

УДК 373(075.3)
ББК 74.26
В84

Авторский коллектив:

*Л.А. Мищенко, Н.А. Гырдымова, Н.В. Рожкова,
С.В. Мельников, Е.В. Коцюруба, Л.И. Мицай,
М.С. Баранов, Н.Э. Варавва, Т.Н. Черных, Ю.В. Березина*

В84 **Все** домашние задания: 10 класс: решения, пояснения, рекомендации. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва : Эксмо, 2016. — 960 с. — (Все домашние задания).

ISBN 978-5-699-89040-8

Пособие содержит подробные решения, комментарии, пояснения всех домашних заданий ко всем основным учебникам, рекомендованным Министерством образования и науки РФ, по русскому языку, математике, физике, химии, английскому и немецкому языкам.

Эта книга поможет родителям и репетиторам проконтролировать правильность выполнения учащимся домашнего задания.

Имена авторов и названия цитируемых изданий указаны на титульном листе данной книги. Условия заданий приводятся исключительно в учебных целях и в необходимом объеме — как иллюстративный материал (подпункт 2 пункта 1 статьи 1274 Гражданского кодекса Российской Федерации).

УДК 373(075.3)
ББК 74.26

ISBN 978-5-699-89040-8

© Авторский коллектив, 2016
© Оформление. ООО «Издательство
«Эксмо», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

	Решение упражнений к учебнику «АЛГЕБРА» Ш. А. Алимова и др.	
Решения	.....	5
	Решение упражнений к учебнику «АЛГЕБРА» А. Н. Колмогорова	
Решения	.....	195
	Решение упражнений к учебнику «АЛГЕБРА» А. Г. Мордковича и др.	
Решения	.....	293
	Решение упражнений к учебнику «ГЕОМЕТРИЯ» Л. С. Атанасяна и др.	
Решения	.....	515
	Решение упражнений к учебнику «ГЕОМЕТРИЯ» А. В. Погорелова	
Решения	.....	609
	Решение упражнений к учебнику «ХИМИЯ» Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана	
Решения	.....	641
	Решение упражнений к учебнику «ХИМИЯ» Л. С. Гузей, Р. П. Суровцевой	
Решения	.....	665
	Решение упражнений к учебнику «ФИЗИКА» Г. Я. Мякишева и др.	
Решения	.....	701
	Решение упражнений к учебнику «ФИЗИКА» В. А. Касьянова	
Решения	.....	751
	Решение упражнений к учебнику «РУССКИЙ ЯЗЫК» А. И. Власенкова, Л. М. Рыбченковой	
Решения	.....	777
	Решение упражнений к пособию «РУССКИЙ ЯЗЫК» В. Ф. Грекова и др.	
Решения	.....	807
	Решение упражнений к учебнику «АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК» В. П. Кузовлева и др.	
Решения	.....	869
	Решение упражнений к учебнику «НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК» Г. И. Ворониной, И. В. Карелиной	
Решения	.....	919

В данной книге представлены подробные решения и выполненные упражнения всех домашних заданий и самостоятельных работ к самым распространенным школьным учебникам за 10 класс.

Издание предназначено в первую очередь для проверки учениками собственных решений, а также для прослеживания алгоритмов выполнения наиболее сложных заданий. Книга также будет полезна родителям, которые хотят помочь детям и проконтролировать выполнение домашних заданий. Даже учителю издание может принести ощутимую пользу, так как разнообразие подходов к решению задач, предложенных в книге, можно использовать для того, чтобы стимулировать учеников к поиску новых путей решения.

Желаем успехов!

АЛГЕБРА

Решение упражнений к учебнику

Ш. А. Алимова и др.



ГЛАВА I. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

4. 1) $(20,88:18+45:0,36):(19,59+11,59)=\left(\frac{2088}{100 \cdot 18}+\frac{45 \cdot 100}{36}\right):$
 $:\left(\frac{1959}{100}+\frac{1195}{100}\right)=\left(\frac{2088+4500 \cdot 50}{5 \cdot 2 \cdot 18}\right):\left(\frac{3154}{100}\right)=\frac{227088}{10 \cdot 18} \cdot \frac{100}{3154}=4;$
- 2) $\frac{7}{36} \cdot 9+8 \cdot \frac{11}{32}+\frac{9}{10} \cdot \frac{5}{18}=\frac{7}{4 \cdot 9} \cdot 9+8 \cdot \frac{11}{4 \cdot 8}+\frac{9 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 9}=\frac{7}{4}+\frac{11}{4}+\frac{1}{4}=\frac{19}{4}=4 \frac{3}{4}.$
5. 1) $\left(3 \frac{4}{25}+0,24\right) 2,15+\left(5,1625-2 \frac{3}{16}\right) \frac{2}{5}=\left(\frac{79 \cdot 4}{4 \cdot 25}+\frac{24}{100}\right) \cdot \frac{215}{100}+(5,1625-$
 $-2,1875) \cdot \frac{2}{5}=\frac{316+24}{100} \cdot \frac{215}{100}+\frac{2975}{1000} \cdot \frac{2}{5}=\frac{34 \cdot 215}{10 \cdot 100}+\frac{595 \cdot 5 \cdot 2}{1000 \cdot 5}=\frac{7310+1190}{1000}=\frac{8500}{1000}=8,5;$
- 2) $0,364:\frac{7}{25}+\frac{5}{16}:0,125+2 \frac{1}{2} \cdot 0,8=\frac{364}{1000} \cdot \frac{25}{7}+\frac{5}{16}:\frac{125}{1000}+\frac{5}{2} \cdot \frac{8}{10}=\frac{52 \cdot 1}{40 \cdot 1}+$
 $+\frac{1 \cdot 125}{2 \cdot 25}+\frac{1 \cdot 4}{1 \cdot 2}=\frac{13}{10}+\frac{125}{50}+\frac{4}{2}=\frac{13}{10}+\frac{5}{2}+\frac{4}{2}=\frac{13+25+20}{10}=\frac{58}{10}=5 \frac{8}{10}=5,8.$
6. 1) 16,9 — рациональное число;
 2) 7,25(4) — бесконечная периодическая десятичная дробь — рациональное число;
 3) 1,21221222... (после каждой единицы стоит n двоек) — бесконечная непериодическая десятичная дробь — иррациональное число.
 4) 99,1357911... (после запятой записаны подряд все нечетные числа) — бесконечная непериодическая десятичная дробь — иррациональное число.
7. С помощью микрокалькулятора находим $\sqrt{31}=5,5677643... \approx 5,57$.
 Значит пара чисел 5, 4 и 5, 5 образует десятичное приближение числа $\sqrt{31}$ с недостатком, а пара чисел 5, 5 и 5, 6 — с избытком.
8. 1) $x=5-\sqrt{7}$; $\sqrt{7} \approx 2,6457513...$, значит, $\sqrt{7} < 5$. Следовательно, $5-\sqrt{7} > 0$ значит, в данном случае является верным равенство $|x|=x$.
- 2) $x=4-3\sqrt{3}$. Нужно выяснить какое из чисел больше, 4 или $3\sqrt{3}$, для этого возведем их в квадрат: $4^2=16$; $(3\sqrt{3})^2=27$. Очевидно, что $27 > 16$, следовательно, $3\sqrt{3} > 4$, а, значит, $4-3\sqrt{3} < 0$, и верным в данном случае является равенство $|x|=-x$.

3) $x = 5 - \sqrt{10}$. Возведем в квадрат числа 5 и $\sqrt{10}$, поэтому $5 - \sqrt{10} > 0$, а значит, в данном случае верным является равенство $|x| = x$.

9. 1) $(\sqrt{8-3})(3+2\sqrt{2}) = (\sqrt{4 \cdot 2 - 3})(2\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+3) = (2\sqrt{2}-3) \cdot (2\sqrt{2}+3) = (2\sqrt{2})^2 - (3^2) = 8-9 = -1$ — рациональное число;
- 2) $(\sqrt{27}-2)(2-3\sqrt{3}) = -(2-3\sqrt{3})(2-3\sqrt{3}) = -(2-3\sqrt{3})^2 = -(4+27-12\sqrt{3}) = 12\sqrt{3}-31$ — иррациональное число;
- 3) $(\sqrt{50+4\sqrt{2}})\sqrt{2} = (\sqrt{5^2 \cdot 2 + 4\sqrt{2}})\sqrt{2} = (5\sqrt{2}+4\sqrt{2})\sqrt{2} = 9\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 18$ — рациональное число;
- 4) $(5\sqrt{3}+\sqrt{27}):\sqrt{3} = (5\sqrt{3}+\sqrt{3^2 \cdot 3}):\sqrt{3} = (5\sqrt{3}+3\sqrt{3}):\sqrt{3} = 8\sqrt{3}:\sqrt{3} = 8$ — рациональное число;
- 5) $(\sqrt{3}-1)^2 + (\sqrt{3}+1)^2 = 3+1-2\sqrt{3}+3+1+2\sqrt{3} = 8$ — рациональное число;
- 6) $(\sqrt{5}-1)^2 - (2\sqrt{5}+1)^2 = 5+1-2\sqrt{5}-20-1-4\sqrt{5} = -15-6\sqrt{5}$ — иррациональное число.

10. 1) $\sqrt{63} \cdot \sqrt{28} = \sqrt{7 \cdot 3^2} \cdot \sqrt{2^2 \cdot 7} = 3 \cdot 2 \cdot 7 = 42$;
- 2) $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{2^2 \cdot 5} \cdot \sqrt{5} = 2\sqrt{5} \cdot \sqrt{5} = 10$;
- 3) $\sqrt{50} : \sqrt{8} = \sqrt{5^2 \cdot 2} : \sqrt{2^2 \cdot 2} = 5 : 2 = 2,5$;
- 4) $\sqrt{12} : \sqrt{27} = \sqrt{3 \cdot 2^2} : \sqrt{3^2 \cdot 3} = 2 : 3 = \frac{2}{3}$.

11. 1) Сравнить $\sqrt{3,9} + \sqrt{8}$ и $\sqrt{1,1} + \sqrt{17}$.

$$(\sqrt{3,9} + \sqrt{8})^2 = 3,9 + 8 + 2\sqrt{31,2} = 11,9 + 2\sqrt{31,2};$$

$$(\sqrt{1,1} + \sqrt{17})^2 = 1,1 + 17 + 2\sqrt{18,7} = 28 + 2\sqrt{18,7}.$$

Вычислим знак разности $(28 + 2\sqrt{18,7}) - (11,9 + 2\sqrt{31,2})$;

если он положительный, то $\sqrt{1,1} + \sqrt{17} > \sqrt{3,9} + \sqrt{8}$;

если он отрицательный, то $\sqrt{1,1} + \sqrt{17} < \sqrt{3,9} + \sqrt{8}$.

Допустим, что он положительный, т.е. $(28 + 2\sqrt{18,7}) > (11,9 + 2\sqrt{31,2})$,

проверим это: $28 - 11,9 + 2\sqrt{18,7} > 2\sqrt{31,2}$; $16,1 + 2\sqrt{18,7} > 2\sqrt{31,2}$;

$259,21 + 74,8 + 64,4\sqrt{18,7} > 124,8$; $209,21 + 64,4\sqrt{18,7} > 0$ — верное неравенство, значит, наше предположение было верным и $\sqrt{1,1} + \sqrt{17} > \sqrt{3,9} + \sqrt{8}$.

- 2) Сравнить $\sqrt{11} - \sqrt{2,1}$ и $\sqrt{10} - \sqrt{3,1}$.

Допустим, что $\sqrt{11} - \sqrt{2,1} > \sqrt{10} - \sqrt{3,1}$;

$11 + 2,1 - 2\sqrt{23,1} > 10 + 3,1 - 2\sqrt{31}$; $-2\sqrt{23,1} > -2\sqrt{31}$;

$2\sqrt{23,1} < 2\sqrt{31}$; $23,1 < 31$ — верное неравенство, значит, наше предположение было верным и $\sqrt{11} - \sqrt{2,1} > \sqrt{10} - \sqrt{3,1}$.

$$12. 1) \sqrt{(\sqrt{7-2\sqrt{10}+\sqrt{2}}) \cdot 2\sqrt{5}} = \sqrt{(2\sqrt{35-10\sqrt{10}+2\sqrt{10}})} =$$

$$= \sqrt{\left(\sqrt{\frac{7+3}{2}} - \sqrt{\frac{7-3}{2}} + \sqrt{2}\right) \cdot 2\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5} \cdot 2\sqrt{5})} = \sqrt{10};$$

$$2) \sqrt{(\sqrt{16-6\sqrt{7}+\sqrt{7}}) \cdot 3} = \sqrt{\left(\sqrt{\frac{16+2}{2}} - \frac{16-2}{2} + \sqrt{7}\right) \cdot 3} = \sqrt{3 \cdot 3} = 3;$$

$$3) \sqrt{(\sqrt{8+2\sqrt{15}} - \sqrt{8-2\sqrt{15}}) \cdot 2+7} =$$

$$= \sqrt{\left(\sqrt{\frac{8+\sqrt{64-60}}{2}} + \sqrt{\frac{8-\sqrt{64-60}}{2}} - \sqrt{\frac{8+\sqrt{64-60}}{2}} + \sqrt{\frac{8-\sqrt{64-60}}{2}}\right) \cdot 2+7} =$$

$$= \sqrt{2\sqrt{\frac{8-\sqrt{4}}{2}} \cdot 2+7} = \sqrt{2\sqrt{\frac{8-2}{2}} \cdot 2+7} = \sqrt{4\sqrt{3}+7} = \sqrt{\frac{7+1}{2}} + \sqrt{\frac{7-1}{2}} = 2 + \sqrt{3}.$$

$$13. 1) b_n = -5^{2n}, \text{ получим: } b_1 = -5^2; b_2 = -5^4; b_3 = -5^6;$$

Итак, $q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{5^4}{5^2} = 25 = \frac{b_3}{b_2} = \frac{5^6}{5^4} = 25$, значит, данная последовательность является геометрической прогрессией.

$$2) b_n = 2^{3n} \text{ получим: } b_1 = 2^3; b_2 = 2^6; b_3 = 2^9;$$

Итак, $q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{2^6}{2^3} = 8 = \frac{b_3}{b_2} = \frac{2^9}{2^6}$, значит, данная последовательность является геометрической прогрессией.

$$14. 1) b_4 = 88; q = 2; b_4 = b_1 \cdot q^3; 88 = b_1 \cdot 8; b_1 = 11;$$

$$S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q} = \frac{11(1-32)}{1-2} = 31 \cdot 11 = 341;$$

$$2) b_1 = 11; b_4 = 88; b_4 = b_1 \cdot q^3; 88 = 11 \cdot q^3; q^3 = 8; q = 2;$$

$$S_5 = \frac{11(1-2^5)}{1-2} = 31 \cdot 11 = 341.$$

$$15. 1) 1, \frac{1}{5}, \frac{1}{25}, \dots \text{ Итак, } b_3 = \frac{1}{25}; b_2 = \frac{1}{5}; q = \frac{b_3}{b_2} = \frac{1}{25} : \frac{1}{5}; |q| < 1, \text{ значит, данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей;}$$

$$2) \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \dots \text{ Итак,}$$

* Решения и ответы приводятся к учебникам указанных годов.

$$b_1 = \frac{1}{3}; \quad b_2 = \frac{1}{9}; \quad q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{1}{3}.$$

$q = \frac{b_3}{b_2} = \frac{1}{27} : \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$; $|q| < 1$, значит, данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей;

3) $-27, -9, -3, \dots$ Итак, $b_3 = -3$; $b_2 = -9$; $q = \frac{b_3}{b_2} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$; $|q| < 1$; значит, данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей;

4) $-64, -32, -16, \dots$ Итак, $b_3 = -16$; $b_2 = -32$; $q = \frac{b_3}{b_2} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$; $|q| < 1$, значит, данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей.

16. 1) $b_1 = 40$; $b_2 = -20$; $q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{-20}{40} = -\frac{1}{2}$; так как $|q| < 1$, то данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей;

2) $b_7 = 12$; $b_{11} = \frac{3}{4}$; $b_{11} = b_7 \cdot q^{10}$; $q = \frac{b_3}{b_2} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$; $b_7 = b_1 \cdot q^6$, значит, $\frac{b_{11}}{b_7} = \frac{b_1 \cdot q^{10}}{b_1 \cdot q^6} = q^4 = \frac{3}{4} : 12 = \frac{1}{16}$, откуда получаем, что $|q| = \frac{1}{2} < 1$, значит, данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей;

3) $b_7 = -30$; $b_6 = 15$; $q = \frac{b_7}{b_6} = \frac{-30}{15} = -2$; $|q| = 2 > 1$, значит, данная геометрическая прогрессия не является бесконечно убывающей;

4) $b_5 = 9$; $b_{10} = -\frac{1}{27}$; $b_5 = b_1 \cdot q^4$; $b_{10} = b_1 \cdot q^9$, значит, $\frac{b_{10}}{b_5} = \frac{b_1 \cdot q^9}{b_1 \cdot q^4} = q^5 = -\frac{1}{27} : 9$, откуда, $q^5 = -\frac{1}{3^5}$, то есть $q = -\frac{1}{3}$; $|q| = \frac{1}{3} < 1$, значит, данная геометрическая прогрессия является бесконечно убывающей.

17. 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{4^n}$. Если n неограниченно возрастает, то $\frac{1}{4^n}$ как угодно близко приближается к нулю, т.е. $\frac{1}{4^n} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{4^n} = 0$;

2) $\lim_{n \rightarrow \infty} (0,2)^n$. Если n неограниченно возрастает, то $(0,2)^n$ как угодно близко приближается к нулю, т.е. $(0,2)^n \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} (0,2)^n = 0$;

3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{7^n}\right)$. Если n неограниченно возрастает, то $\frac{1}{7^n}$ как угодно близко приближается к нулю, т.е. $\frac{1}{7^n} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{7^n}\right) = 0. \text{ Поэтому, } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{7^n}\right) = 1;$$

4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(\frac{3}{5}\right)^n - 2\right)$. Если n неограниченно возрастает, то $\left(\frac{3}{5}\right)^n$ как угодно близко приближается к нулю, т.е. $\left(\frac{3}{5}\right)^n \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{5}\right)^n = 0. \text{ Поэтому, } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(\frac{3}{5}\right)^n - 2\right) = -2.$$

$$18. 1) q = -\frac{1}{2}; b_1 = \frac{1}{8}; S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{\frac{1}{8}}{1 - \left(-\frac{1}{2}\right)} = \frac{1}{8} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{12};$$

$$2) q = \frac{1}{3}; b_5 = \frac{1}{81}; b_5 = b_1 \cdot q^4; \frac{1}{81} = b_1 \cdot \frac{1}{3^4}; \frac{1}{81} = b_1 \cdot \frac{1}{81}, \text{ значит,}$$

$$b_1 = 1; S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{1}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = 1,5;$$

$$3) q = -\frac{1}{3}; b_1 = 9; S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{9}{1 - \left(-\frac{1}{3}\right)} = \frac{9}{\frac{4}{3}} = \frac{27}{4} = 6,75;$$

$$4) q = -\frac{1}{2}; b_4 = \frac{1}{8}; b_4 = b_1 \cdot q^3; \frac{1}{8} = b_1 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^3; \frac{1}{8} = -\frac{1}{8} b_1, \text{ откуда получаем } b_1 = -1, \text{ значит,}$$

$$S = \frac{-1}{1 - \left(-\frac{1}{2}\right)} = \frac{-1}{\frac{3}{2}} = -\frac{2}{3}.$$

$$19. 1) 6, \frac{1}{6}, \dots b_1 = 6; b_2 = 1; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{1}{6}; S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{6}{1 - \frac{1}{6}} = \frac{6}{\frac{5}{6}} = \frac{36}{5} = 7,2;$$

$$2) -25, -5, -1 \dots b_1 = -25; b_2 = -5; q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{1}{5};$$

$$S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{-25}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{-25}{\frac{4}{5}} = \frac{-125}{4} = -31,25.$$

20. 1) 0,(5). Составим следующую последовательность приближенных значений данной бесконечной дроби:

$$a_1 = 0,5 = \frac{5}{10}; a_2 = 0,55 = \frac{5}{10} + \frac{5}{10^2} \dots a_3 = 0,555 = \frac{5}{10} + \frac{5}{10^2} + \frac{5}{10^3}, \dots$$

Запись приближений показывает, что данную периодическую дробь можно представить в виде суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$a_2 = \frac{5}{10} + \frac{5}{10^2} + \frac{5}{10^3} + \dots \text{ Получаем } a = S = \frac{\frac{5}{10}}{1 - \frac{1}{10}} = \frac{5}{9};$$

2) 0,(8). Составим следующую последовательность:

$$a_1 = 0,8 = \frac{8}{10}; \quad a_2 = 0,88 = \frac{8}{10} + \frac{8}{10^2}, \dots$$

Запись приближений показывает, что данную периодическую дробь можно представить в виде суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$a_2 = \frac{8}{10} + \frac{8}{10^2} + \frac{8}{10^3} + \dots \text{ Получаем } a = S = \frac{\frac{8}{10}}{1 - \frac{1}{10}} = \frac{8}{9};$$

3) 0,(32). Составим следующую последовательность:

$$a_1 = 0,32 = \frac{32}{100}; \quad a_2 = 0,3232 = \frac{32}{100} + \frac{32}{10^4}, \dots$$

Запись приближений показывает, что данную периодическую дробь можно представить в виде суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$a_2 = \frac{32}{100} + \frac{32}{10^4} + \frac{32}{10^8} + \dots \text{ Получаем } a = S = \frac{\frac{32}{100}}{1 - \frac{1}{100}} = \frac{32}{99};$$

4) 0,2(5). Составим следующую последовательность:

$$a_1 = 0,05 = \frac{5}{100}; \quad a_2 = 0,055 = \frac{5}{100} + \frac{5}{1000}, \dots$$

Запись приближений показывает, что данную периодическую дробь можно представить в виде суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии и числа 0,2:

$$\text{Получаем } a = 0,2 + S = \frac{1}{5} + \frac{\frac{5}{100}}{1 - \frac{1}{10}} = \frac{1}{5} + \frac{5}{90} = \frac{18+5}{90} = \frac{23}{90}.$$

21. 1) $b_n = 3 \cdot (-2)^n$; $b_1 = -6$; $b_2 = 12$; $b_3 = -24$;

$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{12}{-6} = -2 = \frac{b_3}{b_2} = \frac{-24}{12}$; так как $|q| = 2 > 1$, то данная последовательность не является бесконечно убывающей геометрической прогрессией;

2) $b_n = -5 \cdot 4^n$; $b_1 = -20$; $b_2 = -80$; $b_3 = -320$;

$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{80}{20} = 4 = \frac{b_3}{b_2} = \frac{-320}{-80}$; так как $|q| = 4 > 1$, то данная последовательность не является бесконечно убывающей геометрической прогрессией;

3) $b_n = 8 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1}$; $b_1 = 8$; $b_2 = -\frac{8}{3}$; $b_3 = \frac{8}{9}$;

$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{-\frac{8}{3}}{8} = -\frac{1}{3} = \frac{b_3}{b_2} = \frac{\frac{8}{9}}{-\frac{8}{3}}$; так как $|q| = \frac{1}{3} < 1$, значит, данная последовательность является бесконечно убывающей геометрической прогрессией;

4) $b_n = 3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1}$; $b_1 = 3$; $b_2 = -\frac{3}{2}$; $b_3 = \frac{3}{4}$;

$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{-\frac{3}{2}}{3} = -\frac{1}{2} = \frac{b_3}{b_2} = \frac{\frac{3}{4}}{-\frac{3}{2}}$; так как $|q| = \frac{1}{2} < 1$, значит, данная последовательность является бесконечно убывающей геометрической прогрессией;

22. 1) $q = \frac{1}{2}$; $b_5 = \frac{\sqrt{2}}{16}$; $b_5 = b_1 \cdot q^4$; $\frac{\sqrt{2}}{16} = b_1 \cdot \frac{1}{16}$;

откуда получаем $b_1 = \sqrt{2}$; $S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{\sqrt{2}}{1-\frac{1}{2}} = 2\sqrt{2}$;

2) $q = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $b_4 = \frac{9}{8}$; $b_4 = b_1 \cdot q^3$; $\frac{9}{8} = b_1 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{8}$;

откуда получаем $b_1 = \sqrt{3}$; $S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{\sqrt{3}}{1-\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2\sqrt{3}(2+\sqrt{3})$.

23. 1) $S = 30$; $q = \frac{1}{5}$. Итак, $S = \frac{b_1}{1-q}$, значит, $b_1 = S \cdot (1-q) = 30 \left(1 - \frac{1}{5}\right) = 24$;

2) $S = 30$; $b_1 = 20$. Итак, $S = \frac{b_1}{1-q}$, значит, $1-q = \frac{b_1}{S}$,

а $q = 1 - \frac{b_1}{S} = 1 - \frac{20}{30} = \frac{1}{3}$.



$$24. 1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3-2^n}{2^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{2^n} - 1 \right).$$

Если n неограниченно возрастает, то $\frac{3}{2^n}$ как угодно близко приближается к нулю, т.е. $\frac{3}{2^n} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3}{2^n} = 0$.

$$\text{Поэтому, } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{2^n} - 1 \right) = -1.$$

$$2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n+2} + 2}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9 \cdot 3^n + 2}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(9 + \frac{2}{3^n} \right).$$

Если n неограниченно возрастает, то $\frac{2}{3^n}$ как угодно близко приближается к нулю, т.е. $\frac{2}{3^n} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{3^n} = 0$.

$$\text{Поэтому, } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(9 + \frac{2}{3^n} \right) = 9.$$

$$3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5^n + 1)^2}{5^{2n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^{2n} + 1 + 2 \cdot 5^n}{5^{2n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{5^{2n}} + \frac{2}{5^n} \right).$$

Если n неограниченно возрастает, то $\frac{1}{5^{2n}}$ и $\frac{2}{5^n}$ как угодно близко приближаются к нулю, т.е. $\frac{1}{5^{2n}} \rightarrow 0$ и $\frac{2}{5^n} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{5^{2n}} = 0$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{5^n} = 0$.

$$\text{Поэтому, } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{5^{2n}} + \frac{2}{5^n} \right) = 1.$$

25. Стороны поставленных друг на друга кубов составляют бесконечную убывающую геометрическую прогрессию.

$a, \frac{a}{2}, \frac{a}{4}, \frac{a}{8}, \dots$ значит, высота получившейся фигуры равна сумме

бесконечно убывающей геометрической прогрессии с $q = \frac{a}{2} = \frac{1}{2}$;

$$S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{a}{1-\frac{1}{2}} = 2a.$$

26. Расстояния от точки касания первой окружности со второй есть сумма бесконечно убывающей прогрессии диаметров окружностей с радиусами $R_2, R_3, \dots, R_n, \dots$, то есть $2(R_2 + R_3 + \dots + R_2 + \dots)$, значит, расстояние от центра первой окружности до вершины угла равно $R_1 + 2(R_2 + R_3 + \dots + R_2 + \dots)$.

Расстояние от вершины угла до центра второй окружности равно $2R_1 - R_2 - R_1 = R_1 - R_2$.

Из подобия треугольников следует $\frac{R_1}{R_2} = \frac{2R_1}{R_1 - R_2}$, откуда $R_1^2 - R_1 R_2 = 2R_1 R_2$, $R_2 = \frac{R_1}{3}$, аналогично, $R_3 = \frac{R_2}{3} = \frac{R_1}{9}$, таким образом, $R_n = \frac{R_1}{3^{n-1}}$.

27. 1) $\sqrt{1} = \sqrt{1^2} = 1$; $\sqrt{0} = \sqrt{0^2} = 0$; $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$;

$$\sqrt{0,81} = \sqrt{(0,9)^2} = 0,9; \quad \sqrt{\frac{1}{289}} = \sqrt{\frac{1}{(17)^2}} = \frac{1}{17};$$

2) $\sqrt[3]{1} = \sqrt[3]{1^3} = 1$; $\sqrt[3]{0} = \sqrt[3]{0^3} = 0$; $\sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{5^3} = 5$;

$$\sqrt[3]{\frac{1}{27}} = \sqrt[3]{\frac{1}{3^3}} = \frac{1}{3}; \quad \sqrt[3]{0,027} = \sqrt[3]{(0,3)^3} = 0,3; \quad \sqrt[3]{0,064} = \sqrt[3]{(0,4)^3} = 0,4;$$

3) $\sqrt[4]{0} = \sqrt[4]{0^4} = 0$; $\sqrt[4]{1} = \sqrt[4]{1^4} = 1$; $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$;

$$\sqrt[4]{\frac{18}{81}} = \sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^4} = \frac{2}{3}; \quad \sqrt[4]{\frac{256}{625}} = \sqrt[4]{\left(\frac{4}{5}\right)^4} = \frac{4}{5}; \quad \sqrt[4]{0,0016} = \sqrt[4]{(0,2)^4} = 0,2.$$

28. 1) $\sqrt[6]{36^3} = \sqrt[6]{(6^2)^3} = \sqrt[6]{6^6} = 6$;

2) $\sqrt[12]{64^2} = \sqrt[12]{(2^6)^2} = \sqrt[12]{2^{12}} = 2$;

3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2} = \sqrt[4]{\left(\frac{1}{5^2}\right)^2} = \sqrt[4]{\left(\frac{1}{5}\right)^4} = \frac{1}{5}$;

4) $\sqrt[8]{225^4} = \sqrt[8]{(15^2)^4} = \sqrt[8]{15^8} = 15$.

29. 1) $\sqrt[3]{10^6} = \sqrt[3]{(10^2)^3} = 10^2 = 100$;

2) $\sqrt[3]{3^{12}} = \sqrt[3]{(3^4)^3} = 3^4 = 81$;

3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}} = \sqrt[4]{\left(\left(\frac{1}{2}\right)^3\right)^4} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$;

4) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^{16}} = \sqrt[4]{\left(\left(\frac{1}{3}\right)^4\right)^4} = \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1}{81}$.

30. 1) $\sqrt[3]{-8} = \sqrt[3]{(-2)^3} = -2$;

2) $\sqrt[15]{-1} = \sqrt[15]{(-1)^{15}} = -1$;

$$3) \sqrt[3]{-\frac{1}{27}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{3}\right)^3} = -\frac{1}{3};$$

$$4) \sqrt[5]{-1024} = \sqrt[5]{(-4)^5} = -4;$$

$$5) \sqrt[3]{-34^3} = -\sqrt[3]{34^3} = -34;$$

$$6) \sqrt[7]{-8^7} = -\sqrt[7]{8^7} = -8.$$

$$31. 1) x^4 = 256; x = \pm\sqrt[4]{256}; x = \pm\sqrt[4]{4^4}; x = 4 \text{ или } x = -4;$$

$$2) x^5 = -\frac{1}{32}; x = \sqrt[5]{-\frac{1}{32}}; x = -\sqrt[5]{\left(\frac{1}{2}\right)^5}; x = -\frac{1}{2};$$

$$3) 5x^5 = -160; x = \sqrt[5]{-32} = -\sqrt[5]{2^5} = -2;$$

$$4) 2x^6 = 128; x^6 = 64; |x| = \sqrt[6]{64} = \sqrt[6]{2^6} = 2, \text{ отсюда } x = 2 \text{ или } x = -2.$$

$$32. 1) \sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64} = -\sqrt[3]{5^3} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{2^6} = -5 + \frac{1}{4} = -4,75;$$

$$2) \sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216} = \sqrt[5]{2^5} + 0,5\sqrt[3]{6^3} = 2 + 3 = 5;$$

$$3) -\frac{1}{3}\sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625} = -\frac{1}{3}\sqrt[4]{3^4} + \sqrt[4]{5^4} = -1 + 5 = 4;$$

$$4) \sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256} = -\sqrt[3]{10^3} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{4^4} = -10 - 1 = -11;$$

$$5) \sqrt[5]{\frac{1}{243}} + \sqrt[3]{-0,001} - \sqrt[4]{0,0016} = \sqrt[5]{\left(\frac{1}{3}\right)^5} + \sqrt[3]{(-0,1)^3} - \sqrt[4]{(0,2)^4} = \\ = \frac{1}{3} - 0,1 - 0,2 = \frac{1}{3} - \frac{3}{10} = \frac{10-9}{30} = \frac{1}{30}.$$

$$33. 1) \sqrt[3]{343 \cdot 0,125} = \sqrt[3]{(7)^3 \cdot (0,5)^3} = \sqrt[3]{(7 \cdot 0,5)^3} = 7 \cdot 0,5 = 3,5;$$

$$2) \sqrt[3]{512 \cdot 216} = \sqrt[3]{8^3 \cdot 6^3} = \sqrt[3]{(8 \cdot 6)^3} = 8 \cdot 6 = 48;$$

$$3) \sqrt[5]{32 \cdot 100000} = \sqrt[5]{2^5 \cdot 10^5} = \sqrt[5]{(2 \cdot 10)^5} = 2 \cdot 10 = 20.$$

$$34. 1) \sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3} = \sqrt[3]{(5 \cdot 7)^3} = 5 \cdot 7 = 35;$$

$$2) \sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4} = \sqrt[4]{(11 \cdot 3)^4} = 11 \cdot 3 = 33;$$

$$3) \sqrt[5]{(0,2)^5 \cdot 8^5} = \sqrt[5]{(0,2 \cdot 8)^5} = 0,2 \cdot 8 = 1,6;$$

$$4) \sqrt[7]{\left(\frac{1}{3}\right)^7 \cdot 21^7} = \sqrt[7]{\left(\frac{1}{3} \cdot 21\right)^7} = \frac{1}{3} \cdot 21 = 7.$$

35. 1) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500} = \sqrt[3]{2 \cdot 500} = \sqrt[3]{1000} = \sqrt[3]{10^3} = 10$;
 2) $\sqrt[3]{0,2} \cdot \sqrt[3]{0,04} = \sqrt[3]{0,2 \cdot 0,04} = \sqrt[3]{0,008} = \sqrt[3]{(0,2)^3} = 0,2$;
 3) $\sqrt[4]{324} \cdot \sqrt[4]{4} = \sqrt[4]{324 \cdot 4} = \sqrt[4]{81 \cdot 2^4} = \sqrt[4]{3^4 \cdot 2^4} = 3 \cdot 2 = 6$;
 4) $\sqrt[5]{2} \cdot \sqrt[5]{16} = \sqrt[5]{2 \cdot 16} = \sqrt[5]{32} = 2$.

36. 1) $\sqrt[5]{3^{10}} \cdot 2^{15} = 3^2 \cdot 2^3 = 9 \cdot 8 = 72$;
 2) $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6} = \sqrt[3]{(2 \cdot 5^2)^3} = 2 \cdot 5^2 = 2 \cdot 25 = 50$;
 3) $\sqrt[4]{3^{12} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^8} = \sqrt[4]{\left(3^3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2\right)^4} = 3^3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 27 \cdot \frac{1}{9} = 3$;
 4) $\sqrt[10]{4^{30} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}} = \sqrt[10]{\left(4^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2\right)^{10}} = 4^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 64 \cdot \frac{1}{4} = 16$.

37. 1) $\sqrt[3]{64x^3z^6} = \sqrt[3]{4^3x^3z^6} = \sqrt[3]{(4xz^2)^3} = 4xz^2$;
 2) $\sqrt[4]{a^8b^{12}} = \sqrt[4]{(a^2b^3)^4} = a^2b^3$;
 3) $\sqrt[5]{32x^{10}y^{20}} = \sqrt[5]{2^5x^{2 \cdot 5}y^{4 \cdot 5}} = \sqrt[5]{(2x^2y^4)^5} = 2x^2y^4$;
 4) $\sqrt[6]{a^{12}b^{18}} = \sqrt[6]{a^{2 \cdot 6}b^{3 \cdot 6}} = \sqrt[6]{(a^2b^3)^6} = a^2b^3$.

38. 1) $\sqrt[3]{2ab^2} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} = \sqrt[3]{2 \cdot 4a^3b^3} = \sqrt[3]{(2ab)^3} = 2ab$;
 2) $\sqrt[4]{3a^2b^3} \cdot \sqrt[4]{27a^2b} = \sqrt[4]{3^4a^4b^4} = \sqrt[4]{(3ab)^4} = 3ab$;
 3) $\sqrt[4]{\frac{ab}{c}} \cdot \sqrt[4]{\frac{a^3c}{b}} = \sqrt[4]{\frac{ab \cdot a^3c}{c \cdot b}} = \sqrt[4]{a^4} = a$;
 4) $\sqrt[3]{\frac{16a}{b^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2ab}} = \sqrt[3]{\frac{16a}{b^2} \cdot \frac{1}{2ab}} = \sqrt[3]{\frac{8}{b^3}} = \sqrt[3]{\left(\frac{2}{b}\right)^3} = \frac{2}{b}$.

39. 1) $\sqrt[3]{\frac{64}{125}} = \sqrt[3]{\frac{4^3}{5^3}} = \sqrt[3]{\left(\frac{4}{5}\right)^3} = \frac{4}{5}$;
 2) $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^4} = \frac{2}{3}$;