

Jacek Stańdo

Jak wykorzystać technologie w nauce arytmetyki i algebry?

- ✓ Oprogramowania wspomagające proces nauczania arytmetyki i algebry
- ✓ Strategia wprowadzania liczb i działań na liczbach



Analiza merytoryczna
Elżbieta Miterka

Recenzja
Jolanta Lazar

Redakcja językowa i korekta
Agata Jabłonowska-Turkiewicz

Projekt graficzny, projekt okładki
Wojciech Romerowicz, ORE

Skład i redakcja techniczna
Grzegorz Dębiński

Projekt motywu graficznego „Szkoły ćwiczeń”
Aneta Witecka

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

ISBN 978-83-65967-23-7 (Zestaw 7: Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji matematycznej w klasach IV – VIII SP i szkole ponadpodstawowej)

ISBN 978-83-65967-24-4 (Zeszyt 1: Jak wykorzystać technologię w nauce arytmetyki i algebry?)

Warszawa 2017
Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl

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

Spis treści

Wstęp	3
Oprogramowania wspomagające proces nauczania arytmetyki i algebry	4
Liczby i działania na liczbach	7
Strategia wprowadzania liczb i działań na liczbach	8
Przechodzimy na technologie	16
Działania na procentach	20
Przechodzimy na technologie	21
Jak uczniowie radzą sobie z procentami?	23
Przeliczanie walut	26
Odległość, przeliczanie jednostek	28
Przechodzimy na technologie	28
Obliczenia daty, godzina	29
Bibliografia	31



Wstęp

Nowe technologie zmieniają otaczającą nas rzeczywistość. Wprowadzają zmiany w codziennym życiu. Nikt nie ma już wątpliwości, że ułatwiają nam życie. Nowe technologie to także nowe możliwości w procesie nauczania matematyki.

Korzyści płynące z wprowadzenia technologii informacyjnych do edukacji matematycznej:

- ulepszają zrozumienie wielu trudnych zagadnień;
- pobudzają aktywność uczniów;
- indywidualizują proces nauczania;
- oszczędzają czas;

Musimy pamiętać, że TIK uzupełniają tradycyjne metody nauczania, ale ich nie zastępują.

Istotnym elementem procesu uczenia się nie jest tylko przyswajanie przez uczniów pewnych schematów i powtarzalnych metod, ale twórcze i innowacyjne rozwiązywanie problemów. Dostępne technologie informacyjno-komunikacyjne pozwalają rozwiązać wiele stawianych problemów czy hipotez. Nie chodzi tu o oprogramowanie, które za nas rozwiąże zadanie. Uczeń powinien sam dokonywać wyboru metody rozwiązania problemu oraz dobierać do tego odpowiednie narzędzia.

Technologie informacyjno-komunikacyjne w procesie nauczania matematyki mogą pełnić następujące funkcje (Sysło, 2000):

- wspomagać proces nauczania;
- tworzyć część procesu nauczania.

Zatem myśląc o efektach kształcenia z matematyki, powinniśmy uwzględniać stosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu ich osiągnięcia. Propozycję wybranych efektów kształcenia z uwzględnieniem zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych przedstawiamy w poszczególnych zeszytach.

Nauczyciele i rodzice często zadają sobie pytanie: Kiedy wprowadzić kalkulator do procesu nauczania? Prof. dr hab. Wacław Zawadowski uważa, że już na etapie nauczania początkowego powinno się wprowadzać technologie do nauczania matematyki. Wprowadzając kalkulator i programy matematyczne dajemy uczniowi możliwość wykonania skomplikowanych obliczeń.

Jak mówi prof. Zawadowski: „każde obliczenie jest dialogiem z kalkulatorem. Ty mu coś wpiszesz, to znaczy zadasz jakieś pytanie za pomocą wpisu z klawiatury, a kalkulator Ci coś odpowie. Zadasz następne pytanie, a on Ci znów coś odpowie. To, co my wpisujemy, to jest nasze pytanie, zanotujemy z odstępem sześciu spacji od brzegu kartki. To, co odpowiada kalkulator, zapisujemy od samego brzegu kartki”.



Krzysztof Mostowski i Wacław Zawadowski (2014) napisali, że przyjęcie do stałego użytku nawet najprostszego kalkulatora zmienia nasz sposób myślenia o liczbach. Uczymy się wtedy dialogu z kalkulatorem. Działania dwuargumentowe możemy traktować jednoargumentowo. Działamy na ostatni wynik w kalkulatorze:

plus dwa,razy trzy,
podziel przez pięć,
minus cztery,
weź pierwiastek...

Tak wyrażone funkcje są różnowartościowe, a więc odwracalne. To jest bardzo ważna, istotna własność tak potraktowanych działań arytmetycznych.

Oprogramowania wspomagające proces nauczania arytmetyki i algebry

Wyszukiwarka Google

Dzięki niej można wykonywać podstawowe działania arytmetyczne podobnie jak na kalkulatorze. Wystarczy wpisać działanie arytmetyczne i otrzymujemy wynik.

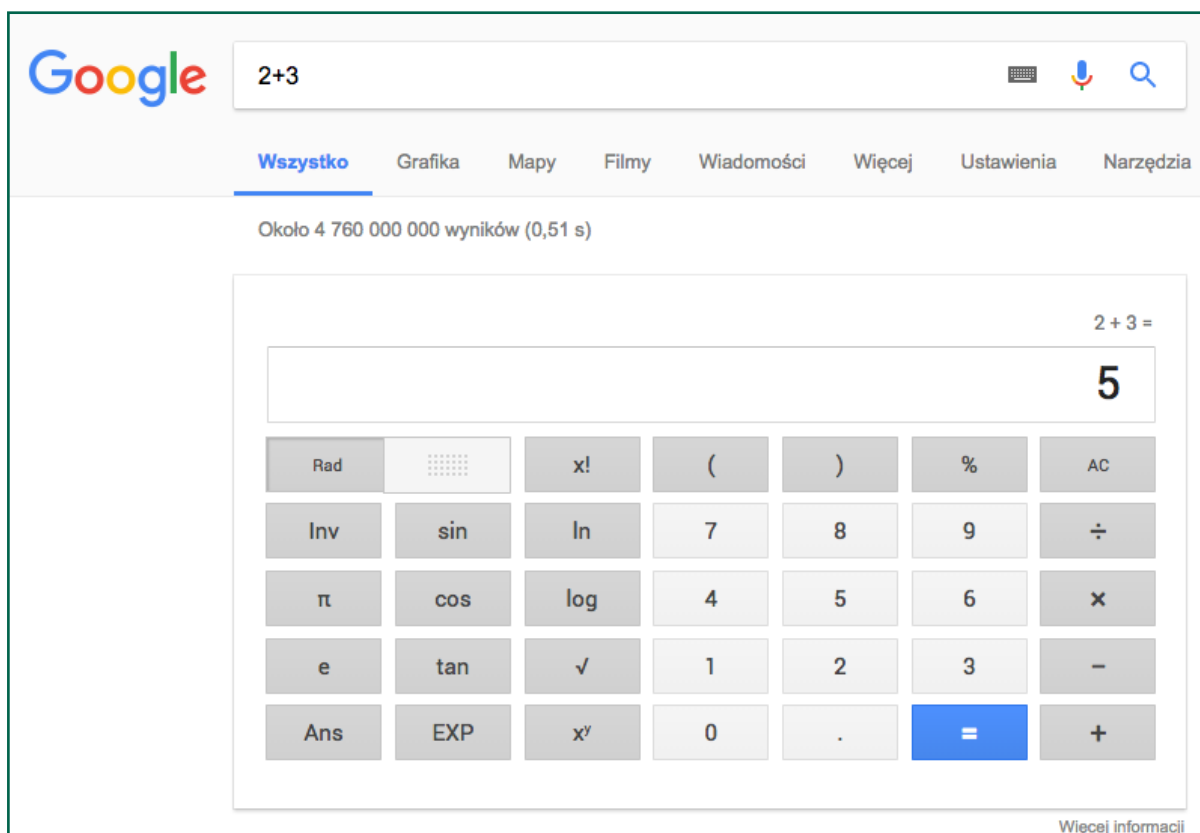
Kalkulator

Umożliwia przeprowadzanie prostych i zaawansowanych obliczeń matematycznych:

- wykonuje proste działania, takie jak dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie;
- przeprowadza skomplikowane obliczenia, takie jak wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych, logarytmicznych czy wykładniczych;
- wykonuje przeliczenia jednostek.

Warto podkreślić, że nie musimy wpisywać nawiasów, ponieważ nie jest mu obca kolejność wykonywania działań.

Jeśli posługujemy się językiem angielskim, to możemy kalkulator Google obsługiwać również poleceniami głosowymi. Przykładowo, mówiąc: „square root of 3”, otrzymamy pierwiastek z 3.



Kalkulator 7.2 to najnowsza odsłona popularnej aplikacji Google'a na smartfony i tablety z systemem Android. Kalkulator Google'a w wersji 7.2 wprowadza również możliwość sprawdzania historii obliczeń. Można do niej uzyskać dostęp, dotykając menu z trzema kropkami i wybierając opcję Historia.

Wolfram Alpha

Dr Stephen Wolfram jest twórcą wyszukiwarki Wolfram Alpha. Czasami mówi się, że jest ona konkurencją dla Google'a.



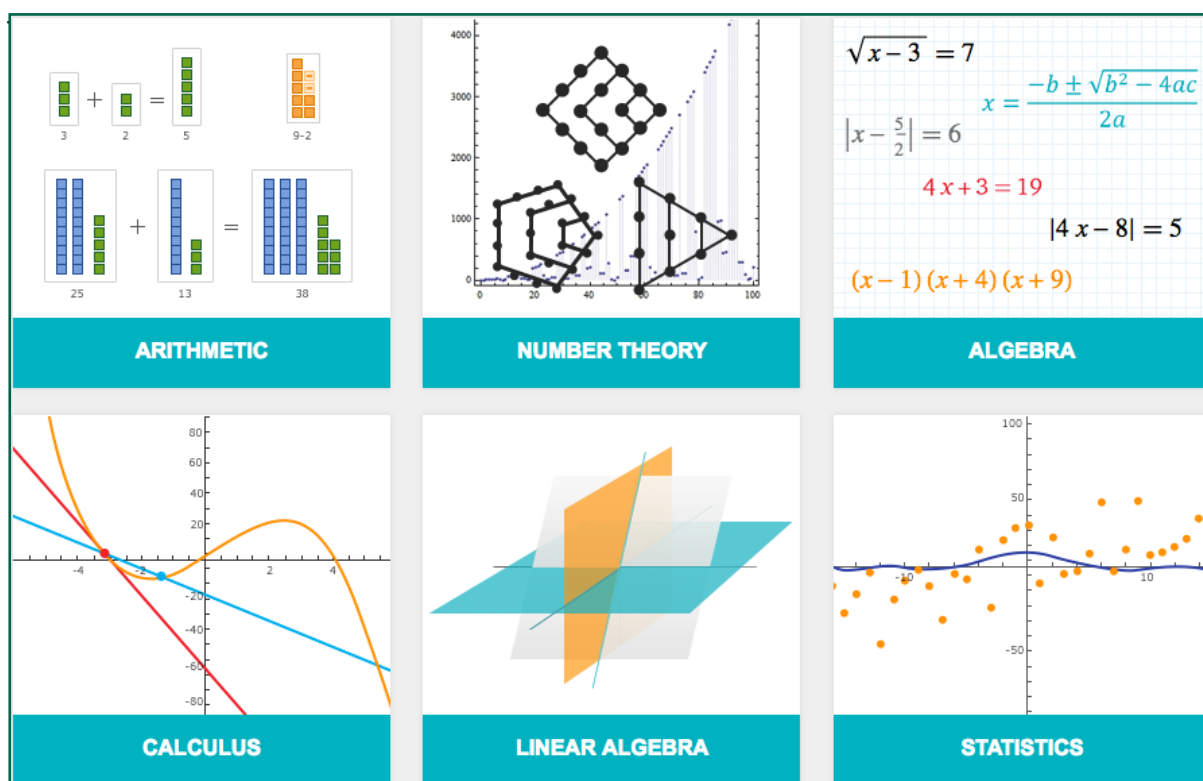


Wolfram Alpha jest dostosowana do wszystkich przeglądarek. Jest także dostępna

w systemie Android. Wszystkie operacje wykonywane są po stronie serwera, zatem musimy mieć dostęp do internetu. Podstawowa wersja Wolfram Alpha jest bezpłatna. Można dodatkowo dokupić wersję Pro, która ma wbudowany system pozwalający np. otrzymać rozwiązanie zadania krok po kroku.

Wolfram Alpha przygotował bardzo bogatą ofertę różnych przykładów pod adresem <http://www.wolframalpha.com/examples/>. Oprócz danych z matematyki, fizyki i chemii można uzyskać także informacje z zakresu geografii, historii, finansów i wiele innych.

Najnowszym, dodatkowym oprogramowaniem do Wolfram Alpha jest Problem Generator. Znajdują się tam zadania o tej samej treści i losowych współczynnikach z zakresu algebry, rachunku różniczkowego, statystyki. Możemy także wybrać poziom trudności zadań. Takie rozwiązanie może być przydatne do budowania klasówek.



Liczby i działania na liczbach

Fakt, że kot reaguje w podobny sposób wobec każdej myszy, wykazuje, że tworzy on pojęcia i teorie służące mu za drogowskazy w jego świecie wrażeń zmysłowych. „Trzy drzewa” to coś innego niż „dwa drzewa”. Z kolei „dwa drzewa” to nie to samo co „dwa kamienie”. Pojęcia samych tylko liczb 2, 3, 4, uwolnionych od przedmiotów, z których powstały, są tworem umysłu opisującymi rzeczywistość naszego świata (Einstein, Infeld, 1998: 249).



Einstein i Infeld uświadamiają nam, że zwierzęta nie posługują się abstrakcyjnym pojęciem liczby, ale konkretnym obiektem: „dwa drzewa”.

W starożytnej Mezopotamii używano takiego zapisów liczb:



Cyfry od 1 do 9.

Zaś „cyfry” 10, 20, 30, 40, 50 zapisywano następująco:



W Mezopotamii używano systemu 60.

Liczbę 11 zapisywano tak:



W odróżnieniu od zwierząt, ludzie traktowali liczby jak pojęcia abstrakcyjne. Ale taka nauka jest procesem. Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych wprowadza nowe wyzwania do procesu nauczania o liczbach i działaniach.

Strategia w prowadzenia liczb i działań na liczbach

Wprowadzenie liczb, jak i działań na liczbach można i wręcz powinno się wspomagać technologiami informatycznymi. Poniżej przedstawiamy poszczególne etapy, od najprostszego, zawierającego przekaz słowny cyfr, aż do wprowadzenia liczb niewymiernych.



Etap 1. Wypowiedzi zawierające cyfry od 1 do 4	Etap 1. Kalkulator, wykonanie obliczeń $2 + 3$
Etap 2. Liczba obiektów (np. jabłek) na podstawie rysunku	Etap 2. Wykonywanie obliczeń $237 + 376$
Etap 3. Odczytywanie liczb na abstrakcyjnym obiekcie np. kostka do gry	Etap 3. Wykonywanie obliczeń na ułamkach
Etap 4. Symbole liczb w odniesieniu do obiektów np. jabłek	Etap 4. Zamiana ułamka zwykłego na dziesiętny
Etap 5. Wprowadzenie liczb na oś liczbową	Etap 5. Liczby niewymierne
Etap 6. Wprowadzenie liczb ujemnych np. jako poniżej zera	
Etap 7. Wprowadzenie liczb ujemnych na oś liczbową	
Etap 8. Wprowadzenie ułamków	
Etap 9. Wprowadzenie ułamków na oś liczbową	
Etap 10. Wprowadzenie liczb niewymiernych	

Zauważmy, że obliczenia na małych liczbach czy ich graficznych interpretacjach uczniowie bez problemu przeprowadzą w pamięci lub na kartce papieru. Jednak użycie dużych liczb będzie wymagało skorzystania z kalkulatora czy programu komputerowego. Poniżej zostały przedstawione przykłady ćwiczeń do poszczególnych etapów przedstawionych na diagramie powyżej. Są wśród nich takie, które uczeń może rozwiązać w zeszycie, jak i takie, do rozwiązań których wykorzysta narzędzia informatyczne.

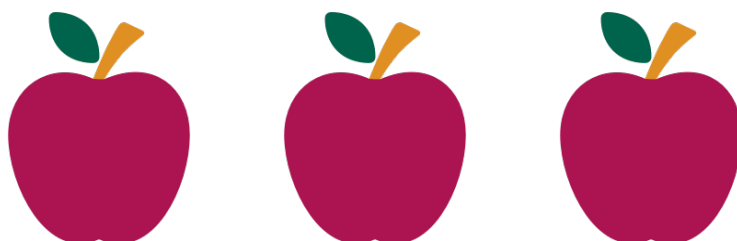
**Etap 1**

Nauka o liczbach i działaniach powinna rozpocząć się na poziomie przekazu słownego, podczas którego opisujemy konkretne sytuacje. Mówimy więc: „masz jednego brata, masz dwie siostry, masz trójkę rodzeństwa”.

Etap 2

Na tym etapie nie wprowadzamy znaku dodawania (+) i odejmowania (–). Nie wprowadzamy także symboli liczb.

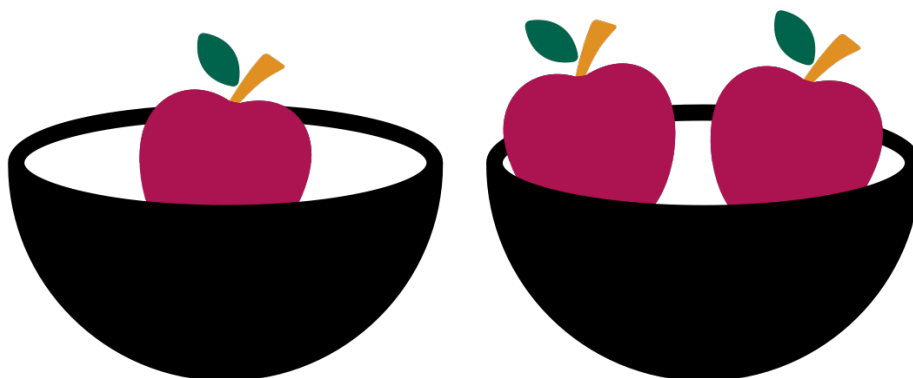
Ćwiczenie 1 Ile jest jabłek?



Ćwiczenie 2

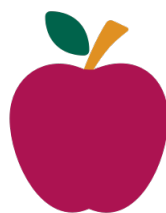
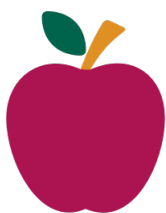
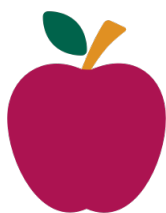
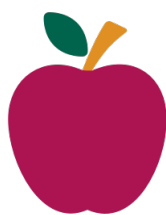
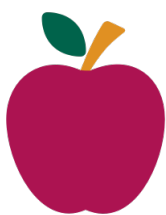
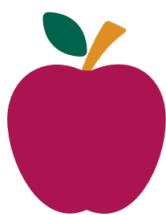
Ile jest misek?

Ile jest wszystkich jabłek w miskach?



Ćwiczenie 3

Ile jabłek zjedzono?

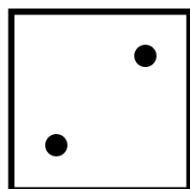
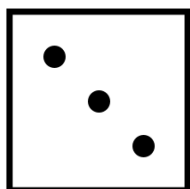


Etap 3

Odejście od konkretnych przedmiotów i przejście na obiekty abstrakcyjne. Na tym etapie nie używamy jeszcze znaków działania i symboli liczb.

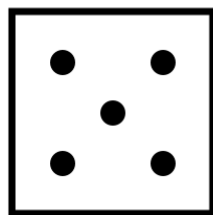
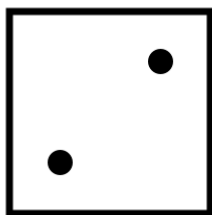
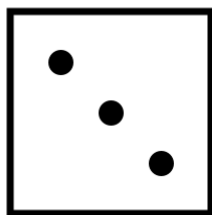
Ćwiczenie 1

Odczytaj liczby na kostkach.



Ćwiczenie 2

Czy liczba oczek jest taka sama?



**Etap 4**

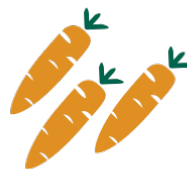
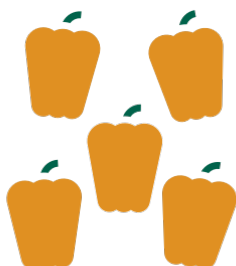
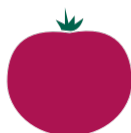
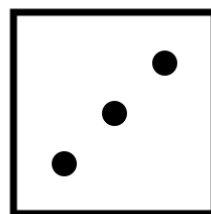
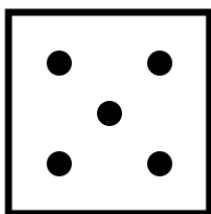
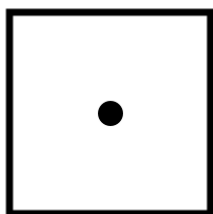
Wprowadzamy symbole liczb na obiektach oraz działanie ze znakami na obiektach.

Ćwiczenie 1

Dopasuj liczby

6 1 5

do obrazków:

**Ćwiczenie 2**

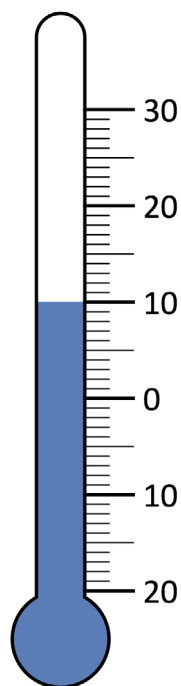
Uzupełnij.


$$\boxed{} + \boxed{2} = \boxed{}$$




Ćwiczenie 3

Odczytaj temperaturę

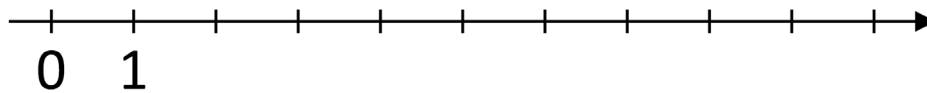


Etap 5

Wprowadzenie liczb na oś liczbową.

Ćwiczenie

Zaznacz na osi liczby: 0, 4, 7, 9.

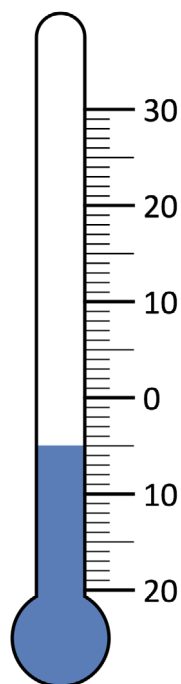


**Etap 6**

Wprowadzamy liczby ujemne bez znaku minus (-).

Ćwiczenie

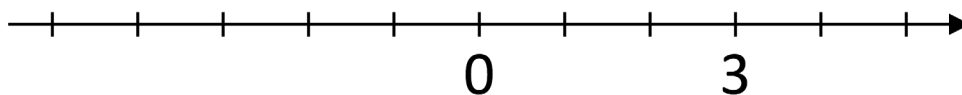
Ile jest stopni poniżej zera?

**Etap 7**

Wprowadzenie liczby ujemnej na oś liczbową.

Ćwiczenie

Zaznacz na osi liczbowej liczby: -3 , -4 , -2 , 1 , 2 .

**Etap 8**

Wprowadzamy ułamki – opis słowny oraz dodawanie i odejmowanie ułamków.



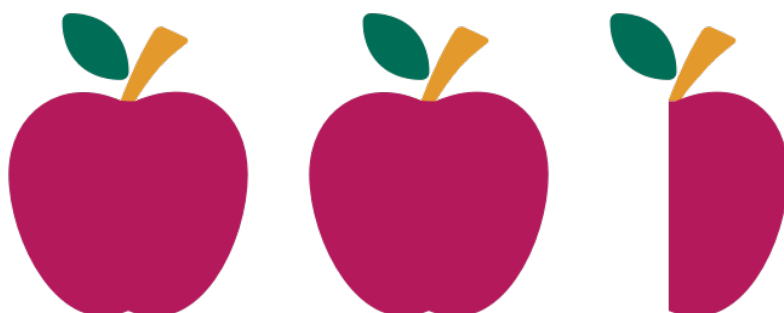
Ćwiczenie 1

Ile jest jabłek?

a)

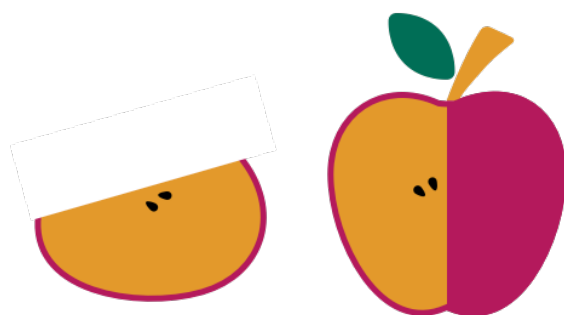


b)



Ćwiczenie 2

Jaka część jabłka została?

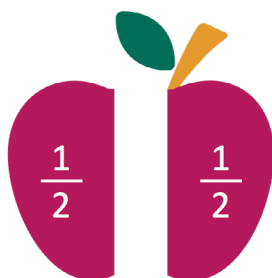


**Etap 9**

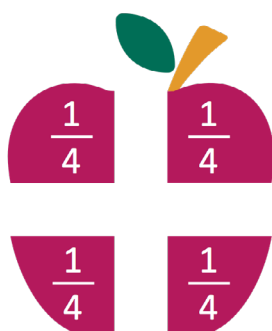
Wprowadzamy ułamki i działania na ułamkach z zapisem a/b.

Ćwiczenie

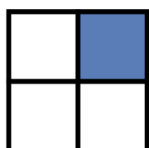
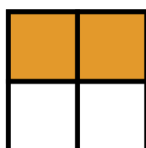
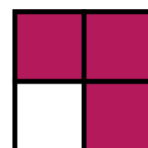
Uzupełnij.



$$\boxed{\frac{1}{2}} + \boxed{} = \boxed{1}$$



$$\boxed{\frac{1}{4}} + \boxed{\frac{1}{4}} + \boxed{\frac{1}{4}} + \boxed{} = \boxed{1}$$

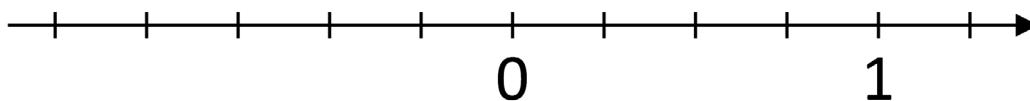
 $\frac{}{4}$  $\frac{}{4}$  $\frac{}{4}$

**Etap 10**

Wprowadzamy ułamki i działania na osi liczbowej.

Ćwiczenie

Zaznacz na osi liczbowej liczby: $-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1.

**Etap 11**

Uczeń konstruuje liczby niewymierne.

Ćwiczenie

Skonstruuj $\sqrt{2}$.

Przechodzimy na technologie**Etap 1**

Na tym etapie ważne jest, aby uczeń poznał technologie, w jakich można wykonać obliczenia. Możemy użyć kalkulatora, Wolfram Alpha lub Google'a.

Ćwiczenie

Wykonaj obliczenie: $3 + 2$, $2 + 4$.

Etap 2

Na tym etapie uczeń uświadamia sobie, że wykonując obliczenia na dużych liczbach, warto korzystać z technologii.

Ćwiczenie 1

Wykonaj obliczenie: $2793 + 3895$, $23451 - 3879$, $234 \cdot 876$.

Uczeń wprowadza też liczby ujemne na oś liczbową.



Ćwiczenie 2

Zaznacz na osi liczbowej zbiór liczb $\{-3, 4, 1, 5, -7, -4, 0, -1\}$.



Etap 3

Obliczenia wykonywane na ułamkach o dużych mianownikach to zadanie dla technologii. Możemy użyć kalkulatora, Wolfram Alpha lub Google'a.

Ćwiczenie 1

Wykonaj obliczenie: $\frac{1}{1250} + \frac{7}{750}$.



Ćwiczenie 2

Zaznaczanie liczb dziesiętnych na osi liczbowej.

Zadanie 1.

Poziom trudności: A

Przeciągnij i upuść odpowiednie liczby nad osie liczbowe.

7,4 ➕

7,3945 ➕

7,393 ➕

7,3924 ➕

6,2505 ➕

7,3932 ➕

7,403 ➕

6,247 ➕

6,255 ➕

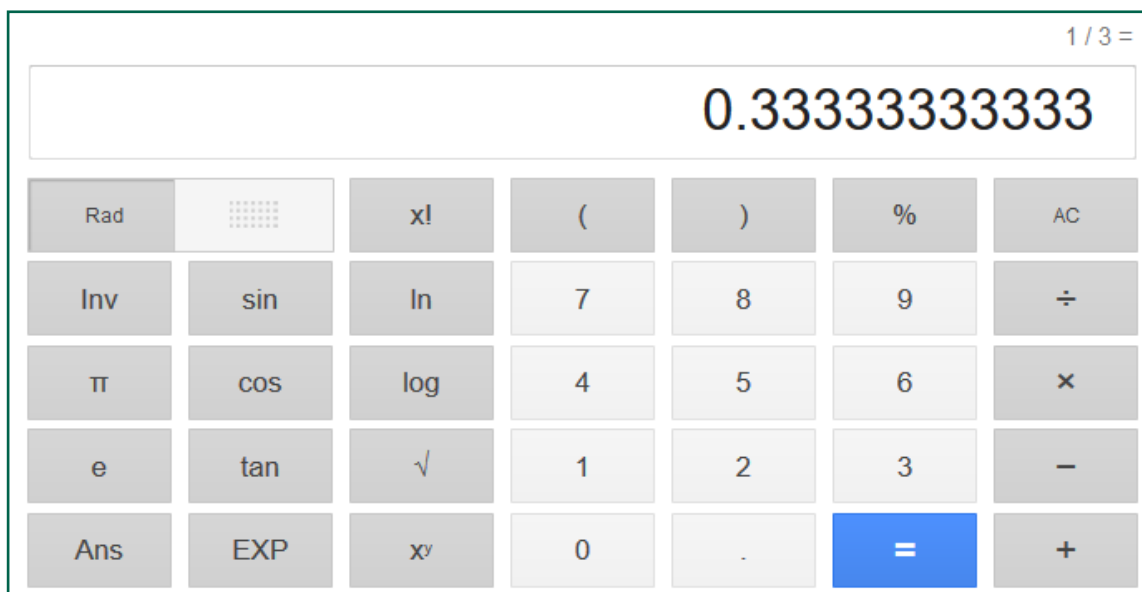
Źródło: [Zaznaczanie liczb dziesiętnych na osi](https://epodreczniki.pl), epodreczniki.pl.

Etap 4 (odpowiada etapowi 11)

Uczeń zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne.

Ćwiczenie

Przedstaw liczbę $\frac{1}{3}$ w ułamku dziesiętnym.



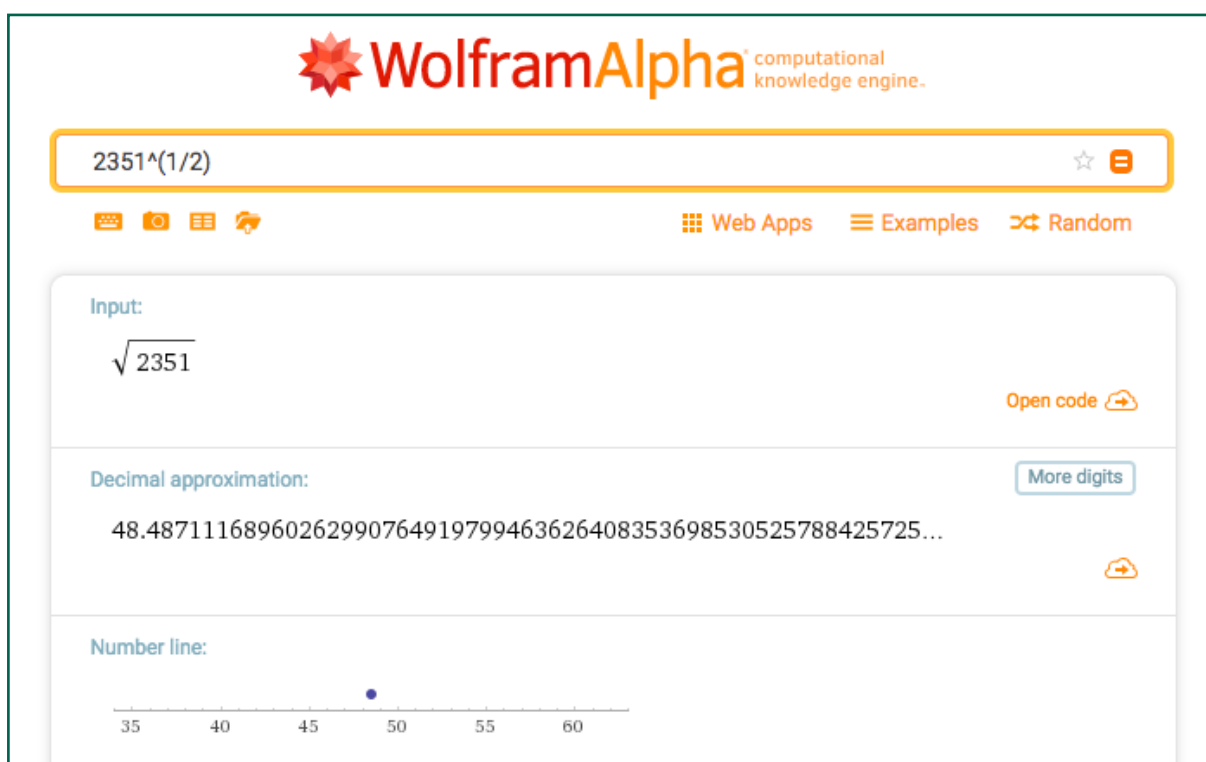
Etap 5 (odpowiada etapowi 11)

Liczby niewymierne.

Ćwiczenie

Zaznacz na osi liczbowej liczbę: $\sqrt{2351}$.

Rozwiązanie





Umiejscowienie liczby na osi liczbowej.

Działania na procentach

Poniżej zostały wymienione podstawowe efekty kształcenia z działań na procentach.

Uczeń:

- oblicza procent danej liczby;
- wyznacza liczbę na podstawie danego jej procentu;
- wyznacza, jaki procent jednej wielkości stanowi inna wielkość;
- przedstawia procenty za pomocą diagramu;
- stosuje procenty w praktyce.

Przykładowe zadania

Zadanie 1. Oblicz 5% z 20 zł.

Zadanie 2. Jaką liczbę stanowi 120%.

Zadanie 3. Jaki procent liczby 30 stanowi liczba 9.

Zadanie 4. Na prostokącie zamaluj 30% powierzchni, a na kole 25%.



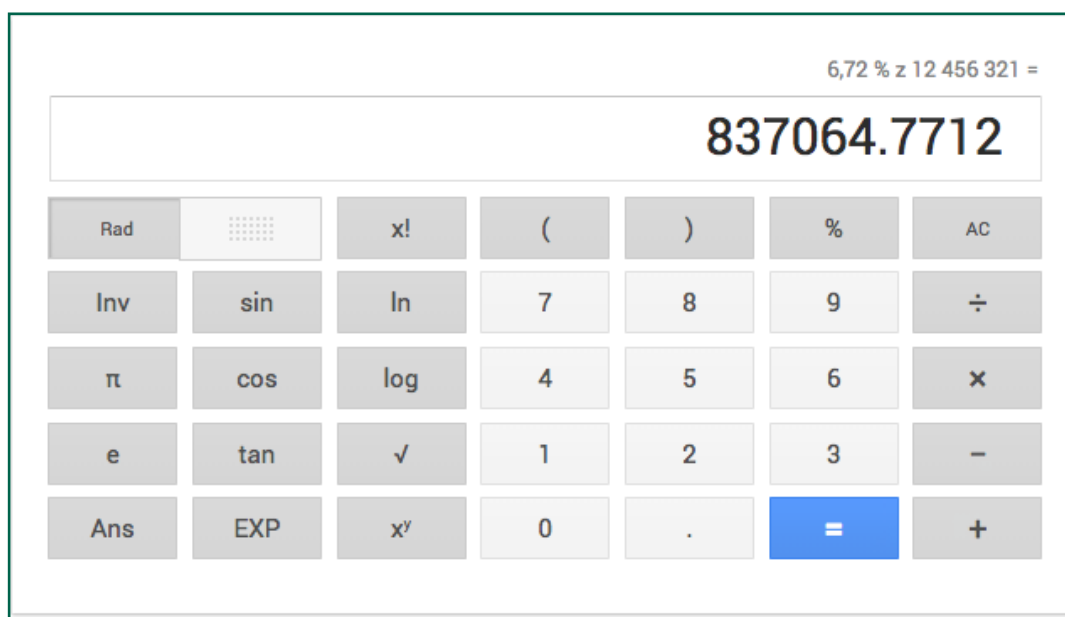
Zadanie 5. Wojtek odrabiał lekcję przez 50 minut. 80 % czasu wykorzystał na matematykę. Ile minut Wojtek odrabiał lekcje z matematyki?



Przechodzimy na technologie

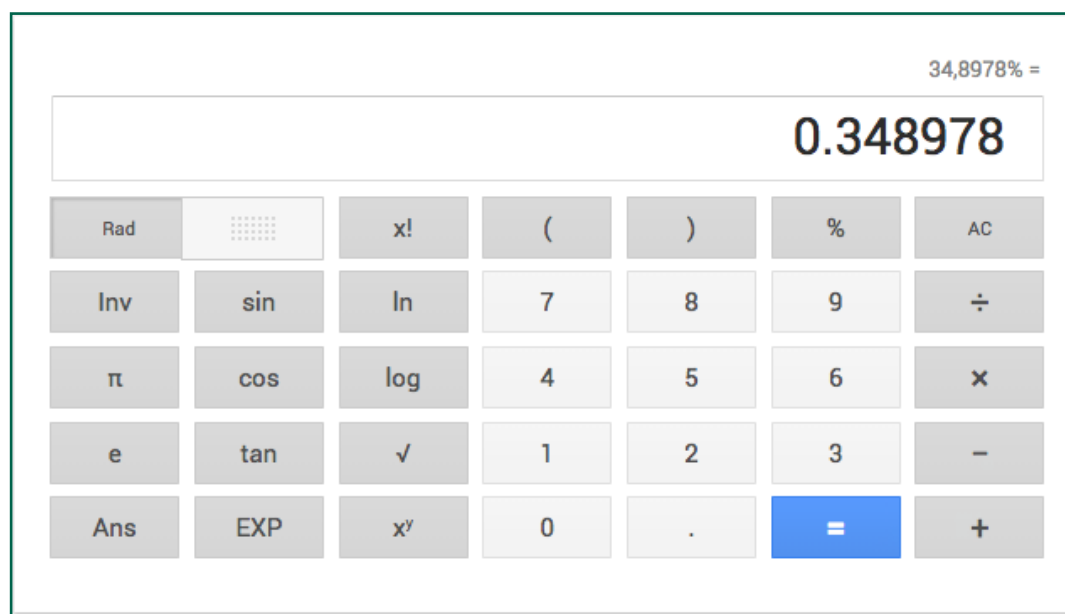
Zadanie 1

Oblicz 6,72% z liczby 12456321 zł.



Zadanie 2

Jaką liczbę stanowi 34,8978%?





Zadanie 3

Jaki procent liczby 34 stanowi liczba 67?

Rozwiązanie

The screenshot shows the WolframAlpha interface. At the top, the logo "WolframAlpha" is displayed with the tagline "computational knowledge engine". Below the logo is a search bar containing the input "34/67*100". To the right of the search bar are icons for a star and a menu. Below the search bar are several icons for different input methods (keyboard, voice, image, etc.) and links for "Web Apps", "Examples", and "Random". The main content area shows the input "34/67 * 100" and the "Exact result" as a fraction $\frac{3400}{67}$. There is a button for "Step-by-step solution" and a link for "Open code". Below the exact result, the "Decimal approximation" is shown as a long decimal string: 50.74626865671641791044776119402985074626865671641791044776... There is also a "More digits" button.

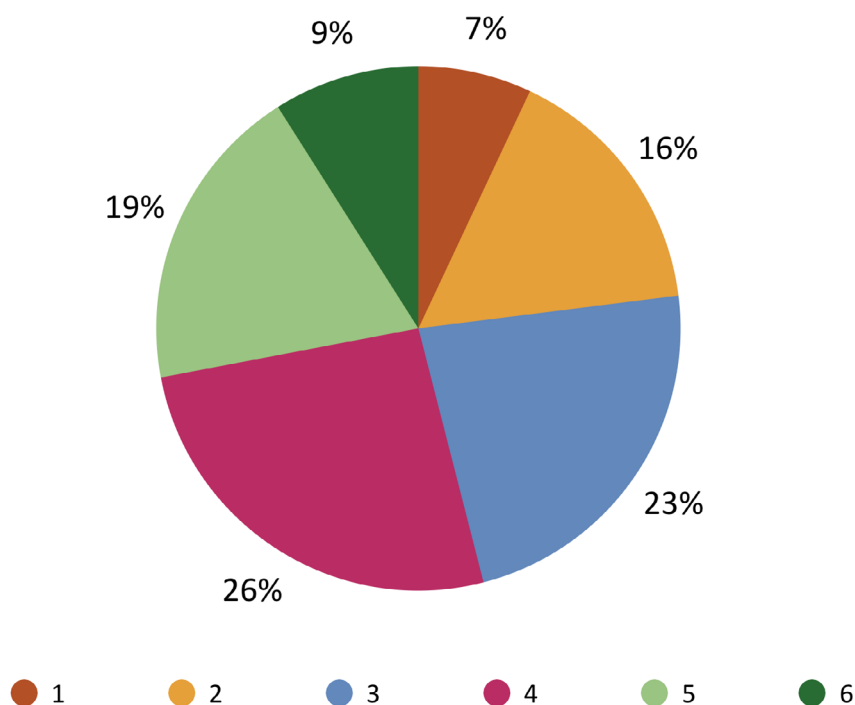
Zadanie 4

Przedstaw na diagramie kołowym procentowym poniższą informację.

Ocena	1	2	3	4	5	6
Liczba uczniów	3	7	10	11	8	4



Rozwiązanie



Zadanie 5

Google stworzył nowe narzędzie – kalkulator hipoteczny. Ma on ułatwić przygotowania do zakupu np. własnego domu, samochodu. Używając go, można obliczyć kwotę kredytu z uwzględnieniem okresu spłaty i rocznej stopy oprocentowania.

Wpisujemy kwotę kredytu hipotecznego, oprocentowanie i jego okres spłaty. Kalkulator obliczy nam całkowity koszt kredytu i kwotę miesięcznych płatności. Kalkulator ma możliwość edytowania danych. Możemy także obliczyć maksymalną miesięczną ratę pożyczki.

Jak uczniowie radzą sobie z procentami?

W roku 2010 r. na próbnym egzaminie maturalnym uczniowie rozwiązywali następujące zadania z procentów:

Zadanie 1

Na seans filmowy sprzedano 280 biletów, w tym 126 ulgowych. Jaki procent sprzedanych biletów stanowiły bilety ulgowe?

- a) 22%
- b) 33%
- c) 45%
- d) 63%



Zadanie 2

6% liczby x jest równe 9. Wtedy:

- a) $x = 240$
- b) $x = 150$
- c) $x = 24$
- d) $x = 15$

Każde z tych zadań było rozwiązywane przez ponad 90% uczniów. Oznacza to, że uczniowie na poziomie maturalnym bardzo dobrze opanowali proste wykonywanie obliczeń procentowych. W związku z tym uzasadnione jest wprowadzenie technologii informacyjnych do zagadnień typu: „Jaki procent liczby 1678 stanowi liczba 568?”.

Natomiast poniżej przedstawione zadanie maturalne co czwarty uczeń rozwiązał błędnie.

Zadanie 3

Spodnie po obniżce ceny o 30% kosztują 126 zł. Ile kosztowały spodnie przed obniżką?

- a) 163,80 zł
- b) 180 zł
- c) 294 zł
- d) 420 zł

Czy w tym przypadku technologia może być pomocna?

Rozwiązanie

x – cena spodni

$$70\% x = 126$$

$$x = 180 \text{ zł}$$

Rozwiązanie tego zadania przebiega w dwóch etapach:

- ułożenie równania;
- rozwiązanie równania.

Niska rozwiązywalność tego zadania może być spowodowana brakiem umiejętności ułożenia równania, a następnie trudnościami w jego rozwiązaniu. Niewątpliwie ważniejszym elementem jest ułożenie równania. Natomiast do rozwiązywania równania możemy użyć technologii.



 **WolframAlpha** computational knowledge engine.

70%*x=126 for x

 Web Apps  Examples  Random

Assuming percent for "%" | Use [mass percent](#) or [more](#) instead

Input interpretation:

solve

$x \times 70\% = 126$

for

x

Result:

$x = 180$

 Step-by-step solution

[Open code](#) 

Kiedy uczniowie opanują układanie równań, możemy odejść od technologii. Wtedy rozwiązywalność tego typu zadań powinna się poprawić.

W 2011 i 2012 r. Instytut Badań Edukacyjnym przeprowadził badanie na uczniach w wieku 14 lat w zakresie matematyki. Arkusz składał się z 20 zadań zamkniętych i 3 zadań otwartych. Dane statystyczne badania wykazują, że wszystkie parametry statystyczne są praktycznie identyczne.

Diagnoza kompetencji gimnazjalistów 2011		Diagnoza kompetencji gimnazjalistów 2012	
max. liczba punktów	29	max. liczba punktów	29
liczba zadań	23	liczba zadań	23
liczba uczniów	6353	liczba uczniów	6356
alfa Cronbacha	0.798	alfa Cronbacha	0.787
średnia liczba punktów	12,04	średnia liczba punktów	12,03
odchylenie standardowe	5.26	odchylenie standardowe	5.33
łatwość	41,5%	łatwość	41.5%
mediana	11	mediana	11
minimum	0	minimum	0
maksimum	29	maksimum	29



To badanie możemy uważać za bardzo wiarygodne.

W teście pojawiło się też zadanie dotyczące procentów.

Zadanie 1

Do dzbanka wiano 2 jednakowe butelki soku. Ile takich samych butelek wody należy dolać do dzbanka, aby sok stanowił 25% napoju?

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8

To zadanie było rozwiązywane na poziomie 48%. Jest ono dość trudne, ale bardzo dobrze koreluje z ogólnym wynikiem. Nauczyciel musi zdawać sobie sprawę z tego, że tylko połowa uczniów jest w stanie rozwiązać takie zadanie.

Przeliczanie walut

Codziennie korzystamy z monet i banknotów. Płacimy nimi w sklepach, urzędach, kawiarniach. W Polsce posługujemy się złotówkami. Wyjeżdżając do innych krajów, płacimy dolarami, funtami bądź euro. Często wybierając się do innego państwa, musimy dokonać zakupu waluty obowiązującej w danym kraju. W nauczaniu matematyki powinniśmy zatem kształtować umiejętności związane z rozpoznawaniem i przeliczaniem walut.

Podstawowe umiejętności ucznia w tym zakresie to:

Uczeń:

- wymienia przykładowe waluty obowiązujące w innych krajach, w szczególności w Europie;
- wyszukuje aktualny kurs walut;
- wyjaśnia różnicę: kurs kupna waluty i kurs jej sprzedaży;
- przelicza waluty.

Przeliczanie walut możemy traktować jako wykonywanie działań na procentach. Jeśli działania na procentach zostały dobrze opanowane przez uczniów, to do zagadnień dotyczących przeliczania walut możemy używać technologii.



Wyszukiwarka Google bardzo dobrze radzi sobie z takimi zagadnieniami. Nie potrzebujemy szukać aktualnego kursu walut. Wpisując w przeglądarkę np. 147 euro, od razu mamy wartość w złotych.

The screenshot shows a Google search for "147 euro". The search bar contains "147 euro". Below the search bar, the results show "Okolo 102 000 000 wyników (0,45 s)". A tip suggests searching in Polish. The main result is a conversion: "147 euro = 618,245657 złotego polskiego". At the bottom, there is a link to "Wyłączenie odpowiedzialności - Więcej informacji".

Search Query	Results
147 euro	Okolo 102 000 000 wyników (0,45 s)

Porada: Wyszukuj tylko w języku **polskim**. Język wyszukiwania możesz określić tutaj: [Ustawienia](#)

147 euro =
618,245657 złotego polskiego

[Wyłączenie odpowiedzialności - Więcej informacji](#)

Możemy także zamienić 147 euro na dolary.

The screenshot shows a Google search for "147 euro dollar". The search bar contains "147 euro dollar". Below the search bar, the results show "Okolo 14 900 000 wyników (0,42 s)". The main result is a conversion: "147 Euros = 172.59564 U.S. dollars". At the bottom, there is a link to "Wyłączenie odpowiedzialności - Więcej informacji".

Search Query	Results
147 euro dollar	Okolo 14 900 000 wyników (0,42 s)

147 Euros =
172.59564 U.S. dollars

[Wyłączenie odpowiedzialności - Więcej informacji](#)

Ćwiczenie

Uczniowie mają dostęp do internetu. Dysponują wirtualną kwotą 10 000 zł. Zadaniem ucznia jest znalezienie najkorzystniejszych punktów wymiany złotych na euro.



Odległość, przeliczanie jednostek

W obecnych czasach ludzie często podróżują po różnych miastach. Przykładowo, jadąc z Warszawy do Krakowa, możemy po drodze zjechać do Łodzi. Przygotowując się do podróży, zadajemy sobie pytanie: ile kilometrów musimy nadrobić?

W tradycyjnej szkole rozwiązujemy zadania na wirtualnych danych.

Zadanie

Z miejscowości A do miejscowości B jest 20 km, z miejscowości A do miejscowości C

14 km, a z miejscowości C do miejscowości B 8 km. O ile kilometrów więcej jest z miejscowości A do B, jadąc przez miejscowość C?

Aby powyższe zadanie przybrało postać rzeczywistą, w miejsce oznaczeń A, B, C wstawiamy konkretne miasta i polecamy znalezienie odległości między nimi. Dlatego ważne jest, aby w kształceniu matematycznym uwzględniać technologie do rozwiązywania zadań w realnym świecie.

Przechodzimy na technologie

Wykorzystując technologie, możemy rozwiązać problem rzeczywisty.

Problem:

O ile kilometrów więcej jest z Warszawy do Krakowa, jadąc przez Łódź?

Rozwiązanie:

Możliwości Wolfram Alpha są bardzo duże, nie sposób wypisać tutaj wszystkich. Aby rozwiązać ten problem, wykorzystując przeglądarkę Google, musimy zadać kilka pytań. Natomiast w wyszukiwarce WolframAlpha wpisujemy komendę: (Warszawa to Lodz + Lodz to Krakow) - (Warszawa to Krakow).



W wyszukiwarce WolframAlpha wpisujemy komendę:

(Warszawa to Łódź + Łódź to Kraków) - (Warszawa to Kraków)

The screenshot shows the WolframAlpha interface. The input bar contains the query: $(\text{Warszawa to Łódź} + \text{Łódź to Kraków}) - (\text{Warszawa to Kraków})$. Below the input bar, the 'Input interpretation' section shows three distance calculations: 1) from Warsaw, Mazowieckie to Lodz, 2) from Lodz to Krakow, Malopolskie, and 3) from Warsaw, Mazowieckie to Krakow, Malopolskie. The result section displays: 57.9 km (kilometers). There is an 'Open code' link with a cloud icon.

Otrzymujemy wynik: 57,9 km.

Jeśli chcemy mieć wynik podany w metrach, wpisujemy w wyszukiwarce Google: „57,9 km ile to metrów” i od razu dostajemy wynik.

The screenshot shows a Google search result. The search bar contains the query: 57,9 km ile to metrów. Below the search bar, there are tabs for 'Wszystko', 'Wiadomości', 'Grafika', 'Mapy', 'Filmy', 'Więcej', 'Ustawienia', and 'Narzędzia'. The search results show: Około 3 870 000 wyników (0,48 s). The main result is: 57,9 kilometra = 57 900 metrów. There is a link 'Więcej informacji' at the bottom right.

Obliczenia daty, godzina

W pędzącym świecie ciągle zadajemy sobie pytania:



Ile dni zostało do wakacji?

Za ile godzin rozpocznie się mecz piłki nożnej?

Ile dni żyję?

Kiedy już uczniowie opanowali podstawowe umiejętności posługiwania się wielkościami związanymi z czasem, warto wykorzystywać technologie do rozwiązywania różnych zagadnień w szybkim czasie.

Zadanie 1

Wakacje zaczynają się 28 czerwca. Ile dni nam zostało do końca roku szkolnego?

Rozwiązanie

WolframAlpha[®] computational knowledge engine.

2017-11-19 to 2017-06-28

Web Apps Examples Random

Input interpretation:
Sunday, November 19, 2017 to Wednesday, June 28, 2017

Result:
4 months 21 days

Time span:
20 weeks 4 days
144 days
102 weekdays
0.39 years



Bibliografia

Einstein A., Infeld L., (1998), *Ewolucja fizyki. Rozwój poglądów od najdawniejszych pojęć do teorii względności i kwantów*, Warszawa: Prószyński i S-ka.

Mostowski K., Zawadowski W., (2014), Kalkulatory, [w:] „Nauczyciele i matematyka + Technologia informacyjna”, nr 1.

Sysło M., (2000), Komputery, informatyka i technologia informacyjna w nauczaniu matematyki, [w:] „Matematyka i komputery”, nr 1.

