

Szkoła Podstawowa Zakonu Pijarów
im. ks. St. Konarskiego
ul. Dzielskiego 1
31 – 465 Kraków

Magiczny sześcián- ***Kostka Rubika***

Karol Pezda
Klasa 6a

Kraków 2021

Spis treści

Wstęp	3
1. Co to jest kostka Rubika?	4
2. Historia wynalazcy	6
3. Historia wynalazku	8
4. Najlepsze kostki	10
5. Budowa kostki	12
6. Konserwacja	14
7. Różne rodzaje kostek	15
8. World Cube Association (WCA)	16
9. Polskie Stowarzyszenie Speedcubingu (PSS)	19
10. Rekordy, statystyki oraz znane postacie	20
11. Odpowiednie przygotowanie	22
12. Notacje/ ruchy	23
13. Fingershorteuts i „wzorki”	25
14. Metoda LBL- podstawowa	27
15. Metoda Fridrich	34
Bibliografia	37

Wstęp

Moja praca poświęcona jest w całości kostce Rubika - od jej założenia do metody układania. Dowiesz się w niej wiele rzeczy na jej temat. Jednak znajomość teorii to nie wszystko. Chodzi przede wszystkim o praktykę. Nie mówię, że teoria to nic ważnego. Absolutnie nie! Od czegoś trzeba przecież zacząć, jednak co da Ci znajomość teorii, jeśli nie umiesz jej wykorzystać. Książka składa się więc z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. W każdej możesz dowiedzieć się czegoś fascynującego, więc czytaj do końca, aby dowiedzieć się wszystko o kostce Rubika.

Chcę w tym tekście pokazać również związek matematyki z tą łamigłówką. Szczególnie geometrią. Sam wynalazca, Ernő Rubik stworzył kostkę Rubika, aby rozwinąć u swoich studentów myślenie o geometrii trójwymiarowej, co doskonale mu się udało.

1. Co to jest kostka Rubika?

Co to jest kostka Rubika?

Domyślnie kostka Rubika to sześcián średniej wielkości, który składa się z 27 mniejszych sześciánów (zmniejszonych w skali 1:3- jeden mały sześcián jest trzykrotnie mniejszy od całej kostki) . Są one ruchome, dzięki czemu kostka dostarcza wielu trudności oraz satysfakcji po jej ułożeniu. W ostatnich latach kostka Rubika nabrała jednak kolejnego znaczenia. Mianem kostki Rubika określa się też dzisiaj różnego rodzaju inne bryły działające na tej samej zasadzie- ruchomych części, wchodzących w jej skład (np. pyraminx, megaminx), składających z większej lub mniejszej ilości sześciánów (np. kostka 4x4x4 czy 2x2x2) lub inaczej zmodyfikowanych (np. mirror cube), ale o innych typach opowiem później.

Zalety

Pierwszą zaletę podałem już w pierwszym podrozdziale. Jednak plusów kostki Rubika jest znacznie więcej. Jedną z jej największych jest ogromny przedział wiekowy - mogą z niej korzystać dzieci czy dorośli, a dla wszystkich będzie ona sprawiać ogromną „fajdę”. Następną zaletą jest jej dostępność. Nie jest to rzecz, którą aby znaleźć, trzeba przeszukać nie wiadomo ile sklepów. Jest ona dostępna w praktycznie każdym sklepie z zabawkami. Ostatnio powstały też sklepy, zajmujące się wyłącznie kostkami Rubika różnego rodzaju. Następną zaletą jest wspomaganie myślenia wizualno - przestrzennego oraz doskonalenie pamięci. Kolejnym plusem jest to, że możesz ją układać gdzie chcesz i kiedy chcesz. Jest też lekka i zajmuje mało miejsca. Ale największą zaletą jest oczywiście to, że daje mnóstwo rozrywki, a ułożenie ogromną satysfakcję.

Dla kogo ten tekst będzie najbardziej pomocny?

Przede wszystkim dla tych, którzy dopiero rozpoczęli niezwykłą przygodę z kostką Rubika oraz dla tych, którzy nie są jeszcze przekonani czy jest w ogóle sens ją rozpoczynać. Mam nadzieję, że od razu po przeczytaniu wezmą do ręki tą łamigłówkę i po raz pierwszy w życiu ją ułożą. Myślę, że jedną z największych przeszkód, dla których ludzie wahają się jest

przeświadczenie, iż ułożenie kostki Rubika to coś niesamowicie strasznego, a aby ją ułożyć trzeba się uczyć i uczyć wielu algorytmów, co nie jest oczywiście prawdą. Ułożenie kostki Rubika metodą podstawową- LBL jest znajomość kilku krótkich oraz prostych algorytmów. Dla tych, którzy już zaczęli też na pewno coś się znajdzie. Metoda Fridrich czy inne potrzebne, aczkolwiek mało znane rzeczy myślę, że są idealnym sposobem, aby z początkującego stać się zaawansowanym, dla którego coś też na pewno się znajdzie. Nie będzie jednak tego niestety aż tak dużo jak w przypadku początkującego.

2. Historia wynalazcy

Ernő Rubik to wynalazca jednej z najbardziej znanych zabawek na świecie. Mimo iż kostkę Rubika zna każdy, to jej konstruktora mało kto.

Dzieciństwo

Ernő Rubik przyszedł na świat 13 lipca 1944 r. w Budapeszcie. Jego matka, Magdolna Szántó była poetką, natomiast ojciec znanym inżynierem lotnictwa i konstruktorem samolotów. Oboje musieli chować się w czasie II Wojny Światowej ze względu na swoje żydowskie pochodzenie. Jednak na szczęście Magdolna urodziła syna w spokoju, bez żadnych oporów i przygód. Po wojnie Rubik senior skonstruował wiele uznanych samolotów. Matka za to opiekowała się Ernő w wolnym czasie malując i pisząc wiersze. Kombinacja zawodów rodziców miała podobno pomóc mu w odnalezieniu właściwej drogi.

Edukacja

Szkolę średnią ukończył jako rzeźbiarz, bardziej zagłębiając się w sztuce. Jednak potem zaczął się coraz bardziej interesować techniką i jej bezgranicznymi zastosowaniami i możliwościami. Poszedł więc na studia na Politechnice w Budapeszcie kierując się na architekturę, co pozwoliło mu być i blisko sztuki, rysowania, malarskiej wyobraźni oraz technologii. W 1967 r. uzyskał dyplom, a nie czując się odpowiednio przygotowany zaczął naukę w Wyższej Szkole Sztuk Dekoracyjnych. Tam dyplom uzyskał w 1970 r. zdobywając tytuł „projektanta”. Podczas tej nauki uczył też innych zagadnień związanych z architekturą.

Lata pracy

Po zdobyciu tytułu projektanta, czując się już znacznie lepiej przygotowanym w 1971 r. został architektem. Skończył jednak karierę architektoniczną w 1975 r. na rzecz bycia wykładowcą na Iparművészeti Főiskola, czyli Uniwersytecie Sztuki Stosowanej im. Moholy-Nagy w Budapeszcie.

Po sukcesie

Mimo, iż sukces przerósł wszystkie oczekiwania Ernő Rubik niechętnie się pokazuje i udziela wywiady. W 1977 r. ożenił się. Owocem małżeństwa jest ich córka Anna. Na początku lat 80. został redaktorem węgierskiego magazynu „...És játék” (pl. „...i gry”), który zajmował się układankami i grami. W 1983 r. stworzył Rubik Stúdió, zajmujące się projektowaniem mebli oraz przeróżnych gier. Po czterech latach dostał pracę profesora w Węgierskiej Akademii Inżynierskiej, gdzie w 1990 roku został jej prezesem. W tym czasie powołał też Rubik Foundation - fundację zajmującą się wspomaganiem młodych, ale uzdolnionych projektantów, architektów i inżynierów. W dzień dzisiejszy zajmuje się pracą wykładowcy, zajęciami w Rubik Stúdió, rozwijaniem gier wideo oraz architekturą. Jest laureatem wielu wyróżnień oraz nagród. W 2007 r. pojawił się na mistrzostwach świata w układaniu kostki w Budapeszcie. Po tym wszystkim Ernő Rubik został pierwszym milionerem w wtedy panującym ustroju komunistycznym.

3. Historia wynalazku

Jedną z największych pasji Rubika była geometria. Szukał jej form w konstrukcjach. Próbował łączyć bryły, aby odnajdywać nowe. Pomysły realizował w teorii i praktyce. Mówił, że kostka wyrosła właśnie z tych zainteresowań.

Inspiracja

Sam Rubika mówił, że trudno wytypować dokładnie moment, w którym przyszedł do mu do głowy pomysł z kostką Rubika. Pomysł kiełkował mu przez lata. Pewnego razu ten pomysł po prostu złapał. Inspiracją do tych działań miały być jednak gładkie kamienie nad Dunaju. Ich cylindryczne formy nasunęły mu na myśl sześciany kostki.

Początki

Największą trudność wynalazcy sprawiło utrzymanie kostki, aby nie rozpadała się przy każdym obrocie. Na początku próbował możliwości układu kostki 2x2x2. Do złączenia jej 8, z początku drewnianych, sześciątów użył gumek recepturek. W jesieni 1974 r. po wielu próbach odkrył, że najłatwiejszą do skonstruowania oraz najprostsza do ułożenia będzie forma 3x3x3. Zaraz po tym odkryciu zbudował pierwsze prototypy, którymi od razu podzielił się ze znajomymi i studentami. Wszyscy byli pod wrażeniem. Bardzo spodobał im się pomysł z tą układanką. Tym samym, w 1974 r. powstała oficjalnie kostka Rubika. Jako ciekawostkę podam, że sam Rubik za pierwszym razem układał ją miesiąc.

Konstruktor nie od razu zdał sobie sprawę z potencjału swojego wynalazku. Najpierw dał ją innym. Dopiero, gdy powiedzieli mu, że kostka jest niesamowicie kreatywna, a zabawa nią daje mnóstwo frajdy Rubik postanowiła opatentować. Mimo iż znajomi i studenci mówili, że z pewnością uda się mu wykorzystać jej potencjał nie spodziewał się takiego rozgłosu

Patent

Kostka szybko doczekał się zasłużonego rozgłosu. Nikt nie umiał się od niej oderwać. Każdy próbował ułożyć ją według własnego pomysłu. Szybko weszły na rynek różne poradniki

pokazujące sposób układania. Praktycznie od razu przyszedł pomysł opatentowania kostki. Na początku 1975 r. wszystko było już gotowe, aby zdobyć to prawo do wyłącznego korzystania z wynalazku. Rubik wiedział, że kostka to świetny pomysł na biznes. Potrzebna była tylko firma, która zgodziłaby się wytwarzać i sprzedawać jego wynalazek. Było to trudne przedsięwzięcie ze względu na panujący na Węgrzech ustrój. Warto wspomnieć też, że w 1976 r. podobny pomysł zgłosił Terutoshi Ishige.

Popularność

Wszystko było gotowe pod koniec 1977 r. Na początku kolejnego kostka weszła do sprzedaży pod nazwą „Buvuos Kocka” - „Magiczna kostka”. Nie towarzyszyła jej żadna promocja czy reklama. Musiała sobie samemu, powoli torować drogę do sławy. W 1979 r. kostka trafiła w ręce doktora Tibora Laczi, który zgodził się ją zaprezentować na pokazach zabawek w Norymberdze. Na początku niewiele osób się zwróciło uwagę na kostkę, ale zainteresował się nią Tom Kremer z firmy Seven Towns. Mimo iż nie był całkowicie przekonany do tego wynalazku postanowił wprowadzić ją na rynek. Nie było to łatwe przedsięwzięcie. Wymagają one zaangażowania w dystrybucję oraz marketing, a nie spodziewał się żadnej pomocy czy współpracy z żadnej strony. Jednak do współdziałania zgłosiła się firma Ideal Toy i w 1980 roku kostka – zwana od teraz „kostką Rubika” – zaczęła podbijać świat. Zaraz potem została uznana za Grę Roku w Niemczech w kategorii puzzle.

Do dzisiejszej sławy impuls kostce zagwarantował matematyk David Singmaster, którego napisał artykuł poświęcony wynalazkowi Ernő Rubika. W marcu 1981 r. trafił na okładkę „Scientific American”. Na początku lat 80. do sprzedaży trafiło łącznie już milion kostek! Jednak w 1981 r. znacznie powiększyło się zapotrzebowanie. Wtedy to zaczął się Rubikowy szal. Kostka trafiła na strony słownika Oxford Dictionary. Zaraz pojawiło się 50 książek obrazujących sposób układania. Szacuje się, że pod koniec 1982 r. sprzedano ok. ponad 100 mln egzemplarzy. Trudno oszacować dokładną ilość, gdyż na rynek trafiło ogromna ilość tanich podróbek.

4. Najlepsze kostki

Po latach 80. popularność kostki stale rośnie. Są organizowane mistrzostwa, zawody w przeróżnych konkurencjach dotyczących kostki Rubika. Ciągłe pojawiają się nowe metody, rekordy. Jednak, mimo iż kostka cieszyła się ogromnym zainteresowaniem model Rubika był nieco przestarzały i wolny - dobry dla amatorów. Coraz to więcej doświadczonych osób zaczęło odwracać się od kostki Rubika. Nie dało się na tej kostce ani ćwiczyć, ani zdobywać nowych rekordów.

Nowi producenci

Szybko na rynek weszli nowi producenci kostki Rubika: Sheng En, Dayan, ShengShou, MF8, LanLan, MoYu, V-Cube. Gan i inne. Miały one dołączone nowe technologie, które pomagały osiągnięcie nowych rekordów. Co chwile wpuszczały nowe ulepszenia. Przeniosły kostkę Rubika na wyższy poziom. Tendencja do ciągłego wprowadzania kostki z nowymi udogodnieniami do dzisiaj się nie skończyła. Cały czas myślą nad nowymi ulepszeniami. Teraz jedynie powiększyła się liczba producentów, a ich ilość nadal rośnie. Coraz więcej osób decyduje się na ten biznes, tak że gdy wybieramy kostkę mamy naprawdę wielki wybór.

Oprócz ulepszeń producenci coraz częściej decydują się na reklamy. Umawiają się z speedcuberami, że na mistrzostwach świata będą układać ich kostką. Jest to świetny pomysł, gdyż nowicjusze gdy inni mają kupować kostkę najczęściej wzorują się na sprawdzonych.

Jaką kostkę wybrać na początku?

Doświadczona osoba pewnie ma już sprawdzone kilka dobrych kostek w świetnych cenach. Inaczej ma się sprawa z początkującymi. Pewnie kupią najtańszą kostkę. Na ty polega pierwszy problem. Takimi kostkami albo trzeba użyć ogromnego wysiłku, aby przekreślić ścianę, albo rozleci się po kilku miesiącach. Moja pierwsza kostka rozleciała się po jednym. Jaką kostkę wybrać więc na początku? To zależy od kilku czynników, takich jak czas, jaki zdołasz poświęcić na szukanie dobrej kostki oraz umiejętności. Najważniejszy jednak to Twój budżet, jaki możesz wydać na zakup. . Uważam, że jeśli ktoś ma budżet tak ograniczony, że może kupić tylko „marketową kostkę” powinien raczej zbierać pieniądze na lepszą. Tylko, że częściej problem kupowania tanich kostek nie polega na budżecie, ale na niewiedzy.

Początkujący ma pewnie świadomość, że są kostki gorsze i lepsze, ale nie, która to jest która. Kiedy doświadczona osoba weźmie kostkę od razu powie, czy jest dobra czy zła, jednak początkujący, który nie miał nigdy z nią żadnych styczności nie może tego stwierdzić. Dopiero po kilku latach nabytego doświadczenia jest w stanie to robić. Jak więc wybrać tą pierwszą kostkę? Teorii jest wiele. Ja jednak najbardziej przychylam się do tej, która mówi, że najlepiej (jeśli oczywiście masz na to pieniądze) wybrać jedną z lepszych. Nie mogę powiedzieć teraz, jaka kostka jest najlepsza, ponieważ wszystko się zmienia. Najlepiej wejść sobie na YouTube'a i pooglądać recenzje kostek albo zaznajomić się z ofertami różnych sklepów na ich stronach internetowych. Na pewno coś się znajdzie. Trzeba tylko poświęcić temu trochę czasu.

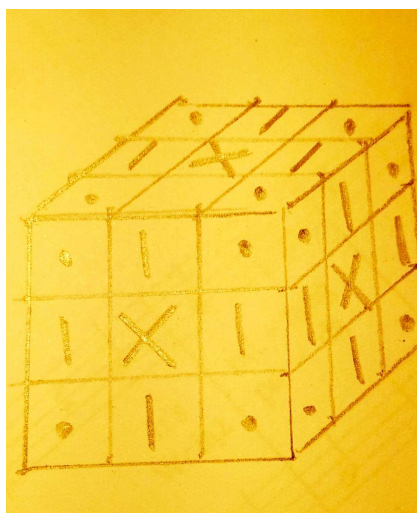
Mimo, iż nie mogę polecić kostek, to mogę polecić firmy je produkujące. Na początek dobra będzie MoYu czy ShengShou. Są tam świetne kostki, w cenie mniejszej niż 20 zł. Gdy nie wiemy, czy naprawdę chcemy poświęcić się tej układance te firmy będą idealne. Kolejna to QiYi. Kostki są tam trochę droższe, ale jest tam ich więcej do wyboru. Kiedy macie duży budżet możecie trochę poeksperymentować. Polecam jednak pewniaki, które przedstawiłem. Drogie, ale i dobre kostki są też w takich firmach jak Gans i QiYi.

5. Budowa kostki

Pewnie zastanawialiście się, jak to możliwe, że ściany w kostce Rubika się poruszają. Jaka to technologia. Może myśleliście również, że pewnie jest to bardzo skomplikowane. Otóż nie! Budowa kostki Rubika jest bardzo prosta, a jej zrozumienie wymaga jednej chwili.

Centra, krawędzie, narożniki

Na wstępie chciałbym zaznajomić Cię z częściami kostki. Jak już mówiłem na początku kostka Rubika to bryła w kształcie sześcianu, składająca się z trzykrotnie pomniejszonych (w stosunku do całej kostki), ruchomych sześcianów. Te małe sześciany dzielą się na 3 grupy: centra, krawędzie i narożniki.



Centra (zaznaczone x)

- mają jeden kolor,
- są na środku każdej ściany,
- nie mogą zmienić swojego położenia względem siebie
- jest ich 6 w kostce (tyle ile ścian)

Krawędzie (zaznaczone):

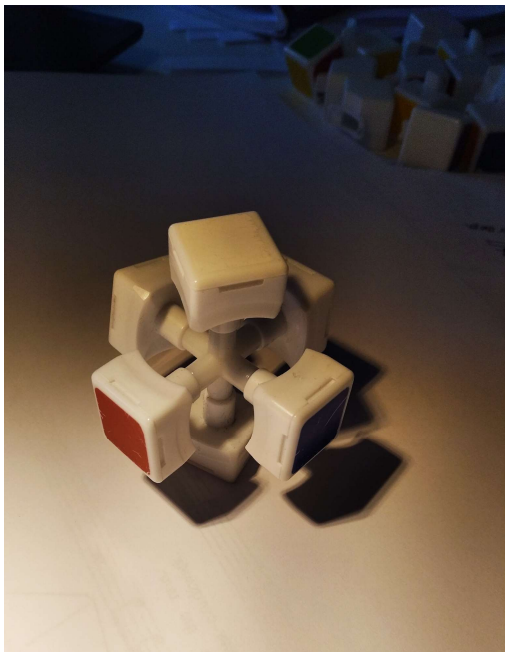
- mają dwa kolory
- są po 4 na ścianie (12 w całej kostce)
- ich położenie względem siebie zmienia się ruchami M, S, E (opowiem o notacjach później)

Narożniki (zaznaczone •)

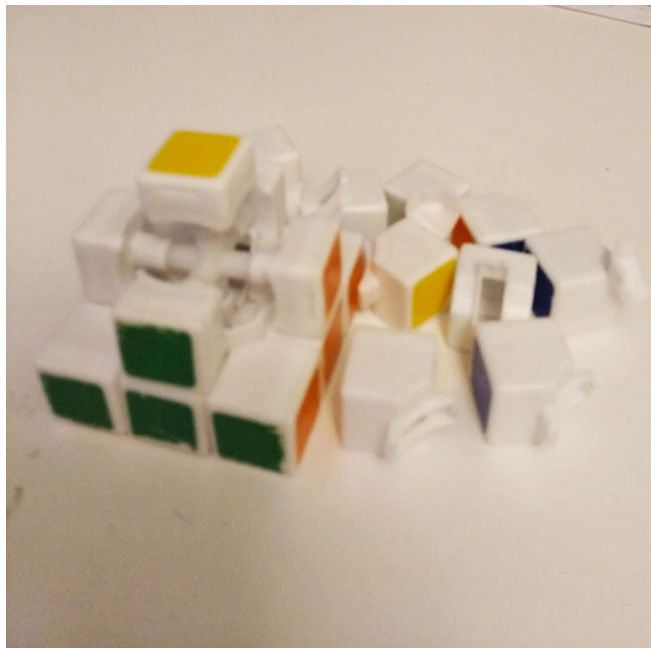
- mają 3 kolory,
- jest ich 4 na ścianie (8 w całej kostce)
- ich położenie względem siebie zmienia się ruchami R, L, U, D, F, B.

Jak to możliwe, że można poruszać ściankami?

Wbrew wszystkim przesądom kostka Rubika działa na bardzo prostej zasadzie - szkielet składa się z ruchomych centrów (można zmieniać ich kąt względem siebie). Między centra wkłada się krawędzie, a między krawędzie narożniki. Dzięki temu można poruszać całymi ścianami (zmieniać swój kąt względem siebie)



szkielet



częściowo rozmontowana kostka

6. Konserwacja

Po pewnym czasie używania kostki Rubika dochodzi do kwestii konserwacji. Ja przez wiele lat nie wiedziałem, że coś takiego istnieje, przez co kostki ciągle mi się psuły. Lecz nie chodzi tu tylko o psucie. Kostki dzięki konserwacji szybciej chodzą, mniej się psują, a nie wymaga to wielkiego wysiłku.

Jak przechowywać kostkę?

Zacznijmy od sprawdzenia, czy ściany kostki dobrze się przekręcają. Nie może być za ciężko, ale nie może być też za lekko. Trzeba znaleźć złoty środek. Jeśli jest za lekko podważ środkowy klocek. W środku powinna być śruba. Należy ją wtedy przykręcić. Jeśli jest za twardo trzeba odkręcić. Możliwe jest jednak, że jest za twardo, ponieważ kostka była używana tylko kilka razy. W tym wypadku należy ją po prostu trochę rozruszać. Czasami zdarza się też, że w środku nie ma śrubek. Jest jednak wtedy w instrukcji załączony specjalny śrubokręt do poradzenia sobie z tym zadaniem. Potem należy rozmontować kostkę oraz poprzecierać jej elementy. Wiem z własnego doświadczenia, jak często zdarza się, że przez przypadek wpadnie nam pomiędzy klocki jakiś brud np. piasek. Rzadko się coś takiego zauważa. Takie czynności wystarczy robić co dwa tygodnie.

Zawsze gdy poruszasz ściankami plastik lekko się przeciera, przez co kostka gorzej chodzi. Aby temu zaradzić warto kupić smar silikonowy. Nie trzeba za bardzo się męczyć z szukaniem go po sklepach. Wystarczy wpisać sobie do Internetu hasło „smar (silikonowy) do kostki Rubika”. Powinno od razu wyskoczyć Ci kilka ofert. Jeśli nie będziesz do żadnego przekonany polecam smary ze sklepu internetowego [Kostki dla Speedcuberów - StrefaKostek.pl \(strefa-kostek.pl\)](http://Kostki.dla.Speedcuberów-StrefaKostek.pl). Jest tam naprawdę bardzo duży ich wybór. Do tego niestety nie mogę powiedzieć, co ile należy takiego nasmarowanie wykonywać. Trzeba po prostu obserwować. Jeśli zauważysz, że kostka źle chodzi należy ją nasmarować.

Z czasem coraz częściej zdarzają się problemy z naklejkami. Będą się po prostu odklejać. Nie jest to wielki problem. Tak jak w przypadku smaru należy kupić naklejki przez Internet. Wiele osób zaleca tak zwane „hlafl bright”. Mają one mocne, wyraziste kolory, dzięki czemu łatwiej zauważyć Ci dany klocek. Jeśli ktoś ma kostkę bez naklejek, gdzie ściany pomalowali też nie ominą go problemy, ponieważ lakier też się lubi żdzierać.

7. Różne rodzaje kostek

Pewnie hasło kostka Rubika kojarzy Ci się od razu z sześcianiem 3x3x3. Otóż jak już mówiłem w pierwszym rozdziale, kostka Rubika to też inne jej formy.

Różne rodzaje kostek

Oto główne rodzaje kostek. Jest ich znacznie więcej, ale gdybym miał wymieniać wszystkie pewnie i tak wszyscy, by przewinęli te strony.

Sześciiany:

- 2x2x2
- 3x3x3
- 4x4x4
- 5x5x5
- 6x6x6
- 7x7x7 itd.

Kostki czworoscienne:

- pyraminx
- tetraminx

Dwunastościenne

- kilominx
- megamix
- teraminx

Ośmiościenne:

- diamond
- octahedron
- Rubik's UFO

Kostki inaczej zmodyfikowane:

- gear cube
- skewb
- Square-1
- fisher cube
- floppy cube
- Rubik's clock

8. World Cube Association (WCA)

Dosłownie przetłumaczone znaczy Światowe Stowarzyszenie Kostek. Jest to organizacja, która oficjalnie wspiera oraz promuje wszelkie wątki związane z kostką Rubika. Powstała w 2004 r., a już zrzeszyła ponad siedemdziesiąt siedem tysięcy zawodników oraz zorganizowała zawody w ponad 100 krajach. Gdy po Mistrzostwach Świata w Toronto w 2003 r. wiele osób było zdegustowanych brakiem zasad. Pomysł, aby je oficjalnie ustalić narodził się on w głowach dwóch speedcuberach. Dzisiejsze zasady, dzięki którym każdy ma takie same szanse na mistrzostwo.

Struktura

Komitety nadzorujące każdy aspekt w konkursach:

- Komitet Dyscyplinarny – pilnuje, aby nie został naruszony statut WCA podczas zawodów.
- Komitet Przepisowy - odpowiedzialny za administrowanie statutu WCA.
- Komitet Wyników – zarządza wynikami wszystkich konkursów.
- Komitet Sieci – odpowiedzialny za publikowanie informacji na oficjalnej stronie internetowej.
- Komitet do Mieszania – mieszają kostki, według obowiązujących praw.

Członkami WCA jest każdy, który wziął udział w konkursie. Wystarczy wziąć w nim udział, a następnie wejść na stronę WCA oraz wpisać swoje dane w zakładce „osoby”. Gdy znajdziesz już swój profil, będziesz widział wszystkie swoje konkurencje, rekordy, średnie, zawody w których brałeś udział. Możesz śledzić wszystkie swoje rekordy i osiągnięcia. Za to delegatami są: Grzegorz Łuczyna i Adam Polkowski. Kandydatami na delegatów są: Przemysław Rogalski, Piotr Trząski i Radosław Drozdowicz.

Członkami zarządu są:

- Bob Burton (USA)
- Duma Ethana (Australia)
- Henrik Buus Aagaard (Dania)
- Callum Goodyear (UK)
- Saransh Grover (Indie)

Gdzie działa?

WCA zorganizowało zawody w ponad 100 krajach. Świetnie udaje im się promować kostkę Rubika, co tylko potwierdzają dane. Przyznali już organizacje krajowe wielu krojom, w tym Polsce. Nie oznacza to, że inne kraje nie mogą organizować zawodów. Mogą, ale osoba, która weźmie w nim udział nie stanie się automatycznie członkiem WCA. Nie zawsze też, jest tam coś takiego jak zasady. Jeśli ktoś pobije na nich rekord również nie zostanie on uznany przez WCA.

Konkurencje

W WCA nie na wszystkich kostkach można oficjalnie pobijać rekordy. Ustalone są konkurencje, w których można je pobić. Oczywiście są to konkurencje zatwierdzone przez WCA. Jeśli ktoś pójdzie na konkurs, który nie będzie pod patronatem WCA może się spotkać z innymi konkurencjami. Ponadto nie wiem, czy jak ktoś przeczyta ten tekst za kilka miesięcy, nie będzie dodanych czy zmienionych konkurencji. Jednak te, które funkcjonują na dzień dzisiejszy to:

- Kostka 3x3x3
- Kostka 2x2x2 (inna nazwa kostki: Pocket Cube)
- 4x4x4 Cube (in. nazwa kostki: Rubik's Revenge)
- 5x5x5 Cube (in. nazwa kostki: Professors Cube)
- 6x6x6 Cube (in. nazwa kostki V-Cube 6)
- 7x7x7 Cube (V-Cube 7)
- 3x3x3 Blindfold- bez patrzenia (skręcane do 3BLD)
- 3x3x3 używając jak najmniej ruchów (skręcane do FMC)
- 3x3x3 Jedną ręką (skręcane do: OH)
- Megaminx
- Pyraminx
- Rubik's Clock
- Skewb
- Square- 1
- 4x4x4 Blindfold (skręcane do 4BLD)
- 5x5x5 Blindfold (skręcane do 5BLD)
- 3x3x3 Jak najwięcej kostek bez patrzenia (skręcane do MBLD).

Wydaje mi się, że pewnie większość z Was nie wie na czym polega „Blindfold”. Jest według mnie jedną z najcięższych konkurencji. Chodzi w niej o to, aby ułożyć jak najwięcej kostek bez patrzenia w czasie do tego przeznaczonym. Trzeba je wszystkie zapamiętać, a następnie ułożyć. MBLD też pewnie nie jest Wam znane. Na początku tej konkurencji zawodnik wybiera ile kostek zdecyduje się ułożyć. Następnie odejmuje się liczbę nieułożonych kostek od ułożonych. Jest to wynik. Jeśli kilka osób będzie mieć ten sam wynik pod uwagę będzie brany czas. gra on jednak drugorzędną rolę, a nie tak jak w przypadku innych konkurencji (oprócz najmniejszej liczby ruchów) pierwszą.

Skoro już jesteśmy przy układaniu korzystając z okazji powinienem opowiedzieć o God's Number kostki Rubika. Wynosi ona 20 ruchów. Oznacza ona, że z każdej sytuacji pomieszania kostki Rubika można ją ułożyć w 20 lub mniej ruchach. Wspomnę jeszcze o liczbie możliwych ułożeń kostki Rubika 3x3x3. Ona to wynosi 43 252 003 274 489 856 000 (ponad 43 tryliony)

9. Polskie Stowarzyszenie Speedcubingu (PSS)

Jest polską organizacją, która jak sama o sobie mówi, „zajmuje się promocją rozwoju intelektualnego poprzez kreatywne spędzanie czasu wolnego w świecie speedcubingu czyli krainie łamigłówek logicznych. Pragną odciągać dzieci i młodzież od ekranów komputerów, integrując to środowisko wokół wartości sportowej rywalizacji, wzajemnego szacunku oraz motywacji do samodoskonalenia.” Jej założycielem jest Adam Polkowski, znany głównie z bycia delegatem WCA oraz występie w „Mam talent”.

Ogólna charakterystyka

Jeśli chcecie dokładnie poczytać o PSS zapraszam Was do jej oficjalnej strony speedcubing.pl - portal speedcubera. Ja przybliżę Wam najważniejsze punkty. Głównym celem organizacji jest zrzeszanie zawodników, integracja poprzez, na przykład wspólne wyjazdy, zawody oraz promocja kostki Rubika w Polsce. Głównie właśnie dzięki niemu speedcubing jest na tak wielkim poziomie. Organizują naprawdę świetne zawody. Stowarzyszenie jest oczywiście o charakterze charytatywnym. Jak sami piszą: „Dochód z działalności gospodarczej może być przeznaczony wyłącznie na realizację celów statutowych Stowarzyszenia.” Więcej na ich temat z pewnością (jak już mówiłem na ich stronie). Jednak nie mają tam jedynie swojego statusu. Można tam znaleźć wszystkie newsy ze świata Rubika. Jeśli chcecie też poczytać regulamin WCA tam można znaleźć go przetłumaczonego.

10. Rekordy, statystyki oraz znane postacie

Jak już mówiłem jest wiele ustalonych konkurencji, a jeśli są konkurencje muszą też być rekordziści, którzy pobili rekordy tych konkurencji. Są też w takim razie na pewno znane postacie, które niejednokrotnie nawzajem się ścigali. Nie wiem, czy jak ktoś za kilka miesięcy będzie to czytał nie pobije nikt nowych rekordów. Proszę więc nie mieć mi wtedy nic za złe. Jeśli ktoś się chce upewnić zalecam wejść na oficjalną stronę WCA oraz wejść w zakładkę rekordy.

Rekordy

Konkurencja	Imię i nazwisko	Wynik	Narodowość
Kostka 3x3x3	Yusheng Du	3.47	Chiny
Kostka 2x2x2	Maciej Czapiewski	0.49	Polska
Kostka 4x4x4	Sebastian Weyer	17.42	Niemcy
Kostka 5x5x5	Max Park	34.92	USA
Kostka 6x6x6	Max Park	1:09.51	USA
Kostka 7x7x7	Max Park	1:40.89	USA
3x3x3 bez patrzenia	Max Hilliard	15.50	USA
3x3x3 najmniejsza liczba ruchów	Sebastian Tronto	16	Włochy
3x3x3 jedną ręką	Max Park	6.82	USA
Clock	Suen Ming Chi	3.29	Hong Kong
Megaminx	Juan Pablo Huanqui	27.22	Peru
Pyraminx	Dominik Górny	0.91	Polska
Skewb	Andrew Huang	0.93	Australia
Square- 1	Martin Vædele Egdal	4.59	Dania
4x4x4 bez patrzenia	Stanley Chapel	1:02.51	USA
5x5x5 bez patrzenia	Stanley Chapel	2:21.62	USA
3x3x3 wiele kostek bez patrzenia	Graham Siggins	59/60 59:46	USA

Znane postacie

W historii kostki Rubika swój wkład włożyło wiele osób. Postać, która włożyła najwięcej już poznaliście. Jest to oczywiście Ernő Rubik, ale rzeczywiście jest ich znacznie więcej. Ja wspomnę tylko o kilku.

Feliks Zemdegis

Urodził się 20 grudnia 1995 r. w Melbourne. Ma pochodzenie łotewską oraz litewską. Jest on najbardziej znanym speedcuberem świata. Kostka Rubika trafiła w jego ręce po raz pierwszy w kwietniu 2008 r. Szybko nauczył się ją układać z poradników na YouTube. W czerwcu umiał już ułożyć kostkę w czasie mniejszym niż 20 sekund. Rok później wygrał swoje pierwsze zawody wykręcając numer 10.05. W 2010 r. zdobył swój pierwszy rekord świata, by w tym samym roku pobić go jeszcze dwukrotnie. Obecnie ma za sobą aż 114 zawodów.

Tymon Kolasiński

Jest najbardziej znanym oraz cenionym speedcuberem w Polsce. Słynie głównie z pobicia rekordu piraminx po zaledwie półtorarocznym stażu. W powyższych rekordach występuje tylko raz, ponieważ uwzględniłem tylko pierwsze miejsca. Jednak gdyby popatrzeć na inne z pewnością pokazałby się wiele razy. Ma wiele rekordów takich jak 7. miejsce w kostce 3x3x3 z czasem 4.51. W momencie teraźniejszym jest po 77 zawodów.

Max Park

Pewnie gdy patrzyliście na tablicę wyników Waszą uwagę przykuło imię „Max Park”. Nic dziwnego. Ma on na koncie wiele pobitych rekordów. Urodził się 28 listopada 2001 r. Mimo iż jest Amerykaninem jego rodzina pochodzi z Korei. Po dwóch latach życia lekarze zdiagnozowali u niego autyzm oraz, że prawdopodobnie do końca życia będzie potrzebował ciągłej pomocy specjalisty. Na szczęście w tym momencie nie jest to potrzebne. Dzięki cubingowi, oczywiście. Obecnie jest po 101 zawodach.

11. Odpowiednie przygotowanie

Pewnie wiele osób chce być najlepszy w układaniu kostki Rubika. Jednak nie wystarczy „chcieć”. Trzeba przede wszystkim ćwiczyć, ćwiczyć oraz ćwiczyć. Ale jak powinno się ćwiczyć.

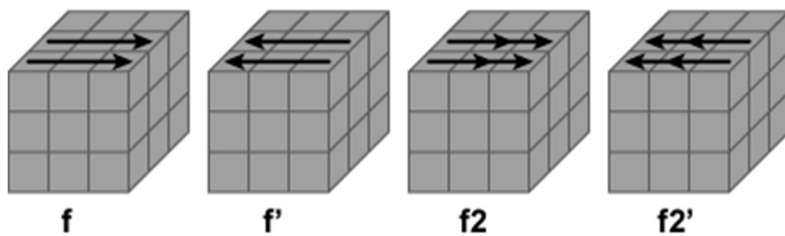
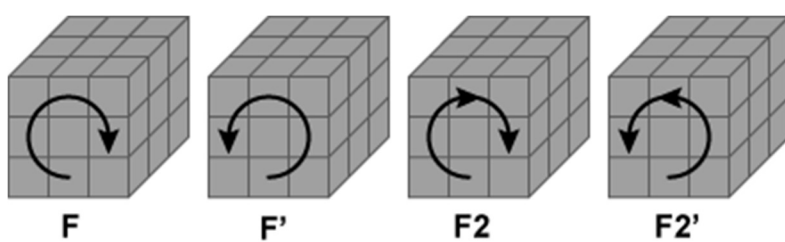
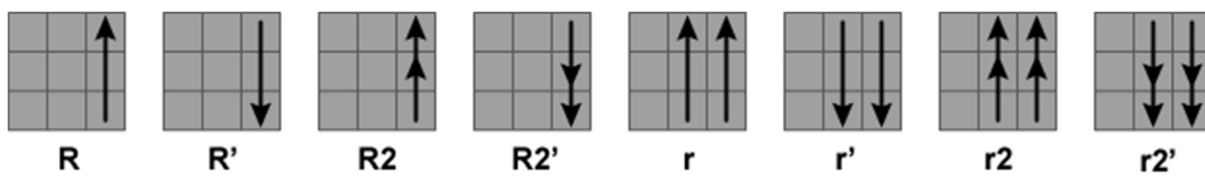
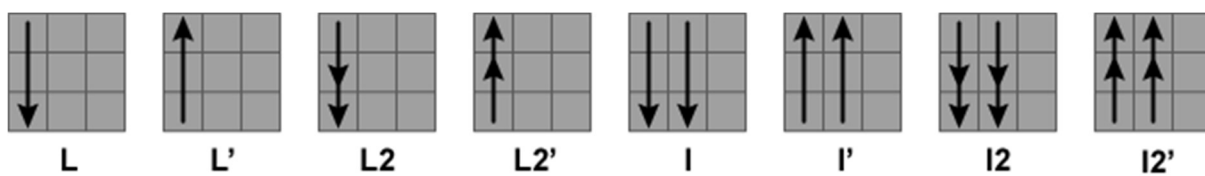
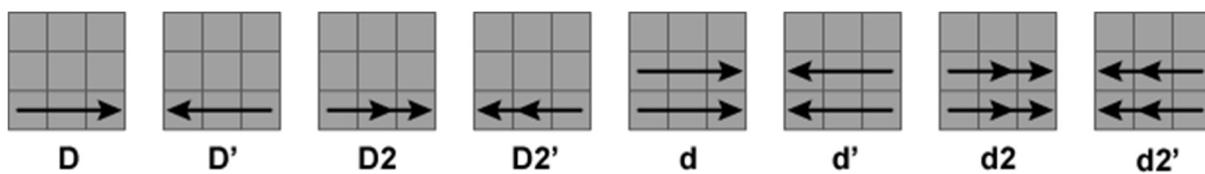
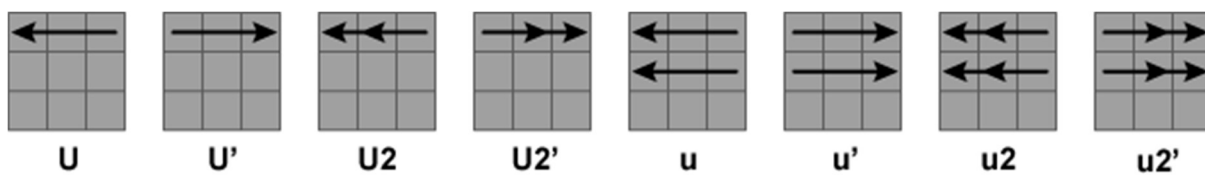
Psychika

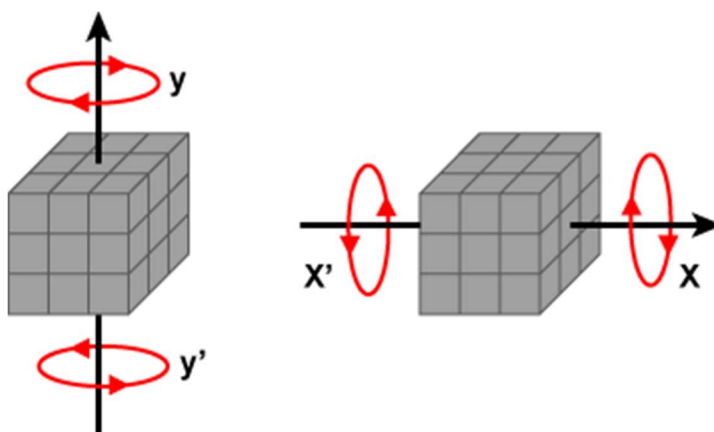
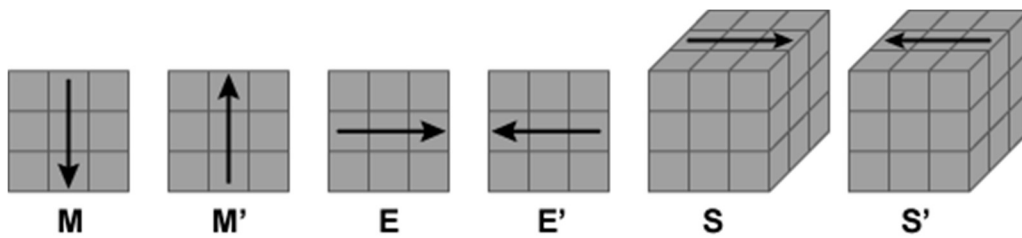
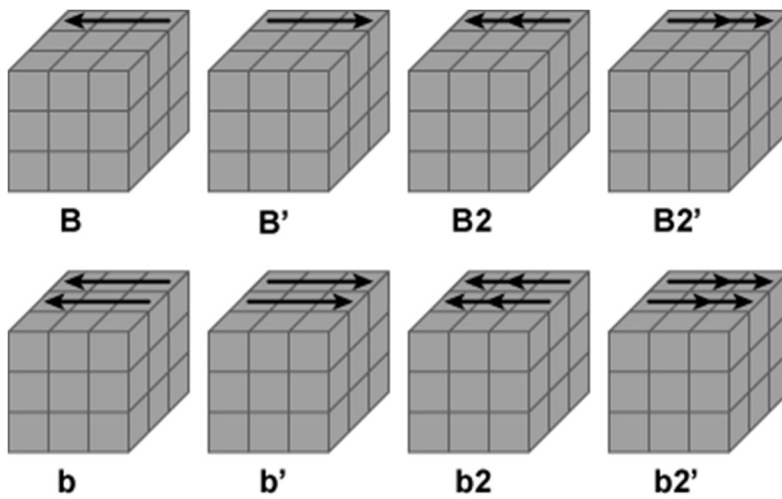
Jedną z najważniejszych składników przyszłego speedcubera jest Pasja, Cel, Motywacja. Pasja, aby to lubić. Nie chodzi o to, aby się zmuszać. Nie! Cel, aby wiedzieć, czy się chce. Jeśli nie chcesz układać kostki Rubika to tego nie rób. Motywacja, aby codziennie, gdy pójdziesz spać wiedzieć, że zrobiłeś wszystko na maximum swoich możliwości. Wbrew pozorom psychika gra jedną z, jak nie najważniejszą. Nie można w siebie nie wierzyć, nie można przesadzić w drugą stronę. Trzeba znaleźć złoty środek.

Trening

Nie można też jednak za bardzo skupić się na psychice. Trzeba również ćwiczyć. Etapy treningów to według mnie: metoda LBL < doskonalenie tej metody < fingershorts < opisy ruchów < metoda Fridrich. Ćwiczyć powinno się codziennie. Oczywiście, jeśli w danym dniu nie było możliwe ćwiczenie nie powinno się zadręczać.

12. Notacje/ ruchy





Przy okazji poznamy słowo „**algorytm**” - jest to sekwencja notacji/ ruchów, które wykonują określone im zadania

13. Fingershorts i „wzorki”

Pewnie wiele razy widzieliście, jak ktoś wykręcał na kostce Rubika jakieś fajne wzorki. Nie wiem, czy umiecie je robić, ale myślę, że warto spróbować. Za to hasło „fingershorts” (wiem, trudne do wymówienia) oznacza pewien algorytm, który wykonuje się, aby lepiej trzymać kostkę w dłoni oraz poruszać palcami.

Fingershorts

Jak już mówiłem, fingershorts to algorytm, który wykonuje się pewną ilość razy, aby lepiej trzymać kostkę w dłoni. Co ciekawe gdybyśmy jakikolwiek algorytm układali x razy, powrócilibyśmy do pozycji startowej. Jak chcecie możecie popробować. Jednak musicie wtedy pamiętać o dwóch rzeczach. Po pierwsze: trzeba bardzo uważać. Jeden najmniejszy błąd może zniszczyć wszystko. Po drugie: nie zrażaj się. Niektóre algorytmy trzeba powtarzać wiele razy, aby powróciły do pozycji startowej. Ale wróćmy jednak do głównego tematu. Fingershorts dosłownie znaczą skróty palcowe, dlatego też będę częściej używał spolszczonej nazwy (jest łatwiejsza do wymówienia i zapamiętania) lub tej slangowej wersji „fingerskrótu”. Każdy speedcuber wykonał ich już pewnie z kilkaset tysięcy, jak nie milionów. Mają one wiele zalet, jednak te główne, o których już wspomniałem, to:

- pomagają lepiej trzymać kostkę w ręce.
- zwiększają szybkość ruchów palców.

Właśnie dzięki nim speedcuberzy układają kostkę w czasie mniejszym niż 10 sekund. Gdy nabierzesz w nich wprawy będziesz mógł wykonać jedną serię skrótów palcowych w czasie mniejszym niż 3 sekundy. A oto główne przykłady skrótów palcowych:

- (RUR'U') x 6
- (RU'R'U) x 6
- (L'U'LU) x 6
- (L'ULU') x 6

Wzorki

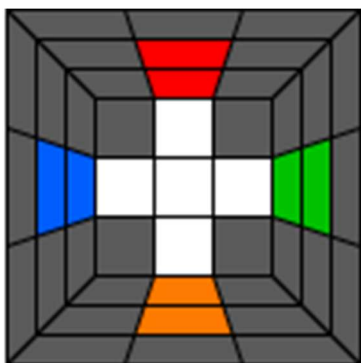
Od razu wytłumaczmy sobie słowo „wzorki”. Za bardzo w sumie nie da się go ściśle zdefiniować. Jest to ładnie pomieszana kostka. Wiem, dziwne, ale spróbujcie zrobić na swojej kostce algorytm: M2 E2 S2. Wychodzi Wam? Powinna wyjść szachownica. Mógłbym od razu powiedzieć Wam kilka sposobów na ułożenie wzorku, jednak pozostawiam tę zabawę Wam. Poeksperymentujcie! Ja bawię się świetnie za każdym razem. Można wciąż wymyślać nowe i nowe. Czasami problem jest z powróceniem kostki do jej dawnego stanu- ułożenia, ale przecież zawsze możecie skorzystać z całej metody, która z resztą zaraz poznacie.

14. Metoda LBL- podstawowa

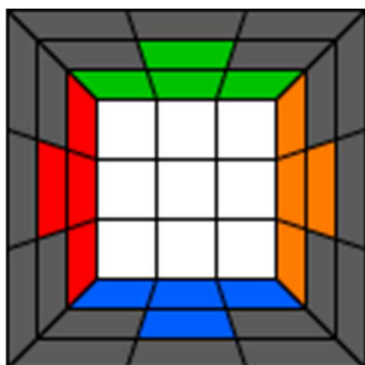
Pierwszą poznaną metodą powinna być metoda LBL. Jej nazwa jest skrótem *Layer by Layer* oznaczającą po polsku *Warstwa po warstwie*. Składa się z 7 etapów:

1. Biały krzyż
2. Białe narożniki
3. Druga warstwa
4. Żółty krzyż
5. Permutacja żółtego krzyża
6. Permutacja narożników
7. Ostatnia orientacja

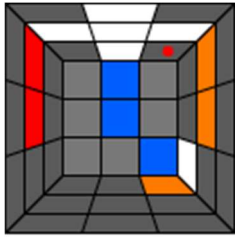
- 1. Biały krzyż** rozwiązuje się intuicyjnie. Trzeba to przede wszystkim ćwiczyć. Po kilku tygodniach dojdiesz do wprawy. uczą one jednak być zgodne z położeniem centrów. Oznacza to, że powinny być położone tak jak na obrazku poniżej.



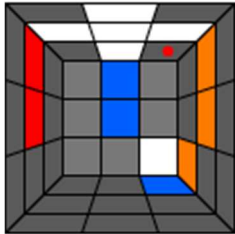
- 2. Białe narożniki** należy wsadzić między białe krawędzie. Nie chodzi w tym jednak o to, aby wsadzić je między jakie krawędzie. Biało- czerwono- zielony narożnik trzeba wsadzić między krawędź białą- zieloną oraz białą- czerwoną itd. Prawidłowo ułożona kostka w tym etapie powinna wyglądać tak:



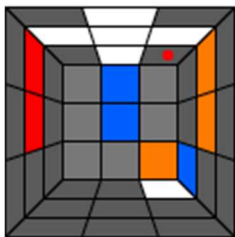
Można ten etap robić intuicyjnie lub korzystać z poniższych algorytmów.



$D F D' F'$



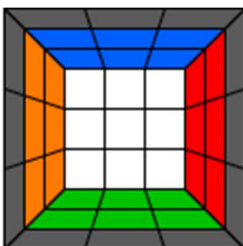
$D' R' D R$



$D' R' D^2 R D' R' D R$ lub $R' D^2' R D^2 F D' F'$

Czasami może się zdarzyć, że biały narożnik jest już w białej ścianie, ale w złym miejscu (np. biało- zielono- czerwony klocek jest między krawędzią biało- niebieską a biało pomarańczową) lub jest źle zorientowany (jest pomiędzy pasującymi krawędziami np. biało- niebieską a biało pomarańczową, lecz u góry jest niebieski czy pomarańczowy, a nie biały) . Należy wtedy algorytmem $R D$ (można też D') R dać go do żółtej ścianki, a potem skorzystać z jednego z powyższych algorytmów.

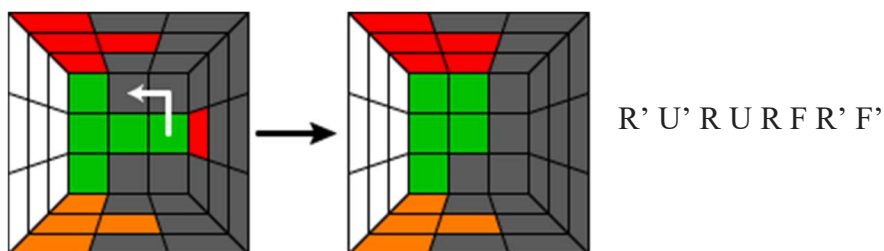
3. W „drugiej warstwie” wstawiamy odpowiednie krawędzie na ich miejsca. Po skończonym etapie kostka powinna wyglądać tak:



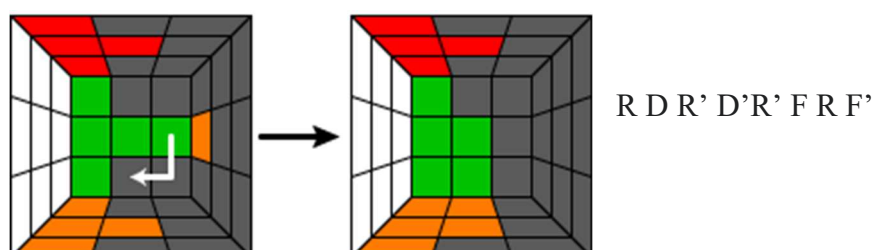
Najlepiej tą część wykonywać z algorytmów przedstawionych poniżej. Trudno jest zrobić tą metodę intuicyjnie.

Na początku obkręcamy kostkę, aby miała biały kolor po lewej. Następnie szukamy krawędzi, która by miała te same kolory, co centry między które mamy ją włożyć (np. szukamy zielono- czerwonej krawędzi, która ma wejść między zielony oraz czerwony centr).

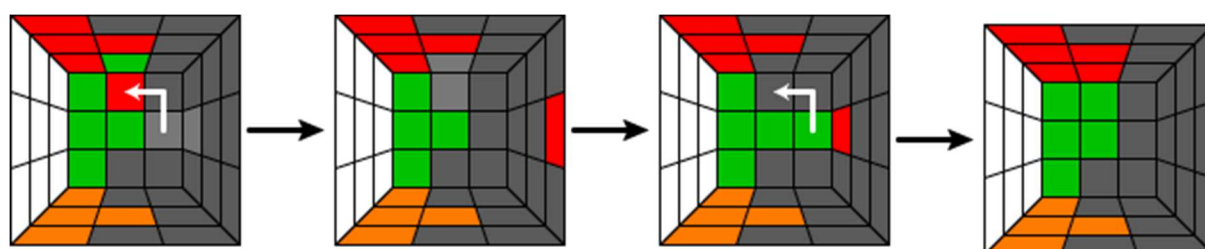
Następnie ustawiamy ją (tą krawędź) za pomocą ruchów R lub R' tak, aby dotykała któregoś z własnych kolorów. Wkładamy ją na miejsce używając algorytmu:



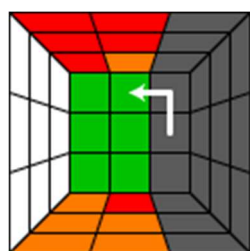
Jeśli sytuacja jest odwrotna używamy algorytmu:



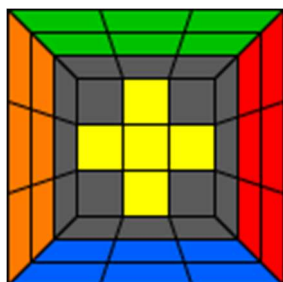
Jeśli mamy taką sytuację problem rozwiązujemy analogicznie. Wkładamy tam byle jaki inny klocek, aby wyciągnąć prawidłowy, a następnie go wsadzamy za pomocą powyższych algorytmów.



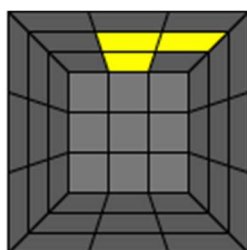
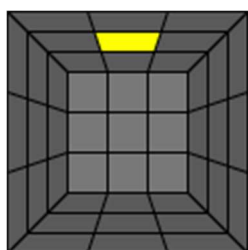
Ostatnia sytuacja, podobna jest do drugiej. Rozwiązujemy ją najpierw wkładając do jednego z miejsc byle jaki klocek. Następnie wydobyty klocek wkładamy w odpowiednie miejsce. Potem sytuacja jest już prosta. Wystarczy wyciągniętą krawędź wsadzić w prawidłowe miejsce.



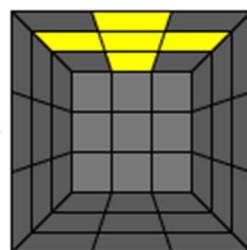
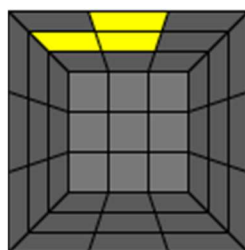
4. W **żółtym krzyżu**, jak sama nazwa mówi z żółtych krawędzi robimy krzyżyk. Po tym etapie kostka powinna wyglądać tak:



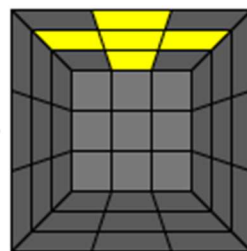
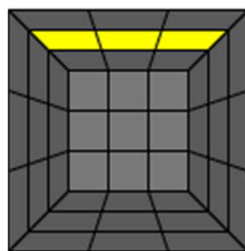
Etap ten również trudno wykonać intuicyjnie. Znacznie lepiej robi się go używając algorytmów. W tym etapie znowu obkręcamy kostkę, aby biały był na dole.



Jeśli masz taką sytuację obracamy odpowiednio kostkę i używamy algorytmu :
 $F R U R' U' F' y^2 F R U R' U' F'$

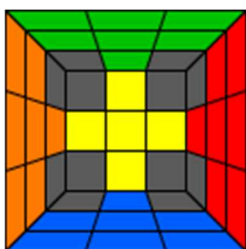


Tutaj używamy algorytmu: $F R U R' U' R U R' U' F'$

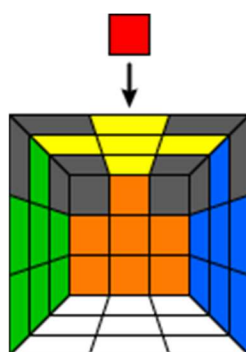


W tej sytuacji używamy algorytmu:
 $F R U R' U' F'$

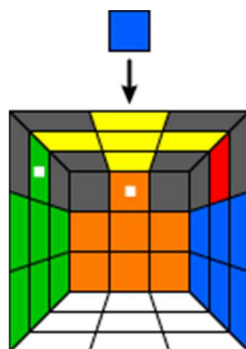
5. W **permutacji żółtego krzyża** wkładamy żółte krawędzie na swoje miejsce. Po tym etapie kostka powinna wyglądać:



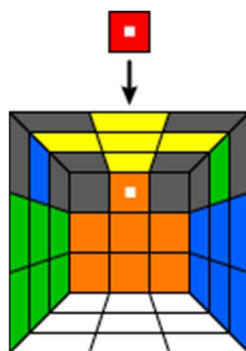
Na początku obracamy kostkę tak, aby żółty center był na górze. Następnie kręcimy kostką tak, aż napotkamy, któryś z poniższych przypadków.



Wszystko w porządku. Nie trzeba nic robić. Po prostu przechodzimy do kolejnego etapu.



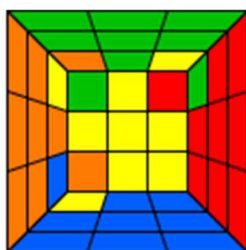
Dwie krawędzie źle zpermutowane. Przekręcamy kostkę tak, aby mieć jedną złą krawędź przed sobą, a drugą na lewo od ciebie oraz wykonujemy algorytm raz.



Również dwie krawędzie źle zpermutowane. Wykonujemy algorytm dwa razy, ale za drugim razem przekręcamy kostkę tak, aby znalazła się w sytuacji nr 2

A ten algorytm brzmi: $R U R' U R U^2 R$

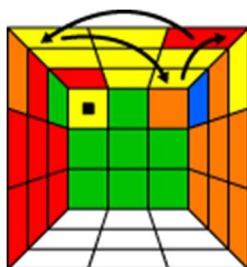
- 6. Permutacja narożników** to etap, w którym zmieniamy położenie żółtych narożników tak, aby znalazły się we właściwym miejscu. Nie chodzi tutaj o to, aby żółty kolor narożników znajdował się u góry. Tym zajmiemy się później. Teraz wkładamy żółto-czerwono- zielony narożnik między żółto- czerwoną oraz żółto- zieloną krawędź. Po tym etapie kostka powinna wyglądać tak:



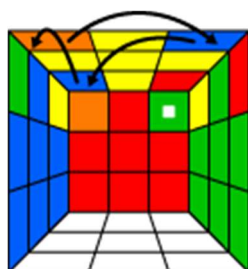
Oczywiście, nie muszą być narożniki tak samo zorientowane. Jedne mogą mieć żółty kolor na górze, inne mogą mieć na lewo, a inne na prawo.

Na początku patrzymy, którą mamy sytuację

1. nie ma żadnych dobrze zpermutowanych narożników robimy algorytm trzy razy, przy czym po pierwszym razie przekręcamy kostkę tak, aby mieć dobrze ułożony narożnik po stronie prawej.



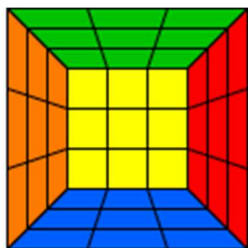
2. Na początku wykonujemy ruch U' po czym algorytm wykonujemy raz. Gdy kończymy wykonujemy ruch U



3. Wykonujemy algorytm dwa razy

Algorytm brzmi: $U R U' L' U R' U' L$

7. Orientacja narożników to ostatni etap, w którym kończymy układanie kostki. Aby to zrobić musimy odpowiednio przekręcić narożniki (UWAGA: Proszę nie robić tego ręcznie. Aby ten etap wykonać używamy algorytmów!). Po tym etapie kostka powinna być oczywiście ułożona. Jeśli ktoś nie wie, jak to wygląda załączam rysunek.



Ten etap jest najtrudniejszy do wytłumaczenia, ponieważ gdybym miał przedstawiać wszystkie możliwe sytuacje zajęłoby mi to kilka stron.

Na początku obracamy kostkę tak, aby żółty był znów na dole, a źle zorientowany narożnik na prawo. Następnie wykrecamy algorytm $R U R' U'$ tyle razy, aby żółty kolor był skierowany w dobra stronę (na dół).

Następnie obracamy dolną ściankę ruchem D (lub D'), żeby znowu źle zorientowany narożnik był na prawo, a wtedy kolejny raz wykonujemy ten sam algorytm. Dobra rada: nie zraża się, jeśli rozwali Ci się wszystko inne. Jeżeli wszystko zrobiłeś dobrze kostka zostanie ułożona w całości.

Kostka ułożona! Gratulacje!

UWAGA: jeśli dany został automatycznie ułożony- nie musiałeś nic robić, a już był zrobiony to przejdź od razu do następnego.

15. Metoda Fridrich

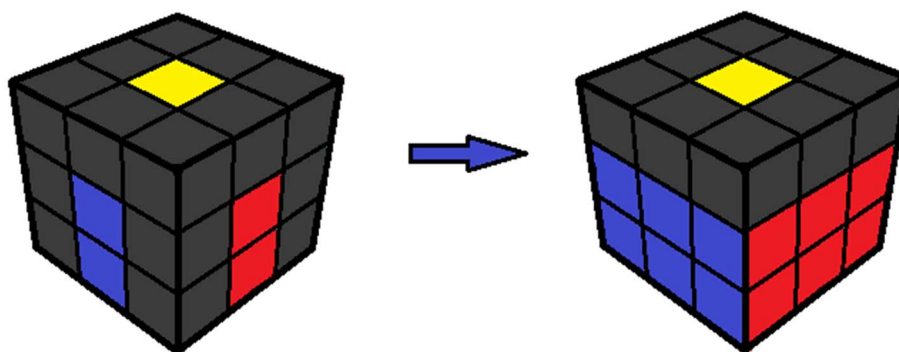
Owszem, metoda LBL układa kostkę Rubika, jednak jest bardzo wolna. Oczywiście, są osoby, które układają kostkę tym sposobem w czasie 20 sekund, ale wymaga to ogromnego wysiłku oraz treningu, a przecież można skorzystać z metody Fridrich, z której korzysta większość speedcuberów. Wymyśliła ją Jessica Fridrich, stąd też nazwa metody. To właśnie nią bije się rekordy. Skrócone w niej siedem kroków metody LBL w jedynie cztery. Jednak nie jest tak prosto, gdyż trzeba się nauczyć kilkudziesięciu algorytmów.

1. Krzyż

Tak, jest to ten sam krok co w LBL-u. Jednak tutaj chodzi o jego jak najszybsze utworzenie (oczywiście, na tym etapie nauki możesz wybrać inny kolor krzyża niż w LBL-u). Ćwicz ten etap jak najwięcej, aby robić go jak najkrócej. Jest to jedyny etap, który można robić intuicyjnie.

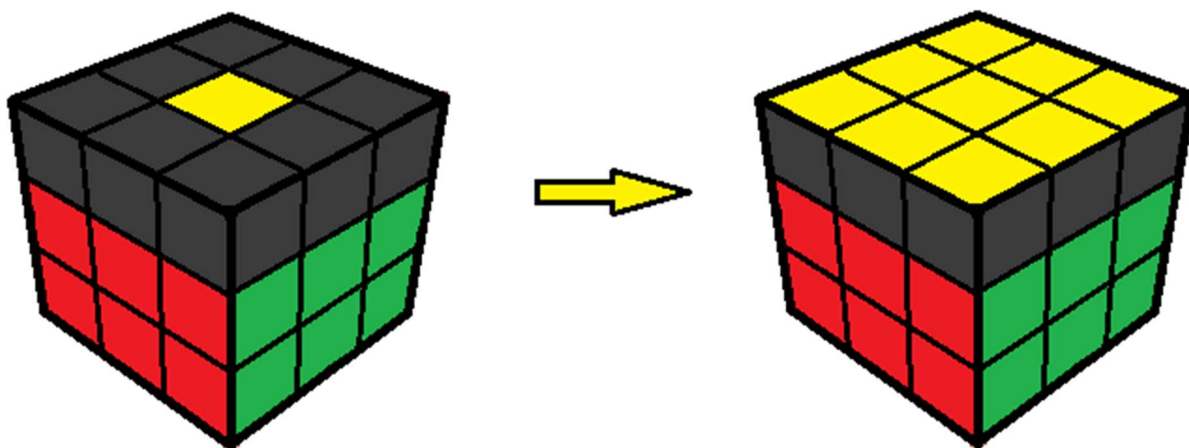
2. F2l- First Two Layers (ang. Pierwsze dwie warstwy)

Skracamy dwa kroki LBL-a robiąc to w jednym. Etap ten zajmuje najwięcej czasu. Spokojnie uczcie się wszystkich algorytmów. W tym etapie musisz zrobić od razu dwie warstwy. Algorytmów jest 41, ale są one krótkie i łatwe do nauczenia. W języku kostki Rubika występuje też pewne słowo „slot” dotyczące właśnie tego etapu. Slotem jest każdy narożnik z odpowiadającą mu krawędzią np. biało- czerwono- niebieski narożnik z czerwono- niebieską krawędzią. Więc, aby skończyć ten etap trzeba odpowiednio włożyć max. 4 sloty (niektóre mogą być już włożone)



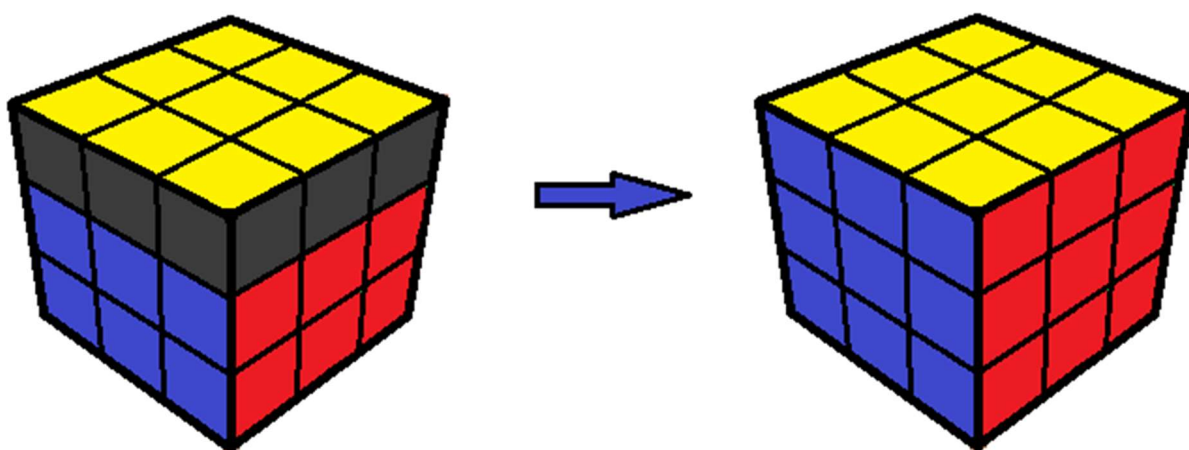
3. OLL

Mimo, iż F2L jest najdłuższy to OLL jest najtrudniejszy. Trzeba ułożyć całą żółtą ścianę bez niszczenia pierwszych dwóch ścian. Algorytmów jest 16, ale są one trudne i długie. Ułożona żółta ściana nie musi być od razu zpermutowana. Chodzi tu jedynie o orientację.



4. PLL - Permutation of Last Layer (ang. permutacja ostatniej warstwy)

W tym etapie kończymy układanie kostki. Permutujemy wszystkie żółte klocki. Nie można zniszczyć niczego co ułożyliśmy. Też jest tu dużo algorytmów do zapamiętania, ale mniej niż w F2L. Dokładna ich ilość to 21. Są one bardzo zróżnicowane. Niektóre są proste i łatwe, a niektóre trudne i długie.



Nie będę tutaj przytaczać wszystkich algorytmów. Omówię jednak po jednym do każdego etapu

2. F2L



Kostka wygląda tak jak na obrazku. Trzeba ułożyć oraz włożyć (między pomarańczowy oraz zielony center) zielono- pomarańczowo- białego slotu. Kostkę układamy tak jak na obrazku, czyli biały na dole. Następnie rozwiązujemy tego slotu algorytmem

$RU' R' URU' R'$

Po tym algorytmie kostka powinna mieć włożonego slotu na swoje miejsce. Jeśli Ci się nie udało, spróbuj jeszcze raz!

3. OLL



Po F2L-u żółta ścianka z góry wygląda tak. Musimy zpermutować żółtą ściankę, co uzyskamy po wykonaniu algorytmu:

$F (RUR' U') F'$

Po algorytmie powinno być wszystko zorientowane- żółta ścianka ułożona. Jeśli Ci się nie udało osiągnąć zamierzonego efektu, spróbuj jeszcze raz!

4. PLL



Po OLL- u mam zorientowaną żółtą ściankę. Do pełnego ułożenia kostki brakuje mi jedynie zamiany miejscami tych trzech klocków bez niszczenia orientacji i pozostałych dwóch warstw. Robimy to za pomocą algorytmu:

$x (R' UR' D2)(RU' R' D2R2)$

Powinieneś mieć ułożoną całą kostkę. Jeśli Ci się nie udało ułożyć kostki, spróbuj jeszcze raz!

Algorytmów do Fridricha jest oczywiście znacznie więcej. Wybrałem po jednym do każdego etapu. Oczywiście oprócz pierwszego (krzyża), który wykonuje się intuicyjnie. Jeśli chcesz wszystkich przykładów wejdź na stronę

Krzyż - Kostka Rubika - Metoda Fridrich - Kursy - speedcubing.pl - portal speedcubera

Bibliografia

- Kurowski Sz. Kostka Rubika - poznaj, zrozum, zostań mistrzem
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Kostka_Rubika
- https://en.wikipedia.org/wiki/World_Cube_Association
- <https://www.worldcubeassociation.org/results/rankings/333/single>
- [http://cubemania.pepkin88.me/content/view/39/43/index.htm#:~:text=Cubemania\(c\)%20%2D%20Blindfold&text=Blindfoldcubing%20polega%20na%20u%C5%82o%C5%BCeniu%20kostki,puzzli\)%20po%20jednokrotnym%20ich%20obejrzeniu.&text=W%20momencie%20pisania%20tego%20textu,ca%C5%82ej%20kostki%20to%2027%20sekund.](http://cubemania.pepkin88.me/content/view/39/43/index.htm#:~:text=Cubemania(c)%20%2D%20Blindfold&text=Blindfoldcubing%20polega%20na%20u%C5%82o%C5%BCeniu%20kostki,puzzli)%20po%20jednokrotnym%20ich%20obejrzeniu.&text=W%20momencie%20pisania%20tego%20textu,ca%C5%82ej%20kostki%20to%2027%20sekund.)
- <https://www.worldcubeassociation.org/persons/2009ZEMD01>
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Feliks_Zemdegis
- https://www.speedsolving.com/wiki/index.php/Tymon_Kolasi%C5%84ski
- <https://www.worldcubeassociation.org/persons/2016KOLA02>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Max_Park
- <https://www.worldcubeassociation.org/persons/2012PARK03>
- <https://www.speedcubing.pl/>
- http://kostka-rubika.web.iq.pl/opis_ruchow.html
- <https://rcube.pl/jak-ulozyc-kostke-rubika-3x3x3-lbl>
- http://kostka-rubika.web.iq.pl/informacje_wstepne.html
- <https://www.speedcubing.pl/kursy/333/techniki-zaawansowane/fridrich/1/sajgon/7/fingersshortcuts>
- <https://www.speedcubing.pl/kursy/333/techniki-zaawansowane/fridrich/1/sajgon/5/pll>
- <https://histmag.org/Rubik-i-jego-skrecona-kostka-8173>