

# Co pszczoły wiedzą o geometrii?

## Przed zajęciami



Dla nauczyciela

### Przygotuj się do zajęć

Przygotuj wszystkie niezbędne materiały do zajęć – znajdziesz je w spisie materiałów. Ustaw ławki tak, aby dzieci pracowały w 5 osobowych zespołach. Dla jednej grupy potrzebne będą minimum dwa stoły, aby dzieci miały przestrzeń do wykonania zadań.

Przygotuj komputer i rzutnik. W trakcie zajęć korzystaj z prezentacji multimedialnej. Powinna być gotowa do wyświetlenia przez całe zajęcia.



Dla ucznia

### Zadanie przed zajęciami

Poproś dzieci o przygotowanie brył geometrycznych. Ich siatki znajdziesz w instrukcji.

Dzieci mogą wykonać zadanie w domu z pomocą rodziców, bądź na innych zajęciach (np. edukacja plastyczna). Ważne jest, aby bryły były wykonane dokładnie, gdyż od tego zależy wynik doświadczeń. Rozdziel siatki wśród dzieci tak, aby w każdej pięcioosobowej grupie, w której dzieci będą pracować w czasie lekcji, znalazło się pięć różnych brył.

Poproś również o przyniesienie wyciętych figur geometrycznych, które znajdziesz w materiałach dla uczniów. Każdy uczeń powinien wyciąć przynajmniej po trzy figury z każdego rodzaju.

## Na zajęciach



Film

### Po co sztuce geometria?

Lekcję rozpocznij od projekcji filmu z udziałem naukowca. Następnie porozmawiaj z uczniami o jego treści.

Możesz zadać pytania:

---

Co to jest perspektywa?

Po czym poznasz, że została zastosowana perspektywa?

W jaki sposób możemy bawić się matematyką?

---

Obecność matematyki możemy zauważyć w wielu codziennych sytuacjach. W dalszej części scenariusza uczniowie dowiedzą się, co pszczoły wiedzą o geometrii.



Wzbudzenie ciekawości

### Jak wygląda plaster miodu?

Wyświetl slajdy nr 1, 2, 3. Wzbudź zainteresowanie uczniów zadając pytania:

---

Jak wyglądają plastry miodu?

Jaki kształt mają pojedyncze komórki?

Dlaczego komórki są w kształcie sześciokątów foremnych?

Jaka jest ich funkcja?

---

Na czym może „zależeć” pszczołom?

Wysłuchaj pomysłów uczniów i zapisz je. Wróćcie do nich podczas ostatniego zadania.



Eksperyment

## Jaka figura ułożoną ze sznurka zajmuje największy obszar?

Manipulując sznurkiem uczniowie przekonają się, że gdyby pszczoły miały wybudować tylko jedną komórkę, najbardziej ekonomicznym kształtem pod względem zużycia materiału na ścianki – byłaby komórka okrągła. Działaj z uczniami zgodnie z instrukcją, potrzebne informacje znajdziesz także w wiedzy dla nauczyciela.



Praca w grupach

## Pomiary brył

Zgromadźcie bryły, które wcześniej uczniowie skonstruowali. Rozdaj karty pracy. Poproś dzieci o dokonanie pomiarów brył – korzystaj z informacji zawartych w instrukcji.

Na koniec zapytaj dzieci:

---

Co powiecie o wysokości mierzonych brył?

Co powiecie o obwodzie mierzonych brył?

Jakie są podobieństwa między tymi bryłami, a na czym polegają różnice między nimi?

---



Zadanie

## W którym naczyniu zmieści się najwięcej sypkiego produktu?

Dzieci kontynuują pracę w tych samych grupach i korzystają z tych samych kart pracy.

---

Jak myślicie, w której z brył o tej samej wysokości i obwodzie, zmieści się najwięcej sypkiego produktu, np. piasku?

Odpowiedzią na pytanie będzie wykonanie zadania – szczegóły znajdziesz w instrukcji.

---



Ćwiczenie

## Czy kołami można wypełnić płaszczyznę?

Podczas ćwiczenia uczniowie sprawdzają, jakimi figurami można wypełnić płaszczyznę tak, aby nie pozostawić wolnego miejsca, a figury nie zachodziły na siebie. Dokładny opis ćwiczenia znajdziesz w instrukcji.

Podsumowując ćwiczenie korzystaj z prezentacji multimedialnej (slajdy: 4, 5, 6 pokazujące pokrycia płaszczyzny trójkątami równobocznymi, kwadratami i sześciokątami foremnymi oraz slajd 7, ilustrujący, dlaczego nie można wypełnić płaszczyzny pięciokątami i siedmiokątami foremnymi).



Ćwiczenie

## Jak pszczoły budują plaster?

Wyświetl slajd 8. Zapytaj dzieci:

---

Na którym z rysunków przedstawiających ułożenie kół na płaszczyźnie „marnuje” się mniej miejsca?

Następnie wyświetl slajd 9.

Wyjaśnij, że najlepszym ułożeniem kół na płaszczyźnie jest wpisanie ich w sześciokąty, które tę płaszczyznę wypełniają.



Podsumowanie

## Jakich figur geometrycznych używają pszczoły?

Wyświetl raz jeszcze slajd prezentujący plaster miodu i zapytaj:

---

Co waszym zdaniem pszczoły wiedzą o geometrii?

Jaki kształt mają komórki w plastrze miodu?

Dlaczego plastry miodu mają kształt sześciokąta, a nie koła?

---

## Po zajęciach



Zadanie po zajęciach

### Stwórz swoją mozaikę

Wprowadź uczniów do zadania domowego. Wyświetl slajdy 10, 11, 12 z przykładami mozaik, które nie opierają się na figurach foremnych (w tym obrazów Eschera).

Zapytaj dzieci, czy gdyby pszczoły używały takich fantazyjnych kształtów, mogłyby uzyskać mniejsze zużycie materiału, niż w przypadku komórek sześciokątnych.

Zaproponuj, aby dzieci spróbowały wskazać ukryte sześciokąty i trójkąty w mozaice Eschera. Następnie wyświetl slajd 13.

Zachęć uczniów do wykonania własnej mozaiki. Informacje niezbędne do wykonania mozaiki znajdziesz w instrukcji.

Scenariusze lekcji stworzone przez:



Projekt dofinansowała Fundacja mBanku:

