

Matematyka i Szachy



Mateusz Wastag

Klasa 6A

Szkoła Podstawowa Zakonu Księży Pijarów im. ks. Stanisława Konarskiego
w Krakowie

Opiekun pracy
Pani mgr Anna Ryszka

Kraków, 2025 r.

Spis treści

Wstęp

1. Szachy i Legenda
 - 1.1 Szachy
 - 1.2 Legenda Szachowa
2. Tabele , punkty , ranking fide .
 - 2.1 Tabela Początkowa
 - 2.2 Tabela Końcowa
3. Wieża na szachownicy dwuwymiarowej i trójwymiarowej.
4. Skoczek (konik) szachowy a wektor.
5. Nietypowa zagadka szachowa.

Wstęp

Po matematycznych wędrówkach górskich oraz rowerowych przygodach matematycznych, które prezentowałem w poprzednich latach, w tym roku przedstawiam pracę matematyczną związaną z szachami czyli kolejną rzeczą, którą robię na co dzień i lubię robić .



Uzdrowisko Świeradów Zdrój Partia z Siostrami

Matematyka i szachy to dwie dziedziny, które mają ze sobą wiele wspólnego, mimo że na pierwszy rzut oka mogą wydawać się odrębne. Szachy to gra logiczna, w której kluczowe są zdolności analityczne, strategiczne myślenie oraz umiejętność przewidywania ruchów przeciwnika. Te same umiejętności są również podstawą matematyki, gdzie logika, analiza i abstrakcyjne myślenie są niezbędne do rozwiązywania problemów.



Rogoźnica Chorwacja Partia z Siostrami

1. Szachy i Legenda

1.1 Szachy

Szachy - należą do strategicznych gier planszowych, rozgrywanych przez dwóch graczy na 64-polowej szachownicy za pomocą zestawu bierek (pionów i figur).



Możemy zauważyć na zdjęciu obok , że szachownica jest w kształcie kwadratu, w której zawierają się 64 kwadraty (zazwyczaj są to 32 białe kwadraty oraz 32 czarne kwadraty)

Podstawowe zasady gry w szachy:

- Każdy zawodnik ma zestaw 16 bierek,



- W skład tego zestawu wchodzi osiem figur: król, hetman, dwa gońce, dwa skoczki, dwie wieże oraz osiem pionków.
- Grę rozpoczyna zawsze zawodnik, który gra kolorem białym.
- Przyjmuje się ogólnie, że siła (wartość punktowa) poszczególnych bierek jest następująca:

- hetman – 9 punktów,
- wieża – 5 punktów,
- skoczek – 3 punkty,
- goniec – 3 punkty,
- pionek 1 punkt.

Wartość punktowa poszczególnych figur w czasie partii określa przewagę jakościową. Analizując równowagę materialną na szachownicy, możemy używać prostych obliczeń matematycznych, aby ocenić przewagę danego gracza (np. czy dany gracz ma większą liczbę figur o wyższej wartości).

Jak widzimy już na początku zauważamy związki szachów z matematyką pojawia się pojęcie kwadrat , wartość punktowa , liczby .

1.2Legenda Szachowa

Szachy to bardzo stara gra jedna z legend głosi ,że stworzył ją hinduski mędrzec **Sissa Nassir**, znalazło to uznanie w oczach jego władcy. Król, aby wynagrodzić swojego poddanego obiecał mu nagrodę. Mędrzec poprosił o liczbę ziaren pszenicy, którą wyznaczy szachownica w następujący sposób:

"Połóż panie na pierwszym polu szachownicy jedno ziarno, na drugim dwa, na kolejnych cztery, osiem, szesnaście i tak do ostatniego pola za każdym razem podwajając ich liczbę."



Skromność mędrca zadziwiła władcę, jednak szybko okazało się że w całych Indiach nie ma takiej ilości zboża, by spełnić życzenie mędrca.

A oto rozwiązanie:

1 pole $1=2^0$, 2 pole $2=2^1$, 3 pole $4=2^2$, 4 pole $8=2^3$ i tak aż do ostatniego 64 pola, na którym znajdzie się 2^{63} ziaren..

Ilość wszystkich ziaren jest sumą pewnego ciągu geometrycznego.

Ciąg geometryczny to taki ciąg liczb, w którym każdy kolejny wyraz różni się od poprzedniego o tak zwany iloraz ciągu, który zapisujemy symbolem q . Można więc powiedzieć, że ciąg geometryczny polega na tym, że każdy kolejny wyraz jest q razy większy lub mniejszy od poprzedniego.

Wzorami z których korzystamy przy ciągach geometrycznych są:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \text{ lub } a_n = a_k \cdot q^{k-1}$$

Z pierwszego wzoru korzystamy chcąc obliczyć wartość jakiegoś wyrazu ciągu geometrycznego w sytuacji w której znamy wartość pierwszego wyrazu oraz iloraz ciągu. Drugi wzór ma to samo zastosowanie, ale skorzystamy z niego wtedy, kiedy zamiast wartości pierwszego wyrazu znamy wartość k -tego wyrazu (np. trzeciego, siódmego)

W przypadku naszego ciągu korzystamy z pierwszego wzoru .

Liczba pól szachownicy	Liczba ziaren na poszczególnym polu	potęga
1	1	2^0
2	2	2^1
3	4	2^2
4	8	2^4
5	16	2^5
64	9223372036854780000	2^{63}
SUMA Ziaren na wszystkich polach	18 446 744 073 709 551 615	

Rozwiązanie naszego ciągu daje nieprawdopodobnie wielką liczbę to suma wszystkich ziaren umieszczonych na polach szachownicy to **18 446 744 073 709 551 615**, czyli ponad **18 trylionów**.

2. Tabele , punkty , ranking fide , kategoria szachowa.

Tak jak na wstępie pisałem szachy to gra strategiczna ale również dyscyplina sportowa.

W rozgrywanych turniejach szachowych wszystkie partie i punkty za nie zdobywane są przedstawiane w tabeli którą po ukończonym turnieju wskazuje zwycięzcę tak samo jak w innych dyscyplinach sportu piłce nożnej, hokeju siatkówce itd.

Poniżej przedstawię analizę różnych tabel z XXXV Międzynarodowego Festiwalu Szachowego CRACOVIA 2024 Grupa D który jest rozgrywany na przełomie grudnia i stycznia w którym brałem udział.



Cracovia Festiwal Szachowy 2024/2025 partia z Lehnert Steffen

2.1 Tabela początkowa

Przed turniejem przedstawiony jest wykaz zawodników którzy biorą udział w turnieju . Przedstawiam tylko część tej tabeli ogólnie do turnieju było zgłoszonych 122 zawodników . Kolejność zawodników nie jest przypadkowa decyduje o niej ranking FIDE (Skrót **FIDE to Międzynarodowa Federacja Szachowa** pochodzi z tłumaczenia oryginalnej nazwy z języka francuskiego – *Fédération Internationale des Échecs.*). im wyższy tym zawodnik jest ulokowany wyżej w rozstawieniu turniejowym.

XXXV Międzynarodowy Festiwal Szachowy CRACOVIA 2024 Grupa D

Turniej Grupa ▾ Harmonogram **Zawodnicy** Rundy Wyniki Kontakt

1513 ŚR. RANKING		25 ŚR. WIEK	30 KOBIETY	122 ZAWODNIKÓW Z ELO	6 FEDERACJE
Nazwisko, Imię		Klub		Ranking	Data ur.
1.	 II Alexeev, Nikita	IT Chess Club Kraków		1697	1999 ✓
2.	 II+ Malara, Mariusz	CKiS Skawina		1692	1984 ✓
3.	 II Jagielski, Szymon	KS Czarni Sosnowiec		1688	2006 ✓
4.	 II Bajer, Jakub	MKS MOS Wieliczka		1668	2002 ✓
5.	 II+ Gałązka, Aleksander			1667	2008 ✓
6.	 Lehnert, Steffen			1667	1989 ✓
7.	 II Ryszka, Maciej	KS KRAK		1666	2011 ✓
8.	 II Laskowski, Andrzej	TC SZACH MIELEC		1663	2004 ✓

Jak widzimy w tabeli tej znajdują się różne informacje takie jak imię i nazwisko zawodnika , nazwa klubu który reprezentuje , ranking FIDE i data urodzenia.

Nad tabelą widzimy prostokąt w którym znajdują się informacje takie jak ŚR ranking, ŚR, wiek ilość kobiet w turnieju ilość zawodników z Elo czyli rankingiem FIDE .

Średni turniejowy ranking FIDE i średni wiek liczy się za pomocą średniej arytmetycznej.

Średnia arytmetyczna zbioru liczbⁿ- to suma tych liczb podzielona przez ich ilość.

Średnia arytmetyczna liczb $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, wyraża się wzorem:

$$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{X_n}$$

Z danych w tabeli wiemy ,że:

$$X_{\text{sr}} = 1513$$

$$X_n = 122 - \text{ilość zawodników}$$

Podstawiając te wartości do wzoru średniej arytmetycznej i przekształcając to równanie

$$1513 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{122}$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n = 1513 \cdot 122 = 184586$$

Wiemy , że suma rankingów 122 zawodników z rankingiem FIDE równa się 184586.

2.2 Tabela Końcowa

Poniżej przedstawiam końcową tabelę turnieju pokazuje w niej pierwsza dziesiątkę oraz mój wynik . Tabela powstała w oparciu o wyniki poszczególnych partii. Jak widzimy znajdują się w niej kilka kolumn z wartościami które za chwilę wytłumaczę skąd się biorą.

XXXV Międzynarodowy Festiwal Szachowy CRACOVIA 2024 Grupa D													
Turniej	Grupa	Harmonogram	Zawodnicy	Rundy	Wyniki	Kontakt							
Runda:	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
										Klasyfikacja generalna			
			Nazwisko, Imię	Klub	Ranking	Pkt	BHC1	BH	SB	PS	DE	WIN	BWG
1.			Hetmańczyk, Wojciech	Gens Una Sumus Kraków	1581 +140	8.5	45.0	49.5	47.25	40.5		8	3
2.	▲ 1		Alexeev, Nikita	IT Chess Club Kraków	1697 +35	7.5	48.5	52.0	42.5	38.5		7	3
3.	▲ 2		Rozhko, Roman		1551 +118	7.0	53.5	57.5	42.0	37.0		7	4
4.	▲ 2		Daniel, Zbigniew	TSz / KSz "BYSTROVIA" Bystrowice	1640 +29	7.0	49.5	54.0	39.5	38.5		6	3
5.	▲ 3		Laskowski, Andrzej	TC SZACH MIELEC	1663 +18	7.0	45.5	49.5	37.25	32.0		6	1
6.	▲ 3		Ryszka, Maciej	KS KRAK	1666 +40	7.0	43.0	47.0	34.0	34.0		7	4
7.	▼ 5		Gojajeva, Narmin		1628 +43	6.5	52.5	57.0	38.25	38.5		6	2
8.	▼ 4		Asgarzada, Ali		1653 +24	6.5	47.5	49.5	31.75	35.5		6	4
9.	▲ 8		Łabędź, Rafał	MKS MOS Wieliczka	1610 +27	6.5	45.5	49.5	33.0	35.5		5	3
10.	▲ 5		Szczurek, Maja	MKS "Centrum"	1611 +25	6.5	45.5	49.5	33.0	32.5		6	4
49.			Wastag, Mateusz	KKSz Kraków	1468 +75	5.0	41.0	45.0	23.75	24.5		4	2

Kolumna PKT to łączna ilość punktów zdobytych przez zawodnika w 9 partiach które rozegrał. Punkty w szachach przyznaje się w następujący sposób :

Zwycięstwo – 1 pkt

Remis - 1/2 pkt

Porażka- 0 pkt

Wygrywa ten który zdobywa największą ilość punktów jeżeli suma punktów pomiędzy zawodnikami jest taka sama to zwycięstwach decydują kolejne tajemnicze kolumny w tabeli które teraz wyjaśnię .

Kolumna BHC1 jest to tak zwany Buchholz Zredukowany 1 – wartość tą wylicza się poprzez dodanie punktów przeciwników zdobytych w turnieju (z którym się grało). Od końcowej sumy odejmujemy punkty przeciwnika, który zdobył ich najmniej.

Kolumna BHC czyli Buchholz – sumuje się punkty zdobyte przez wszystkich przeciwników

Kolumna SB – system Sonneborna-Bergera – w tym przypadku sumuje się liczbę punktów przeciwników, z którymi zawodnik wygrał i połowę punktów przeciwników z którymi zawodnik zremisował.

Kolumna PS – to progres punktowy w turnieju - Metoda polegająca na sumowaniu punktów zawodnika po każdej rundzie. Np: Zawodnik po pierwszej rundzie ma 1 punkt, po drugiej 2 (wygrał ponownie), po trzeciej wciąż 2 (przegrał), po czwartej 2,5 (remis w tej rundzie), po piątej 3,5 (wygrana). Progres = $1 + 2 + 2 + 2,5 + 3,5 = 16$.

Kolumna WIN – ilość wygranych partii w turnieju

Kolumna BWG – ilość partii wygranych czarnymi bierkami

Poniżej na podstawie mojego wyniku i punktów zdobytych przez moich przeciwników sprawdzimy poprawność powyższych kolumn



Mateusz Wastag

Polish 2nd Category, ur. 2012
KKSz Kraków

102
NR STARTOWY

1468+75
RANKING

5.0
PUNKTY

49
MIEJSCE

	Wynik	Nazwisko, Imię	Klub	Ranking	Szachownica
Runda 1	● 0	II Wrona, Jarosław	MKS MOS Wieliczka	1603	27
Runda 2	○ 1	Lehnert, Steffen		1667	45
Runda 3	● 0	II Sander, Karol		1560	36
Runda 4	○ 1	I Chrapkowska, Alicja	BKS "Chemik" Bydgoszcz	1545	48
Runda 5	● 1	III Wysokiński, Zbigniew		1581	30
Runda 6	○ ½	Łapczyński, Jacek	MKS MOS Wieliczka	1556	25
Runda 7	● 1	III Bartosz, Aleksander	Fundacja KSz Polonia Wrocław	1535	28
Runda 8	○ 0	Apostolakii, Iryna		1626	18
Runda 9	● ½	II Zawiaślak, Patryk		1559	24

Wyniki

5.0
PKT

41.0
BHC1

45.0
BH

23.75
SB

24.5
PS

4
DF

2
WIN

BWG

1624
RATING PERFORMANCE

1790
RANKING UZYSKANY

Mój wynik punktowy to suma liczb w kolumnie wynik , czyli:

$$PKT = 0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 0,5 + 1 + 0 + 0,5 = 5$$

Możemy zauważyć że w turnieju odniosłem 4 zwycięstwa , 2 remisy i 3 przegrane.

Aby obliczyć wartości pozostałych kolumn o których pisałem powyżej przedstawiam w tabeli punkty zdobyte prze moich przeciwników w turnieju

Przeciwnik	Jarosław Wrona	Lehnert Steffen	Sander Karol	Chrapkowska Alicja	Wysokiński Zbigniew	Łapczyński Zbigniew	Bartosz Aleksander	Apostolakii Iryna	Zawiaślak Patryk
Punkty	5pkt	6pkt	5pkt	4pkt	4pkt	5,5pkt	4,5pkt	6pkt	5pkt

$$BHC = 5+6+5+4+4+5,5+4,5+6+5 = 45$$

$$BHC1 = 45 - 4 = 41$$

$$SB = 6+4+4+4+(5,5+5):2=23,75$$

$$PS = 0+1+1+2+3+3,5+4,5+4,5+5 = 24,5$$

Uzyskane wartości są takie same jak w tabeli turniejowej.

Analizując tabelę końcową widzimy że zawodnicy z miejsca 9 i 10 mieli taką samą ilość punktów : BHC1 , BHC oraz SB

9.	▲ 8	II Łabędź, Rafał	MKS MOS Wieliczka	1610 +27	6.5	45.5	49.5	33.0	35.5	5	3
10.	▲ 5	I Szczurek, Maja	MKS "Centrum"	1611 +25	6.5	45.5	49.5	33.0	32.5	6	4

i o wyższej pozycji w tabeli zdecydował dopiero progres punktowy.

Kolumna Ranking – przedstawia ranking FIDE zawodnika z jakim zaczynał start w tym turnieju .

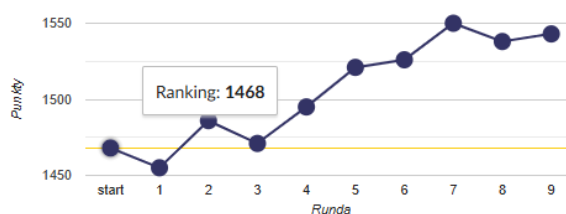
I tak ja ranking turniejowy miałem 1468 na końcu turnieju obok mojego rankingu widzimy zieloną wartość dodatnią +75 znaczy to że w tym turnieju mój ranking wzrósł o 75 punktów czyli kolejny turniej zacznę z wartością 1543 bo $1468 + 75 = 1543$ pozwoli mi to być rozstawionym wyżej w tabeli początkowej turnieju . Akurat fragment tabeli który przedstawiłem pokazuje że ranking każdego z zawodników wzrósł , ranking fide może również z maleć co pokazuje miejsce zawodnika 42 jego ranking po tym turnieju zmalał o 14 punktów

42.	▼ 19			Gazda, Jacek	UKS "Szach Mat Zabrze"	1619 -14	5.5	35.0	36.5	19.0	24.5		5	2
-----	------	---	---	--------------	------------------------	----------	-----	------	------	------	------	---	---	---

Ranking fide zmienia się po każdej partii w zależności od wyniku danej partii . Poniżej przedstawiam trzy wykresy mojego rankingu początkowego , po pierwszej przegranej partii i po drugiej wygranej partii a później przedstawię sposób obliczenia tych zmian.

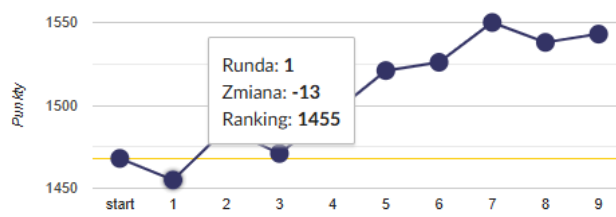
NA początku turnieju mój ranking początkowy to 1468 .

Zmiana rankingu FIDE



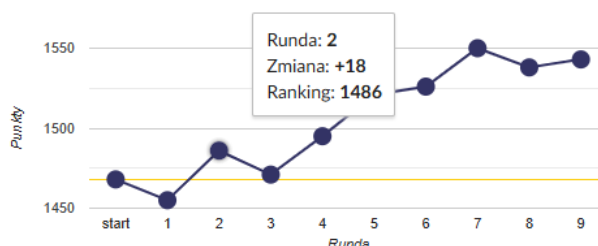
PO pierwszej partii mój ranking spadł o 13 punktów i wynosił 1455

Zmiana rankingu FIDE



Po drugiej partii która wygrałem mój ranking wzrósł do 1486 czyli za wygraną partię uzyskałem 31 punktów ale jak widzimy zmiana + 18 jest odniesieniem do wyjściowego rankingu czyli 1468.

Zmiana rankingu FIDE



Ranking FIDE (Międzynarodowej Federacji Szachowej) obliczany jest na podstawie wyników zawodników w turniejach szachowych i jest oparty na systemie ELO. System ten ocenia siłę graczy na podstawie ich wyników przeciwko innym graczom, biorąc pod uwagę różnice w rankingu przed rozpoczęciem gry.

Formuła obliczania zmiany rankingu:

Zmiana rankingu po pojedynczej partii obliczana jest za pomocą poniższej formuły:

$$R' = R + K \cdot (S - E)$$

gdzie

R' – nowy ranking gracza.

R – poprzedni ranking gracza.

K – współczynnik, który określa, jak szybko ranking gracza się zmienia wynosi on:

- **K = 40** dla graczy z niższym rankingiem
- **K = 20** dla graczy z rankingiem powyżej 2400,
- **K = 10** dla graczy o najwyższym poziomie rankingowym (ponad 2500 punktów).

S – wynik partii (1 punkt za wygraną, 0.5 punktu za remis, 0 punktów za przegraną).

E – przewidywany wartość wyniku To przewidywana szansa na wygraną, remis lub przegraną, obliczana na podstawie różnicy rankingów między graczami. Oblicza się ją ze wzoru :

$$E = \frac{1}{1+10^{\text{do potęgi } (R_{\text{przeciwnika}}-R)/400}}$$

Jak widzimy na wykresie po pierwszej partii mój ranking zmalał o 13 i wynosił 1455 ,
sprawdzimy to wykorzystując powyższe wzory:

$$R' = R + K \cdot (S - E)$$

R – 1468 mój ranking

K – 40

S – 0 (przegrana = 0 punktów)

$R_{\text{przeciwnika}} = 1603$

Jedyną niewiadomą pozostaje wartość E którą musimy obliczyć

$$E = \frac{1}{1+10^{(1603-1448)/400}} = \frac{1}{1+10^{(135)/400}} = \frac{1}{1+10^{0,33}} = \frac{1}{3,14} = 0,318$$

Mamy już wszystkie dane potrzebne do obliczenia Rankingu

$$R' = 1468 + 40 \cdot (0 - 0,318) = 1468 + 40 \cdot (-0,318) = 1468 - 12,72 = 1455,28$$

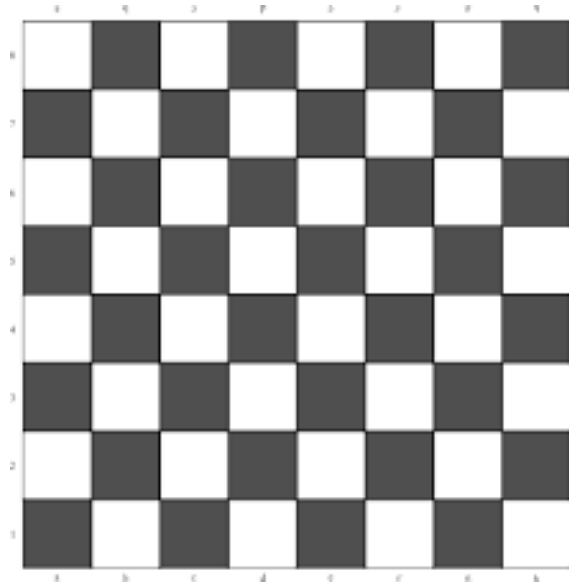
Do obliczeń przyjmuje się zaokrąglenia do liczb całkowitych więc mój nowy ranking po przegranej partii wynosi 1455 czyli spadł o 13 .Przeliczanie po kolejnych partiach wykonuje się w taki sam sposób .

3. Wieża na szachownicy dwuwymiarowej i trójwymiarowej.

Wieża to bardzo mocna figura w szachach , może poruszać się po liniach prostych do przodu, do tyłu, lewo bądź w prawo.

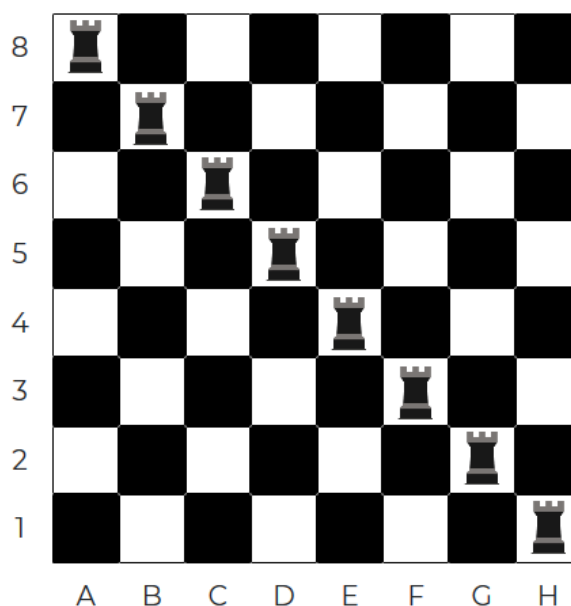
Znając zasady poruszania się wieży po szachownicy, oblicz ile maksymalnie wież może być równocześnie na Szachownicy dwuwymiarowej żeby żadna z nich się nie atakowała.

Wiemy że dwuwymiarowa szachownica ma $8^2 = 64$ pól kwadratowych

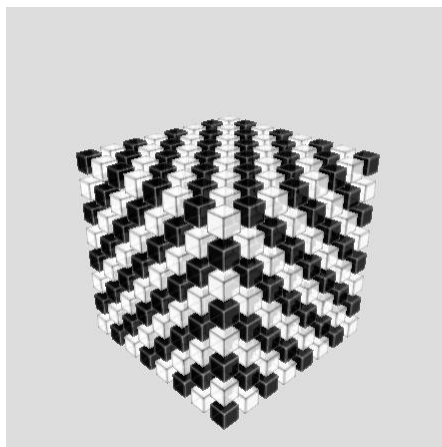


Znając zasadę poruszania się wież zauważamy, że w każdym rzędzie i kolumnie może być maksymalnie jedna wieża. Ustawiając figury po przekątnej ominiemy obszar zbitcia.

Tak to wygląda na szachownicy zwyczajnej.

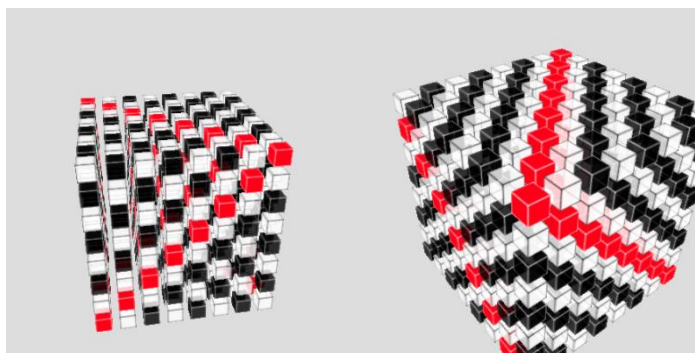
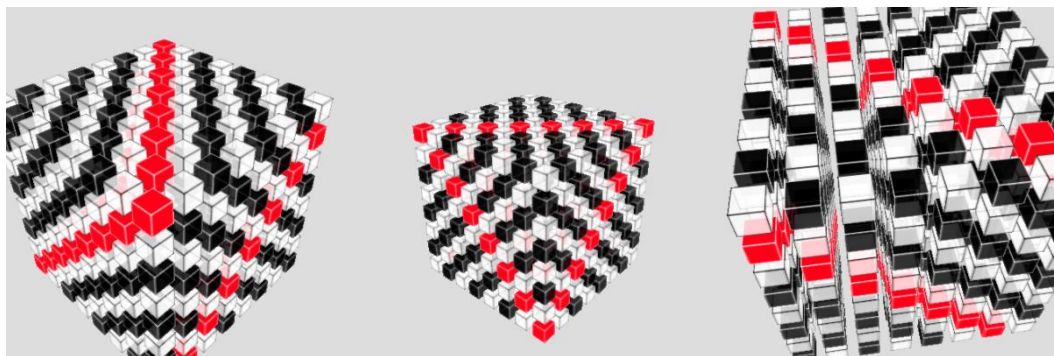


A teraz zwiększymy poziom trudności mamy szachownicę trójwymiarową która ma $8^3 = 512$ kwadratów.



Tematem zadania jest umieszczenie 64 wież w 64 kwadratach spośród 512 tak, żeby żadna wieża nie była innej. Ruch wieży jest taki sam jak na normalnej szachownicy ale dodatkowo w dodatkowej osi (góra-dół). Wieże umieść tak aby niemożliwe było umieszczenie 65-ej wieży bez narażenia jej na bicie ze strony ustawionych wież.

Poniżej częściowy obraz rozkładu wież na takiej szachownicy.



W każdej warstwie można ustawić 8 wież. Z tego wynika, że w ośmiu warstwach sześciangu można maksymalnie ułożyć 64 wieże tak, żeby żadne dwie się nie atakowały. Dodatkowo na każdej warstwie wieża musi być w innym miejscu.

Poniżej przedstawię rzut rozkładu wież na poszczególnych warstwach



Taki rozkład wież na poszczególnych warstwach sprawia że żadna z wież nie atakuje siebie nawzajem.

Poniższy rzut przedstawia rozmieszczenie naszych wież z przypisaną liczbą wskazującą warstwę na której jest figura z tego pola.

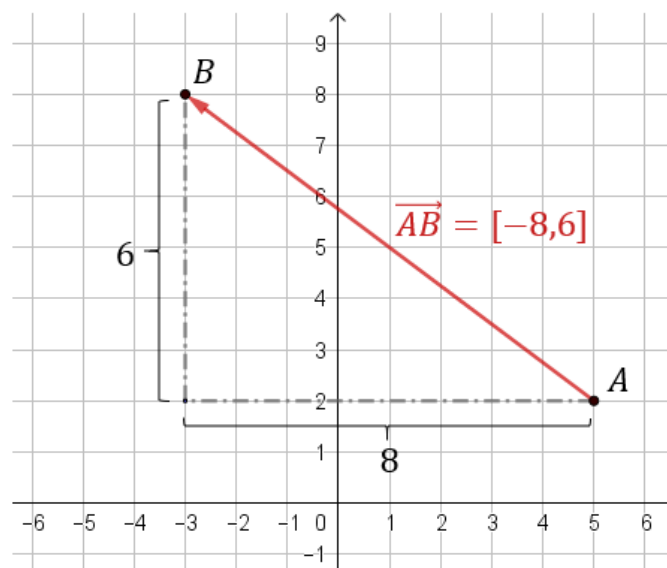


Po układzie liczb możemy zauważyć, że pokazuje on idealnie rozwiązany diagramu Sudoku 😊.

4 . Skoczek (konik) szachowy a wektor .

Na początku tego rozdziału przybliżę podstawową wiedzę na temat wektorów, która będzie nam potrzebna do powiązania ruchu skoczka szachowego z matematyką.

Wektor - to uporządkowana para punktów (strzałka wyznaczona przez dwa punkty) mająca swój początek oraz koniec. Interpretację graficzną przedstawiam na poniższym układzie współrzędnych.



Jeżeli dane są współrzędne punktu, który jest początkiem wektora $A = (X_1, Y_1)$ oraz końca $B = (X_2, Y_2)$, to współrzędne wektora AB określa wzór:

$$AB = [X_2 - X_1, Y_2 - Y_1]$$

Z układu współrzędnych przedstawionego powyżej odczytujemy, że:

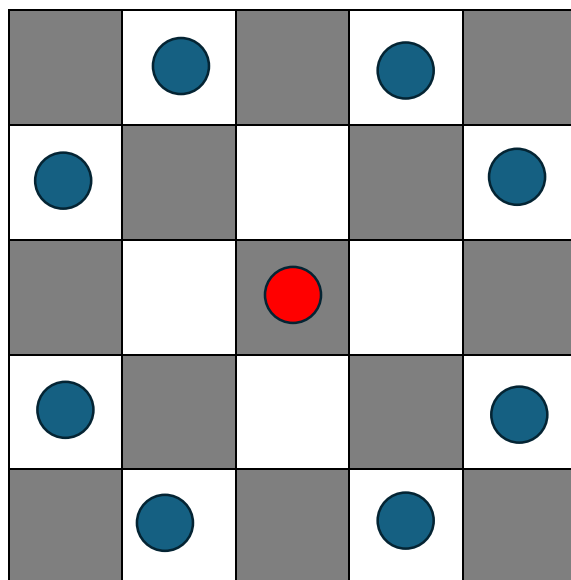
Punkt A = (5,2)

Punkt B = (-3,8)

Współrzędne naszego wektora $AB = [-8, 6]$

Konik szachowy porusza się po literze L lub inaczej: z zajmowanego pola może skoczyć na pole znajdujące się w "odległości" (1, 2) albo (2, 1) - to znaczy jedno pole w danym kierunku, a dwa w drugim, prostopadłym.

Poniżej układ możliwych ruchów skoczka: czerwona kula to nasz skoczek pozycja wyjściowa a niebieskie kule oznaczają gdzie skoczek może wykonać ruch.



Aby przedstawić związek ruchów skoczka z matematyką naszą szachownicę przedstawiamy w postaci układu współrzędnych

$(-2, 2)$	$(-1, 2)$	2	$(1, 2)$	$(2, 2)$
$(-2, 1)$	$(-1, 1)$	1	$(1, 1)$	$(2, 1)$
-2	-1	$0, 0$	1	2
$(-2, -1)$	$(-1, -1)$	-1	$(1, -1)$	$(2, -1)$
$(-2, -2)$	$(-1, -2)$	-2	$(1, -2)$	$(2, -2)$

Matematycznie można to ująć w następujący sposób: nowe położenie skoczka to początkowe współrzędne z punktu wyjściowego które wynoszą $(0,0)$ plus jeden z wektorów oznaczonych kolorem niebieskim. Są to współrzędne wszystkich możliwych ruchów naszego skoczka:

$[1, 2]$, $[-1, 2]$, $[1, -2]$, $[-1, -2]$, $[2, 1]$, $[2, -1]$, $[-2, 1]$, $[-2, -1]$.

Skok o wektor $[1, 2]$ to po prostu skok o jedną kratkę w prawo i dwie do góry.

Skok o wektor $[-1, 2]$ to skok w lewo o jeden i dwa w górę, a $[-1, -2]$ znaczy "jeden w lewo, dwa w dół"

Ruchy innych bierok też można połączyć z matematyką, ale myślę, że skoczek był najciekawszym przykładem ze wszystkich figur szachowych aby to pokazać.

5. Nietypowa zagadka szachowa.

Jest wiele zadań szachowych, które można połączyć z szachami. Są to między innymi: problem skoczka szachowego, problem 8 hetmanów. Przeglądając prace Małopolskiego Konkursu Prac Matematycznych związanych z szachami zauważyłem, że te zadania były już przedstawione. W związku z tym postanowiłem poszukać innych ciekawych zagadek związanych z szachami. Natrafiłem na ciekawą pochodzącą z wydawnictwa matematycznego Karty Grabowskiego, które oferuje karty związane z zagadnieniami matematycznymi.

Pierwsze zdanie na stronie jest odpowiedzią na pytanie Czym są karty Grabowskiego??

„Karty Grabowskiego to przyjazny sposób na rozwijanie matematycznych pasji u dzieci i pokonywanie lęku przed matematyką i jej nauką”. - wg mnie odpowiedź brzmi bardzo dobrze.

Również na stronie internetowej Kart Grabowskiego znalazłem zadanie związane z moją pracą o tytule „ Nietypowa zagadka szachowa”

Zadanie brzmiało następująco:

Ustaw przed sobą szachownicę oraz białe bierki (wszystkie piony i figury białego koloru). Bierki czarne odłóż na bok – nie będą potrzebne. **Zadanie polega na rozłożeniu białych figur na szachownicy w taki sposób, aby każde wolne pole było atakowane** oraz bierki wzajemnie siebie nie atakowały. Możesz wykorzystać wszystkie bierki lub tylko część z nich.

Można zacząć np. tak:



Goniec na polu D4 atakuje 13 pól. Atakowane pola oznaczyliśmy kostkami.

A wooden chessboard with a dark brown frame and a light-colored checkered surface. The board is labeled with letters A-H across the top and bottom, and numbers 1-8 along the sides. Several blue and red dice are placed on the squares, along with a white king piece and a brown king piece. The board is resting on a wooden surface.

Ile najmniej figur jest potrzebnych, aby wykonać zadanie?

A wooden chessboard with a grid of colored dice and chess pieces. The board is labeled with letters A-H and numbers 1-8. The dice are colored blue, red, yellow, and white. The chess pieces are white and black. The board is set up on a wooden surface.

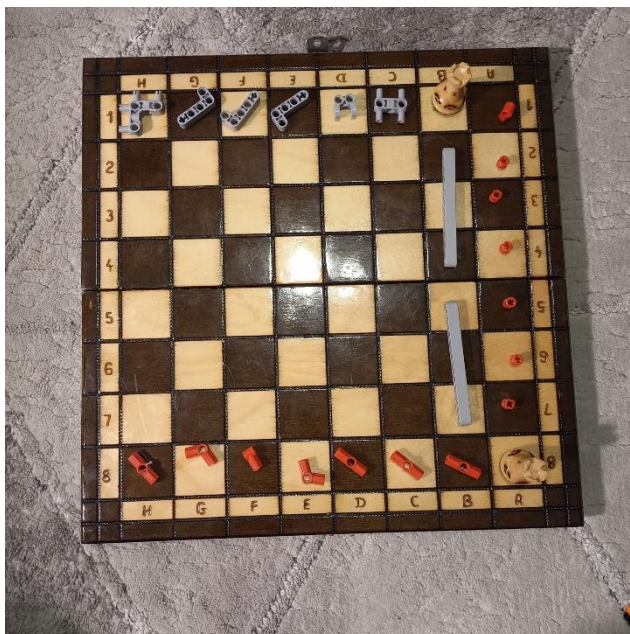
Po przeczytaniu i analizie tego zadania postanowiłem sam je zrobić i osiągnąć lepszy wynik . Udało mi się do rozwiązania tego zadania wykorzystać 11 figur. Poniżej rozwiązanie tego zadania przeze mnie

Pozycja pierwszej wieży (1)



Ustawiona wieża na pozycji A8 atakuje 14 pól [klocki czerwone]. Pozostaje 49 nieatakowanych pól.

Pozycja drugiej bierki (wieża 2)



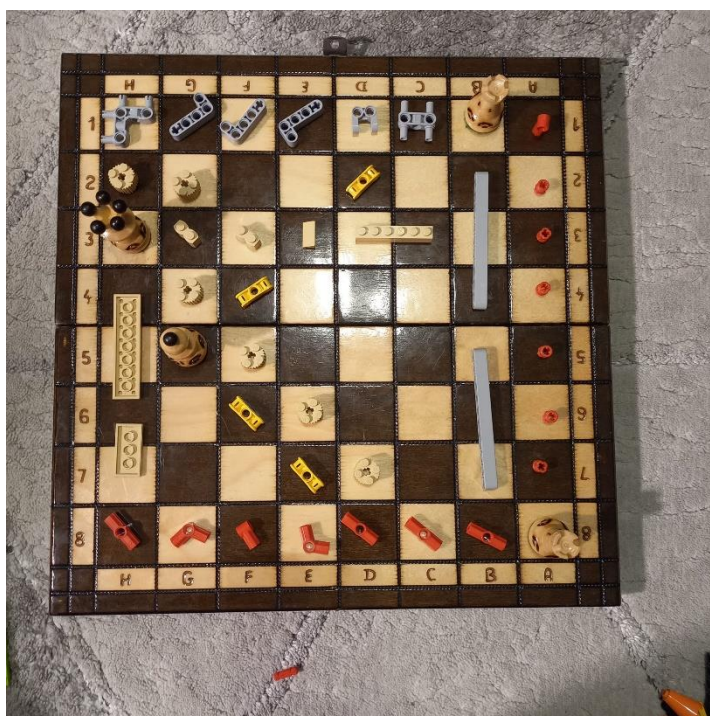
Ustawiona wieża na pozycji b1 atakuje 12 wolnych pól [klocki szare]. Pozostaje 36 nieatakowanych pól.

Pozycja trzeciej figury Hetman



Ustawiony hetman na h3 atakuje 15 wolnych pól [klocki beżowe]. Pozostaje 20 nieatakowanych pól.

Pozycja 4 figury (goniec)



Ustawiony goniec na g5 atakuje 4 wolne pola [klocki żółte]. Pozostaje 15 nieatakowanych pól.

Pozycja piątej figury skoczek (1)



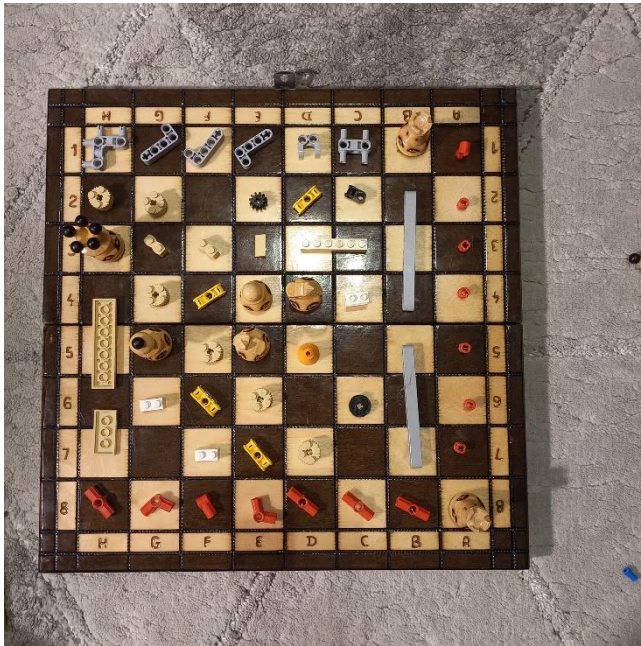
Ustawiony skoczek na d4 atakuje 3 wolne pola [klocki czarne]. Pozostaje 11 nieatakowanych pól.

Pozycja 6 figury skoczek (2)



Ustawiony skoczek na e5 atakuje 3 wolne pola [klocki białe]. Pozostaje 7 wolnych pól.

Pozycja 7 figury pionek (1)



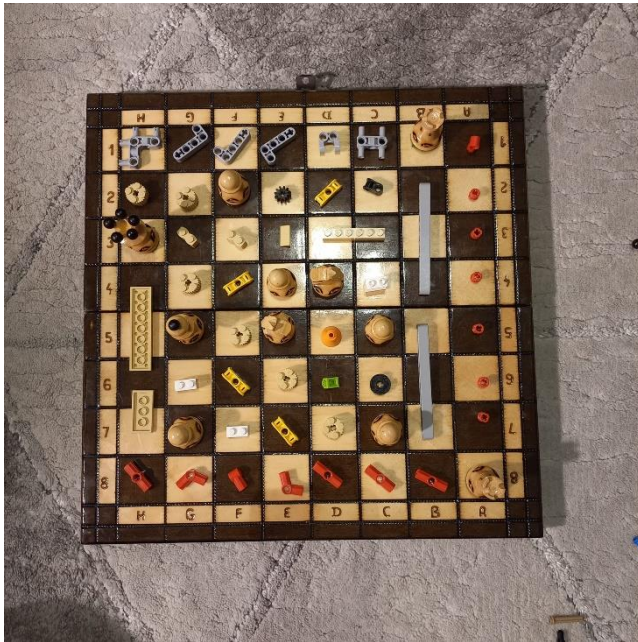
Ustawiony pionek na e4 atakuje 1 wolne pole [klocek pomarańczowy]. Pozostaje 5 wolnych pól.

Pozycja 8 figury pionek (2)



Ustawiony pionek na c5 atakuje 1 wolne pole [klocek zielony]. Pozostają 3 wolne pola.

Pozycja 9,10,11 figury pionek (9,10,11)



3 wolne pola które nie są atakowane to c7, g7, f2 - możemy na nich postawić 3 pionki ponieważ żaden z nich nie będzie atakował żadnych figur pozostawionych na szachownicy oraz te pionki nie są atakowane przez figury które na tej szachownicy się już znajdują.

Jak widać wszystkie pola są atakowane i nie możemy już wykonać żadnego ruchu , tak więc mogę zakończyć Mój udział w Małopolskim Konkursie Prac Matematycznych w roku 2025.

SZACH MAT
KONIEC GRY
DZIEKUJE ZA UWAGĘ

Bibliografia:

1. Hodi Endre (1969) „Mozaika Matematyczna” Państwowe Wydawnictwo „ Wiedza Powszechna
2. Edward Piegat „Jeszcze 105 zadań Hugona Steinhausa” Oficyna Wydawnicza GiS, s.c.
3. <https://ksz-zefir.pl/baza-wiedzy/buchholz-i-inne-systemy-klasyfikacji/>
4. <https://kartygrabowskiego.pl/blog/nietypowa-zagadka-szachowa>
5. <https://www.chessmanager.com>
6. <https://mlodytechnik.pl/eksperymenty-i-zadania-szkolne/matematyka>