

Справочники

Э.Н. Балаян

МАТЕМАТИКА

Справочник для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ

Издание четвертое, дополненное

Ростов-на-Дону



2023

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я72
КТК 444
Б20

Балаян Э.Н

Б20 Математика : справочник для под подготовки к ОГЭ и ЕГЭ / Э.Н. Балаян. — Изд. 4-е, дополненное. — Ростов н/Д : Феникс, 2023. — 379 с. : ил. — (Справочники).

ISBN 978-5-222-38223-3

Справочник предназначен для выпускников средних образовательных заведений: школ, гимназий, лицеев, училищ или техникумов и абитуриентов высших учебных заведений при подготовке и сдаче выпускных и вступительных экзаменов.

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я72

ISBN 978-5-222-38223-3

© Балаян Э.Н., 2018
© Оформление ООО «Феникс», 2018

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

N — множество натуральных чисел;

Z — множество целых чисел;

Z_0 — множество целых неотрицательных чисел;

Q — множество рациональных чисел;

R — множество действительных чисел (числовая прямая);

C — множество комплексных чисел;

$[a; b]$, или $a \leq x \leq b$ — замкнутый промежуток (или отрезок) с началом a и концом b ;

$(a; b)$, или $a < x < b$ — открытый промежуток (или интервал);

$(a; b]$, или $a < x \leq b$; $[a; b)$, или $a \leq x < b$ — полуоткрытые промежутки (полуинтервалы);

$[a; +\infty)$, или $x \geq a$; $(-\infty; b]$, или $x \leq b$ — лучи;

$(a; +\infty)$, или $x > a$; $(-\infty; b)$, или $x < b$ — открытые лучи;

$(-\infty; +\infty) = R$ — числовая прямая;

$a = b$ — a равно b ;

$a \neq b$ — a не равно b ;

$a \approx b$ — a приближенно равно b ;

$a > b$ — a больше b ;

$a \geq b$ — a больше или равно b ;

$a < b$ — a меньше b ;

$a \leq b$ — a меньше или равно b ;

$a \in A$ — a принадлежит множеству A ;

$a \notin A$ — a не принадлежит множеству A ;

$B \subset A$ — B является подмножеством A ;

$A \cup B$ — объединение множеств A и B ;

$A \cap B$ — пересечение множеств A и B ;

\emptyset — пустое множество;

% — процент;

‰ — промилле;

НОД ($a; b$) — наибольший общий делитель чисел a и b ;

НОК ($a; b$) — наименьшее общее кратное чисел a и b ;

$|a|$ — модуль (абсолютная величина) действительного числа a ;

a^n — n -я степень числа a ;

$\sqrt[n]{a}$ — корень n -й степени из числа a ;

\sqrt{a} — арифметический квадратный корень из числа a ;

$\pi \approx 3,1415$ — отношение длины окружности к диаметру;

$e \approx 2,71828$ — основание натурального логарифма;

$\log_a x$, где $x > 0$, $a > 0$, $a \neq 1$ — логарифм числа x по основанию a ;

$\lg x$ — десятичный логарифм числа x ;

$\ln x$ — натуральный логарифм числа x ;

$\sin x$ — синус x ;

$\cos x$ — косинус x ;

$\operatorname{tg} x$ — тангенс x ;

$\operatorname{ctg} x$ — котангенс x ;

$1/\sin x$ — cosecant x ;

$1/\cos x$ — secant x ;

$\arcsin x$ — arcsine x ;

$\arccos x$ — arccosine x ;

$\operatorname{arctg} x$ — arctangent x ;

$\operatorname{arcctg} x$ — arccotangent x ;

Δx — increment of argument;

Δy — increment of function;

$y', f'(x)$ — derivative of function

$y = f(x)$ at point x ;

$y_{\text{наиб.}}, \max_{[a; b]} f(x)$ — maximum value

of function on interval $[a; b]$;

$y_{\text{наим.}}, \min_{[a; b]} f(x)$ — minimum value

of function on interval $[a; b]$;

$\int_a^b f(x) dx$ — integral of function $f(x)$

from a to b ;

A — точка A ;

a, AB — прямая a , прямая AB ;

α, ABC — плоскость α , плоскость ABC ;

$\triangle ABC$ — треугольник ABC ;

\sphericalangle — знак угла, например, $\sphericalangle(a; b)$, $\sphericalangle ABC$;

\parallel — знак параллельности, например, $a \parallel b$, $\alpha \parallel \beta$;

\perp — знак перпендикулярности, например, $a \perp b$, $\alpha \perp \beta$;

\cup — знак дуги, например, $\cup AB$;

\sim — знак подобия, например, $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$;

$M(x)$ — точка M на координатной прямой имеет координату x ;

$M(x; y)$ — точка M в прямоугольной (декартовой) системе координат имеет абсциссу x и ординату y ;

$M(x; y; z)$ — точка в пространстве имеет абсциссу x , ординату y , аппликату z .

Таблицы***Квадраты натуральных чисел
от 10 до 99***

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

***Кубы натуральных чисел
от 1 до 9***

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n^3	1	8	27	64	125	216	343	512	729

Степени некоторых чисел

n	n^4	n^5	n^6	n^7	n^8
1	1	1	1	1	1
2	16	32	64	128	256
3	81	243	729	2187	6561
4	256	1024	4096	16384	65536
5	625	3125	15625	78125	390625
6	1296	7776	46656	279936	1679616
7	2401	16807	117649	823543	5764801
8	4096	32768	262144	2097152	16777216
9	6561	59049	531441	4782969	43046721

Простые числа до 997

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43
47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97	101	103	107
109	113	127	131	137	139	149	151	157	163	167	173	179	181
191	193	197	199	211	223	227	229	233	239	241	251	257	263
269	271	277	281	283	293	307	311	313	317	331	337	347	349
353	359	367	373	379	383	389	397	401	409	419	421	431	433
439	443	449	457	461	463	467	479	487	491	499	503	509	521
523	541	547	557	563	569	571	577	587	593	599	601	607	613
617	619	631	641	643	647	653	659	661	673	677	683	691	701
709	719	727	733	739	743	751	757	761	769	773	787	797	809
811	821	823	827	829	839	853	857	859	863	877	881	883	887
907	911	919	929	937	941	947	953	967	971	977	983	991	997

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ

АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

1. Уравнение I степени (линейное)

Общий вид: $ax + b = 0$.

1) Если $a \neq 0$, $a \in R$, $b \in R$, то

$$x = -\frac{b}{a} \text{ (корень уравнения).}$$

2) Если $a = 0$, $b \neq 0$, то корней нет.

3) Если $a = b = 0$, то уравнение имеет бесконечно много корней.

2. Система линейных уравнений

Пусть дана система вида

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1; \\ a_2x + b_2y = c_2. \end{cases}$$

1) Если $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$, то система име-

ет единственное решение (прямые пересекаются в одной точке);

2) если $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$, то система

не имеет решений (прямые не пересекаются, т. е. параллельны);

3) если $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$, то система

имеет бесконечное множество решений (прямые совпадают).

3. Уравнение II степени (квадратное)

Общий вид:

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

где $a \neq 0$, a — I (старший) коэффициент, b — II коэффициент, c — свободный член.

$D = b^2 - 4ac$ — дискриминант (различитель).

1) Если $D > 0$, то уравнение имеет два различных действительных корня:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}.$$

2) Если $D = 0$, то $x = -\frac{b}{2a}$ —

один корень.

3) Если $D < 0$, корней нет (действительных).

Частные случаи

1) Неполные квадратные уравнения:

а) $ax^2 + c = 0$,

$$x_{1,2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}, \text{ если коэффициенты}$$

a и c имеют разные знаки; если коэффициенты a и c имеют одинаковые знаки, то корней нет;

б) $ax^2 + bx = 0$, $x_1 = 0$, $x_2 = -\frac{b}{a}$;

в) $ax^2 = 0$, $x = 0$.

2) Квадратное уравнение приведенного вида

$$x^2 + px + q = 0, \quad x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}.$$

3) Квадратное уравнение вида $ax^2 + 2kx + c = 0$,

$$x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}.$$

4) Если в квадратном уравнении $ax^2 + bx + c = 0$

$$a + b + c = 0, \text{ то } x_1 = 1, x_2 = \frac{c}{a};$$

$$a - b + c = 0, \text{ то } x_1 = -1, x_2 = -\frac{c}{a}.$$

4. Теорема Виета

а) Для квадратного уравнения общего вида $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$, $x_1x_2 = \frac{c}{a}$;

б) для приведенного вида $x_1 + x_2 = -p$; $x_1x_2 = q$.

Теорема, обратная теореме Виета

Если p, q, x_1, x_2 таковы, что $x_1 + x_2 = -p$; $x_1x_2 = q$, то x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + px + q = 0$.

Теорема Виета
для кубического уравнения

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0.$$

Если x_1, x_2, x_3 — корни уравнения, то

$$x_1 + x_2 + x_3 = -a;$$

$$x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3 = b;$$

$$x_1 x_2 x_3 = -c.$$

5. Разложение квадратного
трехчлена на множители

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2),$$

где x_1 и x_2 — корни трехчлена, $D > 0$.

Если $D = 0$, то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)^2.$$

6. Биквадратное уравнение

Общий вид:

$$ax^4 + bx^2 + c = 0, a \neq 0.$$

Заменой $x^2 = y$ приводят к квадратному виду $ay^2 + by + c = 0$.

Корни биквадратного уравнения:

$$x_{1,2,3,4} = \pm \sqrt{\frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}},$$

где $D = b^2 - 4ac$.

Свойства корней

1. Если биквадратное уравнение имеет корень x_0 , то оно имеет и корень $-x_0$.

2. Сумма корней биквадратного уравнения равна нулю (по теореме Виета).

Замечание. Для вычисления корней биквадратного уравнения часто удобно воспользоваться **формулой сложного радикала**:

$$\begin{aligned} \sqrt{A \pm \sqrt{B}} &= \sqrt{\frac{1}{2} \left(A + \sqrt{A^2 - B} \right) \pm} \\ &\pm \sqrt{\frac{1}{2} \left(A - \sqrt{A^2 - B} \right)}. \end{aligned}$$

Последняя полезна лишь в случае, если $\sqrt{A^2 - B}$ есть рациональное число.

7. Возвратное уравнение IV степени

Общий вид: $ax^4 + bx^3 + cx^2 + bmx + am^2 = 0$, $a \neq 0$.

Приводится к виду

$$a\left(x^2 + \frac{m^2}{x^2}\right) + b\left(x + \frac{m}{x}\right) + c = 0$$

и заменой $y = x + \frac{m}{x}$ и

$$y^2 - 2m = x^2 + \frac{m^2}{x^2} \quad \text{приводится к}$$

квадратному уравнению

$$ay^2 + by + (c - 2am) = 0.$$

Частные случаи

1) $ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$,
($m = 1$) — симметрическое уравнение I рода.

Решается подстановкой

$$y = x + \frac{1}{x};$$

2) $ax^4 + bx^3 + cx^2 - bx + a = 0$,
($m = -1$) — симметрическое уравнение II рода.

Решается подстановкой

$$y = x - \frac{1}{x}.$$

8. Свойства степеней

Для любых x , y и $a > 0$, $b > 0$
верны равенства:

$$a^0 = 1 \text{ (по определению);}$$

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y};$$

$$a^x : a^y = a^{x-y};$$

$$(a^x)^y = a^{xy}; (ab)^x = a^x b^x;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}; a^{-x} = \frac{1}{a^x}; a^{-1} = \frac{1}{a}.$$

9. Формулы сокращенного умножения

$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ — разность квадратов;

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ — квадрат суммы;

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ — квадрат разности;

$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ — куб суммы;

$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ — куб разности;

$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2) =$
 $= (a + b)^3 - 3ab(a + b)$ — сумма кубов;

$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) =$
 $= (a - b)^3 + 3ab(a - b)$ — разность кубов.

Дополнительные формулы

$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab +$
 $+ 2ac + 2bc;$

$$(a - b - c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2ac + 2bc;$$

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2 = ab;$$

$$a^4 - b^4 = (a - b)(a + b)(a^2 + b^2) = (a - b)(a^3 + a^2b + ab^2 + b^3);$$

$$a^5 - b^5 = (a - b)(a^4 + a^3b + a^2b^2 + ab^3 + b^4);$$

$$a^5 + b^5 = (a + b)(a^4 - a^3b + a^2b^2 - ab^3 + b^4);$$

$$a^6 - b^6 = (a - b)(a + b)(a^2 + ab + b^2) \times (a^2 - ab + b^2) = (a - b)(a^5 + a^4b + a^3b^2 + a^2b^3 + ab^4 + b^5);$$

$$a^6 + b^6 = (a^2 + b^2)(a^4 - a^2b^2 + b^4).$$

10. Свойства арифметических корней

Для любых натуральных $n > 1$ и $k > 1$ и любых $a \geq 0$, $b \geq 0$ верны равенства:

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} ; \quad \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad (b \neq 0);$$

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^k = \sqrt[n]{a^k} ; \quad \sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a} ;$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[nk]{a^k} ; \quad \left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a \quad (a \geq 0);$$

$$\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b} , \text{ если } 0 \leq a < b;$$

$$\sqrt{a^2} = |a| = \begin{cases} a & \text{при } a \geq 0, \\ -a & \text{при } a < 0; \end{cases}$$

$$\sqrt[2n]{a^{2n}} = |a| ; \quad \sqrt[2n+1]{-a} = -\sqrt[2n+1]{a} \quad (a \geq 0).$$

11. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha};$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}; \quad \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1;$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha};$$

$$\operatorname{sec} \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}; \quad \operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}.$$

12. Формулы сложения

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta;$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta;$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta;$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta;$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta};$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}.$$

Дополнительные формулы:

$$\operatorname{ctg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta - 1}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta};$$

$$\operatorname{ctg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta + 1}{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha};$$

$$\begin{aligned} \sin(\alpha + \beta + \gamma) &= \\ &= \sin \alpha \cos \beta \cos \gamma + \\ &+ \cos \alpha \sin \beta \cos \gamma + \\ &+ \cos \alpha \cos \beta \sin \gamma - \\ &- \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma; \\ \cos(\alpha + \beta + \gamma) &= \\ &= \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma - \\ &- \sin \alpha \sin \beta \cos \gamma - \\ &- \sin \alpha \cos \beta \sin \gamma - \\ &- \cos \alpha \sin \beta \sin \gamma. \end{aligned}$$

**13. Формулы двойных
и тройных аргументов**

$$\begin{aligned} \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cos \alpha; \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \\ &= 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha; \end{aligned}$$

Оглавление

Условные обозначения	3
Таблицы	8
Квадраты натуральных чисел от 10 до 99....	8
Кубы натуральных чисел от 1 до 9.....	8
Степени некоторых чисел.....	9
Простые числа до 997	9
Глава 1. Основные формулы	10
Алгебра и начала анализа	10
1. Уравнение I степени (линейное).....	10
2. Система линейных уравнений	11
3. Уравнение II степени (квадратное).....	12
4. Теорема Виета	14
5. Разложение квадратного трехчлена на множители.....	15
6. Биквадратное уравнение.....	15
7. Возвратное уравнение IV степени.....	17
8. Свойства степеней.....	18
9. Формулы сокращенного умножения ...	19
10. Свойства арифметических корней	20
11. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	21
12. Формулы сложения.....	22
13. Формулы двойных и тройных аргументов.....	23
14. Формулы половинного аргумента (для функции \sin и \cos — формулы понижения степени).....	24

15. Универсальные тригонометрические подстановки	25
16. Формулы преобразования суммы в произведение	26
17. Формулы преобразования произведения в сумму	28
18. Радианная и градусная меры углов	29
19. Знаки тригонометрических функций ...	30
20. Формулы приведения	31
21. Значения тригонометрических функций для некоторых углов	32
22. Тригонометрический круг	33
23. Периоды тригонометрических функций	34
24. Обратные тригонометрические функции	35
25. Значения обратных тригонометрических функций некоторых углов	38
26. Простейшие тригонометрические уравнения	39
27. Средние величины	40
28. Некоторые важные неравенства	41
29. Прогрессии	42
30. Логарифмы и их свойства	44
31. Неравенства	46
32. Таблица производных и первообразных элементарных и сложных функций	74
33. Правила дифференцирования	76
34. Уравнение касательной	77

35. Правила нахождения первообразных..	77
36. Формула Ньютона–Лейбница	78
37. Площадь криволинейной трапеции	79
38. Площадь фигуры, заключенной на отрезке	80
39. Объем тела вращения	81
40. Формула Лагранжа	81
41. Комбинаторика. Бином Ньютона.....	85
42. Элементы теории вероятностей	95
Глава 2. Геометрия	107
Часть 1. Планиметрия	107
43. Классификация углов.....	107
44. Углы при параллельных прямых	108
45. Признаки и свойства параллельных прямых	109
46. Теорема Фалеса	112
47. Равенство углов со взаимно перпендикулярными сторонами.....	112
48. Произвольный треугольник.....	113
49. Прямоугольный треугольник.....	120
50. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.....	121
51. Равносторонний (правильный) треугольник	123
52. Четырехугольник.....	123
53. Параллелограмм	125
54. Ромб.....	126
55. Прямоугольник	127

56. Квадрат	127
57. Трапеция	128
58. Многоугольник (выпуклый)	131
59. Правильный многоугольник.....	131
60. Длина окружности. Площадь круга и его частей.....	132
61. Углы и окружность	134
62. Метрические отношения в окружности	135
63. Понятие вектора	136
64. Равенство векторов.....	137
65. Координаты вектора	139
66. Действия над векторами	140
67. Скалярное произведение векторов....	143
68. Скалярное произведение в координатах	144
69. Свойства скалярного произведения векторов	145
70. Уравнение окружности	146
71. Уравнение прямой	147
Часть 2. Стереометрия.....	150
72. Призма	150
73. Прямоугольный параллелепипед	151
74. Куб (a — ребро).....	152
75. Пирамида	152
76. Октаэдр	154
77. Цилиндр	155
78. Конус	155
79. Шар, сфера	157
80. Шаровой сегмент	157

-
81. Шаровой сектор 158
82. Шаровой пояс 158

Глава 3. Краткие теоретические сведения по курсу алгебры

VII–XI классов 159

§1. Числа и числовые выражения... 159

83. Число 159
84. Числовые промежутки..... 160
85. Модуль действительного числа 165
86. Числовое выражение 169
87. Стандартный вид числа..... 169
88. Целая часть числа. Дробная часть
числа..... 170
89. Погрешность приближения 171
90. Пропорции. Производные
пропорции 172
91. Периодические дроби 174
92. Проценты..... 177
93. Деление числа на части прямо
и обратно пропорционально
данным..... 180
94. Признаки делимости чисел 182

§2. Алгебраические выражения..... 187

95. Алгебраическое выражение
и его ОДЗ 187
96. Одночлен 189
97. Многочлен 190
98. Разложение многочлена
на множители..... 193

99. Дробь	194
100. Тождество	197
101. Корень n -й степени из действительного числа.....	197
102. Степень с целым и дробным показателем	199
§3. Уравнения	201
103. Уравнение с одним неизвестным	201
104. Основные свойства уравнений.....	202
105. Общие методы решения уравнений... ..	205
106. Система двух уравнений с двумя неизвестными.....	209
107. Линейные уравнения.....	213
108. Квадратные уравнения	214
Неполные квадратные уравнения.....	216
Квадратное уравнение приведенного вида	218
Биквадратные уравнения.....	218
109. Теорема Виета	219
110. Иррациональные уравнения	220
§4. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений	222
111. Показательные уравнения.....	223
112. Показательно-степенные уравнения .	225
113. Логарифмические уравнения.....	226
§5. Тригонометрические уравнения... ..	228
114. Типы тригонометрических уравнений и методы их решения	229

§6. Неравенства	231
115. Числовые неравенства	231
116. Основные свойства числовых неравенств	232
117. Действия с неравенствами	233
118. Неравенства с одним неизвестным....	234
119. Рациональные неравенства.....	238
120. Неравенства с модулем	240
121. Системы неравенств	242
§7. Функции	243
122. Способы задания функции.....	245
123. Монотонность функции.....	246
124. Четные и нечетные функции	247
125. Периодические функции	248
126. Обратная функция	249
127. Экстремумы функции	249
128. Необходимое и достаточное условия экстремума функции	251
129. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	252
130. Область определения основных элементарных функций	253
131. Множество (область) значений основных элементарных функций....	254
132. Расположение корней квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$	256
133. Применение теоремы Виета для определения корней квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$	263

Глава 4. Краткие теоретические сведения по курсу геометрии

VII–XI классов	268
<i>Часть 1. Планиметрия</i>	268
134. Углы	268
135. Многоугольник	274
136. Правильные многоугольники	277
137. Треугольник	279
138. Признаки равенства треугольников ...	286
139. Неравенства треугольника	288
140. Определение вида треугольника по его сторонам	289
141. Прямоугольные треугольники (некоторые свойства)	289
142. Признаки равенства прямоугольных треугольников	290
143. Четыре замечательные точки треугольника	293
144. Произвольный треугольник	300
145. Теорема Менелая	301
146. Теорема синусов	302
147. Теорема косинусов	302
148. Подобные треугольники	303
149. Признаки подобия треугольников ...	304
150. Четырехугольник	307
151. Параллелограмм	310
152. Трапеция	314
153. Прямоугольник	319
154. Ромб	321

155. Квадрат	322
156. Окружность.....	323
157. Свойства касательных к окружности	326
158. Окружность и треугольник.....	327
159. Окружность и четырехугольник.....	328
160. Углы и окружность	330
161. Метрические соотношения в окружности	336
162. Длина окружности. Площадь круга и его частей.....	338
Часть 2. Стереометрия.....	340
163. Призма	341
164. Параллелепипед.....	345
165. Пирамида.....	347
166. Дополнительные соотношения между элементами призмы и пирамиды.....	353
167. Цилиндр	360
168. Конус	362
169. Шар	366

ЕАС



Учебное издание

Балаян Эдуард Николаевич

МАТЕМАТИКА

Справочник для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ

Ответственный редактор *С. Осташов*

Формат 70 × 100 1/64. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,095.

Тираж 7000 экз. Заказ №

Издатель и Изготовитель: ООО «Феникс»

Юр. и факт. адрес: 344011, Россия, Ростовская обл.,

г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150.

Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59.

Изготовлено в России. Дата изготовления: 11.2022.

Срок годности не ограничен

Отпечатано в ООО «Принт-М»

142300, Россия, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов 1 /

Корпус Производственный Б, помещение 279, этаж 4.