, стандартное отклонение и непрерывные распределения, перечисленные в плане позиции 6, остаются за пределами варианта; их стоит включить в следующие варианты серии.

Вторая часть в целом

№19 и №20 находятся на уровне демоверсии: в №19 четыре граничных значения параметра, в №20в оценка сводится к квадратному неравенству $(n - 1)(n - 6) \geq 0$. Интерпретация: вариант дифференцирует учеников в диапазоне выше 70 тестовых баллов главным образом за счёт №18б, №19 и №20в.

Диагностика ошибок

№	Что проверить	Что повторить
1	Найдена ли высота; не взята ли боковая сторона вместо высоты	Свойства равнобедренной трапеции; теорема Пифагора; площадь трапеции
2	Умножение координат на число; знак при сложении	Действия над векторами в координатах; длина вектора
3	Учтено ли $h = 2r$; полная или боковая поверхность	Площади поверхностей цилиндра и сферы; вписанные тела
4	Правильно ли найдено число «остальных» исходов	Классическое определение вероятности
5	Сумма вероятностей гипотез равна 1; перемножены ли условные вероятности	Формула полной вероятности; дерево вариантов
6	Делилось ли на общее число коробок; учтены ли кратности	Математическое ожидание дискретной величины; распределение по таблице
7	Запись $2 = \log_3 9$; проверка ОДЗ	Логарифмические уравнения; потенцирование
8	Формула перехода; $25 = 5^2$ в показателе	Свойства логарифмов; основное логарифмическое тождество
9	Не перепутаны ли графики f и f' ; учтена ли точка касания оси; границы отрезка	Связь знака производной с монотонностью; необходимое и достаточное условия экстремума
10	Переход $160/5 = 32 = 2^5$; знак в показателе	Показательные уравнения; работа с формулами
11	Скорости по течению и против; отбор корня	Задачи на движение; дробно-рациональные уравнения
12	Чтение координат узлов; система для k и a	Дробно-линейная функция, асимптоты; сдвиги графиков
13	Проценты начислялись на остаток; число лет	Дифференцированные платежи; сумма арифметической прогрессии
14	Формула приведения; серии для $\sin x = -\frac{1}{2}$; отбор	Формулы приведения; тригонометрические уравнения; отбор корней двойным неравенством
15	Построение линии пересечения через параллельность; обоснование перпендикулярности диагоналей	Признак параллельности прямой и плоскости; теорема о пересечении медиан; перпендикулярность прямой и плоскости

№	Что проверить	Что повторить
16	ОДЗ ($x > -2, x \neq -1$); знак знаменателя; концы промежутков	Метод рационализации; метод интервалов
17	Производная; обоснование минимума; ограничение $v \leq 30$	Наибольшее и наименьшее значения на промежутке; прикладные модели
18	$\angle ANB = 180^\circ - \angle C$; расположение центров относительно хорды	Вписанные углы; теорема синусов; свойства ортоцентра
19	Раскрытие модуля; принадлежность точки касания нужной части графика; значения $a = -3, 1, \frac{13}{4}$	Графический метод в задачах с параметром; расположение корней квадратного трёхчлена
20	Вывод M и m ; целочисленность в б); наличие и оценки, и примера в в)	Задачи на средние; оценка суммы; построение примера

Источники и методическая основа

1. ФИПИ. Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ 2027 г. по математике, профильный уровень (проект): структура, формы ответов, баллы, образцы критериев. Файл предоставлен заказчиком. Дата обращения: 26.09.2026.
2. ФИПИ. Спецификация КИМ ЕГЭ 2027 г. по математике, профильный уровень (проект): обобщённый план варианта (проверяемые требования, уровни, баллы, время) и перечень изменений по сравнению с 2026 г. Использовано воспроизведение на 4ege.ru: <https://4ege.ru/matematika/80646-demoversii-ege-2027-po-matematike-v2.html>. Дата обращения: 26.09.2026.
3. «Мел»: обзор проектов демоверсий ЕГЭ-2027 (31.08.2026) — сведения о статусе проектов и сроках обсуждения. <https://mel.fm/ucheba/yege/4615297-razbor-demoversy-fipi-cto-izmenitsya-v-yege-2027-i-k-chemu-gotovitsya-vypusknikam>. Дата обращения: 26.09.2026.
4. Тренировочные варианты других авторов в формате 2027 г., изученные для сравнения интерпретаций модели (условия не заимствовались): А. А. Ларин, вариант №543; Е. А. Ширяева, Ю. Г. Погостина, варианты №01–02; math100.ru, вариант №337; тренировочный вариант №1 (файл nad_yuach). Файлы предоставлены заказчиком. Дата обращения: 26.09.2026.

Ограничения источниковой базы. Оригиналы спецификации и кодификатора на fipi.ru и открытый банк заданий ФИПИ в рабочей среде открыть не удалось; элементы содержания сверялись по обобщённому плану. После публикации утверждённых документов (ожидается в ноябре 2026 г.) вариант следует перепроверить.

ХОРОШИСТ

Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ

Автор варианта

Евгений Хорошист

horoshist-center.ru

Авторский тренировочный материал.
Не является официальным материалом ФИПИ.