

# Przemycić matematykę

Scenariusze zajęć  
z elementami matematyki

**SPOŁ**  
 **ED**

# Wstęp

Przemycić 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 wędrowniki 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 KRYPTOLOŻKI.

Czas warsztatów: 60 minut  
Liczba uczestników: 20-25 osób  
Pomocne 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 powinna wiedzieć osoba prowadząca?

- zapoznać się z szyframi, aby omówić je uczestnikom (prezentacja multimedialna)
- LINK:  
[https://prezi.com/2lau01m1pzhf/szyfrowanie/?utm\\_campaign=share&utm\\_medium=copy](https://prezi.com/2lau01m1pzhf/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. Połóż 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:

- a) odszyfrowanie tytułu książki (uczniowie, uczennice sami podejść do stolika i wezmą odpowiednią książkę),
- b) 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	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, a literze C odpowiada litera X itd.

**TOP SECRET**

# CERTYFIKAT

W związku z rozwiązaniem wszystkich zagadek

---

---

---

otrzymuje tytuł

**SUPER KRYPTOLOGA/  
SUPER KRYPTOLOŹKI**

**ZDANE!**





# Odpowiedzi do zadań:

## Zadanie 1.

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

Przykładowa treść: Znacie już coraz więcej tajemnic kryptologii.  
Zgłóście 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

**SPOŁ**  
 **ED**

**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 połączeniem 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 alfabecie o trzy miejsca

Alfabet	A	Ą	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	Ż	ź
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	Ż	ź	A	Ą	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:

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

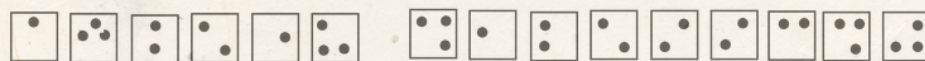
### Zadanie 3.2

"KOŚCI ZOSTAŁY RZUCONE"

(C)

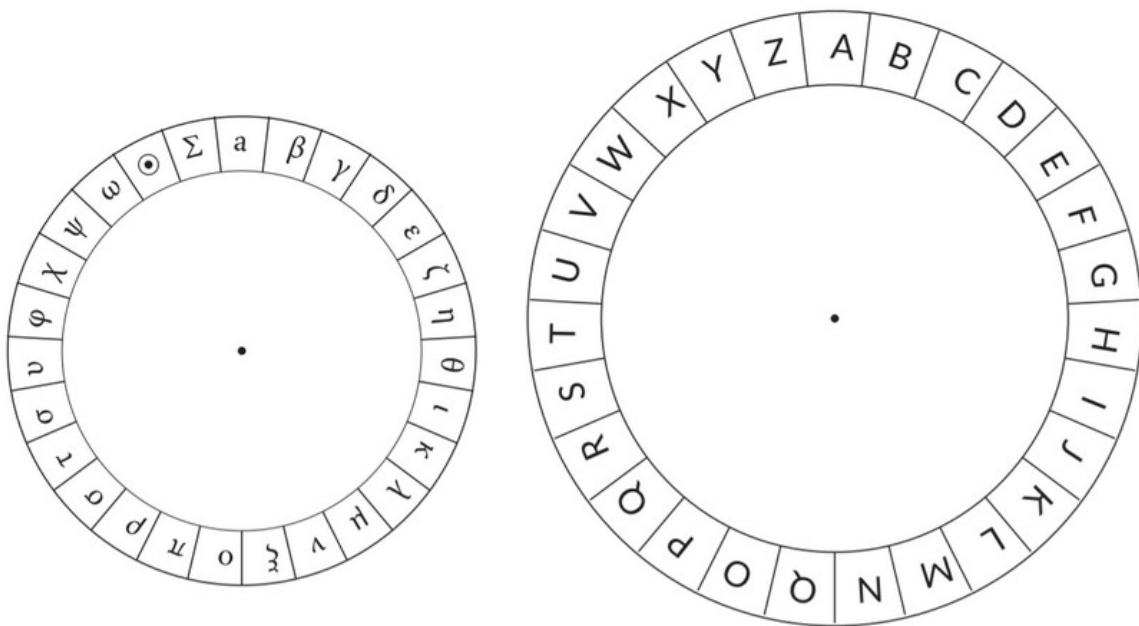


(F)



## 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 π – tagorasa!*

σκΣωυη (b)

σουΣδαπτπ (a)

εηδθουΣ τδ εωυσουγωπ (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.

```
graph BT; L1[ ] --> L2L[ ]; L1 --> L2R[ ]; L2L --> L3L1[31]; L2L --> L3L2[ ]; L2R --> L3R1[ ]; L2R --> L3R2[35]; L3L1 --> L4L1[17]; L3L1 --> L4L2[ ]; L3L2 --> L4L3[ ]; L3L2 --> L4L4[35]; L3R1 --> L4R1[ ]; L3R1 --> L4R2[ ]; L3R2 --> L4R3[ ]; L3R2 --> L4R4[25];
```

### 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 DWUKROTNIIE 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 dziesiętkowy 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.

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)

	9	4
		3
	1	

# CIASTECZKA Z CZEKOLADĄ

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 aplikacje: 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



# 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>

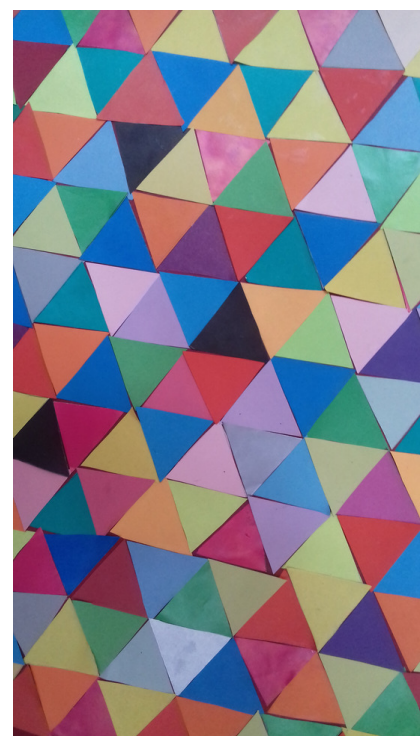
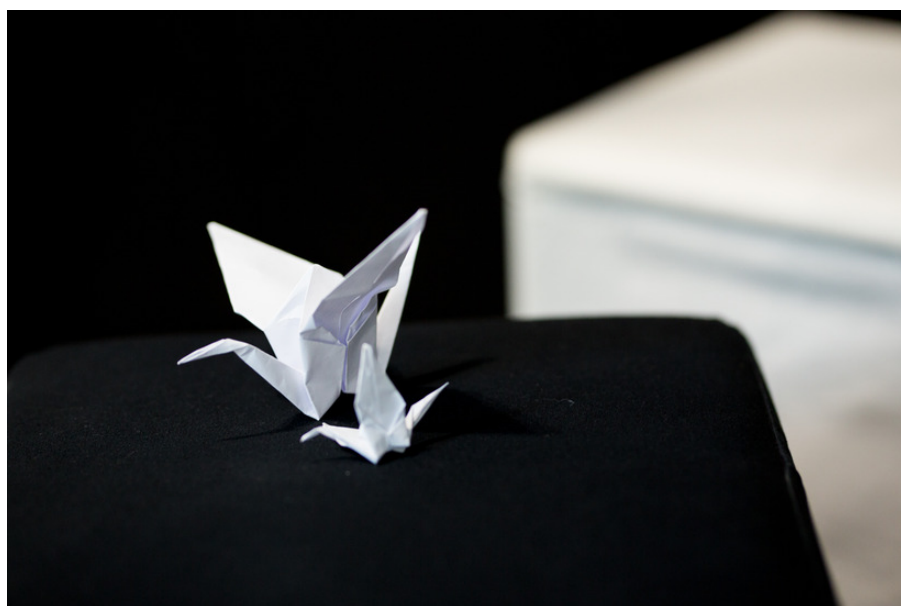
### Co będzie potrzebne?

- 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. 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 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 pozostałej części białej kartki wytnij prostokąt o wymiarach 8 × 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 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/@AOIRWOIQI/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 (lwa płacząca) kosztuje 19 zł,
- cena trawy to 90 zł za 1 m<sup>2</sup>,
- nasiona kwiatów rabatowych są w cenie 2 zł za opakowanie (opakowanie wystarczy na 2 m<sup>2</sup>),
- oczko wodne ok. 700 zł za powierzchnię 4 m<sup>2</sup>,
- drewniana altana ogrodowa na planie kwadratu, ok 2000 zł (zajmuje powierzchnię 4 m<sup>2</sup>),
- fontanna ogrodowa na planie koła, ok. 1300 zł (zajmuje powierzchnię ok 2 m<sup>2</sup>),
- 1 m<sup>2</sup> kostki granitowej kosztuje 150 zł.

## Zlecenie 2

# Mozaika z trójkątów równobocznych (wersja dla dzieci młodszych)

### 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

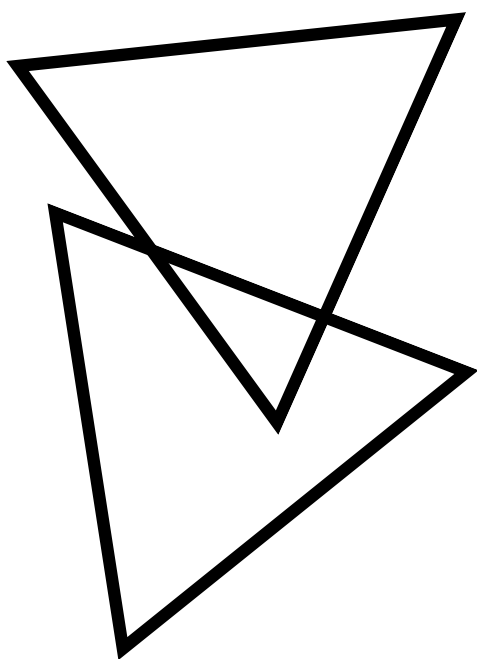
Przygotuj szablon (wybierz opcję łatwiejszą dla siebie)

1) Skonstruuuj 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 złożź z prostokąta trójkąt, który będzie szablonem do odrysowania kolejnych trójkątów.

Wybierz odpowiednie dla siebie 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

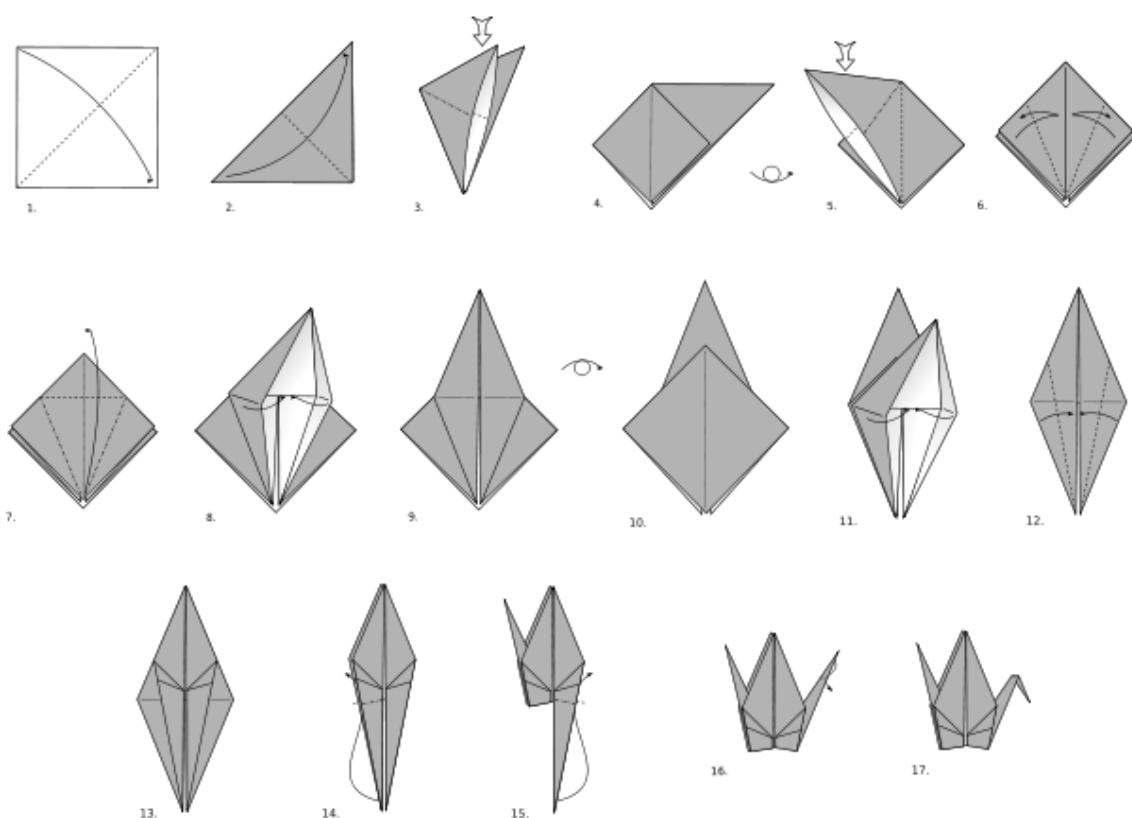
## Żuraw z origami- instrukcja

Skorzystaj ze schematu lub obejrzyj filmik instruktażowy.

Orizuru  
Traditional Japanese Model  
Diagram by Andrew Hudson

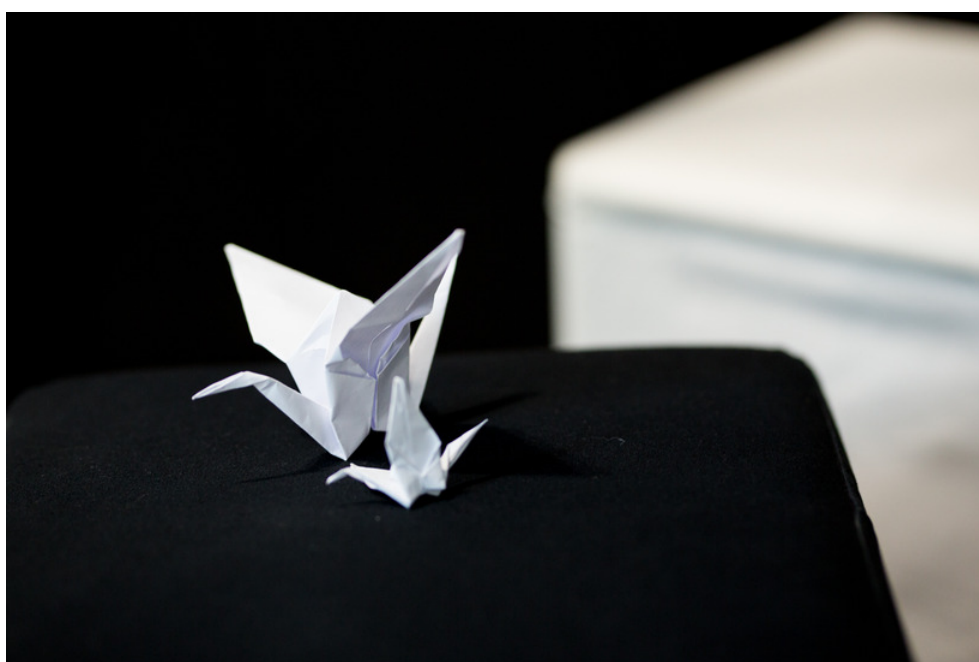


You are free to share or adapt this origami diagram for any purpose.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution 3.0 United States License. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/us/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.



## 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>

