

16. Вычисления и преобразования

Блок 1. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники

1) Действия со степенями

Задание 1. Найдите значение выражения.

- | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 1) $\frac{14^9}{2^7 \cdot 7^8}$ | 6) $\frac{3^7 \cdot 4^6}{12^6}$ | 11) $\frac{8^5}{2^8} : 4^2$ | 16) $\frac{4^3}{2^5}$ | 21) $(0,1)^2 \cdot 10^3 \cdot 2^2$ |
| 2) $\frac{12^8}{3^7 \cdot 4^6}$ | 7) $\frac{2^{11} \cdot 6^{10}}{12^9}$ | 12) $\frac{9^8}{3^9} : 27^2$ | 17) $\frac{3^{10}}{27^3}$ | 22) $(0,1)^3 \cdot 10^4 \cdot 2^3$ |
| 3) $\frac{21^6}{3^4 \cdot 7^5}$ | 8) $\frac{3^4 \cdot 5^5}{15^4}$ | 13) $\frac{2^{12}}{4^2} : 8^2$ | 18) $\frac{8^{13}}{64^6}$ | 23) $(0,1)^2 \cdot 10^4 \cdot 3^2$ |
| 4) $\frac{6^{12}}{2^9 \cdot 3^{11}}$ | 9) $\frac{5^{14} \cdot 2^{16}}{10^{13}}$ | 14) $\frac{27^4}{3^6} : 9^2$ | 19) $\frac{25^4}{5^6}$ | 24) $(0,1)^4 \cdot 10^3 \cdot 3^3$ |
| 5) $\frac{15^7}{3^5 \cdot 5^6}$ | 10) $\frac{8^{10} \cdot 3^{11}}{24^9}$ | 15) $\frac{8^2}{2^2} : 2^4$ | 20) $\frac{4^8}{2^{12}}$ | 25) $(0,1)^3 \cdot 10^2 \cdot 4^2$ |

Задание 2. Найдите значение выражения.

- | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1) $2 \cdot 3^3 + 4 \cdot 3^2$ | 7) $4 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1$ | 13) $4,6 \cdot 10^3 + 2,4 \cdot 10^2$ |
| 2) $4 \cdot 2^4 + 3 \cdot 2^3$ | 8) $7 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1$ | 14) $9,4 \cdot 10^2 + 5,4 \cdot 10^3$ |
| 3) $2 \cdot 5^3 + 3 \cdot 5^2$ | 9) $9 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$ | 15) $7,8 \cdot 10^3 + 2,1 \cdot 10^2$ |
| 4) $2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^2$ | 10) $4 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1$ | 16) $4,6 \cdot 10^2 + 3,8 \cdot 10^3$ |
| 5) $4 \cdot 2^4 + 3 \cdot 2^4$ | 11) $2 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$ | 17) $8,3 \cdot 10^3 + 8,2 \cdot 10^2$ |
| 6) $2 \cdot 7^3 + 6 \cdot 7^2$ | 12) $3 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1$ | 18) $9,5 \cdot 10^2 + 6,7 \cdot 10^3$ |

Задание 3. Найдите значение выражения.

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $39 \cdot 10 - 1,5 \cdot 10^2$ | 5) $6 \cdot (-1)^6 + 2 \cdot (-1)^3$ | 9) $(-10)^4 + (-10)^3 + (-10)^0$ |
| 2) $38 \cdot 10 - 1,3 \cdot 10^2$ | 6) $3 \cdot (-1)^4 + 5 \cdot (-1)^6$ | 10) $(-10)^4 + (-10)^2 + (-10)^1$ |
| 3) $45 \cdot 10 - 1,2 \cdot 10^2$ | 7) $2 \cdot (-1)^3 + 5 \cdot (-1)^4$ | 11) $(-10)^5 + (-10)^1 + (-10)^0$ |
| 4) $57 \cdot 10 - 2,2 \cdot 10^2$ | 8) $4 \cdot (-1)^5 + 7 \cdot (-1)^7$ | 12) $(-10)^5 + (-10)^4 + (-10)^1$ |

Задание 4. Найдите значение выражения.

1) $\frac{7^9}{7^{10} \cdot 7^{-3}}$

4) $\frac{5^5}{5^4 \cdot 5^{-1}}$

7) $\frac{3^{-5} \cdot 3^9}{3^2}$

10) $\frac{2^{-8} \cdot 2^9}{2^{-2}}$

2) $\frac{4^3}{4^5 \cdot 4^{-4}}$

5) $\frac{2^5}{2^3 \cdot 2^{-1}}$

8) $\frac{7^{-3} \cdot 7^9}{7^4}$

11) $\frac{4^{-7} \cdot 4^5}{4^{-4}}$

3) $\frac{6^5}{6^6 \cdot 6^{-3}}$

6) $\frac{12^4}{12^5 \cdot 12^{-2}}$

9) $\frac{6^{-3} \cdot 6^7}{6^2}$

12) $\frac{5^{-6} \cdot 5^3}{5^{-5}}$

Задание 5. Найдите значение выражения.

1) $\frac{(9^{-3})^2}{9^{-8}}$

6) $\frac{6^{-4}}{(6^3)^{-2}}$

11) $7^3 \cdot \frac{7^{-4}}{7^{-1}}$

15) $6^{-4} \cdot \frac{6^3}{6^{-2}}$

2) $\frac{(2^{-4})^2}{2^{-12}}$

7) $\frac{4^{-10}}{(4^4)^{-3}}$

12) $2^6 \cdot \frac{2^{-2}}{2^2}$

16) $4^{-2} \cdot \frac{4^3}{4^{-1}}$

3) $\frac{(5^{-4})^2}{5^{-10}}$

8) $\frac{7^{-4}}{(7^2)^{-3}}$

13) $6^{-3} \cdot \frac{6^8}{6^4}$

17) $3^{-4} \cdot \frac{3^3}{3^{-3}}$

4) $\frac{(3^{-3})^2}{3^{-9}}$

9) $\frac{3^{-13}}{(3^5)^{-3}}$

14) $5^{-2} \cdot \frac{5^7}{5^3}$

18) $7^{-3} \cdot \frac{7^4}{7^{-1}}$

5) $\frac{(4^{-4})^2}{4^{-11}}$

10) $\frac{8^{-10}}{(8^{-6})^2}$

Задание 6. Найдите значение выражения.

1) $\frac{(0,1)^3}{10^{-2}} \cdot 10^2$

2) $\frac{(0,1)^2}{10^{-3}} \cdot 10^2$

3) $\frac{(0,01)^2}{10^{-1}} \cdot 10^3$

4) $\frac{(0,01)^2}{10^{-2}} \cdot 10^4$

Задание 7. Найдите значение выражения.

1) $4 \cdot 10^{-3} + 8 \cdot 10^{-2} + 7 \cdot 10^{-1}$

3) $6,6 \cdot 10^{-1} + 8,6 \cdot 10^{-2}$

2) $4 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}$

4) $7,6 \cdot 10^{-2} + 5,4 \cdot 10^{-1}$

Задание 8. Найдите значение выражения.

1) $\frac{2,7 \cdot 10^2}{9 \cdot 10^{-2}}$

3) $\frac{1,2 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^{-1}}$

5) $\frac{0,9 \cdot 10^2}{3 \cdot 10^{-1}}$

7) $\frac{1,6 \cdot 10^2}{8 \cdot 10^{-1}}$

2) $\frac{1,6 \cdot 10^2}{4 \cdot 10^{-2}}$

4) $\frac{4,5 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^{-1}}$

6) $\frac{2,1 \cdot 10^2}{7 \cdot 10^{-1}}$

8) $\frac{3,5 \cdot 10}{5 \cdot 10^{-2}}$

Задание 9. Найдите значение выражения.

- | | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 1) $(0,01)^2 \cdot 10^4 : 3^{-2}$ | 6) $(2 \cdot 10^3) \cdot (3,1 \cdot 10^{-4})$ | 11) $(2,8 \cdot 10^3) : (1,4 \cdot 10^{-1})$ |
| 2) $(0,01)^2 \cdot 10^5 : 4^{-2}$ | 7) $(3 \cdot 10^2) \cdot (1,8 \cdot 10^{-3})$ | 12) $(5,2 \cdot 10^2) : (1,3 \cdot 10^{-2})$ |
| 3) $(0,1)^2 \cdot 10^4 : 2^{-3}$ | 8) $(6 \cdot 10^{-1}) \cdot (1,5 \cdot 10^4)$ | 13) $(7,5 \cdot 10^2) : (1,5 \cdot 10^{-2})$ |
| 4) $(0,1)^5 \cdot 10^3 : 7^{-2}$ | 9) $(5 \cdot 10^5) \cdot (1,7 \cdot 10^{-3})$ | 14) $(5,7 \cdot 10^3) : (1,9 \cdot 10^{-2})$ |
| 5) $(0,1)^4 \cdot 10^3 : 5^{-2}$ | 10) $(4 \cdot 10^{-6}) \cdot (1,4 \cdot 10^5)$ | 15) $(7,2 \cdot 10^2) : (1,2 \cdot 10^{-3})$ |

II) Преобразование иррациональных выражений

Задание 10. Найдите значение выражения.

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $\sqrt{63} \cdot \sqrt{7}$ | 6) $\sqrt{1,6} \cdot \sqrt{40}$ | 11) $\frac{\sqrt{180}}{\sqrt{5}}$ |
| 2) $\sqrt{75} \cdot \sqrt{3}$ | 7) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{4,9}$ | 12) $\frac{\sqrt{162}}{\sqrt{2}}$ |
| 3) $\sqrt{44} \cdot \sqrt{11}$ | 8) $\sqrt{20} \cdot \sqrt{1,8}$ | 13) $\frac{\sqrt{175}}{\sqrt{7}}$ |
| 4) $\sqrt{24} \cdot \sqrt{6}$ | 9) $\sqrt{1,4} \cdot \sqrt{35}$ | 14) $\frac{\sqrt{128}}{\sqrt{2}}$ |
| 5) $\sqrt{28} \cdot \sqrt{7}$ | 10) $\sqrt{1,2} \cdot \sqrt{30}$ | 15) $\frac{\sqrt{392}}{\sqrt{8}}$ |

Задание 11. Найдите значение выражения.

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $\frac{7\sqrt{50}}{\sqrt{2}}$ | 3) $\frac{4\sqrt{48}}{\sqrt{3}}$ | 5) $\frac{\sqrt{252}}{2\sqrt{7}}$ | 7) $\frac{\sqrt{275}}{10\sqrt{11}}$ |
| 2) $\frac{8\sqrt{80}}{\sqrt{5}}$ | 4) $\frac{6\sqrt{112}}{\sqrt{7}}$ | 6) $\frac{\sqrt{288}}{3\sqrt{8}}$ | 8) $\frac{\sqrt{245}}{14\sqrt{5}}$ |

Задание 12. Найдите значение выражения.

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\frac{(6\sqrt{2})^2}{24}$ | 3) $\frac{(4\sqrt{5})^2}{20}$ | 5) $\frac{39}{(2\sqrt{13})^2}$ | 7) $\frac{36}{(2\sqrt{6})^2}$ |
| 2) $\frac{(8\sqrt{3})^2}{48}$ | 4) $\frac{(8\sqrt{2})^2}{16}$ | 6) $\frac{18}{(3\sqrt{5})^2}$ | 8) $\frac{64}{(4\sqrt{5})^2}$ |

Задание 13. Найдите значение выражения.

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---|---|
| 1) $\sqrt{5^2 \cdot 3^2}$ | 3) $\sqrt{4^2 \cdot 3^4}$ | 5) $\frac{4}{5} \sqrt{5} \cdot \sqrt{45}$ | 7) $\frac{9}{4} \sqrt{98} \cdot \sqrt{8}$ |
| 2) $\sqrt{2^6 \cdot 7^2}$ | 4) $\sqrt{6^2 \cdot 5^4}$ | 6) $\frac{5}{3} \sqrt{75} \cdot \sqrt{3}$ | 8) $\frac{4}{3} \sqrt{6} \cdot \sqrt{54}$ |

Задание 14. Найдите значение выражения.

- | | | |
|--|---|---|
| 1) $(\sqrt{12} - \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}$ | 6) $(\sqrt{11} - \sqrt{3}) \cdot (\sqrt{11} + \sqrt{3})$ | 11) $(\sqrt{22} - 1) \cdot (\sqrt{22} + 1)$ |
| 2) $(\sqrt{63} - \sqrt{7}) \cdot \sqrt{7}$ | 7) $(\sqrt{13} - \sqrt{2}) \cdot (\sqrt{13} + \sqrt{2})$ | 12) $(\sqrt{18} - 3) \cdot (\sqrt{18} + 3)$ |
| 3) $(\sqrt{18} - \sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}$ | 8) $(\sqrt{15} - \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{15} + \sqrt{5})$ | 13) $(\sqrt{13} - 1) \cdot (\sqrt{13} + 1)$ |
| 4) $(\sqrt{24} - \sqrt{6}) \cdot \sqrt{6}$ | 9) $(\sqrt{17} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{17} + \sqrt{6})$ | 14) $(\sqrt{17} - 3) \cdot (\sqrt{17} + 3)$ |
| 5) $(\sqrt{45} - \sqrt{5}) \cdot \sqrt{5}$ | 10) $(\sqrt{23} - \sqrt{7}) \cdot (\sqrt{23} + \sqrt{7})$ | 15) $(\sqrt{19} - 2) \cdot (\sqrt{19} + 2)$ |

Задание 15. Найдите значение выражения.

- | | | |
|--|--|--|
| 1) $(2\sqrt{5} + \sqrt{14}) \cdot (2\sqrt{5} - \sqrt{14})$ | 2) $(3\sqrt{2} + \sqrt{5}) \cdot (3\sqrt{2} - \sqrt{5})$ | 3) $(4\sqrt{2} + \sqrt{17}) \cdot (4\sqrt{2} - \sqrt{17})$ |
|--|--|--|

III) Преобразование логарифмических выражений

Задание 16. Найдите значение выражения.

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1) $\log_3 1,8 + \log_3 5$ | 5) $\log_2 224 - \log_2 7$ | 9) $\log_2 (\log_3 81)$ |
| 2) $\log_5 2,5 + \log_5 50$ | 6) $\log_6 432 - \log_6 12$ | 10) $\log_2 (\log_7 49)$ |
| 3) $\log_6 0,8 + \log_6 45$ | 7) $\log_4 512 - \log_4 2$ | 11) $\log_3 (\log_3 27)$ |
| 4) $\log_2 6,4 + \log_2 5$ | 8) $\log_3 351 - \log_3 13$ | 12) $\log_2 (\log_5 25)$ |

Задание 17. Найдите значение выражения.

- | | | |
|---|--|---|
| 1) $\frac{\log_5 (11^{15})}{3 \log_5 11}$ | 3) $\frac{\log_7 (11^6)}{3 \log_7 11}$ | 5) $\frac{\log_5 (9^{10})}{5 \log_5 9}$ |
| 2) $\frac{\log_9 (13^{16})}{4 \log_9 13}$ | 4) $\frac{\log_3 (5^2)}{2 \log_3 5}$ | 6) $\frac{\log_2 (7^{18})}{6 \log_2 7}$ |

Задание 18. Найдите значение выражения.

- | | | | |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| 1) $\log_{\sqrt{4}} 8$ | 5) $\log_{\sqrt{3}} 3^4$ | 9) $3^{2\log_3 7}$ | 13) $7^{1+\log_7 3}$ |
| 2) $\log_{\sqrt{25}} 125$ | 6) $\log_{\sqrt{6}} 6^5$ | 10) $6^{3\log_6 2}$ | 14) $5^{1+\log_5 2}$ |
| 3) $\log_{\sqrt{13}} 13$ | 7) $\log_{\sqrt{11}} 11^2$ | 11) $2^{5\log_2 3}$ | 15) $3^{1+\log_3 2}$ |
| 4) $\log_{\sqrt{3}} 9$ | 8) $\log_{\sqrt{7}} 49^2$ | 12) $5^{2\log_5 4}$ | 16) $6^{1+\log_6 5}$ |

IV) Преобразование тригонометрических выражений

Задание 19.

- | | |
|--|---|
| 1) Найдите $\sin \alpha$,
если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$, $270^\circ < \alpha < 360^\circ$ | 5) Найдите $\cos \alpha$,
если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{7}}{4}$, $270^\circ < \alpha < 360^\circ$ |
| 2) Найдите $\sin \alpha$,
если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4}$, $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ | 6) Найдите $\cos \alpha$,
если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{19}}{10}$, $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ |
| 3) Найдите $\sin \alpha$,
если $\cos \alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$, $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ | 7) Найдите $\cos \alpha$,
если $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{11}}{10}$, $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ |
| 4) Найдите $\sin \alpha$,
если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$, $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ | 8) Найдите $\cos \alpha$,
если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{91}}{10}$, $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ |

Задание 20. Найдите значение выражения

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--|
| 1) $15\sin 450^\circ$ | 5) $57\sqrt{2}\cos 45^\circ$ | 9) $\operatorname{tg} 78^\circ \operatorname{ctg} 78^\circ$ |
| 2) $33\cos 540^\circ$ | 6) $54\sqrt{2}\sin 405^\circ$ | 10) $\operatorname{tg} 33^\circ \operatorname{ctg} 33^\circ$ |
| 3) $22\sin 390^\circ$ | 7) $20\sqrt{3}\cos 390^\circ$ | 11) $\operatorname{tg} 129^\circ \operatorname{ctg} 129^\circ$ |
| 4) $26\cos 420^\circ$ | 8) $20\sqrt{3}\sin 480^\circ$ | 12) $\operatorname{tg} 146^\circ \operatorname{ctg} 146^\circ$ |