

**Temat lekcji: Objętość ostrosłupa.****Cele lekcji:**

Uczeń:

- oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa i ostrosłupa,
- zamienia jednostki objętości,
- rozwiązuje zadania wykorzystując wzory na objętość ostrosłupa.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film pt. „Objętość ostrosłupa”
- projektor multimedialny, komputer i ekran,
- karta pracy,
- „podwójne” siatki ostrosłupa czworokątnego (do składania bez kleju), którego wszystkie ściany boczne są trójkątami prostokątnymi, wysokość ma taką samą długość jak krawędź podstawy, a w podstawie jest kwadrat,
- nożyczki.

**Metody pracy:** pokaz, ćwiczeniowa – praca indywidualna, uczenie się przez odkrywanie.**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		2	
2	Dzieli klasę na trzyosobowe zespoły. Rozdaje kartę pracy dla każdego ucznia. Wyświetla fragment filmu: Część I. Co nieco o objętości. Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek. Wyznaczeni uczniowie czytają rozwiązania i odpowiedzi.	Obejrzyj fragment filmu. Przypomnij i utwórz zagadnienia związane z objętością brył.  <i>po projekcji:</i> Wykonaj zadania z I Części karty pracy. Przeczytaj rozwiązania.	15	Film Karta pracy
3	Pokazuje część II filmu dotyczącą badania objętości ostrosłupów w porównaniu z objętością graniastosłupów. Rozdaje dla każdej grupy nożyczki oraz trzy „podwójne” siatki ostrosłupa czworokątnego, którego wszystkie ściany boczne są trójkątami prostokątnymi, wysokość ma taką samą długość jak krawędź podstawy, a w podstawie jest kwadrat („Składanki - bryłki bez kleju” s. 15.). Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek.	Obejrzyj uważnie kolejny fragment filmu.  Wytnij siatki brył, złoż z nich ostrosłupy. W grupie otrzymacie trzy ostrosłupy przystające, a więc o takiej samej objętości. Z tych modeli złożcie sześcian.	10	Film, Siatki ostrosłupów do składania bez kleju
4	Zadaje pytania i polecenia.  Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek.	Po obejrzeniu filmu oraz przeprowadzeniu doświadczenia jaką zauważyłeś zależność między objętością ostrosłupa a graniastosłupa o takiej samej podstawie i równej wysokości? ( <i>objętość ostrosłupa stanowi jedna</i>	15	Karta pracy część II

	Wyznacza uczniów, którzy odczytują rozwiązania i odpowiedzi.	trzecią objętości graniastosłupa o takiej samej podstawie i równej wysokości) Rozwiąż zadania z Części II karty pracy. Przeczytaj rozwiązania.		
5	Podsumowuje lekcję i podaje pracę domową.	Rozwiąż na następną lekcję zadanie domowe z karty pracy. Pamiętaj o zamianie jednostek. Możesz je również rozwiązać na platformie e-learningowej. Będziesz mógł sprawdzić na bieżąco poprawność rozwiązania.	3	Karta pracy

### Wybór literatury dla nauczyciela:

W. Zawadowski – „Składanki – bryłki bez kleju”, WSiP, Warszawa 1997, str. 15.

### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela tworzą film pod tytułem „Objętość ostrosłupa”.

#### Część I. Co nieco o objętości. (4min)

- Na filmie uczniowie podają definicję objętości:

Uczeń I: Objętość przedmiotu określa wielkość przestrzeni jaką on zajmuje.

Uczeń II: Objętość bryły jest miarą przestrzeni, jaką ona zajmuje. Można powiedzieć, że objętość bryły to ilość jednostek, którymi możesz wypełnić bryłę. Za jednostkę objętości przyjmuje się sześcian.

Uczeń III: Takimi sześciانami o krawędzi 1cm lub 1dm możesz wyłożyć wewnątrz akwarium lub pudełka.

- Następuje prezentacja z komentarzem np.: na dno akwarium układamy 18 sześciانów, po 6 w 3 rzędach, potrzebne są jeszcze cztery takie warstwy czyli razem mamy pięć warstw. Tak więc objętość tego akwarium wynosi  $18 \times 5 = 90$  sześciانów.
- Uczniowie podają jednostki objętości. Pokazują modele:  $1\text{cm}^3$ ,  $1\text{dm}^3$ , 1l,  $1\text{m}^3$ .

**Część II.** Badanie objętości ostrosłupów w porównaniu z objętością graniastosłupów – przeprowadzenie doświadczeń. *Potrzebne różne modele brył graniastosłupów i ostrosłupów o takich samych podstawach i wysokościach.*

- Nalewanie/ sypanie do ostrosłupa wody/ piasku i wypełnianie nim graniastosłupa o tej samej podstawie i wysokości (trójkątny, czworokątny, sześciokątny)
- Budowanie sześcianu z trzech ostrosłupów. *potrzebne modele trzech przystających ostrosłupów pochyłych, które po złożeniu utworzą sześciان*

#### Część III. Wnioski i wzory.

- Uczniowie formułują wnioski: ostrosłup o takiej samej podstawie i wysokości, co graniastosłup, posiada objętość trzy razy mniejszą od graniastosłupa.
- Zapisane zostają wzory: objętość graniastosłupa  $V = P_p \times H$ , objętość ostrosłupa  $V = \frac{1}{3} P_p \times H$

### KARTA PRACY

#### Część I

1. Oblicz objętość prostopadłościanu o wymiarach: 10cm, 14cm, 20cm.

.....

.....

2. Oblicz objętość graniastosłupa prawidłowego pięciokątnego, którego pole podstawy wynosi  $4\text{dm}^2$  a jego wysokość jest równa 13 dm.

.....

.....

3. Zapisz wzór na objętość dowolnego graniastosłupa.

.....

4. Zapisz znane Ci jednostki objętości:

.....

5. Zamień jednostki objętości:

$1\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3$	$1\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3$	$1\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$
$24\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3$	$0,2\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3$	$5\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$
$1\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3$	$1\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$	$12\text{l} = \dots\dots\dots\text{m}^3$
$109\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3$	$87\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$	$23\text{l} = \dots\dots\dots\text{cm}^3$

## Część II

1. Oblicz objętość ostrosłupa, wiedząc że objętość graniastosłupa o takiej samej podstawie i wysokości wynosi:

a)  $V_G = 30\text{cm}^3$

b)  $V_G = 0,6\text{m}^3$

c)  $V_G = 1,2\text{dm}^3$

Odpowiedzi podaj w litrach.

Rozwiązanie:

a) .....

b) .....

c) .....

2. Podaj wzór na obliczanie objętości ostrosłupa prawidłowego o podstawie:

a) trójkąta.....

b) kwadratu.....

c) trapezu.....

d) prostokąta.....

e) rombu.....

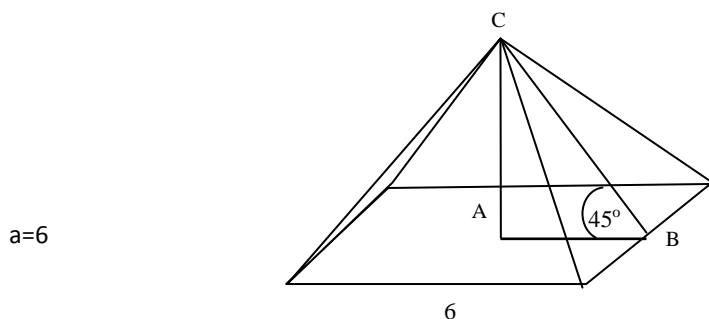
3. Świeca ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o długości krawędzi podstawy 10 cm oraz wysokości trzy razy dłuższej. Oblicz ile  $\text{dm}^3$  wosku potrzeba na wyprodukowanie 6 takich świec.

.....

.....

.....

4. Korzystając z danych na rysunku oblicz objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego.



.....

.....

.....

## PRACA DOMOWA

1. Czy ostrosłup o polu podstawy  $0,5\text{cm}^2$  i objętości  $0,1\text{dm}^3$  jest wyższy od ciebie? Pamiętaj o zamianie jednostek.

.....

.....

.....

.....

2. Słynna szklana piramida na dziedzińcu przed Luwrem ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy 30 metrów. Oblicz wysokość piramidy, jeżeli jej objętość wynosi  $6000\text{m}^3$ .

.....

.....

.....

.....

## ODPOWIEDZI DO KARTY PRACY

### Część I

1. Oblicz objętość prostopadłościanu o wymiarach: 10cm, 14cm, 20cm.

$$V = 10\text{cm} \times 14\text{cm} \times 20\text{cm} = 2800\text{cm}^3$$

Odp: Objętość prostopadłościanu wynosi  $2800\text{cm}^3$ .

2. Oblicz objętość graniastosłupa prawidłowego pięciokątnego, którego pole podstawy wynosi  $4\text{dm}^2$  a jego wysokość jest równa 13 dm.

$$P_p = 4\text{dm}^2 \quad H = 13\text{dm}$$

$$V = 4\text{dm}^2 \times 13\text{dm} = 52\text{dm}^3$$

Odp: Objętość graniastosłupa wynosi  $52\text{dm}^3$ .

3. Zapisz wzór na objętość dowolnego graniastosłupa.

$$V = P_p \times H$$

4. Zapisz znane Ci jednostki objętości:

$1\text{m}^3$ ,  $1\text{dm}^3$ ,  $1\text{cm}^3$ , l

5. Zamień jednostki objętości:

$$1\text{m}^3 = 10^3\text{dm}^3 = 1000\text{dm}^3$$

$$1\text{dm}^3 = 10^3\text{cm}^3 = 1000\text{cm}^3$$

$$24\text{m}^3 = 24 \times 10^3\text{dm}^3 = 24\,000\text{dm}^3$$

$$0,2\text{dm}^3 = 0,2 \times 10^3\text{cm}^3 = 0,2 \times 1000\text{cm}^3 = 200\text{cm}^3$$

$$1\text{m}^3 = 10^3\text{dm}^3 = 1000\text{dm}^3 = 1000\text{l}$$

$$5\text{m}^3 = 5 \times 10^3\text{dm}^3 = 5 \times 1000\text{dm}^3 = 5000\text{dm}^3 = 5000\text{l}$$

$$1\text{cm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3 = 0,000001\text{m}^3$$

$$1\text{cm}^3 = 10^{-3}\text{dm}^3 = 0,001\text{dm}^3 = 0,001\text{l}$$

$$109\text{cm}^3 = 109 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 0,000109\text{m}^3$$

$$87\text{cm}^3 = 87 \times 10^{-3}\text{dm}^3 = 0,087\text{dm}^3 = 0,087\text{l}$$

$$12\text{l} = 12 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 0,012\text{m}^3$$

$$23\text{l} = 23 \times 10^3\text{cm}^3 = 23000\text{cm}^3$$

### Część II

1. Oblicz objętość ostrosłupa, wiedząc że objętość graniastosłupa o takiej samej podstawie i wysokości wynosi:

a)  $V_G = 30\text{cm}^3$

b)  $V_G = 0,6\text{m}^3$

c)  $V_G = 1,2\text{dm}^3$

Odpowiedzi podaj w litrach.

Rozwiązanie:

a)  $1/3 \times 30\text{cm}^3 = 10\text{cm}^3 = 0,01\text{l}$

b)  $1/3 \times 0,6\text{m}^3 = 0,2\text{m}^3 = 0,2 \times 10^3\text{m}^3 = 200\text{m}^3 = 200\,000\text{l}$

c)  $1/3 \times 1,2\text{dm}^3 = 0,4\text{dm}^3 = 0,4\text{l}$

2. Podaj wzór na obliczanie objętości ostrosłupa prawidłowego o podstawie:

- trójkąta..... $V=1/3 \times \frac{1}{2}axh \times H$ .....
- kwadratu..... $V=1/3 \times a^2 \times H$ .....
- trapezu..... $V= 1/3 \times \frac{1}{2}(a+b) \times h \times H$ .....
- prostokąta... $V=1/3 \times ab \times H$ .....
- rombu..... $V=1/3 \times ah \times H$  i  $V=1/3 \times \frac{1}{2}pq \times H$ .....

3. Świeca ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o długości krawędzi podstawy 10 cm oraz wysokości trzy razy dłuższej. Oblicz ile  $\text{dm}^3$  wosku potrzeba na wyprodukowanie sześciu takich świec.

Objętość jednej świecy:

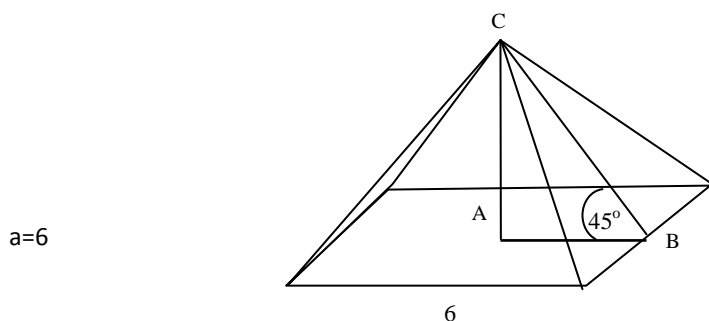
$$a=10 \quad H=3 \times 10=30$$

$$V=1/3 \times 10^2 \times 30=1000$$

Na wyprodukowanie jednej świecy potrzeba  $1000\text{cm}^3$  czyli  $1\text{dm}^3$  wosku. Na wyprodukowanie 6 świec:  $6 \times 1\text{dm}^3=6\text{dm}^3$

Odp: Na wyprodukowanie 6 takich świec potrzeba  $6\text{dm}^3$  wosku.

4. Korzystając z danych na rysunku oblicz objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego.



korzystając z własności równoramiennego prostokątnego trójkąta ABC

$$H= \frac{1}{2} \times 6=3$$

$$V=1/3 \times 6^2 \times 3=1/3 \times 36 \times 3=36$$

Odp: Objętość ostrosłupa wynosi 36 jednostek sześciennej.

## PRACA DOMOWA

1. Sprawdź czy ostrosłup o polu podstawy  $0,5\text{cm}^2$  i objętości  $0,1\text{dm}^3$  jest wyższy od ciebie? Pamiętaj o zamianie jednostek.

$$V=0,1\text{dm}^3=100\text{cm}^3 \quad P_p=0,5\text{cm}^2$$

$$H=3V:P_p$$

$$H=3 \times 100:0,5=3 \times 100 \times 2=600$$

$$H=600\text{cm}=6\text{m}$$

Odp: Ten ostrosłup jest wyższy, ponieważ jego wysokość wynosi 6m.

2. Słynna szklana piramida na dziedzińcu przed Luwrem ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy 30 metrów. Oblicz wysokość piramidy, jeżeli jej objętość wynosi  $6000\text{m}^3$ .

$$a=30\text{m} \quad V=6000\text{m}^3$$

$$V=1/3 \times a^2 \times H \quad H=3V/a^2$$

$$P_p=a^2$$

$$P_p=30^2=900\text{m}^2$$

$$H=\frac{3 \times 6000}{900}$$

$$H=20\text{m}$$

Odp: Wysokość piramidy wynosi 20m