MATEMATYKA

SP klasa 5 lub starsza

w ramach przypomnienia wiedzy

Scenariusz lekcji

Temat:
Pole trójkąta

czas zajęć: 45 minut

Bronisław Pabich

1. Uzasadnienie wyboru tematu

Jeśli lekcja ma być przykładem wzorowej lekcji ze wszystkimi jej składowymi i ma pokazać możliwości, jakie dają programy dynamicznej geometrii, dobór odpowiednich ćwiczeń i radość ucznia w trakcie odkrywania nowej dla niego wiedzy, to właśnie ten temat może być źródłem inspiracji do prowadzenia w podobny sposób innych lekcji.

2. Uzasadnienie zastosowania technologii

Dobór pomocy TIK nie jest przypadkowy. Musi on odpowiadać celom lekcji, być w pełni interaktywny, uczeń musi samodzielnie lub wspólnie z kolegami dochodzić w wyniku doświadczeń i eksperymentów matematycznych do wyniku. Dlatego wybór głównego narzędzia TiK, jakim jest program GeoGebra, jest tutaj nieodzowny i najlepszy. Nauczyciel mimo najszczerszych chęci nie zrealizuje głównych celów lekcji za pomocą kredy i tablicy.

3. Cele ogólne lekcji:

- Poznanie trzech metod wyznaczania pola trójkąta (do wyboru).
- Uświadomienie, że dwa trójkąty o różnych kształtach mogą mieć takie samo pole.
- Zrozumienie i zapamiętanie na podstawie eksperymentów, kiedy trójkąty mają to samo pole.

Cele szczegółowe lekcji:

Uczeń w sposób naturalny i niezwykle prosty ma zastosować znaną mu z poprzednich lekcji wiedzę (zatem mamy powtórzenie wiadomości) w odkryciu nowej. Chodzi tu o pojęcie wysokości trójkąta i pola prostokąta.

Uczeń ma samodzielnie lub zespołowo odkryć wzór na pole trójkąta, który, jak się okaże, będzie się różnił w zapisie od tradycyjnego wzoru, który dotychczas uczniowie bezmyślnie i bez zrozumienia uczyli się na pamięć. Wynika on w sposób naturalny z dynamicznego eksperymentu, który będzie wykonywany na ekranie GeoGebry lub odpowiedniej wycinanki z kartki papieru albo kartonu.

Nauczyciel dowiaduje się, że ucząc matematyki, nie musi nauczać dokładnie tak, jak to robiono dotychczas przez dziesiątki lat, a wzory powinny być w takiej formie, w jakiej w sposób naturalny uczniowie do nich doszli.

Uczeń rozwiązując zadania przy użyciu dynamicznego ekranu komputera, bez stresu uczy się rozwiązywania w nietypowy, ale naukowy sposób. Ma on z lekcji wynieść nie tylko wzór na pole trójkąta, ale dostrzec, że pole trójkąta jest zawsze takie samo, jeśli tylko trójkąt nie zmienia długości jednej z podstaw i długości odpowiadającej jej wysokości. Można więc zmieniać kształt trójkąta, a jego pole nie zmieni się. To jeden z przykładów w matematyce, w którym uczeń dowiaduje się o niezmiennikach jakiejś własności i w trakcie rozwiązywania nowych, nieznanych zadań nie posługuje się przypominaniem wzorów, lecz kombinuje, co można zmodyfikować w nowej sytuacji, by dana własność nie zmieniła się i jak to wykorzystać w rozwiązaniu zadania. Takiego myślenia wymagają zadania na Kangurze, a Kangur jest dla wszystkich uczniów, więc chyba warto im o tym mówić.

Komentarz dydaktyczny do tej lekcji

Uczeń, kiedy stoi w obliczu znalezienia pola trójkąta, przypomina sobie najpierw wzór na to pole i próbuje je liczyć na piechotę. Tymczasem często z warunków zadania (rysunku, jego treści) wynika, że pole to można łatwo wyznaczyć, zmieniając położenie wierzchołków tego trójkąta tak, by nie zmieniła się długość jednej z podstaw i opuszczonej na tę podstawę wysokości. Uczeń po tej lekcji ma wynieść świadomość, że nie sam wzór, a jego zrozumienie ułatwia rozwiązanie zadania.

W lekcji tej, z uwagi na krótki czas jej trwania, pomijamy przypadek trójkąta rozwartokątnego i wskazywania wysokości opuszczonej na przedłużenie odpowiedniego boku. Myślę, że wyznaczenie pola trójkąta rozwartokątnego przez odwrócenie jego położenia tak, by najdłuższy bok był jego podstawą, można zrealizować na kolejnej lekcji w ramach powtórzenia i uzupełnienia wiedzy.

Chciałbym przypomnieć, że wysokość trójkąta w matematyce ma dwa znaczenia:

- wysokość jest odcinkiem prostopadłym łączącym wierzchołek trójkąta z przeciwległym bokiem lub jego przedłużeniem
- wysokość to liczba wskazująca długość tego odcinka

Z uwagi na sporą liczbę zadań rachunkowych, które pojawiają się na różnego rodzaju konkursach, zawodach i w zadaniach domowych, uczniowie kojarzą wysokość jedynie z liczbą, zatracając jej geometryczny sens i dlatego w sytuacjach szczególnych uczniowie nie potrafią sobie poradzić ze znalezieniem na rysunku tej wysokości.

Inna sprawa, że wysokość poprowadzona na przedłużenie boku polega na skonstruowaniu (za pomocą cyrkla i linijki oczywiście) prostej prostopadłej, a potem przecięcia, który uczniowie już w klasie piątej powinni nazywać rzutem prostokątnym na prostą. Niestety program nie przewiduje ani konstrukcji cyrklem i linijką prostopadłej do prostej z punktu poza prostą, ani pojęcia rzutu prostokątnego na prostą, ale na szczęście liczni nauczyciele to realizują.

Tak więc chciałem uświadomić Tym, którzy przeprowadzą niniejszą lekcję, że przed przystąpieniem do niej trzeba głęboko przemyśleć cały problem i przeprowadzić przed nią kilka ważnych zabiegów dydaktycznych.

Metody i formy pracy

W lekcji tej użyjemy:

- metody *Solving problem* z cała klasą
- indywidualną pracę uczniów
- ewaluacji końcowej w formie kilku zadań utrwalających

Środki dydaktyczne

Do lekcji przygotowujemy komputer z projektorem i ekranem lub posługujemy się tablicą interaktywną. Wówczas możemy:

- kontrolować aktywność uczniów i skupienie ich uwagi nad problemem
- poruszać się po klasie i rozmawiać w dowolnym momencie indywidualnie z dowolnym uczniem
- jeden z uczniów obsługuje komputer, poruszając na polecenie nauczyciela odpowiednimi elementami konstrukcji GeoGebry, a pozostali obserwują, co się dzieje, zmienia, porusza na ekranie i dyskutują o tym wspólnie z nauczycielem
- potem obsługę komputera przejmuje inny uczeń, by uaktywnić pozostałych uczniów a nauczyciel nadal kontynuuje to, co nazywamy „solving problem"

Uwaga: uczniowie przynoszą na lekcję trzy wykreślone, wycięte z miękkiego kartonu dowolne trójkąty oraz nożyczki. Zatem na poprzedniej lekcji musimy uczniom zadać te trójkąty do wykonania.

Wymagania w zakresie technologii

Komputer z oprogramowaniem GeoGebra, projektor lub tablica interaktywna.

Przebieg zajęć

Na początek sprawy organizacyjne – sprawdzenie obecności, załatwienie formalności wychowawczych i dydaktycznych oraz przejście do działań aktywizujących ucznia.

Uwaga: w kolejnych opisach aktywności wprowadzam oznaczenia:
N: – polecenia lub pytanie nauczyciela do uczniów, **U:** – spodziewana odpowiedź ucznia.

Aktywność nr 1

Celem tej aktywności jest wyprowadzenie wzoru na pole trójkąta. Najpierw zapoznajemy uczniów z celami lekcji. Może się zdarzyć, że któryś z uczniów zna już sposób na wyznaczenie pola trójkąta i oznajmi klasie, jaki to wzór. Pochwalmy go i wyjaśnijmy mu, że dziś spojrzymy na ten wzór nieco inaczej. Faktycznie ten wzór będzie taki sam, ale inaczej sformułowany i to przez samych uczniów.

Rozpoczynamy pierwszy *eksperyment*:

Uwaga: nauczyciel wszystkie swoje polecenia ilustruje konstrukcją GeoGebry, by uczniowie lepiej rozumieli jego polecenia.

N: Z poprzednich lekcji wiecie już, jak wyznaczyć pole prostokąta. Przypomnijcie sobie, jak to zrobić w przypadku, gdy długość prostokąta ma „***d***" centymetrów, a szerokość „***s***" cm.

U: Obliczamy iloczyn długości ***d*** i ***s*** w cm i otrzymujemy pole prostokąta w cm^2.

N: Jakie pole będzie mieć prostokąt o wymiarach d = 5 cm i s = 3 cm?

U: Uczniowie podają wartość pola prostokąta równą 15 cm^2.

Od tego momentu proponuję kontynuację lekcji w trzech wersjach: pole trójkąta z użyciem kartki papieru, z użyciem GeoGebry oraz wykorzystaniem własności równoległoboku. Nauczyciel sam decyduje, którą z tych wersji dopasować do zespołu klasowego.

Aktywność nr 1A – wersja 1

N: Przygotujmy wycięte w domu trójkąty i ułóżmy je na ławce tak, aby ich podstawa była najdłuższym bokiem trójkąta. Zaznaczmy środki ***K*** i ***L*** dwóch boków tego trójkąta i połączmy je odcinkiem – rys. 1.

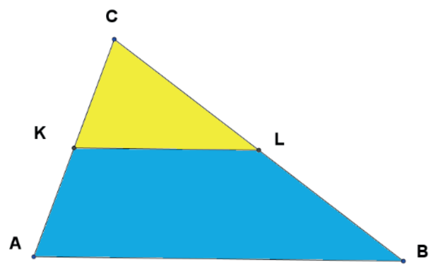
Uczniowie mogą mieć problemy ze znalezieniem środka boku trójkąta. Polecam zagiąć trójkąt dwoma wierzchołkami i zaznaczyć znaleziony w ten sposób środek boku. Nauczyciel w odpowiednich momentach wyświetla na ekranie rysunki 1, 2, 3 i 4, by ułatwić uczniom czynności, które będą wykonywać indywidualnie i ożywić dyskusję z nimi.

N: Złóżmy trójkąt wzdłuż odcinka ***KL***. Niech punkt ***C*** po zagięciu styka się z podstawą ***AB*** w punkcie ***C'*** – rys. 2.
Niech odcinek ***CC'*** przecina się z odcinkiem ***KL*** w punkcie ***M***.
Czym jest długość odcinka ***CM*** dla długości odcinka ***CC'***?

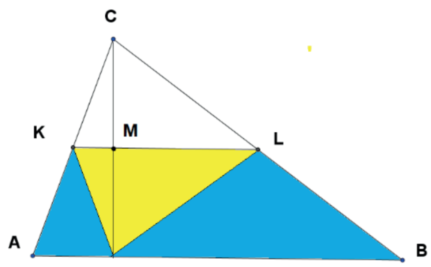
U: $h_{trójk} = |CC'| = 2 \cdot |CM|$, czyli wysokość $|CM|$ trójkąta ***KLC*** stanowi połowę wysokości ***h*** trójkąta ***ABC***.

N: Rozetnijmy trójkąt ***ABC*** wzdłuż odcinka ***KL***.
Jakie figury otrzymaliśmy?

U: Trapez ***ABKL*** i mniejszy trójkąt ***KLC***.



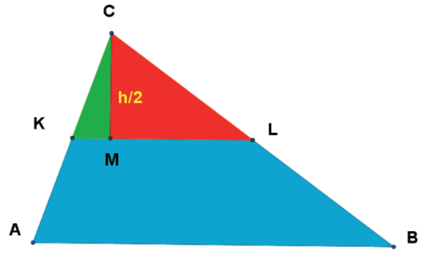
rys. 1



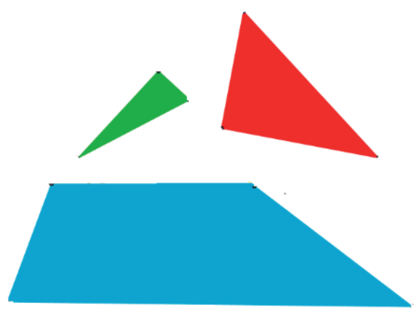
rys. 2

N: Rozetnijmy trójkąt ***KLC*** wzdłuż odcinka ***CM*** (rys. 3).

Otrzymaliśmy dwa trójkąty prostokątne – zielony i czerwony, tak jak to ilustruje rys. 3.



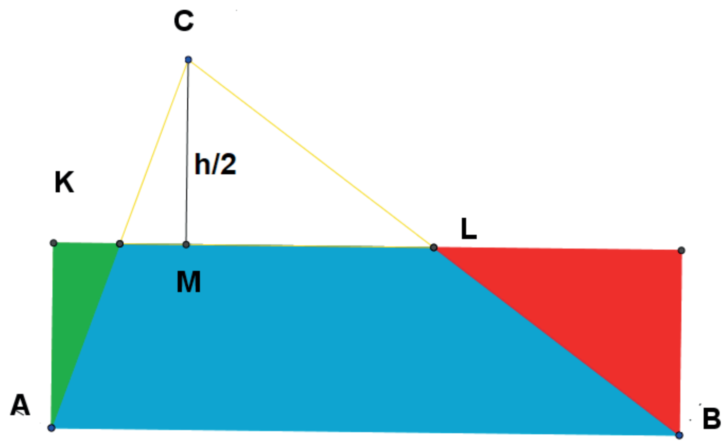
rys. 3



rys. 4

N: Jaką znaną figurę możemy uzyskać z rozciętych figur z rys. 4?

U: Prostokąt (rys. 6).



rys. 5

N: Jakie są jego wymiary?

U: Długością prostokąta jest długość |***AB***| podstawy trójkąta ***ABC***, a szerokością połowa jego wysokości (***h/2***).

N: Jakie jest więc pole prostokąta?

U: $P_{prostok} = |AB| \frac{h}{2}$

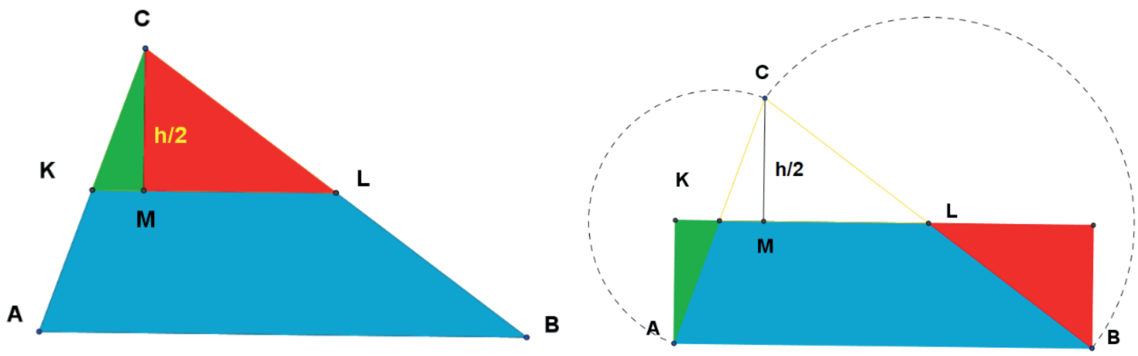
N: Prostokąt ma takie samo pole jak trójkąt ***ABC*** (bo z niego powstał), zatem jakim wzorem wyrazimy pole trójkąta ***ABC?***

U: $$P_{ABC} = |AB| \cdot \frac{h}{2} \qquad (*)$$

Idea, jaka przyświeca tej metodzie, to samodzielne odkrycie wzoru przez uczniów i zapisanie go w postaci (*). Zalecam, by uczniowie powtórzyli słownie i zapisali w swoich zeszytach: ***Pole trójkąta obliczamy, mnożąc długość jednego z jego boków przez połowę wysokości opuszczonej na ten bok***.

Aktywność nr 1B – wersja 2

Wykorzystując komputer, można zaprezentować uczniom wyprowadzenie wzoru (*) za pomocą apletu GeoGebry ***pole_trk.ggb***.



rys. 6

Uczniowie, obserwując dynamiczne przekształcenie trójkąta ***ABC*** w prostokąt o długości ***AB*** i szerokości ***½ h*** i tym samym polu co trójkąt ***ABC,*** powtarzają w myśli te same czynności, które były w poprzedniej wersji, ale nie wykonują tego samodzielnie. Ta wersja może być wzmocnieniem poprzedniej wersji, przy czym teraz uczniowie widzą, że układanie prostokąta w poprzedniej sytuacji to tylko obrót odpowiednich trójkątów wokół odpowiednich punktów. Obrót jest trudnym pojęciem dla uczniów szkoły podstawowej, ale warto go tutaj zademonstrować, gdyż wytworzy w ich umysłach intuicyjny obraz tego przekształcenia, co może przydać się w późniejszym kształceniu matematycznym.

Uczniowie składają z tych trzech wielokątów jeden prostokąt – rys. 4. Jeśli nie potrafią, możemy się posłużyć przygotowanym plikiem GeoGebry ***pole_trk1.ggb***.

I znowu musi się pojawić najważniejsza część lekcji – bardzo ważna dyskusja, właściwy *Solving problem*.

N: Czym jest długość, a czym szerokość uzyskanego prostokąta?

U: Długość prostokąta to długość podstawy trójkąta, a jego szerokość to połowa wysokości trójkąta ***ABC***.

N: Czy pole prostokąta jest większe czy mniejsze od pola trójkąta ***ABC***?
Dlaczego?

W tym momencie chodzi o to, by uczniowie zdali sobie sprawę z tego, że jeżeli jedną figurę rozetniemy na kilka części i z nich złożymy nową figurę, to obie mają to samo pole. Takie figury nazywamy równoważnościowymi polowo.

U: Pola obu figur są takie same, ponieważ…..

N: Czy potrafisz już wyznaczyć pole trójkąta **ABC**?

U: Tak, ono jest takie samo jak pole prostokąta.

Dyskusja z uczniami winna zakończyć się stwierdzeniem:

Pole trójkąta jest równe iloczynowi długości jednego z jego boków przez połowę wysokości opuszczonej na ten bok.

$$P_{trk\ ABC} = a \cdot (1/2\ h)$$

Sformułowany przez uczniów sposób na wyznaczenie pola trójkąta jest tu najważniejszym momentem lekcji. Należy go jeszcze bardziej zaakcentować przez powtórzenie tego faktu i zapisanie go w zeszytach.

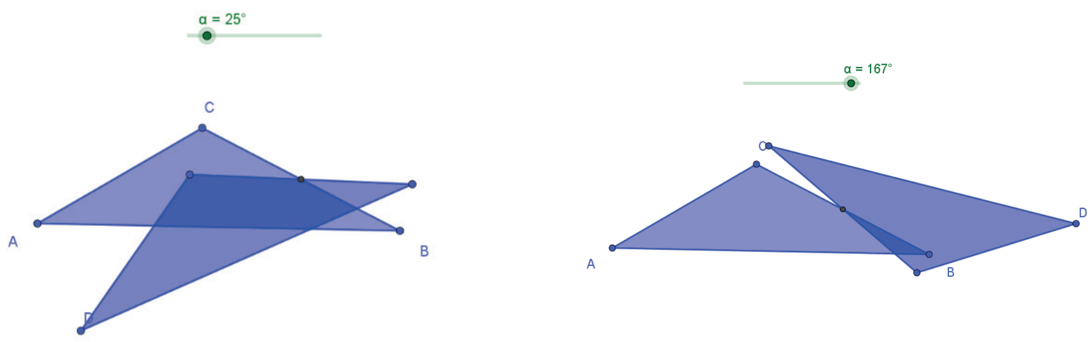
Pamiętajmy: to nie ma być ***1/2 ah*** tylko ***a • (1/2 h)***. Ten wzór tak został odkryty i tak go uczniowie będą pamiętać, gdyż to oni go odkryli.

Aktywność nr 1C – wersja 3

Tym razem proponuję inny sposób wyznaczenia pola trójkąta ABC. Warunkiem przeprowadzenia lekcji tą metodą jest znajomość przez uczniów wyznaczania pola równoległoboku. Równoległobok składa się z dwóch przystających trójkątów, o wspólnym boku, co uczniowie sprawdzają przez składanie ich względem tego boku.

Można też posłużyć się konstrukcją GeoGebry ilustrującą dynamicznie opisane wydarzenie. Otwórzmy plik GeoGebry **pole trk_4.ggb** – rys. 7.

Suwak pozwala obrócić trójkąt ***ABC*** o kąt 180° względem środka boku ***BC***, dając w ten sposób równoległobok ***ABCD***. Pole trójkąta to połowa pola utworzonego równoległoboku. Pole tego równoległoboku to iloczyn długości jego podstawy przez jego wysokość, co wiedzą uczniowie, jeśli poznali już wcześniej tę metodę wyznaczania pola równoległoboku. Tak więc pole trójkąta to połowa iloczynu długości jego boku przez długość jego wysokości opuszczonej na ten bok.. Rysunek 7 ilustruje dwa wybrane etapy obrotu trójkąta ***ABC*** wokół środka boku ***BC***.



rys. 7

Trójkąt ***CBD*** powstaje w wyniku odbicia symetrycznego względem środka boku ***BC***, ale symetria środkowa jest wówczas obrotem o 180° wokół środka symetrii. Uzyskany w ten sposób wzór na pole odbiega od idei wzoru, który wcześniej uzyskaliśmy w aktywności nr 1A.

Aktywność nr 2 – zaakcentowanie poznanego wzoru

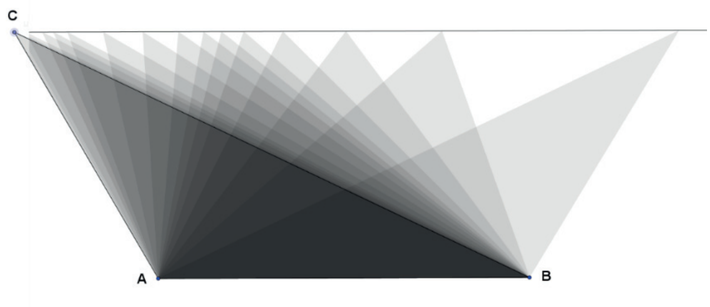
Teraz nauczyciel włącza przygotowaną konstrukcję GeoGebry **pole_trk2.ggb**. Następuje dyskusja połączona z dynamiczną obserwacją rodziny trójkątów o wspólnej podstawie i tej samej wysokości.

Plik ilustruje dynamiczną konstrukcję całej rodziny trójkątów uzyskanych w ten sposób, że wierzchołki ***C*** tych trójkątów poruszają się po prostej równoległej do podstawy ***AB*** trójkąta. Uczniowie powinni dostrzec, że wszystkie te trójkąty mają tę samą wspólną podstawę ***AB*** i tę samą wysokość – rys. 8,

N: Który z tych trójkątów ma największe pole?

Dlaczego?…

Uzasadnij swoją odpowiedź,



rys. 8

U: Wszystkie te trójkąty mają takie samo pole.

N: Nawet wtedy, gdy punkt C znajdzie się daleko poza ekranem?

U: Chyba tak.

N: Czy potraficie uzasadnić swoją rację?

U: Bo wszystkie te trójkąty mają tę samą długość podstawy i tę samą wysokość (długość wysokości).

N: Bardzo dobrze. Zapiszmy tę ważną uwagę w zeszytach.

W zeszytach uczniów powinien pojawić się odpowiedni tekst. Chodzi o to, by uczniowie z lekcji wynieśli dwa fakty:

Pole trójkąta nie zmienia się, gdy …………

Dwa różne trójkąty mogą mieć takie samo pole, gdy …………………

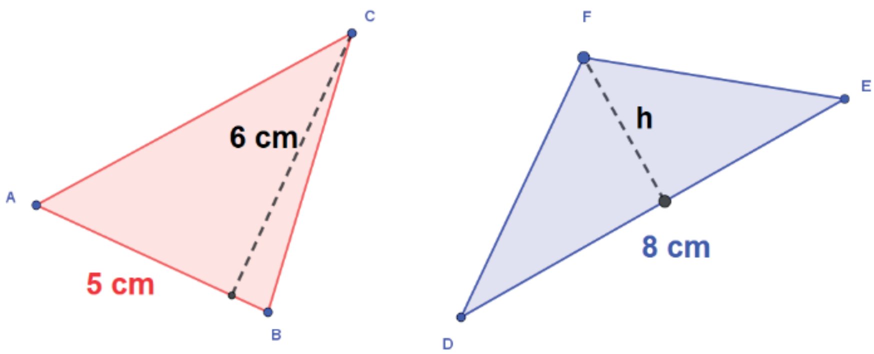
Aktywność nr 3 – ewaluacja poznanej wiedzy

Dalsze zabiegi lekcji to sprawdzenie, czy uczniowie zdają sobie sprawę z ostatnich dwóch faktów.

N: Rozwiążmy poniższe zadanie – rys. 9:

Dane są dwa trójkąty: ***ABC*** i ***DEF*** o równych polach.

Jaka musi być wysokość trójkąta ***DEF***?



rys. 9

Oczywiście rozwiązanie jest niezwykle proste.

$$5[cm] \cdot \frac{6[cm]}{2} = 8[cm]\frac{h\ [cm]}{2}$$

Skąd: $\mathbf{h} = \frac{30}{8}\ cm$

Aktywność nr 4

Oto kolejne zadanie sprawdzające poznaną wiedzę uczniów.

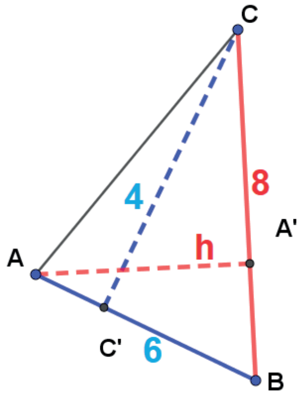
N: Rozwiążmy poniższe zadanie – rys. 10:

W trójkącie ***ABC*** dane są: |***AB***| = 6 cm,
wysokość |***CC'***| = 4 cm oraz |***BC***| = 8 cm.
Jaka jest wysokość |**AA'**|?

Tutaj, podobnie jak w poprzednim zadaniu, ale już w jednym trójkącie, mamy:

$$6\ [cm] \cdot \frac{4[cm]}{2} = 8[cm] \cdot \frac{h[cm]}{2}$$

Skąd h = 3 cm.



rys. 10

Na koniec jeszcze raz zadanie z dość nietypowym rozwiązaniem.

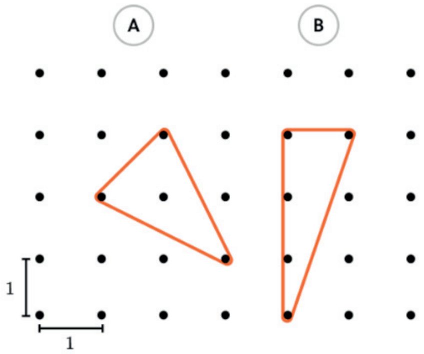
Aktywność nr 5

N: Rozwiążmy takie zadanie:

Który z trójkątów ma większe pole:

A czy ***B*?**

To zadanie jest bardzo nietypowym i niespotykanym dotychczas zadaniem w podręcznikach. Punkty kratowe sugerują uczniom możliwość wyznaczenia pola każdego z tych trójkątów przez wyznaczenie długości ich podstaw i wysokości. Uczniowie szybko wyliczą pole trójkąta typu B, ale w przypadku trójkąta typu A dla uczniów klasy piątej wydaje się być to niemożliwe, gdyż jego podstawa to przekątna kwadratu, a tego nie potrafią jeszcze obliczyć.



rys. 11

Jeśli uczniowie poznali wzór Picka, wówczas poradzą sobie szybko z tym zadaniem. Ponieważ ostatni przykład w aktywności z przesuwaniem wierzchołka wzdłuż prostej pokazał uczniom, że pole trójkąta nie zmienia się, gdy jego podstawa i wysokość się nie zmienia, więc podpowiedzmy im tę myśl, jeśli sami nie wpadną na ten pomysł.

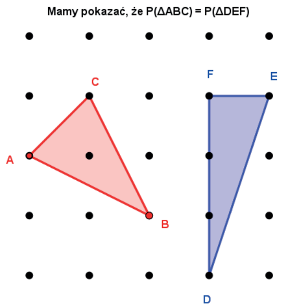
N: Trójkąty nie zmieniają swoich pól, jeśli nie zmienia się w nich długość podstawy i długość wysokości. Przekształćmy więc jeden z nich na taki trójkąt, który ma taką samą długość podstawy i wysokości (czyli takie samo pole), mimo że ma inny kształt.

U: Być może któryś z uczniów potrafi wskazać taki trójkąt – dajmy mu szansę.

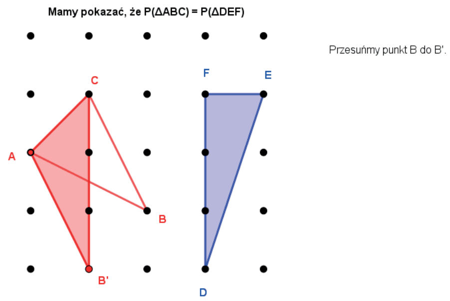
Jeśli jednak żaden z uczniów nie potrafi tego zrobić, posłużmy się poniższym plikiem GeoGebry, omawiając z uczniami dokładnie każdy etap tej konstrukcji. Pomysł tego zadania zaczerpnąłem ze strony https://brilliant.org/.

Uruchamiamy plik GeoGebry **pole_trk3.ggb** lub gif animowany **pole_trk3.gif**

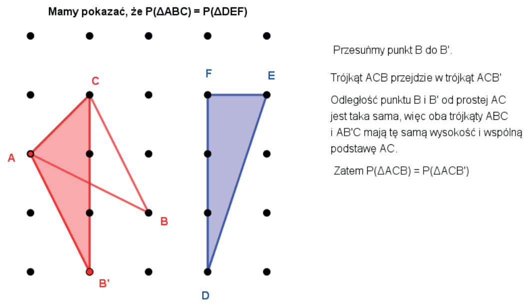
Dla lepszego zrozumienia idei tego zadania poniżej przedstawiono kolejnych 5 etapów w konstrukcji. Komentarze znajdujące się obok rysunku znajdują się w konstrukcji GeoGebry.



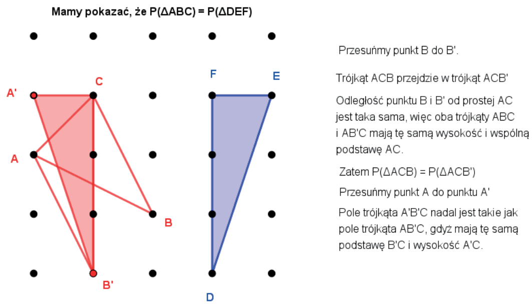
Etap 1



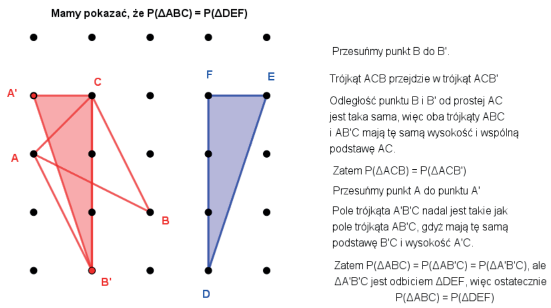
Etap 2



Etap 3



Etap 4



Etap 5

Rys. 12

Warto w tym momencie poprosić zdolniejszych uczniów o wymyślenie w domu podobnego zadania na punktach kratowych.

N: A może Wy macie pomysł na podobne zadanie, którego rozwiązanie opiera się na przesuwaniu wierzchołków trójkąta?

Wskazówki dla nauczycieli korzystających z tego scenariusza

Szanowni Państwo – nauczyciele matematyki.

Temat „Pole trójkąta" jest bardzo ważnym zagadnieniem w matematyce i wyuczenie się samego wzoru nie zawsze pozwala rozwiązać każde zadanie z tej tematyki. Lepsze rezultaty daje dostrzeżenie przez uczniów wspomnianych już trzech faktów:

- Pole trójkąta to nie ma być ***1/2 ah***, tylko ***a • (1/2 h)***.
- Pole trójkąta nie zmienia się, gdy nie zmienia się długość jego podstawy i długość wysokości opuszczonej na tę podstawę.

- Dwa różne trójkąty mają takie samo pole, gdy potrafimy jeden z nich przekształcić na drugi, nie zmieniając długości jego podstawy i wysokości.

Ostatnie dwa sformułowania służą do wykazania tak zwanej równoważności polowej dwóch wielokątów znanej pod postacią twierdzenia Bolyai-Gerwiena (można je poznać wraz z dowodem na stronie www.math-comp-educ.pl w dziale Artykuły).

Gwarantuję Państwu, że dobre opanowanie tematyki pola trójkąta w takim ujęciu pozwoli uczniom poradzić sobie z każdym zadaniem związanym z polami figur na konkursach matematycznych lub na Kangurze.

Warto, byście Państwo przemyśleli, którą wersję aktywności nr 1 wybrać, a może powtórzyć ten temat na kolejnej lekcji właśnie inną metodą? To pozostawiam do Państwa decyzji.

Ale zwróćcie uwagę, że najbardziej konstruktywistyczną metodą jest tu aktywność 1A. Uczeń samodzielnie i w pełni świadomie uczestnicy aktywnie w lekcji, poniekąd bawi się, układając z trzech segmentów inny obiekt, bardziej znany, ale co najgorsze, nie wie jaki. Odkrywa jednak wzór.

Aktywność nr 2 jest również ciekawa, ale teraz uczeń układa myśli, obserwując dynamiczną konstrukcję. Przypomina to raczej podającą metodę nauczania. Dlatego należy ją traktować jako uzupełnienie i utrwalenie poprzedniej.

Aktywność nr 3 może być użyta w przypadku, gdy uczniowie potrafią wyznaczyć pole nie tylko prostokąta, ale również równoległoboku. Szybko dostrzegą, że pole trójkąta to połowa pola odpowiedniego równoległoboku. Ale zwróćcie Państwo uwagę, że ta metoda nie pomoże uczniowi rozwiązać zadań z aktywności 3, 4 i 5.

Dlatego jeszcze raz powtarzam to, co napisałem wcześniej – Państwo znają swój zespół klasowy i to Państwo decydują i biorą odpowiedzialność za sposób przeprowadzenia lekcji. Moje propozycje są tylko podpowiedzią dla Państwa.

Z uwagi na 45-minutowy czas pracy z uczniami proponuję ominąć zadania z aktywności 3 i 4 traktowane jako ewaluacja lekcji, a skupić uwagę na zadaniu w aktywności 5. To zadanie najlepiej podsumowuje lekcję i przygotowuje uczniów do nowych wyzwań. Wówczas zadania aktywności 3 i 4 mogą pozostać zadaniami domowymi.