

Ostrosłup i jego własności

Ostrosłup – definicja. Ilustracja interaktywna: ostrosłup o liczbie wierzchołków podstawy od 3 do 10. Ostrosłup prawidłowy. Animacja: rysowanie rzutu równoległego ostrosłupa.

Ostrosłup prosty. Czworoscian. Przykłady. animacje: rysowanie rzutu równoległego ostrosłupa. Ilustracja interaktywna: odcinki w ostrosłupie.

Wzór na pole powierzchni całkowitej ostrosłupa i czworoscianu. Czworoscian. Animacja 3D: rozkładanie czworoscianu na siatkę. Animacja 3D: składanie z siatki czworoscianu.

Wzór na objętość ostrosłupa. Objętość czworoscianu. Prezentacje interaktywne: obliczanie pola powierzchni całkowitej i bocznej ostrosłupa, objętości. Przykładowe rozwiązania zadań na obliczanie pola powierzchni całkowitej i objętości ostrosłupów.

Zestaw zadań otwartych na obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa. Rozwiązania do zadań.

Zestaw zadań na obliczanie pola powierzchni całkowitej i objętości ostrosłupa, w tym zadania interaktywne.

Ostrosłup i jego własności

Definicja: Ostrosłup

Ostrosłup to taki wielościan, którego podstawą jest dowolny wielokąt, a ściany boczne są trójkątami o wspólnym wierzchołku.

Ćwiczenie 1

Uruchom poniższy aplet i wykonaj ćwiczenie, korzystając z przytoczonej wcześniej definicji ostrosłupa.

Ostrosłup

krok 2 z 2

Ostrosłup to taki wielościan, którego podstawą jest dowolny wielokąt, a ściany boczne są trójkątami o wspólnym wierzchołku.

Wybierz liczbę wierzchołków podstawy.

$n = 3$

Poruszając punktem P, możesz obracać bryłę.

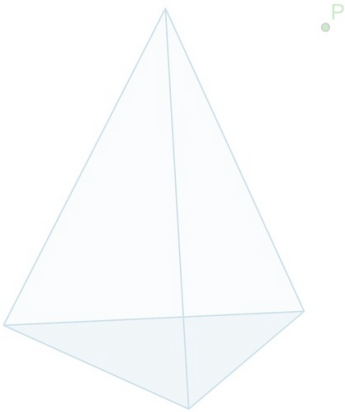
Ostrosłup trójkątny -
- podstawą ostrosłupa jest trójkąt.

liczba wierzchołków $w =$

liczba krawędzi $k =$

liczba ścian $s =$



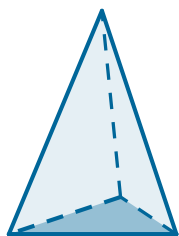


Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PKXyie7SO>

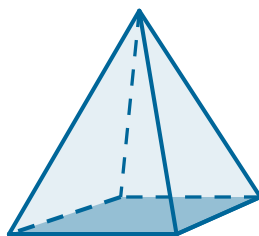
Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ważne!

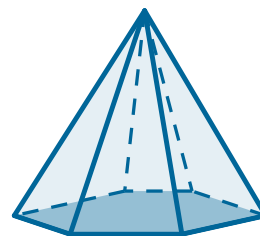
Podstawą ostrosłupa może być np. dowolny trójkąt, dowolny czworokąt i dowolny sześciokąt.



ostrosłup trójkątny



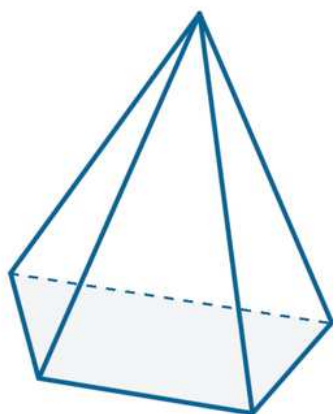
ostrosłup czworokątny



ostrosłup sześciokątny

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Jeżeli podstawą ostrosłupa jest wielokąt foremny (trójkąt równoboczny, kwadrat, pięciokąt foremny itd...), a spodek wysokości ostrosłupa pokrywa się ze środkiem okręgu opisanego na jego podstawie, to mówimy, że taki ostrosłup jest prawidłowy.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R3yczOHVBT1wM>

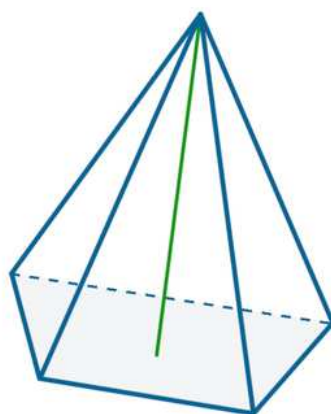
Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób możemy narysować ostrosłup.

Odcinki w ostrosłupie

Przykład 1

Chcąc narysować ostrosłup prosty, po narysowaniu podstawy zaznaczamy środek okręgu opisanego na podstawie. Następnie rysujemy wysokość – odcinek prostopadły do płaszczyzny podstawy o początku w spodku wysokości. Koniec narysowanej wysokości, który nie leży na podstawie, łączymy z wierzchołkami podstawy.



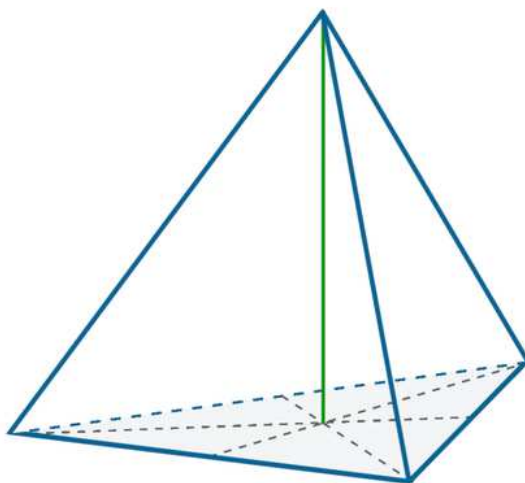
Film dostępny pod adresem </preview/resource/R11D1fTjCh7tP>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób możemy narysować ostrosłup prosty.

Przykład 2

W przypadku ostrosłupów prawidłowych, po narysowaniu podstawy zaznaczamy spodek wysokości, który jest środkiem okręgu opisanego na podstawie, a następnie rysujemy wysokość i krawędzie boczne. W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym spodek wysokości leży na przecięciu wysokości podstawy.

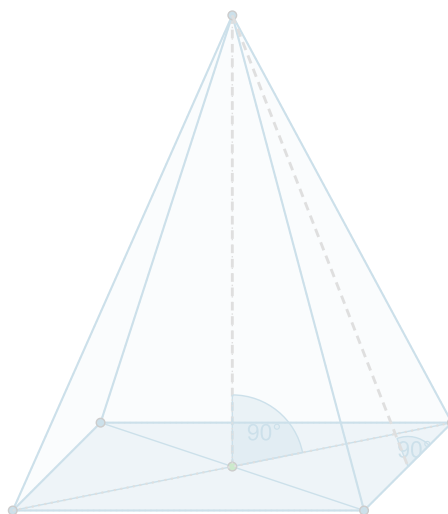
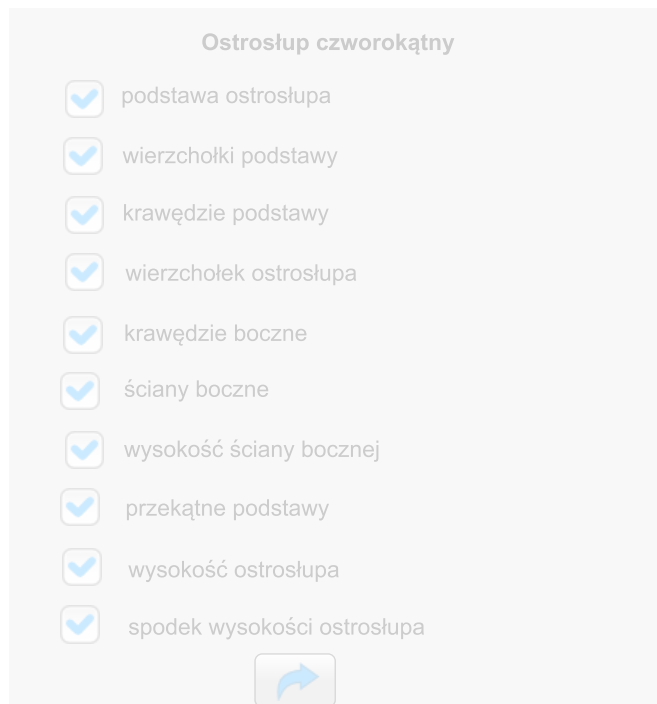


Film dostępny pod adresem </preview/resource/RUHoctxllewUk>

Animacja przedstawia w jaki sposób możemy narysować ostrosłup prawidłowy trójkątny.

Polecenie 1

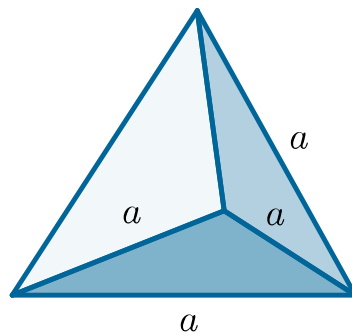
Uruchom aplet. Wybierając konkretne elementy budowy ostrosłupa, obserwuj na animacji znajdujące się po prawej stronie, gdzie te elementy się znajdują.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PKXyie7SO>

Zapamiętaj!

- Jeśli wszystkie krawędzie boczne ostrosłupa są równe, to taki ostrosłup nazywamy prostym.
- Ostrosłup, którego wszystkie ściany są trójkątami równobocznym, i nazywać będziemy czworościanem.



Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Kąty w ostrosłupie

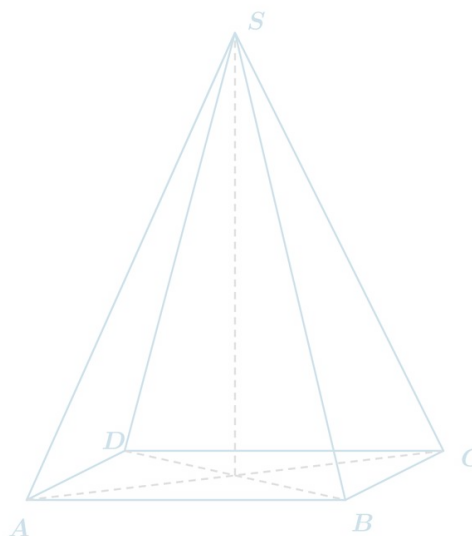
Polecenie 2

Uruchom aplet. Wybierając konkretne kąty ostrosłupa z listy po lewej stronie, obserwuj na animacji znajdującej się po prawej stronie, gdzie te kąty się znajdują.

Kąty w ostrosłupie czworokątnym

- ☐ kąt nachylenia krawędzi bocznej do podstawy
- ☐ kąt nachylenia ściany bocznej do podstawy
- ☐ kąt między sąsiednimi krawędziami bocznymi
- ☐ kąt między przeciwległymi krawędziami bocznymi
- ☐ kąt między sąsiednimi ścianami





Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PKXyie7SO>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Pole powierzchni całkowitej i objętość ostrosłupa

Zapamiętaj!

Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa jest równe

$$P_c = P_p + P_b,$$

gdzie P_p oznacza pole podstawy ostrosłupa, a P_b – pole powierzchni bocznej.

W szczególności pole całkowite czworościanu o krawędzi a jest równe:

$$P_c = a^2\sqrt{3}.$$

Zapoznaj się z poniższą animacją przedstawiającą siatkę ostrosłupa.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/Ru1OeF1JUJuBY>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja 3D pokazuje drewniane klocki w kształcie brył. Kreślone są krawędzie jednego klocka – powstaje ostrosłup. Następnie dwa jednakowe ostrosłupy rozkładają się na dwie różne siatki ostrosłupa.

Zapoznaj się z poniższą animacją przedstawiającą siatkę ostrosłupa.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RaalEH8d3tFPb>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja 3D pokazuje dwie siatki ostrosłupa prawidłowego czworokątnego, które składają się w jednakowe ostrosłupy. Ostrosłup zamienia się w drewniany klocek leżący między innymi klockami.

Zapamiętaj!

Objętość ostrosłupa jest równa

$$V = \frac{1}{3} P_p \cdot H,$$

gdzie P_p oznacza pole podstawy graniastosłupa, a H – wysokość bryły.

W szczególności objętość:

- czworościanu o krawędzi a jest równa $V = \frac{a^3\sqrt{2}}{12}$,
- ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy a i wysokości H jest równa $V = \frac{1}{3}a^2 \cdot H$.

Przykład 3

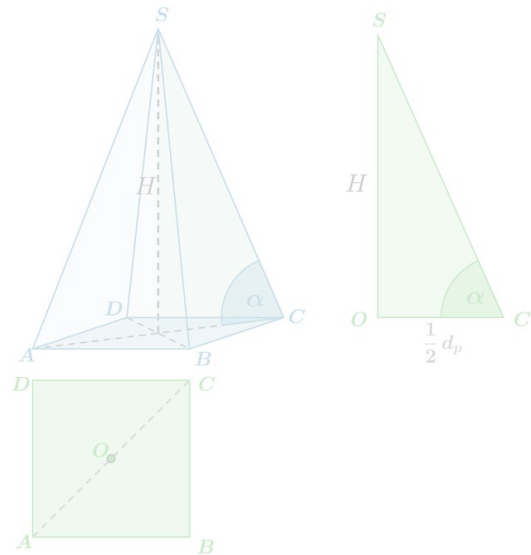
Pole podstawy ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równe 72 cm^2 . Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem α , takim że $\text{tg } \alpha = 0,6$. Oblicz objętość tego ostrosłupa.

krok 7 z 7

Pole podstawy ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równe 72 cm^2 . Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem α , takim że $\text{tg } \alpha = 0,6$. Oblicz objętość tego ostrosłupa.

Objętość ostrosłupa jest równa $V = \frac{1}{3} P_p \cdot H$,

czyli $V = \frac{1}{3} \cdot 72 \cdot 3,6 = 86,4 \text{ (cm}^3\text{)}$.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PKXyie7SO>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przykład 4

Wysokość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa 9 cm , a ściana boczna ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 60° . Oblicz pole powierzchni całkowitej tej bryły.

krok 10 z 10

Wysokość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa 9 cm , a ściana boczna ostrosłupa jest nachylona do podstawy pod kątem 60° . Oblicz pole powierzchni całkowitej tej bryły.

Powierzchnia całkowita ostrosłupa składa się z podstawy i 4 trójkątów równoramiennych:

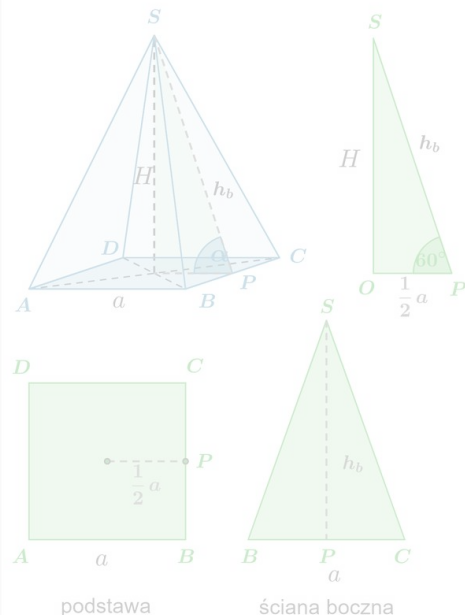
$$P_c = P_p + P_b = P_p + 4P_{sb}$$

$$\text{Zatem } P_p = (6\sqrt{3} \text{ cm})^2 = 108 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Pole całkowite ostrosłupa jest równe:

$$P_c = 108 + 216 = 324 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$$P_b = 4 \cdot P_{sb} = 4 \cdot \frac{1}{2} a \cdot h_b = 2 \cdot 6\sqrt{3} \cdot 6\sqrt{3} = 216 \text{ (cm}^2\text{)}.$$



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PKXyie7SO>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przykład 5

Podstawą ostrosłupa jest prostokąt, którego boki pozostają w stosunku 2 : 3. Trójkąt ACS jest równoboczny, a jego pole jest równe $27\sqrt{3} \text{ dm}^2$. Oblicz objętość ostrosłupa.

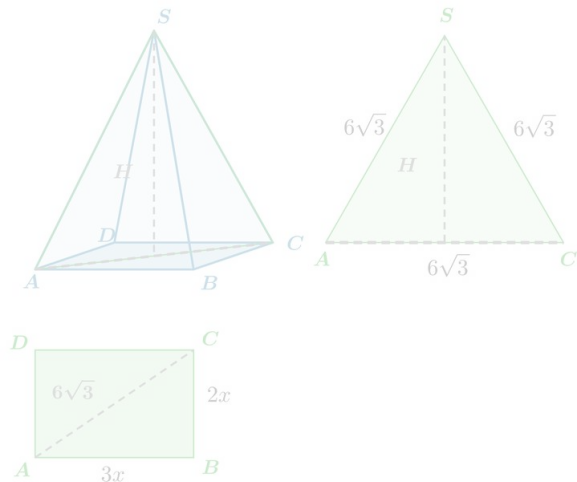
krok 12 z 12
Podstawą ostrosłupa jest prostokąt,
którego boki pozostają w stosunku 2 : 3.
Trójkąt ACS jest równoboczny, a jego pole jest równe $27\sqrt{3} \text{ dm}^2$.
Oblicz objętość ostrosłupa.

Obliczymy wysokość ostrosłupa,
która jest jednocześnie wysokością trójkąta równobocznego
 ACS .

$$H = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{6\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{2} = 9 \text{ (dm)}.$$

Zatem objętość ostrosłupa jest równa

$$V = \frac{1}{3} P_p \cdot H = \frac{1}{3} \cdot \frac{648}{13} \cdot 9 = \frac{1944}{13} \text{ (dm}^3\text{)}.$$



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/PKXyie7SO>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przykład 6

Podstawą ostrosłupa jest trójkąt równoboczny, którego wysokość jest równa $9\sqrt{3} \text{ cm}$. Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona do podstawy pod kątem 60° . Oblicz objętość ostrosłupa.

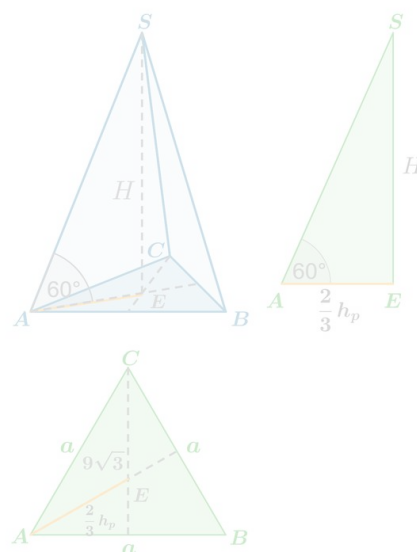
krok 10 z 10
Podstawą ostrosłupa jest trójkąt równoboczny,
którego wysokość jest równa $9\sqrt{3} \text{ cm}$.
Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona
do płaszczyzny podstawy pod kątem 60° .
Oblicz objętość ostrosłupa.

$$h_p = 9\sqrt{3} \text{ cm}, \quad P_p = 81\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$\frac{2}{3} h_p = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

Objętość ostrosłupa jest równa

$$V = \frac{1}{3} P_p \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 81\sqrt{3} \cdot 18 = 486\sqrt{3} \text{ (cm}^3\text{)}.$$



Przykład 7

Objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa $9\sqrt{3} \text{ dm}^3$. Ściana boczna jest nachylona do podstawy pod kątem α , którego $\text{tg } \alpha = \frac{9}{4}$. Oblicz pole powierzchni bocznej tego ostrosłupa.

krok 15 z 15

Objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa $9\sqrt{3} \text{ dm}^3$.
Ściana boczna jest nachylona do podstawy pod kątem α , którego $\text{tg } \alpha = \frac{9}{4}$.
Oblicz pole powierzchni bocznej tego ostrosłupa.

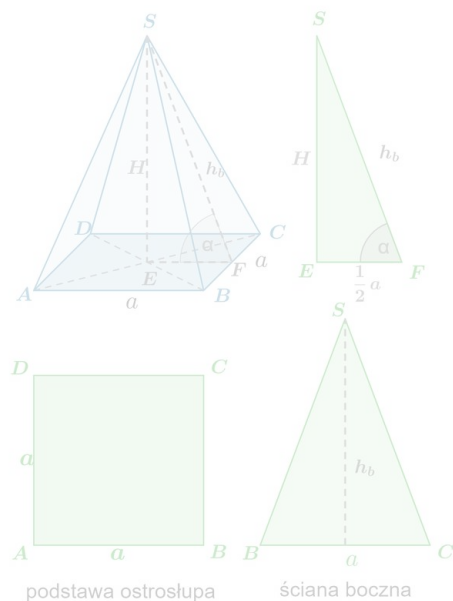
$$27\sqrt{3} = a^2 \cdot H \quad \text{oraz} \quad H = \frac{9a}{8}$$
$$a = 2\sqrt{3} \text{ (dm)} \quad H = \frac{9\sqrt{3}}{4} \text{ (dm)} \quad h_b = \frac{\sqrt{291}}{4} \text{ dm}$$

Powierzchnia ściany bocznej jest równa:

$$P_{sb} = \frac{1}{2} a \cdot h_b = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{291}}{4} = \frac{3\sqrt{97}}{4} \text{ dm}^2.$$

Zatem powierzchnia boczna ostrosłupa jest równa:

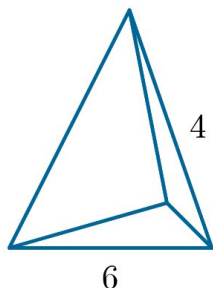
$$P_b = 4 \cdot P_{sb} = 4 \cdot \frac{3\sqrt{97}}{4} = 3\sqrt{97} \text{ dm}^2.$$



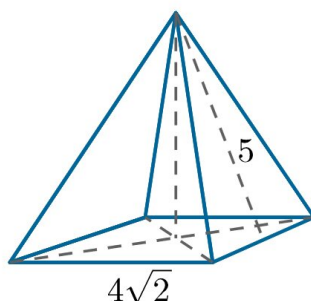
Ćwiczenie 2



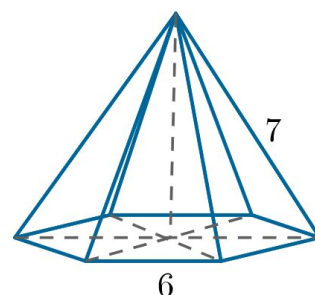
Na rysunkach przedstawiono ostrosłupy prawidłowe. Oblicz objętość każdego z ostrosłupów i dopasuj odpowiedzi do ilustracji.



$$V = 6\sqrt{3}$$



$$V = \frac{32\sqrt{17}}{3}$$



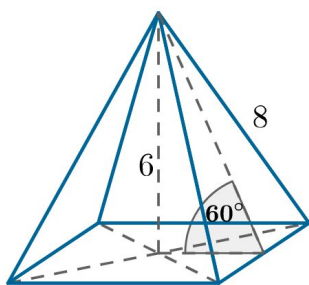
$$V = 18\sqrt{39}$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

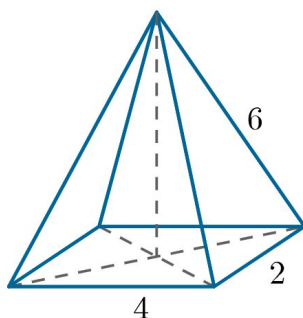
Ćwiczenie 3



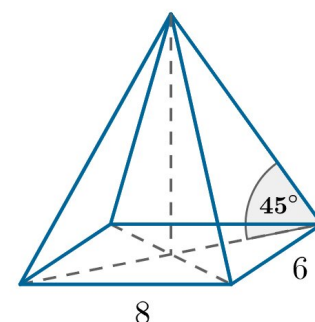
Podstawą ostrosłupa jest prostokąt. Oblicz objętość tego ostrosłupa i dopasuj odpowiedzi do ilustracji



$$V = 64\sqrt{3}$$



$$V = \frac{8}{3}\sqrt{31}$$



$$V = 80$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4



Wysokość ściany bocznej czworościanu foremnego jest równa 9 cm. Oblicz pole powierzchni całkowitej i objętość tego czworościanu. Uzupełnij równości, przeciągając w lukę odpowiednie liczby lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

• $V =$

• $P_c =$

$108\sqrt{3} \text{ cm}^2$

$54\sqrt{2} \text{ cm}^3$

$52\sqrt{3} \text{ cm}^3$

$108\sqrt{8} \text{ cm}^2$

$118\sqrt{7} \text{ cm}^2$

$56\sqrt{2} \text{ cm}^3$

$102\sqrt{5} \text{ cm}^2$

$54\sqrt{6} \text{ cm}^3$

$108\sqrt{2} \text{ cm}^2$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Podstawą ostrosłupa jest kwadrat o przekątnej długości 12 cm. Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 60° . Oblicz objętość ostrosłupa, a następnie uzupełnij równość, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

$V =$

$142\sqrt{5} \text{ cm}^3$

$144\sqrt{5} \text{ cm}^3$

$142\sqrt{3} \text{ cm}^3$

$144\sqrt{8} \text{ cm}^3$

$144\sqrt{3} \text{ cm}^3$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 6



Wysokość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa $2\sqrt{3}$, a wysokość ściany bocznej jest równa 4. Oblicz objętość ostrosłupa, a następnie uzupełnij równość, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

$V =$

$\frac{35\sqrt{2}}{3} j^3$

$\frac{32\sqrt{3}}{3} j^3$

$\frac{35\sqrt{3}}{2} j^3$

$\frac{32\sqrt{2}}{3} j^3$

$\frac{35\sqrt{3}}{3} j^3$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 7



Podstawą ostrosłupa jest kwadrat o boku długości 10 cm. Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona do krawędzi podstawy pod kątem 60° . Oblicz objętość ostrosłupa, a następnie uzupełnij równość, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

$$V = \boxed{}$$

$$144\frac{1}{2}\sqrt{2} \text{ cm}^3$$

$$152\frac{1}{4}\sqrt{3} \text{ cm}^3$$

$$185\frac{2}{3}\sqrt{3} \text{ cm}^3$$

$$166\frac{2}{3}\sqrt{2} \text{ cm}^3$$

$$175\frac{2}{3}\sqrt{2} \text{ cm}^3$$

$$166\frac{2}{3}\sqrt{2} \text{ cm}^3$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 8



Ściana boczna ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem α , którego $\sin \alpha = \frac{3}{4}$. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa, wiedząc, że jego wysokość jest równa 15 dm, a następnie uzupełnij równość, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

$$P_c = \boxed{}$$

$$(200 + 200\sqrt{5}) \text{ dm}^2$$

$$1100 \text{ dm}^2$$

$$200\sqrt{5} \text{ dm}^2$$

$$305 \text{ dm}^2$$

$$(700 + 400\sqrt{7}) \text{ dm}^2$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 9



Wysokość ściany bocznej ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa krawędzi podstawy. Pole powierzchni całkowitej tej bryły jest równe 48 dm^2 . Oblicz objętość tego ostrosłupa, a następnie uzupełnij zdanie, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

$V =$

- $\frac{35\sqrt{3}}{3} \text{ dm}^3$
- $\frac{33\sqrt{3}}{2} \text{ dm}^3$
- $\frac{32\sqrt{3}}{3} \text{ dm}^3$
- $\frac{32\sqrt{5}}{3} \text{ dm}^3$
- $\frac{35\sqrt{3}}{2} \text{ dm}^3$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 10



Podstawą ostrosłupa jest trójkąt równoboczny o polu $64\sqrt{3} \text{ cm}^2$, a ściany boczne są trójkątami równoramiennymi o wysokości $\frac{11\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$. Oblicz objętość ostrosłupa, a następnie uzupełnij równość, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

$V =$

- $\frac{70\sqrt{21}}{2} \text{ cm}^3$
- $\frac{52\sqrt{47}}{3} \text{ cm}^3$
- $\frac{64\sqrt{57}}{3} \text{ cm}^3$
- $\frac{60\sqrt{59}}{4} \text{ cm}^3$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 11



Podstawą ostrosłupa prostego jest prostokąt o polu 30 cm^2 , w którym jeden z boków jest o 40% krótszy od drugiego. Krawędź boczna ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 60° . Oblicz objętość ostrosłupa i zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ $V = 10\sqrt{31} \text{ cm}^3$

☐ $V = 18\sqrt{51} \text{ cm}^3$

☐ $V = 10\sqrt{51} \text{ cm}^3$

☐ $V = 18\sqrt{31} \text{ cm}^3$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 12



Podstawą ostrosłupa jest sześciokąt foremny o polu równym $24\sqrt{3} \text{ cm}^2$. Objętość ostrosłupa jest równa $48\sqrt{3} \text{ cm}^3$. Oblicz sinus kąta nachylenia krawędzi bocznej do płaszczyzny podstawy i zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ $\sin \alpha = \frac{4\sqrt{12}}{11}$

☐ $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{13}}{7}$

☐ $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{13}}{13}$

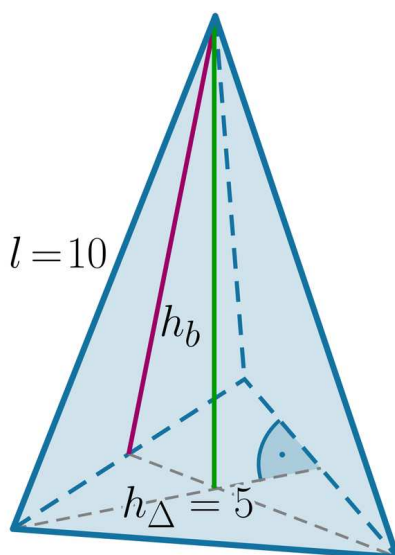
☐ $\sin \alpha = \frac{8\sqrt{2}}{9}$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 13



Długość krawędzi bocznej ostrosłupa prawidłowego trójkątnego jest równa 10, zaś wysokość jego podstawy jest równa 5. Oblicz długość krawędzi podstawy a , długość wysokości H tego ostrosłupa, długość wysokości ściany bocznej h_b , objętość V oraz pole powierzchni całkowitej P_c .



Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Uzupełnij równości, przeciągając w lukę odpowiednie liczby lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej. W pierwszej lukę musi znajdować się odpowiedni ułamek.

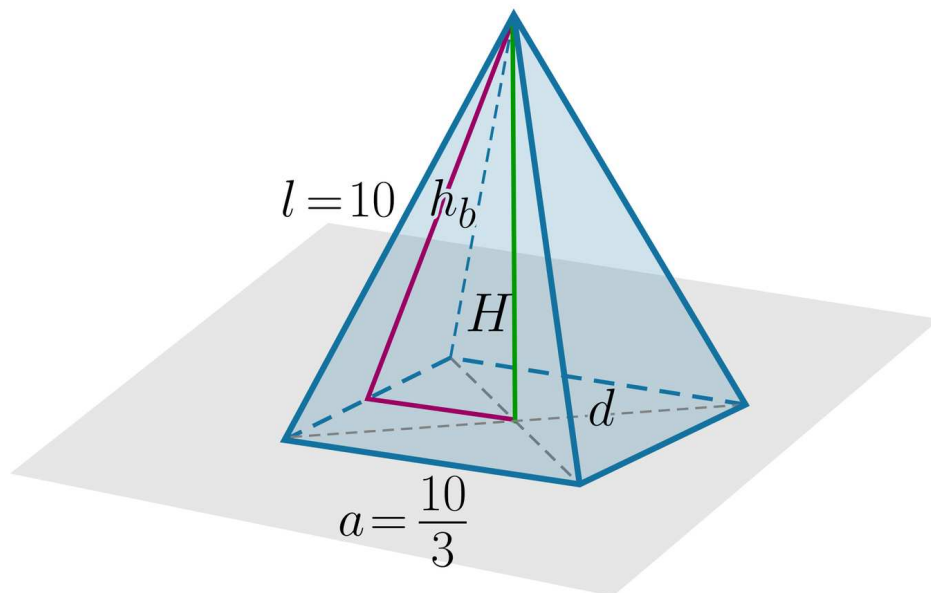
- $a =$
- $H =$
- $h_b =$
- $V =$
- $P_c =$ $(25\sqrt{3} +$ $)$

- $\frac{20}{3}$
- $\frac{10}{3}$
- $\sqrt{2}$
- $75\sqrt{11}$
- $\sqrt{6}$
- $\sqrt{3}$
- $\sqrt{33}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{500}{27}$
- $\frac{5}{3}$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 14

Długość krawędzi bocznej ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa 10, zaś długość krawędzi jego podstawy jest równa $\frac{10}{3}$. Oblicz długość przekątnej podstawy d , długość wysokości H tego ostrosłupa, długość wysokości ściany bocznej h_b , objętość V oraz pole powierzchni całkowitej P_c .



Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

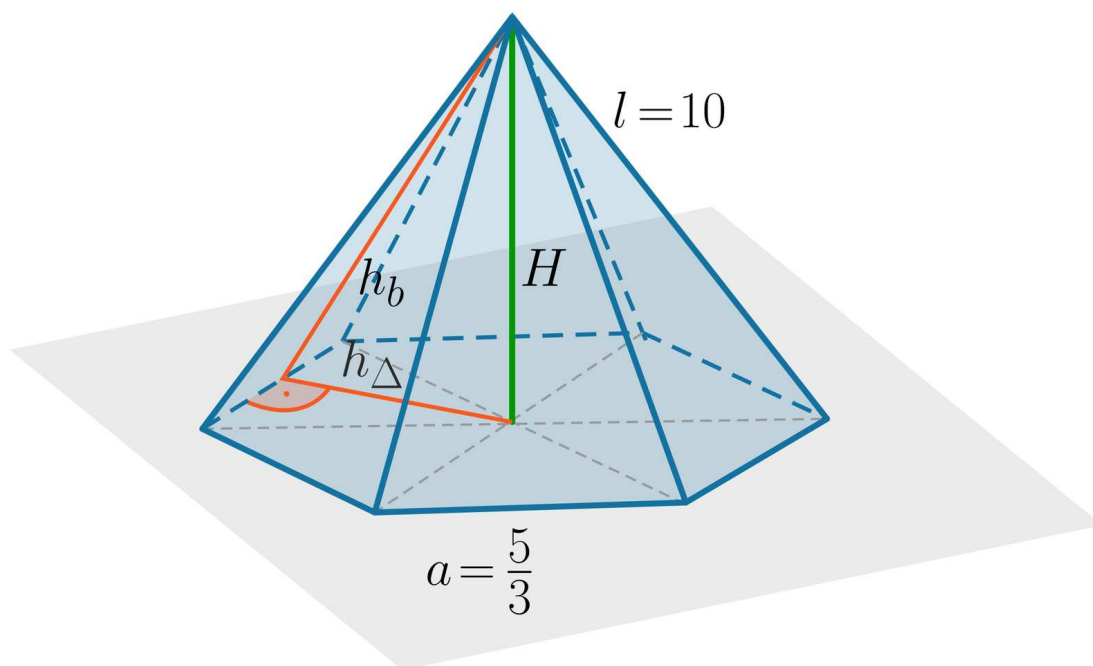
Uzupełnij równości, przeciągając w lukę odpowiednie liczby lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej. W pierwszej lukę musi znajdować się odpowiedni ułamek.

- $d =$
- $H =$
- $h_b =$
- $V =$
- $P_c =$ $(1 +$ $)$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 15

Długość krawędzi bocznej ostrosłupa prawidłowego sześciokątnego jest równa 10, zaś długość krawędzi jego podstawy jest równa $\frac{5}{3}$. Oblicz długość odcinka h_{Δ} , długość wysokości H tego ostrosłupa, długość wysokości ściany bocznej h_b , objętość V oraz pole powierzchni całkowitej P_c .



Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Uzupełnij równości, przeciągając w luki odpowiednie liczby lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej. W pierwszej luce musi znajdować się odpowiedni ułamek.

- $h_{\Delta} =$
- $H =$
- $h_b =$
- $V =$
- $P_c =$ $(25\sqrt{3} +$)

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 16

Długość krawędzi czworościanu foremnego jest równa 6. Oblicz długość wysokości podstawy h_{Δ} , długość wysokości ostrosłupa H , objętość V oraz pole powierzchni całkowitej P_c czworościanu foremnego. 

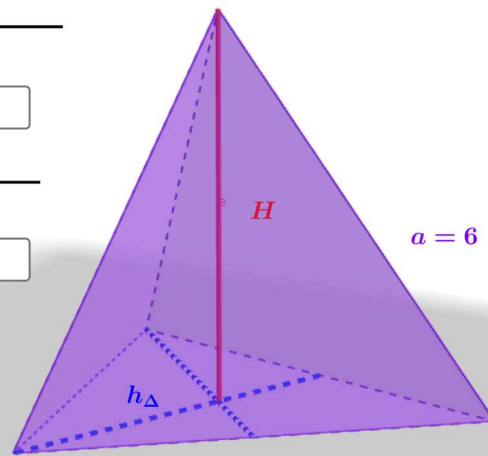
Przeciągnij odpowiednie liczby całkowite w puste miejsca aby utworzyć odpowiedzi.

$$h_{\Delta} = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} \sqrt{\frac{\text{[]}}{\text{[]}}}$$

$$H = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} \sqrt{\frac{\text{[]}}{\text{[]}}}$$

$$V = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} \sqrt{\frac{\text{[]}}{\text{[]}}}$$

$$P_c = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} \sqrt{\frac{\text{[]}}{\text{[]}}}$$



3 3 2 3 6 18 2 36

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.