

ANAMORFOZY W MATEMATYCE

Olga Kaczmarczyk
Justyna Oczko
Iwona Wacięga

KLASA IV a

Zespół Szkolno-Gimnazjalny nr 2
ul. Wyspiańskiego 1, 32-650 Kęty

Opiekun: dr Katarzyna Wadoń-Kasprzak

Spis treści

Wstęp	3
1.Co to jest anamorfoza?	4
2. Przykłady anamorfozy w matematyce.....	5, 6
3. Nasze prace.....	7- 9
4. Anamorfoza w malarstwie	9,10
5. Ciekawostki o anamorfozie.....	12
Literatura	12

WSTĘP

Nasza praca jest o anamorfozach w matematyce. Wybrałyśmy ten temat, ponieważ jest bardzo interesujący. Zajmowanie się tym tematem sprawia nam wiele radości. Mamy nadzieję, że zachęcimy innych uczniów tym tematem, ponieważ jest on bardzo ciekawy. Każda z nas zajęła się innym tematem. Mamy nadzieję, że nasza praca się spodoba. Inspiracją do napisania pracy był udział naszej klasy w warsztatach w czasie Nocy Naukowców w Krakowie w dniu 27 września 2013r. Odbływały się one na Uniwersytecie Jagiellońskim, a prowadzone były przez Panią Adę Pałkę.

Każda z nas przygotowała własną pracę – wykonanie anamorfozy walcowej własnego rysunku.

1. Co to jest anamorfoza?

Anamorfoza (gr. ana – z powrotem, morphe –forma) jest określana jako odchylenie od normy, to skrajna konsekwencja perspektywy linearnej, która polega na deformacji obrazu po przez umieszczenie punktu zbiegu piramidy widzenia z dala od punktu głównego, a punktu obserwacji bardzo blisko płaszczyzny dzieła.

2. Przykłady anamorfozy w matematyce

Postaramy się przyjrzeć jak tworzy się obrazy anamorficzne. Pierwszą osobą, która starała się podać geometryczną metodę jak tworzyć takie dzieła był Jean-Francois Niceron, francuski matematyk żyjący w XVII wieku. Zaproponował on technikę wykorzystującą siatki deformacyjne, polegającą na utworzeniu rzutu anamorficznego kwadratowej siatki, a następnie wymagającą odpowiedniego zniekształcenia fragmentów rysunku.

Rodzaje anamorfoz:

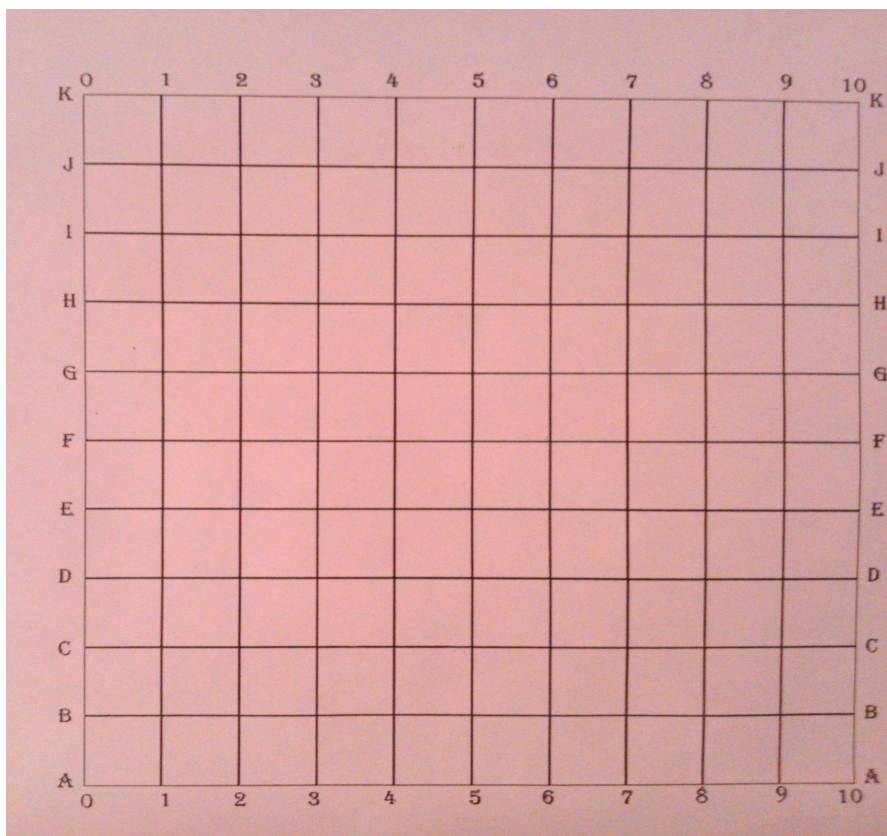
- Anamorfozy perspektywiczne,
- Anamorfozy refleksyjne.

Do pierwszej grupy zaliczamy dzieła, których odczytywanie nie wymaga żadnych powierzchni lustrzanych, wystarczy jedynie wybrać odpowiedni punkt obserwacji. Do anamorfoz refleksyjnych, zaliczamy obrazy, które wymagają dodatkowo odbicia w odpowiedniej powierzchni lustrzanej. Wśród nich wyróżniamy anamorfozy walcowe i stożkowe.

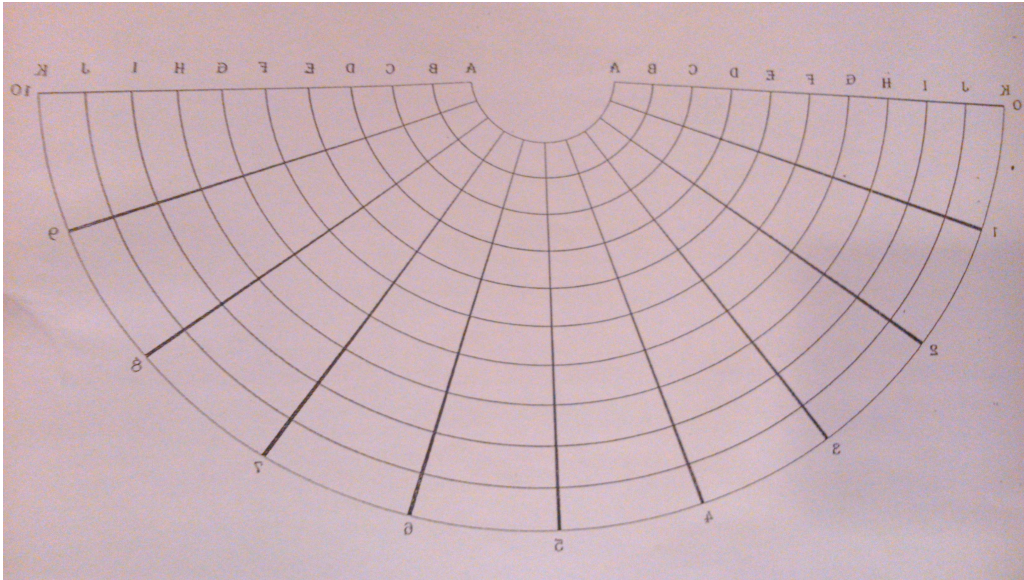
Na warsztatach w Krakowie prowadzonych przez Adę Pałkę uczestniczyliśmy w rysowaniu anamorfoz refleksyjnych walcowych. Celem warsztatów, w których uczestniczyliśmy było zapoznanie z osobliwym rzutowaniem, rozwijanie myślenia abstrakcyjnego oraz pokazanie praktycznego zastosowania matematyki w innych dziedzinach nauk.

Mieliśmy przygotowane siatki:

- kwadratową opisaną jak szachownica (rys. poniżej 1),



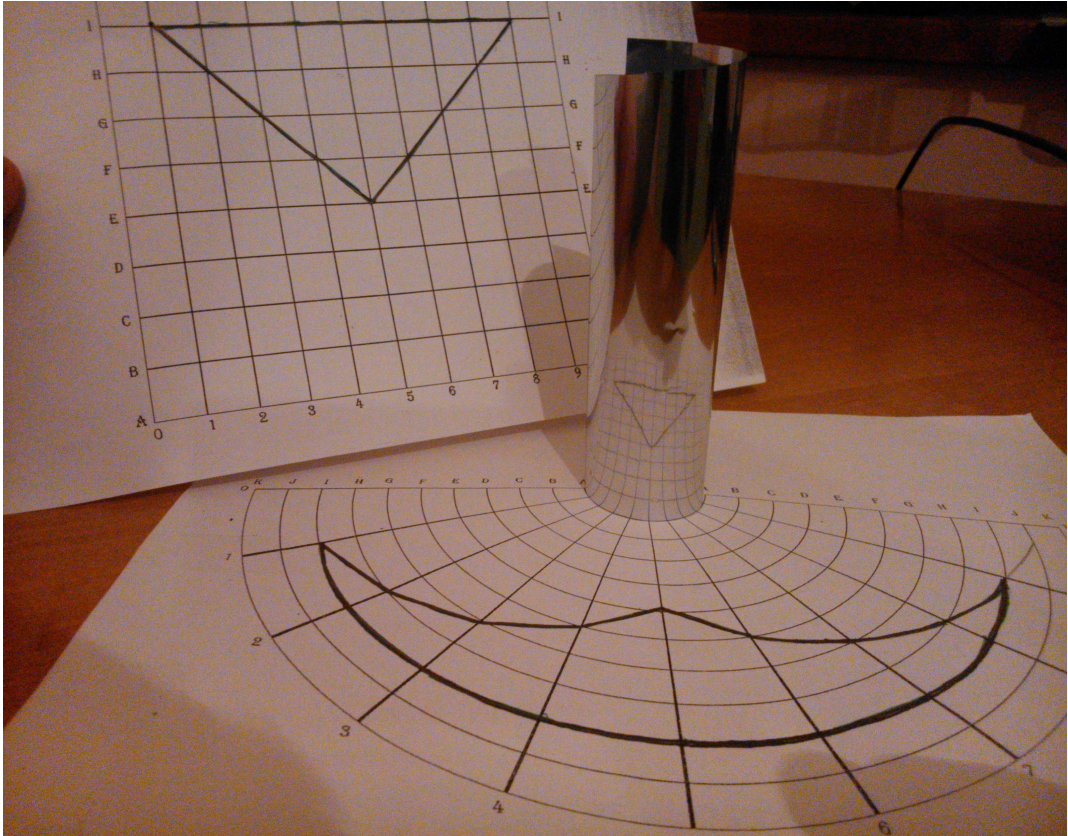
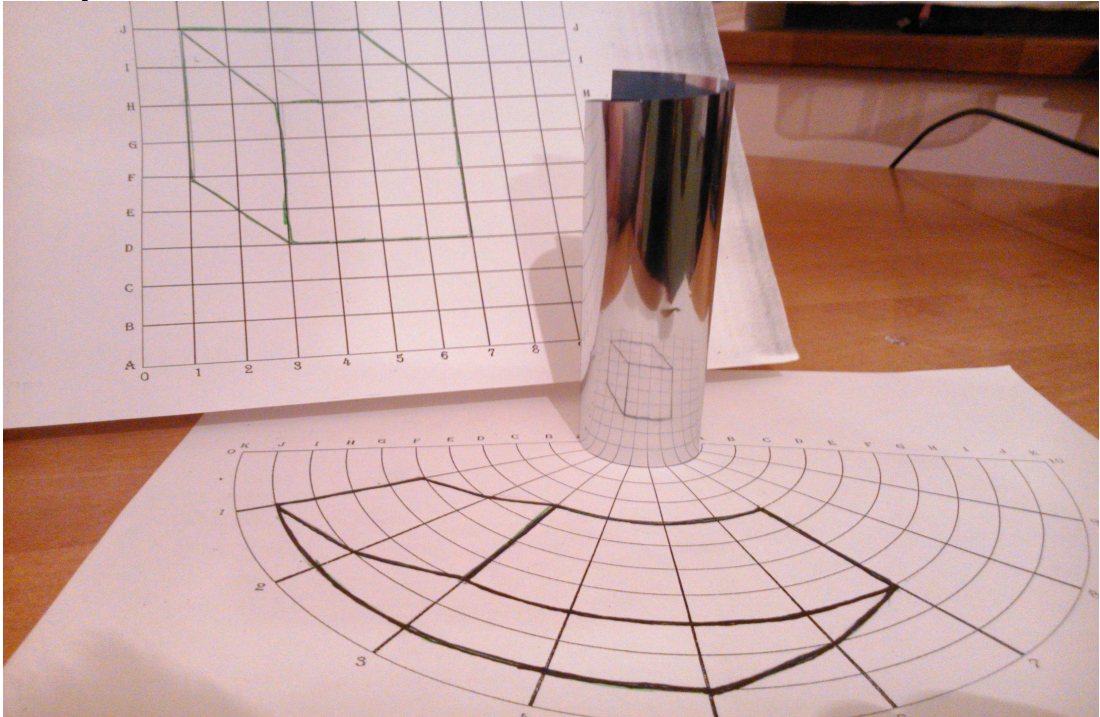
- siatkę deformacyjną (rys. poniżej)

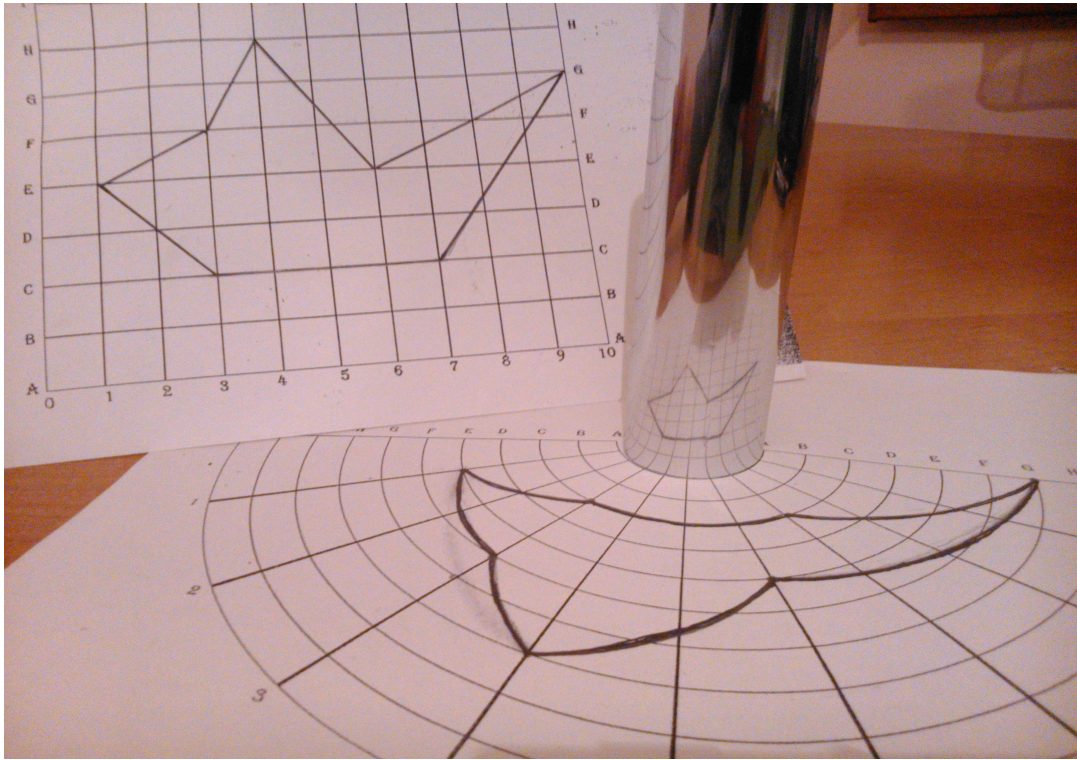


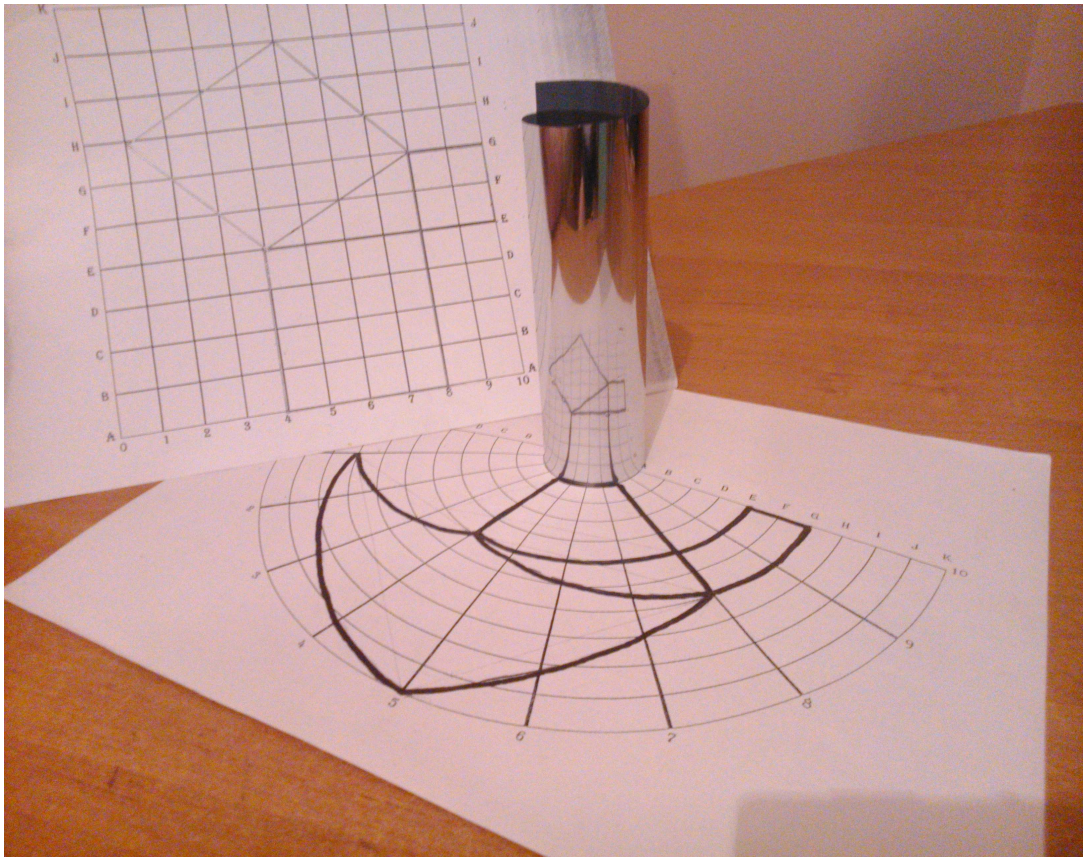
Kolejną rzeczą, którą wykorzystaliśmy była folia, którą zawijaliśmy w walce i tak, aby pasowała średnicą oraz wysokością do siatek deformacyjnych. Wykonania naszych obrazów anamorficznych jest w rozdziale 3.

Na siatce kwadratowej narysowaliśmy proste kształty geometryczne, a następnie przekształciliśmy je na siatkę deformacyjną wykorzystując oznaczenia.

3. Nasze prace







6. Anamorfozy w malarstwie

W malarstwie anamorfoza oznacza wynaturzone rzutowanie albo zdeformowane przedstawienie kilku obrazów na płaszczyźnie, które jednak z pewnego punktu obserwacji okazuje się regularne i wykonane według właściwych proporcji. Nasuwają się pytania: jaka zasada geometryczna opisuje te przekształcenia? jak je poklasyfikować? czy owe sztuczki perspektywiczne mają zastosowanie we współczesnym świecie? Na te oraz wiele innych pytań próbuje odpowiedzieć nam matematyka, ukazując kolejny ścisły związek między nią a sztuką.

Metoda zaproponowana przez Albertiego nie zakończyła jednak badań malarzy-naukowców nad perspektywą. Jednym z nich był Leonadro da Vinci, który analizując zniekształcenia obrazów na które patrzymy z ukosa naszkicował nienaturalnie rozciągniętą twarz dziecka i oko. Gdy jednak spojrzymy na nie z prawej strony, przykładając niemal twarz do płaszczyzny obrazu, rysunki te wydają się wracać do swoich naturalnych proporcji. To dzieło zainspirowało wielu artystów i dało początek powstaniu rzutowaniu anamorficznemu.

Najbardziej znanym obrazem zawierającym anamorfozę jest dzieło Hansa Holbeina z 1533r. „Ambasadorowie”, który możemy podziwiać w National Gallery w Londynie.



PORTRET AMBASADORÓW – OBRAZ HANSA HOLBEINA MŁODSZEGO, 1533r.,
Londyn, National Gallery

Obraz ten przedstawia dwóch ambasadorów, naturalnych rozmiarów, którzy stoją przed regałem. Całość przepelniona jest symbolicznymi przedmiotami odwołującymi się do między innymi quadrivium sztuk wyzwolonych i arytmetyki, geometrii, astronomii i muzyki. Jednak największą uwagę przyciąga dziwna ukośna plama na dole obrazu. Gdy zbliżamy się do płótna, aby się przyjrzeć, staje się ona jeszcze bardziej zniekształcona. Zdezorientowany obserwator wychodzi z pomieszczenia przez drzwi po prawej stronie obrazu i ostatni raz spogląda na dzieło. W tym momencie cały przepych, którym wypełniony był obraz znika, a jego oczom ukazuje się czaszka symbolizująca śmierć, przypominająca, że wobec śmierci wszyscy jesteśmy równi (rysunek poniżej).



Obraz przedstawia dwóch ambasadorów, naturalnych rozmiarów, którzy stoją przed regałem. Całość przepelniona jest symbolicznymi przedmiotami odwołującymi się między innymi do quadrivium sztuk wyzwolonych: arytmetyki, geometrii, astronomii i muzyki. Jednak największą uwagę przyciąga dziwna ukośna plama na dole obrazu. Gdy zbliżymy się do płótna, aby się jej przyjrzeć, staje się ona jeszcze bardziej zniekształcona. Zdezorientowany obserwator wychodzi z pomieszczenia, przez drzwi po prawej stronie obrazu i ostatni raz spogląda na dzieło. W tym momencie cały przepych którym przepelniony był obraz znika a jego oczom ukazuje się czaszka symbolizująca śmierć, przypominająca, że wobec śmierci wszyscy jesteśmy równi.

Innym dziełem wartym uwagi jest fresk Emmanuela Maignana „Św. Franciszek z Paoli”, która znajduje się w Klasztorze Trinità dei Monti. Monumentalną kompozycję o długości 20m i wysokość 3,5 cm możemy podziwiać idąc wzdłuż korytarza. Naszym oczom wtedy ukazuje się pejzaż morskiej zatoki. Jednak, gdy staniemy na końcu krużganka z owego pejzażu wyłania się postać Św. Franciszka z Paoli, modlącego się pod drzewem. W pierwszej połowie XVII w. pojawiły się obrazy anamorficzne, których odtworzenie naturalnych proporcji wymagało zastosowania powierzchni lustrzanych. Jednym ze współczesnych artystów tworzących anamorfozy refleksyjne jest István Orosz. Jego dzieła obserwowane zarówno wprost jak pod kątem czy też po odbiciu w powierzchni lustrzanej tworzą precyzyjnie namalowane kompozycje, krajobrazy a także portrety.

7. Ciekawostki o anamorfozie

Jedną z ciekawostek dotyczących anamorfoz jest to, że w XVI wieku anamorfozy były używane do przekazywania tajnych wiadomości.

Literatura

„Anamorfozy” - Teksty Konferencji MathPAD 2012, UMK, Toruń, 22-25 Sierpnia 2012
http://mathcas.files.wordpress.com/2012/09/a5-palka_anamorfozy.pdf

<http://www.doktoranci.uj.edu.pl/documents/1041095/0/Zeszyty%20%C5%9Acis%C5%82e%20nr%205%20-%20ONLINE.pdf>

<http://sem.edu.pl/konferencja-2013/materialy/apalka.pdf>

Opinia o uczennicach

Uczennice są dziewczynkami bardzo pilnymi. Wykazują zdolności matematyczne. Zawsze aktywnie uczestniczą w zajęciach. Brały udział w konkursach matematycznych takich jak Międzynarodowy Konkurs KANGUR, Ogólnopolski Konkurs Oxford. Często rozwiązują zadania nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności. Temat i sposób, w jaki przedstawiły go w swojej pracy może zainteresować uczniów na zajęciach pozalekcyjnych.

Katarzyna Wadoń-Kasprzak