

Katarzyna Wróbel  
Marika Stasiak

# Model funkcjonowania pracowni przedmiotowej z matematyki dla klas IV–VIII szkoły podstawowej

- ✓ Opis wyposażenia pracowni matematycznej w szkole podstawowej
- ✓ Elementy oceniania kształtującego w praktyce



Analiza merytoryczna  
**Elżbieta Miterka**

Recenzja  
**Jolanta Lazar**

Redakcja językowa i korekta  
**Joanna Roszak**

Projekt graficzny, projekt okładki  
**Wojciech Romerowicz, ORE**

Skład i redakcja techniczna  
**Grzegorz Dębiński**

Projekt motywu graficznego „Szkoly ćwiczeń”  
**Aneta Witecka**

**ISBN 978-83-65967-00-8** (Zestawy materiałów dla nauczycieli szkół ćwiczeń – matematyka)

**ISBN 978-83-65967-33-6** (Zestaw 8. Rekomendacje w zakresie funkcjonowania pracowni przedmiotowych z matematyki)

**ISBN 978-83-65967-34-3** (Zeszyt 1. Model funkcjonowania pracowni przedmiotowej z matematyki dla klas IV–VIII szkoły podstawowej)

Warszawa 2017  
Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska (CC-BY-NC).

# Spis treści

<b>Wstęp</b>	<b>3</b>
<b>Opis wyposażenia pracowni matematycznej w szkole podstawowej</b>	<b>3</b>
Sprzęty stałe	4
Zestawy do przeprowadzania doświadczeń, eksperymentów, obserwacji	11
Pomoce dydaktyczne	28
Programy multimedialne	39
<b>Elementy oceniania kształtującego w praktyce</b>	<b>59</b>
Technika „świeł drogowych”	59
Pytania kluczowe	60
Cele w języku ucznia i kryteria sukcesu	61
Samodzielne sprawdzanie prac domowych	62
<b>Przykładowy scenariusz lekcji matematyki dla klasy V</b>	<b>63</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>69</b>



## Wstęp

Jak powinna zostać wyposażona pracownia matematyczna w szkole podstawowej?

Rekomendując wyposażenie, brałyśmy pod uwagę przede wszystkim zapisy podstawy programowej. Osoba korzystająca z nich dostaje opis zestawu i konkretnego działania. Pewna część rekomendowanego wyposażenia ma charakter pomocniczy, ale w obecnych czasach zdaje się coraz bardziej niezbędna.

Gdy nauczyciel nie dysponuje pracownią przedmiotową lub odpowiednim wyposażeniem, może realizować cele i treści podstawy programowej. Może rozwiązywać z uczniami zadania diagnozujące umiejętności rozumowania naukowego albo analizować przebieg i wyniki zadania, które uczniowie i uczennice zobaczą np. w filmie. Jednak wówczas zapewnia opanowanie pewnych zagadnień jedynie w teorii.

## Opis wyposażenia pracowni matematycznej w szkole podstawowej

Podstawowe wyposażenie matematycznej pracowni przedmiotowej dla klas IV–VIII	
I. Sprzęty stałe.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. tablica kredowa/biała tablica metalowa</li><li>2. komputer, tablica interaktywna, rzutnik, głośniki</li><li>3. laptopy, notebooki, tablety</li><li>4. komplet magnetycznych przyrządów tablicowych (linijka, ekierka, kątomierz, cyrkiel)</li><li>5. zestaw plansz dydaktycznych</li><li>6. ławki, krzesła</li><li>7. piłki do aktywnego siedzenia</li><li>8. szafy na pomoce dydaktyczne</li><li>9. rolety</li><li>10. tablica korkowa</li></ol>
II. Zestawy do przeprowadzania doświadczeń, eksperymentów, obserwacji.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. magnetyczne kwadraty, koła, pizze, jabłka – ułamki</li><li>2. magnetyczne figury geometryczne</li><li>3. taśmy miernicze</li><li>4. termometry</li><li>5. zestaw do pomiarów masy, temperatury, długości</li><li>6. zestaw do kształtowania pojęć związanych z czasem</li><li>7. waga</li><li>8. zestaw do rachunku prawdopodobieństwa</li><li>9. tangramy</li><li>10. zestaw kart z cyframi</li><li>11. zestaw kostek matematycznych</li><li>12. domina matematyczne</li><li>13. klocki sześciennie</li><li>14. zestawy przyrządów geometrycznych dla uczniów</li></ol>
III. Pomoce dydaktyczne.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. magnetyczna oś liczbowa</li><li>2. szkieletowe modele ostrosłupów i graniastosłupów</li><li>3. zestaw modeli brył rozkładanych z siatkami</li><li>4. biblioteczka matematyczna: zbiory zadań, ciekawa literatura pomocnicza do nauki matematyki, czasopisma</li><li>5. patyczki</li><li>6. gazetki reklamowe</li><li>7. samoprzylepna tabliczka mnożenia</li></ol>



IV. Programy multimedialne i narzędzia wykorzystywane podczas lekcji.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leczjoteka <i>Matematyka</i></li> <li>2. pakiet <i>Matematyka: szkoła podstawowa</i></li> <li>3. programy polecane na lekcję matematyki</li> </ol>
---	--

## Sprzęty stałe

### Tablica kredowa/biała tablica metalowa

W pracowni matematycznej niezbędna jest tablica, kredowa albo biała mazakowa. W czasach cyfrowych dzieci dobrze jest mieć na wyposażeniu co najmniej komputer z rzutnikiem i głośnikami. Uważamy, że to wyposażenie bardzo pomocne na lekcjach matematyki. Nauczyciel ma możliwość zobrazowania uczniom wielu treści matematycznych, omówienia prezentacji, obejrzenia filmiku, wyświetlenia przygotowanych materiałów czy zadań. Zdecydowanie lepiej jest, kiedy mamy do dyspozycji dodatkowo tablicę interaktywną: umożliwi wykorzystanie zasobów i samodzielne przygotowanie interesujących zadań dla uczniów. Tablicę można wykorzystać także do zwykłego zapisywania przebiegu lekcji z możliwością wygenerowania całych zajęć w pliku pdf oraz wysłania do nieobecnych uczniów. Ponadto, można przygotować dla uczniów testy multimedialne (o tym dokładniej piszemy w dalszej części książki).

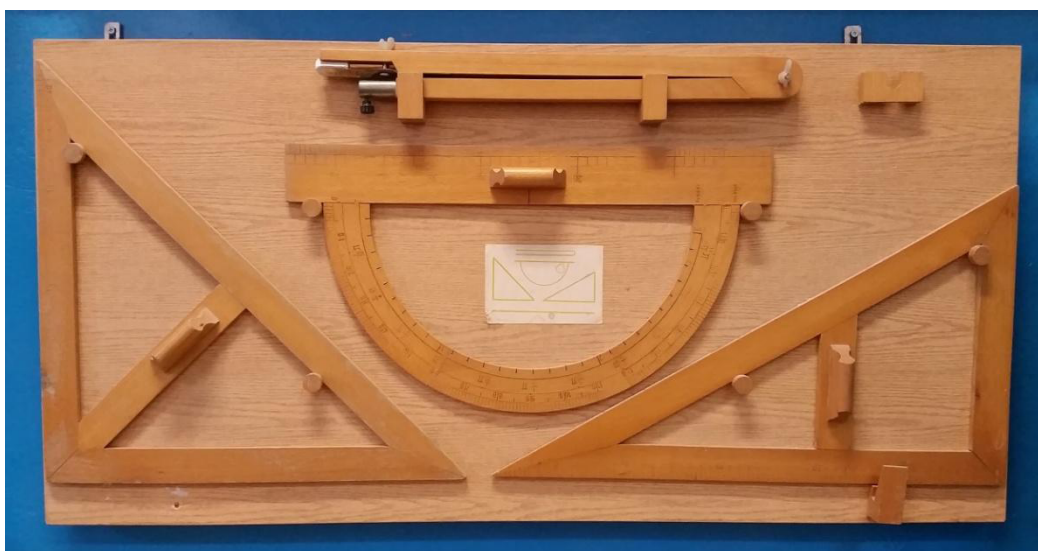
### Laptopy, notebooki, tablety

Podczas lekcji możemy wykorzystać tablety, notebooki lub telefony komórkowe. Przykład przedstawiliśmy w scenariuszu, który znajduje się na końcu Zeszytu 1.

### Komplet magnetycznych przyrządów tablicowych

W wyposażeniu pracowni niezbędny jest również komplet magnetycznych przyrządów tablicowych (linijka, ekierka, kątomierz, cyrkiel), znacznie wygodniejszych w użyciu niż drewniane. Przydają się to demonstrowania dzieciom korzystania z cyrkla, kątomierza czy ekierki, np. do rysowania wysokości w trójkątach.

Cena takiego kompletu wraz z tablicą do jego zawieszenia wynosi ok. 400 zł.





Co zrobić, gdy nauczyciel nie dysponuje takim zestawem?

Może poświęcić lekcję na pokazanie każdemu uczniowi indywidualnie, jak wykorzystywać cyrkiel, kątomierz czy ekierkę, albo zademonstrować go, wyświetlając odpowiednią animację lub film, np.

<https://www.youtube.com/watch?v=IEaUMFwmlOs> – mierzenie kątów.

<https://www.youtube.com/watch?v=QgAMkUW6SAU> – rysowanie wysokości w trójkącie.

Brak cyrkla również nie stanowi większego problemu. Nauczyciel może skonstruować własny cyrkiel, używając w tym celu magnesu pełniącego funkcję igły cyrkla, sznurka, który zastępuje jego ramiona, i kredy lub mazaka.

<https://www.youtube.com/watch?v=lpTZUNq28xM> – rysowanie okręgu bez użycia tradycyjnego cyrkla.

Kąt prosty w ekierce może zastąpić płaski przedmiot posiadający kąt prosty, np. cienka deska, arkusz grubej tektury.

### Zestaw plansz dydaktycznych

Pracownia matematyczna powinna być również wyposażona w zestaw odpowiednich plansz dydaktycznych, wiszących w miejscu widocznym dla ucznia siedzącego na dowolnym miejscu w sali. Najlepiej, gdy plansze znajdują się na wysokości oczu stojącego ucznia. Nauczyciel powinien zadbać o to, by ich tematyka wiązała się z tematami realizowanymi na lekcjach w różnych klasach. Plansze powinny być co jakiś czas zmieniane na inne lub zamieniane miejscami, by uczeń częściej zwracał na nie uwagę i nie traktował ich jako elementu tła. Patrząc na plansze zawierające wzory, np. pola figur płaskich czy objętości brył, cech podzielności liczb, uczeń zapamiętuje je i utrwała. Plansze sprzedawane są w różnych zestawach.

Zestaw 5 plansz o wymiarach 70 na 100 cm:

1. działania na liczbach i wyrażeniach; cechy podzielności liczb naturalnych;
2. ułamki;
3. pola i obwody figur płaskich;
4. pola i objętości figur przestrzennych;
5. wielościany foremne i ich siatki.

Cena ok. 180 zł.



Zestaw 25 plansz o wymiarach 50 na 70 cm:

1. suma miar kątów wewnętrznych trójkąta;
2. suma miar kątów wewnętrznych wielokąta;
3. kąty w okręgu;
4. twierdzenie Pitagorasa;
5. okrąg i koło,
6. wielokąty;
7. wysokości trójkąta;
8. wysokości równoległoboku;
9. figury przystające;
10. zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory;
11. liczby naturalne;
12. wartość bezwzględna liczby;
13. wzory skróconego mnożenia;
14. kolejność wykonywania działań;
15. dziesiętkowy układ pozycyjny;
16. dziesiętny system liczenia;
17. jednostki czasu;
18. jednostki masy;
19. pole równoległoboku i trójkąta;
20. pole rombu;
21. pole trapezu;
22. graniastosłup;
23. siatka graniastosłupa;
24. ostrosłupy;
25. siatka ostrosłupa.

Cena ok 670 zł.





Co zrobić, gdy nauczyciel nie posiada takich plansz w pracowni?

Nauczyciel może poprosić uczniów o wykonanie plakatów na dany temat, podając im konkretne wytyczne odnośnie do treści. Każdy uczeń może przygotowywać w ciągu roku szkolnego plakat o innej tematyce lub uczniowie w grupach mogą wykonywać plakaty poświęcone temu samemu tematowi. Wówczas nauczyciel lub uczniowie na zasadzie głosowania wybierają najbardziej czytelną pracę, która stanie się pomocą dydaktyczną.

Ławki, krzesła

Najlepszym pomysłem jest wyposażenie pracowni matematycznej w stoły trapezowe, z uwagi na łatwość ustawiania ich w różnych konfiguracjach, które szerzej zostały opisane w Zeszytcie 2. Ułatwia to współpracę uczniów w grupach czy podczas projektów wymagających współpracy wielu osób i wygodnej przestrzeni do pracy.

Cena jednej ławki z możliwością regulowania wysokości nóg wynosi ok. 270 zł.

Warto zadbać również o odpowiednie krzesła do pracowni z możliwością regulacji wysokości. Cena jednego wynosi ok. 150 zł.



### **Piłki do aktywnego siedzenia**

Rekomendujemy wyposażenie pracowni w piłki do aktywnego siedzenia, które mogą częściowo lub całkowicie zastąpić klasyczne krzesła. Piłki powinny być dostosowane do wzrostu dzieci. Ich zastosowanie do aktywnego siedzenia poprawia koordynację ruchową dziecka i jego koncentrację. Ma również wpływ na zwiększenie stabilności ciała, wzmacnia





mięśnie, kształtuje prawidłową postawę i doskonali równowagę. Siedzenie na piłce sprzyja także integracji sensorycznej. Dodatkowo takie rozwiązanie pozwala uczniowi rozluźnić się na lekcji, położyć się na chwilę na piłce, co zaspokaja w pewnym stopniu potrzebę ruchu dziecka. Oczywiście, jeżeli uczeń woli siedzieć na krześle, powinien mieć taką możliwość. Cena piłki wynosi ok. 60 zł.



### **Szafy na pomoce dydaktyczne**

Niezbędnym wyposażeniem pracowni matematycznej są również szafy, w których nauczyciel może przechowywać pomoce dydaktyczne, książki, czasopisma, prace uczniów. Dobrze, gdy zestaw takich mebli zawiera przeszklone witryny, w których można zaprezentować bryły geometryczne. Zestawy mebli można zwykle łączyć z pojedynczych elementów w zależności od wielkości pomieszczenia i potrzeb nauczyciela. W przypadku posiadania laptopów i tabletów niezbędnym elementem jest także szafka do ich przechowywania i ładowania. Cena zestawu pięciu szaf wynosi ok. 2500 zł.



Cena szafki do przechowywania laptopów wynosi ok. 2500 zł.





## Rolety.

W pracowni, w której używa się tablicy interaktywnej, niezbędne jest zamontowanie rolet w oknach. Ich cena zależy od rodzaju, liczby i wielkości okien.

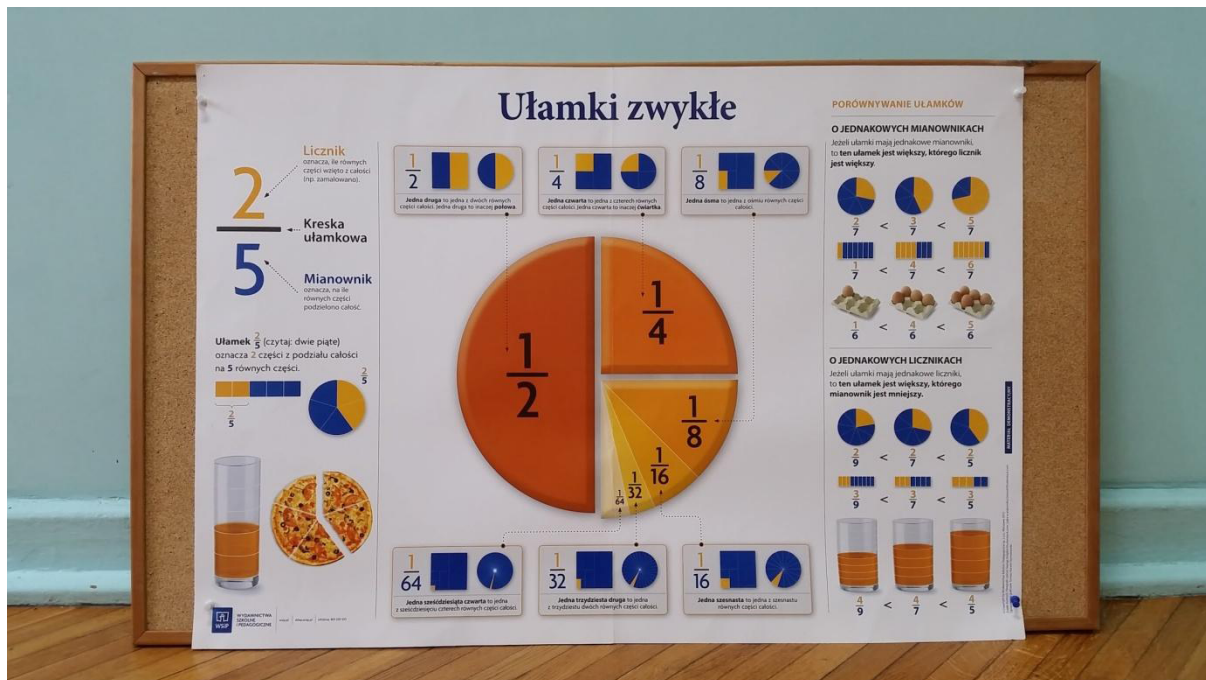


## Tablica korkowa

Nauczyciel powinien wygospodarować w pracowni lekcyjnej miejsce, w którym będą umieszczane ciekawostki, łamigłówki, problemy matematyczne, rebusy, zagadki, prace uczniów. Doskonałym pomysłem jest powieszenie w widocznym miejscu tablicy korkowej.

Cena w zależności od rozmiaru waha się od 15 do 100 zł.





Alternatywą do tradycyjnej tablicy korkowej jest Padlet, czyli tablica korkowa online (opis zastosowania w polecanych narzędziach w punkcie IV).  
Wyposażenie pracowni w sprzęty stałe jest konieczne.

## Zestawy do przeprowadzania doświadczeń, eksperymentów, obserwacji

Zestawy do przeprowadzania doświadczeń, eksperymentów, obserwacji mogą znajdować się na wyposażeniu pracowni, jednak w przypadku ich braku nauczyciel może spróbować wykonać je samodzielnie.

### Magnetyczne kwadraty, koła, pizze, jabłka – ułamki

Dobłą pomocą przy wprowadzaniu ułamków zwykłych są magnetyczne kwadraty, koła pizze, jabłka. Ceny gotowych zestawów wahają się od 50 do 150 zł.





Co zrobić, gdy nie mamy takich pomocy dydaktycznych na wyposażeniu pracowni?

Wystarczy, aby nauczyciel zabrał do szkoły np. jabłko, bułkę. Na lekcji, na oczach dzieci dokona nożem ich podziału. Można na lekcję zamówić pizzę. Należy wcześniej umówić się z rodzicami dzieci, aby zostały zakupione na konkretną godzinę. Zostaną one podzielone na różne kawałki, np. jedna pizza na 4 kawałki, kolejna na 6 kawałków, inna na 8, itd. Oczywiście, w takiej sytuacji pizza przeznaczona jest do zjedzenia przez dzieci w odpowiednim momencie lekcji. Gwarantuję, że będą długo wspominać tę lekcję. Kiedy w kolejnej klasie nauczyciel powróci do ułamków zwykłych, dzieci natychmiast sięgną wspomnieniami do lekcji z pizzą.



Trudności, z jakimi może spotkać się nauczyciel:

- rodzice mogą się sprzeciwić jedzeniu pizzy przez dzieci;
- nauczyciel musi znaleźć czas na odebranie od rodzica pizzy i wniesienie jej do klasy;
- dzieci będą grymasić, że danego składnika w pizzy nie lubią.



Rozwiązanie sytuacji:

Na zebraniu z rodzicami można przedstawić swoje pomysły na lekcje w ciągu roku szkolnego i poprosić ich o pomoc w realizacji. Rodzice chętnie włączają się w takie akcje, zwłaszcza w szkole podstawowej.

Zamiast pizzy nauczyciel może zaproponować inne rozwiązanie: umawia się dzień wcześniej, aby dzieci przyniosły do szkoły czekoladę. Wówczas planujemy lekcję z ułamkami z wykorzystaniem czekolady.

Trudności, z którymi może spotkać się nauczyciel:

Czekolady mają różną liczbę kostek. Jeśli zaplanujemy podział czekolady na lekcji, musimy uwzględnić to, że np. gdy poprosimy, aby dzieci podzieliły czekoladę na dwie równe części, pojawi się trudność przy nieparzystej liczbie kostek.

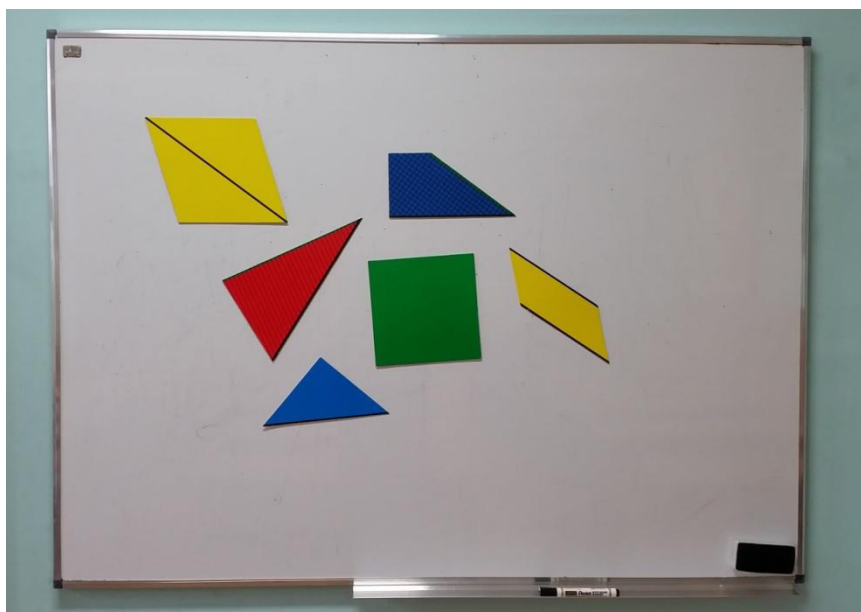
Rozwiązanie sytuacji:

Nauczyciel przewiduje, że dzieci mogą przynieść różne czekolady i przygotowuje polecenia dla czekolad o różnej liczbie kostek.

Nauczyciel może poprosić dzieci o przyniesienie czekolad konkretnej marki, np. Wawel, Wedel, Milka.

### **Magnetyczne figury geometryczne**

Warto zadbać o to, by na wyposażeniu pracowni matematycznej znalazł się również zestaw magnetycznych figur geometrycznych. Nauczyciel może je wykorzystać zarówno do prezentowania uczniom własności figur płaskich, jak również do schematycznego zaprezentowania warunków zadania, np. podczas obliczania obwodu czy pola figury. Pozwala to na zaoszczędzenie czasu potrzebnego na wykonanie rysunku przy użyciu przyrządów tablicowych. Dopóki uczniowie nie opanowali dobrze rysowania figur i ich własności, nie zaleca się wykonywania rysunków pomocniczych odręcznie. Mogą one wprowadzać uczniów w błąd, utrudniając tym samym zrozumienie przekazywanych przez nauczyciela treści. Zestaw magnetycznych figur geometrycznych w zależności od wielkości i liczby elementów kosztuje od 50 zł do 200 zł.



### **Taśmy miernicze**

Dobrze jest mieć w klasie taśmy miernicze. Nauczyciel może zaplanować zajęcia praktyczne, podczas których uczniowie będą samodzielnie dokonywać pomiarów, np. długości sali, jej szerokości, szerokości drzwi w klasie, długości i szerokości ławki, itd.

Rozwiązanie, gdy nauczyciel nie posiada w pracowni taśm mierniczych.

Nauczyciel prosi uczniów, aby taką taśmę przynieśli z domu. Może także poprosić o przyniesienie miar sklepowych przez uczniów albo sam odwiedzić sklep i po uzyskaniu zgody obsługi wziąć miarki do szkoły.

### **Termometry**

Termometry przydają się zwłaszcza na zajęciach z dodawania i odejmowania liczb całkowitych. Praca z termometrem pozwala uczniowi zrozumieć pojęcie liczby ujemnej oraz odnieść je do sytuacji z życia codziennego. Praca ta ułatwia uczniom wykonywanie obliczeń na liczbach całkowitych.



Cena zestawu 10 sztuk wynosi ok. 100 zł. Cena termometru demonstracyjnego dla nauczyciela wynosi ok. 150 zł.

Brak termometrów w klasie nie będzie dużym problemem. Trzeba zadbać o jego przyniesienie z domu na lekcję. Nauczyciel musi określić, jakiego rodzaju termometr uczniowie mają przynieść, nie mogą to być oczywiście termometry rtęciowe.

### **Zestaw do pomiarów masy, temperatury, długości**

Nauczyciel powinien jak najczęściej pokazywać uczniom możliwość wykorzystania matematyki w życiu codziennym. Dobrym pomysłem jest przeprowadzenie zajęć, podczas których uczniowie sami zdobywają dane potrzebne do wykonywania obliczeń. Na takich lekcjach przydatny będzie zestaw do pomiarów masy, temperatury i długości.

Gotowy zestaw jest przeznaczony dla 18 grup, 6 grup z każdego z 3 tematów: temperatura, waga, długość. Koszt takiego zestawu wynosi ok 3000 zł.

Lekcję z wykorzystaniem prezentowanego zestawu można z powodzeniem przeprowadzić w plenerze.





### Zestaw do kształtowania pojęć związanych z czasem

Na zajęcia dotyczące kształtowania pojęć z czasem możemy wykorzystać zegar klasowy, pomoc dydaktyczną z wydawnictwa, zegarki uczniów lub w telefonie.



Możemy także poprosić uczniów, aby przynieśli np. suche wafle albo andruty, mazaki lukrowe, paluszki. Na takiej lekcji opowiadamy im o czasie, a oni w tym czasie sami tworzą zegar. Lukrowymi mazakami zapisują liczby oznaczające godziny, układają paluszki, aby wskazać daną godzinę. Prosimy, aby jeden z paluszków został skrócony poprzez schrupanie, ten będzie wskazywał godzinę. Drugi zostaje w pierwotnej długości, ten będzie wskazywał minuty. Dzieci błyskawicznie tworzą zegary. My przygotowujemy zagadki dla dzieci, by ułożyły wskazówki zegara na danej godzinie. Nauczyciel sprawdza ułożenie wskazówek zegara. Następnie prosi, aby dzieci przesunęły wskazówki zegara, którą ten będzie pokazywał po upływie np. 30 minut.

Pytania, jakie zadają dzieci:

- czy mogę zjeść zegar?
- kiedy można zjeść zegar?

Lekcja umożliwia doskonałą zabawę. Preferowana w klasie IV.



Trudności, z jakimi może spotkać się nauczyciel

Któraś z dzieci może: zapomnieć o przyniesieniu materiałów, zjeść je, zanim rozpocznie się lekcja matematyki, materiały mogą się też połamać. Należy poprosić dzieci o ostrożność i zwrócić uwagę na to, że materiały są delikatne i mogą się uszkodzić. Możemy dysponować materiałem rezerwowym lub zwrócić się do dzieci z pytaniem, czy ktoś może podzielić się z kolegą. Dzieci zwykle nie mogą się doczekać tej lekcji, nauczyciel zadając przyniesienie materiałów, może powiedzieć, że jutro coś z nich wyczarują. Można też odpowiednio wcześniej poinformować rodziców, że po zakończeniu danego działu konieczne będą takie pomoce.



### Waga

Waga jest dobrą pomocą na lekcje w klasie VI, kiedy wprowadzamy równania. Dzieci ważą, np. jabłka i prowadzą obserwacje, co trzeba zrobić, jeśli z jednej szalki coś zostaje zdjęte. Nauczyciel kieruje badaniem dzieci. Zwraca uwagę, że waga cały czas musi znajdować się w równowadze.

Cena wagi z odważnikami wynosi ok. 200 zł.



### Zestaw do rachunku prawdopodobieństwa

Zagadnienia związane z prawdopodobieństwem często sprawiają uczniom dużą trudność. Należy wprowadzić je po przeprowadzeniu doświadczeń losowych, np. rzutów monetą, kostką sześcienną, losowania karty/kart z talii. Nauczyciel powinien na początku zajęć omówić sposób przeprowadzenia doświadczenia i poprosić uczniów o zapisywanie wyników dokonanych przez nich obserwacji. Na ich podstawie uczniowie prowadzeni przez nauczyciela powinni samodzielnie wywnioskować prawdopodobieństwo zdarzenia elementarnego. Do przeprowadzenia doświadczeń nauczyciel może wykorzystać gotowy zestaw do rachunku prawdopodobieństwa.

Cena zestawu zawierającego 24 kości do gry, 1 opakowanie kart do gry wynosi ok. 50 zł.

Co zrobić, gdy nauczyciel nie dysponuje gotowym zestawem do rachunku prawdopodobieństwa?

Nauczyciel może kupić karty i kości do gry w kiosku (cena ok. 10 zł) lub poprosić, by uczniowie przynieśli je z domu.



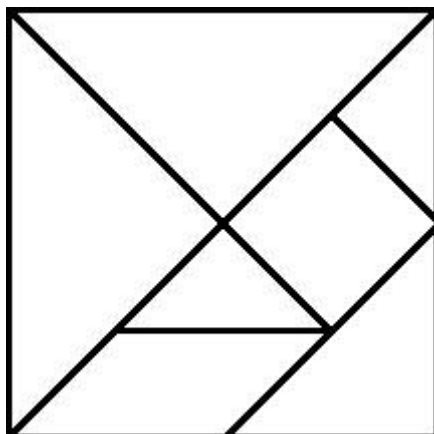
## Tangramy

Doskonałym sposobem na rozwijanie wyobraźni geometrycznej u dzieci jest wykorzystanie na lekcjach chińskiej układanki, zwanej tangramem. Celem zabawy jest ułożenie ze wszystkich siedmiu części łamigłówki jedną z figur zadanego wzoru lub oryginalny kwadrat. Tangramy można wykorzystać na lekcjach geometrii do omówienia własności kwadratu, równoległoboku i trójkątów prostokątnych oraz innych figur, np. trapezów. Dobrym pomysłem jest również wykorzystanie łamigłówki na sprawdzianach i kartkówkach. Uczniowie, którzy skończą pracę przed wyznaczonym czasem, mogą w ramach relaksu ułożyć zadany kształt, np. kota. Cena układanki wykonanej z drewna wynosi ok. 5 zł.



Cena tangramu magnetycznego do demonstracji na tablicy wynosi ok. 100 zł.

Jeżeli nauczyciel nie posiada tangramów w pracowni, może wydrukować dla uczniów szablony, który wytną na lekcji, albo zlecić uczniom samodzielne wykonanie układanki w domu, na sztywnym papierze.



### Zestaw kart z cyframi

Warto posiadać w pracowni zestawy kart z cyframi. Można je wykorzystać podczas realizowania bardzo wielu tematów lekcji. Uczniowie mogą układać z cyfr dowolne liczby, a następnie je odczytywać, określać liczbę jedności, dziesiątek, setek, itd., porównywać, sprawdzać zasady podzielności, wykonywać z ich użyciem działania pisemne. Nauczyciel może poprosić, by kilkoro uczniów stanęło na środku klasy, trzymając w dłoniach po jednej liczbie, i utworzyć w ten sposób żywą oś liczbową.

Koszt zestawu 40 kart z cyframi wynosi ok. 10 zł.

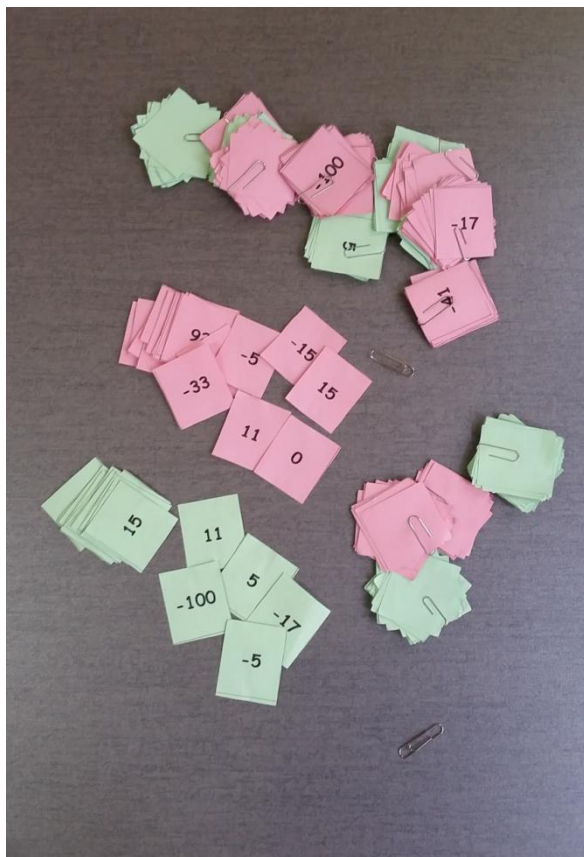


Nauczyciel nieposiadający w pracowni gotowych zestawów liczb może je samodzielnie wykonać lub zlecić to uczniom. Warto stworzyć nie tylko kartoniki z cyframi, ale również z liczbami całkowitymi, ułamekami oraz znakami rzymskimi. Doskonałym sposobem na przećwiczenie umiejętności porównywania liczb jest karciana gra w wojnę. Gracze



powinni posiadać takie same zestawy liczb, które mogą się różnić kolorami, by łatwiej je było rozdzielić na dwie talie po zakończeniu rozgrywki. Przykładowy szablon do wycięcia znajduje się poniżej:

-30	-33	5	-5
11	-17	-21	0
18	17	92	-100
23	27	-8	-15
15	8	-43	-41



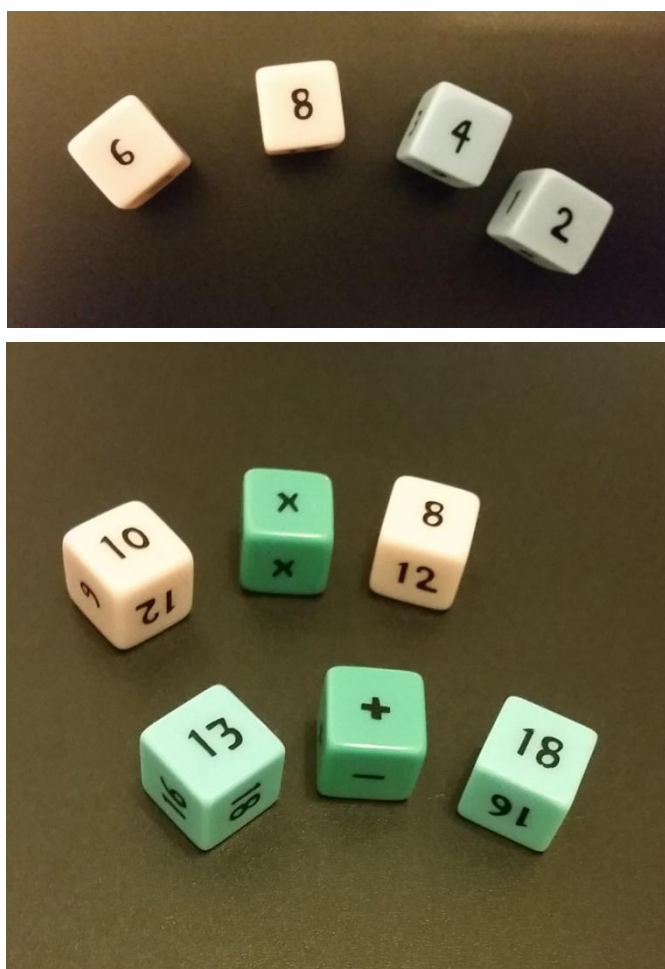
Z kartoników zawierających znaki rzymskie uczniowie mogą układać liczby, odczytywać je i porównywać.





### Zestaw kostek matematycznych.

Pracownię matematyczną można również wyposażyć w zestawy kostek matematycznych, które zawierają liczby oraz działania. Nauczyciel wykorzysta je podobnie, jak karty z liczbami, np. do określania własności liczb czy ich podzielności. Kostka zawierająca cztery podstawowe działania może dodatkowo posłużyć do ćwiczenia umiejętności wykonywania obliczeń pamięciowych. Zestaw zawierający sześć kostek z liczbami oraz trzy kostki z działaniami kosztuje ok. 10 zł.







Cena zestawu zawierającego ok. 160 kostek z liczbami wynosi ok. 150 zł.



Jeśli nauczyciel nie posiada gotowego zestawu kostek, może je wykonać samodzielnie, oklejając liczbami i działaniami ścianki zwykłych sześciennych kostek do gry.

### Domina matematyczne

Świetnym ćwiczeniem dla uczniów w każdym wieku jest układanie domina matematycznego lub podobnych elementów, np. Schubitrix. Warto wyposażyć pracownię matematyczną w zestawy takich gier. Uczniowie mogą z nich korzystać zarówno podczas realizowania danego tematu lekcji, np. pracując w grupach, jak i samodzielnie, np. po napisaniu sprawdzianu przed upływem planowanego czasu. Cena domina matematycznego waha się od 15 do 50 zł w zależności od liczby elementów i jakości wykonania.





Cena układanek Schubitrix wynosi ok. 60 zł.

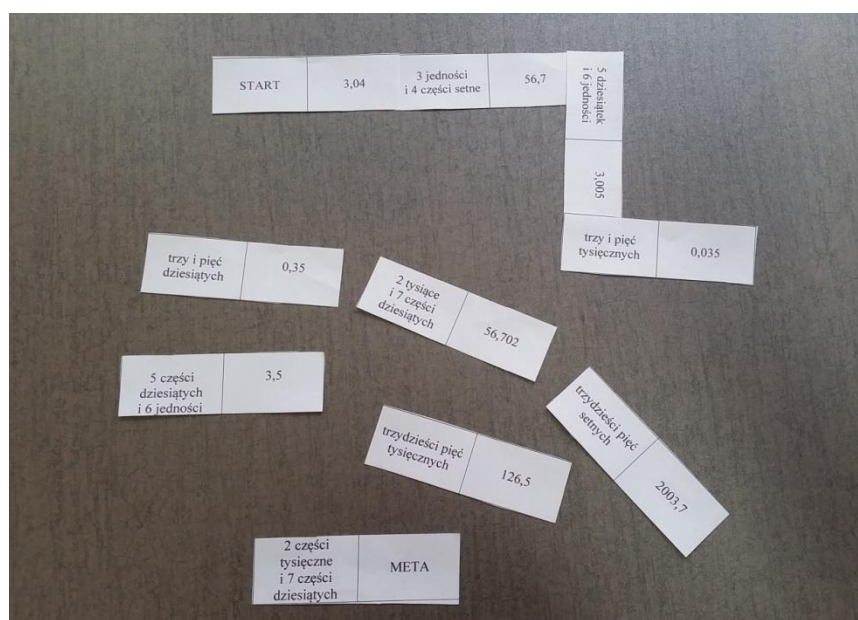


Jeżeli nauczyciel nie dysponuje gotowym dominem matematycznym, może je stworzyć samodzielnie i poprosić uczniów o wycięcie elementów. Przykładowy szablon do wycięcia znajduje się poniżej:

START	3,04	3 jedności i 4 części setne	56,7
5 dziesiątek i 6 jedności	3,005	trzy i pięć tysięcznych	0,035
trzydzieści pięć tysięcznych	126,5	5 części dziesiątych i 6 jedności	3,5

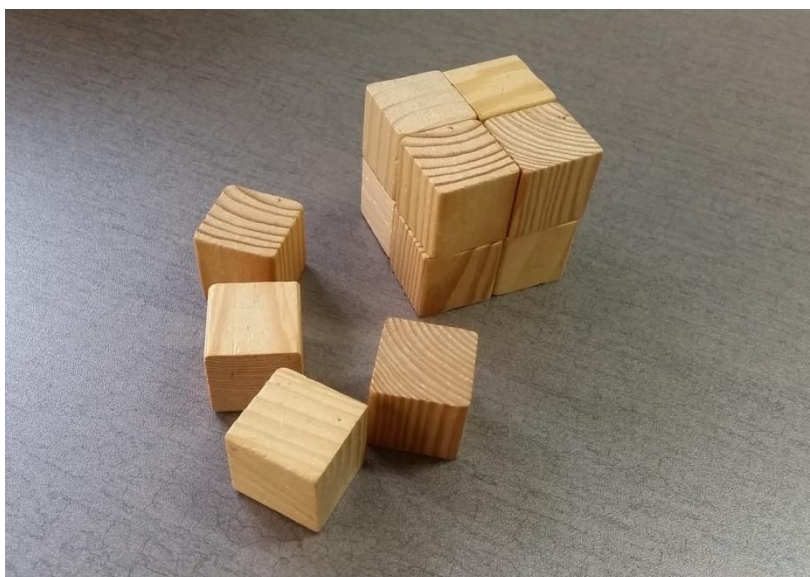


trzy i pięć dziesiątych	0,35	trzydzieści pięć setnych	2003,7
2 tysiące i 7 części dziesiątych	56,702	2 części tysięczne i 7 części dziesiątych	META



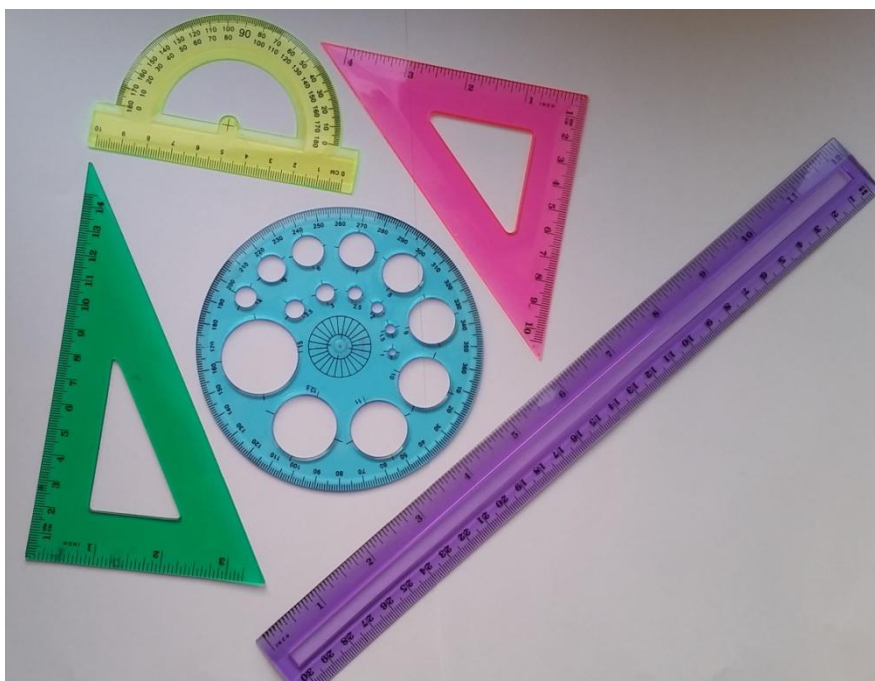
### Klocki sześciennie

Warto pomyśleć o wyposażeniu pracowni matematycznej w zestaw sześciennych klocków. Za ich pomocą nauczyciel może zaprezentować uczniom pojęcie objętości, budować prostopadłościany o różnych wymiarach, demonstrować zadania wymagające określenia liczby sześciątów potrzebnych do zbudowania danej budowli i jej wyglądu z dowolnej strony. Zestaw 102 sześciątów o krawędzi 2 cm wynosi ok. 40 zł.



### Zestawy przyrządów geometrycznych dla uczniów

Dobrym pomysłem jest posiadanie w pracowni matematycznej zestawów przyrządów geometrycznych dla uczniów. Dzięki takiej bazie nauczyciel uniknie na lekcjach geometrii sytuacji, w której uczeń zgłasza brak linijki, ekierki czy kątomierza i tym samym wprowadza zamieszanie, próbując daną rzecz pożyczyć od kolegi. Cena takiego zestawu wynosi ok. 6 zł.





## Pomoce dydaktyczne

Pomoce dydaktyczne w pracowni matematycznej pełnią istotną rolę.

### Magnetyczna oś liczbowa

Nauczyciel, mając do dyspozycji magnetyczną oś liczbową, oszczędza czas na każdorazowe rysowanie osi na tablicy. Cenny czas może przeznaczyć na przejście po klasie i sprawdzenie, czy wszystkie dzieci potrafią narysować oś, co bardzo przydaje się w klasach V-VIII. Kiedy uczniowie opanowali umiejętność rysowania osi liczbowej, koncentrują się na zaznaczaniu np. ułamków zwykłych czy dziesiętnych. W klasie IV poleca się, aby nauczyciel każdorazowo oś rysował, aby dzieci utrwalały sobie jej budowę.

Magnetyczna oś liczbowa wraz z zestawem kosztuje ok. 440 zł. Zestaw taki zawiera:

- białą tablicę magnetyczną o wymiarach 960 x 310 mm, z umieszczoną na niej osią liczbową z podziałką; można zawiesić ją na ścianie lub za pomocą integralnych magnesów zawiesić na szkolnej tablicy magnetycznej.
- pisak suchościerny i czyścik;
- elementy magnetyczne:
  - » podziałki z liczbami od 1 do 10, od 11 do 20, od -1 do -10, 0 oraz z rzymskimi liczbami od I do XII;
  - » 10 kartoników o wymiarach 148,5 x 100 mm z rysunkami motyli;
  - » 10 kartoników o wymiarach 130 x 100 mm z rysunkami zapalek, na każdym rysunku liczba zapalek jest o jedną większa;
  - » 10 kartoników o wymiarach 148,5 x 100 mm z ilustracjami dzieci w parach;
  - » 20 kartoników o wymiarach 70 x 100 mm z cyframi od 0 do 9, po 2 kartoniki z każdą cyfrą;
  - » 20 kartoników o wymiarach 35 x 35 mm z liczbami od 0 do 20;
  - » 10 niebieskich kótek o średnicy 22 x 22 mm;
  - » 10 czerwonych kótek o średnicy 22 x 22 mm;
  - » 12 kartoników o wymiarach 35 x 35 mm ze znakami rzymskimi od 1 do 12;
  - » 12 kartoników o wymiarach 148,5 x 100 mm z ilustracjami miesięcy;
  - » 10 kartoników o wymiarach 70 x 100 mm z liczbami nieparzystymi i parzystymi;
  - » 2 kartoniki o wymiarach 130 x 100 mm z ilustracjami krasnali.

Wszystkie elementy umieszczone są w wygodnym organizerze, który można zawiesić na ścianie w klasie.

Co zrobić, jeśli nie posiadamy magnetycznej osi liczbowej?

Możemy przygotować oś z kartonu, skleić ją i złożyć, a wykorzystując magnesy, przyczepiać do tablicy.



Innym sposobem jest przybicie do ściany drewnianej listwy z gwoździami, na których możemy wieszać kartoniki z liczbami.



Nauczyciel może zbudować oś liczbową z dziećmi. Należy w tym celu przynieść taśmę, materiałową i kolorową, kartoniki z liczbami, które będziemy chcieli na osi umieszczać razem z dziećmi, oraz małe kawałeczki tasiemki, najlepiej węższej od tej na samą oś, i wycięty z kartki zwrot. Nauczyciel przedstawia uczniom temat lekcji oraz podaje jej cel. Po zapisaniu tematu do zeszytu nauczyciel zaprasza dzieci do kółka. Następnie wyjmuje wszystkie przygotowane elementy i mówi, że wspólnie będą dziś budować oś. Nauczyciel opowiada, jak oś wygląda, dwoje dzieci bierze najdłuższy kawałek taśmy i układa prosto, kolejna osoba umieszcza zwrot z prawej strony. Następnie nauczyciel losuje patyczkami (opisane przy ocenianiu kształtującym) kolejne dwie osoby, które będą przy użyciu linijki odmierzali równe długości i układały małe kawałki taśmy. Kolejne wylosowane dziecko ułoży przygotowane kartoniki z liczbami. Zadaniem dzieci będzie podawać, jakie liczby mają być umieszczane po kolei na osi. Nauczyciel przygotowuje zadania dla dzieci najpierw z umieszczeniem liczb naturalnych, następnie liczb nieparzystych, parzystych itd.

Jeśli chcemy pokazać dzieciom różne jednostki, budujemy z taśmy dwie osie liczbowe wzdłuż sali lekcyjnej. Następnie wybieramy dziecko najwyższe i najniższe. Do każdego dobieramy asystenta, który będzie rozkładał małe kawałki taśmy, a odmierzać będziemy teraz kroki wybranych uczniów. Z pewnością ich długość będzie różna. Jeśli mamy kłopot z wyborem ucznia najwyższego i najniższego, wybieramy jednego ucznia, zaś nauczyciel jest drugą osobą, która odmierza swoje kroki. Uwaga, w tym ćwiczeniu zadbajmy o to, by dzieci najniższego wzrostu nie czuły się napiętnowane.

Zalety takiej lekcji: dzieci zapamiętują wszystkie elementy osi liczbowej.

Pytania, jakie się mogą pojawić:

- czy możemy wybrać inny kolor taśmy?
- czy możemy wybrać małe kawałki z tej samej taśmy, co najdłuższy kawałek?
- czy zwrot możemy umieścić z drugiej strony?
- czy na osi możemy rozpocząć od liczby innej niż 0?

Nauczyciel cierpliwie odpowiada dzieciom na pytania.

Wykorzystując oprogramowanie tablicy interaktywnej, możemy również skorzystać z gotowych osi liczbowych. Wówczas zaznaczamy na osi liczby.



### Trudności

Dzieci mają zwykle kłopot, jak taką oś narysować. Zaleca się, aby z gotowych osi korzystać wtedy, kiedy dzieci opanują umiejętność rysowania osi liczbowej.

W klasach V-VIII możemy przy temacie z osią korzystać z gotowych ćwiczeń do odczytywania zaznaczonych na osi liczb.

Przykłady takich ćwiczeń znajdują się na stronach:

<https://www.superkid.pl/os-liczbowa-liczby-do-10> (przykłady gier dla klas IV– niestety, materiały płatne)

[http://www.math.edu.pl/cwiczenia,sp\\_os-liczbowa-1](http://www.math.edu.pl/cwiczenia,sp_os-liczbowa-1) (przykłady dla klas V-VIII)

<https://www.thatquiz.org/pl-o/matematyka/os-wspolrzednych/> (tu należy zwrócić uwagę na fakt, że zwrot znajduje się i z prawej, i z lewej strony; nauczyciel musi wyjaśnić to dzieciom).

Dzieciom nieobecny można przesłać filmik, na którym zostanie omówiona oś liczbową:

<https://www.youtube.com/watch?v=8jnWwr-zZ80&feature=youtu.be>

Najbardziej podstawowym wariantem, niewymagającym większego zaangażowania od nauczyciela, jest narysowanie osi liczbowej na tablicy, z objaśnieniem i poleceniem, aby dzieci przerysowały ją do swoich zeszytów.

### **Szkieletowe modele graniastopów i ostrosłupów**

Bardzo przydatne w pracy z uczniami w szkole podstawowej są klocki, z których uczniowie samodzielnie budują szkielet prostopadłościanu, sześcianu, dowolnego graniastopu czy ostrosłupa. W zależności od wielkości zestawu i jakości wykonania elementów, ceny wahają się od 60 zł do 240 zł.



Należy podkreślić, że jest to wspaniały zestaw manipulacyjny dla uczniów.

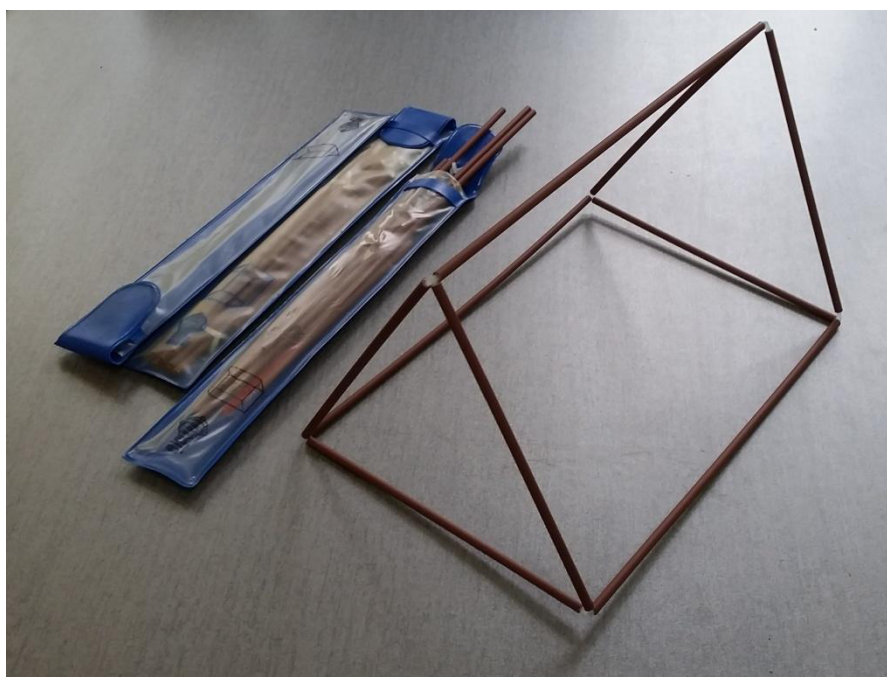




Wielkość otworów w kulkach pozwala łączyć je ze sobą pod różnymi kątami za pomocą patyczków. Dzięki temu można tworzyć nie tylko graniastopy i ostrosłupy, lecz także bryły ścięte. Utworzone przez uczniów modele posłużą do omawiania pojęć geometrycznych.

Kolorowe kulki pozwalają na szybkie zapamiętanie wierzchołków, zaś patyczki: na zapamiętanie krawędzi.

Dla uczniów klas VII-VIII modele szkieletowe nie muszą zawierać kolorowych kulek, a jedynie patyczki oraz elementy pozwalające na ich łączenie.



Co zrobić, jeśli w pracowni matematycznej nie mamy takich zestawów do dyspozycji?



W klasie IV-V prosimy uczniów o przyniesienie na lekcję zapałek oraz plasteliny. Samodzielnie lepią kulki, które będą wierzchołkami, a następnie łączą je z zapałkami tak, aby powstały szkielety sześcianów oraz by można było z dziećmi omówić pojęcie wierzchołków i krawędzi.

Problemy, jakie może napotkać nauczyciel:

Sześciany zbudowane w ten sposób nie będą stabilne. Nie wytrzymają unoszenia i przenoszenia. Po wykonaniu przez dziecko takiego szkieletu musi on stać na ławce.

Podobnie uczniowie mogą zbudować prostopadłością. W tym celu muszą przynieść np. paluszki, masę marcepanową, zapałki. Taki szkielet bryły częściowo nada się do zjedzenia.

### Zestaw modeli brył rozkładanych z siatkami

Na lekcjach dotyczących brył geometrycznych niezastąpioną pomocą dydaktyczną okazują się zestawy modeli brył rozkładanych z siatkami. Analizowanie budowy bryły oraz jej własności na przykładzie konkretnego obiektu, który uczeń może wziąć do ręki i obejrzeć z każdej strony, jest bardzo ważne dla rozwijania jego wyobraźni przestrzennej.

Cena zestawu modeli 8 brył przezroczystych z wyjmowanymi kolorowymi siatkami oraz możliwością wypełnienia ich płynem lub materiałem sypkim wynosi ok 200 zł.





Dobrym pomysłem jest użycie takiego zestawu na lekcji, podczas której dokonamy podziału klasy na grupy. Każda grupa może wówczas otrzymać jedną bryłę i polecenie opisanie jej własności, wyglądu siatki, obliczenia pola powierzchni lub objętości. Następnie prezentują wyniki pracy na forum.

Trudności, jakie mogą się pojawić:

Uczniowie skupią się jedynie na informacjach dotyczących bryły, którą opisywali w swojej grupie. Nie wszyscy członkowie grupy zaangażują się w pracę.

W celu uniknięcia takiej sytuacji, nauczyciel może polecić uczniom wynotowanie różnic i podobieństw występujących między bryłą opisywaną w ich grupie a bryłami pozostałych grup.

Co zrobić, gdy w pracowni nie dysponujemy takim zestawem?

Nauczyciel może przynieść na lekcję przedmioty, które kształtem przypominają różne bryły geometryczne, np. pudełka, piramidy, czapeczki urodzinowe, piłki, wazon. Może to również zlecić uczniom. Zaletą takiego rozwiązania jest, że uczniowie pracują z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku.



Trudności, jakie mogą się pojawić.

Używając przedmiotów codziennego użytku, nie możemy zwykle pokazać uczniom siatki danej bryły czy też sprawdzić jej objętości, wlewając płyn. Można w tym celu wykorzystać programy multimedialne zawierające animacje takich procesów, np. Lekcjoteka, Geogebra albo zasoby znajdujące się na YouTube, np.



<https://www.youtube.com/watch?v=SiY3bo7sLwg> – animacja siatki sześciangu,

<https://www.youtube.com/watch?v=n9mjsWAmbQM> – siatki prostopadłościów i graniastopów.

**Biblioteczka matematyczna: zbiory zadań, ciekawa literatura pomocnicza do nauki matematyki, czasopisma.**

W pracowni matematycznej nauczyciel może udostępnić uczniom zbiory zadań, bajki matematyczne, ciekawą literaturę przedmiotową oraz czasopisma. Przeznacza wówczas na biblioteczkę półkę, do której mają dostęp uczniowie. W przypadku braku takich materiałów nauczyciel może wskazać im pozycje znajdujące się w bibliotece szkolnej lub zasoby internetowe, np. blogi i strony matematyczne.



**Patyczki**

Z uwagi na szeroki wachlarz możliwości wykorzystania, bardzo przydatne w pracy nauczyciela mogą okazać się szpatułki laryngologiczne. Cena za 100 sztuk w aptece wynosi ok. 4 zł.

Każdy uczeń może napisać na patyczku swoje imię lub nazwisko, którym chce być wyczytany przez nauczyciela.



Uczniom, nawet w klasach VII, ich odczytywanie sprawia przyjemność i niejednokrotnie wywołuje śmiech. Dzieci mniej się stresują możliwością wybrania ich do odpowiedzi przy tablicy lub do rozwiązania zadania. Losowanie patyczków sprawia, że uczniowie nie mają do nauczyciela pretensji czy żalu, że kogoś wybiera on częściej do wykonania zadania czy ćwiczenia multimedialnego. Za pomocą patyczków można również losować uczniom miejsca w sali lub skład grup, jeżeli nauczycielowi nie zależy akurat na dokładnym wyborze ich składów.

### **Patyczki w roli kostek domina i innych pomocy dydaktycznych**

Ze szpatulek nauczyciel może również wykonać domino matematyczne o dowolnej tematyce, np. działania na liczbach całkowitych i ułamkach, tabliczka mnożenia, zamiana jednostek, zapis rzymski. Może również zlecić wykonanie takiego domina uczniom, np. w parach, a następnie rozdać powstałe domina losowym parom w klasie. Przygotowując tego typu pomoce dydaktyczne, mają okazję przećwiczyć realizowany materiał.

Na patyczkach można zapisać np. tabliczkę mnożenia, włożyć je do pudełka. Następnie uczniowie mogą w ramach ćwiczenia losować przykłady i podawać ich wyniki. Tego typu ćwiczenia uatrakcyjnijają lekcję szczególnie wówczas, gdy nauczyciel nie ma dostępu do zasobów multimedialnych.



### Gazetki reklamowe

Warto, by nauczyciel gromadził w pracowni matematycznej różnego rodzaju gazetki reklamowe sieci handlowych, sklepów odzieżowych itp. Materiały takie można wykorzystać przy realizacji tematów związanych z ułamkami dziesiętnymi, zaokrągleniem i szacowaniem wyników. Np. nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Każda ma przygotować jadłospis na jeden



dzień, kierując się zasadami zdrowego odżywiania, odnaleźć ceny potrzebnych produktów żywnościowych oraz obliczyć ich cenę. Następnie uczniowie prezentują swoje jadłospisy oraz porównują uzyskane kwoty. Nauczyciel może narzucić kwotę, którą dysponują uczniowie.

Jakie trudności może napotkać nauczyciel?

Uczniowie mogą umieścić w jadłospisie alkohol. Mogą również twierdzić, że jedzenie przez cały dzień chipsów i popijanie ich słodzonymi napojami jest zdrowe, bo np. ich rodzice pozwalają na taką dietę.

W celu uniknięcia takich sytuacji, nauczyciel może przygotować gotowy jadłospis lub inną, dowolną listę zakupów. Grupy mogą mieć ten sam zestaw zadań lub różny. Istnieje wiele wariantów.

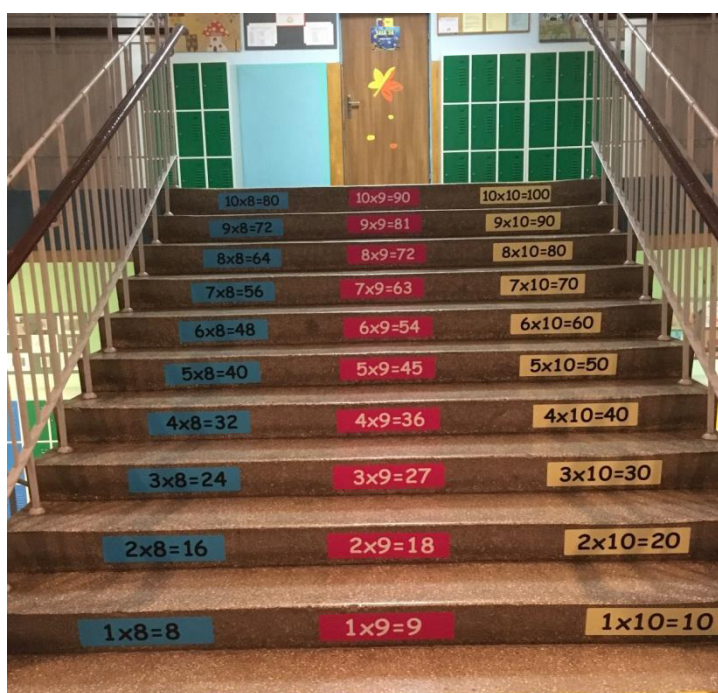
Uczniowie mogą pytać, dlaczego korzystają akurat z gazetki tej sieci handlowej, a nie innej. Mogą pojawić się komentarze, że nauczyciel reklamuje konkretną sieć handlową.

Aby tego uniknąć, nauczyciel może przygotować na lekcję gazetki z różnych sieci. Może również poprosić samych uczniów o przyniesienie takich gazetek z najbliższego marketu i obliczenie kwoty za te same zakupy w różnych sklepach.

### Samoprzylepna tabliczka mnożenia

Warto pomyśleć o wyposażeniu w pomoce dydaktyczne nie tylko pracowni matematycznej, ale również korytarzy w szkole, by uczniowie codziennie, również w trakcie przerw międzylekcyjnych, mieli kontakt z matematyką. Świetnie sprawdza się w tym celu samoprzylepna tabliczka mnożenia, którą można umieścić na schodach między piętrami.

Cena takiej pomocy dydaktycznej wynosi ok. 350 zł.





## Programy multimedialne

Lekcjoteka, aplikacja płatna, koszt ok. 200 zł.

Lekcjoteka to unikatowa aplikacja dla klas IV-VI szkoły podstawowej, stworzona z myślą o pełnym wykorzystaniu tablicy interaktywnej lub rzutnika multimedialnego.

Lekcjoteka@

WPROWADZENIE DO INTERAKTYWNEGO ŚWIATA [nauczyciel.pl](http://nauczyciel.pl)

KLIKNIJ NA  
**START**

**MATEMATYKA**  
SZKOŁA PODSTAWOWA. KLASY 4-6

MULTIMEDIALNE ZASOBY I SCENARIUSZE NA TABLICĘ INTERAKTYWNA I RZUTNIK

Young Digital Planet  
WYDAWNICTWA INTERAKTYWNE

© 2011 Young Digital Planet SA





Seria Lekcjotek@ została stworzona z myślą o prowadzeniu lekcji z tablicą interaktywną lub rzutnikiem. To narzędzie pracy nowoczesnego nauczyciela, który otrzymuje dobre na rynku oprogramowanie, lecz także bogatą bazę pomysłów na prowadzenie zajęć z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych. Jedną płytę można zainstalować na sześciu stanowiskach.

Lekcjotek@ MATEMATYKA zawiera:

- 36 zagadnień wraz z dołączonymi scenariuszami lekcji w formie drukowanej i elektronicznej (pliki PDF),
- 115 animacji, symulacji i ilustracji,
- prawie 70 interaktywnych ćwiczeń, prezentacji, gier i filmów.

Nauczyciel otrzymuje:

- gotowe lekcje oraz zasoby edukacyjne zgodne z podstawą programową,
- możliwość przygotowania lekcji według własnego pomysłu,
- narzędzia umożliwiające dogodne zapoznanie się z materiałami multimedialnymi, a następnie zaprezentowanie finalnej i dopracowanej wersji uczniom,
- wsparcie w postaci m.in. filmów instruktażowych (np. obsługa tablicy interaktywnej, praca z programem), scenariuszy zajęć wbudowanych w aplikację oraz pomysłów na lekcje w formie drukowanej.

Uczeń dostaje:

- atrakcyjną i nowoczesną lekcję, podczas której staje się aktywnym uczestnikiem,
- połączenie nowoczesnych metod prezentacji materiału z interaktywnymi ćwiczeniami, dzięki którym przyswajają wiedzę szybko i efektywnie,
- interaktywne ćwiczenia oraz doskonałe wizualnie i merytorycznie materiały, które mobilizują do nauki i rozbudzają zainteresowania.

Przykłady ćwiczeń w aplikacji Lekcjotek@.



MATEMATYKA - SZKOŁA PODSTAWOWA. KLASY 4-6

5. Ułamki zwykłe

Ułamek figury

Jaki ułamek figury został zamalowany? Uzupełnij ułamki.

1 2 3 4

MATEMATYKA - SZKOŁA PODSTAWOWA. KLASY 4-6

36. Gromadzenie i porządkowanie danych

Diagram obrazkowy

Na diagramach obrazkowych przedstawione są dane ze sprzedaży dwóch rodzajów lodów w pewnej lodziarni. Odpowiedz na pytania, zaznaczając prawidłowe odpowiedzi.

**Tak Nie**

rys. 1  
1000  
7750  
Lody waniliowe

rys. 2  
1000  
3500  
Lody czekoladowe

Czy na podstawie tych diagramów możemy powiedzieć, ile lodów o każdym ze smaków sprzedano w kolejnych miesiącach?

Czy na podstawie tych diagramów możemy powiedzieć, ile sprzedano lodów o smaku truskawkowym?

Czy na podstawie tych diagramów możemy powiedzieć, których lodów sprzedano więcej – o smaku waniliowym czy czekoladowym?

1 2 3 4 5 6



MATEMATYKA - SZKOŁA PODSTAWOWA. KLASY 4-6

22. Walec, stożek, kula

Jak powstają bryły obrotowe?

Popatrz na ilustrację. Która bryła powstanie w wyniku obrotu okręgu wokół danej prostej? Wskaż prawidłową odpowiedź.





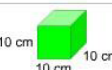
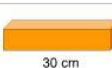
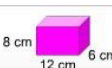

600 cm<sup>2</sup> 504 cm<sup>2</sup> 412 cm<sup>2</sup> 720 cm<sup>2</sup> 432 cm<sup>2</sup>

MATEMATYKA - SZKOŁA PODSTAWOWA. KLASY 4-6

29. Pole powierzchni całkowitej sześcianu i prostopadłościanu

Obliczanie pól powierzchni sześcianu i prostopadłościanu

Oblicz pole powierzchni podanego prostopadłościanu. Przeciągnij odpowiednią etykietę do luki.

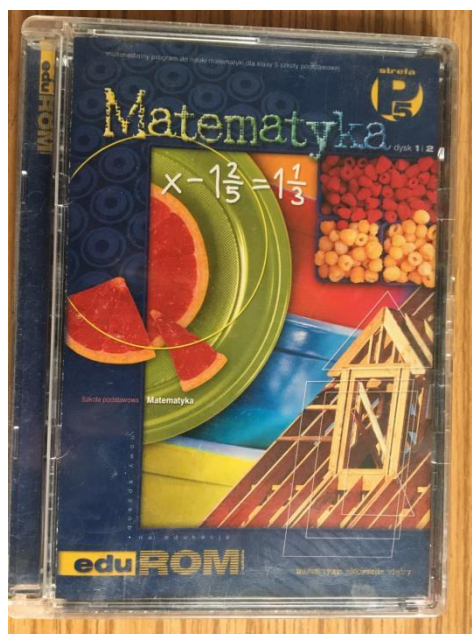
	
	
	
	
	

600 cm<sup>2</sup> 504 cm<sup>2</sup> 412 cm<sup>2</sup> 720 cm<sup>2</sup> 432 cm<sup>2</sup>



## Pakiet Matematyka szkoła podstawowa

Program YOUNG DIGITAL PLANET EduROM Multimedialna Baza Wiedzy: Matematyka. Szkoła podstawowa, program płatny, koszt ok. 160 zł.



*Matematyka. Szkoła podstawowa* to interaktywny podręcznik elektroniczny, który obejmuje materiał z matematyki obowiązujący w szkole podstawowej w klasach IV-VI. Treści edukacyjne zawarte w programie wzbogacono różnymi filmami wideo i prezentacjami, pomagającymi w opanowaniu poszczególnych tematów. Zakres zagadnień zawartych w aplikacji obejmuje liczby naturalne, działania pisemne, ułamki zwykłe i dziesiętne, figury geometryczne, prostopadłościany, liczby całkowite, własności wielokątów, bryły,



liczby wymierne, przykłady przyporządkowań, wyrażenia algebraiczne oraz procenty. Szybkiemu zapamiętywaniu przekazywanych wiadomości oraz ich systematyzacji służą specjalne programy narzędziowe, przeznaczone do nauki matematyki: kalkulator (narzędzie umożliwiające, w zależności od klasy, wykonywanie takich działań matematycznych, jak: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie i obliczanie procentów, klasa IV-VI), kalkulator pisemny (narzędzie umożliwiające wykonywanie sposobem pisemnym takich działań matematycznych, jak: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, klasa IV-VI), definicje (kilkadziesiąt definicji matematycznych do odsłuchania, samodzielnego nagrania i odtworzenia we własnym wykonaniu, klasa IV-VI); wzory (kilkadziesiąt wzorów matematycznych ułatwiających rozwiązywanie zadań, klasa V-VI); figury płaskie (zbiór kilkudziesięciu opisanych i oznaczonych matematycznymi symbolami figur geometrycznych, klasa V-VI), figury przestrzenne (zbiór trójwymiarowych modeli figur geometrycznych, klasa V-VI), biogramy (zestaw biografii słynnych matematyków, zawierających fakty z życia naukowców pomijane zazwyczaj w opisach encyklopedycznych, klasa IV). Program pozwala użytkownikowi na utrwalenie zdobytej wiedzy poprzez rozwiązywanie ćwiczeń, umieszczonych po każdej lekcji i po każdym rozdziale. Testy te sprawdzają stopień zrozumienia materiału oraz pozwalają szybko i skutecznie przygotować się do klasówek oraz egzaminów.

### Programy polecane na lekcję matematyki

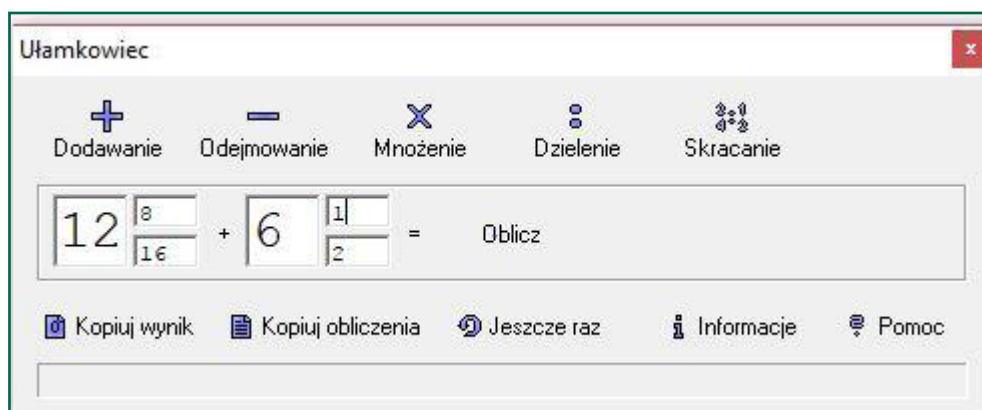
Wiele wydawnictw proponuje obecnie bardzo dobrą obudowę dydaktyczną. Zestaw ćwiczeń interaktywnych jest dostępny w programach do pobrania, które wydawnictwo przekazuje nauczycielowi matematyki. W multibookach znajdziemy ćwiczenia interaktywne, filmiki edukacyjne, łamigłówki itd.

Co ma zrobić nauczyciel, jeśli nie posiada płatnego programu, a do podręczników, z których korzysta, nie zaproponowano obudowy multimedialnej lub istniejące pomoce są niewystarczające?

Może skorzystać z programów przeznaczonych do matematyki.

Przykłady programów do wykorzystania na lekcji.

1. Ułamkowiec 1.01 – program bezpłatny. Pozwala na przeprowadzenie czterech podstawowych działań na ułamkach.





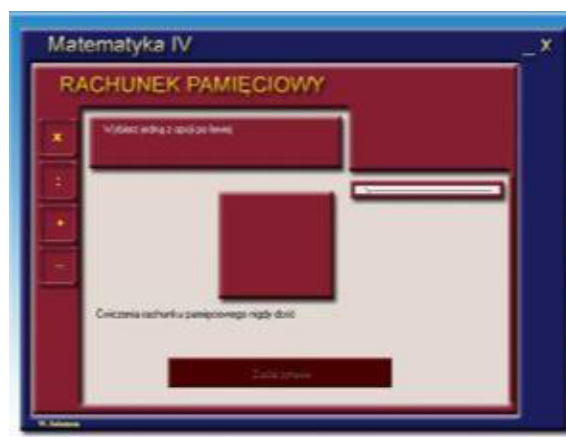
Nauczyciel może pokazać ten program dopiero wówczas, gdy uczniowie opanują działania na ułamkach zwykłych.

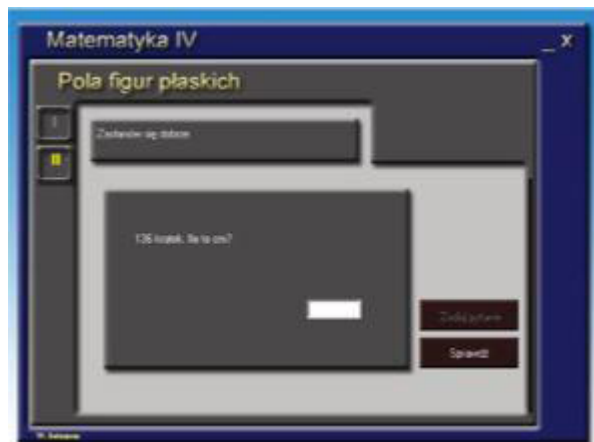
Wada programu.

Obliczając sumę bądź różnicę ułamków, program dokonuje zamiany liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe.

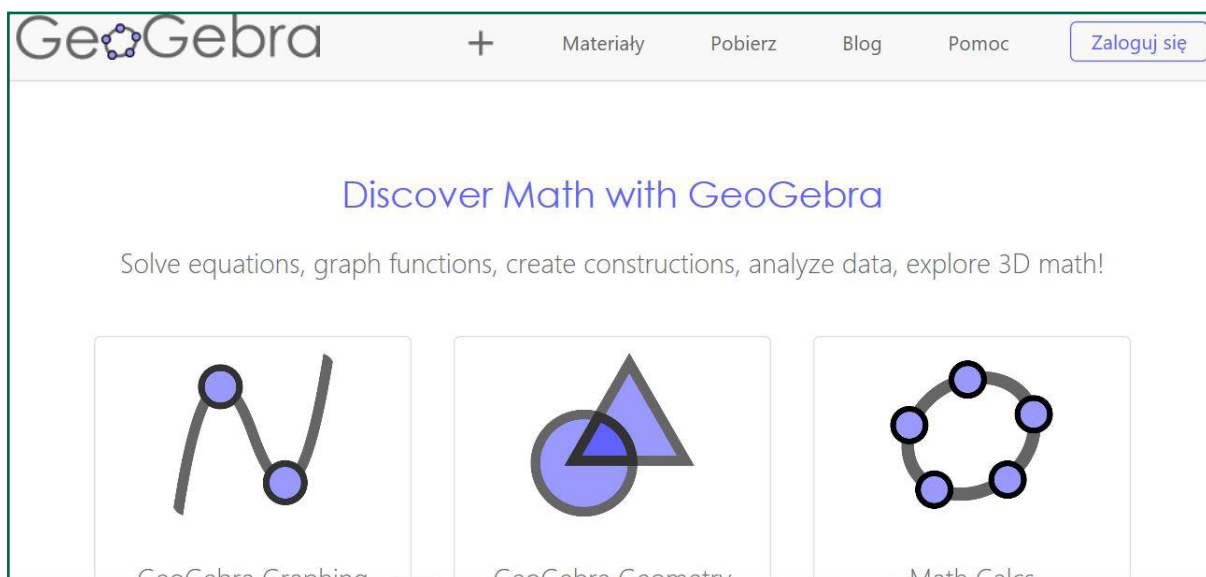
Dzieci muszą dobrze opanować umiejętność działań na ułamkach, aby dostrzec ten problem. Starsi uczniowie, klasy VI-VIII, każdorazowo mogą korzystać z programu przy wykonywaniu zadań domowych. Dobrze jest pokazać im ten program, aby nauczyli się samodzielnie sprawdzać poprawność rozwiązania pracy domowej z ułamków.

2. Pitagoras 2000 5.0 – polski program bezpłatny obejmuje cały zakres materiału od V klasy szkoły podstawowej, obecnie jeszcze poprzez gimnazjum, szkołę średnią aż do matury i egzaminu wstępnego na studia. Szerzej użycie programu zostało opisane w *Zeszytcie 2* niniejszego zestawu.
3. Matematyka 4 1.0 – prosty, bezpłatny program edukacyjny autorstwa Wiesława Salomona, wspomagający naukę matematyki w IV klasie szkoły podstawowej. Poprzez kilka zawartych w nim testów uczeń może rozwijać umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń matematycznych (mnożenie, dzielenie, dodawanie, odejmowanie) w pamięci, zamiany wartości liczbowych z systemu rzymskiego na arabski i odwrotnie, obliczania podzielności liczb, wykonywania obliczeń na ułamkach zwykłych, obliczania pola prostych figur płaskich (w systemie kratkowym), a także przekładania słownego zapisu liczb na cyfry. Matematyka IV może stać się dopełnieniem lekcji prowadzonych w sposób tradycyjny, a jednocześnie odciążeniem nauczyciela przy kształceniu prostych umiejętności uczniów.





4. GeoGebra 4. 2. 18. 0 – oprogramowanie do wspomaganie nauki matematyki dla uczniów szkół podstawowych oraz ponadpodstawowych. Możliwości wykorzystania tego programu zostały szerzej opisane w Zeszycie 2 niniejszego zestawu.





5. Geometry Calculator 1.2 – bardzo prosty, ale pomocny program umożliwiający wykonanie podstawowych obliczeń geometrycznych. Szerzej jego wykorzystanie zostało opisane w Zeszycie 2 niniejszego zestawu.
6. Matlandia – program online do nauki matematyki w klasach IV-VII. Zawiera od 140 do 339 interaktywnych zadań matematycznych. Rozwiązując zadania, dzieci np. odkrywają zakamarki bajkowej wyspy, zdobywają skarby i pomagają bohaterowi opowieści naprawić uszkodzony pojazd.







← Dodawanie i odejmowanie  
Dodawanie w zakresie 100

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1.2.9 Wybierz z tarczy brakujące liczby, aby suma trzech wskazanych liczb była równa liczbie podanej pod tarczą.

Reset

Matlandia 6 wersja demonstracyjna

1 2 3 4 5 6 7

Liczby naturalne i ułamki  
1. Rachunki pamięciowe na liczbach naturalnych

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

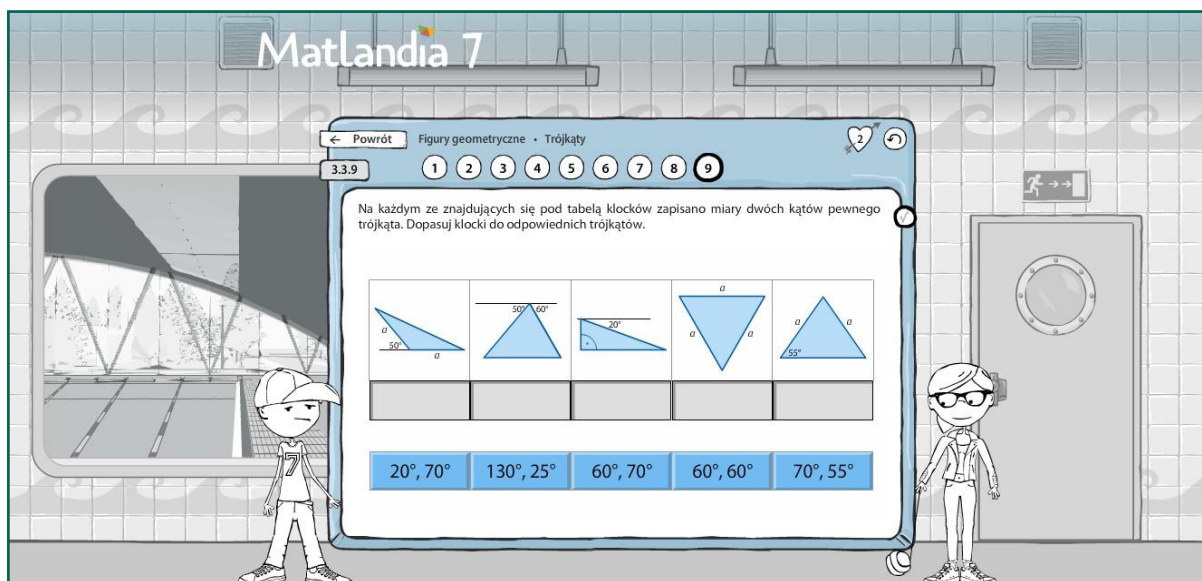
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

6 · 18 = 1

1.5 Uzupełnij.

RESET

powrót



7. Wirtualny zeszyt do matematyki – wszystkie działy zostały podzielone na poziomy: klasy IV-VI. Przydatne do wprowadzania nowego tematu (zebrane prezentacje) i utrwalenia materiału (linki do gier i zadań interaktywnych, ciekawostki matematyczne, przekierowania na strony związane z konkursami matematycznymi).



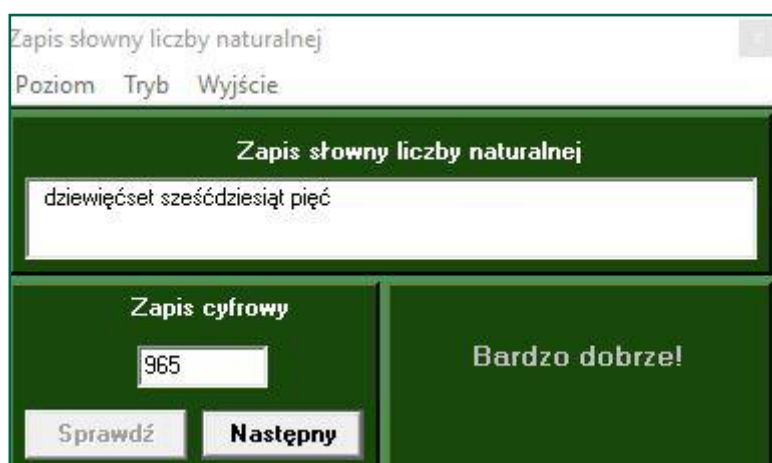
8. Geometria 2.1 – program przeznaczony do pracy na lekcjach matematyki i nie tylko, na każdym poziomie nauczania. Nauczanie geometrii z jego wykorzystaniem staje się kształcącą zabawą. Jego atuty to rozwijanie wyobraźni ucznia, a zarazem wdrażanie do myślenia algorytmicznego. Program umożliwia rysowanie na ekranie monitora figur geometrycznych, udziela wskazówek krok po kroku. Nauczyciel może przygotować w nim samouczek dla klasy.

#### Program umożliwia:

- rysowanie wszystkich podstawowych figur geometrycznych na płaszczyźnie,
- wykonywanie różnorodnych konstrukcji geometrycznych,
- zapoznanie się z niektórymi własnościami narysowanych figur,
- zapisanie pracy do późniejszego wykorzystania,
- i wiele więcej – ograniczeniem staje się tylko wyobraźnia użytkownika.



9) Matematyka 1+2 – zestaw dwóch programów pomocnych przy nauce matematyki na podstawowym poziomie. Pierwszy z nich, *Matematyka 1*, umożliwia działania na liczbach naturalnych, m.in. rozkład liczb naturalnych na czynniki pierwsze, obliczanie potęg, silni, liczb bliźniaczych i doskonałych, największego wspólnego dzielnika i najmniejszej wspólnej wielokrotności dwóch liczb oraz zamianę cyfr arabskich na system rzymski, działania na liczbach rzeczywistych, m.in. zamianę ułamków zwykłych na dziesiętne (i na odwrót), wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka, przeprowadzanie działań na ułamkach zwykłych oraz działania na procentach. Oba programy wyposażone są także proste gry edukacyjne: rachunki i zapis słowny liczb.



Każdego dnia w Internecie pojawiają się nowe zasoby i programy, które mogą być wykorzystane w nauczaniu i uczeniu się. Zachęcamy do regularnego i samodzielnego przeszukiwania sieci pod tym kątem oraz dzielenia się wiedzą z innymi nauczycielami w szkole.

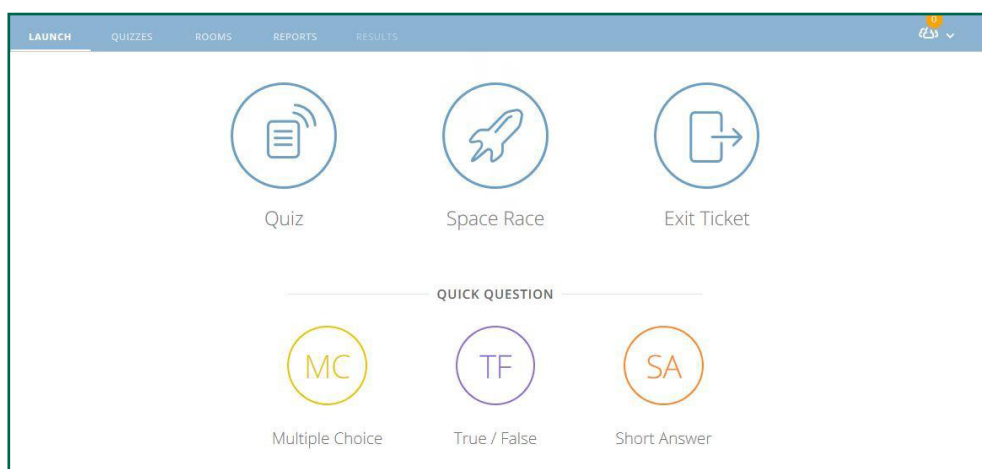


Przedstawiamy poniżej inne bezpłatne narzędzia (czasami wymagają zarejestrowanie się). Zanim jednak nauczyciel wykorzysta narzędzie albo zasób, powinien koniecznie sprawdzić, jak działa dany program oraz czy strona internetowa jest aktualna. Zmiany w technologiach informacyjno-komunikacyjnych zachodzą dynamicznie, więc wywołują potrzebę weryfikacji.

### 1. Padlet – tablica korkowa online. Może służyć do zbierania pracy domowej.



2. Socrative – narzędzie do przeprowadzania testów online w czasie rzeczywistym, z wykorzystaniem m.in. urządzeń mobilnych. Nauczyciel rejestruje się na stronie [www.socrative.com](http://www.socrative.com), po czym loguje się i może tworzyć testy wielokrotnego wyboru, testy typu prawda/fałsz lub ankiety. Narzędzie od razu pokazuje wyniki uzyskane przez uczniów z podsumowaniem indywidualnym każdego ucznia, zadania oraz klasy. Uczniowie muszą pobrać aplikację Socrative Student na urządzenie mobilne. Na lekcji nauczyciel uruchamia przygotowany test, natomiast uczniowie wpisują na swoje urządzenie mobilne otrzymany od nauczyciela numer pokoju. Następnie podają imię, nazwisko i rozpoczynają test. Nauczyciel ma także możliwość ustawienia, aby każde dziecko losowało pytania. Uczniowie rozwiązują test niezależnie, natomiast nauczyciel ma podgląd jego etapu pracy. Można czekać do zakończenia testu przez ostatnią osobę, albo zakończyć ręcznie. Wyniki, zestawienia, wykresy otrzymujemy od razu. Strona dostępna tylko po angielsku.

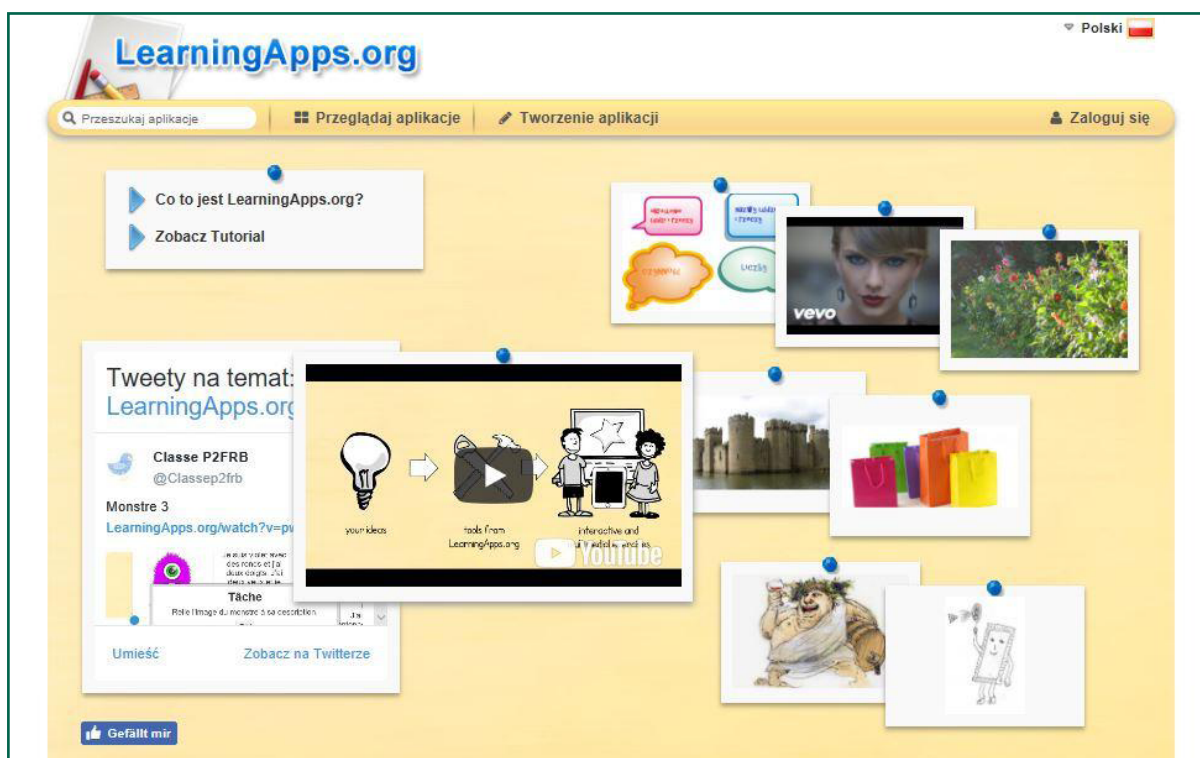


Na lekcji matematyki nie możemy sprawdzać wiedzy jedynie w ten sposób. To narzędzie pozwala nauczycielowi na błyskawiczną weryfikację, czy uczniowie opanowali materiał, np. podczas lekcji powtórzeniowej czy przygotowującej do sprawdzianu, gdy nauczyciel będzie



badają, które tematy są opanowane w stopniu zadowalającym, a nad którymi trzeba jeszcze popracować.

3. Awwapp – biała tablica online umożliwiająca wspólną pracę uczniów w czasie rzeczywistym <https://awwapp.com/>. Sposób użycia szerzej opisano w *Zeszyte 2*.
4. ProProfos – narzędzie do tworzenia quizów stanowiących szybkie podsumowanie działu.
5. LearningApps – zestaw krzyżówek, gier memory, quizów, dopasowań słownych, wykreślanek, gier do wykorzystania na tablicy interaktywnej. Nauczyciel może się zarejestrować (<https://learningapps.org/>), dzięki czemu będzie mógł dodawać klasy, w których uczniowie tworzą własne ćwiczenia interaktywne w ramach powtórzenia lub podsumowania działu czy też pracy projektowej.



Następnie może wybrać istniejące aplikacje poprzez wybranie funkcji *przegląd aplikacji* i kategorię *Matematyka*, poziom: *Kształcenie podstawowe* oraz zagadnienie, które chce wykorzystać. Oczywiście, należy to zrobić przed lekcją i sprawdzić poprawność gry czy zadania.



**LearningApps.org** Polski

Przeszukaj aplikacje | Przeglądaj aplikacje | Tworzenie aplikacji | Zaloguj się

Kategoria: **Matematyka** ▼ Kształcenie podstawowe — Kształcenie zawodowe i ustawiczne

Poziomy: ◁ ○ ▷

- Bryły
- Bryły obrotowe
- Cechy podzielności
- Czas
- Dodawanie i odejmowanie
- Dodawanie liczb naturalnych
- Działania na liczbach
- Dzielenie
- Figury geometryczne
- Funkcja
- Godziny
- Jednostki
- Kalendarz
- Kształty
- Kąty
- Liczyby całkowite
- Liczyby i działania
- Liczyby naturalne.
- Mnożenie
- Pieniądze
- Podzielność liczb
- Pojęcia matematyczne
- Pole powierzchni
- Potęgi
- Procenty
- Równania
- Skala
- Trójkąty
- Układy równań
- Ułamki
- Ułamki
- Wielomiany
- Wyrażenia algebraiczne
- Zadania tekstowe
- Zaokrąglenie
- geometria
- koło i okrąg
- liczby rzymskie
- logiczne myślenie
- mnożenie i dzielenie

**Porównywanie liczb całkowitych**  
Ustal kolejność przez: danuta chemiak  
☆☆☆☆☆ 1005

**1‰ =  $\frac{1}{1000}$**   
zadania z procentami

**Pola figur płaskich**

**Liczyby na co dzień - matematyka**

**Odczytywanie własności funkcji z**

**Zależności proporcjonalne.**  
Odstań obrazek przez: fizyk314  
☆☆☆☆☆ 455

**dodawanie i odejmowanie liczb całkowitych**  
Pasujące pary przez: Dorota Jastrzębska  
☆☆☆☆☆ 1260

**Liczyby pierwsze, złożone.**

**Własności figur**  
**GEOMETRY**

**Lekcja z tabletami 2**

Druga możliwość: nauczyciel może sam przygotować ćwiczenie interaktywne lub grę dla uczniów. Wówczas wybiera opcję *Tworzenie aplikacji*. Dalej układa zadanie według gotowych schematów. Prezentuję poniżej niektóre z rozwiązań.

**Pasujące pary** **Grupowanie** **Oś liczbowa** **Kolejność**

**Dowolny tekst odpowiedzi** **Pasujące pary** **Test jednokrotnego wyboru** **Zadanie z lukami**

**Kolekcja kilku aplikacji** **Audio / Video z adnotacjami** **Milioner** **Odstań obrazek** **Krzyżówka**



6. ThatQuiz – strona zawierająca ćwiczenia oraz testy, nie tylko matematyczne, umożliwiającą uczniom samokształcenie i samoocenę. To również narzędzie umożliwiające przeprowadzanie i ocenianie sprawdzianów z matematyki oraz innych dziedzin. Uczniowie i nauczyciele mają bezpłatny dostęp do wszystkich zadań, na każdym poziomie trudności. Nauczyciel wchodzi na stronę: <https://www.thatquiz.org/pl/>

thatquiz  
testy matematyczne dla uczniów i nauczycieli, dowolny poziom © 2017

Nauczycielu: zaloguj się lub stwórz konto lub [szukaj] lub [dowiedz się więcej]

Login / Email Hasło Zaloguj się

liczby całkowite ułamki pojęcia geometria

Arytmetyka Określ Czas Trójkąty  
Nierówności Arytmetyka Pieniądze Kształty  
Średnia Nierówności Pomiar Geometria  
Potęgi Średnia 14,2 System pozycyjny Punkty  
Dzielniki Uprość Diagramy Kąty  
Algebra Prawdopodobieństwo Zbiory Oś współrzędnych  
Rachunek Trygonometria

słownik geografia

Angielski Hiszpański Ameryki Europa  
Francuski Niemiecki Afryka Azja

nauki przyrodnicze

Komórki Anatomia Pierwiastki Zamiana jednostek

English Español Français Português Català Polski  
Slovenščina Türkçe Ελληνικά 中文(简体) עברית

Masz kod testu? KodTestu Wprowadź

Następnie wybiera interesującą go kategorię, np. *Geometria*, a w niej ustawia parametry odpowiadające możliwościom uczniów, z którymi pracuje. Nauczyciel ma wpływ na długość testu oraz jego poziom trudności. W teście mogą się pojawiać różne zagadnienia, np. pole i obwód, różne figury, np. prostokąt i trójkąt, a także np. bryły oraz figury płaskie. Nauczyciel może również wybrać do przeciwiczenia jedną konkretną umiejętność, np. obliczanie pola prostokąta. Wyboru szczegółów testu dokonuje się, zakreślając odpowiednie okienka.

Długość 10  
Poziom 10  
Liczba czasu Brak  
Przerwa Nie

Geometria

7  
7

Powierzchnia = [ ] cm<sup>2</sup> OK

Poprawnie 0  
Niewłaściwie 0  
Zegar 0:00

testy matematyczne

Włącz ponownie

Wymiary w centymetrach. Skala różna od 1:1.  
Zobacz wzory

Stwórz link



W prawym górnym rogu ekranu na bieżąco wyświetla się liczba poprawnie oraz niewłaściwie udzielonych odpowiedzi, a także upływający czas. Nauczyciel może na początku określić limit czasowy, po upływie którego test zostanie podsumowany. Po każdym teście program wyświetla tabelę prezentującą procentowy wynik, liczbę poprawnych oraz niewłaściwych odpowiedzi, czas wykonania zadań oraz prawidłowe odpowiedzi do błędnie rozwiązanych zadań.

Narzędzie ThatQuiz może być wykorzystywane w formie ćwiczenia na tablicy interaktywnej. Wówczas każdy uczeń odpowiada na jedno pytanie i uzasadnia swoją odpowiedź klasie. Program dobrze sprawdza się również w pracy na komputerach, notebookach czy smartfonach. Wówczas każdy uczeń może samodzielnie wykonać cały test na ustalonym z nauczycielem poziomie trudności i szybko uzyskać informację zwrotną.

Bezpłatna rejestracja dodatkowo umożliwi nauczycielowi dostęp do bardziej szczegółowych narzędzi służących do generowania testów oraz do biblioteki gotowych testów udostępnionych publicznie.





**thatquiz**

---

**Klasy**

5A

Pokaż testy  
Oceny  
Edytuj klasę  
Nowa klasa  
Aplikacja na telefon

**Powszechne testy**

Liczby całkowite  
Ułamki  
Pojęcia  
Geometria  
Słownik  
Geografia  
Nauki przyrodnicze

**Inne Testy**

Zaprojektuj  
Przeglądaj  
Podziel na części

**Zarządzanie**

Wyloguj się  
Info konta  
Instrukcje

### Rejestracja klasy

Nazwa klasy

Uczniowie	Imię	Nazwisko*
1.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8.	<input type="text"/>	<input type="text"/>

\* Nazwisko nie jest wymagane

**Nazwa klasy :** Zarejestrowanie klasy pozwala na przypisanie uczniom testów komputerowych.

Wybiera gotowy test, z pytaniami generowanymi losowo w zakładce *Powszechne testy* lub projektuje własny, wybierając opcję *Inne testy*.

**thatquiz**

---

**Klasy**

5A

Pokaż testy  
Oceny  
Edytuj klasę  
Nowa klasa  
Aplikacja na telefon

**Powszechne testy**

Liczby całkowite  
Ułamki  
Pojęcia  
Geometria  
Δ Trójkąty  
Kształty  
Geometria  
Punkty  
Kąty  
Oś współrzędnych  
Trygonometria  
Słownik  
Geografia  
Nauki przyrodnicze

**Inne Testy**

Zaprojektuj  
Przeglądaj  
Podziel na części

**Zarządzanie**

Wyloguj się  
Info konta  
Instrukcje

### Geometria

Długość

Poziom

Licznik czasu

Kolejność

Prostokąt

Trójkąt

Okrąg

Trapez

L Trapez

Obwód

Powierzchnia

Sześcian

Graniastosłup

Piramida

Kula

Walec

Stożek

Objętość

Rozwiąż

Rozwiąż x

Porównaj

Nazwa testu

Dla wszystkich klas

1. Powierzchnia 30

2. Powierzchnia 3

3. Powierzchnia 28

4. Obwód 23

5. Obwód 14

6. Obwód 23

Podczas egzaminu ucznia rysunki będą większe i wyraźniejsze.



Po dokonaniu wyboru zadań i zapisaniu testu nauczyciel może udostępnić go uczniom utworzonej klasy za pomocą linku wyświetlonego na górze strony: <https://www.thatquiz.org/pl/classtest?KodTestu>

The screenshot shows the 'thatquiz' interface for creating a test. On the left is a sidebar with navigation options like 'Klasy', 'Powszechnie testy', and 'Inne Testy'. The main area is titled 'https://www.thatquiz.org/pl/classtest?KodTestu (Test klasy)' and includes a 'Link do testu treningowego (dla treningu)'. Below this are fields for 'Zadany', 'Wygasa', 'Nazwa testu', 'Poziom', 'Limit czasu', 'Kolejność', 'Długość', and 'Kod Testu'. The 'Instrukcje' section contains text: 'Na rozwiązanie testu masz 10:00 minut. W każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawdziwa. Powodzenia!' and several radio button options for 'Autozapis +', 'Autozapis -', 'Zawsze zapisuj oceny', 'Zapisuj oceny jeśli >= %', 'Uczniowie mogą tylko iść do przodu', 'Uczniowie mogą się cofać', 'Pokazuj klucz do testu po zakończeniu', 'Pokazuj tylko ocenę po zakończeniu', 'Nie pokazuj ani klucza ani oceny', 'Pokazuj ilość wykonanych pytań', and 'Pokazuj ilość poprawnych / niewłaściwych'. Below the instructions are buttons for 'Usuń', 'Uporządkuj', 'Poprzedzaj', 'Wprowadź', 'Drukuj', 'Zrezygnuj', and 'Zachowaj'. A table of 10 math problems is shown, each with a checkbox and a '1' in a box, indicating a weight of 1 point. The problems are: 1. Obwód trapez 23 43 25 15 = 106; 2. Powierzchnia prostokąt 12 4 = 48; 3. Obwód trapez 9 20 20 20 = 69; 4. Obwód prostokąt 10 9 = 38; 5. Powierzchnia prostokąt 4 1 = 4; 6. Powierzchnia prostokąt 12 10 = 120; 7. Obwód prostokąt 9 9 = 36; 8. Obwód prostokąt 6 12 = 36; 9. Obwód prostokąt 10 5 = 30; 10. Obwód trapez 14 3 20 20 = 57. At the bottom, there is a note: 'Ustal wagę pytań zmieniając punkty przy nich. Wynik końcowy jest procentem obliczonym na bazie sumy punktów. Przykładowo, uczeń, który zarobił 20 z 25 punktów, dostaje ocenę 80%'.

Możliwe jest również wpisanie kodu testu w prawym dolnym rogu strony startowej.

Każdy uczeń wykorzystujący otrzymany przez nauczyciela link musi rozwinąć listę swojej klasy i wybrać własne nazwisko. Osoba wybrana z listy może ukończyć test tylko raz. Po wyborze nazwiska znika z listy. Zagrożenie, że uczeń rozwiązałby test za kogoś, jest zatem niewielkie.

The screenshot shows the student selection interface. On the left, there are dropdown menus for 'Długość' (set to 10), 'Poziom' (set to 12), and 'Licznik czasu' (set to 10:00). In the center, there are labels for 'Nauczyciel: [redacted] Klasa: 5A' and 'Uczeń' with a dropdown menu. On the right, there are labels for 'Wykonany' (0) and 'Zegar' (0:00), and a 'Zmień' button.

Po zakończeniu testu procentowe wyniki uczniów pojawią się automatycznie na koncie nauczyciela w zakładce *Oceny*. Dodatkowo wyświetlana jest średnia ze wszystkich testów, w jakich uczeń brał udział.





## Elementy oceniania kształtującego w praktyce

W pracy nauczyciela matematyki ważna jest umiejętność stosowania na lekcjach elementów oceniania kształtującego. Z powodu dużej liczby godzin matematyki w tygodniowym planie zajęć, realizuje się zwykle dość obszerną partię materiału. Dobrze, gdy uczniowie mają możliwość, by kontrolować zrozumienie omawianych treści i jak najczęściej otrzymują informację zwrotną na temat poczynionych postępów.

### Technika „świąteł drogowych”

Doskonałą metodą dokonywania przez uczniów bieżącej samooceny jest technika „świąteł drogowych”. Za pomocą kolorów czerwonego, żółtego oraz zielonego wskazują oni stopień zrozumienia omawianego materiału. Kolor czerwony oznacza, że nie rozumieją omawianych treści, żółty mówi o częściowym przyswojeniu materiału, natomiast zielony wskazuje na to, że jest on w pełni przystępny.

Kształt i forma „świąteł drogowych” jest w zasadzie dowolna. Mogą to być prostokątne kartki postawione na ławce, kółka przyklejone do patyczków, stożki, prostokątne kartki przyklejone np. na zbindowanym kalendarzu.



W sklepach z pomocami dydaktycznymi można zakupić gotowe metodniki pełniące funkcje świąteł drogowych. Ich cena wynosi ok. 5 zł za sztukę. Oczywiście nauczyciel może wykonać je samodzielnie, wykorzystując kolorowy blok. Warto, by przechowywał je w szkole. Na początku każdej lekcji wyznaczony uczeń, np. przewodniczący klasy czy dyżurny, rozdaje wszystkim dzieciom „świątła”. Mogą one pozostać na ławkach, by służyć na lekcjach kolejnym klasom, lub zostać zebrane przez wyznaczonego ucznia po zakończeniu zajęć. Wykonanie metodników można również zlecić uczniom. Przy wyborze takiego rozwiązania nauczyciel musi się jednak liczyć z tym, że każdy metodnik będzie się różnił wielkością, kolorem, jakością wykonania. Uczniowie mogą je również zgubić, pognieść, zostawić w domu. Dobrze, gdy nauczyciel posiada zapasowe „świątła”.

Technikę świąteł można stosować w różnych wariantach. W pierwszym uczniowie pokazują odpowiedni kolor na polecenie nauczyciela, np. po wykonaniu zadania, po wprowadzeniu przez nauczyciela nowego pojęcia, po sprawdzeniu pracy domowej. Taki wariant dobrze



sprawdza się w klasach IV-V lub na początku stosowania tej techniki w klasie. Drugi sposób zakłada, że uczniowie przez całą lekcję kontrolują kolor światła na swojej ławce. Sami decydują, kiedy poinformują nauczyciela, że coś jest dla nich niejasne. Taki wariant sprawdzi się dobrze w klasach VI-VIII lub w młodszych po dłuższym stosowaniu omawianej techniki.

Uczniowie powinni posługiwać się metodnikami jak najczęściej, najlepiej na każdej lekcji. Na początku mogą mieć problem z ocenianiem poziomu zrozumienia materiału, jednak z czasem nabiorą wprawy.

Najważniejszą rolą nauczyciela wykorzystującego na lekcjach opisaną wyżej metodę jest reagowanie na światła wystawione przez uczniów. Jeżeli wiele ma kolor czerwony, nauczyciel powinien ponownie omówić dane zagadnienie, wrócić do rozwiązywanego zadania, zapytać uczniów, co sprawia im największy problem, jakie mają wątpliwości. Jeżeli pojedynczy uczniowie pokazali kolor czerwony, nauczyciel może indywidualnie wyjaśnić im niezrozumiały materiał. W przypadku pojawienia się koloru żółtego, może poprosić, by uczniowie z kolorem zielonym postarali się wyjaśnić dane zagadnienie.

Trudności, z jakimi może się spotkać nauczyciel.

Niektóre dzieci mogą się wstydzić pokazać kolor czerwony z obawy przed reakcją klasy. Jeżeli nauczyciel zauważy takie zachowanie dziecka, może się z nim umówić na indywidualny sygnał, np. zamiast koloru czerwonego, uczeń położy swój kartonik w innej pozycji niż zwykle.

## Pytania kluczowe

Świetną metodą pozwalającą zaciekawić uczniów już na samym początku lekcji jest zapisanie w widocznym miejscu, np. na górze tablicy, pytania kluczowego. Powinno mieć ono interesującą treść, angażować wszystkich uczniów, stawiać im wyzwanie i skłaniać do samodzielnego poszukiwania odpowiedzi. Pytanie kluczowe musi się wiązać z treściami omawianymi na lekcji w taki sposób, by na koniec zajęć każdy uczeń mógł na nie odpowiedzieć.

### **Przykład 1:**

Lekcja w klasie IV, na której uczniowie poznają wzór pozwalający obliczyć pole prostokąta..

**Pytanie kluczowe: Ile tabliczek czekolady potrzeba, by pokryć całą powierzchnię boiska piłkarskiego?**

W takiej sytuacji nauczyciel powinien mieć przygotowaną tabliczkę czekolady, którą w odpowiednim momencie lekcji wybrane dziecko mogłoby zmierzyć. Informacje na temat wymiarów standardowego boiska piłkarskiego wyznaczony uczeń może sprawdzić w Internecie, wyświetlając wyniki poszukiwań na tablicy multimedialnej lub rzutniku. W ten sposób dzieci doskonałą dodatkowo umiejętność wyszukiwania odpowiednich informacji.



Kiedy znają już wymiary tabliczki czekolady i boiska piłkarskiego, nauczyciel zleca im samodzielną próbę odpowiedzi na zadane pytanie.

Ważne, by zaplanować lekcję tak, by odpowiedź na pytanie kluczowe stała się jej podsumowaniem. Na koniec można zapytać uczniów, komu udało się uzyskać właściwą odpowiedź. Tacy uczniowie mogą narysować przy temacie lekcji uśmiechniętą buzię, plusik lub inny symbol oznaczający, że temat jest dla nich zrozumiały. Pozostali mogą narysować np. wykrzyknik, oznaczający, że powinni powtórzyć zrealizowany materiał. Pytanie kluczowe nie powinno być stawiane na każdej lekcji, by nie przestało budzić zainteresowania uczniów.

Dobrym pomysłem jest również stosowanie takiego pytania w formie pracy domowej dla uczniów zamiast zwykłego zadania obliczeniowego. Uczniowie chętnie podejmują się rozwiązywania takich zadań domowych i dzielą swoimi wynikami z rówieśnikami.

## Cele w języku ucznia i kryteria sukcesu

Kolejnym elementem oceniania kształtującego, które sprawdza się w bieżącej pracy, jest zapisywanie celów lekcji w języku ucznia. Można to zrobić na tablicy w widocznym miejscu, poprosić, aby uczniowie wpisali cel do zeszytu, dać im cel zapisany na kartce do wklejenia lub całą listę celów, realizowanych na poszczególnych lekcjach. Cel lekcji powinien wskazywać dziecku, jaką wiedzę i umiejętności zdobędzie w czasie realizowania danego tematu. W odniesieniu do wcześniejszego przykładu cel lekcji w języku ucznia mógłby brzmieć następująco:

### **Będzie potrafił obliczyć pole prostokąta, mając podane długości jego boków.**

Oczywiście nauczyciel może zapisać dla siebie bardziej szczegółowe cele, np.

- uczniowie znają i potrafią stosować wzór na pole prostokąta,
- uczniowie znają jednostki długości i potrafią je zamieniać,
- uczniowie znają jednostki pola i potrafią je zamieniać.

Nie warto planować więcej niż 2-3 głównych celów lekcji, ponieważ nie wystarczy czasu na ich realizację i nie będzie możliwe sprawdzenie, czy zostały one osiągnięte. Ważne jest również ustalenie kryteriów sukcesu. To dowody świadczące o tym, że uczeń zrozumiał temat oraz zdobył umiejętności, które miał wypracować. Rolą nauczyciela jest przewidzenie tych dowodów oraz podanie ich uczniom, by sami potrafili je rozpoznać. Dowodami są konkretne czynności, które uczeń umie poprawnie wykonać. W odniesieniu do celów z przykładu pierwszego kryteria sukcesu mogą być zapisane w następujący sposób:

### **Zamieniam jednostki, w których wyrażone są długości boków prostokąta i bezbłędnie obliczam jego pole.**

Ważne, by na koniec lekcji nauczyciel odniósł się do celu zapisanego w języku ucznia oraz sprawdził, czy uczniowie spełniają kryteria sukcesu. Może się to odbyć w formie



ustnej, np. poprzez dokończenia zdania *Dziś nauczyłem się...* Takie rozwiązanie powoduje jednak, że na pytania nauczyciela odpowiada jedynie kilkoro uczniów, co może nie dawać prawdziwego obrazu poziomu zrealizowania założonych celów. Możliwe jest zaangażowanie całej klasy w sprawdzenie realizacji celu, np. poprzez zapisanie prostego zadania, które rozwiążą wszyscy uczniowie, i sprawdzenia jego wykonania. Zadanie takie powinno zawierać wszystkie elementy wyznaczone przez kryteria sukcesu. Można również zastosować metodę świąteł drogowych do każdego zapisanego celu lekcji. Ciekawym pomysłem pozwalającym na gromadzenie osiągniętych celów w sposób widoczny dla uczniów na co dzień jest zapisywanie zrealizowanych celów na kartkach i budowanie z nich swobodnego muru na ścianie. Jeżeli uczniowie zapomną partię materiału, można usunąć taką cegielkę.

Dobrym pomysłem jest opracowanie rozkładu materiału w postaci celów, by wiedzieć, co powinno zostać zrealizowane na poszczególnych lekcjach.

## Samodzielne sprawdzanie prac domowych

Nauczyciel, który zadał uczniom pracę domową, powinien ją sprawdzić. Zwykle na lekcji nie ma czasu, by podejść do każdego dziecka i indywidualnie. Dobrym pomysłem jest nauczenie dzieci, najlepiej na początku czwartej klasy, samodzielnego korygowania błędów. Nauczyciel prosi uczniów, by przygotowując pracę domową do sprawdzenia, brali do ręki kolorowy długopis. Każda dobra odpowiedź powinna być zaznaczona np. plusikiem, a zła przekreślona i poprawiona na właściwą. Każdy uczeń, który poprawnie wykona całą pracę domową, może narysować obok uśmiechniętą buźkę, kwiatek czy pozytywny symbol (klasy IV-V) albo napisać krótki komentarz „wspaniale”, „umiem to”, itp. (klasy VI-VIII).

Sprawdzanie pracy domowej może się odbyć w kilku wariantach. Nauczyciel może wziąć zeszyt jednego z uczniów i czytać poprawne odpowiedzi, by pozostali mieli możliwość skorygowania błędów. Zaletą takiego rozwiązania jest również uzyskanie oceny, którą nauczyciel może wstawić do dziennika.

Innym wariantem jest wyświetlenie uczniom poprawnych odpowiedzi i wydanie im polecenia, by porównali z nimi swoje wyniki. Trudność tego rozwiązania może polegać na tym, że niektórzy uczniowie przez nieuwagę lub pośpiech nie zauważą wszystkich błędów, sprawdzają pracę domową niedokładnie.

Kolejną możliwością jest prośba, by zamienili się zeszytami z kolegą z ławki czy innego rzędu i dokonali wzajemnego sprawdzenia swojej pracy. W takiej sytuacji należy jednak przypomnieć uczniom, że oceniają pracę, a nie osobę.



## Przykładowy scenariusz lekcji matematyki dla klasy V

Na lekcji matematyki uczniowie korzystają ze skali mapy do obliczania rzeczywistej odległości.

TIK na lekcji:

- cel zastosowania: lekcja może być przeprowadzana również bez użycia technologii TIK, ale zajmie wtedy więcej czasu i nauczyciel na bieżąco nie skontroluje pracy uczniów; dzięki pracy w chmurze nauczyciel ma na bieżąco wgląd w pracę uczniów;
- wymagania: dostęp do Internetu i komputer dla każdej z pięciu grup uczniowskich, w czasie lekcji uczniowie będą pracować w chmurze, używając programu – Google Apps. Trzeba wcześniej zaznajomić ich z tym programem oraz udostępnić im możliwość korzystania z dysku wirtualnego. Dokładną instrukcję autorki podają w załączniku.

Materiały: scenariusz lekcji, plik arkusza kalkulacyjnego z przygotowaną tabelką, mapa potrzebna do pracy w grupach, dokument z zadaniem domowym, instrukcja tworzenia i udostępniania plików na dysku wirtualnym Google Drive.

Scenariusz został napisany w 2015 r. przez Katarzynę Wróbel oraz Magdalenę Sapełę i znajduje się w publikacji *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach* pod redakcją Małgorzaty Ostrowskiej i Danuty Sterny.

**Temat lekcji:** Wybieramy się w podróż.

**Wymagania szczegółowe podstawy programowej (cytat):**

„12.8 Uczeń: oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali, oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość”.

**Cele lekcji:** Korzystanie ze skali mapy do obliczania rzeczywistej odległości.

**Cele uczenia się w języku ucznia:** będziesz wiedział, w jaki sposób na podstawie mapy ustalić rzeczywistą odległość

**Kryteria sukcesu dla ucznia:** umiem obliczyć rzeczywistą odległość, mając podaną odległość na mapie

Dotychczasowa wiedza i umiejętności uczniów – nadbudowywanie wiedzy

Na poprzednich lekcjach uczniowie dowiedzieli się, czym jest skala. Potrafią rysować figury geometryczne w danej skali.





Nauczyciel na początku lekcji mówi do uczniów: „Na poprzednich lekcjach dowiedzieliście się, jak rysować figury w podanej skali oraz jak obliczyć rzeczywistą długość odcinka, wykorzystując skalę i wymiary na rysunku. *Potrafiacie także przeliczać jednostki długości, czyli wiecie, że np. 5m=500cm. Dziś dowiedziecie się, do czego można wykorzystać skalę znajdującą się na mapie*”.

Narzędzia TIK, które zamierzam wykorzystać na tej lekcji oraz cel ich zastosowania:

- komputer i rzutnik – do wyświetlenia prezentacji z przebiegiem lekcji,
- laptopy dla uczniów (1 na grupę) – praca uczniów w grupach (ok. 4-6-osobowych) z dostępem do Internetu.
- Prezentacja w programie *MS PowerPoint* – zawierająca cały przebieg lekcji ze wskazówkami dla nauczyciela
- *Google Apps* – praca uczniów w chmurze w czasie lekcji. Dzięki temu nauczyciel ma możliwość śledzenia pracy wszystkich grup na swoim komputerze.

Źródła grafiki: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)

Przebieg lekcji – aktywności uczniów prowadzące do osiągnięcia celów lekcji:

Przed lekcją nauczyciel tworzy arkusz w chmurze Google według przykładu:

<http://tiny.pl/gpl43> , a następnie korzystając ze strony <http://tiny.pl>, skraca adres utworzonego pliku, aby w odpowiednim momencie lekcji (punkt 4) podać go uczniom.

1. Przy wejściu do klasy uczniowie losują kartkę z numerem od 1 do 5 i siadają przy stoliku oznaczonym wybranym numerem. Na każdym stoliku jest przygotowany jeden (włączony) laptop.

Jeśli nie ma możliwości skorzystania z laptopów dla uczniów, nauczyciel może wydrukować plik arkusza kalkulacyjnego (załącznik nr 1), na którym uczniowie będą uzupełniać dane.

2. Nauczyciel podaje temat lekcji (slajd nr 1) – „Wybieramy się w podróż” – i prosi, aby uczniowie zapisali go w zeszytach lekcyjnych. Następnie zapoznaje uczniów z celem lekcji oraz kryterium sukcesu (slajd 2 i 3). Rozdaje uczniom karteczki w trzech kolorach: zielonym, żółtym i czerwonym lub metodniki, aby zweryfikować zrozumienie celu, a potem kryterium sukcesu – uczniowie za pomocą świateł informują o stopniu zrozumienia (zielone – wszystko jasne, żółte – nie do końca to rozumiem, czerwone – niczego nie rozumiem). W przypadku pojawienia się światła żółtego lub/i czerwonego nauczyciel poprosi uczniów, którzy rozumieją cel i kryterium, o wyjaśnienie ich na forum. W razie większości odpowiedzi negatywnych lub w sytuacji gdy wytłumaczenie nie jest wystarczające, nauczyciel jeszcze raz „wyjaśnia” bardziej opisowo cele lekcji.



3. Następnie nauczyciel wyświetla mapę Polski (slajd 4) i zadaje uczniom pytanie czy na podstawie mapy można policzyć rzeczywistą odległość między dwoma miastami. Jeśli pojawią się stwierdzenia, że jest to możliwe, nauczyciel stawia pytanie: „jak to zrobić?”. Uczniowie przedstawiają swoje pomysły, jak obliczyć daną odległość.

Wskazówka dla nauczyciela: Dąż do klaryfikacji pomysłów poprzez dopytywanie i doprecyzowanie. Dotychczasowe czynności powinny zająć ok. 7 minut.

4. Po wysłuchaniu propozycji uczniów nauczyciel pokazuje dzieciom, jak w formie tabeli można w prosty sposób (bez żmudnych obliczeń) przeliczać odległości (slajd 5)  
Wskazówka dla nauczyciela:

Zachęć uczniów, aby spróbowali odgadywać, jakie liczby powinny pojawiać się w następnych krokach uzupełniania tabeli. Planowany czas od 3-5 minut.

Nauczyciel informuje uczniów, że będą teraz pracować w grupach. Prosi uczniów, aby uruchomili dowolną przeglądarkę internetową i podaje im lokalizację pliku do uzupełnienia (skrótowy adres arkusza wygenerowany na stronie [tnij.org](https://tnij.org))

Następnie rozdaje grupom wydrukowane mapy (załącznik nr 2) i wyświetla treść zadania (slajd 7 i 8)

- I. grupa: Warszawa – Gdynia
- II. grupa: Gdynia – Wrocław
- III. grupa: Wrocław – Kraków
- IV. grupa: Kraków – Łódź
- V. grupa: Łódź – Warszawa

Uczniowie mają za zadanie zmierzyć odległość między tymi miastami na mapie i rzeczywistą odległość między nimi.

Swoje wyniki powinni wpisać w tabelę, przygotowaną w arkuszu kalkulacyjnym w chmurze Google Drive  
Wskazówka dla nauczyciela:

Upewnij się, czy wszyscy uczniowie rozumieją zadanie, które mają wykonać. W tym celu poproś, aby wszyscy, którzy wiedzą, na czym polega zadanie, podnieśli rękę. Następnie zweryfikuj zrozumienie polecenia – poproś ucznia, aby wytłumaczył swoimi słowami, co należy zrobić. Wyznacz czas realizacji zadania (5 minut). Poproś, aby grupy, które skończyły zadanie, przez podniesienie rąk zasygnalizowały gotowość do dalszej pracy.



Uwaga: Nauczyciel śledzi na bieżąco pracę uczniów na ekranie swojego komputera. Gdy zauważy błąd, wpisuje online w arkuszach uczniów pytanie lub wskazówkę naprowadzającą na oczekiwaną odpowiedź.

Plik, do którego uczniowie mają wprowadzać wyniki swojej pracy, zamieszczony jest w chmurze na wirtualnym dysku Google Apps.

Uwaga!

Jeśli klasa reprezentuje wysoki poziom i uczniowie pracują sprawnie i szybko, można dodać im dodatkowe miasta (np. Zielona Góra, Koszalin, Wałbrzych, Opole, Gliwice, Rzeszów, Olsztyn, Białystok).

5. Po upływie ustalonego czasu (5 min) przedstawiciel z każdej grupy, wybrany przez nauczyciela, prezentuje wyniki wspólnej pracy: nauczyciel wyświetla tabelkę uzupełnioną przez daną grupę, a wybrana osoba wyjaśnia, w jaki sposób została obliczona rzeczywista odległość między podanymi miastami.

Wskazówka dla nauczyciela:

Jeśli wskazany uczeń nie potrafi wyjaśnić, pozwól mu skonsultować się z grupą i jeszcze raz poproś go o wyjaśnienie.

Czas na prezentację – ok. 8 minut

6. Po prezentacji wszystkich grup nauczyciel prosi o zasygnalizowanie kolorowymi kartkami, czy uczniowie rozumieją sposób obliczania rzeczywistych odległości.

Uczniowie sygnalizują „światłami” (slajd 10): wszystko jasne – światło zielone mam pytania i wątpliwości – światło żółte nadal tego nie rozumiem – światło czerwone

Nauczyciel prosi, aby uczniowie, którzy zasygnalizowali kolor zielony, pomogli uczniom mającym pytania lub wątpliwości, a sam pomaga tym, którzy nadal tego nie rozumieją. W przypadku pojawienia się światła tylko żółtych lub/i czerwonych nauczyciel wraca do tabelki (slajd 5) i ponownie tłumaczy uczniom, w jaki sposób przeliczać odległości.

Uwaga! Jeśli uczniowie zasygnalizują tylko kolory zielone i czerwone, nauczyciel prosi uczniów, którzy zasygnalizowali zrozumienie metody, aby pomogli tym, którzy nadal tego nie rozumieją. W sytuacji, gdy większość klasy zasygnalizowała światło zielone, a tylko pojedyncze osoby żółte lub/i czerwone, chętny lub wskazany przez nauczyciela uczeń (rozumiejący zadanie) tłumaczy na forum pozostałym. Planowany czas: 13 minut.

7. Nauczyciel wyświetla kolejne 3 mapy z podaną skalą (slajdy 12-14) oraz zaznaczonymi i podanymi odległościami między miastami. Uczniowie mają za zadanie obliczyć rzeczywistą odległość między nimi. Rozwiązania powinni zapisać w zeszytach



przedmiotowych. Pracują samodzielnie. Po skończonej pracy sprawdzają swoje rozwiązania na podstawie odpowiedzi wyświetlonych przez nauczyciela (slajd 15).

Przewidywany czas – ok.10 min.

Wskazówka dla nauczyciela:

Wyświetl poprawne odpowiedzi i poproś uczniów, aby sprawdzili swoje wyniki.

Poproś uczniów, by zasygnalizowali światłami, czy któreś z zadań sprawiło im problem. Jeżeli pojawiły się żółte lub/i czerwone, diagnozujesz, na czym polega problem i wspólnie rozwiązujecie wątpliwości.

Sposób podsumowania lekcji z uwzględnieniem celów:

Nauczyciel wskazuje losowo jednego z uczniów, aby przypomnieli cel lekcji (jeśli wybrany uczeń nie pamięta celu, nauczyciel prosi innego ucznia lub wyświetla slajd nr 2 z celem lekcji). Następnie prosi, aby uczniowie w zeszytach dokończyli zdania:

- Na dzisiejszej lekcji dowiedziałem się, że ...
- Zrozumiałem, jak ...
- Najwięcej trudności sprawiło mi ...

Po 2-3 minutach prosi wybranych uczniów o odczytanie podsumowania.

Wskazówka dla nauczyciela:

Jeśli stwierdzisz, że zostało zbyt mało czasu na zapisanie zdań do zeszytu, możesz poprosić uczniów, aby zastanowili się, jak uzupełniliby zdania, a następnie wskaż kilku z nich o odpowiedź na forum klasy.

Nauczyciel zadaje wszystkim uczniom pracę domową – załącznik nr 3.

Treść zadania:

Wybierz na mapie Europy dwa dowolne miasta. Następnie zaznacz je czerwonymi kropkami.

Zmierz odległość między nimi. Oblicz rzeczywistą odległość między nimi. Wyniki swojej pracy zapisz w zeszycie.

Wykorzystane materiały, źródła literaturowe, materiały przygotowane przez nauczyciela światła (kolorowe kartki), wydrukowane części map, źródła grafiki: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)

Materiały niezbędne do przeprowadzenia lekcji:



- Załącznik nr 1 – plik arkusza kalkulacyjnego z przygotowaną tabelką, w którą uczniowie mogą wpisywać wyniki (w sytuacji, gdy nie ma możliwości skorzystania z laptopów dla uczniów);
- Załącznik nr 2 – mapa potrzebna do pracy w grupach;
- Załącznik nr 3 – zadanie domowe, wydrukowane dla każdego ucznia.
- Załącznik nr 4 – instrukcja tworzenia i udostępniania plików na dysku wirtualnym Google Drive

Wszystkie załączniki potrzebne do przeprowadzenia powyższej lekcji oraz prezentacja multimedialna znajdują się na płycie dołączonej do publikacji Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach.



## Bibliografia

Gałązka K., (2016), *Ocenianie kształtujące w praktyce szkolnej* (materiały ze szkolenia).

Ostrowska M., Sterna D., (2015), *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach. Przykładowe konspekty i polecane praktyki*, Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Pitler H., Hubbell E. R., Kuhn M., (2012), *Using Technology with Classroom Instruction that Works*, Denver: Association for Supervision & Curriculum Development.

Sterna D. (2014), *Uczę (się) w szkole*, Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej.

