



Figure 3

Conclusions. For many students, a geometric concept only means recalling the visual image of a geometric shape. The definition is only a roleplay to please the teacher at school, a text to be memorized without any relevance to the geometric figure. The true meaning of a definition becomes clear for the student if the same concept has to be interpreted in a different context, from a different perspective. The principle of duality within the same geometry and the method of comparison between the geometry of a plane and a sphere are very well suited for this purpose.

Another advantage is the variance in the degree of difficulty of the tasks. Theorem 1 is rewarding for those students who are less oriented towards mathematics, while the other parts are recommended for those who are more enthusiastic to the subject. Another advantage is the different levels of difficulty of the tasks. Theorem 1 is rewarding even for those who are less math-oriented, while the other parts are recommended for those who are more passionate about the subject.

REFERENCES

1. Makara, Ágnes. Comparative geometry on plane and sphere – Didactical impressions / Ágnes Makara, István Lénárt // Teaching Mathematics and Computer Science. – 2004. – P. 81–101.
2. Rybak, Anna. Trzy światy geometrii. Przygody na płaszczyźnie, sferze i półsferze / Anna Rybak, István Lénárt ; red. Henryk Kąkol. – Bielsko-Biała : Wydaw. dla szkoły, 2013.

ANNA RYBAK

Poland, Białystok, University of Białystok

KONKURSY MATEMATYCZNE DROGĄ DO ROZBUDZANIA ZAINTERESOWAŃ MATEMATYCZNYCH U UCZNIÓW

Wprowadzenie. Wszyscy nauczyciele i rodzice poszukują dróg efektywnego uczenia się matematyki dla ich dzieci i uczniów. Nauczycielom i rodzicom zależy na tym, aby matematyka była dla uczniów interesująca i pociągająca, a jej uczenie się było przyjemnością. Jednocześnie chcielibyśmy, aby uczniowie poznawali matematykę nie tylko z podręczników, ale aby umieli odnaleźć ją wszędzie wokół siebie.

W Centrum Kreatywnego Uczenia się Matematyki na Wydziale Matematyki Uniwersytetu w Białymstoku organizujemy konkursy matematyczne o charakterze popularyzatorskim, aby zainspirować uczniów do „matematycznego spojrzenia na świat” i wzbudzania w nich zainteresowania matematyką. Czasami takie „pozaszkolne” zainteresowanie matematyką skutkuje zmianą stosunku ucznia do matematyki szkolnej, rozszerza też zainteresowania poznawcze.

Różnorodność konkursów matematycznych. Konkursy matematyczne można podzielić na dwie główne kategorie: konkursy, których celem jest sprawdzenie wiedzy uczestników i ich umiejętności rozwiązywania zadań matematycznych zaproponowanych przez organizatorów (są to konkursy typu olimpijskiego) oraz konkursy o innym charakterze, w których zadanie polega na utworzeniu pracy związanej z matematyką, w warunkach określonych przez organizatora, ale przy pozostawieniu dużej swobody twórczej uczestnikom. Celem takich konkursów jest nie tyle sprawdzenie umiejętności uczniów w zakresie przedmiotów ścisłych, co zachęcenie do rozwijania pasji matematycznych i samodzielności, odkrywania ukrytych talentów oraz rozwinięcia nawyku twórczego i logicznego myślenia. Konkurs matematyczny tego typu jest sposobem na rozbudzenie motywacji do rozwoju zdolności oraz sposobem na czerpanie radości z odkrywania tajemnic matematyki i dostrzegania jej wokół siebie. Dodatkowo konkursy takie pozwalają wyłonić młodych geniuszy w tej dziedzinie.

W Polsce organizuje się wiele konkursów tego rodzaju. Przykładami pokazującymi ich różnorodność mogą być:

1. Konkurs Fotograficzny „Matematyka w obiektywie” organizowany przez Uniwersytet Szczeciński i Akademię Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie (<https://mwo.usz.edu.pl/>).

2. Konkurs Matematyczno-Plastyczny „Zarazić Matematyką” organizowany przez Stowarzyszenie Nauczycieli Matematyki (<http://www.snm.edu.pl/2021/02/konkurs-matematyczno-plastyczny-zarazic.html>).

3. Konkurs literacki SNM „Matematyka fraszką, wierszem i limerykiem” organizowany przez Stowarzyszenie Nauczycieli Matematyki (<http://www.snm.edu.pl/2019/11/konkurs-literacki-snm-matematyka.html>).

4. Konkurs „Zobaczyć Matematykę”, w którym zadaniem jest utworzenie strony internetowej zawierającej wizualizację zagadnienia związanego z matematyką, przedstawioną w sposób atrakcyjny, ułatwiający zrozumienie prezentowanych treści, organizowany przez Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie (<https://www.zobaczycmatematyke.agh.edu.pl/informacje-o-konkursie/>).

Konkursy matematyczne organizowane przez Centrum Kreatywnego Uczenia się Matematyki na Wydziale Matematyki Uniwersytetu w Białymstoku

W Centrum Kreatywnego Uczenia się Matematyki organizowane są konkursy o charakterze olimpijskim oraz konkursy popularyzujące matematykę, o charakterze bardziej otwartym.

Konkursy typu olimpijskiego to Olimpiada Matematyczna Pogranicza i Konkurs Matematyczny Pogranicza organizowane we współpracy z Brzeskim Uniwersyte-tem Państwowym im. A. Puszkina w Brześciu. Szczegóły dotyczące obu imprez można znaleźć na stronie <https://math.uwb.edu.pl/pl/ckum/olimpiada.php>.

Oprócz Olimpiady Matematycznej Pogranicza i Konkursu Matematycznego Pogranicza w Centrum organizowane są konkursy, w ramach których bardziej popularyzuje się matematykę niż sprawdza umiejętność rozwiązywania zadań oraz w których autorzy prac mają dużą swobodę twórczą.

Konkurs „Na wakacjach spotkałem matematykę”. Konkurs organizowany był dwukrotnie. Jego cele to:

- popularyzacja matematyki, kształtowanie i wzmacnianie zainteresowania matematyką;
- pogłębienie kompetencji matematycznych uczniów;
- pokazanie różnych oblicz matematyki, jej wszechobecności w różnych dziedzinach naszego życia.

Uczestnikami konkursu mogą być uczniowie szkół podstawowych oraz szkół ponadpodstawowych, którzy potrafią poszukiwać aspektów matematycznych w otaczającym ich świecie, w warunkach wakacyjnych.

Zadaniem konkursowym jest utworzenie pracy w dowolnej technice graficznej, fotograficznej lub w formie tekstowej ukazującej dowolny aspekt matematyki napotkany w czasie wakacji. W przypadku prac plastycznych konieczne jest dodanie opisu słownego wyjaśniającego związek pracy z Królową Nauk oraz okoliczności spotkania z matematyką.

W 2020 roku na konkurs wpłynęło 47 prac, przy czym niektóre prace dotarły do nas z odległych regionów Polski. Wszystkie prace są ciekawe i pokazują autentyczne zainteresowanie Autorów matematyką spotykaną w różnych miejscach i w różnym czasie. Prace są bardzo różnorodne, jeśli chodzi o formę oraz treść. Nadesłane zostały fotografie, obrazy malowane, rysowane, kolaże, wiersze. Treści matematyczne ujęte w pracach dotyczyły głównie obliczeń związanych z podróżami oraz kształtów geometrycznych zaobserwowanych podczas wakacji, przy czym pomysłowość i spostrzegawczość Autorów prac była imponująca.

Do najciekawszych prac można zaliczyć:

- Album „*Moje wakacyjne spotkania z matematyką na ścieżkach Prawosławia*” autorstwa uczennicy trzeciej klasy Szkoły Podstawowej nr 4 z Bielska Podlaskiego;
- Album „*Moje wakacyjne spotkania z matematyką na ścieżkach polskiej przyrody*” autorstwa uczennicy trzeciej klasy Szkoły Podstawowej nr 4 z Bielska Podlaskiego – siostry bliźniaczki Autorki powyżej wymienionego albumu;
- Prace „*Matematyka w Ziołowym Zakątku* i *Symetria w ruinach*” autorstwa uczennicy ósmej klasy Prywatnej Szkoły Podstawowej Informatyczno-Językowej z Oddziałami Dwujęzycznymi w Białymstoku;
- Praca „*Przenikanie powierzchni w Philharmonie Luxemburg*” autorstwa ucznia drugiej klasy VII Liceum Ogólnokształcącego w Białymstoku;
- Praca „*Za (ROMB)iste odbicie*” autorstwa uczennicy XI Liceum Ogólnokształcącego w Białymstoku.

Wymienione prace oraz wiele innych nagrodzonych można obejrzeć na stronie <https://math.uwb.edu.pl/pl/ckum/konkurs.php>, natomiast pod adresem <https://www.youtube.com/watch?v=Zqyj17b2Pak> można obejrzeć film z wystawy prac, która została zorganizowana na Wydziale Matematyki UwB. Wypowiedzi Autorów prac

można posłuchać odtwarzając program „Przyjazna matematyka” nadany w ramach audycji Obiektyw przez regionalny oddział telewizji polskiej: <https://bialystok.tvp.pl/51394360/matematyka-przyjazna>.

Konkurs „Sławna liczba pi”. W marcu 2021 roku w ramach obchodów Dnia Liczby Pi został zorganizowany konkurs *Sławna liczba pi*. Celem konkursu było:

- pogłębienie kompetencji matematycznych uczniów;
- zachęcenie uczniów do poszukiwania wiedzy w różnych źródłach, wykonywania konstrukcji geometrycznych, wnioskowania i uzasadniania wniosków wyciągniętych ze swojej pracy badawczej.

Uczestnikami konkursu mogli być uczniowie szkół podstawowych oraz szkół ponadpodstawowych. Konkurs polegał na rozwiązaniu przynajmniej jednego z poniższych zadań i przysłaniu skanu lub czytelnego zdjęcia rozwiązania na wskazany adres internetowy. Zadania konkursowe zostały dobrane tak, aby do ich rozwiązania nie wystarczyła (lub wręcz nie była potrzebna) szkolna wiedza, ale aby proces zbierania potrzebnych informacji i rozwiązywania zadań wzbogacał uczniów poznawczo.

Oto zadania:

Zadanie 1. Liczba π zakodowana jest podobno w Wielkiej Piramidzie Cheopsa zbudowanej około 2560 lat p.n.e., której obwód podstawy jest podobno ściśle związany z jej wysokością i w tym związku swoją rolę odgrywa liczba π . Sprawdź, czy to prawda. Opisz swój sposób postępowania (nie będziemy przecież jechać na wycieczkę do Egiptu, aby zmierzyć piramidę...) i wyciągnij wniosek.

Zadanie 2. Adam Adamandy Kochański herbu Lubicz żyjący w latach 1631–1700, nadworny matematyk Jana III Sobieskiego, wśród swoich licznych osiągnięć miał również konstrukcję przybliżonej rektyfikacji okręgu czyli wyznaczenia odcinka o długości równej obwodowi okręgu. Znajdź bliższe informacje o tym polskim uczonym, wykonaj zaproponowaną przez niego konstrukcję i zapisz wnioski.

Zadanie 3. Starożytnego zadania nakreślenia koła i kwadratu o równych polach nie można, jak wiemy, rozwiązać przy użyciu jedynie cyrkla i linijki. Dysponując jednak przybliżonymi wartościami liczby π , można to zadanie rozwiązać w przybliżeniu. Zaplanuj, opisz i wykonaj tę konstrukcję.

Szczegóły dotyczące konkursu można znaleźć na stronie <https://math.uwb.edu.pl/files/ckum/pi-konkurs.pdf>.

Konkurs był również promowany przez Stowarzyszenie Nauczycieli Matematyki, co spowodowało, że nadeszły prace z całego kraju, czasami również z bardzo małych miejscowości.

Konkurs zostanie rozstrzygnięty do końca kwietnia 2021 roku.

Konkurs na Eksperyment Matematyczny. Na początku kwietnia 2021 roku nauczyciele ze Szkoły Podstawowej nr 11 z Oddziałami Integracyjnymi w Białymstoku oraz pracownicy Centrum Kreatywnego Uczenia się Matematyki ogłosili Konkurs na Eksperyment Matematyczny.

Celem konkursu jest

- 1) popularyzacja matematyki, kształtowanie i wzmacnianie zainteresowania matematyką;

2) zainteresowanie uczniów metodą badawczą i samodzielnym odkrywaniem praw rządzących światem;

3) pokazanie matematyki od strony twórczej, poszukującej, nie tylko oczekującej na bierne jej przyswojenie przez uczniów.

Uczestnikami konkursu mogą być uczniowie szkół podstawowych klas VI–VIII oraz szkół ponadpodstawowych, którzy chcą poznawać matematykę poprzez wykonywanie pracy badawczej.

Zadanie konkursowe polega na zaplanowaniu i przeprowadzeniu eksperymentu prowadzącego do wniosków o treści matematycznej, a także udokumentowaniu tego działania w formie prezentacji (zawierającej zdjęcia pokazujące przeprowadzenie eksperymentu) lub filmu i przesłaniu tej dokumentacji na wskazane adresy internetowe.

Szczegóły dotyczące konkursu dostępne są na stronie <https://uwb.edu.pl/nowosci/aktualnosci/wydzial-matematyki-uwb-oglasza-kolejny-konkurs-dla-uczniow-tym-razem-na-matematyczny-eksperyment/1124f801>.

Termin nadsyłania prac to 16 maja 2021 roku, więc musimy jeszcze poczekać na przejawy uczniowskich pasji badawczych, ale mamy nadzieję, że wielu młodych ludzi poczuje w sobie żyłkę badacza.

Podsumowanie. Uczniowie bardzo lubią konkursy, w których mogą wykazać się również umiejętnościami i zdolnościami innymi niż matematyczne. Ich różnorodne talenty mogą być tutaj pokazane w kontekście matematycznym i odwrotnie – treści matematyczne pokazane środkami plastycznymi czy literackimi zyskują tutaj inny wymiar. Uczniowie mają okazję dowiedzieć się czegoś nowego o matematyce bez presji, jaka towarzyszy przygotowaniu do klasówki czy egzaminu, bez obawy o otrzymanie złej oceny. Obserwujemy, że w sytuacji takiej „twórczej wolności” uczniowie podejmują próby rozwiązywania problemów wykraczających poza podstawę programową – po prostu dlatego, że ich zainteresowały. Uczeń trzeciej klasy szkoły podstawowej z małej miejscowości na początku swojej pracy przysłanej na konkurs „Sławna liczba pi” napisał: „Najbardziej zainteresowało mnie zadanie dotyczące konstrukcji Adama Kochańskiego. Nigdy nie słyszałem o tym matematyku, a jak się później dowiedziałem był on jednym z najwybitniejszych matematyków XVII wieku”. Dzieci w wieku od 9 lat wykonywały konstrukcje geometryczne, rozważały problem przybliżonej kwadratury koła. W odpowiedzi na konkurs wakacyjny w swoich pracach łączyły różne dziedziny matematyki. Matematyka w ich interpretacji była piękna, kolorowa, przyjazna, a przede wszystkim była w zasięgu ręki.

Przed nami nauczycielami jest wielkie zadanie – jak matematykę szkolną, która wielu uczniom wydaje się szara i monotonna, zmienić w taką właśnie interesującą i kolorową. Jak nie zaprzepaścić tych pasji uczniowskich, które zostały uwidocznione poprzez udział dzieci i młodzieży w konkursach matematycznych.