

1. Liczba $2^{22} - 9 \cdot 2^{19}$ jest równa: A. 2^{19} B. -2^{19} C. 2^3 D. $-8 \cdot 2^{19}$
2. Liczba $3^{\frac{8}{3}} \cdot \sqrt[3]{9^2}$ jest równa A. 3^3 B. $3^{\frac{32}{9}}$ C. 3^4 D. 3^5
3. Dane są liczby $a = \sqrt{7} + \sqrt{5}$ $b = \frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{5}}$. Zatem
A. $a > b$ B. $a = b$ C. $a < b$ D. $a + b = 0$
4. Liczba $\sqrt[4]{2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[8]{2}$ jest równa A. 2 B. $2^{\frac{1}{2}}$ C. $2^{\frac{3}{4}}$ D. 1
5. Wartość wyrażenia $(b-a)^2$ dla $a = 2\sqrt{3}$ i $b = \sqrt{75}$ jest równa
A. 9 B. 27 C. 63 D. 147
6. Liczba odwrotna do liczby $\frac{1}{2-\sqrt{2}} - \frac{1}{2+\sqrt{2}}$ jest A. $2\sqrt{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\sqrt{2}$ D. 2
7. Dla $x = \frac{2}{\sqrt{2}} + 1$, $y = \sqrt{2} - 1$ wartość wyrażenia $x^2 - 2xy + y^2$ jest równa
A. 4 B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
8. Liczba $\frac{2^6 \cdot 32^5 \cdot 128^4}{4^9 \cdot 16^7 \cdot 64^3}$ jest równa A. $\frac{1}{64}$ B. 32 C. 64 D. $\frac{1}{32}$
9. Liczba $\sqrt{6-2\sqrt{5}} \cdot \sqrt{6+2\sqrt{5}}$ jest równa A. 4 B. 16 C. 1 D. $6-2\sqrt{5}$
10. Liczba $10^{2018} + 2$ jest podzielna przez A. 10 B. 5 C. 6 D. 4
11. Liczba $(\sqrt{4+\sqrt{7}} - \sqrt{4-\sqrt{7}})^2$ jest równa A. 2 B. 5 C. 8 D. 14
12. Liczba przeciwna do liczby $a = \frac{2}{3-2\sqrt{3}} - \frac{1}{3+2\sqrt{3}}$ jest
A. $1-2\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $3+2\sqrt{3}$ D. $1+2\sqrt{3}$
13. Jeżeli $a = \sqrt[3]{8} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$ i $b = (\frac{1}{8})^{-\frac{1}{3}}$ to $(\frac{a}{b})^{-1}$ jest równa A. $2^{-\frac{1}{2}}$ B. $2^{\frac{1}{2}}$ C. $-2^{\frac{1}{2}}$ D. $-2^{-\frac{1}{2}}$
14. Wartość wyrażenia $(2\sqrt{75} - \sqrt{48} - 3\sqrt{27})^2$ jest równa A. 276 B. 21 C. 591 D. 27
15. Liczba $(2\sqrt{7}-5)^2 \cdot (2\sqrt{7}+5)^2$ jest równa: A. 9 B. 3 C. 2809 D. $28-20\sqrt{7}$
16. Liczba $\sqrt{\frac{9}{7}} + \sqrt{\frac{7}{9}}$ jest równa A. $\sqrt{\frac{16}{63}}$ B. $\frac{16}{3\sqrt{7}}$ C. 1 D. $\frac{3+\sqrt{7}}{3\sqrt{7}}$
17. Liczba $\frac{3^{27} + 3^{26}}{3^{26} + 3^{25}}$ jest równa A. 1 B. 3 C. 6 D. 9
18. Wartość wyrażenia $[2^{-2} + (\frac{1}{6})^{-1}]^{\frac{1}{2}}$ jest równa A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{1}{2} + \sqrt{6}$ C. $\frac{4}{25}$ D. $\frac{5}{2}$
19. Równość $(a+2\sqrt{2})^2 = a^2 + 28\sqrt{2} + 8$ zachodzi dla A. $a=14$ B. $a=7\sqrt{2}$ C. $a=7$ D. $a=2\sqrt{2}$
20. Liczba 16 razy większa od 8^{12} jest równa A. 4^{40} B. 4^{20} C. 2^{19} D. 2^{38}
21. Różnica $50001^2 - 49999^2$ jest równa A. 2 000 000 B. 200 000 C. 20 000 D. 4
22. Liczba $\sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{2}$ jest równa A. $\sqrt[3]{52}$ B. 3 C. $2\sqrt[3]{2}$ D. 2
23. Równość $\frac{m}{5-\sqrt{5}} = \frac{5+\sqrt{5}}{5}$ zachodzi dla A. $m=5$ B. $m=4$ C. $m=1$ D. $m=-5$
24. Liczba 8^6 jest większa od 16^4 A. o 300% B. o 400% C. o 200% D. o 100%
25. Liczba $(0,000003)^2$ jest równa A. $0,9 \cdot 10^{-13}$ B. $0,9 \cdot 10^{-9}$ C. $0,9 \cdot 10^{-10}$ D. $0,9 \cdot 10^{-11}$

26. Wartość wyrażenia $5\log_2 2 - \log_2 8 + \log_2 16$ jest równa A. 1 B. 2 C. 6 D. 8
27. Liczba $\log_8 16 + 1$ jest równa: A. 3 B. $\frac{3}{2}$ C. $\log_8 17$ D. $\frac{7}{3}$
28. Liczba $\log_{\sqrt[3]{3}} \frac{1}{81}$ jest równa A. $(-\frac{2}{3})$ B. $(-\frac{8}{3})$ C. (-6) D. (-8)
29. Liczba $a = \log 25^4 + \log 4^4$ jest równa A. 4 B. 8 C. $8 + \log 29$ D. $4 + \log 29$
30. O liczbie x wiadomo, że $\log_3 x = 9$. Zatem A. $x = 2$ B. $x = \frac{1}{2}$ C. $x = 3^9$ D. $x = 9^3$
31. Liczba $\log 12$ jest równa
A. $\log 3 \cdot \log 4$ B. $\log 3 + \log 4$ C. $\log 16 - \log 4$ D. $\log 10 + \log 2$
32. Liczba $\log_5 1000$ jest większa od liczby $\log_5 100$ o
A. 50% B. 25% C. 90% D. 10%
33. Liczba $\log_{16} (\frac{1}{2} + \frac{1}{4})$ jest równa A. $1 + \log_{16} 12$ B. 6 C. $-1 + \log_{16} 12$ D. -6
34. Dane są liczby $a = -\frac{1}{27}$, $b = \log_{\frac{1}{4}} 64$, $c = \log_{\frac{1}{3}} 27$. Iloczyn $a \cdot b \cdot c$ wynosi
A. -9 B. $(-\frac{1}{3})$ C. $\frac{1}{3}$ D. 3
35. Liczba $\log_3 \sqrt{6} - \log_3 \sqrt{8} + \log_3 2$ jest równa A. 3 B. $\frac{1}{2}$ C. $\log_3 2$ D. $\log_3 6$
36. Liczba całkowita nie jest
A. $\log_3 54 - \log_3 2$ B. $\log_{\sqrt{3}} 3$ C. $\log_{0.5} 4$ D. $\log_3 \sqrt{3}$
37. Liczba $a = \log_7 49 - 2\log_2 \sqrt{2}$. Wynika z tego, że
A. $a < 0$ B. $0 < a < 1$ C. $a = 1$ D. $a > 1$
38. Jeżeli $\log_2 7 = a$ to $\log_2 56$ jest równa A. $7a$ B. $a+3$ C. $3a$ D. $a+8$
39. Wyrażenie $\log_4 (2x-1)$ jest określone dla x spełniających warunek
A. $x \leq \frac{1}{2}$ B. $x \geq \frac{1}{2}$ C. $x \leq 0$ D. $x > 0$
40. Różnica $\log_{\sqrt{3}} 17 - \log_{\sqrt{3}} 51$ jest równa A. (-2) B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. $(1-\frac{1}{2})$
41. Dane są liczby $a = \log_3 2 - \log_3 6$, $b = -\frac{1}{2} \log_4 16$. Zatem
A. $a = b$ B. $a < b$ C. $a > b$ D. $a+b = 1$
42. Liczba $3\log_5 2 - 2\log_5 3$ jest równa
A. $\log_5 \frac{2}{3}$ B. $\log_5 \frac{4}{3}$ C. $\log_5 \frac{9}{4}$ D. $\log_5 \frac{8}{9}$
43. Wartość wyrażenia $\log_7 (7^2 + 7^3)$ jest równa
A. 5 B. $\log_7 35$ C. $2 + \log_7 8$ D. $\log_7 2 + \log_7 3$
44. Wiadomo, że $\log_3 8 = a$, $\log_3 2 = b$. Wynika stąd, że
A. $b = 3a$ B. $b = \frac{a}{3}$ C. $b = \frac{2}{3}a$ D. $b = \frac{3}{2}a$
45. Liczba $\log_2 (\log_9 3)$ jest równa A. 1 B. (-1) C. 2 D. (-2)
46. Liczby a i c są dodatnie. Liczba b stanowi 48% liczby a oraz 32% liczby c . Zatem. A. $c = 1.5a$ B. $c = 1.6a$ C. $c = 0.8a$ D. $c = 0.16a$
47. Liczba 120 jest o 50% większa od liczby x . Wynika stąd, że
A. $x = 200$ B. $x = 180$ C. $x = 80$ D. $x = 60$

48. Liczba a jest o 20% większa od liczby b . Liczba b stanowi
A. $\frac{6}{5}a$ B. $\frac{4}{5}a$ C. $\frac{5}{6}a$ D. mniej niż 80% liczby a

49. Gdy od 17% liczby 21 odejmiemy 21% liczby 17, to otrzymamy
A. 0 B. 0,04 C. 3,57 D. 4

50. Potęgę liczby a zwiększono o 20%. Otrzymano
A. $1,2a$ B. $0,1a$ C. $0,6a$ D. $0,5a + 0,2$

51. Jeżeli liczba $3b$ jest o 20% większa od potęgi liczby $2a+b$, to liczba a jest większa od b o. A. 100% B. 80% C. 50% D. 200%

52. Liczby a i b są dodatnie oraz 12% liczby a jest równe 15% liczby b zatem
A. $a = 103\%b$ B. $a = 125\%b$ C. $a = 150\%b$ D. $a = 153\%b$

53. Liczba a stanowi 80% liczby dodatniej b . O ile procent liczba b jest większa od liczby a . A. 25% B. 80% C. 20% D. 120%

54. 8% pewnej liczby wynosi 10. Zatem 10% tej liczby wynosi
A. 12,5 B. 15 C. 18 D. 8

55. Liczba 30 to $p\%$ liczby 80. Zatem A. $p < 40$ B. $p = 40$ C. $p = 42,5$ D. $p > 42,5$

56. Iloczyn dodatnich liczb a i b wynosi 1350. Ponadto 15% liczby a jest równe 10% liczby b . Zatem A. $b = 9$ B. $b = 18$ C. $b = 45$ D. $b = 50$

57. Liczba $\frac{25}{7}$ zaokrąglono do liczby 3,6. Błąd względny tego przybliżenia wynosi A. 0,008% B. 8% C. 0,8% D. $\frac{100}{35}\%$

58. Przybliżenie z nadmiarem liczby dodatniej x wynosi 13. Błąd względny tego przybliżenia wynosi 4%. Zatem A. $x = 13,52$ B. $x = 13,5$ C. $x = 12,5$ D. $x = 12,48$

59. Wyrażenie $(2x+3)^2 - (1-2x)^2$ jest równe
A. $8x^2 + 8x + 8$ B. $16x + 8$ C. $8x + 8$ D. $8x^2 + 8$

60. Niech $a = -2$ $b = 3$. Wartość wyrażenia $a^b - b^a$ wynosi
A. $\frac{7}{9}$ B. $\frac{21}{9}$ C. $(-\frac{7}{9})$ D. $(-\frac{21}{9})$

61. Wyrażenie $\frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x}$ można zapisać w postaci A. $\frac{1}{x}$ B. $\frac{-1}{x+1}$ C. $\frac{-1}{x(x+1)}$ D. $\frac{1}{x(x+1)}$

62. Wyrażenie $\frac{ab^3+b^4}{ab^3}$ dla $a \neq 0$ i $b \neq 0$ można zapisać w postaci
A. $\frac{ab^3+b}{a}$ B. $\frac{b^3+b^4}{b^3}$ C. $\frac{a+b}{a}$ D. $1+b^4$

63. Wyrażenie $2x-2y - xy + x^2$ jest równe
A. $(x+y)(x-2)$ B. $(x+y)(x+z)$ C. $(x-y)(x-z)$ D. $(x-y)(x+2)$

64. Iloczyn sum $3x^3-2x$ oraz $-3x^2-2$ jest równy
A. $-9x^5+4x$ B. $-9x^6+6x^3-6x^2+4x$ C. $-x^5+6x^3-6x^2+4x$ D. $-9x^6+4x$

65. Wyrażenie $(\sqrt{3}-x)^2 + (\sqrt{3}-x)(\sqrt{3}+x)$ można zapisać w postaci
A. $2\sqrt{3}x-6$ B. $6+2\sqrt{3}x$ C. $6-2\sqrt{3}x$ D. $2\sqrt{3}x-3$

66. Wykazać, że różnica kwadratów dwóch kolejnych liczb parzystych jest liczbą podzielną przez 4
67. Wykazać, że suma kwadratów 2 kolejnych liczb nieparzystych przy dzieleniu przez 8 daje resztę 2.
68. Liczba k przy dzieleniu przez 7 daje resztę 2. Wykazać, że liczba $3k^2$ przy dzieleniu przez 7 daje resztę 5
69. Wykazać, że liczba $a = 3^{27} + 3^{29}$ jest podzielna przez 30
70. Wykazać, że jeżeli $n \in \mathbb{N}_+$ to $2^n + 2^{n+1} + 2^{n+2}$ jest podzielne przez 14
71. Wykazać, że suma kwadratów trzech liczb całkowitych, które przy dzieleniu przez 3 dają resztę 2 jest podzielna przez 3
72. Wykazać, że iloczyn $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 16$ jest podzielny przez 2^{15}
73. Wykazać, że jeżeli $A = 3^{4\sqrt{2}+2}$ $B = 3^{2\sqrt{2}+3}$ to $B = 9\sqrt{A}$
74. Wiedząc, że $x+y=4$, $x^2+y^2=10$. Wykazać, że $x^4+y^4=82$
75. Wykazać, że dla dowolnych liczb rzeczywistych a i b prawdziwe są nierówności:
- a) $9b^2 + 4 \geq 12b - a^2$ d) $a^2 - 4ab + 6b^2 \geq 0$
 b) $a^2 + b^2 + 3 \geq 2(a+b)$ e) $a^4 + b^4 + a^2 + b^2 \geq 2(a^3 + b^3)$
 c) $4a^2 + 9 \geq 12a - b^2$
76. Wykazać, że dla $x > 0$ prawdziwa jest nierówność
 $4x + \frac{1}{x} \geq 4$
77. Wykazać, że jeżeli liczby a, b, c spełniają warunek $abc=1$ to $a^{-1} + b^{-1} + c^{-1} = ab + ac + bc$
78. Wykazać, że dla dowolnych liczb dodatnich a i b prawdziwa jest nierówność a) $\frac{1}{2a} + \frac{1}{2b} \geq \frac{2}{a+b}$ b) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq \frac{4}{a+b}$
79. Wykazać, że liczba $4^{2017} + 2^{4036} + 16^{1010} + 8^{1346}$ jest podzielna przez 17
80. Uzasadnij, że liczba $\sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{7+4\sqrt{3}}$ jest naturalna
81. Wiedząc, że $x+y=5$ oraz $xy=2$ oblicz $(x-y)^2$
82. Cena towaru podwyższono o 20%, a następnie nową cenę obniżono o 15% i po tych zmianach towar kosztował 285 zł. Ile kosztował na początku.
83. Wykazać, że liczba $2 \cdot 9^{20} + 7 \cdot 3^{41} - 27^{14}$ jest podzielna przez 42.