1. Dla podanej liczby naturalnej podać jej resztę z dzielenia przez 9.
a) 1234000000111, reszta $=\mathbf{4}$
b) 1234000000222, reszta $=\mathbf{7}$
c) 1234000000404, reszta $=\mathbf{0}$
d) 1234000000799, reszta $=\mathbf{8}$

2. Dla dowolnej liczby całkowitej dodatniej n liczba kn jest większa od liczby n o p%. Dla podanej liczby k podać takie p, aby powyższe zdanie było prawdziwe.
a) $k=100$, $p=\mathbf{9900}$
b) $k=50$, $p=\mathbf{4900}$
c) $k=20$, $p=\mathbf{1900}$
d) $k=10$, $p=\mathbf{900}$

3. W pewnym kraju 10% dorosłych kobiet nie lubi szpinaku oraz 10% dorosłych mężczyzn nie lubi szpinaku. Jaki procent dorosłych mieszkańców tego kraju nie lubi szpinaku, jeżeli liczba dorosłych kobiet jest większa od liczby dorosłych mężczyzn
a) o 20% ? **10%**
b) o 10% ? **10%**
c) o 40% ? **10%**
d) o 30% ? **10%**

4. Dla podanych a, b zapisać w postaci przedziału obustronnie otwartego zbiór wszystkich takich liczb rzeczywistych c, że istnieje trójkąt o bokach długości a, b, c.
a) $a=10$, $b=37$, $c\in\mathbf{(27,47)}$
b) $a=3$, $b=4$, $c\in\mathbf{(1,7)}$
c) $a=5$, $b=10$, $c\in\mathbf{(5,15)}$
d) $a=7$, $b=20$, $c\in\mathbf{(13,27)}$

5. Dla podanej liczby rzeczywistej x podać taką liczbę wymierną w, że $x+w\sqrt{2}$ jest liczbą wymierną.
a) $x=\sqrt{\left(3-2\sqrt{2}\right)^2}$, $w=\mathbf{2}$
b) $x=\sqrt{\left(7-5\sqrt{2}\right)^2}$, $w=\mathbf{-5}$
c) $x=\sqrt{\left(5-4\sqrt{2}\right)^2}$, $w=\mathbf{-4}$
d) $x=\sqrt{\left(9-7\sqrt{2}\right)^2}$, $w=\mathbf{-7}$

6. Dla podanej liczby rzeczywistej x podać taką liczbę wymierną w, że $x+w\sqrt{2}$ jest liczbą wymierną.
a) $x=\dfrac{1}{9-7\sqrt{2}}$, $w=\mathbf{7/17}$
b) $x=\dfrac{1}{7-5\sqrt{2}}$, $w=\mathbf{5}$
c) $x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}$, $w=\mathbf{-2}$
d) $x=\dfrac{1}{5-4\sqrt{2}}$, $w=\mathbf{4/7}$

7. Podać największy wspólny dzielnik liczb.
a) $\mathrm{NWD}(20!,38)=\mathbf{38}$

b) $\mathrm{NWD}(20!, 41) = \mathbf{1}$
c) $\mathrm{NWD}(20!, 121) = \mathbf{11}$
d) $\mathrm{NWD}(20!, 46) = \mathbf{2}$

8. Podać największy wspólny dzielnik liczb.
a) $\mathrm{NWD}(4500, 4536) = \mathbf{36}$
b) $\mathrm{NWD}(4000, 4036) = \mathbf{4}$
c) $\mathrm{NWD}(3000, 3036) = \mathbf{12}$
d) $\mathrm{NWD}(2000, 2036) = \mathbf{4}$

9. Podać najmniejszą dodatnią miarę kąta α (wyrażoną w stopniach) taką, że
a) $\sin\alpha = \sin 5\alpha$, $\alpha = \mathbf{30}^\circ$
b) $\sin\alpha = \sin 3\alpha$, $\alpha = \mathbf{45}^\circ$
c) $\sin\alpha = \sin 2\alpha$, $\alpha = \mathbf{60}^\circ$
d) $\sin\alpha = \sin 4\alpha$, $\alpha = \mathbf{36}^\circ$

10. Zapisać zbiór rozwiązań podanej nierówności w postaci przedziału lub uporządkowanej sumy przedziałów (nie używać różnicy zbiorów).
a) $(x-1)\cdot(x-2)^2\cdot(x-3)^3\cdot(x-4)^4\cdot(x-5)^5 > 0$, $(\mathbf{1}, \mathbf{2}) \cup (\mathbf{2}, \mathbf{3}) \cup (\mathbf{5}, +\infty)$
b) $(x-1)\cdot(x-2)^2\cdot(x-3)^3\cdot(x-4)^4 > 0$, $(-\infty, \mathbf{1}) \cup (\mathbf{3}, \mathbf{4}) \cup (\mathbf{4}, +\infty)$
c) $(x-1)\cdot(x-2)^2 > 0$, $(\mathbf{1}, \mathbf{2}) \cup (\mathbf{2}, +\infty)$
d) $(x-1)\cdot(x-2)^2\cdot(x-3)^3 > 0$, $(-\infty, \mathbf{1}) \cup (\mathbf{3}, +\infty)$

11. Zapisać zbiór rozwiązań podanej nierówności w postaci przedziału lub uporządkowanej sumy przedziałów (nie używać różnicy zbiorów). Uważać na kierunek nierówności.
a) $|x-10| < 11$, $(-\mathbf{1}, \mathbf{21})$
b) $|x-4| < 2$, $(\mathbf{2}, \mathbf{6})$
c) $|x-6| > 5$, $(-\infty, \mathbf{1}) \cup (\mathbf{11}, +\infty)$
d) $|x-8| > 8$, $(-\infty, \mathbf{0}) \cup (\mathbf{16}, +\infty)$

12. Zapisać zbiór rozwiązań podanej nierówności w postaci przedziału lub uporządkowanej sumy przedziałów (nie używać różnicy zbiorów). Uważać na kierunek nierówności.
a) $|\log_4 x| > 3$, $(\mathbf{0}, \mathbf{1/64}) \cup (\mathbf{64}, +\infty)$
b) $|\log_3 x| < 4$, $(\mathbf{1/81}, \mathbf{81})$
c) $|\log_2 x| > 5$, $(\mathbf{0}, \mathbf{1/32}) \cup (\mathbf{32}, +\infty)$
d) $|\log_5 x| < 2$, $(\mathbf{1/25}, \mathbf{25})$

13. Dany jest 15-kąt foremny $A_1A_2A_3\ldots A_{15}$. Podać (w stopniach) miarę kąta.
a) $\sphericalangle A_1A_3A_{15} = \mathbf{12}^\circ$
b) $\sphericalangle A_1A_6A_{15} = \mathbf{12}^\circ$
c) $\sphericalangle A_1A_2A_{15} = \mathbf{12}^\circ$
d) $\sphericalangle A_1A_5A_{15} = \mathbf{12}^\circ$

14. Dany jest 18-kąt foremny $A_1A_2A_3\ldots A_{18}$ wpisany w okrąg o promieniu 1. Dla podanej liczby n podać zbiór **wszystkich** takich liczb $k \in \{1,2,3,\ldots,18\}$, że cięciwa A_nA_k ma długość 1.
a) $n = 18$, $k \in \{\mathbf{3}, \mathbf{15}\}$
b) $n = 1$, $k \in \{\mathbf{4}, \mathbf{16}\}$
c) $n = 10$, $k \in \{\mathbf{7}, \mathbf{13}\}$
d) $n = 2$, $k \in \{\mathbf{5}, \mathbf{17}\}$

15. Zapisać rozwiązanie x podanego równania w postaci liczby całkowitej lub ułamka nieskracalnego.

a) $\log_4 8 = \log_9 x$, $x = \mathbf{27}$

b) $2 \cdot \log_x 8 = \log_3 27$, $x = \mathbf{4}$

c) $\log_4 9 = \log_x 81$, $x = \mathbf{16}$

d) $3 \cdot \log_{27} x = 2 \cdot \log_3 5$, $x = \mathbf{25}$

16. Zapisać podaną liczbę w postaci liczby całkowitej lub ułamka nieskracalnego.

a) $\log_{\left(\sqrt{5}+2\right)} \left(\sqrt{5}-2\right) = \mathbf{-1}$

b) $\log_{\sqrt{3}} \sqrt[3]{3} = \mathbf{2/3}$

c) $\log_{\sqrt{2}} \sqrt[3]{2} = \mathbf{2/3}$

d) $\log_{\left(2-\sqrt{3}\right)} \left(2+\sqrt{3}\right) = \mathbf{-1}$

17. Zapisać podaną liczbę w postaci liczby całkowitej lub ułamka nieskracalnego.

a) $\log_4 3 \cdot \log_9 8 = \mathbf{3/4}$

b) $\log_{27} 32 \cdot \log_8 81 = \mathbf{20/9}$

c) $\log_4 5 \cdot \log_{125} 128 = \mathbf{7/6}$

d) $\log_{25} 27 \cdot \log_3 5 = \mathbf{3/2}$

18. Suma wyrazów dowolnego postępu arytmetycznego n-wyrazowego $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$ jest równa $Aa_1 + Ba_2$. Dla podanej liczby n podać takie liczby rzeczywiste A i B, aby powyższe zdanie było prawdziwe.

a) $n = 5$, $A = \mathbf{-5}$, $B = \mathbf{10}$

b) $n = 4$, $A = \mathbf{-2}$, $B = \mathbf{6}$

c) $n = 6$, $A = \mathbf{-9}$, $B = \mathbf{15}$

d) $n = 3$, $A = \mathbf{0}$, $B = \mathbf{3}$

19. Podać największą wartość funkcji $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ zdefiniowanej podanym wzorem.

a) $f(x) = \dfrac{1}{x^2+10x+36}$, $\mathbf{1/11}$

b) $f(x) = \dfrac{1}{x^2+10x+33}$, $\mathbf{1/8}$

c) $f(x) = \dfrac{1}{x^2+10x+30}$, $\mathbf{1/5}$

d) $f(x) = \dfrac{1}{x^2+10x+27}$, $\mathbf{1/2}$

20. Rozważamy wszystkie pary liczb rzeczywistych x, y spełniających nierówność $x^2 + y^2 \leqslant 2x$. Podać największą możliwą wartość wyrażenia:

a) x, $\mathbf{2}$

b) y, $\mathbf{1}$

c) $x^2 + y^2$, $\mathbf{4}$

d) $x + y$, $\mathbf{1+\sqrt{2}}$