

dr Elżbieta Kalinowska

Instytut Matematyczny, Uniwersytet Wrocławski



**A może zrobimy to tak...?**  
**- czynnościowe nauczanie matematyki**  
**w klasach I - III**



# Rozwój poznawczy wg Piageta

|           |                              |                              |
|-----------|------------------------------|------------------------------|
| 1 stadium | sensoryczno-motoryczne       | od urodzenia do 2 roku życia |
| 2 stadium | przedoperacyjne              | 2 do 7 roku życia            |
| 3 stadium | stadium operacji konkretnych | 7 do 12 roku życia           |
| 4 stadium | stadium operacji formalnych  | od 12 roku życia             |





# Stadium operacji konkretnych

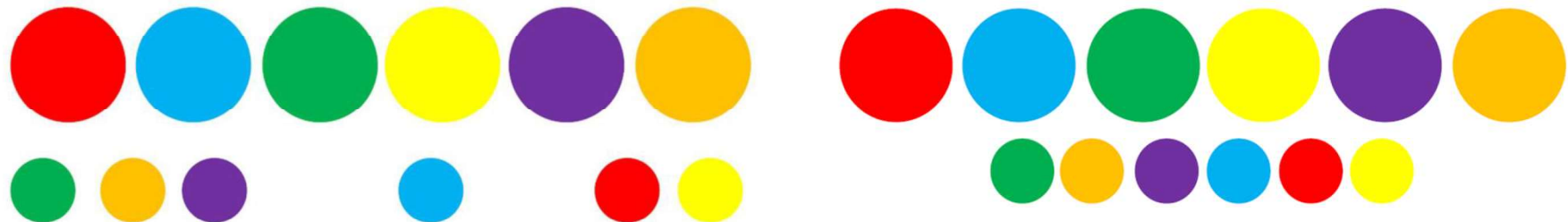
- Stadium operacyjne
- Rozumowanie operacyjne
- Rozumowanie (myślenie ) konkretno-wyobrażeniowe
- Rozumowanie operacyjne na konkretach
- Etap konkretny





# Rozumowanie operacyjne

- wykształcone pojęcie stałości (liczby, długości, masy, objętości)
- odwracalność operacji umysłowych
- zdolność dokonywania klasyfikacji





# Rozumowanie operacyjne a edukacja matematyczna

Czego i jak można uczyć dzieci?

- Rozumowanie operacyjne – konkretno-wyobrażeniowe
- Zakres działalności matematycznej dotyczy tych aspektów, które można przedstawić na konkretach
- Konieczne jest nauczanie czynnościowe, a następnie matematyzacja doświadczeń manipulacyjnych



Troje dzieci pomagało przy zbiorach owoców w sadzie. Za sprzedane owoce dostały do równego podziału 423 złote.  
Ile pieniędzy dostało każde z dzieci?







# Co po kolei robiliście?

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 423 : 3 \\ - 3 \phantom{00} \\ \hline 1 \phantom{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \hline 423 : 3 \\ - 3 \phantom{00} \\ \hline 12 \phantom{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 141 \\ \hline 423 : 3 \\ - 3 \phantom{00} \\ \hline 12 \phantom{00} \\ - 12 \phantom{00} \\ \hline 03 \phantom{00} \\ - 3 \phantom{00} \\ \hline 0 \phantom{00} \end{array}$$





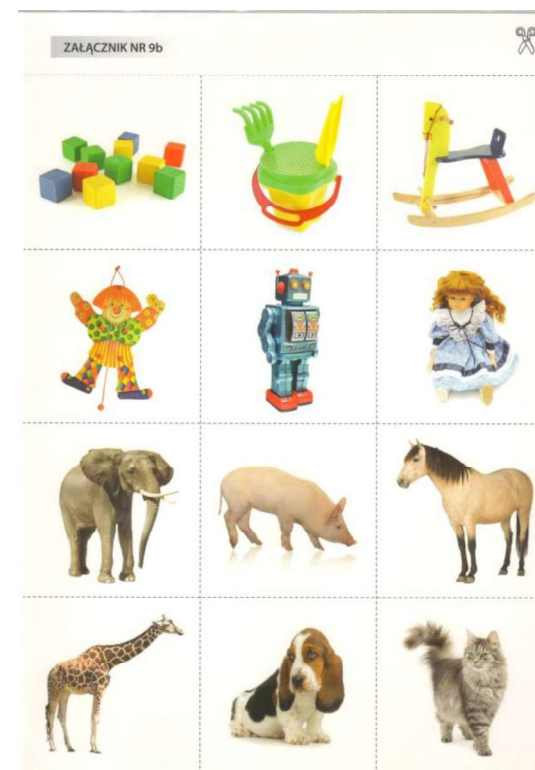
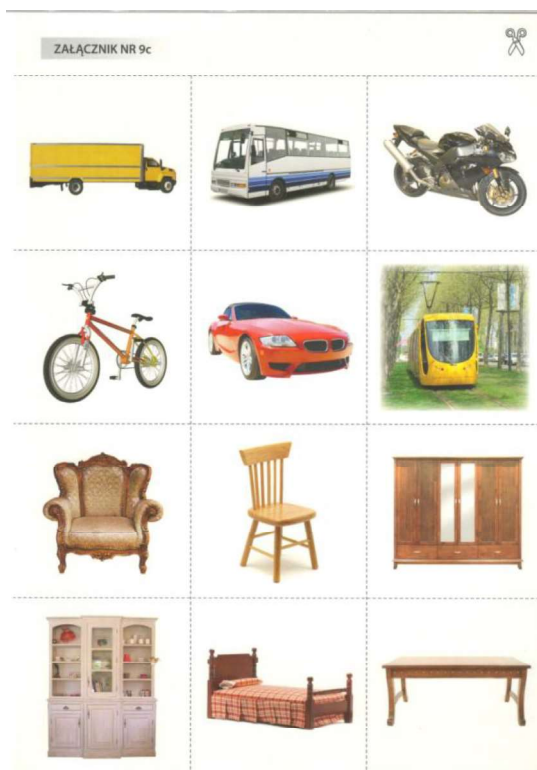
# Podstawa programowa

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



# 1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia stosunków przestrzennych i cech wielkościowych.

- Uczeń: ... dokonuje klasyfikacji przedmiotów;



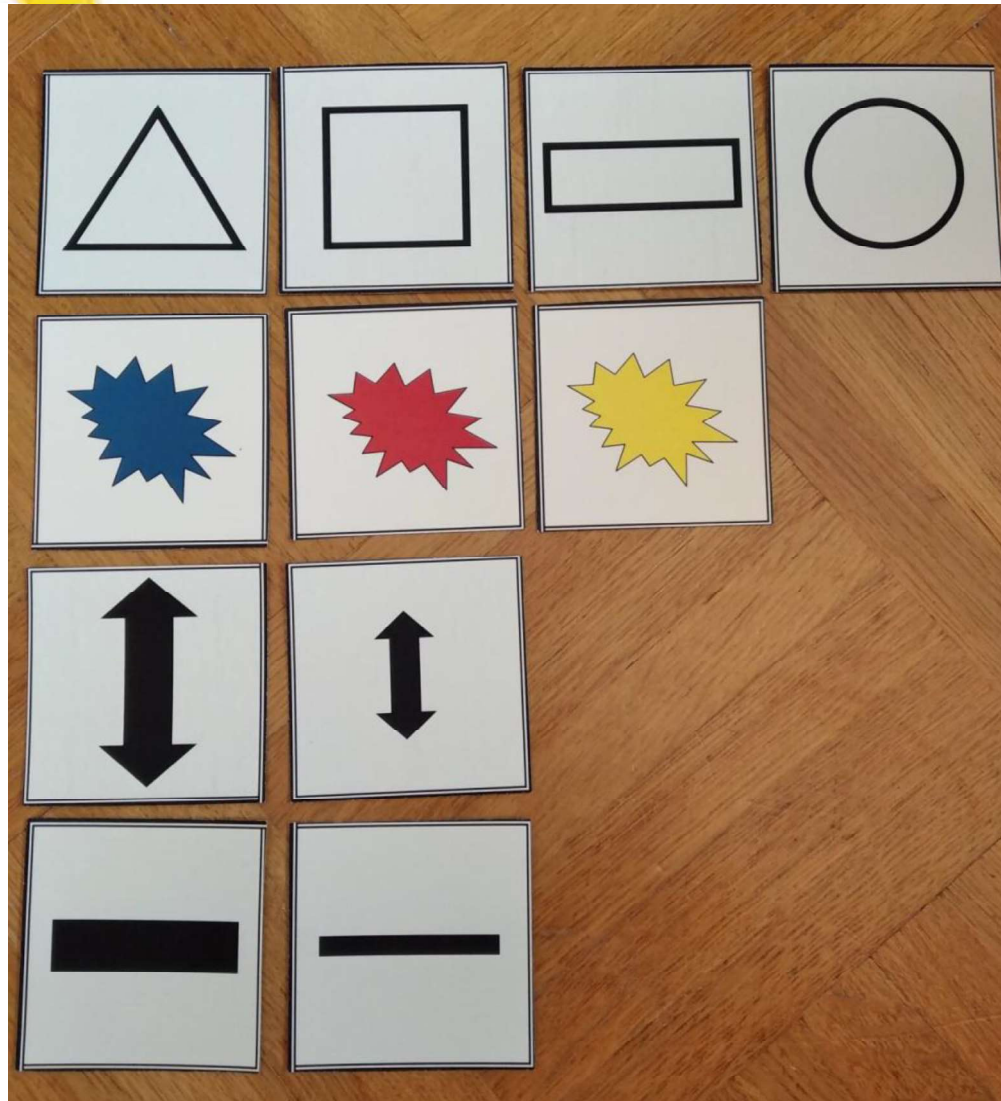
# Klasyfikacja – klocki logiczne Dienes'a

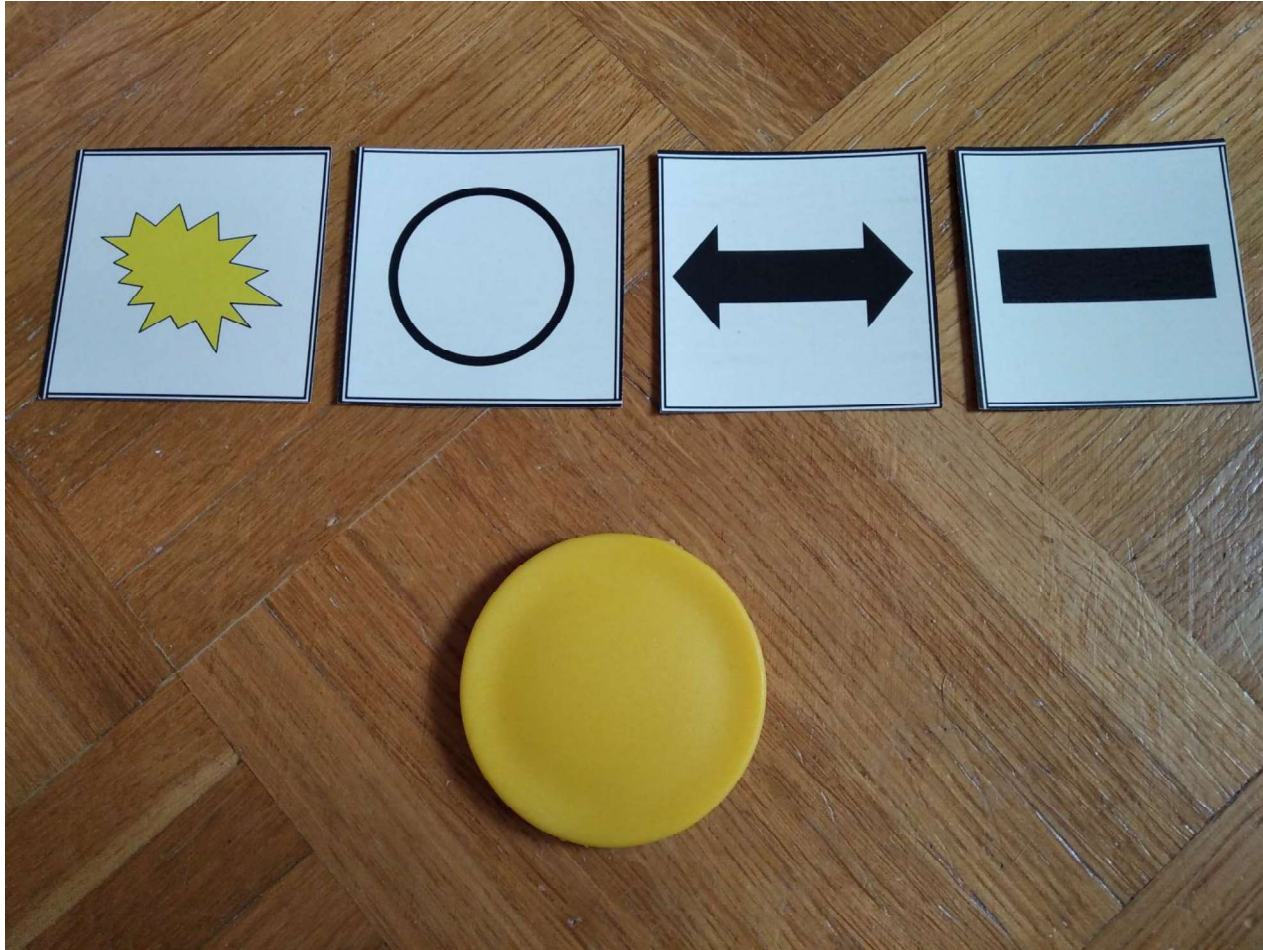


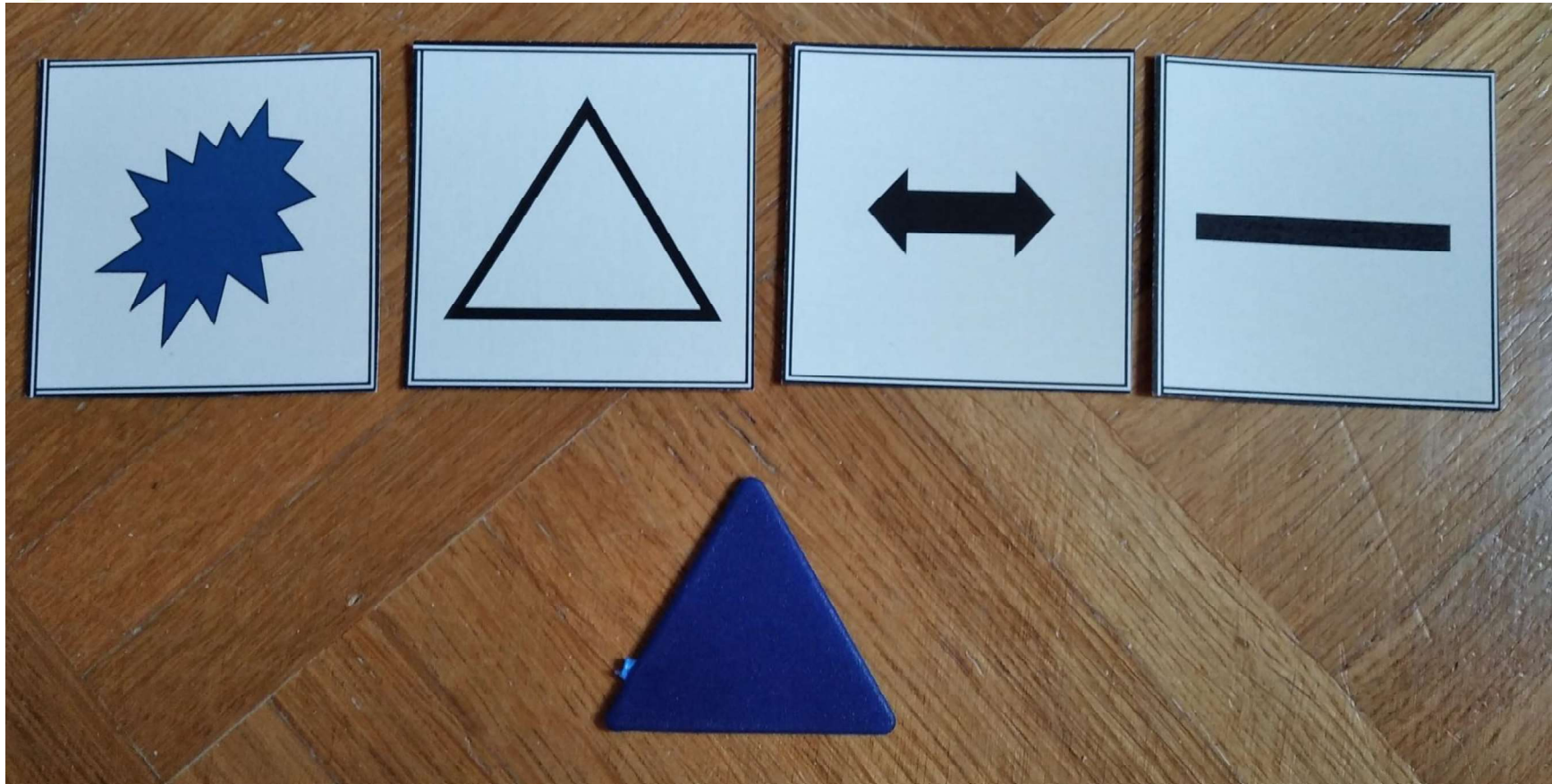
Zoltan Paul Dienes



# Kryteria klasyfikacji

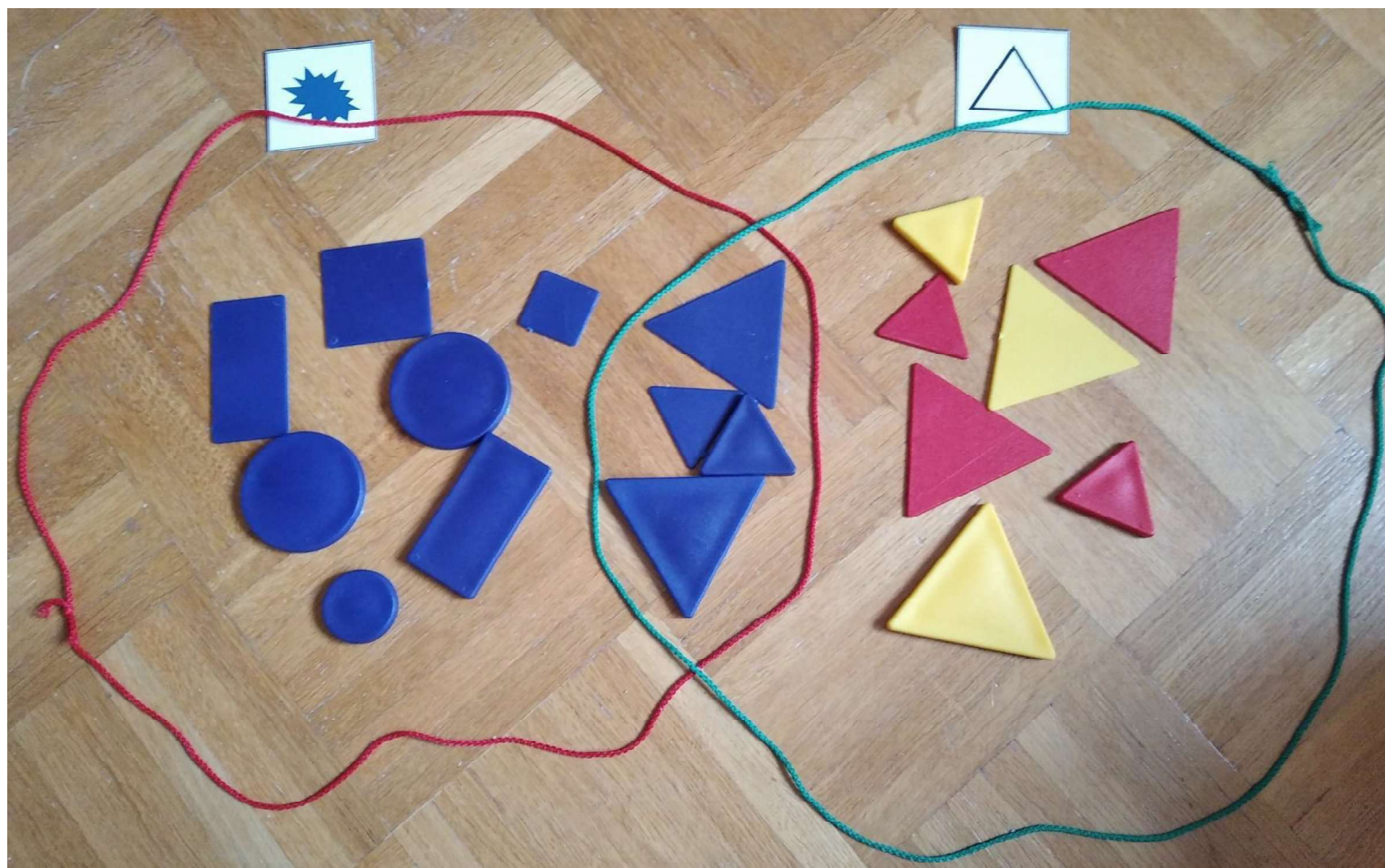








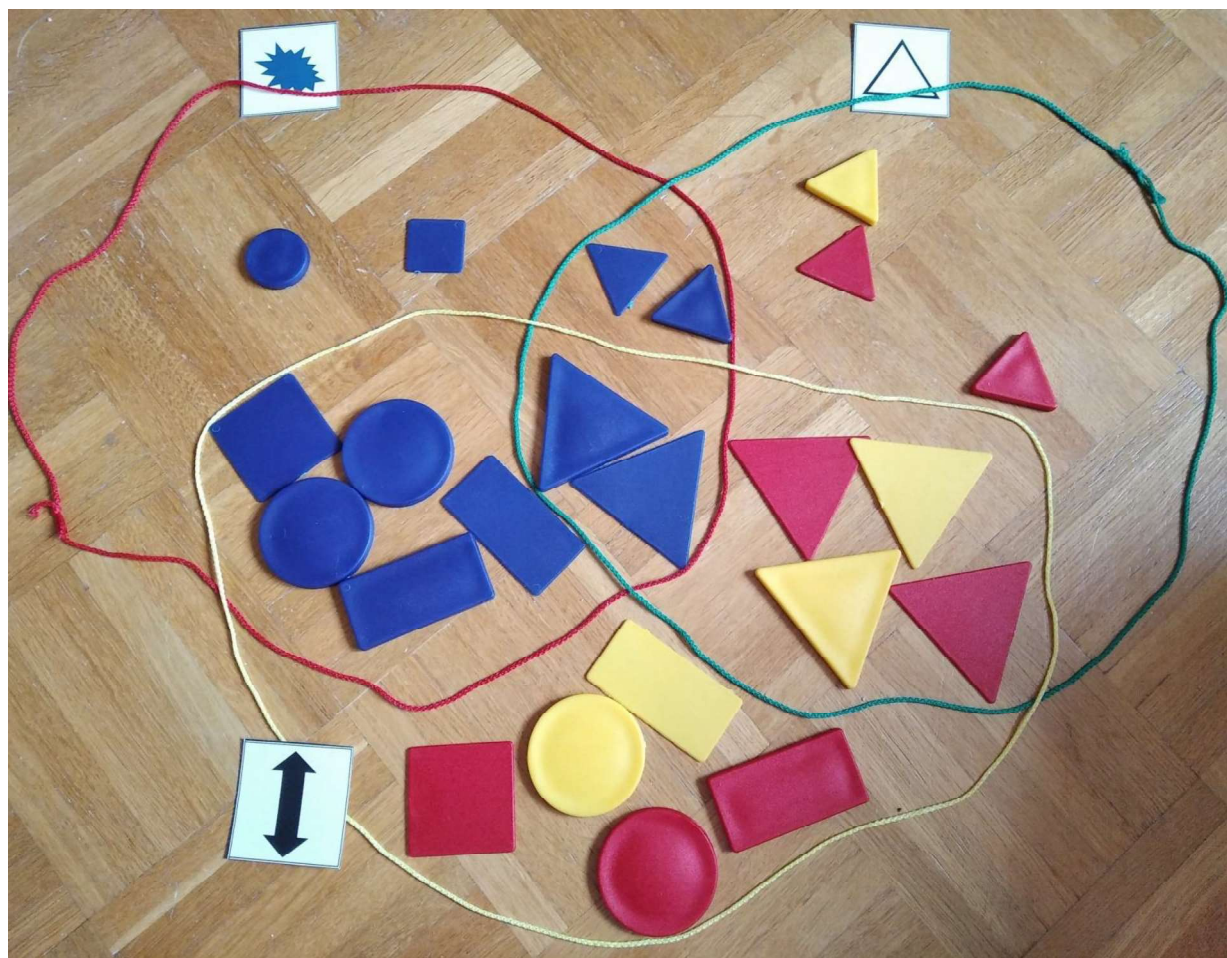


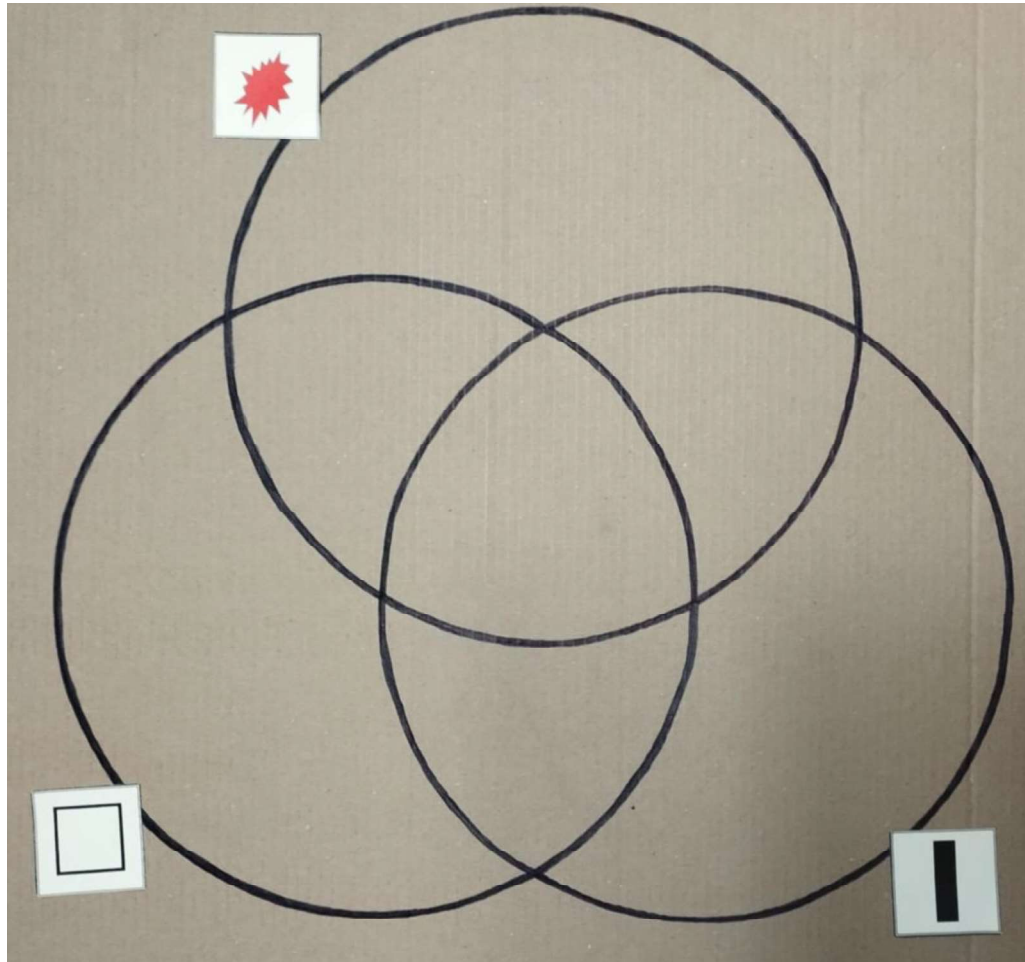


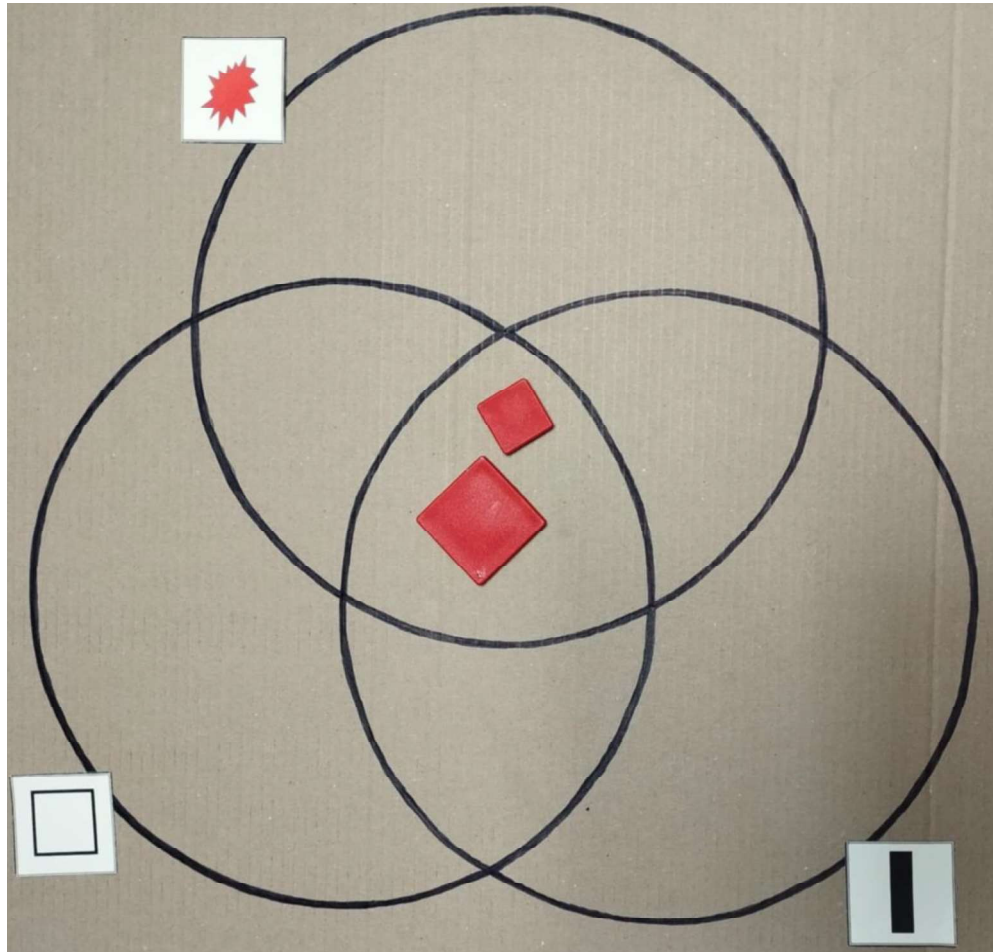
A

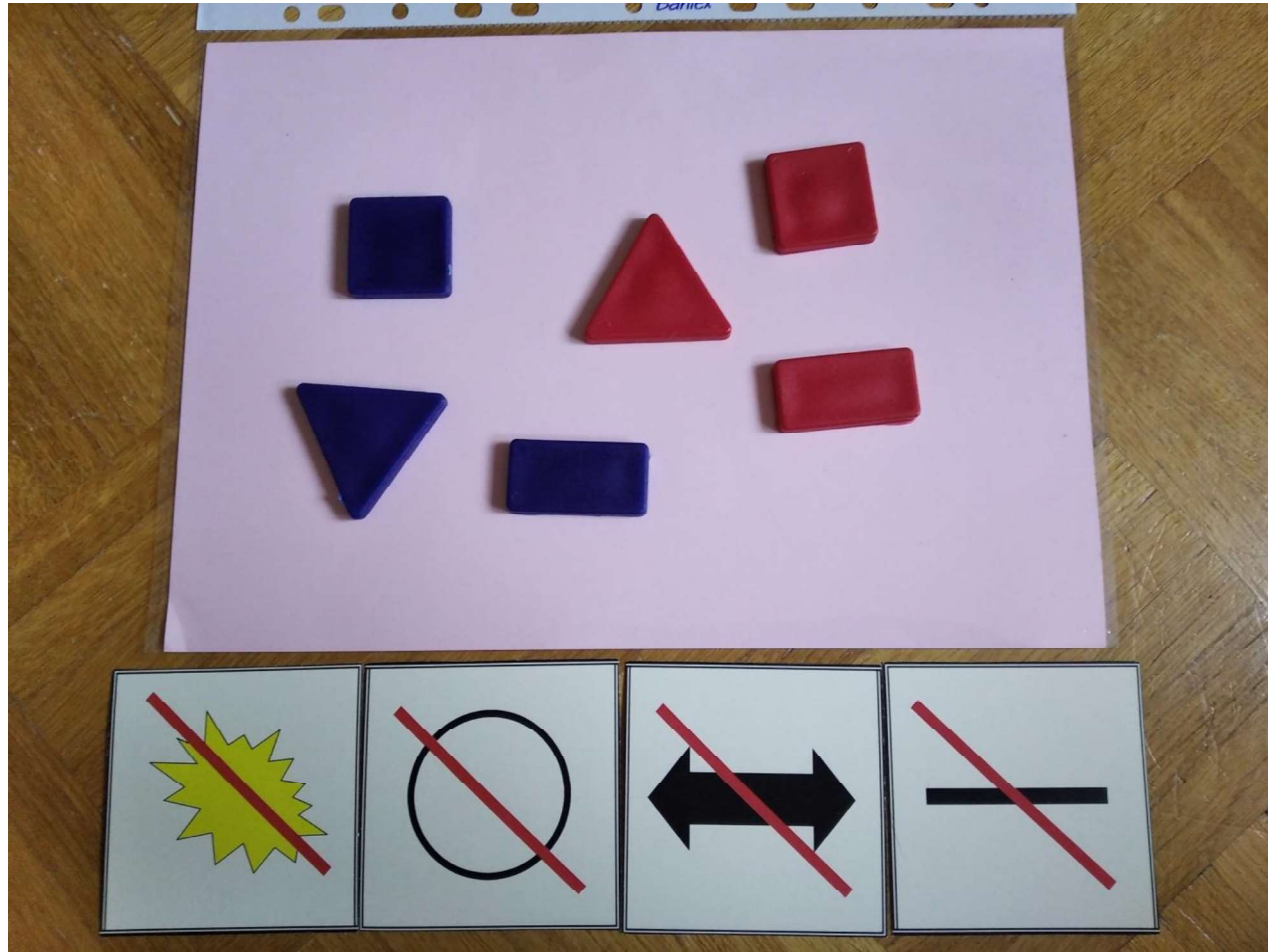
B

C

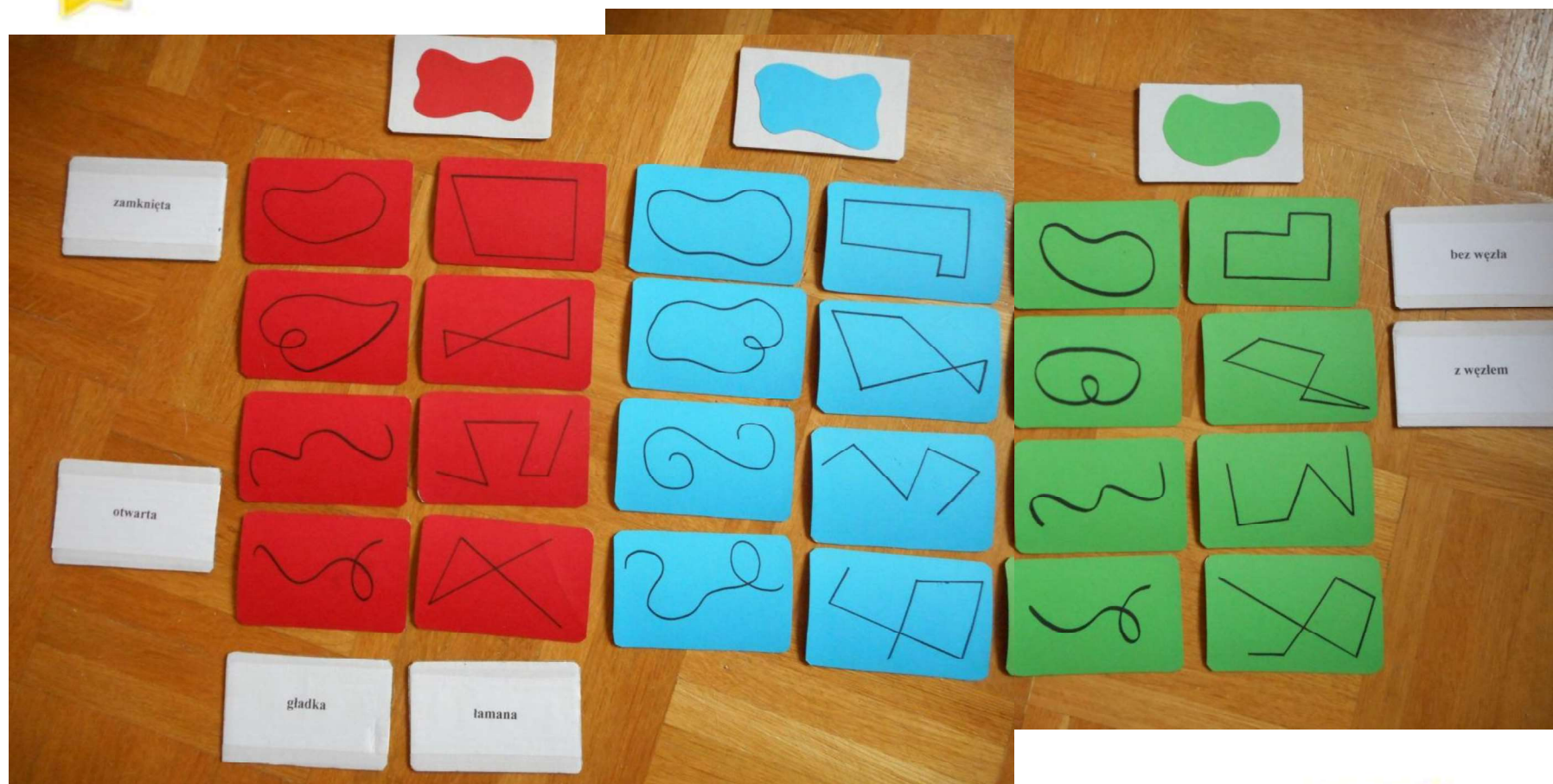








# Klasyfikacja – karty linie



# Karty do klasyfikacji - linie

Do ćwiczeń z kartami do klasyfikacji – linie potrzebne są dwa zestawy kart – na zdjęciu na poprzednim slajdzie pokazano jeden zestaw.

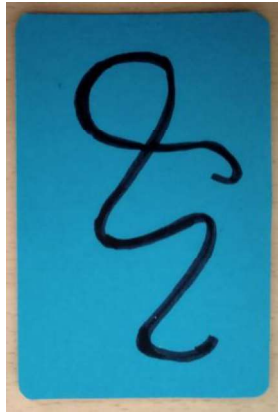
Karty takie można zrobić naklejając zwykłe karty do gry na kolorowy papier, a następnie wrysowując linie.

Do ćwiczeń potrzebne są etykiety obrazujące cechy kart: kolor tła, linie gładkie i łamane, linie zamknięte i otwarte, linie z węzłem i bez węzła.



# Karty do klasyfikacji - linie

To moja karta.



Znajdź kartę, która  
ma te same cechy.



Jakie ona ma cechy?



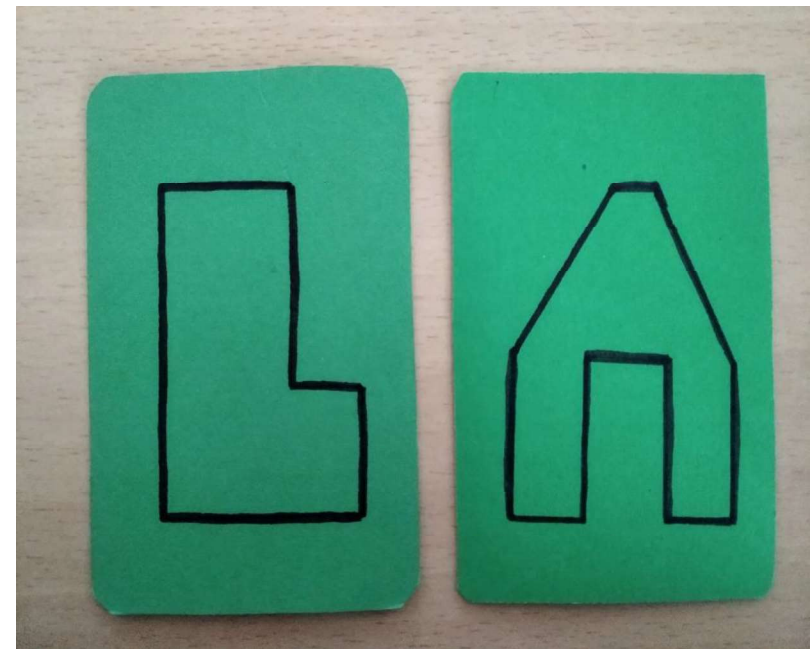
# Karty do klasyfikacji - linie

Zaprojektuj kartę, która ma takie cechy:



# Karty do klasyfikacji - linie

Zaprojektuj kartę, która ma takie cechy:



## 2. Osiągnięcia w zakresie rozumienia liczb i ich własności.

Uczeń:

- 2) odczytuje i zapisuje, za pomocą cyfr, liczby od zera do tysiąca oraz wybrane liczby do miliona (np. 1 500, 10 000, 800 000);
- 3) wyjaśnia znaczenie cyfr w zapisie liczby; wskazuje jedności, dziesiątki, setki itd., określa kolejność, posługując się liczbą porządkową;
- 4) porównuje liczby; porządkuje liczby od najmniejszej do największej i odwrotnie;
- 5) rozumie sformułowania typu: liczba o 7 większa, liczba o 10 mniejsza; ...







## Wzorki, szeregi i rytmy – reguła powtarzania się wzoru

- Zdolność do wychwytywania tego, co się powtarza
- Wysłuchiwanie o dostrzeganie regularności
- Ustalanie reguły powtarzalności
- Analogie w rytmach
- Rytmiczna organizacja czasu – dzień i noc, dni tygodnia, miesiące, pory roku

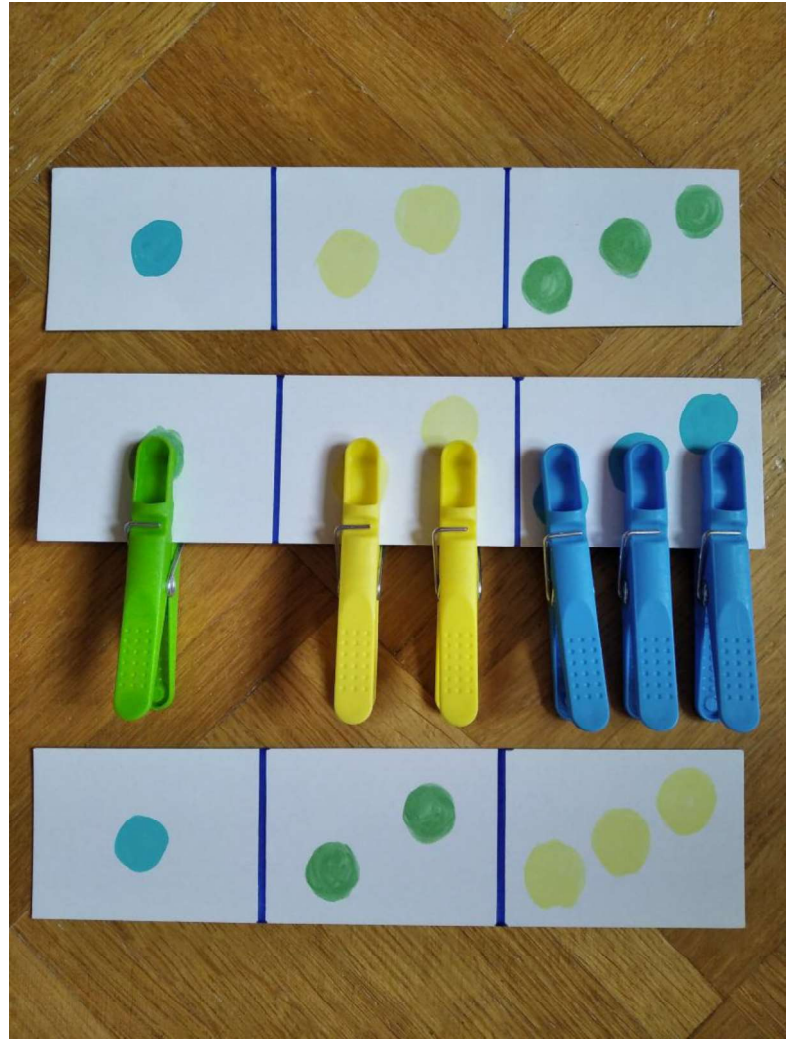


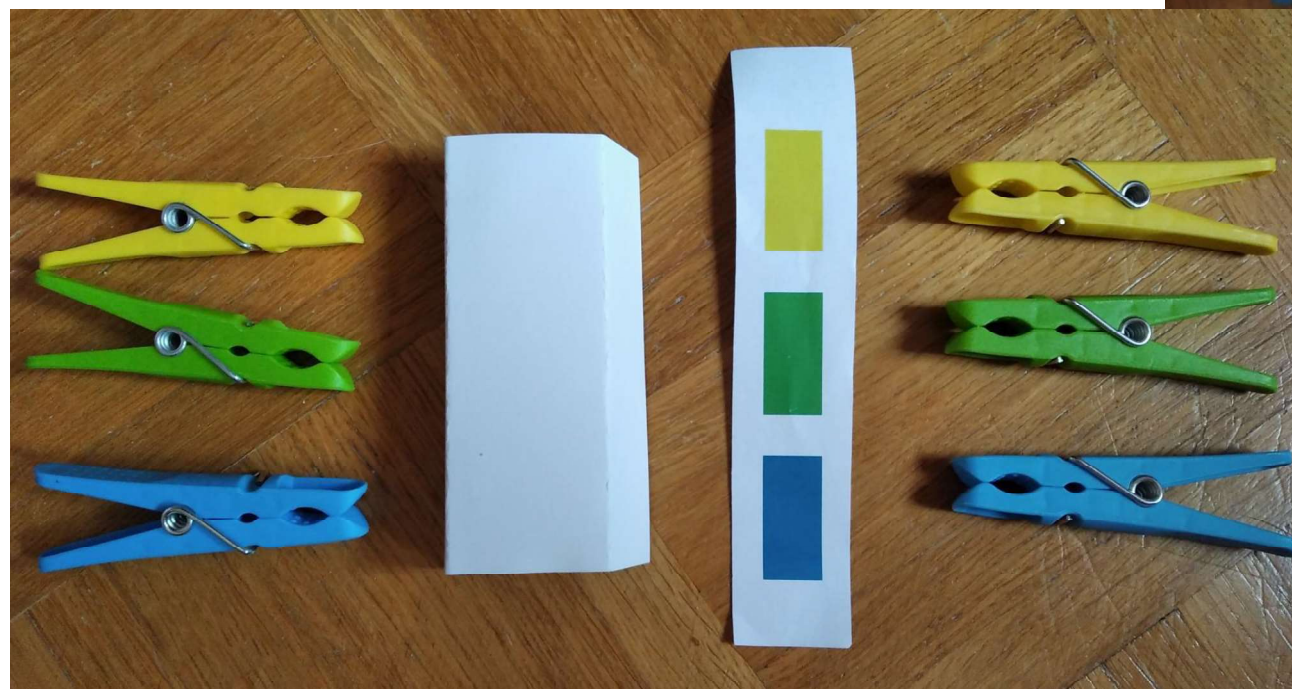
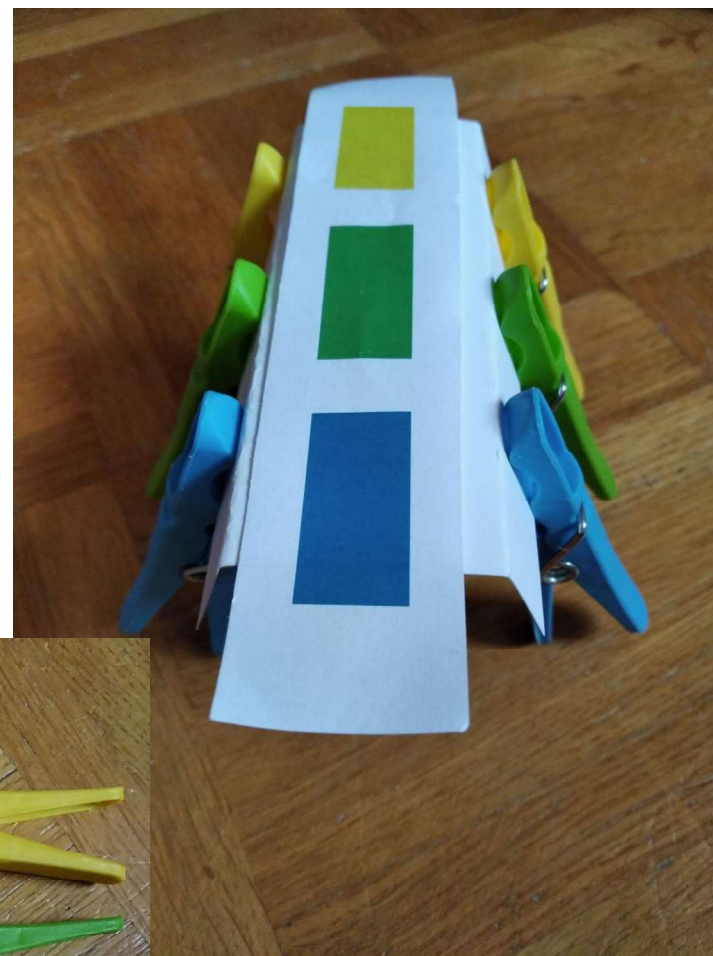


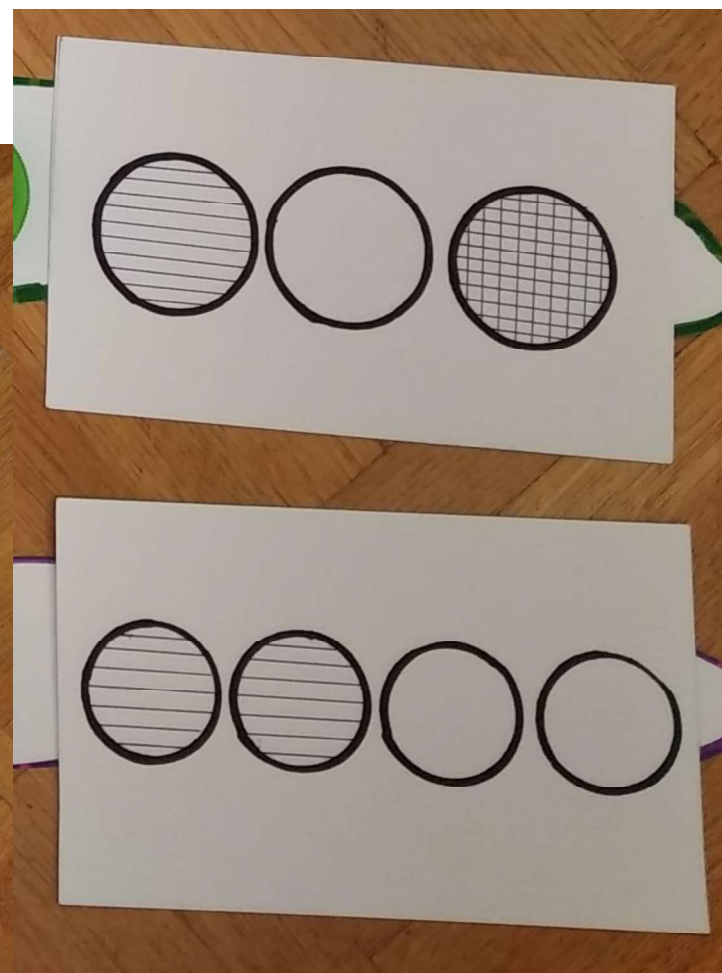
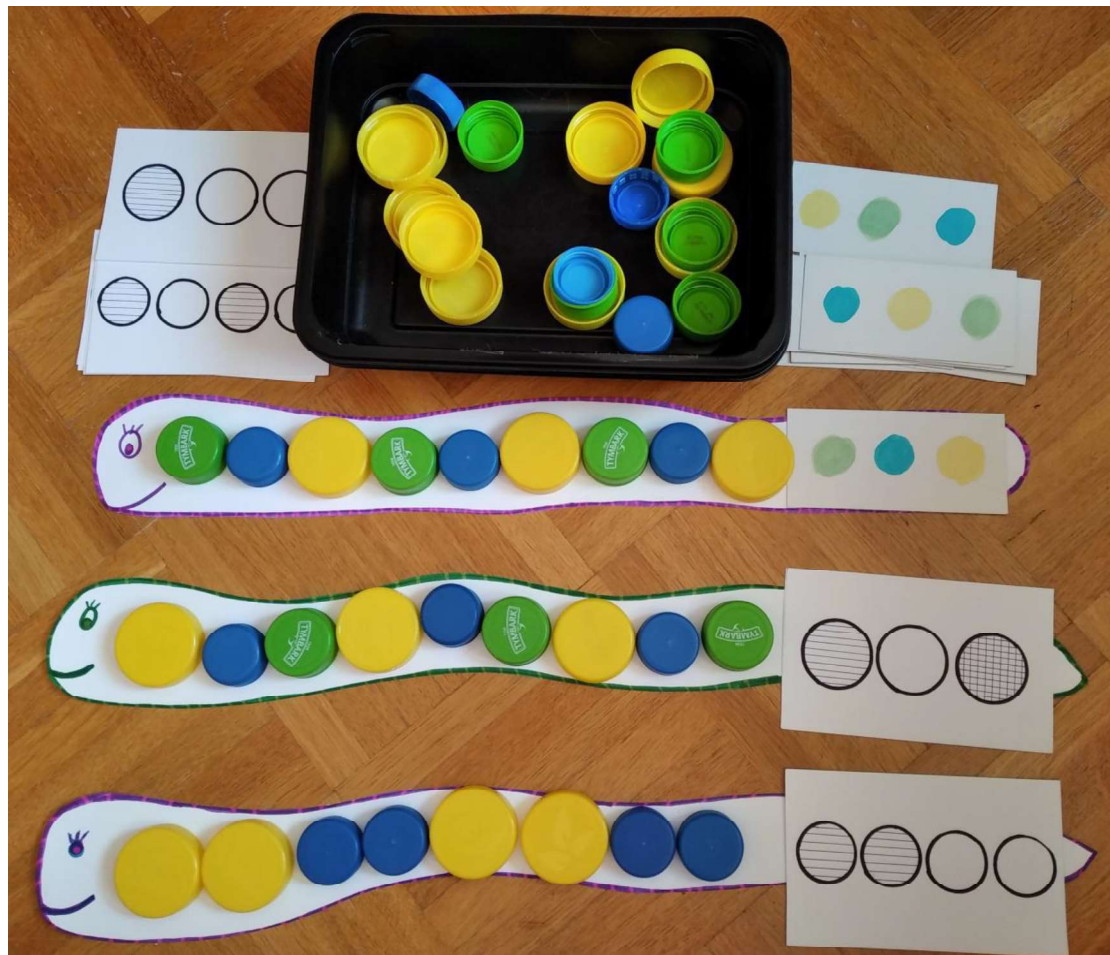
A

B

C











# Dziesiętkowy system pozycyjny

| TYSIĄCE | SETKI | DZIESIĄTKI | JEDNOŚCI |
|---------|-------|------------|----------|
|         |       |            |          |





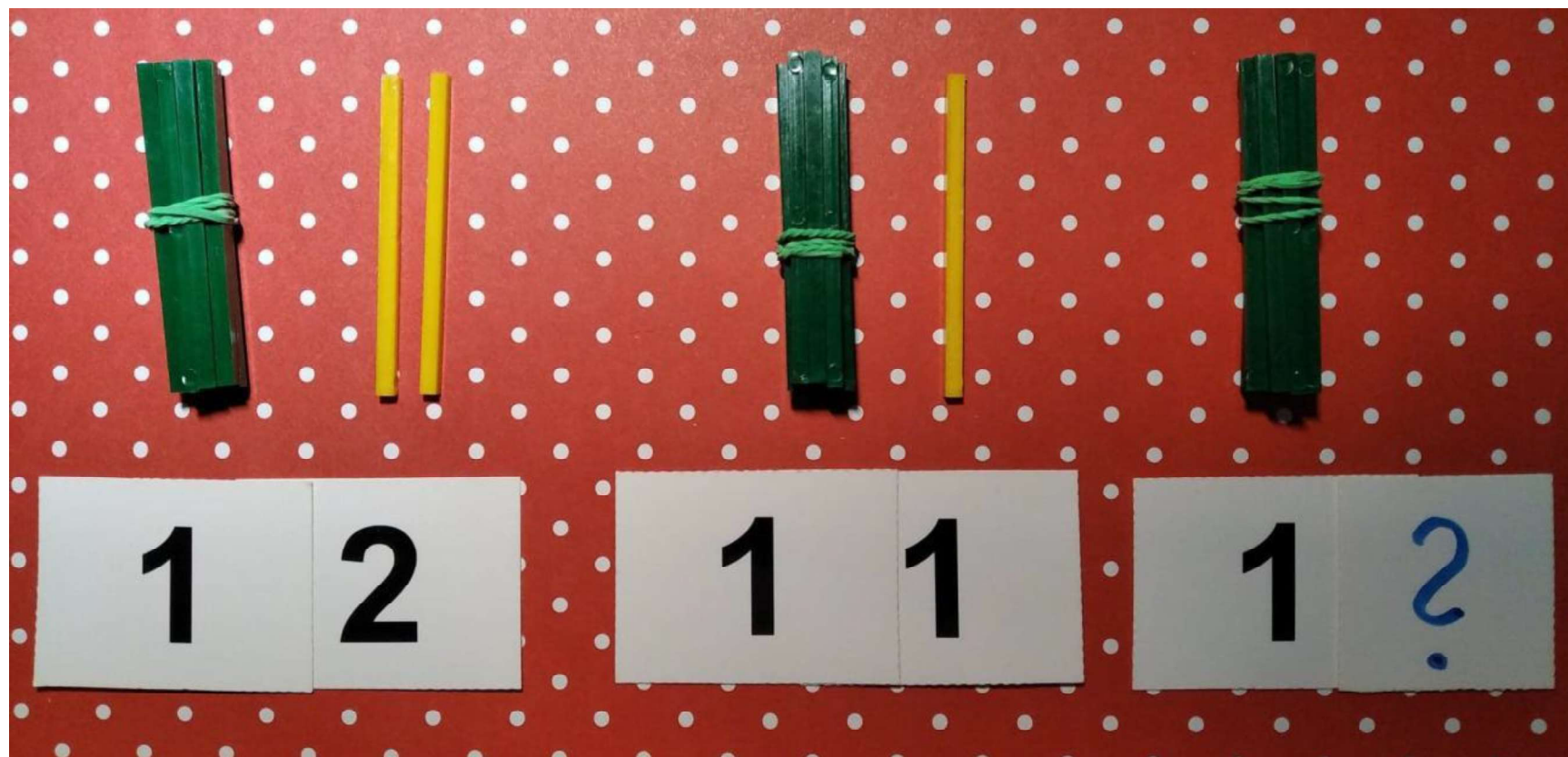
| TYSIĄCE | SETKI | DZIESIĄTKI | JEDNOŚCI |
|---------|-------|------------|----------|
|         | 3     | 0          | 2        |

| TYSIĄCE | SETKI | DZIESIĄTKI | JEDNOŚCI |
|---------|-------|------------|----------|
| 6       | 4     | 1          | 8        |



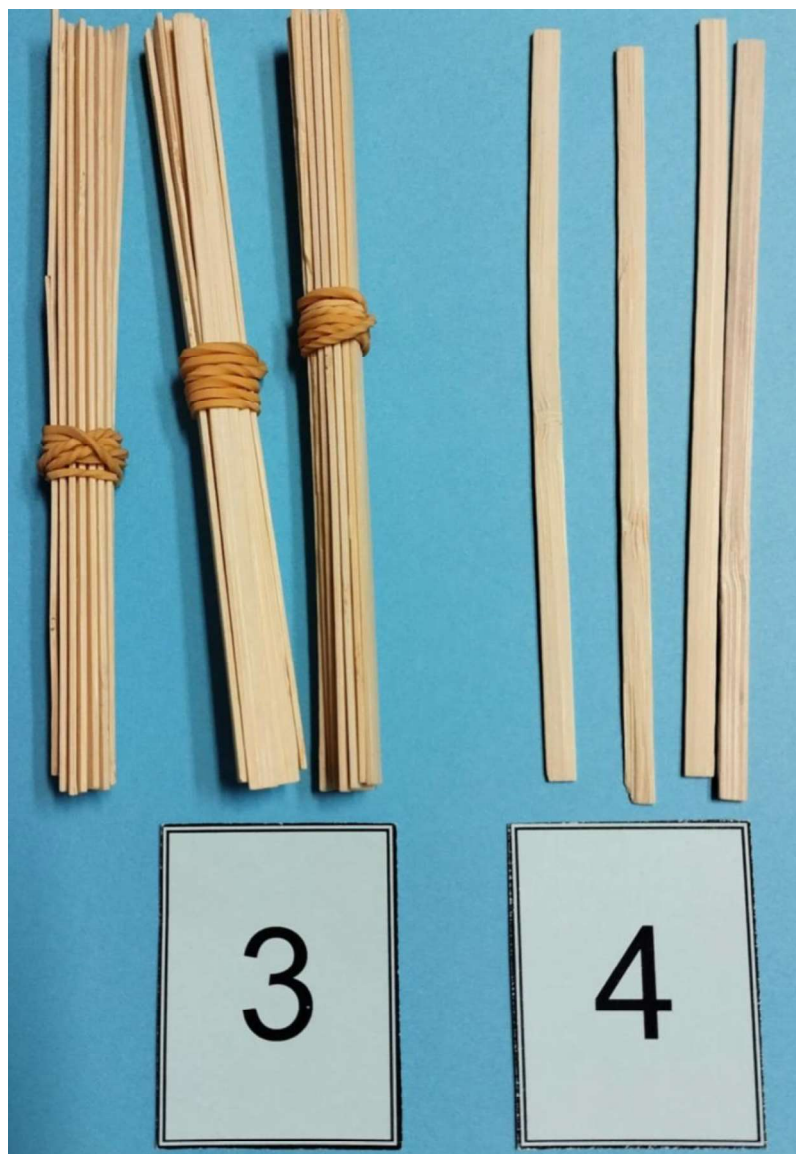


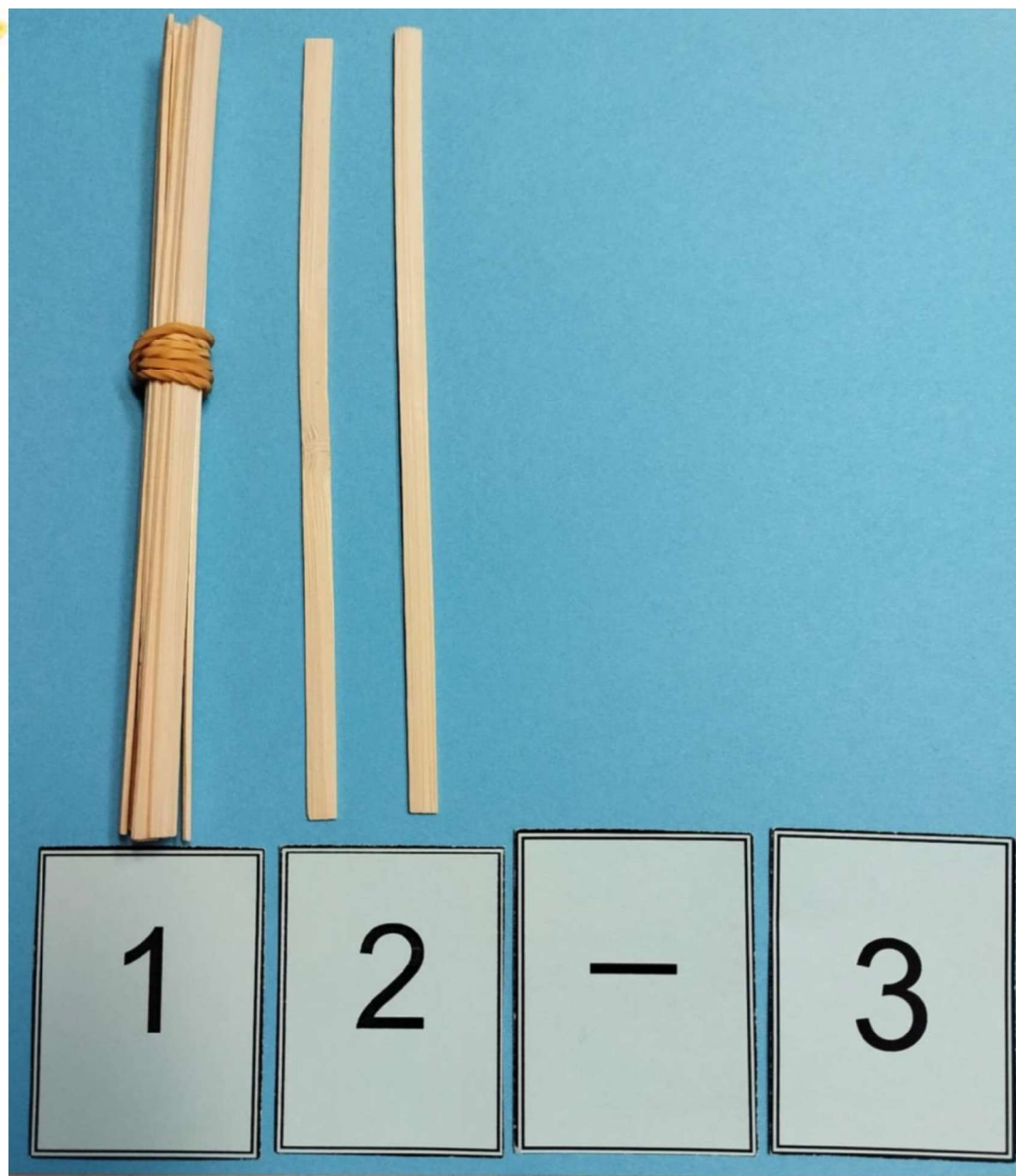
# Pozycyjne znaczenie zera





# Liczby z patyczków





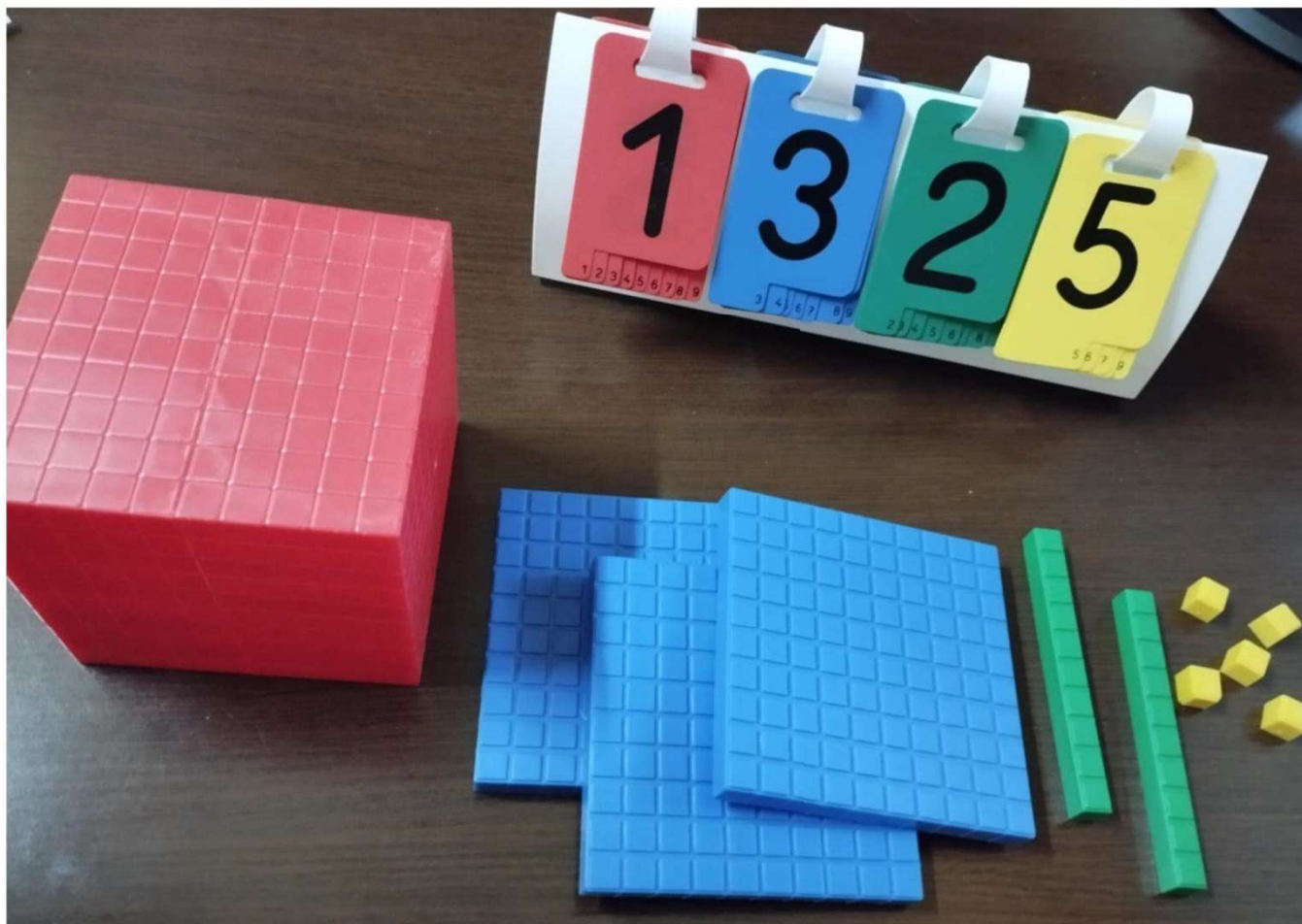
# Liczby z patyczków



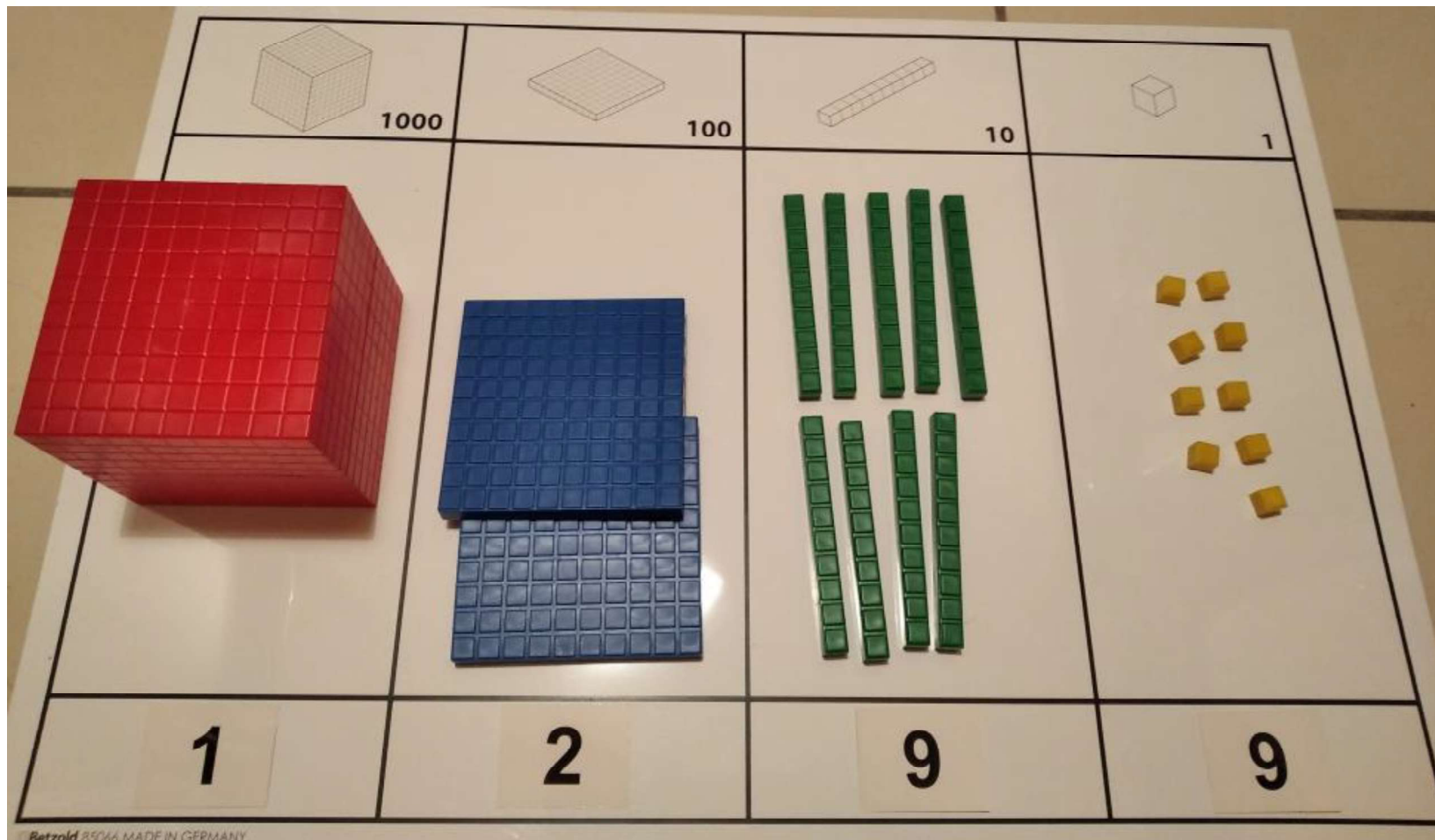
# Liczby z patyczków



# Liczby z klocków

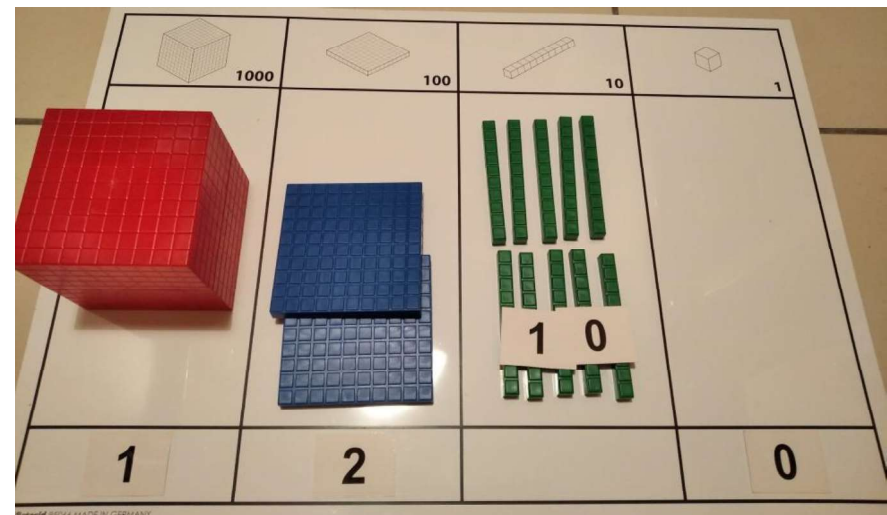
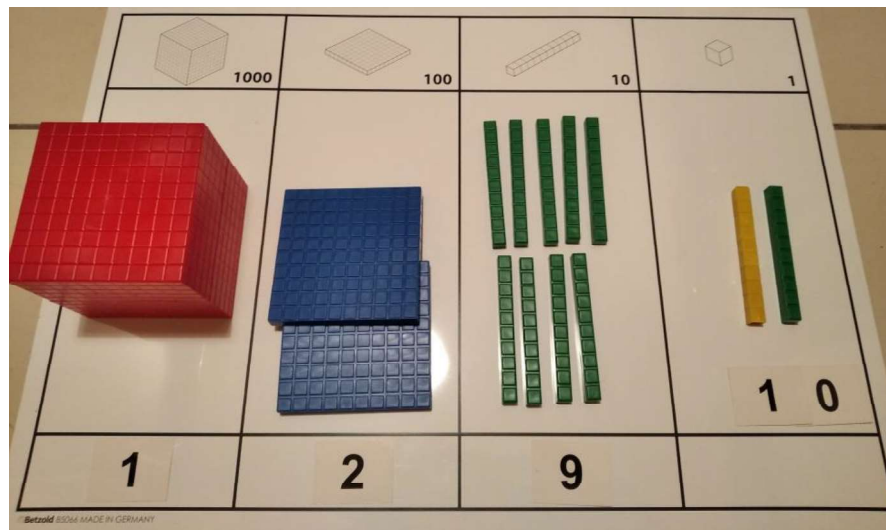
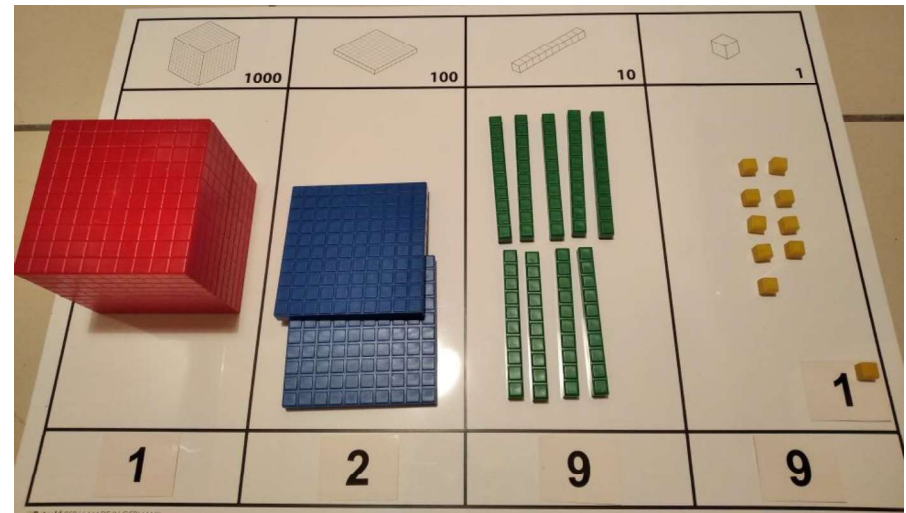
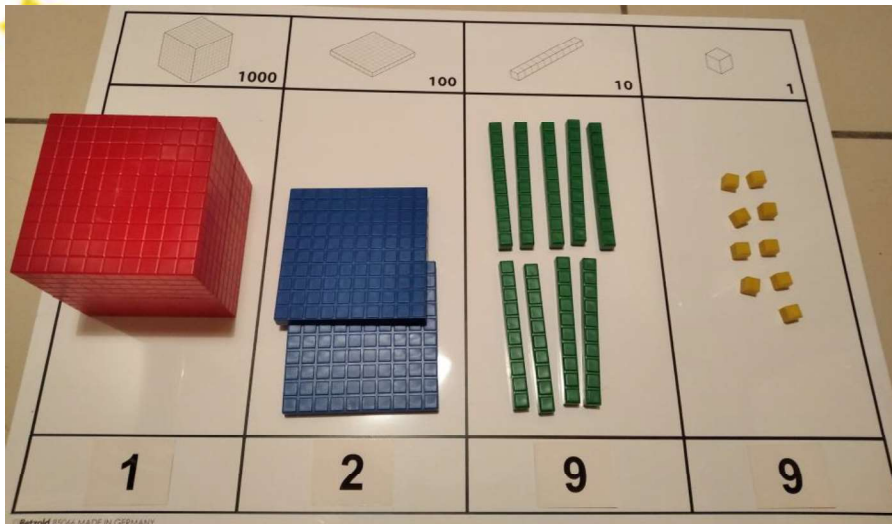


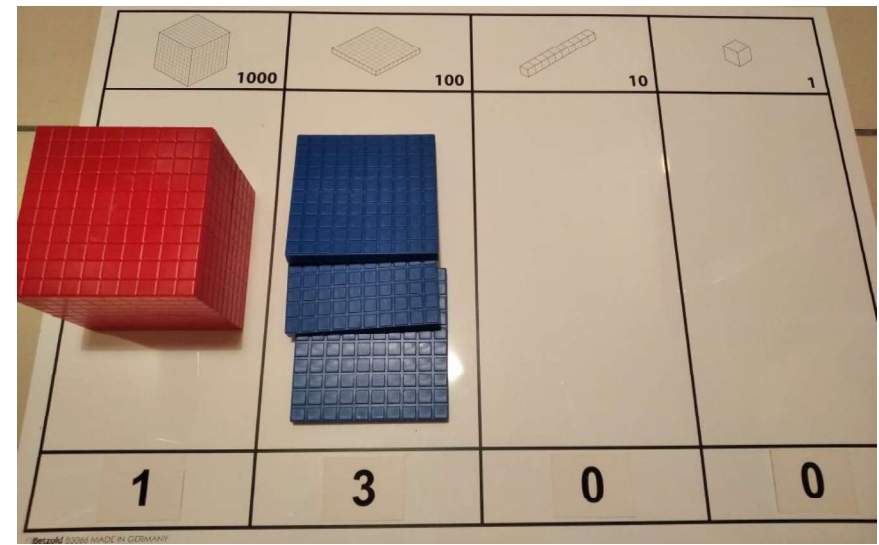
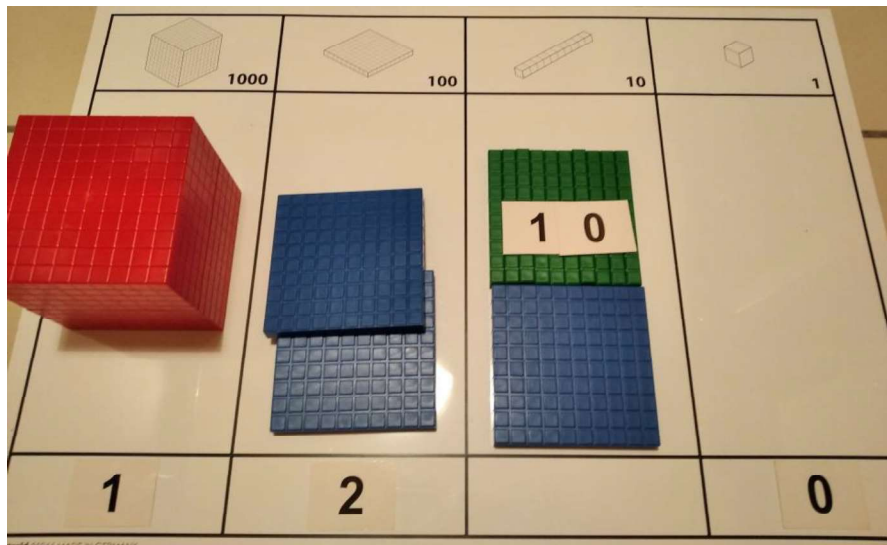
# System pozycyjny



Betzold 85066 MADE IN GERMANY



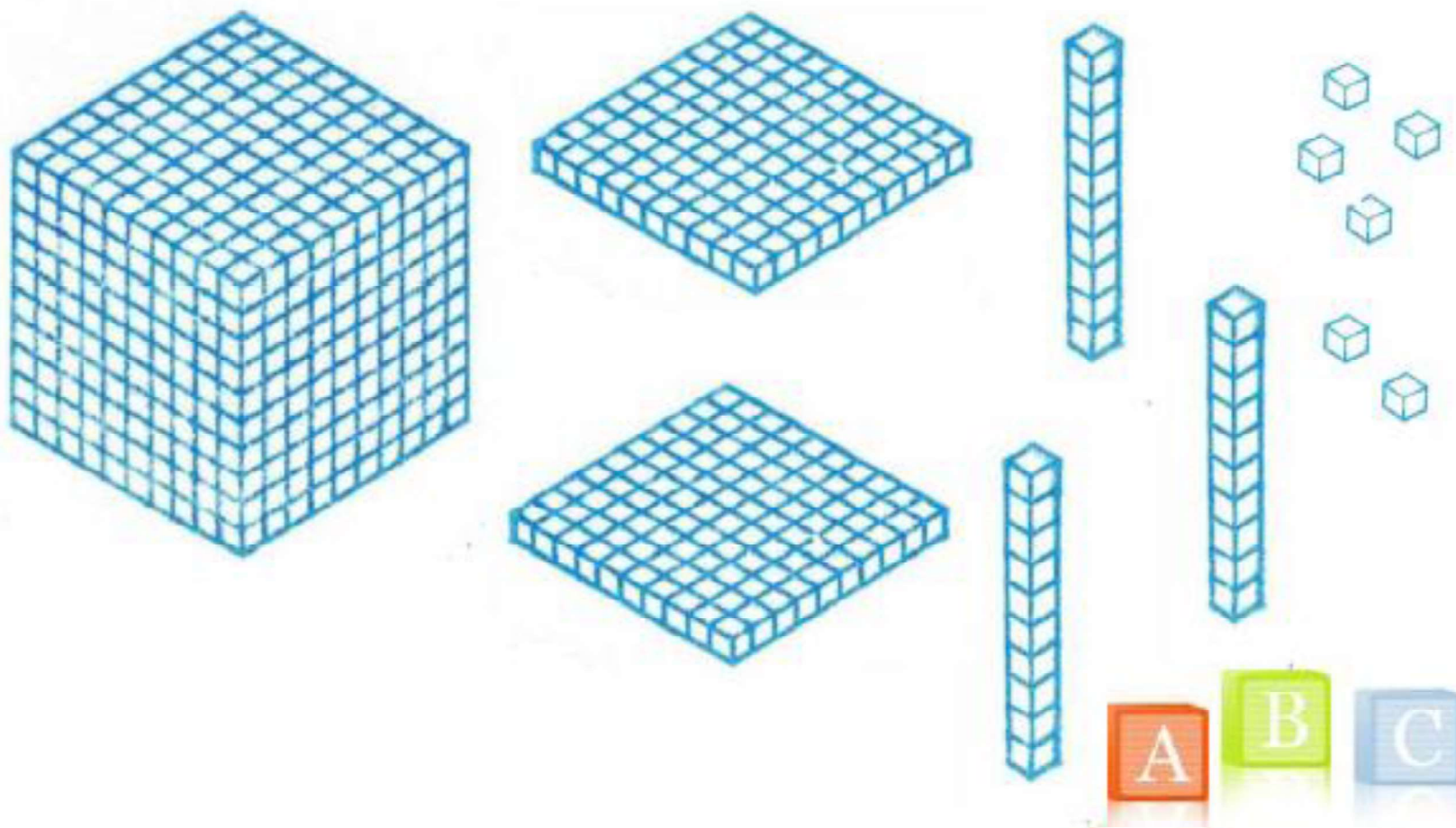






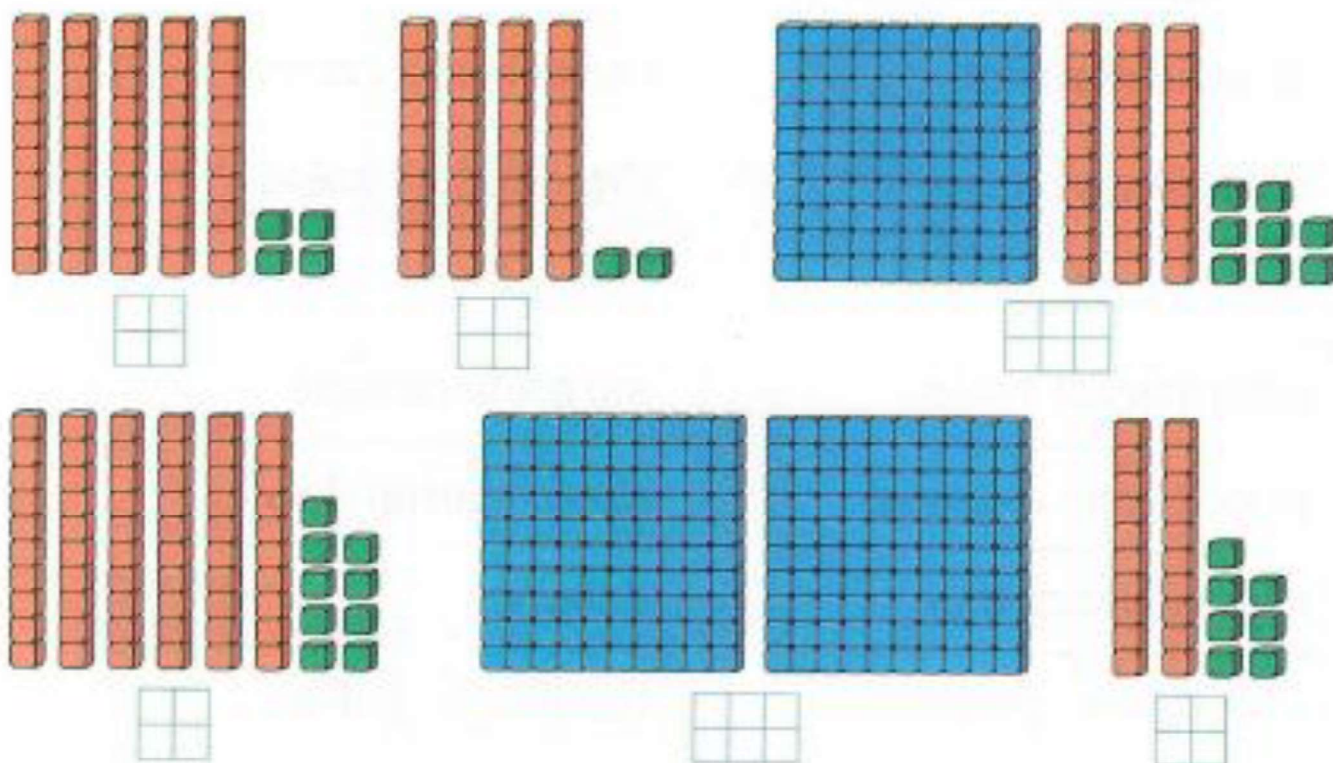


Jaka to liczba?



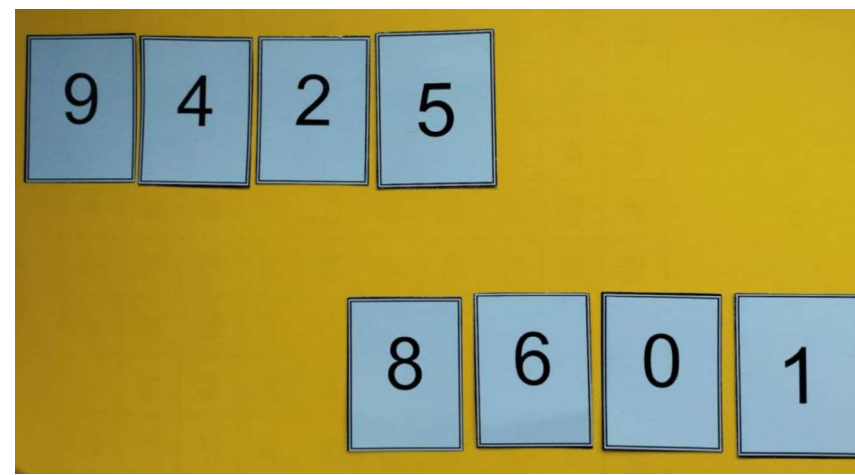
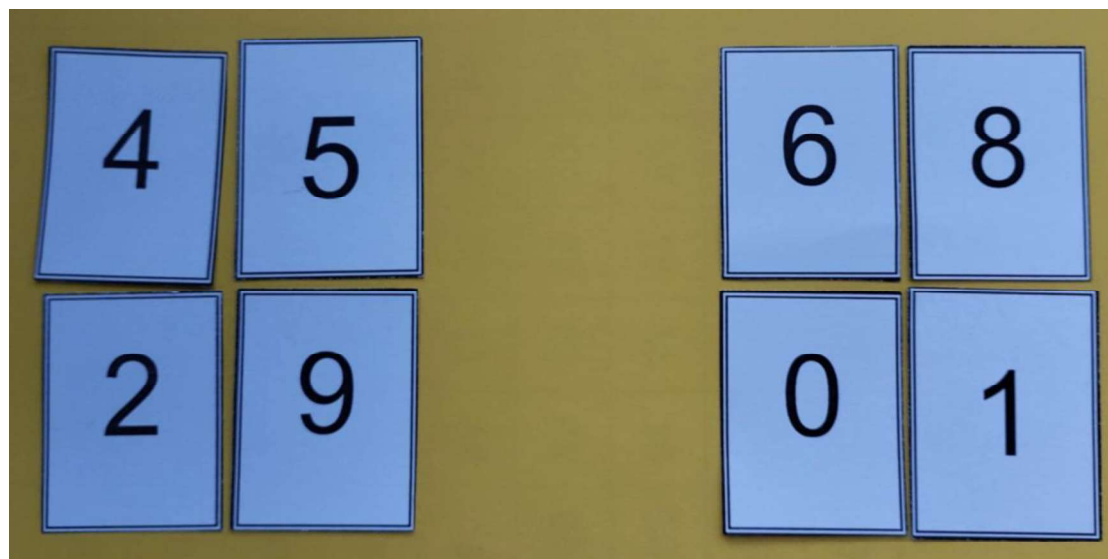


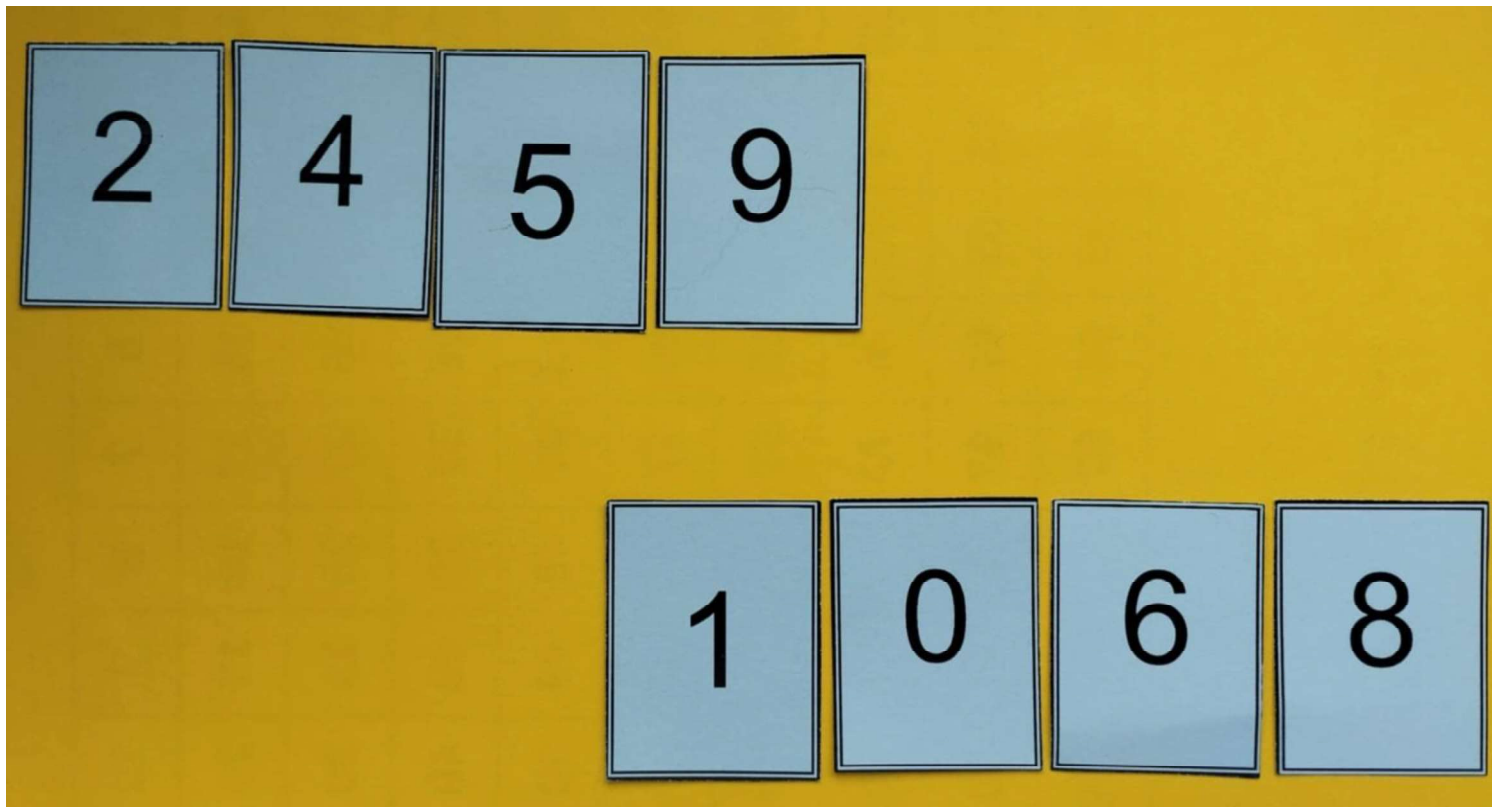
2 Ile tu jest klocków?













|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |





### 3. Osiągnięcia w zakresie posługiwania się liczbami.

- Uczeń:
  - 2) dodaje do podanej liczby w pamięci i od podanej liczby odejmuje w pamięci: liczbę jednocyfrową, liczbę 10, liczbę 100 oraz wielokrotności 10 i 100 (w prostszych przykładach);
  - 3) mnoży i dzieli w pamięci w zakresie tabliczki mnożenia; mnoży w pamięci przez 10 liczby mniejsze od 20;
  - 4) dodaje i odejmuje liczby dwucyfrowe, zapisując w razie potrzeby częściowe wyniki działań lub, wykonując działania w pamięci, od razu podaje wynik; oblicza sumy i różnice większych liczb w prostych przykładach typu:  $250 + 50$ ,  $180 - 30$ ; mnoży liczby dwucyfrowe przez 2, zapisując, jeśli ma taką potrzebę, częściowe wyniki działań; przy obliczeniach stosuje własne strategie.





# Działania na liczbach

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 |    | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |





# Działania na liczbach

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |





# Działania na liczbach

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |



# Równoliczność – tyle samo



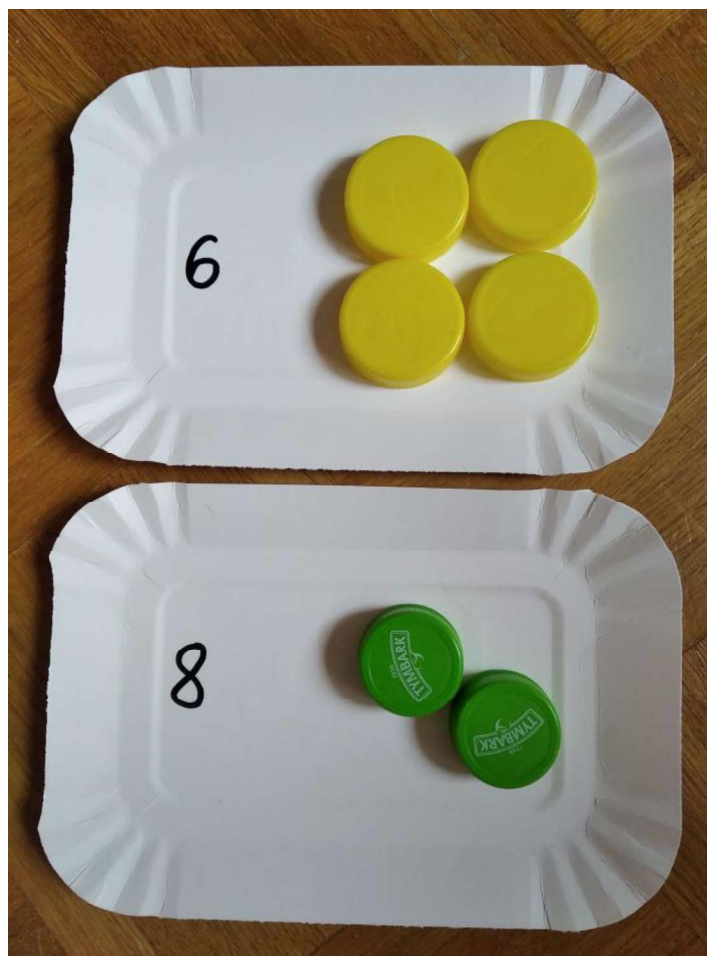


# Dopełnianie do 10





# Dopełnianie do 10



# Dopełnianie do 10 na palcach



- Liczenie na palcach
- Dodawanie – doliczanie
- Odejmowanie – odliczanie



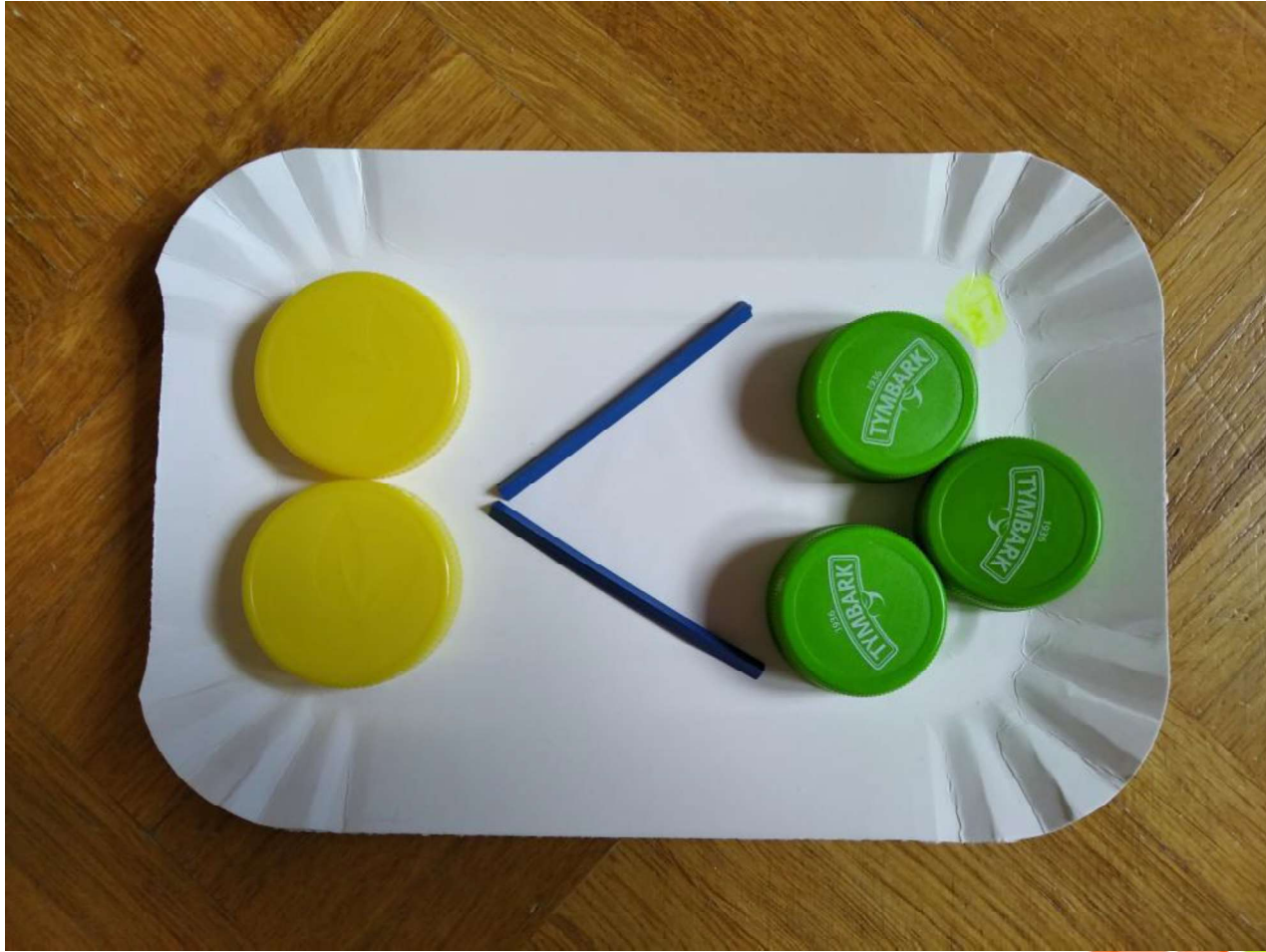
# Ustalanie równoliczności i różnoliczności



A

B

C





# Przekraczanie progu dziesiątkowego



$$7 + 4 =$$







