

# Przemyćić matematykę

Scenariusze zajęć  
z elementami matematyki

SPOŁ  
ED

# Wstęp

Przemyći matematykę – dosłownie i w przenośni. Napisane przez nas scenariusze mają pokazać dzieciom, rodzicom, nauczyciel(k)om różnych przedmiotów, pracowni(cz)kom ośrodków kultury i świetlic oraz wszystkim, którzy trafią na te materiały, że matematyka jest wszędzie. Pracując w szkole, widzimy jak czasami ciężko przekonać uczennice i uczniów, że matematyka naprawdę jest ciekawa i może okazać się przystępna. My – zespół dwóch młodych nauczycielek i nauczyciela matematyki, pasjonatów tego przedmiotu, chcemy dotrzeć nie tylko do uczennic i uczniów, ale zainspirować osoby prowadzące zajęcia. Mamy nadzieję, że dzięki naszym pomysłom uświadomimy wszystkim, że matematyka jest wszechobecna, ciekawa i można się jej uczyć przez zabawę.

Materiał powstał w ramach projektu SpołEd 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 roomy. 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 podróżnik, kucharz i fan dobrej książki.

# Szyfrowanie – różne sposoby utajniania informacji

Osoby uczestniczące w zajęciach będą miały 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 z serii zagadek. Każdy uczestnik/czka zajęć na zakończenie otrzymuje certyfikat SUPER KRYPTOLOGA/SUPER KRYPTOŁOŻKI.

Czas warsztatów: 60 minut

Liczba uczestników: 20-25 osób

Pomocne aplikacje: 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 powinna wiedzieć osoba prowadząca?

- 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/a opowiedzieć o szyfrowaniu.

Przygotuj niezbędne materiały:

1. Zmodyfikuj (jeśli to konieczne) i wydrukuj treść zadań. Ukryj je w kopertach.
2. 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 dla uczestników/czek, że udało im się rozszyfrować pierwsze zadanie 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>
3. Dla każdej grupy przygotuj 3 koperty. W każdej ukryj jedno zadanie.

Pamiętaj, aby ponumerować koperty w kolejności zadań (od 2 do 4).

Zadanie nr 2 i 3 znajdziesz w załączniku do scenariusza.

4. Zadanie nr 4 przygotuj sam/a. 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 ZADANIA NR 4:

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

Przygotuj miejsce:

1. Położyć koperty na stoliku, przy którym będziesz siedział/a. Na drugim stoliku przygotuj stertę książek –te z zaszyfrowanym tytułem oraz inne, dowolne (im więcej, tym lepiej). Pamiętaj również o eksponatach do Skytale.
2. Przygotuj stanowiska dla grup. Każdej grupie zapewnij: stolik, taśmę klejącą, nożyczki, długopisy, brudnopis.

# Propozycja przebiegu zajęć:

Podziel uczennice i uczniów na grupy około pięcioosobowe. Każda z nich wybiera lidera/kę. To oni będą zgłaszać się po kolejne koperty z zadaniami. Możesz wprowadzić element rywalizacji, wtedy wygra grupa, która jako pierwsza odszyfruje wszystkie wiadomości.

Na początku opowiedz o szyfrowaniu. Pomoże Ci w tym prezentacja multimedialna stworzona 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 nawinąć go na eksponat odpowiedniej grubości, aby odczytać wiadomość. Kiedy grupie uda się uporać z pierwszym zadaniem, lider/ka zgłasza się do prowadzącego po kolejne.

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

Po kolejnym zgłoszeniu się lidera/ki podajemy ostatnią kopertę – z numerem 4.

Zadanie 4 składa się z dwóch części:

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

Na koniec wręczamy wszystkim dyplomy Super Kryptologa lub Super Kryptolożki.

# Załączniki:

## Załącznik 1.

### ZADANIE 2)

Korzystając z Szyfru Polibiusza, zaszyfrujcie następujące zdanie:

MARIAN REJEWSKI – POGROMCA ENIGMY. Następnie zgłoście się do prowadzącej/go, który zweryfikuje Wasze rozwiązanie.

Jeśli okaże się, że zaliczycie kolejny etap w drodze do uzyskania zacnego tytułu Super Kryptologa lub Super Kryptolożki, otrzymacie kolejne zlecenie.

### ROZWIĄZANIE:

Marian:

Rejewski:

pogromca:

Enigmy:

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	IJ	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, a literze C odpowiada litera X itd.

**TOP SECRET**

# CERTYFIKAT

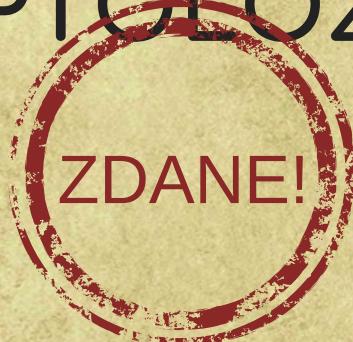
W związku z rozwiązaniem wszystkich zagadek

---

---

otrzymuje tytuł

**SUPER KRYPTOLOGA/  
SUPER KRYPTOŁOŻKI**



# Odpowiedzi do zadań:

## Zadanie 1.

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

Przykładowa treść: Znacie już coraz więcej tajemnic kryptologii.

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.

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

Czas warsztatów: 60 minut

Liczba uczestników/czek: 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?

- jak działają 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:

Przed zajęciami kup niezbędne składniki oraz przygotuj potrzebne sprzęty kuchenne. Następnie ukryj, w sali w której odbędą się zajęcia, kody QR (załącznik) oraz wytnij zadania (załącznik).

W dniu warsztatów:

Zajęcia rozpoczynamy od przekazania 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 1.). Po wspólnym odczytaniu historii mówimy, na czym polega pierwsze zadanie: muszą odnaleźć listę potrzebnych sprzętów. Aby tego dokonać, uczestnicy/czki szukają ukrytych w sali kodów QR (załącznik 2.) i za pomocą telefonów komórkowych odczytują potrzebne informacje. Po uzupełnieniu listy potrzebnych rzeczy przechodzimy do rozszyfrowywania niezbędnych składników. Każda grupa otrzymuje swoje zadania (załącznik 3.) i stara się je odszyfrować, następnie wszystkie grupy tworzą wspólną listę. Ostatni etap to rozwiązanie zadań, które dostarczą informacji o gramaturze, temperaturze i czasie pieczenia (załącznik 4.). Po zebraniu wszystkich potrzebnych danych, uczestniczki/cy przystępują do pieczenia.

# Załączniki:

## Załącznik 2. Kody QR

Kody QR to forma ukrytej wiadomości, którą można odczytać, korzystając z 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 służą aplikacje, np.: QR reader, QR Code Reader etc.







## Załącznik 3 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	Ź	Ż
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	Ź	Ż	A	B	

### Zadanie 3.1

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

(D) OCUŃR      (E) BSŃYMR      (G) OĆMC

## Szyfr kostkowy

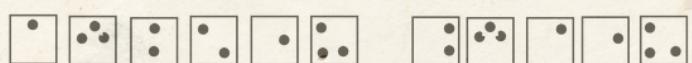
Każda litera szyfrowanego tekstu zastąpiona jest symbolem wg klucza:

<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>IJ</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>
•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••

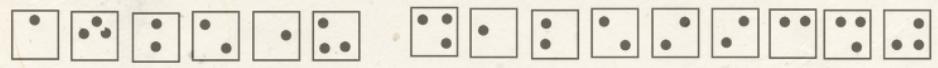
### Zadanie 3.2

"KOŚCI ZOSTAŁY RZUCONE"

(C)

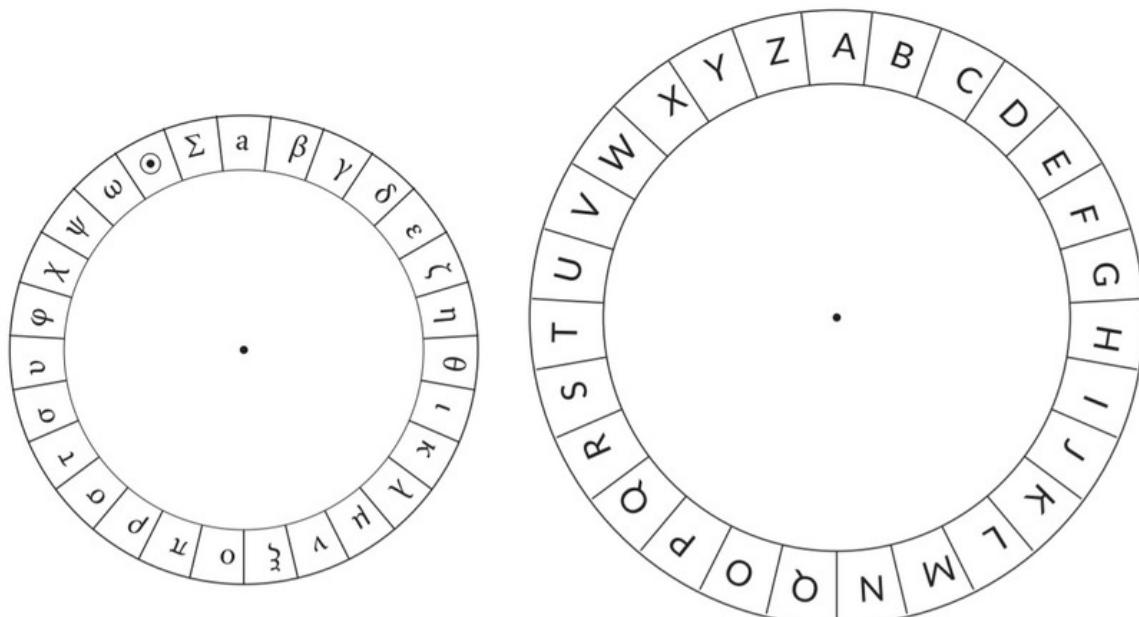


(F)



## Dysk szyfrujący:

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



### Zadanie 3.3

Pamiętajcie, że wszystko zaczęło się od  $\pi$  – tagorasa!

$\sigma\kappa\Sigma\omega\nu\eta$  (b)

$\sigma\upsilon\Sigma\delta\alpha\pi\tau\pi$  (a)

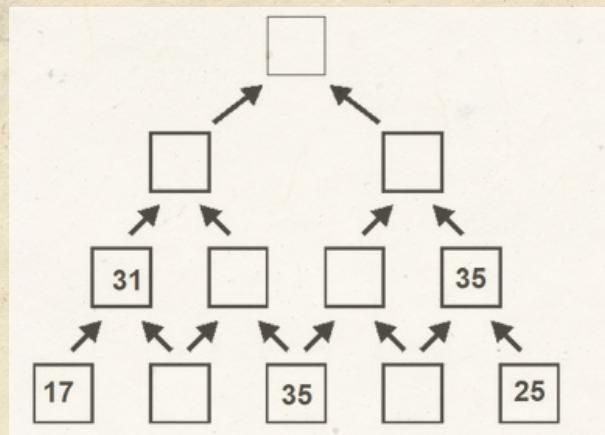
$\varepsilon\eta\delta\theta\upsilon\Sigma\tau\delta\epsilon\omega\nu\sigma\upsilon\gamma\omega\pi$  (h)

## Załącznik 4 Zadania

### Zadanie 4.1

#### PIRAMIDA MATEMATYCZNA

Uzupełnij piramidę, stosując zasadę, że liczba wpisana w okienku górnym jest sumą dwóch odpowiednich liczb z niższych okienek.



### Zadanie 4.2

#### 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 4.3

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



## Zadanie 4.4

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

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

## Zadanie 4.5

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 4.6

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



## Zadanie 4.7

**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 4.8

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 zaznaczonego na szaro pola.

	9	4
		3
	1	

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 ZAZNACZONEGO NA SZARO POLA. (F)

## Załącznik 1.

# CIASTECZKA Z CZEKOŁADĄ

DROGI CZYTELNIKU, DROGA CZYTELNICZKO!

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/czki zajęć będą mogli wcielić się w rolę projektantów/ek biura MatArt. Przed nimi kilka zleceń. Zajmą się m.in. tworzeniem kartek okolicznościowych, projektowaniem ogrodów, tworzeniem dekoracji z origami oraz wykonają mozaikę. Zajmą się też fotografią i będą szukać wyjątkowych kadrów z matematyką w tle

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

Liczba uczestników/czek: 20 osób

Pomocne aplikacj: 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

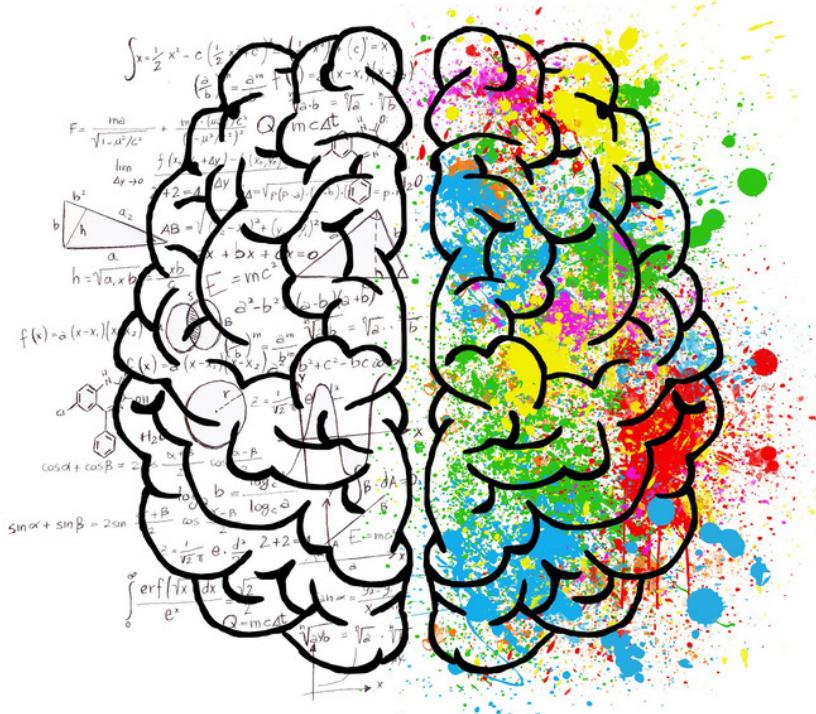
Zlecenie 4:

Spacer matematyczno-fotograficzny

# Wprowadzenie do zajęć

Przemko jest właścicielem firmy MatArt, która zajmuje się realizacją projektów matematyczno-artystycznych.

Dzisiaj Przemko ma duże zamieszanie – dostał kilka nowych zleceń i nie nadąża z pracą! 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/czek: 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 powinny potrafić osoba prowadząca oraz osoby uczestniczące w zajęciach?

- 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. Złoż 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 pozostałe, 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 6. Po zakończeniu haftu narysuj czarnym długopisem lub piórem oczy, nos i uśmiech – w ten sposób powstanie uśmiechnięte słoneczko.
5. Na żółtej kartce papieru narysuj (używając linijki i ołówka), a następnie wytnij kwadrat o boku długości 11 cm.
6. Z pozostały części białej kartki wytnij prostokąt o wymiarach  $8 \times 1$  cm – napisz na nim hasło „Słonecznego dnia!”.
7. 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 piękny ogród, w którym będą panowały 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/czek: 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 powinna wiedzieć/potrafić osoba prowadząca?

- 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  $40 \times 50$  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  $12 \times 10$  m

#### Zadanie

Część 1. Zaprojektuj na tej działce ogród, w którym znajdą się:

- różane klomby w kształcie koła,
- rabaty kwiatowe w kształcie rombów lub półkoli,
- dróżki wytyczone przez żywopłot z żywotnika zachodniego (*Thuja occidentalis*)
- kamienne ścieżki.

W pobliżu domu powinny rosnąć dwie wierzby (wierzba lva płacząca).

Projektant/ka 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,
- tuje sadzimy w odległości 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

### Projekt symetrycznego ogrodu- instrukcja

#### 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/czek: 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 powinna potrafić osoba prowadząca zajęcia?

- konstruować trójkąt równoboczny lub przygotować szablon składając trójkąt techniką origami

## Załącznik 3

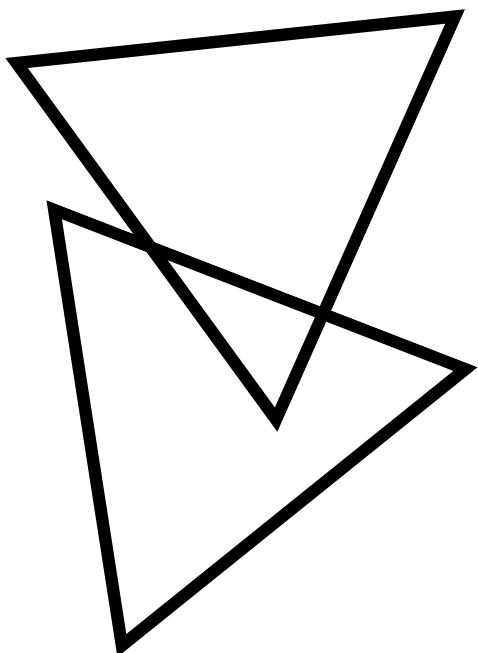
### Mozaika z trójkątów równobocznych- instrukcja

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 poprosił Przemka o wykonanie dekoracji do jego sklepowej wystawy. 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/czek: 1-20

### Co będzie potrzebne?

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

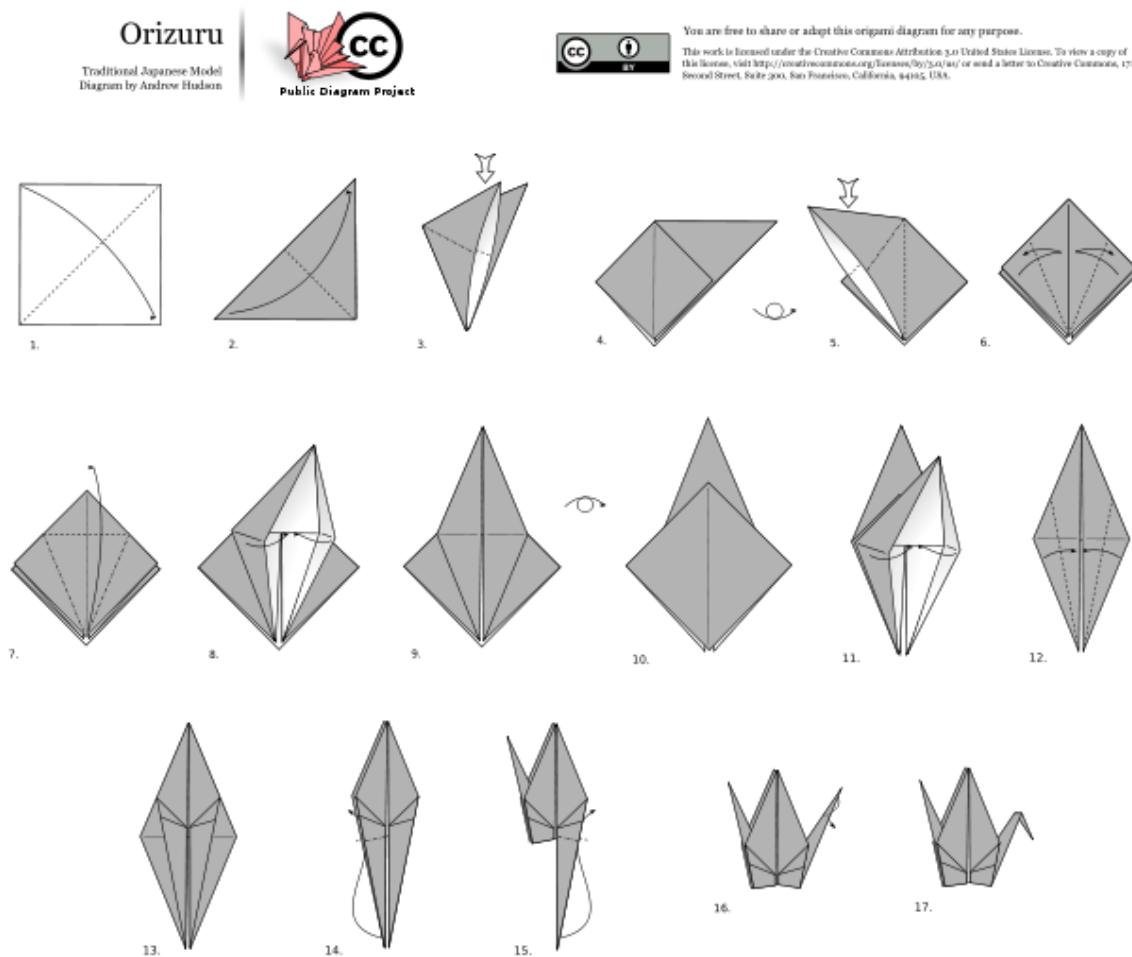
### Co powinna potrafić/wiedzieć osoba prowadząca?

- znać technikę składania papieru - origami

## Załącznik 3

### Żuraw z origami- instrukcja

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/czki – 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 powinna wiedzieć/potrafić osoba prowadząca?

- 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>

