

Zeszyty Studenckiego Ruchu
Naukowego Uniwersytetu
Humanistyczno- Przyrodniczego
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2011

Materiały 20 Sesji Studenckich
Kół Naukowych Uniwersytetu
Humanistyczno- Przyrodniczego
Jana Kochanowskiego
w Kielcach, 2011

Milena Chmiel

Studentka II roku matematyki
Studenckie Koło Naukowe „Rozmaitości”
Uniwersytet Humanistyczno- Przyrodniczy
Jana Kochanowskiego w Kielcach

Recenzent: dr Michał Stachura

Matematyka za pomocą igły i nitki.

Streszczenie:

Technika, którą wykonałam swoją pracę jest znana pod nazwą haft matematyczny, jednak większość ludzi woli używać sformułowania „wyszywanki matematyczne”.

Przy pomocy igły i nitki oraz odrobiny wyobraźni możemy tworzyć oprócz podstawowych figur płaskich, takich jak kwadrat, prostokąt lub koło, także inne figury o ciekawych kształtach i formach. Każda z takich figur składa się z odcinków, które powstają poprzez prowadzenie nitki przez kolejne dziurki w kartoniku.

Wyszywanki matematyczne można z powodzeniem wykorzystywać na lekcjach matematyki w szkole podstawowej i gimnazjum. Pozwalają one uczniom kształtować wyobraźnię w odniesieniu do figur płaskich oraz bardzo uatrakcyjniają lekcję nie zawsze przez wszystkich lubianego przedmiotu. Pokazują, że z matematyką można się również bardzo dobrze bawić, wykorzystując do tego celu tylko i wyłącznie nitkę i igłę.

Słowa kluczowe: wyszywanki matematyczne, igła, nitka, figury płaskie.

Tekst pracy:

Technika, którą wykonałam swoją pracę jest znana pod nazwą haftu matematycznego, jednak większość ludzi woli używać sformułowania „wyszywanki matematyczne”. Proponowana metoda może być również uznana za wyszywanki paraboliczne wektorowo, gdyż elementem „malującym” jest tutaj naciągnięta nitka, którą przeprowadzamy przez kolejne dziurki w kartoniku. Nitkę możemy utożsamiać z odcinkiem, czyli jedną

z podstawowych figur geometrycznych, przy pomocy, której tworzone są inne figury takie jak kąty, kwadraty, wielokąty, trójkąty, koła, elipsy, owale i krzywe matematyczne.

Szablony do wyszywania można narysować samemu przy pomocy linijki, ołówka i cyrkla na kartoniku i wypełniać je nitką tworząc ciekawe kompozycje. W Internecie dostępne są również gotowe szablony do wyszywania, z których możemy korzystać na początku swojej przygody z haftem. Do pracy potrzebna jest również igła, niezbyt gruba, oraz różnokolorowe nici.

Żeby wyszyć kąt wypukły należy na każdym z ramion, w jednakowych odstępach nakłuć, co tyle samo, dziurki, np. co 5 mm. Następnie należy odwrócić kartkę na drugą stronę i poprowadzić nitkę od dziurki położonej najbliżej wierzchołka na pierwszym ramieniu do tej najbardziej oddalonej na drugim ramieniu kąta. Następnie nitkę prowadzimy poruszając się o jedno pole w górę i o jedno pole w dół. Ten sposób wypełniania kątów daje dodatkowy efekt w postaci fragmentu paraboli. Z punktu widzenia matematyki jest to krzywa stożkowa, część wspólna powierzchni stożkowej obrotowej i płaszczyzny, nie przechodzącej przez wierzchołek stożka, równoległej do tworzącej stożka. Uczniom w szkole podstawowej lub gimnazjum pojęcie to jest bardziej znane z życia, ponieważ kształt paraboli przybiera między innymi struga wody wyrzucana w fontannie.

W sposób podobny do paraboli tworzymy inną ciekawą krzywą, tak zwaną asteroidę, z gr. *asteroeides* – gwiazdzisty. Aby móc ją zilustrować dzieciom często podaje się przykład z drabiną. Otóż trzeba sobie wyobrazić drabinę, która jest oparta o mur. Gdy jest ona postawiona równo to nic się nie dzieje. Jeśli natomiast ustawimy ją niedbale, to drabina zacznie się zsuwać wzdłuż ściany, aż opadnie na ziemię. Osuwająca się drabina wyznacza jedną z czterech gałęzi asteroidy. Aby wyszyć „opadającą drabinę”, należy odpowiednio rozmieścić punkty na ramionach kąta prostego w jednakowych odległościach. Sposób wyszywania jest podobny jak w przypadku paraboli, ale tutaj wyszywanie należy rozpocząć od przedostatniej dziurki, aby na wierzchu znalazła się nitka łącząca punkt skrajny ze środkowym. Po wyszyciu jednej „gałązki” analogicznie wyszywa się trzy pozostałe.

Bardzo ciekawe figury i krzywe można otrzymać, gdy rozmieszcza się dziurki na okręgu. Najprostszym przykładem jest wielokąt foremny, w którym przy pomocy nitki wyszywamy jego wszystkie przekątne i boki, co daje bardzo ciekawy efekt. Przekątne tej samej długości należy wykonać tym samym kolorem. Takie figury będą bardzo przydatne na lekcjach matematyki poświęconych wielokątom foremnym i ich własnościom.

Aby wyszyć koło, musimy podzielić okrąg na połowy i na półokręgach nakłuć, w równych odstępach, taką samą parzystą liczbę dziurek. Wyszywanie zaczynamy od średnicy i przesuwamy się o jedną dziurkę w jedną i drugą stronę. Analogicznie jak koło wyszywa się elipsę, po wcześniejszym przygotowaniu odpowiedniego szablonu.

Wykorzystując okrąg możemy również wykonać pierścień kołowy. W tym celu rysujemy dwa okręgi współśrodkowe. Na okręgu zewnętrznym rozmieszczamy parzystą liczbę dziurek. Wyszywanie zaczynamy od cięciwy stycznej do wewnętrznego okręgu. Brzegi

tak wykonanego pierścienia są utworzone przez dwa n -kąty foremne. Bardzo efektownie wygląda pierścień wyszyty w kolorach tęczy.

Jeżdżąc rowerem jesienią po lesie, można nieraz zobaczyć jak liść, przyczepiwszy się do obręczy koła porusza się razem z nim. Co kilka metrów liść wznosi się do najwyższego punktu i opada, dotyka nawierzchni szosy i znów wznosi się i znów opada. Jeżeli rowerzysta jedzie jednostajnie, to te wzniesienia i dotknięcia nawierzchni szosy następują w jednakowych odległościach od siebie. Krzywa, którą kreśli liść przyczepiony do obręczy koła, toczącego się bez poślizgu nazywa się cykloidą zwyczajną.

Wielokąt (o nieograniczonej liczbie boków) można potraktować jako koło o promieniu R . Koło o promieniu r , tocząc się bez poślizgu po kole o promieniu R , którego obwód równa się długości odcinka AB , zrobi o 1 obrót więcej niż przy toczeniu się po odcinku AB . Krzywa, którą w czasie tego ruchu zakreśli dowolny punkt ruchomego okręgu jest epicykloidą. Jeżeli promienie obu okręgów są równe, to w ciągu jednego obiegu koła o promieniu R koło o promieniu r obróci się 2 razy. Wówczas epicykloida jest kardioidą. Jeżeli zaś R jest dwa razy większe od r , to otrzymuje się nefroidę – koło o promieniu r obróci się 3 razy w ciągu jednego obiegu koła o promieniu R . Jeżeli stosunek promieni $R:r = 3:1$ otrzymuje się koniczynkę, koło o promieniu r obejdzie okrąg o promieniu R cztery razy. Gdy $R:r = 2:3$ mamy serduszko.

Te krzywe można zaobserwować gołym okiem. Jeśli przyjrzymy się uważnie garnkowi aluminiowemu, w którym jest mleko, zwłaszcza jeśli ten garnek stoi w pomieszczeniu oświetlonym lampą elektryczną (jedną lub dwiema), to zauważymy bez trudu, że na powierzchni rysuje się wyraźnie jasna linia. To epicykloida. Tworzą ją promienie odbite od walcowej ścianki naczynia. Rodzaj epicykloidy zależy od położenia garnka w stosunku do źródła (źródeł) światła.

Wykorzystując sposób kreślenia epicykloidy można ją wyszyć. Aby wyhaftować kardioidę, na okręgu należy zaznaczyć nieparzystą liczbę dziurek i prowadzić odcinek tak, aby jeden jego koniec przesuwiał się do następnej dziurki, zaś drugi koniec omijał każdorazowo jedną dziurkę. Nefroidę (koniczynkę) otrzyma się, gdy jeden koniec odcinka przechodzi do następnego otworu, a drugi omija za każdym razem dwa lub trzy otwory. Z kolei serduszko otrzymamy, gdy jeden koniec odcinka będzie omijał jedną dziurkę, a drugi dwie.

Wyszywanki mogą zatem być cennym narzędziem w procesie dydaktycznym w nauczaniu matematyki, czynnikiem wspomagającym i ułatwiającym naukę oraz przyswajanie materiału na szczeblu kształcenia zintegrowanego szkoły podstawowej lub gimnazjum. Wyszywanki można wykorzystywać również na lekcjach plastyki, techniki, języka polskiego, w kołach zainteresowań na zajęciach pozalekcyjnych oraz w świetlicy i domu.

Prace przygotowane igłą i nitką są pomocne w urozmaicaniu lekcji oraz zaciekawieniu ucznia przekazywaną mu treścią. Dostarczają mu one wiele satysfakcji z rozwiązywania określonych trudności, uczą spostrzegawczości, dokładności i precyzji. Rozwijają również

wyobraźnię oraz myślenie abstrakcyjne. Mogą także wyzwolić twórcze postawy i działania, ambicje oraz wytrwałość w dążeniu do celu. Skoncentrowanie na wyszywaniu pozwala się wewnętrznie wyciszyć i uspokoić. Może również sprawić, że uczniowie nadpobudliwi wyciszą się i całkowicie skupią się nad swoją pracą.

Wyszywanki stanowią ciekawy pomysł do wykorzystania na lekcji, na której chcemy pokazać dzieciom i młodzieży, że matematyka to nie tylko dziwne wzory oraz zależności, ale także ciekawa i przyjemna zabawa.

Bibliografia:

1. H. Balbierz, P. Pawlikowski, J. Paśławska, *Matematyczne wyszywanki. Sztuka kreślenia nitką.*, Wydawnictwo Trifolia sp. z o.o., Warszawa 2003.
2. E. Żórawska-Dobrowolska, *Nitką malowane. ABC wyszywania.*, Wydawnictwo NOWIK, Opole 2003.
3. http://www.kidkopec.republika.pl/wyszywanki_matematyczne.html,
(data: 31.05.2011 rok).