

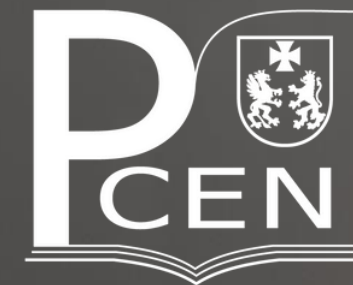
**Zadania dyrektora szkoły, przedszkola
i placówki oświatowej w kontekście zmian
współczesnej edukacji**



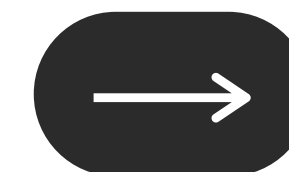
**Dlaczego matematyka?
Dekalog powodów**



2023-24 Priorytety edukacyjne Dyrektora PZPW w Rzeszowie



**Rozwijanie kompetencji matematycznych
w praktyce szkolnej.**





**Kraj bez matematyki nie wytrzyma
współzawodnictwa z tymi,
którzy matematykę uprawiają.**

- Hugo Steinhaus



**Kraj bez matematyki nie wytrzyma
współzawodnictwa z tymi,
którzy matematykę uprawiają.**

- Hugo Steinhaus

- **Badania międzynarodowe potwierdzają tezę, że edukacja matematyczna jest jednym z czynników podnoszenia konkurencyjności państw.**
- **Biegłość matematyczna sprzyja innowacyjności i wzrostowi produktywności.**
- **Podniesienie wskaźnika wyników z testów PISA (Programu Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów) w obszarze matematyki i nauk ścisłych o 100 pkt przekłada się na roczny wzrost PKB rządu ok. 1,7 proc.**



Raport NIK 2019: matematyka do poprawy

Więcej niż połowa dzieci polskich - przed rozpoczęciem szkolnej edukacji - wykazuje się uzdolnieniami do nauki matematyki, a co czwarte dziecko wysokim stopniem zadatków takich uzdolnień. Po kilku miesiącach nauki w szkole większość tych dzieci przestaje manifestować swoje znakomite możliwości umysłowe.

Źródło: Fragment opinii przygotowanej na zamówienie NIK przez prof. dr hab. Edytę Gruszczyk-Kolczyńską, Katedra Wspomagania Rozwoju i Edukacji Dzieci, Akademia Pedagogiki Specjalnej.

Badania pedagogiczne wskazują, że nadmierne trudności uczniów w uczeniu się matematyki pojawiają się już na początku edukacji szkolnej, a ujawniają się w sposób wyraźny w klasach czwartych szkół podstawowych. Narastające zaległości zastępują początkową fascynację dziecka szkołą i stopniowo przeradzają się w niezadowolenie, rozczarowanie, frustrację, na długo zakorzenioną, niechęć do matematyki.

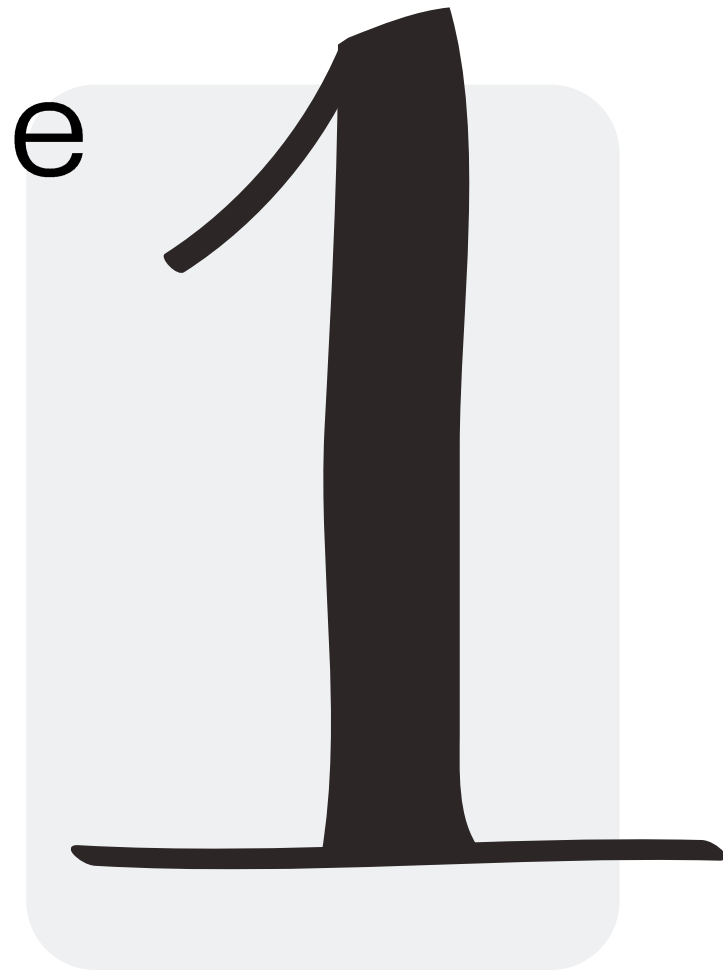
Źródło: Fragment opinii przygotowanej na zamówienie NIK przez dr hab. Małgorzatę Makiewicz, prof. US, Instytut Matematyki - Zakład Dydaktyki Matematyki, Uniwersytet Szczeciński

Czy trzeba odczarować matematykę?

- Jak postrzegają uczniowie w naszej szkole matematykę?
- Jaką wiedzę mają nasi uczniowie o funkcjonowaniu ich mózgu w procesie uczenia się ...matematyki? Co wiedzą o neuroplastyczności mózgu? Jaką rolę w zapamiętywaniu odgrywa hipokamp i dlaczego sen jest taki ważny? Jaka jest rola dopaminy?
- Jak dużo pozytywnych emocji mają uczniowie na lekcjach matematyki w naszej szkole?
- A może przeważa zjawisko tzw. „papierowej matematyki”?



Kompetencje matematyczne są formalnie uznane za kompetencje kluczowe w dokumentach EU i krajowych



ZALECENIE RADY z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie

01

Kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Umiejętności podstawowe: rozumienie i tworzenie informacji, rozumowanie matematyczne, podst. umiejętności cyfrowe oraz w zakresie umiejętności uczenia się.

02

Uchwała nr 195/2020 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. w sprawie przyjęcia polityki publicznej „Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030. Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie” – umiejętności podstawowe

Wiele codziennych problemów wymaga podstawowej wiedzy i umiejętności z matematyki – są to sytuacje związane z rachowaniem, pomiarem, opisywaniem kształtów, organizowaniem przestrzeni, posługiwaniem się pieniędzmi, zapisywaniem i interpretowaniem danych liczbowych





**Matematyka jest alfabetem,
przy pomocy którego
Bóg opisał wszechświat.**

- Galileusz

Matematyka jest narzędziem, którym posługujemy się na wszystkich przedmiotach



Biologia

Wymagania ogólne:

Uczeń:

wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną, odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe (...).

Wymagania szczegółowe:

Uczeń:

oblicza indeks masy ciała (...).

Geografia

Uczeń:

- określa położenie geograficzne oraz matematyczno-geograficzne punktów i obszarów na mapie,
- podaje główne cechy kształtu i wymiarów Ziemi; odczytuje współrzędne geograficzne na globusie,
- posługuje się ze zrozumieniem pojęciami: ruch obrotowy Ziemi, czas słoneczny, czas strefowy; (...) posługuje się mapą stref czasowych do określania różnicy czasu strefowego i słonecznego na Ziemi.

Fizyka

Uczeń:

- posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości,
- odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego,
- stosuje do obliczeń związków między masą ciała, przyspieszeniem i siłą

Historia

Wymagania ogólne:

Uczeń:

- posługuje się podstawowymi określeniami czasu historycznego: okres p.n.e., n.e., tysiąclecie, wiek, rok,
- oblicza upływ czasu między wydarzeniami historycznymi i umieszcza je na linii chronologicznej.

Chemia

Uczeń:

- odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.

Matematyka jest interdyscyplinarna

Te projekty nie tylko integrują matematykę z innymi dziedzinami, ale również rozwijają **umiejętności analityczne, logiczne myślenie, umiejętność rozwiązywania problemów i kreatywność uczniów.**

Projekt ekologiczny:

uczniowie analizują i modelują dane dotyczące środowiska naturalnego, takie jak zmiany temperatury, opady deszczu, poziom zanieczyszczenia itp.

Projekt finansowy:

uczniowie analizują i modelują różne aspekty finansowe, takie jak budżetowanie, oszczędzanie, inwestowanie itp. Mogą również badać różne modele matematyczne dotyczące procentów, odsetek, inflacji itp.

Projekt architektoniczny:

uczniowie mogą zaprojektować i zbudować model budynku, wykorzystując matematyczne koncepcje i zasady, takie jak proporcje, symetria, geometria przestrzenna itp. Mogą również analizować i modelować różne struktury budowlane, aby zrozumieć ich wytrzymałość i stabilność.

Projekt technologiczny:

uczniowie analizują i modelują różne aspekty technologii, takie jak szybkość przesyłania danych, wydajność procesorów, algorytmy kompresji danych itp. Mogą również tworzyć symulacje komputerowe, aby zrozumieć i przewidzieć zachowanie różnych systemów technologicznych.

Projekt artystyczny:

Uczniowie eksplorują matematyczne wzorce i symetrie w sztuce, tworząc własne dzieła sztuki. Mogą również analizować i modelować różne techniki artystyczne, takie jak perspektywa, proporcje, harmonia kolorów itp.



Matematyka uczy logicznego myślenia i poprawnego wnioskowania



- Podczas nauki matematyki nabywamy **kompetencje logiczne** tj. umiejętność rozpoznawania i tworzenia logicznych związków między faktami, rozumienie argumentacji, rozwiązywanie problemów, wnioskowanie dedukcyjne i indukcyjne, oraz umiejętność analizowania i oceniania informacji.
- Matematyka wymaga **ściśłego definiowania** pojęć
- Ucząc się dowodzenia, rozwijamy **umiejętności wnioskowania i argumentowania**



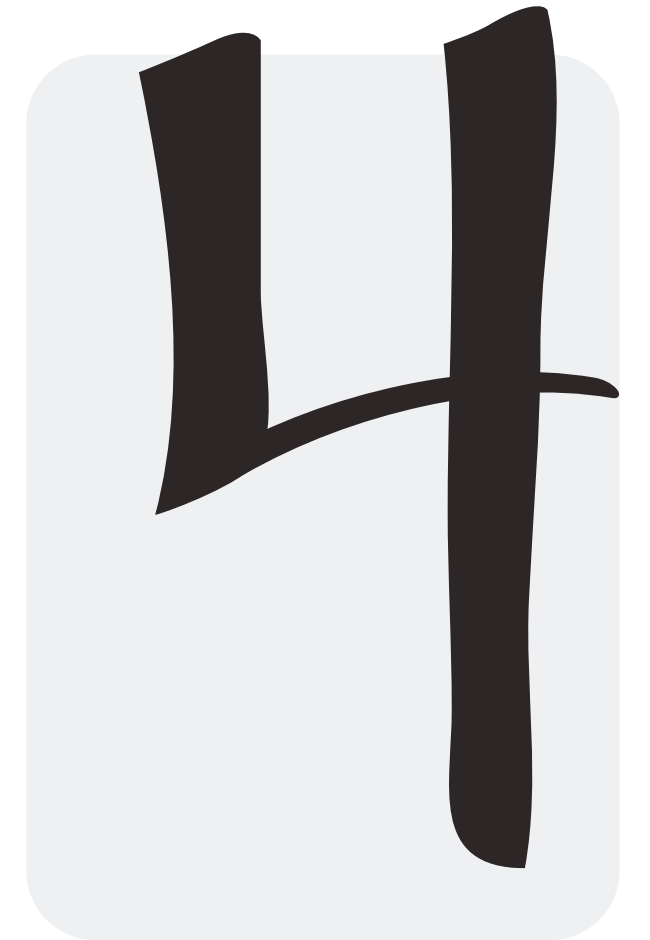
Matematyka wymaga krytycznego myślenia



Matematyka uczy bycia gotowym na **nieoczywiste** i „**dobrze ukryte**” błędy.



Każda praca przy rozwiązywaniu problemu **wymaga** „**rzutu oka wstecz**”.



Skrzynka z owocami

Skrzynka z owocami waży

11

kg.

Owoce są cięższe od skrzynki o

10

kg.



*ile waży pusta
skrzynka?*



Skrzynka z owocami

Skrzynka z owocami waży

11

kg.

Owoce są cięższe od skrzynki o

10

kg.



*Ile waży pusta
skrzynka?*

0,5 kg

Skrzynka z owocami

Skrzynka z owocami waży **11** kg.

Owoce są cięższe od skrzynki o **10** kg.



*Ile waży pusta
skrzynka?*

1 kg

Skrzynka z owocami

Skrzynka z owocami waży **11** kg.

Owoce są cięższe od skrzynki o **10** kg.



*Ile waży pusta
skrzynka?*

1,5 kg

Jeśli źle “wystartujemy”, możemy mieć trudności w budowaniu gmachu pn. matematyka.



W pierwszych dziesięciu latach życia mózg dziecka rozwija się bardzo intensywnie.

Jednak ten naturalny proces może zostać zaburzony przez niesprzyjające czynniki, np.:

- > nudę, schematyzm myślenia („papierowa” matematyka)
- > technikę **pamięciowego uczenia się** (bez konieczności rozumienia pojęć matematycznych),
- > **narzucanie uczniom przez nauczycieli sposobu wykonywania zadań**, brak zainteresowania ze strony nauczycieli dziecięcymi sposobami rozwiązywania zadań,
- > **pomijanie** w pracy dydaktycznej **odkryć poznawczych** dokonanych przez dzieci,
- > **brak współpracy między dziećmi**, a tym samym brak możliwości dzielenia się swoimi pomysłami, konsultowania rozwiązań, dyskusji i wymiany opinii.



Etap przedszkolny –

Uczenie się matematyki przez małe dziecko jest ściśle związane z tym, co dziecko w danym momencie interesuje, co powoduje, że jest w stanie na coś dłużej skoncentrować swoją uwagę.



11) wyraża ekspresję twórczą podczas czynności konstrukcyjnych i zabawy, zagospodarowuje przestrzeń, nadając znaczenie umieszczonym w niej przedmiotom, określa ich położenie, liczbę, kształt, wielkość, ciężar, porównuje przedmioty w swoim otoczeniu z uwagi na wybraną cechę;

12) klasyfikuje przedmioty według: wielkości, kształtu, koloru, przeznaczenia, układa przedmioty w grupy, szeregi, rytmy, odtwarza układy przedmiotów i tworzy własne, nadając im znaczenie, rozróżnia podstawowe figury geometryczne (koło, kwadrat, trójkąt, prostokąt);

13) eksperymentuje, szacuje, przewiduje, dokonuje pomiaru długości przedmiotów, wykorzystując np. dłoń, stopę, but;

14) określa kierunki i ustala położenie przedmiotów w stosunku do własnej osoby, a także w stosunku do innych przedmiotów, rozróżnia stronę lewą i prawą;

15) przelicza elementy zbiorów w czasie zabawy, prac porządkowych, ćwiczeń i wykonywania innych czynności, posługuje się liczebnikami głównymi i porządkowymi, rozpoznaje cyfry oznaczające liczby od 0 do 10, eksperymentuje z tworzeniem kolejnych liczb, wykonuje dodawanie i odejmowanie w sytuacji użytkowej, liczy obiekty, odróżnia liczenie błędne od poprawnego;

17) rozpoznaje modele monet i banknotów o niskich nominałach, porządkuje je, rozumie, do czego służą pieniądze w gospodarstwie domowym;

ORE OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

Małgorzata Skura & Michał Lisicki

Matematyka od przedszkola

Metody i zasady wprowadzania
pojęć matematycznych.
Przygotowanie do rozumienia liczb
i posługiwania się nimi

Etap wczesnoszkolny –

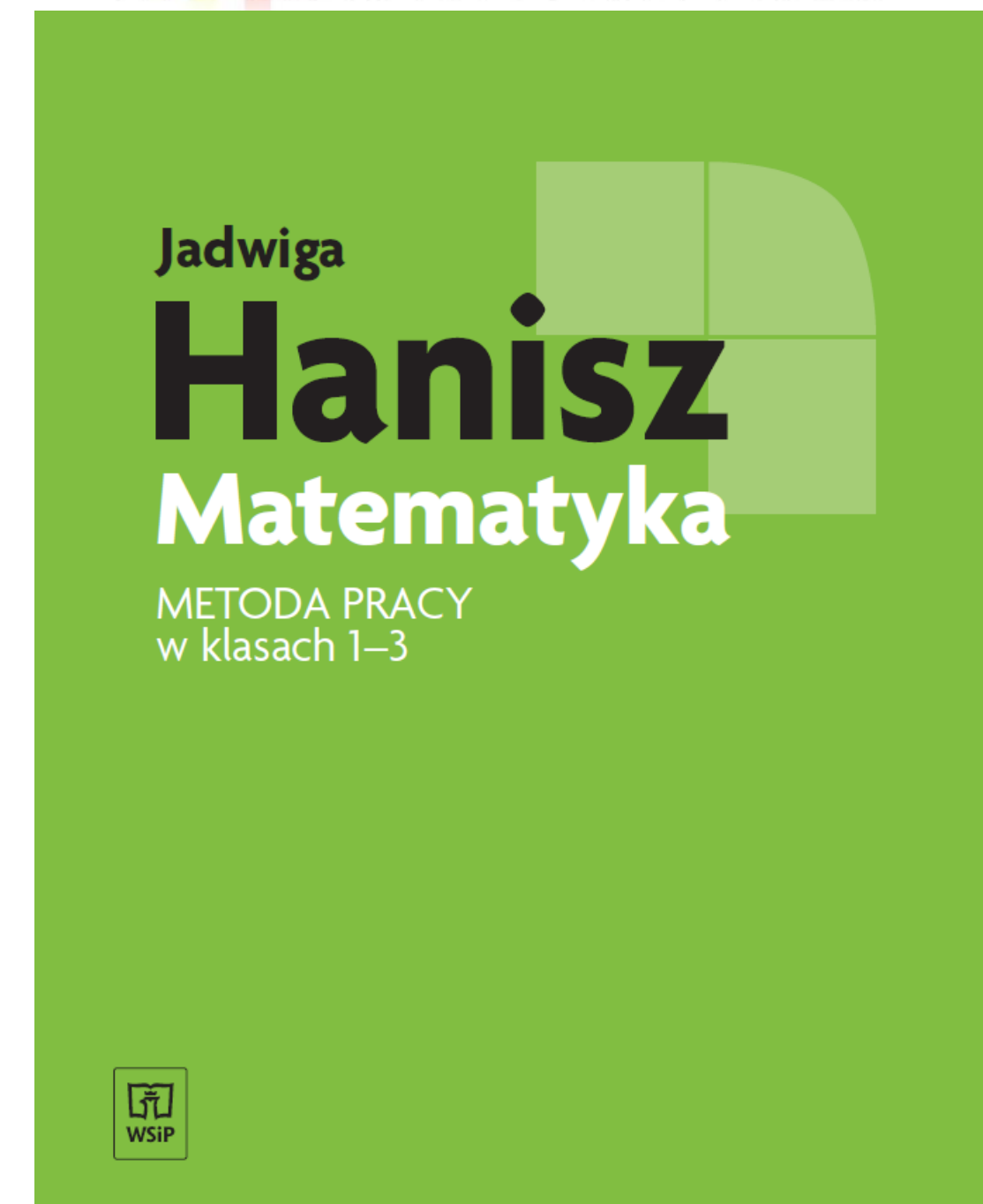
- w nabywaniu dojrzałej formy procesów myślenia dzieci rozwijają trzy główne sposoby wewnętrznego reprezentowania świata:
 - enaktywny,
 - ikoniczny,
 - symboliczny

Jerome Bruner

STOP „PAPIEROWEJ MATEMATYCE”!

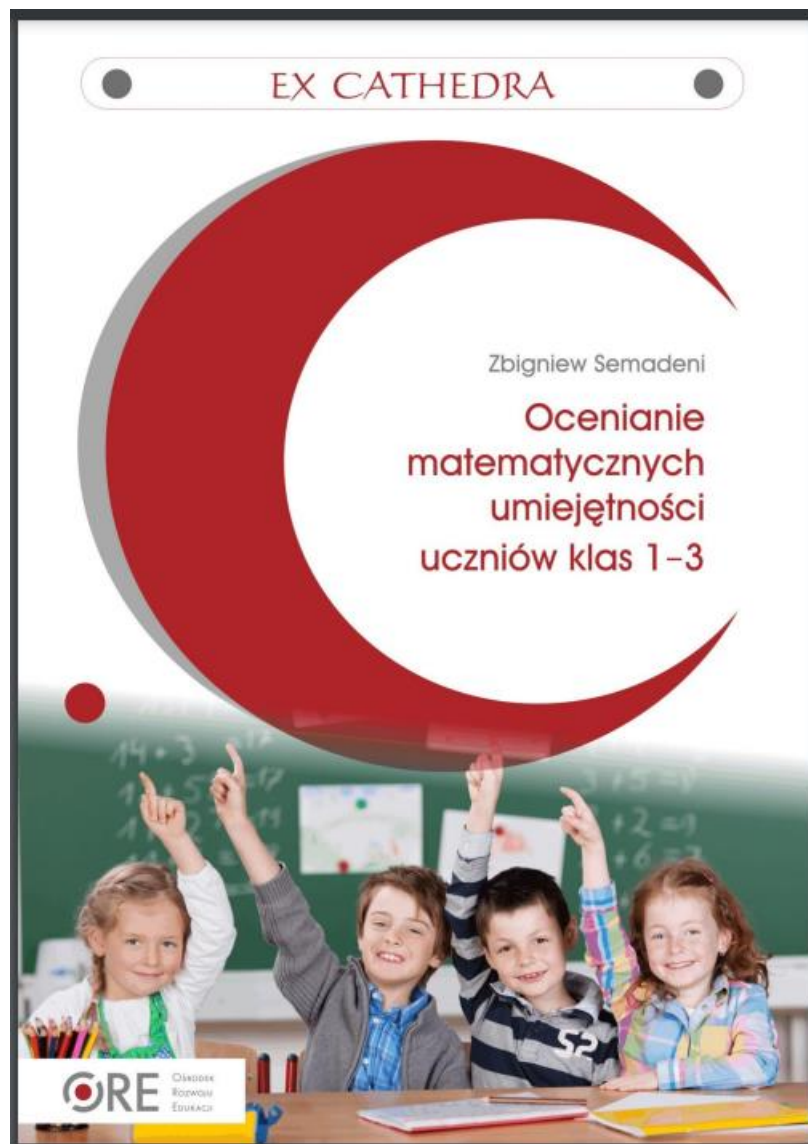
II. Edukacja matematyczna: Osiągnięcia w zakresie

1. rozumienia stosunków przestrzennych i cech wielkościowych.
2. rozumienia liczb i ich własności.
3. posługiwania się liczbami.
4. czytania tekstów matematycznych.
5. rozumienia pojęć geometrycznych.
6. stosowania matematyki w sytuacjach życiowych oraz w innych obszarach edukacji.



Jeśli źle “wystartujemy”, ... Metodyka matematyki w edukacji wczesnoszkolnej

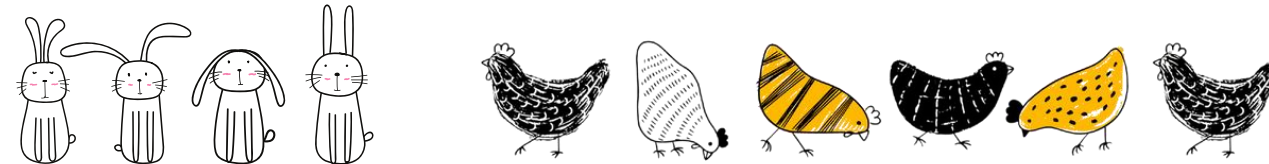
5



Matematyka stwarza możliwości dochodzenia do celu różnymi drogami

Myślenie dywergencyjne

Jedno zadanie – wiele rozwiązań



Zadanie.

W zagrodzie były kury i króliki.

Razem było 20 głów i 68 nóg.

Ile było kur, a ile królików?



Jedno zadanie – wiele rozwiązań

X – liczba kur 

y – liczba królików 

Wówczas

x+y – liczba wszystkich zwierząt
(głów)

2x+4y – liczba nóg kur i królików

$$\begin{cases} x+y=20 \\ 2x+4y = 68 \end{cases} \quad \begin{cases} x=6 \\ y=14 \end{cases}$$

Odp. Wśród zwierząt było 6 kur i 14 królików.

Zadanie.

W zagrodzie były kury i króliki.
Razem było 20 głów i 68 nóg.
Ile było kur, a ile królików?

Jedno zadanie – wiele rozwiązań

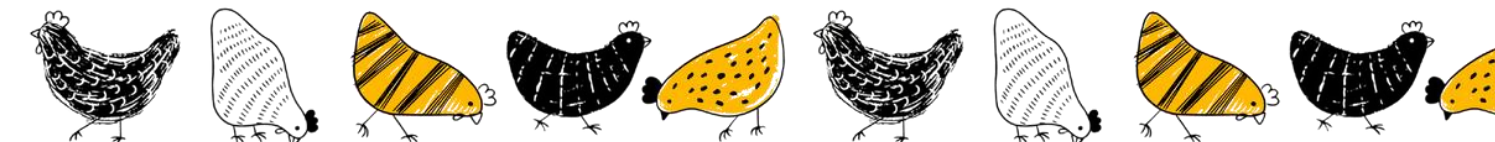
Rozwiązanie 2 (arytmetyczne)

Każde zwierzę ma przynajmniej 2 nogi, a zatem wszystkie zwierzęta mają ich co najmniej 40. Wśród zwierząt są czworonogi, więc „obdarzmy” je należnymi im dodatkowymi dwoma nogami, których pozostało 28. Tak więc liczba czworonogów musi wynosić 14. **Ponieważ wszystkich zwierząt jest 20, zatem liczba dwunożnych jest równa 6.**

Zadanie.

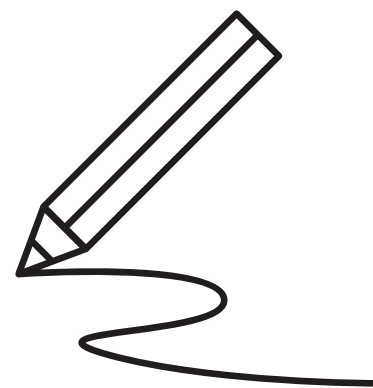
W zagrodzie były kury i króliki.
Razem było 20 głów i 68 nóg.
Ile było kur, a ile królików?

Odp. Mamy 6 kur i 14 królików.



Tak również jest dobrze...

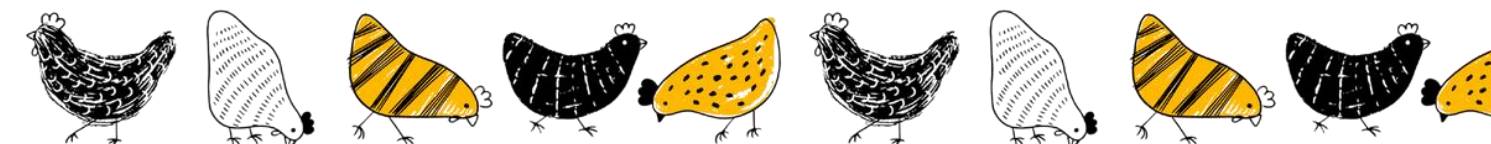
Strategia rysowania



Zadanie.

W zagrodzie były kury i króliki.
Razem było 20 głów i 68 nóg.
Ile było kur, a ile królików?

Mirosław Dąbrowski "Pozwólmy dzieciom myśleć"





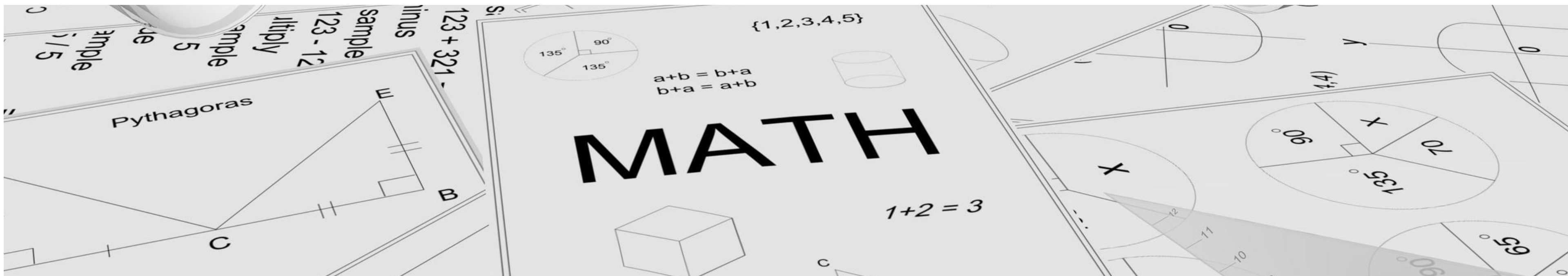
**Matematyka nie posiada symboli
na mętne myśli.**

- Henri Poincaré

francuski

matematyk

Matematyka wymaga ścisłości
i precyzji wyrażania się

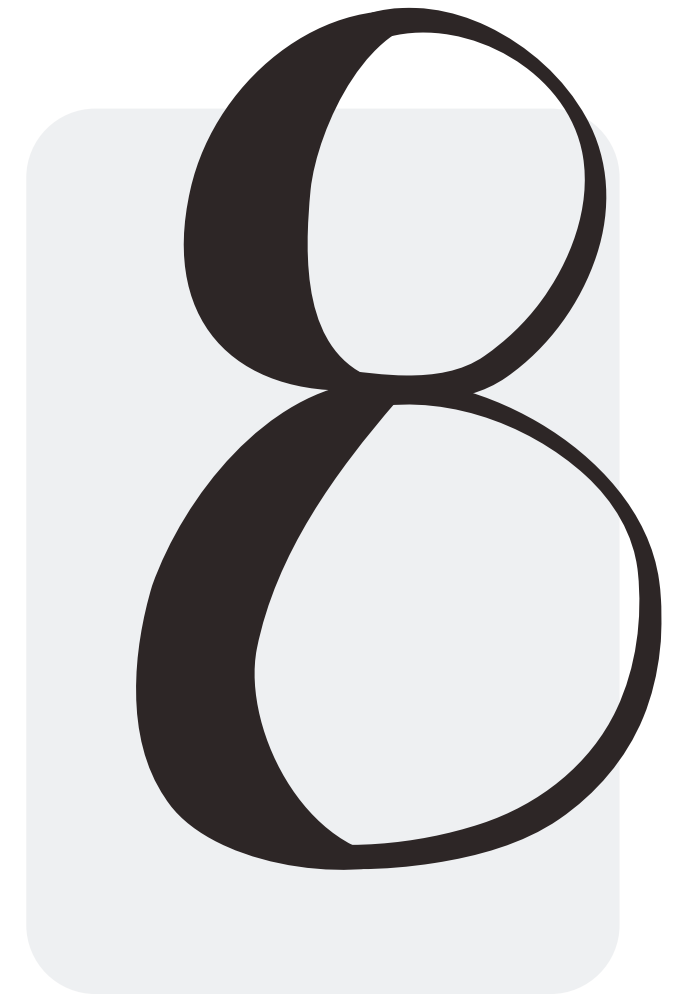




Matematyka jest królową wszystkich nauk, jej ulubieńcem jest prawda, a prostota i oczywistość jej strojem; ale przybytek tej Monarchini jest obsadzony cierniem, po którym przechodzić trzeba; nie ma on powabu, tylko dla umysłów, zamiłowanych w prawdzie i lubiących walczyć z trudnościami.

- Jan Śniadecki
polski astronom i matematyk

Matematyka uczy pokory, wytrwałości
wobec niepowodzeń, konsekwentnego
“łamania” problemów



Matematyka wyklucza kłamstwo
i manipulacje, na jej gruncie nie można
udawać.

Matematyka poszukuje prawdy.

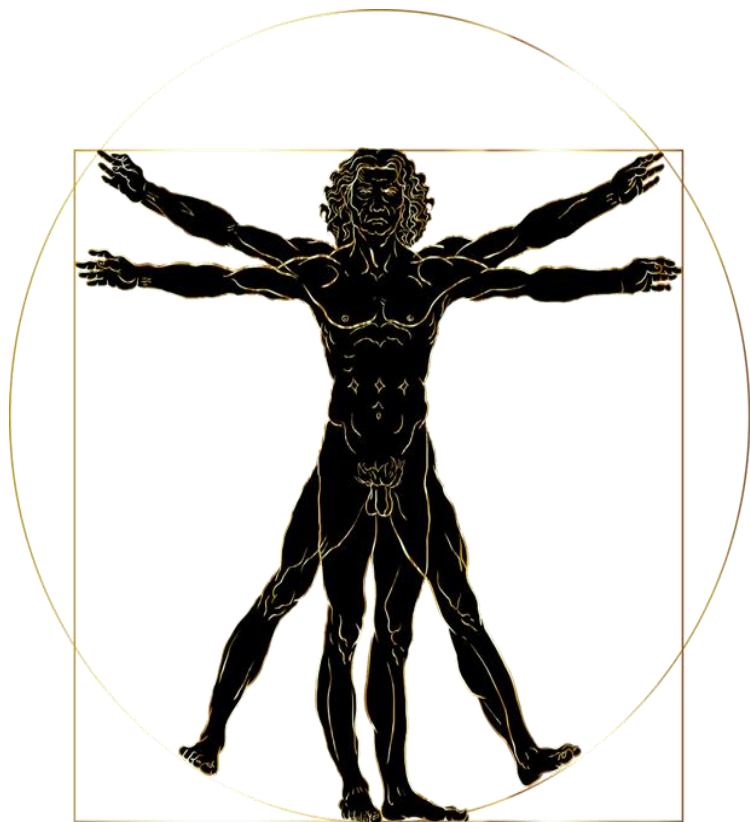




**Matematyka jest jedyną humanistyczną
nauką ścisłą.**

- Michał Szurek

Matematyka jest głęboko humanistyczna

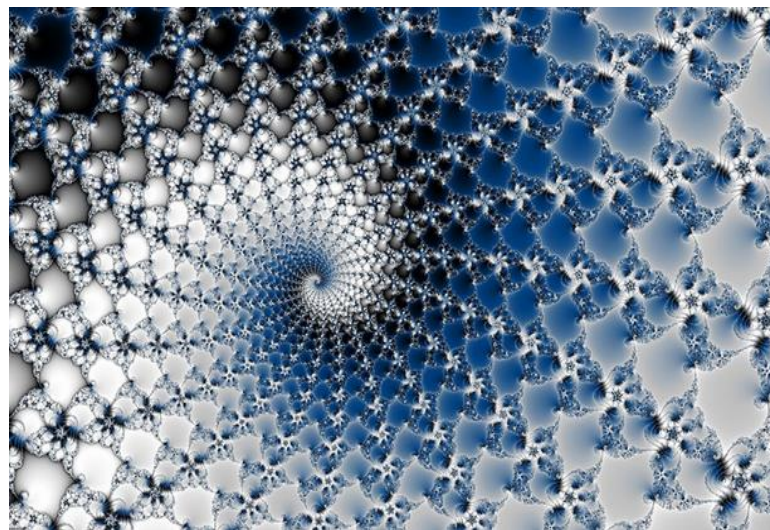


Matematyka nie jest jedynie abstrakcyjną dziedziną nauki, ale ma również głębokie powiązania z **ludzkim doświadczeniem, kulturą i sposobem myślenia.**

Matematyka jest nie tylko narzędziem do rozwiązywania problemów i opisywania świata, ale także **odzwierciedla ludzkie zdolności poznawcze, kreatywność i estetykę.**

Matematyka jest często **używana do badania i rozumienia różnych aspektów ludzkiego życia,** takich jak ekonomia, nauki społeczne, sztuka, muzyka, architektura i wiele innych.

Matematyka ma również swoje **własne wartości humanistyczne,** takie jak *precyzja, logiczna spójność, estetyka i szukanie prawdy.*



Zapraszamy do PCEN – propozycje form doskonalenia

- Jak rozwijać kompetencje matematyczne w przedszkolu?
- Jak rozwijać kompetencje matematyczne w szkole podstawowej?
- Jak rozwijać kompetencje matematyczne w szkole ponadpodstawowej?
- Gry planszowe na zajęciach matematycznych w klasach I–III szkoły podstawowej
- Ile jest humanistyki w matematyce, a ile matematyki w humanistyce
- Kształtowanie kompetencji matematycznych drogą do dobrego wyniku uczniów na egzaminie ósmoklasisty
- Karty i kości na zajęciach matematycznych w klasach I–III szkoły podstawowej

Więcej na
stronie:
www.pcen.pl

III Regionalna Konferencja Nauczycieli Matematyki i Edukacji Wczesnoszkolnej




**MATEMATYKA.
SPOTKAJMY SIĘ.
III REGIONALNA KONFERENCJA
NAUCZYCIELI MATEMATYKI**

PAŹDZIERNIK POCZĄTEK O
21 — 09.30

UL. RZESZOWSKA 82
OENIPAS, CZUDEC

Więcej informacji: snmpodkarpacie.pcen.pl
tiny.pl/cdbxt



„Warto wiedzieć, że uśmiech czy dobre słowo mają wielką moc sprawczą i działając na mózg jak każda inna nagroda, prowadzą do uwalniania dopaminy”

- (M. Żylińska, Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi, Toruń 2013)

Dziękuję za uwagę

 www.pcen.przemysl.pl

 [/pcenprzemysl](https://www.facebook.com/pcenprzemysl)

 16 6702502