

XII KoALa (KOmbinatoryka-ALgorytmika-LOGika), 2026

Fundacja Matematyków Wrocławskich
Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego
Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu



Autorką ilustracji tytułowej jest Hanna Kuik, absolwentka V LO w Poznaniu.

Zabronione jest korzystanie z jakichkolwiek pomocy (w tym kalkulatorów, telefonów, komputerów itp.)!

Odpowiedzi umieść w pozostawionych przy pytaniach miejscach.

Czas pracy: 45 min. Powodzenia!

kategoria „Junior” (klasy VI–VIII SP)

.....
imię i nazwisko, klasa

.....
nazwa szkoły (z miejscowością)

Zad. 1. Na stole leży n kamyków. Ala i Barnaba grają w grę polegającą na zabieraniu na przemian ze stołu jednego kamyka lub połowy leżących tam kamyków (przy czym taki ruch jest niemożliwy, jeśli ich liczba jest nieparzysta). Pierwszy ruch wykonuje Ala, a wygrywa osoba, która zabierze ostatni kamyk.

1.1. (9 pkt) Ile ruchów minimalnie może liczyć rozgrywka, gdy: $n = 44$

$n = 63$

$n = 101$

1.2. (12 pkt) Przez rozgrywkę możemy rozumieć ciąg liczb kamyków leżących na stole przed kolejnymi ruchami (np.: 26, 25, 24, 12, 6, 5, 4, 2, 1). Ile różnych rozgrywek jest możliwych dla $n =$

10

11

12

1.3. (12 pkt) Jaki powinien być pierwszy ruch Ali, aby mogła zapewnić sobie wygraną niezależnie od ruchów Barnaby, jeśli będzie postępować właściwie, gdy gra rozpoczyna się od $n =$

4

6

5

11

8

100

Jeśli uważasz, że Ala nie ma takiego ruchu, napisz 0, w przeciwnym razie wpisz „zabrać 1” albo „zabrać połowę”.

Zad. 2. (30 pkt)

Ile jest podzielnych przez 4 liczb czterocyfrowych o różnych cyfrach?

Liczba palindromiczna to taka, która czytana od przodu i od tyłu wygląda tak samo.

Ile jest podzielnych przez 4 czterocyfrowych liczb palindromicznych?

Ile jest podzielnych przez 6 czterocyfrowych liczb palindromicznych?

Jaka jest najmniejsza siedmiocyfrowa liczba palindromiczna podzielna przez:

7: 6: 4:

Zad. 3.

Robot umie wykonywać procedurę p z parametrem x o następującym działaniu:

dopóki n nie dzieli się przez x , wykonuj instrukcję: { zmniejszaj wartość x o 1 };
przejdź do przodu o x cm i zakończ działanie.

3.1. (21 pkt) O ile cm przesunie się robot przy wykonywaniu

procedury p z parametrem: 25, jeżeli $n = 100$

100, jeżeli $n = 100$ 9, jeżeli $n = 100$

99, jeżeli $n = 100$ 9, jeżeli $n = 17$

44, jeżeli $n = 100$ 17, jeżeli $n = 9$

3.2. (8 pkt) Jaka jest najmniejsza wartość n , dla której wykonanie procedury z parametrem $n-1$ spowoduje przejście robota o:

11 cm 20 cm

3.3. (8 pkt) Jakie jest najmniejsze dwucyfrowe n , dla którego

wykonanie procedury z parametrem $n-1$ spowoduje przejście robota o 1 cm?

Zad. 3* Ile jest trzycyfrowych n , dla których

wykonanie procedury z parametrem $n-1$ spowoduje przejście robota o 1 cm?

(Punkty za to zadanie przyznamy tylko przy rozstrzygnięciu remisów wśród laureatów).

XII KoALa (KOmbinatoryka-ALgorytmika-LOGika), 2026

Fundacja Matematyków Wrocławskich
Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego
Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu



Autorką ilustracji tytułowej jest Hanna Kuik, absolwentka V LO w Poznaniu.

Zabronione jest korzystanie z jakichkolwiek pomocy (w tym kalkulatorów, telefonów, komputerów itp.)!

Odpowiedzi umieść w pozostawionych przy pytaniach miejscach.

Czas pracy: 45 min. Powodzenia!

kategoria „Młodzik” (klasy III–V SP)

.....
imię i nazwisko, klasa

.....
nazwa szkoły (z miejscowością)

Zad. 1. (34 pkt) Na stole leżą kamyki. Robot wykonuje ruchy polegające na zabraniu pojedynczego kamyka, a jeśli ich liczba jest parzysta, zamiast jednego może wziąć ich połowę. Zapisujemy, ile kamyków leży na stole przed kolejnymi ruchami robota, np.: $10 \rightarrow 9 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$.

Przy jednym kamyku na stole robot może zabrać ostatni kamyk, czyli usunięcie ze stołu wszystkich zajmie mu 7 ruchów. Jeśli początkowo na stole było 10 kamyków, sytuacja może też zmieniać się tak: $10 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$, czyli rezultat uzyska się w 6 ruchach.

Możliwe są inne sposoby zabrania przez robota 10 kamyków. Podaj taki, który wymaga najmniejszej możliwej liczby ruchów, i jeszcze dwa inne.

Sposób najszybszy:

Inny:

Jeszcze inny:

Ilu co najmniej ruchów robota wymaga usunięcie 11 kamyków?

A usunięcie 12 kamyków?

Czy możliwe jest usunięcie 4 kamyków w parzystej liczbie ruchów?

A w nieparzystej?

Czy możliwe jest usunięcie 6 kamyków w parzystej liczbie ruchów?

A w nieparzystej?

Czy możliwe jest usunięcie 7 kamyków w parzystej liczbie ruchów?

A w nieparzystej?

Czy możliwe jest usunięcie 8 kamyków w parzystej liczbie ruchów?

A w nieparzystej?

Zad. 2. (32 pkt) Zapisz największą liczbę pięciocyfrową o różnych cyfrach:

Zapisz największą liczbę pięciocyfrową o różnych cyfrach podzielną przez 2:

Zapisz największą liczbę pięciocyfrową o różnych cyfrach podzielną przez 5:

Zapisz najmniejszą liczbę pięciocyfrową o różnych cyfrach:

Zapisz najmniejszą liczbę pięciocyfrową o różnych cyfrach podzielną przez 2:

Zapisz najmniejszą liczbę pięciocyfrową o różnych cyfrach podzielną przez 5:

Zapisz największą liczbę dziesięciocyfrową o różnych cyfrach
podzielną przez 2:

Zapisz największą liczbę dziesięciocyfrową o różnych cyfrach
podzielną przez 5:

Zad. 3. Program, który napisał Jaś, wykonuje następujące operacje:

wczytaj liczbę n ;

do zmiennej k wpisz wartość $n - 1$;

dopóki k nie jest dzielnikiem liczby n , wykonuj instrukcję: { zmniejszaj wartość k o 1 };

wypisz wartość k

3.1. (26 pkt) Co wypisze komputer, jeśli jako n wczyta liczbę:

15 100

16 11 12345678

27 2 123456789

3.2. (8 pkt) Jaka jest najmniejsza wartość n , dla której komputer wypisze: 11

20

Zad. * Ile cyfr ma liczba $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 2026$

(czyli iloczyn dodatnich liczb całkowitych od 1 do 2026)?

(Punkty za to zadanie przyznamy tylko przy rozstrzygnięciu remisów wśród laureatów).