

# Przemyścić matematykę

Scenariusze zajęć  
z elementami matematyki

SPOŁ  
ED

# Wstęp

Przemyći matematykę – dosłownie i w przenośni. Napisane przez nas scenariusze mają pokazać dzieciom, rodzicom, nauczycielom różnych przedmiotów, pracownikom ośrodków kultury i świetlic oraz wszystkim, którzy trafią na te materiały, że matematyka jest wszędzie. Pracując w szkole, widzimy jak czasami ciężko przekonać uczniów, że matematyka naprawdę jest ciekawa i może okazać się przystępna. My – zespół młodych nauczycieli matematyki, pasjonatów tego przedmiotu, chcemy dotrzeć nie tylko do uczniów, ale zainspirować osoby prowadzące zajęcia. Mamy nadzieję, że dzięki naszym pomysłom uświadomimy odbiorców, że matematyka jest wszechobecna, ciekawa i można się jej uczyć przez zabawę. Materiał powstał w ramach projektu SpotEd organizowanego przez Centrum Cyfrowe.

mgr Agata Dziendziel – absolwentka Politechniki Śląskiej na wydziale Matematyki Stosowanej, nauczycielka matematyki z pasją, kocha taniec, jazdę na rowerze i wędrówki górskie. Uwielbia zajęcia artystyczne.

mgr Ksenia Erdmann – absolwentka Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, nauczycielka matematyki. Na lekcjach stosuje narzędzia TIK, tworzy szkolne escape room'y. Prywatnie – podróżniczka. Kocha muzykę i śpiew.

mgr Wojciech Wątor- absolwent Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, nauczyciel matematyki. Pasjonat nowoczesnych rozwiązań w edukacji i neurodydaktyki. Po godzinach podróźnik, kucharz i fan dobrej książki.

# SZYFROWANIE

SCENARIUSZ ZAJĘĆ



**MATEMATYKA**

mgr Ksenia Erdmann

# Szyfrowanie – różne sposoby utajniania informacji

Uczestnicy zajęć będą mieli szansę wcielić się w rolę kryptologów. Przed nimi szereg zadań polegających na odszyfrowaniu tajemnych informacji. Scenariusz składa się z prezentacji multimedialnej wprowadzającej w temat najbardziej popularnych szyfrów oraz serii zagadek. Każdy uczestnik na zakończenie otrzyma certyfikat SUPER KRYPTOLOGA.

Czas warsztatów: 60 minut

Liczba uczestników: 20-25 osób

Lista pomocnych aplikacji: Prezi, Canva

## Co będzie potrzebne?

- komputer z dostępem do Internetu,
- smartfony z dostępem do Internetu,
- rzutnik, drukarka,
- prezentacja multimedialna dot. szyfrów,
- 5 zestawów po 3 koperty ponumerowane od 2 do 4,
- kilka książek,
- marker, taśma klejąca, nożyczki, długopisy, białe kartki A4,
- kij od miotły, rolka po ręczniku papierowym i inne przedmioty, na które będzie można nawinąć pasek papieru (szyfr Skytale), wydrukowane dyplomy/certyfikaty.

## Co powinien wiedzieć prowadzący?

- zapoznać się z szyframi, aby omówić je uczestnikom (prezentacja multimedialna)  
LINK:  
[https://prezi.com/2lau01m1pzjf/szyfrowanie/?utm\\_campaign=share&utm\\_medium=copy](https://prezi.com/2lau01m1pzjf/szyfrowanie/?utm_campaign=share&utm_medium=copy)

# Przygotowanie do zajęć:

Przygotuj się merytorycznie. Zapoznaj się z prezentacją, abyś umiał opowiedzieć o temacie.

Zmodyfikuj (jeśli to konieczne) i wydrukuj treści zadań. Ukryj je w kopertach.

Wytnij długie paski papieru do zadania nr 1 (min. 60cm. długości, 2cm szerokości), nawiń je na eksponaty (kij od miotły, rolka po ręczniku papierowym itp.) i zaszyfruj wiadomość informującą uczestników o tym, że udało im się rozszyfrować pierwszą wiadomość i że mają zgłosić się po kopertę nr 2. Uwaga! Pasków musi być tyle ile grup. Eksponatów może być więcej, dla utrudnienia zadania.

JAK PRZYGOTOWAĆ SKYTALE?

<https://www.youtube.com/watch?v=-KyVMsQlwbw>

Dla każdej grupy przygotuj 3 koperty. W każdej ukryj kolejne zadania. Pamiętaj, aby ponumerować koperty w kolejności zadań (od 2 do 4). Zadanie 2 i 3 znajdziesz w załączniku do scenariusza.

Zadanie 4 musisz przygotować sam. Wymyśl zdanie, zakoduj w nim 2 - 3 słowa szyfrem książkowym, np. 34.5.7 (szukane słowo znajduje się na stronie 34, w wierszu 5 i jest 7 wyrazem w wierszu)

FILM INSTRUKTAŻOWY DO ZAD. 4:

[https://www.youtube.com/watch?v=Lk\\_RpszwQvE](https://www.youtube.com/watch?v=Lk_RpszwQvE)

Położyć koperty na stoliku, przy którym będziesz siedział. Na drugim stoliku przygotuj stertę książek - te z zaszyfrowanym tytułem oraz inne, dowolne (im więcej, tym lepiej). Pamiętaj również o eksponatach do Skytale.

Przygotuj stanowiska dla grup. Każdej grupie zapewnij: stolik, taśmę klejącą, nożyczki, długopisy, brudnopis.

# Propozycja przebiegu zajęć:

Podziel uczniów na grupy ok. 5 – osobowe, w których znajdują się liderzy. To oni będą zgłaszać się po kolejne koperty z zadaniami. Możesz wprowadzić element rywalizacji. Wtedy wygra grupa, która jako pierwsza odszyfruje wszystkie wiadomości.

Po zajęciu miejsc przez uczestników wprowadź ich w temat. W tym celu wykorzystaj przygotowaną prezentację multimedialną stworzoną w programie Prezi.

[https://prezi.com/2lau01m1pzhf/szyfrowanie/?utm\\_campaign=share&utm\\_medium=copy](https://prezi.com/2lau01m1pzhf/szyfrowanie/?utm_campaign=share&utm_medium=copy)

Czas na zabawę!

Rozdaj każdej grupie po jednym pasku Skytale. Sami muszą nawiniąć go na eksponat odpowiedniej grubości, aby odczytać treść wiadomości. Po odczytaniu lider zgłasza się do prowadzącego warsztaty, aby poprosić o kolejne zadanie.

Po wykonaniu zadania nr 2 lider zgłasza się do prowadzącego, a ten weryfikuje poprawność rozwiązania. Jeśli jest w porządku, wręcza kopertę z nr 3.

Po zgłoszeniu się lidera podajemy ostatnią kopertę – z numerem 4. Zadanie 4 składa się z dwóch części:

- a) odszyfrowanie tytułu książki (uczniowie sami podejdą do stolika i wezmą odpowiednią książkę),
- b) odczytanie wiadomości i zgłoszenie się do prowadzącego.

Na koniec wręczamy wszystkim dyplom Super Kryptologa.

# Załączniki:

## Załącznik 1.

### ZADANIE 2)

Korzystając z Szyfru Polibiusza zaszyfrujcie następujące zdanie:  
MARIAN REJEWSKI - POGROMCA ENIGMY.  
Następnie zgłoście się do prowadzącego, który zweryfikuje Wasze rozwiązańie.  
Jeśli okaże się, że zaliczycie kolejny etap w drodze do uzyskania zacnego tytułu Super Kryptologa, otrzymacie kolejne zlecenie.

### ROZWIĄZANIE:

Marian:

Rejewski:

pogromca:

Enigmy:

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I/J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

## Załącznik 2

### ZADANIE 3)

Mam nadzieję, że świetnie się bawicie .

Jesteście coraz bliżej celu.

Przed Wami kolejne zadanie.

Uzupełnijcie brakujące słowo w zdaniu.

Słowo to podano w nawiasie w wersji zaszyfrowanej

Szyfrem Atbash.

ATBASH - szyfr podstawieniowy pochodzenia  
\_\_\_\_\_  
(SVYIZQHPRVTL).

Prawdopodobnie opracowany ok. 500 r. p. n. e.

Korzystamy z alfabetu:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

PRZYPOMNIENIE: Każdej literze oddalonej o X miejsc licząc od początku alfabetu odpowiada litera oddalona o X miejsc licząc od końca.

np. Literze A odpowiada litera Z,

literze C odpowiada litera X itd.

**TOP SECRET**

# CERTYFIKAT

W związku z rozwiązaniem wszystkich zagadek

---

---

otrzymuje tytuł

## SUPER KRYPTOLOGA



# Odpowiedzi do zadań:

## Zadanie 1)

Treść wiadomości ustala prowadzący, ponieważ to on przygotuje paski Skytale. Proponuję aby każda grupa miała do odczytania tę samą wiadomość sformułowaną w inny sposób.

Przykładowa treść: Jesteście na dobrej drodze do uzyskania tytułu Super Kryptologa. Zgłoście się po kolejne zadanie.

## Zadanie 2)

Marian: 32, 11, 42, 24, 11, 33

Rejewski: 42, 15, 24, 15, 52, 43, 25, 24

pogromca: 35, 34, 22, 42, 34, 32, 13, 11

Enigmy: 15, 33, 24, 22, 32, 54

## Zadanie 3) hebrajskiego

Zadanie 4) Tę część również przygotowuje prowadzący.

a) zaszyfrowany tytuł książki (szyfr Cezara): \_\_\_\_\_

b) Znajdujemy słowa w książce. Szyfrujemy je szyfrem książkowym. Układamy zdanie z lukami.

Przykładowa treść: Nasza 34.2.9 świetnie opanowała 45.17.6 łamania szyfrów.

Przykładowe rozwiązanie: Nasza GRUPA świetnie opanowała METODY łamania szyfrów.

# SEKRETNY PRZEPIS PITAGORASA

SCENARIUSZ ZAJĘĆ



MATEMATYKA

Wojciech Wątor

# Sekretny przepis Pitagorasa

Uczestnicy wcielają się w rolę detektywów i kucharzy. Ich zadaniem jest rozszyfrować odnaleziony, stary i sekretny przepis na ciastka Pitagorasa. Przed dziećmi seria szyfrów i zagadek matematycznych, które doprowadzą ich do tajemnych składników i receptury. Nagroda warta będzie wysiłku.

Czas warsztatów: 60 minut

Liczba uczestników: 15 osób

Lista pomocnych aplikacji: Prezi, QR Code Reader, Canva

## Co będzie potrzebne?

- smartfony z podłączeniem do Internetu
- aplikacja do kodów QR np. QR Code Reader)
- sala z blatem lub stołami
- piekarnik
- miski, łyżki i miarki.
- 85g masła
- 90g czekolady
- 100 g cukru
- 50g cukru pudru
- 130g mąki
- 2g proszku do pieczenia
- 1 żółtko
- cukier waniliowy (1 op.)

## Co powinien wiedzieć prowadzący?

- szyfr Cezara, szyfr kostkowy i koło szyfrujące (załączniki),
- mnożenie, dzielenie, dodawanie i odejmowanie do 100,
- system binarny zapisu liczb,
- kwadrat magiczny,

# Propozycja przebiegu zajęć:

Przed warsztatami:

Zanim rozpoczęmy zajęcia, należy zakupić niezbędne składniki oraz przygotować potrzebne sprzęty kuchenne. Następnie ukrywamy w sali w której odbędą się zajęcia ukrywamy kody QR (załącznik) oraz wycinamy zadania (załącznik).

W dniu warsztatów:

Zajęcia rozpoczynamy od przekazania uczestnikom informacji, że udało nam się odnaleźć sekretny przepis. Niestety jest on zabezpieczony przed niepowołanymi rękoma szyframi oraz zadaniami i niezbędna będzie pomoc. Dzielimy dzieci na grupy i wręczamy list (załącznik). Po wspólnym odczytaniu historii informujemy, że ich pierwszym zadaniem jest odnaleźć listę potrzebnych sprzętów. Aby tego dokonać uczestnicy szukają ukryte w sali kody QR (załącznik 1.) i za pomocą telefonów komórkowych odczytują potrzebne informacje. Po uzupełnieniu listy potrzebnych rzeczy przechodzimy do rozszyfrowywania niezbędnych składników. Każda grupa otrzymuje swoje zadania (załącznik 2.) i stara się je odszyfrować a następnie tworzą wspólną listę. Ostatni etap to rozwiązanie zadań, które dostarczą informacji o gramaturze, temperaturze i czasie pieczenia (załącznik 3). Po uzupełnieniu listu o wszystkie niezbędne informacje uczestnicy przystępują do pieczenia.

# Załączniki:

## Załącznik 1. Kody QR

Kody QR to forma ukrytej wiadomości do odczytu za pomocą telefonu komórkowego z zainstalowanym czytnikiem kodów QR. Do stworzenia własnych kodów można użyć strony: [www.qr-online.pl](http://www.qr-online.pl) lub [www.qrcode-monkey.com](http://www.qrcode-monkey.com). Do odczytania informacji można użyć aplikacji: QR reader, QR Code Reader etc.







## Załącznik 2 Szyfry

Szyfr Cezara:

Każda litera wiadomości zastąpiona jest literą oddaloną od niej w alfabetie o trzy miejsca

Alfabet	A	À	B	C	Ć	D	E	Ę	F	G	H	I	J	K	L	Ł	M	N	Ń	O	Ó	P	R	S	Ś	T	U	W	X	Y	Z	Ž	Ž
Szyfr	C	Ć	D	E	Ę	F	G	H	I	J	K	L	Ł	M	N	Ń	O	Ó	P	R	S	Ś	T	U	W	X	Y	Z	Ž	Ž	A	B	

### Zadanie 2.1

PIERWSZE TRZY SKŁADNIKI MOJEGO PRZEPISU ZASZYFROWAŁEM TAK DOBRZE, ŻE  
TYLKO CEZAR WE WŁASNEJ OSOBIE PORADZI SOBIE Z TYM ZADANIEM!

(D) OCUŃR      (E) BSNÝMR      (G) OĆMC

Szyfr kostkowy: Każda litera szyfrowanego tekstu zastąpiona jest symbolem wg klucza:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
•	•	•	•	•	•	•	•
◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦
<b>I</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>
◦◦	◦◦	◦◦	◦◦	◦◦	◦◦	◦◦	◦◦
<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
◦◦◦	◦◦◦	◦◦◦	◦◦◦	◦◦◦	◦◦◦	◦◦◦	◦◦◦

## Zadanie 2.2

"KOŚCI ZOSTAŁY RZUCONE"

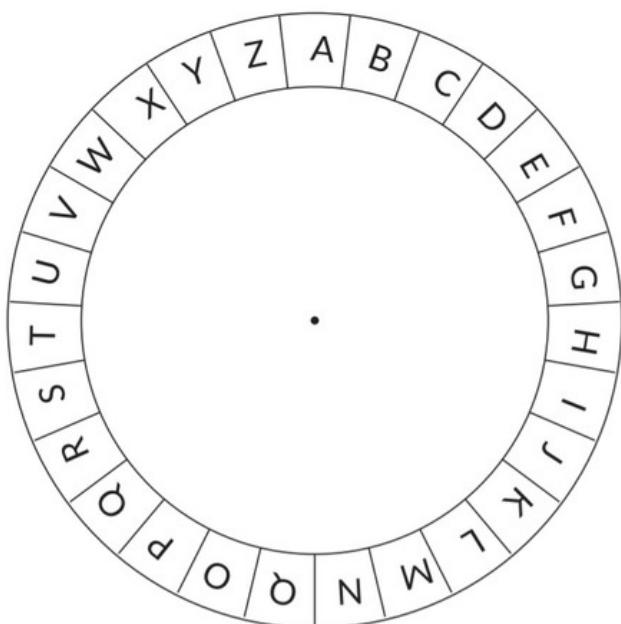
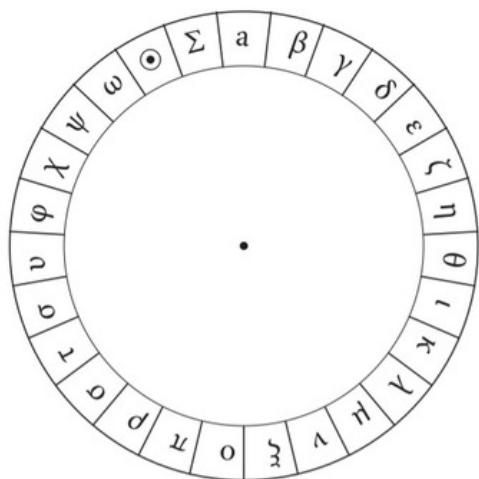
(C)



(F)



Dysk szyfrujący: Do rozszyfrowania tekstu należy użyć dwóch kół z literami i symbolami.  
Wiadomości odczytujemy wg ustalonego klucza umieszczając mniejsze koło w większym.



### Zadanie 2.3

Pamiętajcie, że wszystko zaczęło się od π – tagorasa!

σκΣωνη (b)

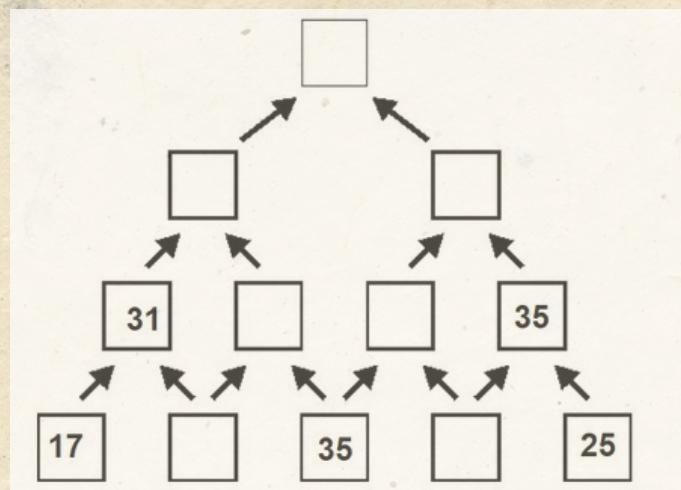
σουΣδαπτπ (a)

εηδθουΣ τδ εωνσουγωπ (h)

## Załącznik 3 Zadania

### Zadanie 3.1

PIRAMIDA MATEMATYCZNA: UZUPEŁNIJ PIRAMIDĘ STOSUJĄC ZASADĘ, ŻE LICZBA WPISANA W OKIENKU GÓRNYM JEST SUMĄ DWÓCH ODPOWIEDNICH LICZB Z NIŻSZYCH OKIENEK.



### Zadanie 3.2

Kwadrat iloczynowy: Liczba osiemnaście jest iloczynem liczb z zaznaczonych szarych kwadratów.

Uzupełnij puste pola stosując powyższą zasadę (każda liczba na białym polu jest iloczynem liczb na odpowiednich szarych polach.) Poszukiwana do przepisu liczba oznaczona jest kółkiem.

•	○		
	18	12	
	30		
	24		

KWADRAT ILOCZYNOWY: LICZBA OSIEMNAŚCIE JEST ILOCZYNEM LICZB Z ZAZNACZONYCH SZARYCH KWADRATÓW. Uzupełnij puste pola stosując powyższą zasadę (każda liczba na białym polu jest iloczynem liczb na odpowiednich szarych polach.) Poszukiwana do przepisu liczba oznaczona jest kóŁkiem.

.	○		
		18	12
	30		
	24		

### Zadanie 3.3

LICZBĘ PROSTOKĄTÓW WIDOCZNYCH NA RYSUNKU POMNÓŻ PRZEZ DZIESIĘĆ. (A)



### Zadanie 3.4

ODGADNIJ ZASADĘ WG KTÓREJ WYPISANO LICZBY. PODAJ KOLEJNY WRAZ TEGO CIĄGU LICZBOWEGO. (B)

11, 26, 37, 63, .....

### Zadanie 3.5

ARCHIMEDEK I TALESIO MAJĄ RAZEM 39 LAT. ZA 3 LATA TALESIO BĘDZIE DWUKROTNIE STARSZY NIŻ ARCHIMEDEK TERAZ. LICZBA, KTÓREJ POTRZEBUJESZ JEST RÓWNA LICZBIE LAT, KTÓRE ARCHIMEDEK MA TERAZ. (J)

### Zadanie 3.6

LICZBĘ, KTÓREJ POTRZEBUJESZ POMNOŻYŁEM PRZEZ DWA I OD WYNIKU ODJĄŁEM CZTERY. CAŁOŚĆ NASTĘPNIE PRZEZ CZTERY PODZIELIŁEM I DO WYNIKU DODAŁEM SZEŚĆ. OTRZYMAŁEM PIĘĆDZIESIAΤ. TA LICZBA TO....



## Zadanie 3.7

**System dwójkowy:** Nasz system liczbowy to system dziesiątkowy pozycyjny, dlatego, bo  $123_{10} = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$ . W systemie dwójkowym  $101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 4 + 0 + 1 = 5_{10}$ .

LICZBA ZAPISANA W SYSTEMIE DWÓJKOWYM MA POSTAĆ 1010101. DO PRZEPISU UŻYJ TEJ LICZBY ZAPISANEJ W SYSTEMIE DZIESIĄTKOWYM. (D)

## Zadanie 3.8

**Kwadrat magiczny:** Uzupełnij puste pola w taki sposób, aby suma liczb w rzędach, kolumnach i na przekątnych była równa 15. W tym kwadracie magicznym możesz użyć cyfr od 1 do 9 (każdej tylko raz). Liczbę potrzebną do przepisu odczytaj z zazначенego na szaro pola.

UZUPEŁNIJ PUSTE POLA W TAKI SPOSÓB, ABY SUMA LICZB  
W RZĘDACH, KOLUMNACH  
I NA PRZEKAȚNYCH BYŁA RÓWNA 15. W TYM KWADRACIE  
MAGICZNYM MOŻESZ UŻYĆ CYFR OD 1 DO 9 (KAŻDEJ TYLKO RAZ).  
LICZBĘ POTRZEBNĄ DO PRZEPISU ODCZYTAJ Z ZAZNACZONEGO NA  
SZARO POLA. (F)

	9	4
		3
	1	

# CIASTECZKA Z CZEKOLADĄ

DROGI CZYTELNIKU, OTO MÓJ ULUBIONY PRZEPIS NA CIASTECZKA. DLA PEWNOŚCI, ABY NIE DOSTAŁ SIĘ W NIEPOWOŁANE RĘCE, POSTANOWIŁEM GO ZASZYFROWAĆ.

## AKCESORIA KUCHENNE:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

## LISTA SKŁADNIKÓW:

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1 (A) ..... | 6(F) ..... |
| 2 (B) ..... | 7(G) ..... |
| 3 (C) ..... | 8(H) ..... |
| 4 (D) ..... |            |
| 5 (E) ..... |            |

## PRZEPIS:

1. (A) ..... POKRÓJ NA KAWAŁKI O WIELKOŚCI 1/4 KOSTKI.
2. W MISCE WYMIESZAJ (B) ..... Z (C) .....
3. DO MISKI DOŁÓŻ ROZPUSZCZONE (D) ..... I UBIJAJ TAK DŁUGO, AŻ SKŁADNIKI SIĘ POŁĄCZĄ.
4. DODAJ (E) ..... I (F) .....
5. DODAJ (G) ..... I (H) ..... WSZYSTKO DOKŁADNIE WYMIESZAJ.
6. DODAJ (A) ..... I PONOWNIE POŁĄCZ SKŁADNIKI MIESZAJĄC.
7. ODSTAW MISKĘ NA 10 MINUT DO LODÓWKI. W TYM CZASIE WŁĄCZ PIEKARNIK I USTAW NA (I) ..... STOPNI.
8. PO WYJĘCIU CIASTA Z LODÓWKI UFORMUJ ŁYŻKĄ KULKI I ROZŁÓŻ NA BLASZCE (PAMIĘTAJ O ODSTĘPACH).
9. PIECZ CIASTECZKA OKOŁO (J) ..... MINUT.
10. PO UPIECZENIU ODCZEKAJ OKOŁO 15 MINUT AŻ CIASTKA OSTYGNĄ.

# MATEMATYKA ARTYSTYCZNIE

SCENARIUSZ ZAJĘĆ



**MATEMATYKA**

Agata Dziendziel

# **Matematyczno-artystyczne biuro MatArt**

Uczestnicy zajęć będą mieli szansę wcielić się w rolę projektantów biura MatArt. Przed nimi kilka zleceń. Zajmą się między innymi tworzeniem kartek okolicznościowych, projektowaniem ogrodów, tworzeniem dekoracji z orgiami oraz wykonają mozaikę. Wejdą też w rolę fotografa i będą szukać wyjątkowych kadrów z matematyką w tle.

Czas warsztatów: cykl zajęć, każda część trwa 45min - 90 min,

Liczba uczestników: 20 osób

Lista pomocnych aplikacji: Emaze, Thinglink, Canva

## **Propozycje zajęć**

Zlecenie 1:

Kartka okolicznościowa z haftem matematycznym

Zlecenie 2:

Projektowanie symetrycznego ogrodu  
Mozaika z trójkątów równobocznych

Zlecenie 3:

Żurawie z origami

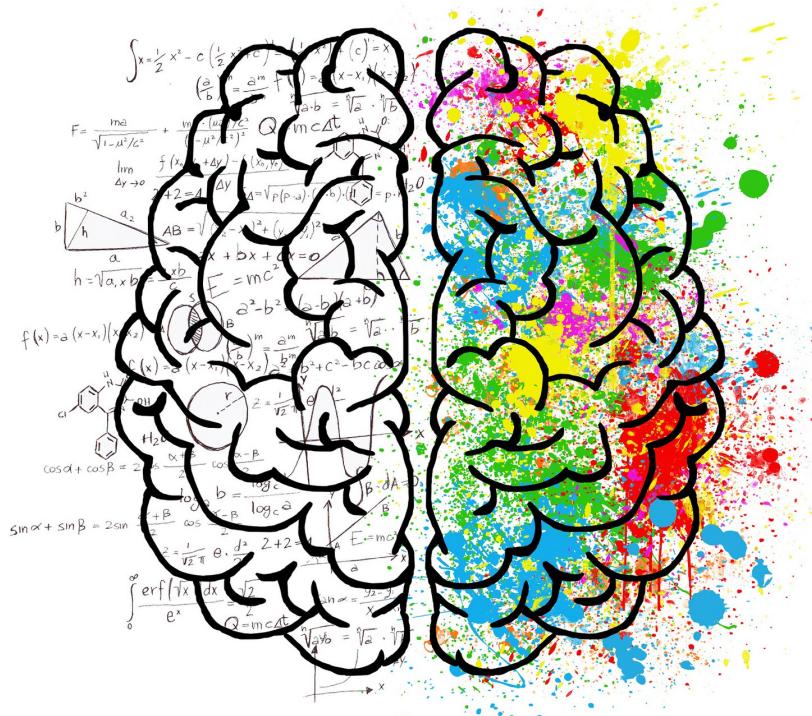
Zlecenie 4:

Spacer matematyczno-fotograficzny

# Wprowadzenie do zajęć

Przemko jest właścicielem firmy MatArt. Firma ta zajmuje się realizacją projektów matematyczno-artystycznych.

W firmie Przemko dziś duże zamieszanie. Otrzymał kilka nowych zleceń. Każde z nich dotyczy przygotowania pewnego projektu. Przemko liczy na twoją pomoc. Zatem nie zwlekaj, zapoznaj się z instrukcjami, przygotuj materiały i działaj! To będzie świetna, kreatywna zabawa!



# Zlecenie 1

## Kartka okolicznościowa z wykorzystaniem haftu matematycznego

Wprowadzenie do zajęć:

Właściciel kwiaciarni Stokrotka potrzebuje oryginalne i ręcznie wykonane kartki okolicznościowe. Zwrócił się do "Biura MatArt", gdyż wie, że Przemko ma wiele ciekawych pomysłów i metod realizacji. Jedną z nich jest metoda haftu matematycznego. Obejrzyj filmik instruktażowy, a następnie inspirując się pomysłami, wykonaj wyjątkową kartkę.

Czas warsztatów: 60 min

Liczba uczestników: 1-20

Filmik <https://www.youtube.com/watch?v=LVoxv0aVH5s>

### Co będzie potrzebne?

- biała kartka z bloku technicznego (format a4)
- żółta kartka z bloku technicznego (format a4)
- linijka, ołówek, cyrkiel, taśma klejąca, klej
- żółta nitka i igła,
- szpilka z główką,
- czarny długopis,
- podkładka (np. pod mysz komputera) lub zeszyt,
- komputer lub telefon z dostępem do Internetu

### Co powinien wiedzieć/potrafić prowadzący oraz uczestnik?

- rysować figury geometryczne (punkty, odcinki, kwadraty, prostokąty, koła)
- być sympatykiem ręcznych robótek

Takie efekty artystyczne  
można osiągnąć po przeprowadzonych zajęciach (kliknij)



## Załącznik 1

### Instrukcja do wykonania kartki "Słonecznego dnia"

1. Złóż białą kartkę na połowę (wzdłuż dłuższego boku), odmierz 14 cm szerokości, narysuj linię pomocniczą i przetnij kartkę wzdłuż linii (jedna część będzie podstawą kartki).
2. Na pozostałej, białej kartce papieru narysuj (używając linijki i ołówka), a następnie wytnij kwadrat o boku długości 10 cm.
3. W środku kwadratu (miejsce przecięcia się przekątnych kwadratu) wbij delikatnie nóżkę cyrkla i narysuj okrąg o promieniu 5 cm.
4. Na bazie narysowanego okręgu przygotuj szablon do haftu matematycznego. Odległości pomiędzy dziurkami powinny wynosić ok 5 mm. (filmik)
5. Wykonaj haft matematyczny żółtą nitką z odległością 1 – 15. (filmik)
6. Po zakończeniu haftu narysuj czarnym długopisem lub piórem oczy, nos i uśmiech – w ten sposób powstanie uśmiechnięte słoneczko.
7. Na żółtej kartce papieru narysuj (używając linijki i ołówka), a następnie wytnij kwadrat o boku długości 11 cm.
8. Z pozostały części białej kartki wytnij prostokąt o wymiarach 8 cm x 1 cm – napisz na nim hasło „Słonecznego dnia”.
9. Na przygotowany żółty kwadrat naklej biały – z wyhaftowanym słoneczkiem, przyklej napis, a następnie całość naklej na białą podstawę kartki.
10. Gotowe!

Kartki - zainspiruj się! (Kliknij)  
<https://www.thinglink.com/scene/1055084551220494338>



# Zlecenie 2

## Projekt symetrycznego ogrodu (wersja dla dzieci starszych)

Wprowadzenie do zajęć:

Państwo Wileńscy właśnie wprowadzili się do nowego domu, wybudowanego na prostokątnej działce. Ich marzeniem jest mieć piękny ogród, w którym będzie panował ład i harmonia. Zwrócili się do biura MatArt z prośbą o zaprojektowanie ogrodu i obliczenie kosztów realizacji projektu. W instrukcji znajdziesz wytyczne i wszelkie potrzebne informacje, które pozwolą Ci wykonać zadanie.  
Przed przystąpieniem do zadania obejrzyj prezentację.

Czas warsztatów: 90 min

Liczba uczestników: 1-20

-polecana praca w grupach

Prezentacja <https://app.emaze.com/@AOIRWOIQL/pikno-matematyki>

### Co będzie potrzebne?

- arkusz brystolu lub kartka z bloku technicznego, kartki papieru,
- linijka, nożyczki, cyrkiel,
- kartka na obliczenia,
- kalkulator,
- kolorowe długopisy, kredki bądź mazaki,
- komputer lub telefon z dostępem do Internetu

### Co powinien wiedzieć/potrafić prowadzący oraz uczestnik?

- rysować w skali
- wykonywać obliczenia w skali, obliczenia na ułamkach dziesiętnych, obliczanie obwodów i pól figur płaskich.

## Załącznik 2

### Instrukcja - Projekt symetrycznego ogrodu

Zapoznaj się z prośbą państwa Willeńskich, a następnie wykonaj zadania. Prosimy o projekt ogrodu, w którym będzie zachowana symetria, ład i matematyczny porządek.

Nasz dom mieści się na ogrodzonej, prostokątnej działce o wymiarach 40 m x 50 m. Wejście o szerokości 1 m znajduje się na krótszym boku działki, po południowej stronie w jej centralnej części. Dom odsunięty jest od południowej części ogrodzenia o 6 m i równo oddalony wschodniej i zachodniej części ogrodzenia. Jest zbudowany na planie prostokąta o wymiarach 12m x 10m.

#### Zadanie

Część 1. Zaprojektuj ogród na tej działce, tak aby spełniał następujące warunki:

w ogrodzie powinny się znaleźć:

- różane klomby w kształcie koła,
- rabaty kwiatowe - w kształcie rombów lub półkoli,
- dróżki wytyczone przez żywopłot z żywotnika zachodniego (*Thuja pospolita*)
- kamienne ścieżki,
- w pobliżu domu powinny rosnąć dwie wierzby (wierzba lva płacząca)

Projektant decyduje czy w ogrodzie będzie oczko wodne, fontanna lub altana. Na nieobsadzonej części działki należy zasiać trawę.

Uwagi:

- odstępy między różami powinny wynosić co najmniej 0,7 m ,
- żywotniki sadzimy w odległościach co 40 cm,
- kamienna ścieżka może mieć szerokość co najwyżej 50 cm.

Podpowiedź!

Możesz przygotować w odpowiedniej skali kształt domu, rabat, altany i innych obiektów na oddzielnym arkuszu papieru, wyciąć i odpowiednio ułożyć na planie, a następnie przykleić lub narysować.

## Załącznik 2

### Instrukcja - Projekt symetrycznego ogrodu

#### Zadanie

Część 2. Oszacuj koszt urządzenia tego ogrodu jeśli wiesz, że

- 1 sadzonka żywotnika zachodniego kosztuje 12 zł,
- 1 sadzonka róży kosztuje 5 zł,
- 1 sadzonka wierzby (Iva płacząca) kosztuje 19 zł,
- cena trawy to 90 zł za  $1\text{ m}^2$ ,
- nasiona kwiatów rabatowych są w cenie 2 zł za opakowanie (opakowanie wystarczy na  $2\text{ m}^2$ ),
- oczko wodne ok. 700 zł za powierzchnię  $4\text{ m}^2$ ,
- drewniana altana ogrodowa na planie kwadratu, ok 2000 zł (zajmuje powierzchnię  $4\text{ m}^2$ ),
- fontanna ogrodowa na planie koła, ok. 1300 zł (zajmuje powierzchnię ok  $2\text{ m}^2$ ),
- 1  $\text{m}^2$  kostki granitowej kosztuje 150 zł.

# Zlecenie 2

## Mozaika z trójkątów równobocznych (wersja dla dzieci mołodszych)

Wprowadzenie do zajęć:

Rodzice Krzysia postanowili z okazji jego imienin zamówić w firmie MatArt plakat przedstawiający mozaikę. Wykonaj dla Krzysia wyjątkową pracę matematyczno-plastyczną.

Czas warsztatów: 90 min

Liczba uczestników: 1-20

-polecana praca w grupach

### Co będzie potrzebne?

- arkusz brystolu lub kartka z bloku technicznego,
- kolorowe kartki papieru,
- linijka, nożyczki, cyrkiel
- komputer lub telefon z dostępem do Internetu

### Co powinien wiedzieć/potrafić prowadzący oraz uczestnik?

- konstruować trójkąt równoboczny lub przygotować szablon składając trójkąt techniką origami

## Załącznik 3

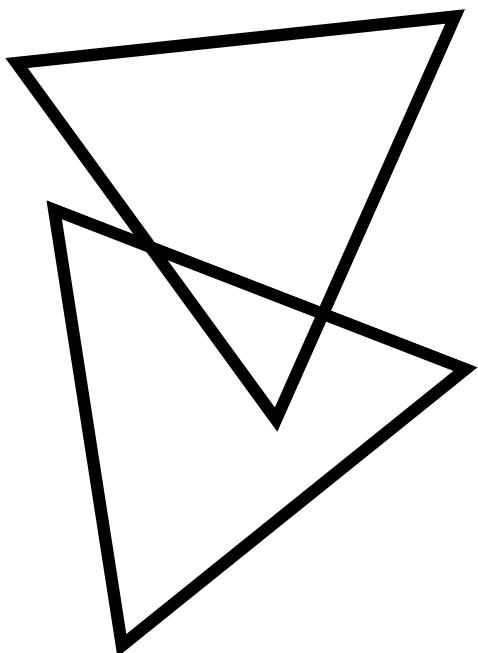
### Instrukcja - Mozaika z trójkątów równobocznych

Przygotuj szablon (wybierz opcję łatwiejszą dla ciebie)

- 1) Skonstruuj trójkąt równoboczny o boku długości np. 4 cm na kartce papieru (np. z tektury lub bloku technicznego), wytnij go.
- 2) Wytnij z papieru prostokąt o bokach długości 5 cm x 10 cm, obejrzyj filmik instruktażowy (<https://www.youtube.com/watch?v=lxWww6lYbaY>), a następnie złożyć z prostokąta trójkąt, który będzie szablonem do odrysowania kolejnych trójkątów.

Wybierz odpowiednie dla ciebie kolory (co najmniej dwa), odrysuj szablon i wytnij ok. 200 takich samych trójkątów (różnokolorowych).

Zacznij układać i kleić mozaikę na brystolu . Pamiętaj, aby każde dwa boki trójkąta równo się stykały.



# Zlecenie 3

## Żurawie z origami

Właściciel sklepu muzycznego złożył do biura Przemko prośbę o wykonanie dekoracji, która ma ozdobić jego wystawę sklepową. Twoim zadaniem jest wykonanie żurawia, poprzez złożenie kwadratowej kartki papieru techniką origami. Aby dekoracja była efektowna, należy wykonać kilkanaście ptaków.  
Zapoznaj się z instrukcją obrazkową lub załączonym filmikiem instruktażowym, aby dowiedzieć się, jak to zrobić?

Czas warsztatów: 45 min

Liczba uczestników: 1-20

### Co będzie potrzebne?

- białe lub kolorowe kartki papieru, nożyczki, nitka
- komputer lub telefon z dostępem do Internetu

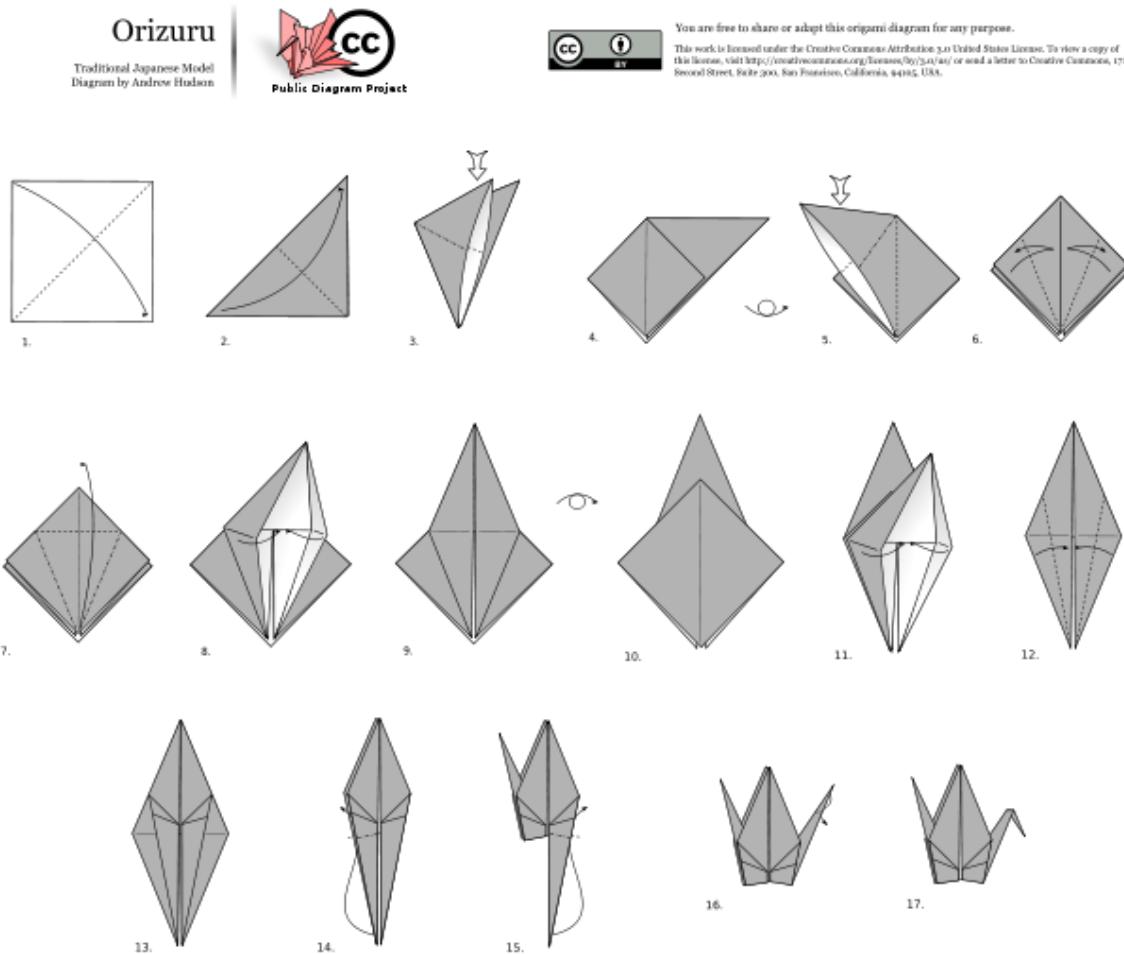
### Co powinien wiedzieć/potrafić prowadzący oraz uczestnik?

- technikę składania papieru - origami

## Załącznik 3

### Instrukcja - Żuraw z origami

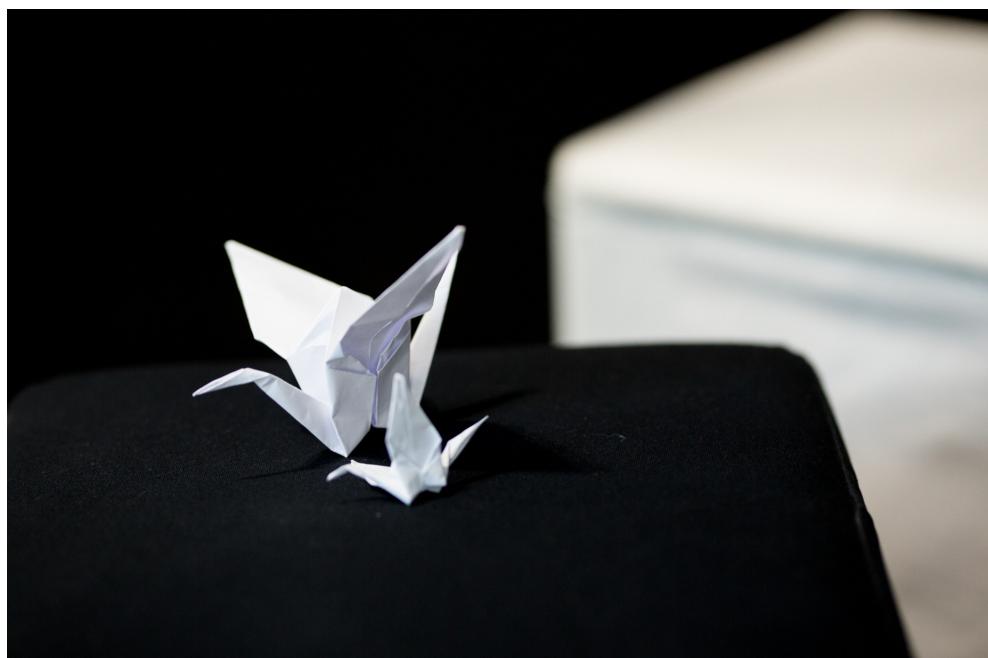
Skorzystaj ze schematu lub obejrzyj filmik instruktażowy.



## Załącznik 3

### Instrukcja - Żuraw z origami

Filmik instruktażowy: <https://www.youtube.com/watch?v=MrGDHlOTMg4>



# Propozycja zajęć w terenie

## Zobaczyć matematykę - matematyczny spacer fotograficzny

Wprowadzenie do zajęć:

Wybierz się na spacer i zabierz ze sobą aparat fotograficzny lub telefon komórkowy z aparatem. Patrz na otaczający cię świat okiem matematyka - znajdź kadry, na których widoczne będą elementy matematyki (np. figury geometryczne, liczby, symetrie, figury przestrzenne itp.). Zrób zdjęcie, a następnie przygotuj kolaż lub prezentację ze zdjęć w znanej ci aplikacji. Każdemu ze zdjęć nadaj odpowiedni tytuł. Staraj się, aby nazwa była połączeniem matematyki z życiem codziennym.

### Co będzie potrzebne?

- aparat fotograficzny, telefon komórkowy
- komputer lub telefon z dostępem do internetu

### Co powinien wiedzieć/potrafić prowadzący oraz uczestnik?

- nazwy pojęć matematycznych,
- tworzenie prezentacji lub kolaży w darmowych aplikacjach (canva, crello, emaze itp.)

Ciekawą propozycją może być zorganizowanie konkursu na najciekawszy kadr i tytuł fotografii.

Potrzebujesz inspiracji? Obejrzyj prezentację.  
<https://app.emaze.com/@AOIRTIIRC/matematyczna-warszawa>

