



# Wirtualny escape room z zakresu matematyki

Konferencja DIAM

Gdańsk 24.06.2024



## Autorzy

Radosław Baziak e-mail: [s180197@student.pg.edu.pl](mailto:s180197@student.pg.edu.pl)  
Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Tomasz Daruk e-mail: [s171974@student.pg.edu.pl](mailto:s171974@student.pg.edu.pl)  
Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Karol Żyra e-mail: [s181441@student.pg.edu.pl](mailto:s181441@student.pg.edu.pl)  
Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Jacek Lebieź e-mail: [jacekl@eti.pg.edu.pl](mailto:jacekl@eti.pg.edu.pl)  
Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Dorota Żarek e-mail: [dorota.zarek@pg.edu.pl](mailto:dorota.zarek@pg.edu.pl)  
Politechnika Gdańska, Centrum Matematyki

Michał Fludra e-mail: [michal.fludra@pg.edu.pl](mailto:michal.fludra@pg.edu.pl)  
Politechnika Gdańska, Centrum Matematyki



## Cele projektu

Żyjemy w epoce cyfrowej, która znacząco wpływa na młodsze pokolenie. Młodzi ludzie szukają odpowiedzi na różne pytania wykorzystując nowe technologie. Połączenie elementów edukacyjnych w postaci zagadek matematycznych oraz zanurzonej wizualizacji przestrzennej i grywalizacji mają ogromny wpływ na atrakcyjność procesu nauczania matematyki.

Celem projektu było:

1. Stworzenie wciągającej aplikacji aktywnie angażującej studentów w proces dydaktyczny
2. Wykorzystanie platformy Unity umożliwiającej prezentację zagadnień matematycznych w środowisku rzeczywistości wirtualnej
3. Rozwój umiejętności matematycznych poprzez grę
4. Zwiększenie motywacji do nauki matematyki
5. Czerpanie przyjemności w procesie poszerzania wiedzy

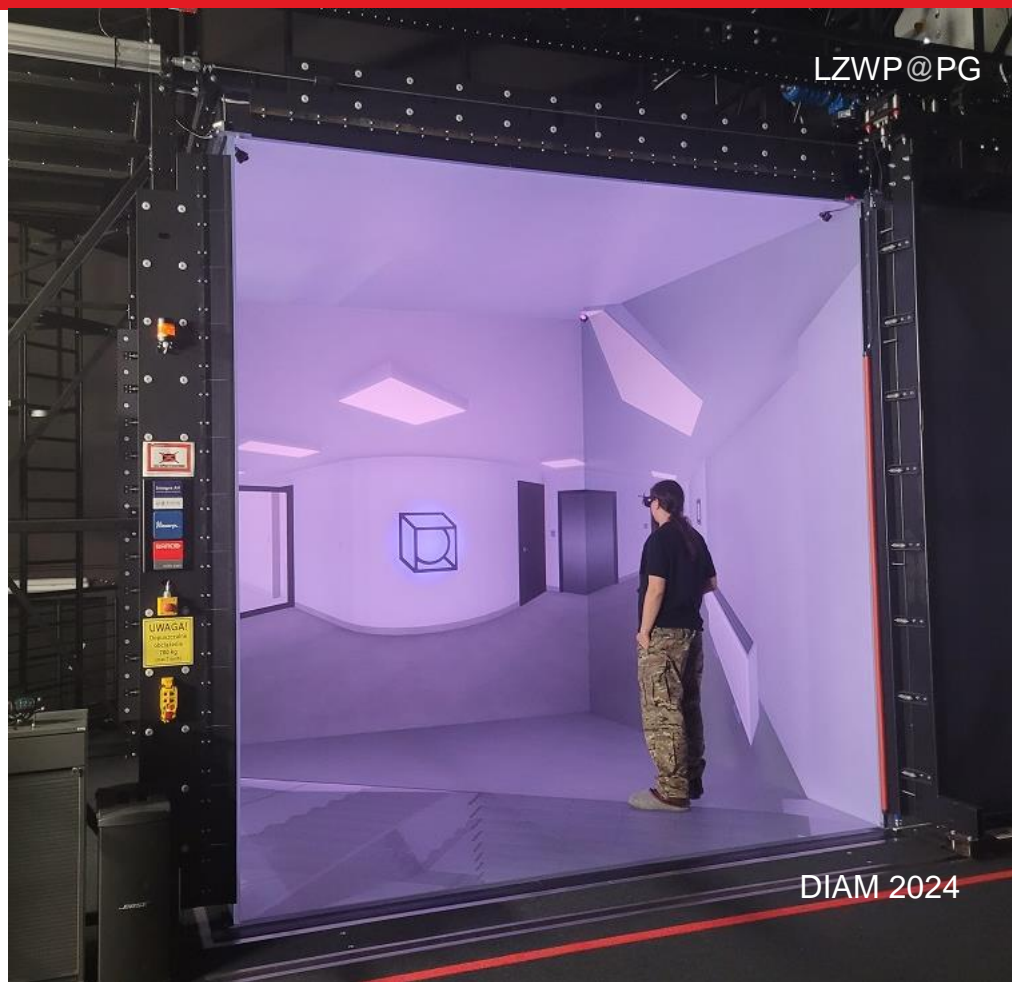


## Escape room – miejsce

Escape room uruchomiono w jaskini rzeczywistości wirtualnej BigCAVE znajdującej się w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej (LZWP).

BigCAVE to sześciennie pomieszczenie, którego wszystkie ściany stanowią ekrany projekcyjne, na które generowany jest obraz 3D z perspektywy użytkownika.

Użytkownik zakłada na głowę tylko typowe dla kina okulary 3D.

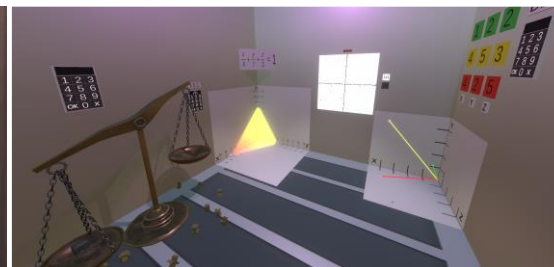




## Escape room – składowe

Escape room składa się z 4 pokoiów:

1. Pokój wprowadzający
2. Nowoczesny pokój
3. Pokój warsztatowy
4. Pokój egipski





## Escape room – pokój wprowadzający

Pokój wprowadzający przypomina tradycyjną, nieco archaicznie wyglądającą salę lekcyjną, w której znajdują się cztery biurka uczniowskie i jedno biurko nauczyciela. Ponadto zawiera elementy dekoracyjne, takie jak półki na książki czy tablicę z wypisanym czasem rozwiązania zagadek. Z pomieszczenia tego, poprzez drzwi różnego koloru, można się dostać do jednego z trzech pokoi z zagadkami.



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG

wystrój tradycyjnej sali szkolnej

BEST TIME EGYPT: 99,99

BEST TIME MODERN: 99,99

BEST TIME WORKSHOP: 99,99

BY: RADOSŁAW BAZIAK

TOMASZ DARUK

KAROL ŻYRA

LAST TIME EGYPT: 99,99

LAST TIME MODERN: 99,99

LAST TIME WORKSHOP: 99,99

Pokój wprowadzający

tablica prezentująca uzyskane czasy

DIAM 2024



## Escape room – nowoczesny pokój

Pokój ten charakteryzuje się współczesnym wystrojem przypominającym futurystyczną przestrzeń, w którym znajdują się 4 zagadki:

1. Waga składająca się z dwóch szal. Na jednej z nich leży klocek o nieznannej wadze. Umieszczając odpowiednie bloki w kształcie cyfr rzymskich na drugiej szali doprowadzamy do równowagi. Waga klocka jest kodem a zarazem rozwiązaniem zadania.
2. Iloczyn mieszany trzech wektorów sprowadzony do obliczenia wyznacznika. Rozwiązanie tej zagadki jest kluczem szyfrowym.
3. Zadanie polegające na zwizualizowaniu równania płaszczyzny w układzie współrzędnych w przestrzeni za pomocą trzech suwaków. Poprawna odpowiedź jest kluczem do zaliczenia zagadki.
4. Celem ostatniej zagadki jest narysowanie na tablicy wykresu funkcji zadanej wzorem.





Matematyczny Escape Room

LZWP@PG



Nowoczesny pokój

zagadka polegająca na  
narysowaniu wykresu  
funkcji zadanej wzorem

DIAM 2024



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG



Nowoczesny pokój

zagadka polegająca na  
obliczeniu iloczynu mieszanego  
trzech wektorów sprowadzona do  
obliczenia wartości wyznacznika

DIAM 2024



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG

zagadka polegająca na  
umieszczeniu na szali ciężarków  
w kształcie cyfr rzymskich, tak by  
doprowadzić do równowagi –  
zmierzona w ten sposób waga  
stanowi rozwiązanie zadania

Nowoczesny pokój



1	2	3
4	5	6
7	8	9
OK	0	X

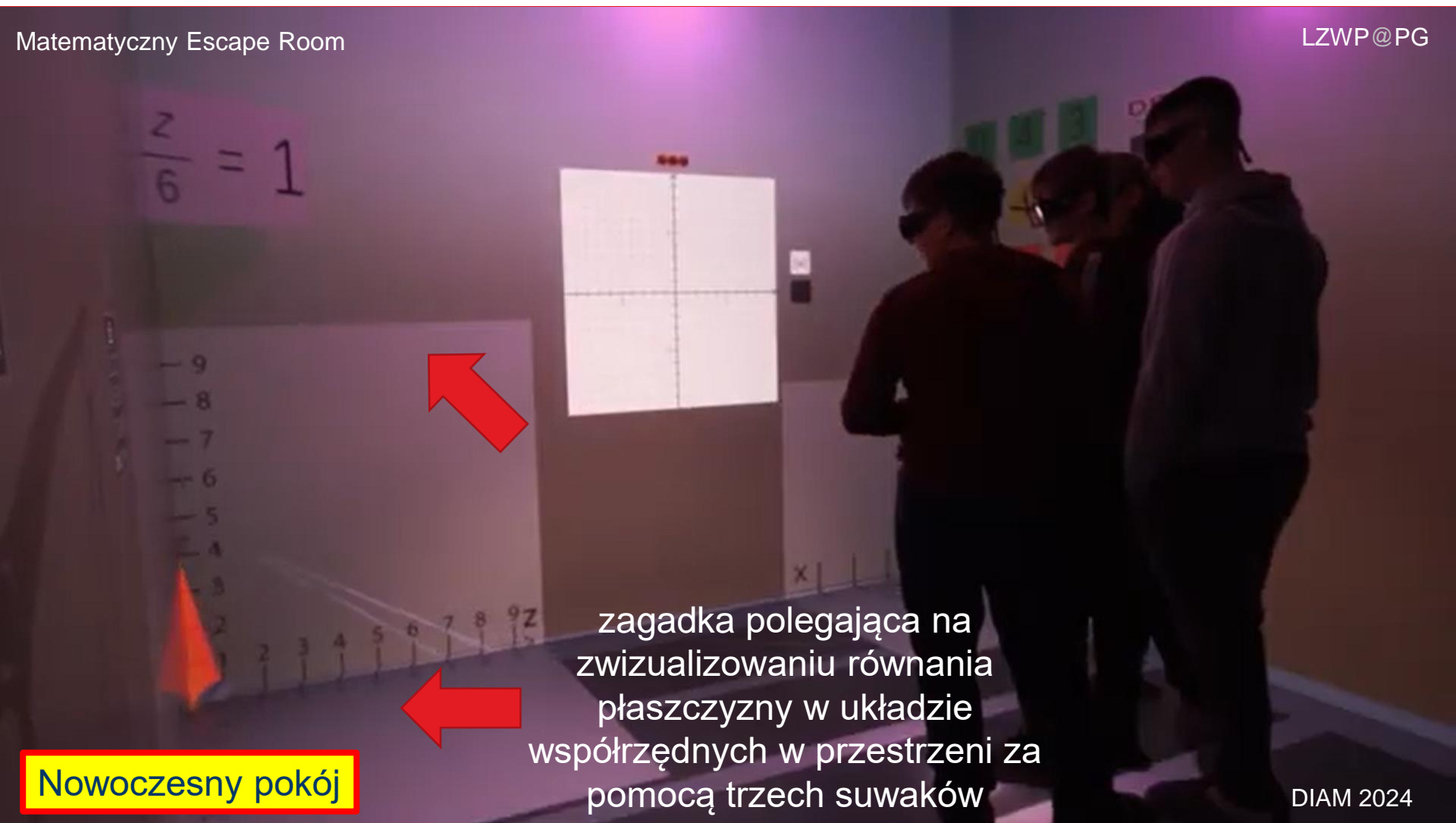
ABC

1	2	3
4	5	6
7	8	9
C	0	X



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG



Nowoczesny pokój

zagadka polegająca na  
zwizualizowaniu równania  
płaszczyzny w układzie  
współrzędnych w przestrzeni za  
pomocą trzech suwaków



## Escape room – pokój warsztatowy

Wystrój pomieszczenia przypomina dawny warsztat mechaniczny z wiertarkami, młotkami, farbami itp., w którym znajduje się 5 zagadek:

1. W ciągu liczb cztery cyfry są zastąpione znakami specjalnymi. Zagadka polega na odgadnięciu tych cyfr, tak by powstał ciąg Fibonacciego.
2. Pierwiastki liczby zespolonej. Zagadka polegająca na umieszczeniu na ścianie obręczy w taki sposób, aby czerwone punkty pokrywały się z rozwiązaniami zespolonymi równania zespolonego.
3. Schemat Hornera. Zagadka polegająca na wyznaczeniu współczynników wielomianu powstałego w wyniku dzielenia zadanego wielomianu stopnia trzeciego przez zadany wielomian stopnia pierwszego.
4. Dodawanie liczb binarnych. Uzyskany wynik działań w systemie binarnym należy przedstawić w systemie dziesiętnym. Kombinacja cyfr daje szyfr, który należy umieścić na dostępnej obok klawiaturze.
5. Sufit plus podłoga z liczby. Zagadka polega na obliczeniu wyrażenia  $[x] + [y]$ .



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG

zagadka polegająca na  
zastąpieniu znaków  
specjalnych cyframi,  
aby powstał ciąg  
Fibonacciego



@ 2 @ 5 8 13 @ 1 34 @ 5 89



Pokój warsztatowy



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG



schemat Hornera – zagadka polegająca na wyznaczeniu współczynników wielomianu powstałego w wyniku dzielenia danego wielomianu stopnia trzeciego przez zadany wielomian stopnia pierwszego

Pokój warsztatowy



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG

pierwiastki liczby zespolonej – zagadka polegająca na umieszczeniu na ścianie obręczy w taki sposób, aby czerwone punkty pokrywały się z rozwiązaniami zespolonymi równania



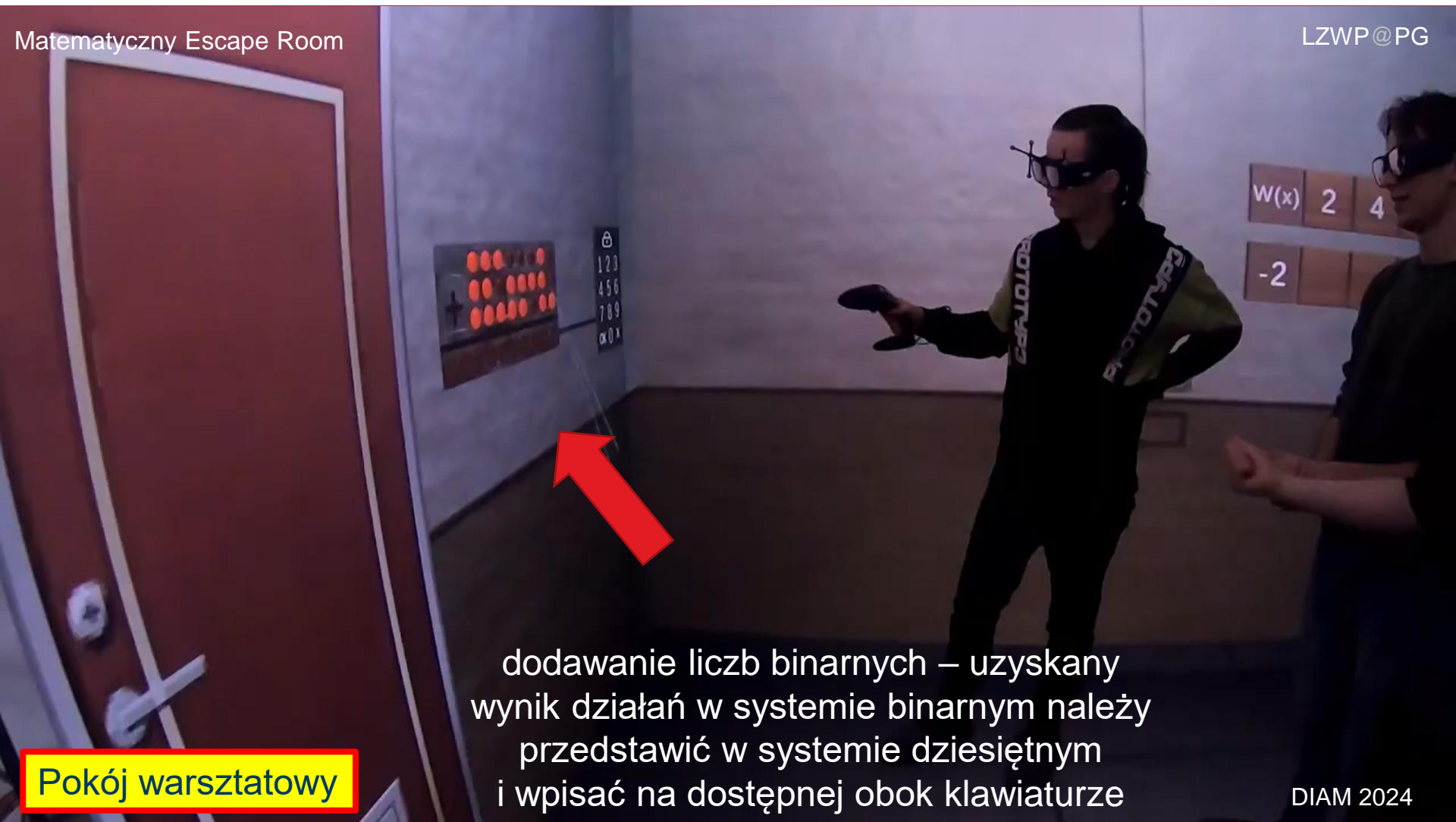
Pokój warsztatowy





Matematyczny Escape Room

LZWP@PG





## Escape room – pokój egipski

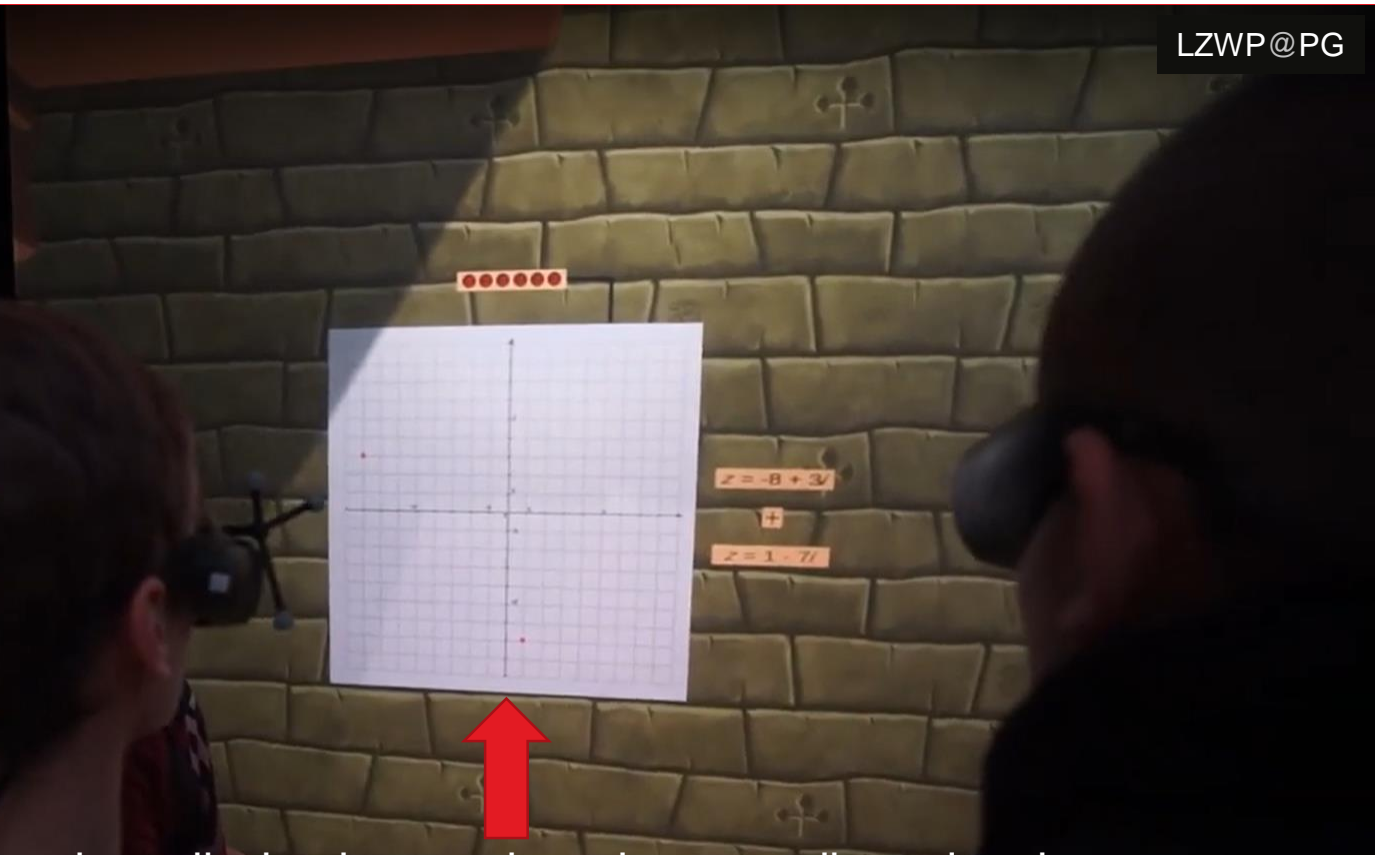
Pokój egipski przypomina starożytną świątynię na środku pustyni. Zawiera piramidy, sfinksa i tekstury imitujące piasek. Znajdują się tam 4 zagadki:

1. Działania na liczbach zespolonych. Zagadka polegająca na zaznaczeniu wyników operacji na liczbach zespolonych. Poprawne rozwiązanie każdego z sześciu zadań oznaczane jest zmianą koloru czerwonej lampki na kolor zielony.
2. Układ trzech równań z trzema niewiadomymi. W celu znalezienia rozwiązania student może skorzystać z działań na wierszach (metoda Gaussa-Jordana rozwiązywania układu równań).
3. Siatka sześcianu. Zagadka polegająca na wyszukaniu ozdobionej rysunkami kostki zgodnej z zadaną siatką i wrzuceniu kostki w otwór w ścianie. Kostkę wybiera się wśród sześcianów leżących na podłodze.
4. Wektory. Na wejściu podane są współrzędne punktu. W układzie współrzędnych zaznaczony jest kropką inny punkt. Zadanie polega na podaniu wektora przesunięcia punktu zaznaczonego w układzie współrzędnych do punktu o podanych współrzędnych.



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG



operacje na liczbach zespolonych – zagadka polegająca na wykonaniu po kolei sześciu działań na liczbach zespolonych, poprawnie rozwiązane zadanie nagradzane jest zmianą koloru lampki z czerwonego na zielony

Pokój egipski



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG

A	$-12x$	$+3y$	$-16z = -95$
B	$-2x$	$+2y$	$-3z = -6$
C	$-6x$	$+1y$	$-8z = -51$

$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$	$\wedge$
A	*	1	
v	v	v	v



układ równań – zagadka polegająca  
na wyznaczeniu wartości trzech  
nieznanymi  $x$ ,  $y$ ,  $z$

Pokój egipski



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG

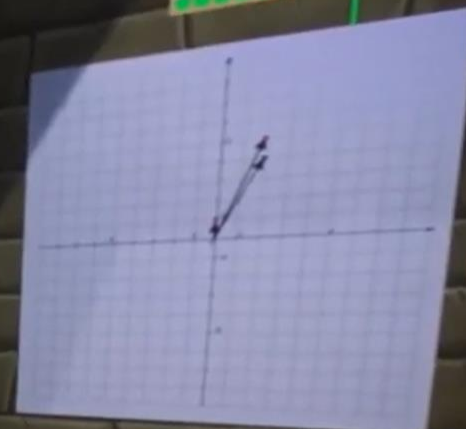
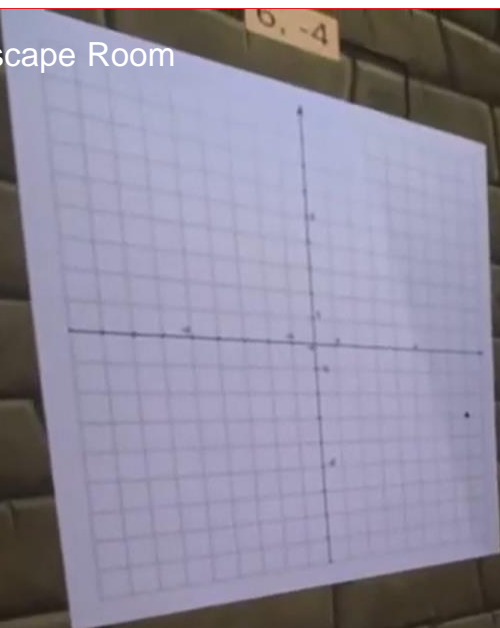


Pokój egipski



Matematyczny Escape Room

LZWP@PG



wektory – zagadka polegająca na przesunięciu punktu  $A(x,y)$  o wektor  $[p,q]$  do punktu  $B(x+p,y+q)$

Pokój egipski



## Podsumowanie

Interaktywny i wciągający charakter zajęć w jaskini stworzył stymulujące środowisko uczenia się, które zachęcało studentów do współpracy w znajdowaniu rozwiązań zagadnień matematycznych.

Wykorzystane technologie cyfrowe zapewniły studentom warunki uczenia się we własnym tempie i w preferowanym przez siebie środowisku.

Projekt pt. „Wirtualny escape room z zakresu matematyki” powstał na Politechnice Gdańskiej w wyniku współpracy studentów Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki oraz pracowników Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej i Centrum Matematyki.



## Podziękowanie

Autorzy pragną podziękować studentom Instytutu Politechnicznego i Instytutu Informatyki Stosowanej Akademii Nauk Stosowanych w Elblągu oraz Wydziału ETI Politechniki Gdańskiej za udział w testowaniu ich pomysłu uatrakcyjnienia zajęć z matematyki.

Autorzy chcieliby również podziękować pracownikom Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej w składzie: inż. Michał Barański, inż. Błażej Kowalski, mgr inż. Robert Trzosowski, mgr inż. Ivan Vakulko za wsparcie techniczne i informatyczne ich przedsięwzięcia.





**GDAŃSK UNIVERSITY  
OF TECHNOLOGY**



**HISTORY IS WISDOM  
FUTURE IS CHALLENGE**