

## Graniastostupy

### WSKAZÓWKA METODYCZNA

- Pomysł na VR-lekcję to propozycja wykorzystania aplikacji VR do poszukiwania lub uzasadnienia poprawnych rozwiązań karty pracy lub do wspólnej weryfikacji uczniowskich odpowiedzi. Pomysł ten można zrealizować na dwa sposoby – w całości, czyli jako jeden blok podczas realizacji lekcji o graniastostupach, lub rozbić na mniejsze jednostki (**Części**) zastosowane osobno na różnych lekcjach.
- Niezależnie od wybranego sposobu realizacji zamieszczonego pomysłu warto wykorzystać kartę ewaluacyjną do oceny wiedzy i umiejętności. Na jej podstawie uczeń/uczenica może samodzielnie ocenić swoje umiejętności. Kartę tę może także wypełnić nauczyciel i wykorzystać do udzielenia informacji zwrotnej (jakie elementy i w jakim zakresie zostały opanowane, nad czym należy jeszcze popracować).
- Podczas realizacji pomysłu na VR-lekcję warto określić minimalną liczbę punktów, jaką należy zdobyć, aby „zaliczyć misję” lub uzyskać ocenę/nagrodę. W żółtym polu można zapisywać punkty, które udało się zebrać za dane zadanie/misję/wyzwanie. Uczniowie i uczennice mogą je wpisywać samodzielnie lub wymieniać się kartami pracy i oceniać się wzajemnie. Element grywalizacji często pozytywnie wpływa na motywację i zaangażowanie młodych ludzi.

PUNKTY  
/ 2

## Część I. Co to jest graniastostup?

### KSZTAŁCONE UMIEJĘTNOŚCI MATEMATYCZNE

Uczeń:

- potrafi klasyfikować bryły,
- wyjaśnia, czym jest graniastostup,
- określa, jakie cechy posiadają graniastostupy,
- opisuje budowę graniastostupów.

### PRACA Z APLIKACJĄ

1. Za pomocą lasera i spustu wybieramy przycisk **Rozpocznij** znajdujący się na czarnej tablicy.
2. Zgodnie z wyświetloną instrukcją szukamy w sali migającego, zielonego graniastostupa. Kierujemy na

### WSKAZÓWKA METODYCZNA

- Nauczyciel kieruje pracą uczniów i decyduje, kto wykonuje daną czynność.
- Kartę pracy uczniowie wypełniają podczas pracy z aplikacją.
- Po uzupełnieniu karty pracy warto przypomnieć wiadomości ze szkoły podstawowej: czym jest graniastostup prosty oraz graniastostup prawidłowy.

niego laser i zatwierdzamy wybór spustem. W pomieszczeniu pozostaną jedynie graniastosłupy, a przed tablicą pojawi się karuzela z tą grupą brył.

3. Za pomocą teleportów wędrujemy po sali, aby obejrzeć z bliska przedmioty w kształcie graniastosłupów.
4. Wracamy przed tablicę i oglądamy figury przestrzenne tworzące karuzelę.
5. Omawiamy własności graniastosłupów i uzupełniamy załączoną kartę pracy.
6. Ustawiamy karuzelę za pomocą joysticka tak, aby zobaczyć przed sobą graniastosłupy czworokątne – prosty i prawidłowy.
7. Wybieramy po kolei te graniastosłupy (za pomocą lasera i spustu) i oglądamy dokładnie ich modele.

## Część II. Czy rozpoznasz graniastosłup?

### KSZTAŁCONE UMIEJĘTNOŚCI MATEMATYCZNE

Uczeń:

- rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe ustawione w różny sposób.

#### PRACA Z APLIKACJĄ

1. Za pomocą lasera i spustu wybieramy przycisk **Rozpocznij** znajdujący się na czarnej tablicy.
2. Zgodnie z wyświetloną instrukcją szukamy w sali migającego, zielonego graniastosłupa. Kierujemy na niego laser i zatwierdzamy wybór spustem. W pomieszczeniu zostaną jedynie graniastosłupy.
3. Rozglądamy się i teleportujemy w różne miejsca sali, aby odszukać bryły narysowane na karcie (celowo zostały one ustawione w różny sposób).

#### WARTO WIEDZIEĆ



Przedmioty znajdujące się w wirtualnej sali, które należą do jednej grupy brył, mają różne kolory.

## Część III. Jak nazwać bryłę?

### KSZTAŁCONE UMIEJĘTNOŚCI MATEMATYCZNE

Uczeń:

- rozpoznaje sześcian, graniastosłup sześciokątny oraz sześciokąt.

#### PRACA Z APLIKACJĄ

1. Za pomocą lasera i spustu wybieramy przycisk **Rozpocznij** znajdujący się na czarnej tablicy.
2. Zgodnie z wyświetloną instrukcją odszukujemy w sali migający, zielony graniastosłup. Kierujemy na niego laser i zatwierdzamy wybór spustem.
3. Przy pomocy lasera teleportujemy się na miejsce na środku sali (przed dużą czarną tablicą).
4. Używając joysticka, ustawiamy widok karuzeli z graniastosłupami tak, aby sześcian i graniastosłup prawidłowy sześciokątny były z przodu.
5. Za pomocą lasera i spustu wybieramy z karuzeli bryłę i oglądamy jej model – najpierw sześcian, potem graniastosłup prawidłowy sześciokątny.

#### WSKAZÓWKA METODYCZNA



Sześcian i graniastosłup prawidłowy sześciokątny uczniowie mylą często ze sobą oraz z figurą płaską – sześciokątem (sześciobokiem). Warto poruszyć ten problem na lekcji i zwrócić uwagę na różnice między tymi figurami.

## Część IV. Przekątne sześcianu

### KSZTAŁCONE UMIEJĘTNOŚCI MATEMATYCZNE

Uczeń:

- zna własności sześcianu,
- oblicza długości przekątnych sześcianu,
- rozwija wyobraźnię przestrzenną.

## PRACA Z APLIKACJĄ

1. Za pomocą lasera i spustu wybieramy przycisk **Rozpocznij** znajdujący się na czarnym ekranie.
2. Odszukujemy w sali migający, zielony stolik, aby wybrać grupę brył – **Graniastosłupy**. Kierujemy na niego laser i zatwierdzamy wybór spustem.
3. Teleportujemy się (za pomocą lasera i spustu) w miejsce na środku sali – przed dużą czarną tablicę.
4. Z karuzeli z graniastosłupami wybieramy **sześcian** (laser i spust).
5. Z menu po lewej stronie tablicy wybieramy opcję **Przekątne** (laser i spust).
6. Zaznaczamy dowolny wierzchołek (laser i spust) – zmieni on kolor na czerwony.
7. Obserwujemy, które wierzchołki podświetlają się na niebiesko – do nich można poprowadzić przekątne z czerwonego wierzchołka.
8. Po wybraniu drugiego wierzchołka (laser i spust) pojawia się przekątna z etykietą.
9. Sześcian z zaznaczoną przekątną możemy obracać joystickiem albo wziąć w wirtualną dłoń (najpierw dłonią dotykamy bryły, następnie naciskamy spust).

### WSKAZÓWKA METODYCZNA

Nauczyciel może zadać pytania pomocnicze:

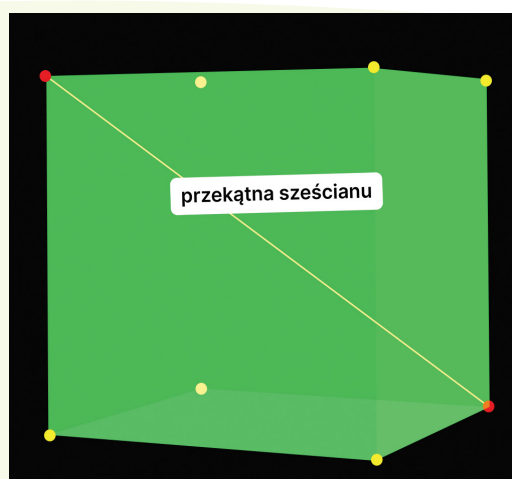
- Z którymi wierzchołkami sześcianu można utworzyć przekątne?
- Jakie przekątne można poprowadzić z zaznaczonego na czerwono wierzchołka?
- Dlaczego nie można utworzyć przekątnych z żółtymi wierzchołkami?
- Jaką długość ma przekątna ścian sześcianu?
- Które przekątne w sześcianie mają tę samą długość, a które – inną?
- Jak ustalić długość przekątnej sześcianu?

10. Wyznaczeni uczniowie czytają kolejne zdania z tabeli w karcie pracy, a osoba w goglach próbuje zobrazować daną sytuację w aplikacji (i tym samym na ekranie).
11. Uczniowie na podstawie obserwacji zapisują odpowiedzi w kartach pracy.

### WARTO WIEDZIEĆ

Aby ułatwić rozwiązanie zadania w karcie pracy, można pokazać w aplikacji:

- widok sześcianu z zaznaczonym jednym wierzchołkiem (pierwsze i trzecie zdanie w tabeli),
- wszystkie możliwe przekątne sześcianu wychodzące z jednego wierzchołka (drugie zdanie),
- przekątną sześcianu i przekątną jego ścian, a następnie sześcian w powiększeniu.



## Część V. Siatka graniastoslupa

### KSZTAŁCONE UMIEJĘTNOŚCI MATEMATYCZNE

Uczeń:

- nazywa graniastoslupy na podstawie ich siatek,
- rozwija wyobraźnię przestrzenną.

#### PRACA Z APLIKACJĄ

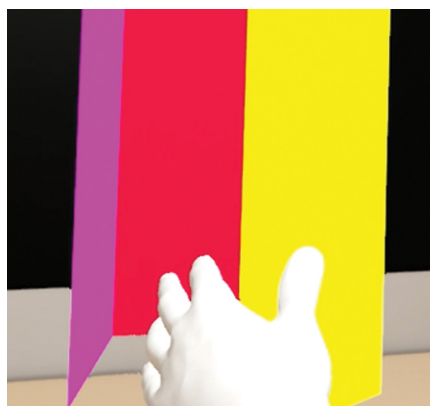
1. Za pomocą lasera i spustu wybieramy przycisk **Rozpocznij** znajdujący się na czarnej tablicy.
2. Zgodnie z wyświetloną instrukcją odszukujemy w sali migający, zielony stolik w kształcie graniastoslupa. Kierujemy na niego laser i zatwierdzamy wybór spustem.
3. Teleportujemy się w miejsce na środku sali – przed dużą czarną tablicę.
4. Na karuzeli z graniastoslupami odnajdujemy bryły z załączonej karty pracy:
  - graniastosłup prawidłowy trójkątny,
  - graniastosłup prosty czworokątny,
  - graniastosłup prawidłowy sześciokątny.
5. Wybieramy najpierw **graniastosłup prawidłowy trójkątny**. W menu po lewej stronie odnajdujemy opcję **Siatka**, najeżdżamy na nią laserem i zatwierdzamy wybór spustem.
6. Siatkę graniastoslupa możemy stopniowo składać i rozkładać za pomocą suwaka umieszczonego na dole. Możemy też wybrać jedną z ikon na końcu suwaka, która automatycznie rozłoży lub złoży siatkę.
7. Otrzymaną siatkę obracamy, przesuwamy, chwytamy w wirtualną dłoń, aby każdy mógł zobaczyć na ekranie, które krawędzie łączą się ze sobą po złożeniu siatki. Należy co jakiś czas skorzystać z suwaka na dole ekranu, aby stopniowo pokazywać cały proces z różnych perspektyw.
8. Te same czynności wykonujemy w przypadku dwóch pozostałych brył – graniastoslupa prostego czworokątnego i graniastoslupa prawidłowego sześciokątnego.

#### WSKAZÓWKA METODYCZNA

Uczniowie często mają problemy z wyobrażeniem sobie na podstawie siatki, jak wygląda dana bryła. Warto więc poćwiczyć nazywanie figur przestrzennych na podstawie ich siatek.

#### WARTO WIEDZIEĆ

- Aby wziąć bryłę lub siatkę w dłoń, trzeba dotknąć jej wirtualną dłonią i przytrzymać spust. W razie potrzeby należy przybliżyć bryłę/siatkę do siebie przy pomocy joysticka.
- Siatkę należy chwycić tak, jakbyśmy chcieli złapać bryłę, z której powstała.



## CZĘŚĆ I

Uzupełnij definicję graniastopu.

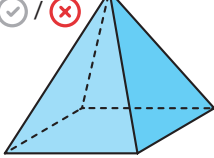
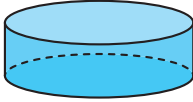
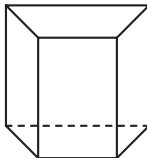
PUNKTY / 5

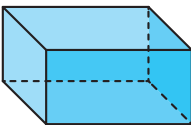
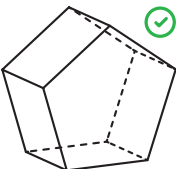
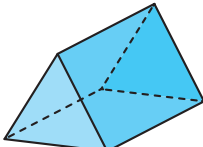
Graniastop to **wielościan**, którego dwie ściany przystające do siebie i zawarte w płaszczyznach **równoległych** nazywane są **podstawami**. Pozostałe ściany graniastopu (nazywane **ścianami bocznymi**) są **równoległobokami**.

## CZĘŚĆ II

Oceń, czy bryła jest graniastopem.

PUNKTY / 3

☒ / ☐ 
☐ / ☒ 
☒ / ☐ 

☒ / ☐ 
☒ / ☐ 
☒ / ☐ 

## CZĘŚĆ III

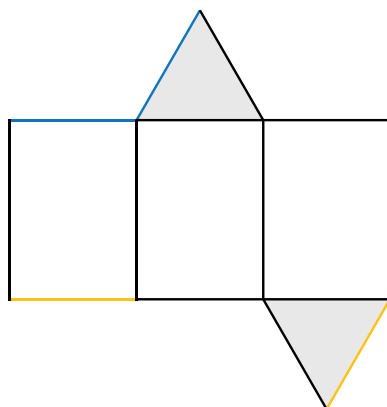
sześciokąt	②
sześcian	①
sześciobok	②
graniastop sześciokątny	③

## CZĘŚĆ IV

Z jednego wierzchołka sześcianu można poprowadzić cztery przekątne.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dwie przekątne ścian bocznych, przekątną podstawy i przekątną sześcianu.
Wszystkie przekątne poprowadzone z jednego wierzchołka sześcianu mają tę samą długość.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Przekątna sześcianu jest dłuższa od przekątnej jego ściany.
Z jednego wierzchołka sześcianu można poprowadzić trzy przekątne ścian bocznych.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dwie przekątne ścian bocznych i jedną przekątną podstawy.
Przekątna sześcianu jest dłuższa od przekątnej ściany bocznej sześcianu o $(\sqrt{3} - \sqrt{2})$ .	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Zdanie jest prawdziwe, gdy krawędź sześcianu ma długość 1.

## CZĘŚĆ V

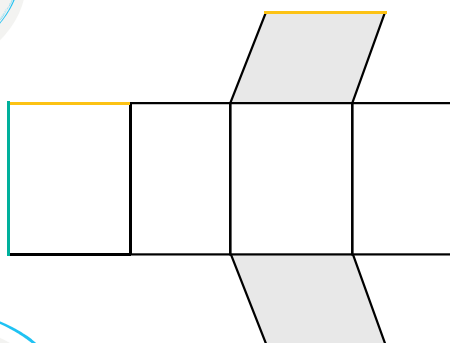
Obok siatek zapisz nazwy graniastosłupów.



graniastosłup  
prawidłowy  
trójkątny

PUNKTY  
/ 3

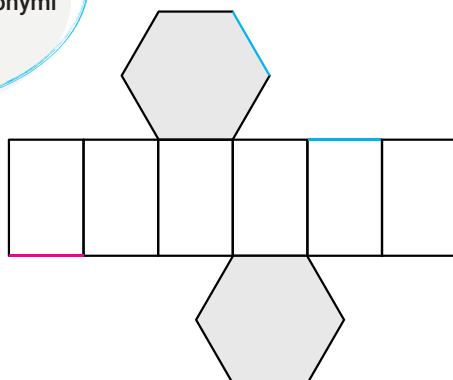
Pokoloruj podstawy graniastosłupów.



graniastosłup  
prosty  
czworokątny

PUNKTY  
/ 3

Zaznacz krawędzie, które połączą się z wyróżnionymi odcinkami.



graniastosłup  
prawidłowy  
sześciokątny

PUNKTY  
/ 3

### PUNKTY

Informujemy uczniów, że za każdą prawidłową odpowiedź lub właściwe zaznaczenie na rysunku przyznajemy:

- 1 punkt w **części I i V** karty pracy,
- 0,5 punktu – w **części II, III i IV**.



# Część I

..... .....	Klasa: .....
----------------	--------------

Uzupełnij definicję graniastopu.

PUNKTY  
/ 5



Graniastop to ....., którego  
dwie ściany przystające do siebie i zawarte  
w płaszczyznach .....  
nazywane są ..... Pozostałe ściany  
graniastopu (nazywane .....  
.....) są .....



# Część II

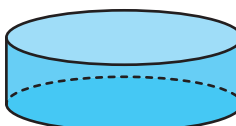
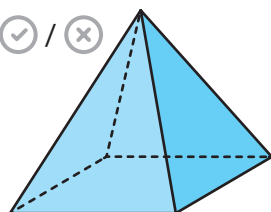
..... .....	Klasa: .....
----------------	--------------

Oceń, czy bryła jest graniastopem.

✓ / ✗

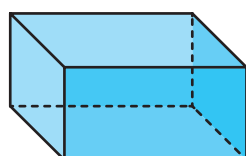
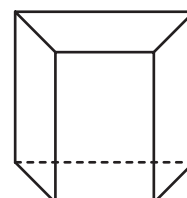
PUNKTY  
/ 3

✓ / ✗

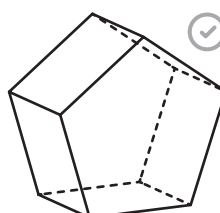


✓ / ✗

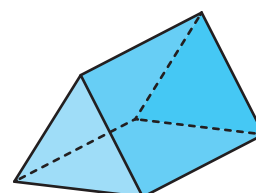
✓ / ✗



✓ / ✗



✓ / ✗

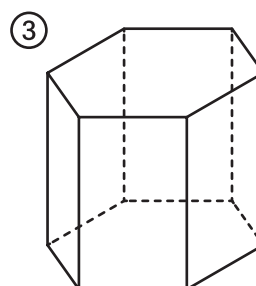
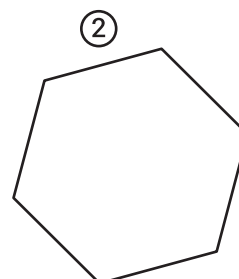
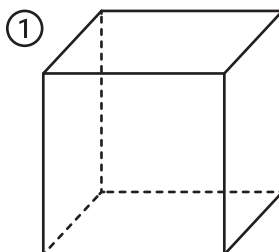
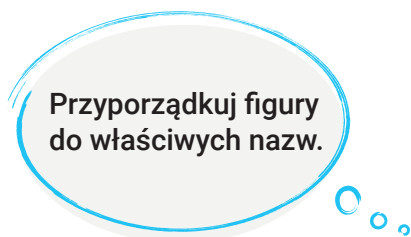


✓ / ✗

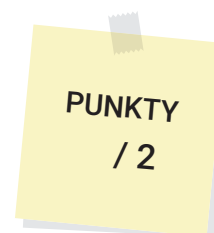


### Część III

.....	Klasa: .....
.....	

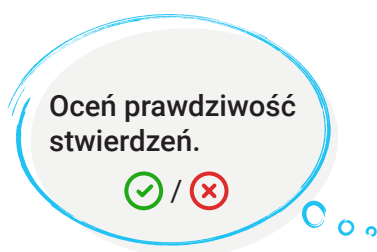


sześciokąt	
sześcian	
sześciobok	
graniastosłup sześciokątny	



### Część IV

.....	Klasa: .....
.....	



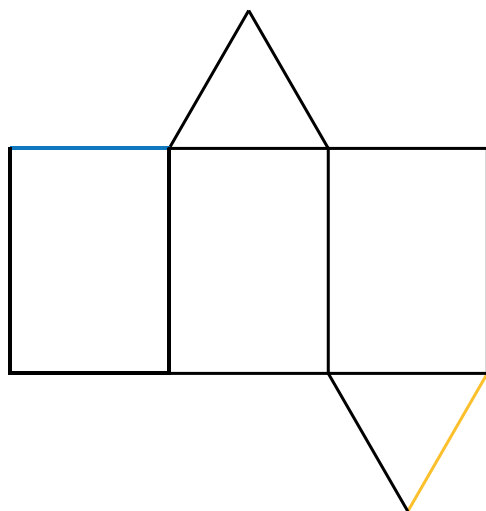
Z jednego wierzchołka sześcianu można poprowadzić cztery przekątne.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wszystkie przekątne poprowadzone z jednego wierzchołka sześcianu mają tę samą długość.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z jednego wierzchołka sześcianu można poprowadzić trzy przekątne ścian bocznych.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Przekątna sześcianu jest dłuższa od przekątnej ściany bocznej sześcianu o $(\sqrt{3} - \sqrt{2})$ .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Część V

.....  
.....

Klasa: .....

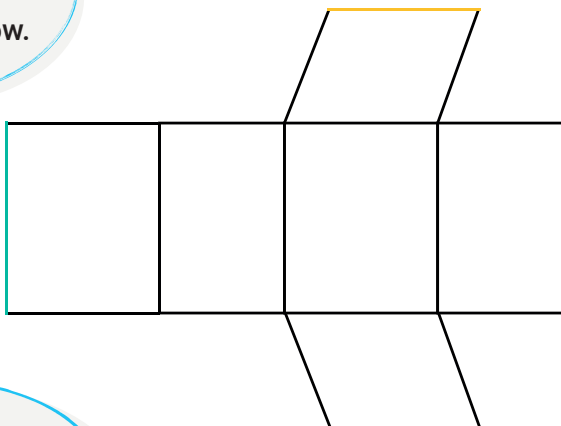
Obok siatek  
zapisz nazwy  
graniastosłupów.



.....  
.....  
.....

PUNKTY  
/ 3

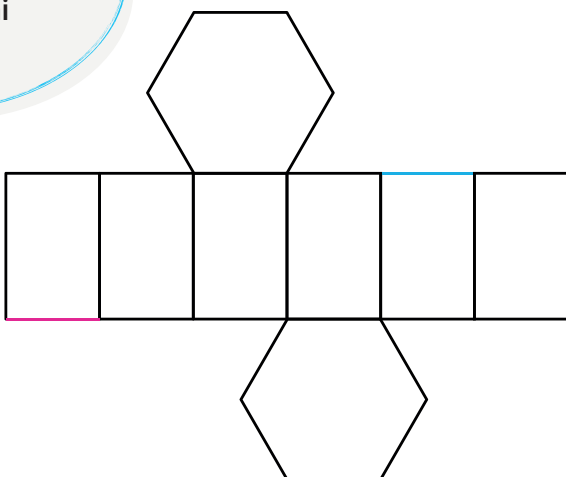
Pokoloruj  
podstawy  
graniastosłupów.



.....  
.....  
.....

PUNKTY  
/ 3

Zaznacz krawędzie,  
które połączą się  
z wyróżnionymi  
odcinkami.

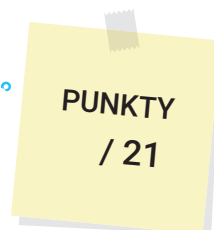
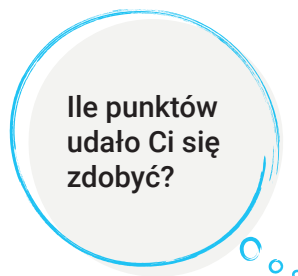
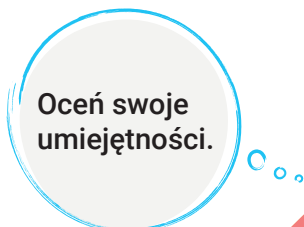


.....  
.....  
.....

PUNKTY  
/ 3



## GRANIASTOSŁUPY



Umiem wyjaśnić, czym jest graniastosłup i z jakich figur się składa.	
Umiem wyjaśnić, czym jest graniastosłup prosty i graniastosłup prawidłowy, oraz rozpoznać te bryły, gdy są ustawione w różny sposób.	
Umiem rozpoznać sześciian, sześciokąt oraz graniastosłup sześciokątny.	
Potrafię wyobrazić sobie na podstawie siatki, jak będzie wyglądał graniastosłup, oraz podać jego nazwę.	
Znam własności sześcianu. Umiem poprowadzić jego przekątną i przekątne ścian oraz podać długości tych odcinków.	