Podstawa programowa z matematyki dla klas IV–VIII

koordynatorzy: Regina Pruszyńska, Maciej Borodzik

Warszawa, listopad 2016

Założenia

- Ewolucja a nie rewolucja.

Założenia

- Ewolucja a nie rewolucja.
- Dostosowanie treści nauczania do rozwoju dziecka.

Założenia

- Ewolucja a nie rewolucja.
- Dostosowanie treści nauczania do rozwoju dziecka.
- Zachowanie ciągłości programu nauczania.

Założenia

- Ewolucja a nie rewolucja.
- Dostosowanie treści nauczania do rozwoju dziecka.
- Zachowanie ciągłości programu nauczania.

Cele nauczania matematyki

- Kształcenie myślenia matematycznego.

Cele nauczania matematyki

- Kształcenie myślenia matematycznego.
- Rozumienie ważniejsze od treści.

Cele nauczania matematyki

- Kształcenie myślenia matematycznego.
- Rozumienie ważniejsze od treści.
- Formalizm matematyczny nie jest celem samym w sobie!

Cele nauczania matematyki

- Kształcenie myślenia matematycznego.
- Rozumienie ważniejsze od treści.
- Formalizm matematyczny nie jest celem samym w sobie!
- Korelacja przedmiotowa.

Cele nauczania matematyki

- Kształcenie myślenia matematycznego.
- Rozumienie ważniejsze od treści.
- Formalizm matematyczny nie jest celem samym w sobie!
- Korelacja przedmiotowa. Nie tak istotna, jak się czasem sądzi.

Cele nauczania matematyki

- Kształcenie myślenia matematycznego.
- Rozumienie ważniejsze od treści.
- Formalizm matematyczny nie jest celem samym w sobie!
- Korelacja przedmiotowa. Nie tak istotna, jak się czasem sądzi.

Warto podkreślać, że matematyka ma przyszłość.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia. Myślenie w oparciu o konkretne obiekty.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia. Myślenie w oparciu o konkretne obiekty.
- Etap operacyjny formalny.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia. Myślenie w oparciu o konkretne obiekty.
- Etap operacyjny formalny. Od 12–15 roku życia.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia. Myślenie w oparciu o konkretne obiekty.
- Etap operacyjny formalny. Od 12–15 roku życia. Rozwój myślenia abstrakcyjnego.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia. Myślenie w oparciu o konkretne obiekty.
- Etap operacyjny formalny. Od 12–15 roku życia. Rozwój myślenia abstrakcyjnego.

Wprowadzanie treści abstrakcyjnych u dzieci przed 12 rokiem życia na ogół nie ma sensu.

Etapy rozwoju

Według teorii rozwijanej przez Piageta, Szemińską, et al.

- Etap operacyjny konkretny. Od 7–11 roku życia. Myślenie w oparciu o konkretne obiekty.
- Etap operacyjny formalny. Od 12–15 roku życia. Rozwój myślenia abstrakcyjnego.

Wprowadzanie treści abstrakcyjnych u dzieci przed 12 rokiem życia na ogół nie ma sensu.

Prosty test

Prosty test

Dziecko $+$ **Zapałki** $=$ **Pożar**

Prosty test

Dziecko + **Zapałki** = **Pożar**

równoważnie:

Prosty test

$$\text{Dziecko} + \text{Zapałki} = \text{Pożar}$$

równoważnie:

$$\text{Dziecko} = \text{Pożar} - \text{Zapałki}.$$

Prosty test

$$\textsf{\textbf{Dziecko}} + \textsf{\textbf{Zapałki}} = \textsf{\textbf{Pożar}}$$

równoważnie:

$$\textsf{\textbf{Dziecko}} = \textsf{\textbf{Pożar}} - \textsf{\textbf{Zapałki}}.$$

Etap operacyjny formalny to czas, kiedy dziecko zaczyna rozumieć ten dowcip.

Podział w nowej podstawie

Wyróżniamy w nowej podstawie dwie części.

Podział w nowej podstawie

Wyróżniamy w nowej podstawie dwie części.

- Etap konkretny.

Podział w nowej podstawie

Wyróżniamy w nowej podstawie dwie części.

- Etap konkretny. Przewidziany ramowo na klasy IV–VI.

Podział w nowej podstawie

Wyróżniamy w nowej podstawie dwie części.

- Etap konkretny. Przewidziany ramowo na klasy IV–VI.
- Etap formalny. Odpowiadający klasom VII–VIII.

Pytania

Pytanie

Dlaczego nie przesunąć etapu formalnego na klasy VI–VIII?

Pytania

Pytanie

Dlaczego nie przesunąć etapu formalnego na klasy VI–VIII?

W klasie VI dzieci mają już 11 lat co najmniej, a będą miały 12.

Pytanie

Dlaczego nie przesunąć etapu formalnego na klasy VI–VIII?

W klasie VI dzieci mają już 11 lat co najmniej, a będą miały 12. Po usunięciu sprawdzianu w VI klasie pozostaje trochę więcej czasu.

Pytania

Pytanie

Dlaczego nie przesunąć etapu formalnego na klasy VI–VIII?

W klasie VI dzieci mają już 11 lat co najmniej, a będą miały 12. Po usunięciu sprawdzianu w VI klasie pozostaje trochę więcej czasu.

Pytanie

Co robić w drugim semestrze klasy VI?

Ciągłość programu nauczania

Nowa podstawa wchodzi od roku 2017/18.

Ciągłość programu nauczania

Nowa podstawa wchodzi od roku 2017/18. Przypuśćmy, że od 2017/18 uczymy wyrażeń algebraicznych w klasie VI.

Ciągłość programu nauczania

Nowa podstawa wchodzi od roku 2017/18. Przypuśćmy, że od 2017/18 uczymy wyrażeń algebraicznych w klasie VI.

Wtedy dzieci z obecnych klas VI:

- nie mają wyrażeń algebraicznych w klasie VI teraz;

Ciągłość programu nauczania

Nowa podstawa wchodzi od roku 2017/18. Przypuśćmy, że od 2017/18 uczymy wyrażeń algebraicznych w klasie VI.

Wtedy dzieci z obecnych klas VI:

- nie mają wyrażeń algebraicznych w klasie VI teraz;
- nie mają w klasach VII–VIII;

Ciągłość programu nauczania

Nowa podstawa wchodzi od roku 2017/18. Przypuśćmy, że od 2017/18 uczymy wyrażeń algebraicznych w klasie VI.

Wtedy dzieci z obecnych klas VI:

- nie mają wyrażeń algebraicznych w klasie VI teraz;
- nie mają w klasach VII–VIII;
- wniosek: nie mają w ogóle.

Nowa podstawa wchodzi od roku 2017/18. Przypuśćmy, że od 2017/18 uczymy wyrażeń algebraicznych w klasie VI.

Wtedy dzieci z obecnych klas VI:

- nie mają wyrażeń algebraicznych w klasie VI teraz;
- nie mają w klasach VII–VIII;
- wniosek: nie mają w ogóle.

Inne opcje

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa.

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa. Karkołomne!

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa. Karkołomne!
- Propedeutyka w klasie VI, pogłębienie w klasach VII—VIII.

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa. Karkołomne!
- Propedeutyka w klasie VI, pogłębienie w klasach VII—VIII. Czy zdążymy z odpowiednio dobrymi podręcznikami?

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa. Karkołomne!
- Propedeutyka w klasie VI, pogłębienie w klasach VII—VIII. Czy zdążymy z odpowiednio dobrymi podręcznikami?
- Pójście w głąb, rozszerzenie treści IV–VI w klasie VI, rozwiązywanie trudniejszych zadań.

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa. Karkołomne!
- Propedeutyka w klasie VI, pogłębienie w klasach VII—VIII. Czy zdążymy z odpowiednio dobrymi podręcznikami?
- Pójście w głąb, rozszerzenie treści IV–VI w klasie VI, rozwiązywanie trudniejszych zadań. Może być nudne.

Inne opcje

- Przejściowa podstawa programowa. Karkołomne!
- Propedeutyka w klasie VI, pogłębienie w klasach VII—VIII. Czy zdążymy z odpowiednio dobrymi podręcznikami?
- Pójście w głąb, rozszerzenie treści IV–VI w klasie VI, rozwiązywanie trudniejszych zadań. Może być nudne.
- Zespół rekomenduje ostatnie rozwiązanie.

Szczegóły

W treściach nauczania wyszczególniamy w takim razie *de facto* trzy części.

Szczegóły

W treściach nauczania wyszczególniamy w takim razie *de facto* trzy części.

- Etap konkretny.

Szczegóły

W treściach nauczania wyszczególniamy w takim razie *de facto* trzy części.

- Etap konkretny.
- Powtórzenie i rozszerzenie.

Szczegóły

W treściach nauczania wyszczególniamy w takim razie *de facto* trzy części.

- Etap konkretny.
- Powtórzenie i rozszerzenie.
- Etap formalny.

Szczegóły

W treściach nauczania wyszczególniamy w takim razie *de facto* trzy części.

- Etap konkretny.
- Powtórzenie i rozszerzenie.
- Etap formalny.

Zachowujemy ciągłość podstawy. Kilka wyjątków.

Etap konkretny

Etap konkretny

- Przewidziany na klasy IV–VI.

Etap konkretny

- Przewidziany na klasy IV–VI.
- Treści nie zmienione w stosunku do istniejącej podstawy.

Etap konkretny

- Przewidziany na klasy IV–VI.
- Treści nie zmienione w stosunku do istniejącej podstawy.
- Dwa wyjątki: kryteria podzielności przez 4 (jeszcze dyskutowane) i sprecyzowanie punktu „uczeń rysuje promień i średnicę okręgu".

Etap konkretny

- Przewidziany na klasy IV–VI.
- Treści nie zmienione w stosunku do istniejącej podstawy.
- Dwa wyjątki: kryteria podzielności przez 4 (jeszcze dyskutowane) i sprecyzowanie punktu „uczeń rysuje promień i średnicę okręgu". Wszyscy wiedzą, że na tym etapie uczeń powinien znać środek okręgu, żeby narysować średnicę. . .

Etap konkretny

- Przewidziany na klasy IV–VI.
- Treści nie zmienione w stosunku do istniejącej podstawy.
- Dwa wyjątki: kryteria podzielności przez 4 (jeszcze dyskutowane) i sprecyzowanie punktu „uczeń rysuje promień i średnicę okręgu”. Wszyscy wiedzą, że na tym etapie uczeń powinien znać środek okręgu, żeby narysować średnicę. . .
- W zasadzie nie ma konieczności zmian w podręcznikach IV–V.

Etap konkretny

- Przewidziany na klasy IV–VI.
- Treści nie zmienione w stosunku do istniejącej podstawy.
- Dwa wyjątki: kryteria podzielności przez 4 (jeszcze dyskutowane) i sprecyzowanie punktu „uczeń rysuje promień i średnicę okręgu". Wszyscy wiedzą, że na tym etapie uczeń powinien znać środek okręgu, żeby narysować średnicę...
- W zasadzie nie ma konieczności zmian w podręcznikach IV–V. O klasie VI za moment.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie.
Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie.
Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie.
Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.
- Wprowadzenie jawne *NWD*.

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.
- Wprowadzenie jawne NWD.
- Działania na liczbach wymiernych ujemnych.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.
- Wprowadzenie jawne NWD.
- Działania na liczbach wymiernych ujemnych.
- Obliczanie pól wielokątów narysowanych na papierze w kratkę. Liczenie pól metodą podziału na mniejsze wielokąty i dopełnianie do większego.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.
- Wprowadzenie jawne *NWD*.
- Działania na liczbach wymiernych ujemnych.
- Obliczanie pól wielokątów narysowanych na papierze w kratkę. Liczenie pól metodą podziału na mniejsze wielokąty i dopełnianie do większego.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.
- Wprowadzenie jawne NWD.
- Działania na liczbach wymiernych ujemnych.
- Obliczanie pól wielokątów narysowanych na papierze w kratkę. Liczenie pól metodą podziału na mniejsze wielokąty i dopełnianie do większego.

Powtórzenie i rozszerzenie

Powtórzenie i tak było w związku ze sprawdzianem w VI. klasie. Rozszerzamy treści.

- Liczby rzymskie do 3000.
- Rozkład na czynniki pierwsze większych liczb. Rozkładamy takie n, że gdy n nie ma w rozkładzie więcej niż jednego czynnika pierwszego większego niż 10. Na przykład $n = 2016$ jest dobra, ale $n = 121$, czy $n = 143$ jest zła. To jest kompromisowe rozwiązanie, żeby nie dawać zbyt trudnych przykładów, ale nie pozwolić na pamięciowe opanowanie wszystkich przykładów.
- Wprowadzenie jawne NWD.
- Działania na liczbach wymiernych ujemnych.
- Obliczanie pól wielokątów narysowanych na papierze w kratkę. Liczenie pól metodą podziału na mniejsze wielokąty i dopełnianie do większego.

Treści można przesuwać, o ile to ma sens. Nasz podział ma charakter mocnej rekomendacji.

Dowodzenie.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.

Dowodzenie.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.
- Dowody geometryczne.

Dowodzenie.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.
- Dowody geometryczne. Główny cel uczenia geometrii.

Dowodzenie.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.
- Dowody geometryczne. Główny cel uczenia geometrii.
- Dowody arytmetyczne.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.
- Dowody geometryczne. Główny cel uczenia geometrii.
- Dowody arytmetyczne. $n = 2 \mod 5$, to $5|(n^2 + 1)$.

Dowodzenie.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.
- Dowody geometryczne. Główny cel uczenia geometrii.
- Dowody arytmetyczne. $n = 2 \bmod 5$, to $5|(n^2 + 1)$.
- Samo uczenie jest ważne. Nawet jeśli nie wszyscy uczniowie będą w stanie rozwiązać samodzielnie wszystkich zadań.

Dowodzenie.

- Najważniejsza część edukacji matematycznej w klasach VII—VIII.
- Dowody geometryczne. Główny cel uczenia geometrii.
- Dowody arytmetyczne. $n = 2 \bmod 5$, to $5|(n^2 + 1)$.
- Samo uczenie jest ważne. Nawet jeśli nie wszyscy uczniowie będą w stanie rozwiązać samodzielnie wszystkich zadań.
- Kształtuje myślenie przyczynowe, myślenie rozbieżne.

Statystyka.

Statystyka.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.
- Sugerujemy pracę na realnych danych.

Statystyka.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.
- Sugerujemy pracę na realnych danych.
- Nauczana na różnych poziomach w obu etapach.

Statystyka.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.
- Sugerujemy pracę na realnych danych.
- Nauczana na różnych poziomach w obu etapach.
- Bez formalnych pojęć takich jak „mediana” i „centyl”.

Statystyka.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.
- Sugerujemy pracę na realnych danych.
- Nauczana na różnych poziomach w obu etapach.
- Bez formalnych pojęć takich jak „mediana” i „centyl”.
- Wprowadzenie do funckji w liceum.

Statystyka.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.
- Sugerujemy pracę na realnych danych.
- Nauczana na różnych poziomach w obu etapach.
- Bez formalnych pojęć takich jak „mediana” i „centyl”.
- Wprowadzenie do funckji w liceum.
- Nadaje się do projektów uczniowskich.

Statystyka.

- Powiązanie matematyki z rzeczywistością.
- Sugerujemy pracę na realnych danych.
- Nauczana na różnych poziomach w obu etapach.
- Bez formalnych pojęć takich jak „mediana" i „centyl".
- Wprowadzenie do funckji w liceum.
- Nadaje się do projektów uczniowskich.
- Być może nie będzie powrotu w liceum.

Geometria przestrzenna.

Geometria przestrzenna.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.

Geometria przestrzenna.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.
- Budowanie modeli.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.
- Budowanie modeli. Modele dobrze się wykonuje z kartofla, z plasteliny gorzej.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.
- Budowanie modeli. Modele dobrze się wykonuje z kartofla, z plasteliny gorzej.
- Ostrosłupy i graniastosłupy w klasie VII–VIII.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.
- Budowanie modeli. Modele dobrze się wykonuje z kartofla, z plasteliny gorzej.
- Ostrosłupy i graniastosłupy w klasie VII–VIII. Także te nieprawidłowe. Budują intuicję.

Geometria przestrzenna.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.
- Budowanie modeli. Modele dobrze się wykonuje z kartofla, z plasteliny gorzej.
- Ostrosłupy i graniastosłupy w klasie VII–VIII. Także te nieprawidłowe. Budują intuicję.
- Potrzebne przy druku 3D i np. projektowaniu gier komputerowych.

Geometria przestrzenna.

- Rozwój wyobraźni przestrzennej.
- Budowanie modeli. Modele dobrze się wykonuje z kartofla, z plasteliny gorzej.
- Ostrosłupy i graniastosłupy w klasie VII–VIII. Także te nieprawidłowe. Budują intuicję.
- Potrzebne przy druku 3D i np. projektowaniu gier komputerowych. Warto w ten sposób zachęcać do nauki.

Procenty

Dygresja. „Prawo Ohma $U = IR$ to tak naprawdę trzy prawa", por. Frank Wilczek:
http://www.hep.princeton.edu/~mcdonald/examples/EP/wilczek_nobel_04.pdf.
Podobnie wzór $E = mc^2$ to dwa zjawiska.

Podobnie procenty to trzy zjawiska.

Procenty

Podobnie procenty to trzy zjawiska.

- Obliczanie liczbę a równą p procent liczby b: $a = \frac{p}{100} b$;

Procenty

Podobnie procenty to trzy zjawiska.

- Obliczanie liczbę a równą p procent liczby b: $a = \frac{p}{100}b$;
- Obliczanie jaki procent liczby b stanowi liczba a: $p = 100\frac{a}{b}$;

Procenty

Podobnie procenty to trzy zjawiska.

- Obliczanie liczbę a równą p procent liczby b: $a = \frac{p}{100} b$;
- Obliczanie jaki procent liczby b stanowi liczba a: $p = 100 \frac{a}{b}$;
- Obliczanie liczby b, której p procent jest równe a: $b = \frac{100}{p} a$.

Procenty

Podobnie procenty to trzy zjawiska.

- Obliczanie liczbę a równą p procent liczby b: $a = \frac{p}{100} b$;
- Obliczanie jaki procent liczby b stanowi liczba a: $p = 100 \frac{a}{b}$;
- Obliczanie liczby b, której p procent jest równe a: $b = \frac{100}{p} a$.

Niby te wzory się przekształca, ale łatwiej się uczy, jeśli to rozdzielamy.

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.”

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej." Przypomnijmy:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$
$$(a+b)^3 = a^3 + b^3$$

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

$$\begin{aligned} (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\ (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\ (a+b)^3 &= a^3 + b^3 \\ (a+b)(a^2-b^2) &= a^3 - b^3. \end{aligned}$$

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

$$
\begin{aligned}
(a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\
(a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\
(a+b)^3 &= a^3 + b^3 \\
(a+b)(a^2-b^2) &= a^3 - b^3.
\end{aligned}
$$

To jest efekt zbyt dużego nacisku na naukę tych wzorów.

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej." Przypomnijmy:

$$
\begin{aligned}
(a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\
(a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\
(a+b)^3 &= a^3 + b^3 \\
(a+b)(a^2-b^2) &= a^3 - b^3.
\end{aligned}
$$

To jest efekt zbyt dużego nacisku na naukę tych wzorów.
Propozycja zespołu: uczymy mnożenia prostych sum algebraicznych.

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

$$
\begin{aligned}
(a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\
(a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\
(a+b)^3 &= a^3 + b^3 \\
(a+b)(a^2-b^2) &= a^3 - b^3.
\end{aligned}
$$

To jest efekt zbyt dużego nacisku na naukę tych wzorów.
Propozycja zespołu: uczymy mnożenia prostych sum algebraicznych. Wzory traktujemy jako sztuczkę rachunkową. Nie ma ich w podstawie.

Wzory skróconego myślenia

„Najważniejszy element edukacji matematycznej.” Przypomnijmy:

$$
\begin{aligned}
(a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\
(a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\
(a+b)^3 &= a^3 + b^3 \\
(a+b)(a^2-b^2) &= a^3 - b^3.
\end{aligned}
$$

To jest efekt zbyt dużego nacisku na naukę tych wzorów.
Propozycja zespołu: uczymy mnożenia prostych sum algebraicznych. Wzory traktujemy jako sztuczkę rachunkową. Nie ma ich w podstawie.

Przykład

Wykaż, że jeśli liczba n przy dzieleniu przez 5 daje resztę 2, to n^2+1 dzieli sie przez 5.

Pułapki korelacji przedmiotowej

Pułapki korelacji przedmiotowej

- Człowiek uczy się od konkretu do abstrakcji.

Pułapki korelacji przedmiotowej

- Człowiek uczy się od konkretu do abstrakcji.
- Wprowadzenie pojęć abstrakcyjnych bez przykładów jest bardzo trudne.

Pułapki korelacji przedmiotowej

- Człowiek uczy się od konkretu do abstrakcji.
- Wprowadzenie pojęć abstrakcyjnych bez przykładów jest bardzo trudne.
- Układ współrzędnych najpierw poznajemy na geografii.

Pułapki korelacji przedmiotowej

- Człowiek uczy się od konkretu do abstrakcji.
- Wprowadzenie pojęć abstrakcyjnych bez przykładów jest bardzo trudne.
- Układ współrzędnych najpierw poznajemy na geografii. Nie ma sensu wprowadzać abstrakcyjnego pojęcia w IV klasie.

Pułapki korelacji przedmiotowej

- Człowiek uczy się od konkretu do abstrakcji.
- Wprowadzenie pojęć abstrakcyjnych bez przykładów jest bardzo trudne.
- Układ współrzędnych najpierw poznajemy na geografii. Nie ma sensu wprowadzać abstrakcyjnego pojęcia w IV klasie.
- Za to odczytywanie danych z wykresów koreluje z innymi przedmiotami.

Treści nauczania nie wymagane na egzaminie w VIII klasie.

- Symetrie.

Treści nauczania nie wymagane na egzaminie w VIII klasie.

- Symetrie.
- Symetralna i dwusieczna.

Treści nauczania nie wymagane na egzaminie w VIII klasie.

- Symetrie.
- Symetralna i dwusieczna.
- Zaawansowane metody zliczania, reguła mnożenia i dodawania.

Treści nauczania nie wymagane na egzaminie w VIII klasie.

- Symetrie.
- Symetralna i dwusieczna.
- Zaawansowane metody zliczania, reguła mnożenia i dodawania.
- Rachunek prawdopodobieństwa: losowanie dwóch elementów ze zwracaniem i bez zwracania.

Zadania umieszczone w podstawie.

W podstawie umieściliśmy przykładowe zadania do każdego punktu.

Zadania umieszczone w podstawie.

W podstawie umieściliśmy przykładowe zadania do każdego punktu.

- Precyzujemy sformułowanie w podstawie.

Zadania umieszczone w podstawie.

W podstawie umieściliśmy przykładowe zadania do każdego punktu.

- Precyzujemy sformułowanie w podstawie.
- Precyzujemy oczekiwany poziom trudności.

Zadania umieszczone w podstawie.

W podstawie umieściliśmy przykładowe zadania do każdego punktu.

- Precyzujemy sformułowanie w podstawie.
- Precyzujemy oczekiwany poziom trudności.
- Precyzujemy język. Dążymy do prostoty: „oblicz kąt”, „kąty są równe”, „podaj wysokość”.

Zadania umieszczone w podstawie.

W podstawie umieściliśmy przykładowe zadania do każdego punktu.

- Precyzujemy sformułowanie w podstawie.
- Precyzujemy oczekiwany poziom trudności.
- Precyzujemy język. Dążymy do prostoty: „oblicz kąt”, „kąty są równe”, „podaj wysokość”.
- Podajemy czasami odpowiedzi, gdy nie są one jednoznaczne. W szkole podstawowej zapis odpowiedzi $\frac{32}{\sqrt{2}}$ jest prawidłowy.

Podsumowanie.

W przybliżeniu:

Podsumowanie.

W przybliżeniu:

- Zachowaliśmy podstawę programową IV–VI, dodając rozszerzenie w klasie VI.

Podsumowanie.

W przybliżeniu:

- Zachowaliśmy podstawę programową IV–VI, dodając rozszerzenie w klasie VI.
- Podstawa programowa VII–VIII jest podzbiorem istniejącej podstawy gimnazjalnej.

Podsumowanie.

W przybliżeniu:

- Zachowaliśmy podstawę programową IV–VI, dodając rozszerzenie w klasie VI.
- Podstawa programowa VII–VIII jest podzbiorem istniejącej podstawy gimnazjalnej.
- Wyszczególniono treści do nauczania po egzaminie.