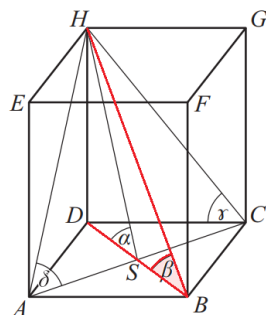


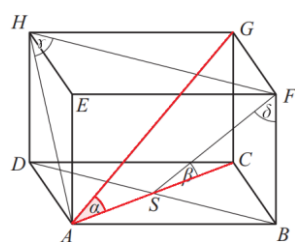
24.1.



Chodzi o kąt $\angle HBD = \beta$.

Odp. B

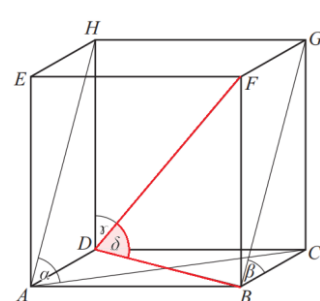
24.2.



Chodzi o kąt $\angle GAC = \alpha$.

Odp. A

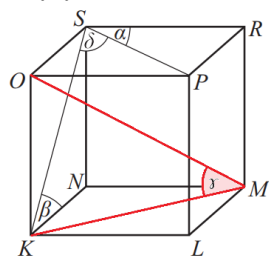
24.3.



Chodzi o kąt δ .

Odp. D

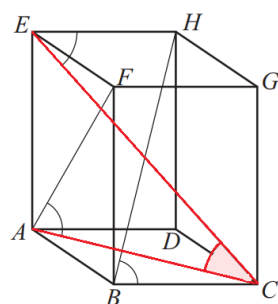
24.4.



Chodzi o kąt $\angle OMK = \gamma$.

Odp. **C**

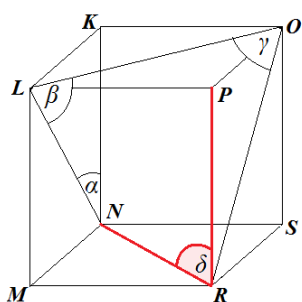
24.5.



Chodzi o kąt $\angle ACE$.

Odp. **B**

24.6.

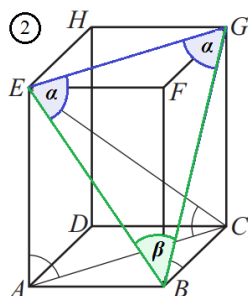
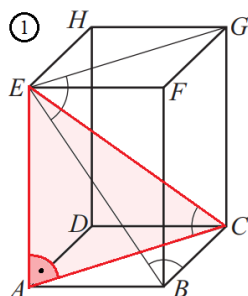


Obracamy prostopadłościan o 90° w prawo, traktując prostokąt $MRSN$ jako podstawę. Wówczas jest lepiej widoczne, że **krawędź PR** jest **prostopadła** do płaszczyzny dolnej $MRSN$, stąd – w szczególności – kąt pomiędzy **odcinkiem PR** a **odcinkiem RN** jest prosty.

Zatem $\delta = 90^\circ$.

Odp. D

24.7.



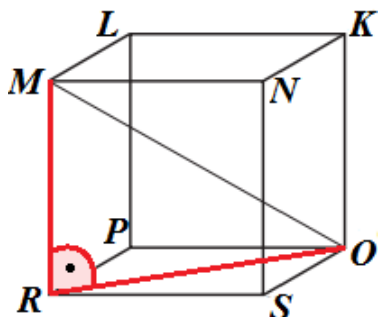
Krawędź boczna EA jest **prostopadła** do płaszczyzny podstawy $ABCD$. Stąd wynika, że kąt $|\angle EAC| = 90^\circ$ (rys. 1), więc kąt $\angle ACE$ musi być **ostry**, tzn. $|\angle ACE| < 90^\circ$.

Odcinki EB oraz GB , jako **przekątne ścian bocznych**, są równej długości, stąd $\triangle EGB$ jest **równoramienny** (rys. 2).

Z sumy miar kątów w $\triangle EGB$ wynika, że $2\alpha + \beta = 180^\circ$. Gdyby było $|\angle GEB| = \alpha = 90^\circ$, to wówczas $\beta = 0^\circ$, co jest sprzecznością. Zatem $|\angle GEB| \neq 90^\circ$, tym samym – drogą eliminacji – musi być $|\angle EBC| = 90^\circ$.

Odp. D

24.8.

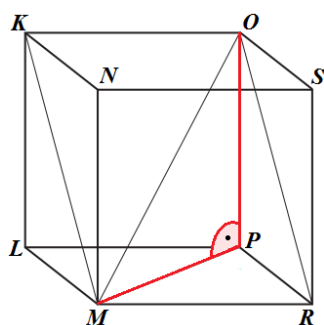


Jeśli obrócimy graniastosłup o 180° („do góry nogami”), to będzie bardziej widoczne, że **krawędź boczna MR** jest **prostopadła** do płaszczyzny $RSOP$, więc – w szczególności – kąt między **krawędzią MR** a odcinkiem **RO** to kąt **prosty**.

Zatem $|\angle ORM| = 90^\circ$.

Odp. A

24.9.



Obracamy graniastosłup o 90° w prawo.

Wówczas stanie się bardziej widoczne, że **krawędź OP** jest **prostopadła** do płaszczyzny **$MRPL$** , więc – w szczególności – kąt między **krawędzią OP** a odcinkiem **PM** jest **prosty**.

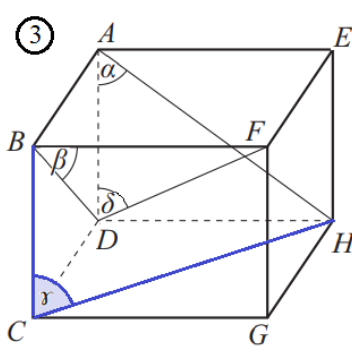
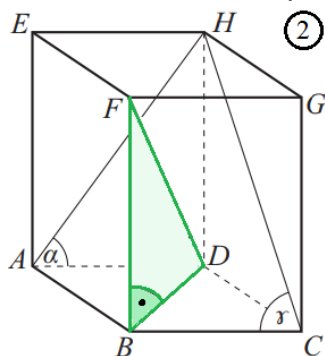
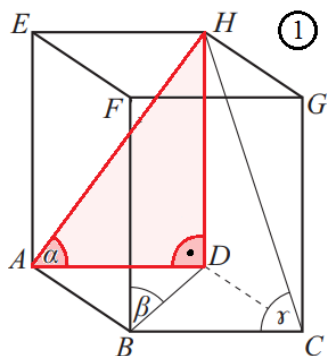
Zatem $|\angle OPM| = 90^\circ$.

Odp. B

24.10.

Ściany boczne graniastosłupów są prostokątami, w szczególności czworokąt **$ADHE$** jest **prostokątem**, stąd wynika, że $\triangle ADH$ jest **prostokątny** i $|\angle ADH| = 90^\circ$, więc na pewno kąt α jest ostry, tzn. $\alpha < 90^\circ$ (rys. 1). Tym samym – eliminujemy odp. A.

Ponadto, **krawędź boczna FB** jest **prostopadła** do płaszczyzny **$BCDA$** , w szczególności odcinek **FB** jest **prostopadły** do odcinka **BD** , zatem $\beta = 90^\circ$ (rys. 2).



Obracając graniastosłup o 90° w prawo tak, aby prostokąt **$CGHD$** był podstawą, mamy lepiej widoczne, że **krawędź BC** jest **prostopadła** do płaszczyzny **$CGHD$** , więc – w szczególności – kąt między krawędzią **BC** a odcinkiem **CH** jest **kątem prostym**, zatem $\gamma = 90^\circ$ (rys. 3).

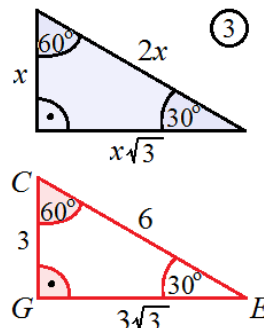
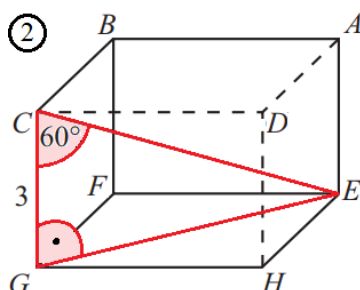
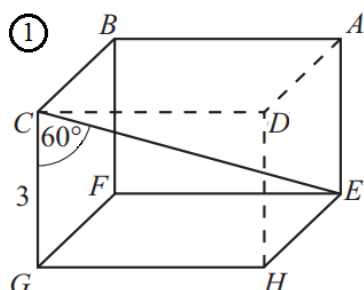
To stwierdzenie eliminuje nam odpowiedzi B i D.

Odp. C

24.11.

Obracamy graniastosłup o 180° („do góry nogami”), dzięki czemu lepiej jest widoczne, że **krawędź boczna GC** jest **prostopadła** do płaszczyzny **$GHEF$** . Stąd wynika, że **$\triangle CGE$** jest **prostokątny** (rys. 2).

Porównujemy **$\triangle CGE$** do **modelowego trójkąta** o kątach 90° , 60° , 30° (rys. 3), stąd mamy długości $|CE| = 6$ oraz **$|GE| = 3\sqrt{3}$** .



Graniastosłup jest **prawidłowy czworokątny**, więc czworokąt **$GHEF$** jest **kwadratem** (rys. 4).

Z tw. Pitagorasa:

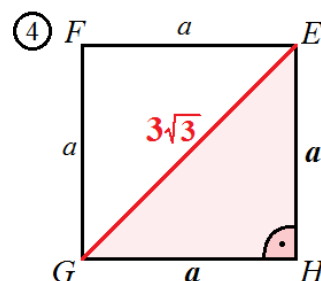
$$a^2 + a^2 = (3\sqrt{3})^2$$

$$2a^2 = 9 \cdot 3$$

$$2a^2 = 27 \quad | :2$$

$$a^2 = \frac{27}{2} \quad | \sqrt{}$$

$$a = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{9 \cdot 3}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

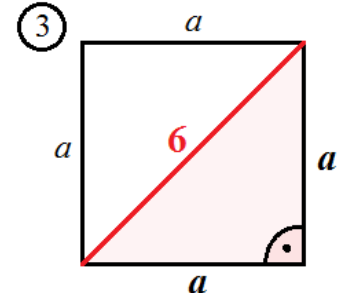
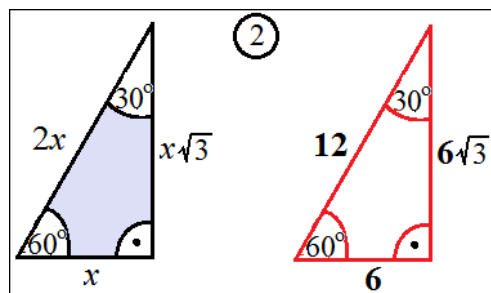
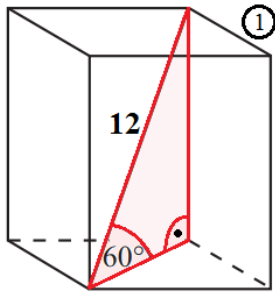


Usuając niewymierność z mianownika, otrzymujemy $a = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{6}}{2}$.

Odp. **B**

24.12.

Zauważamy **trójkąt prostokątny** o **przeciwprostokątnej 12** (rys. 1), który porównujemy z **modelowym trójkątem** o kątach 90° , 60° , 30° . Z porównania **przeciwprostokątnych** tych trójkątów wynika równanie $2x = 12$, z którego $x = 6$ (rys. 2).



Podstawą graniastosłupa jest **kwadrat** o przekątnej długości 6 (rys. 3).

Z tw. Pitagorasa:

$$a^2 + a^2 = 6^2$$

$$2a^2 = 36 \quad | :2$$

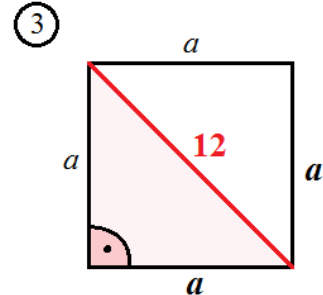
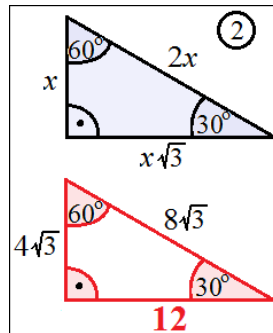
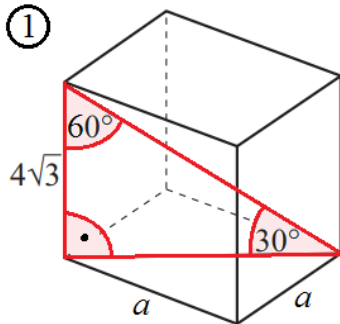
$$a^2 = 18 \quad | \sqrt{}$$

$$a = \sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2} = 3\sqrt{2}$$

Odp. B

24.13.

Zauważamy **trójkąt prostokątny o najkrótszej przyprostokątnej** równej $4\sqrt{3}$ (rys. 1), który porównujemy z **modelowym trójkątem** o kątach 90° , 60° , 30° . Z porównania **najkrótszych przyprostokątnych** tych trójkątów wynika, że $x = 4\sqrt{3}$, więc $2x = 8\sqrt{3}$ oraz $x\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 4 \cdot 3 = 12$ (rys. 2).



Podstawą graniastosłupa jest **kwadrat** o **przekątnej 12** (rys. 3).

Z tw. Pitagorasa:

$$a^2 + a^2 = 12^2$$

$$2a^2 = 144 \quad | :2$$

$$a^2 = 72 \quad | \sqrt{}$$

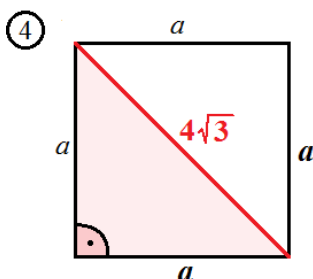
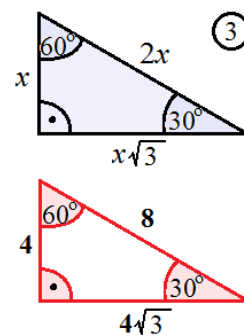
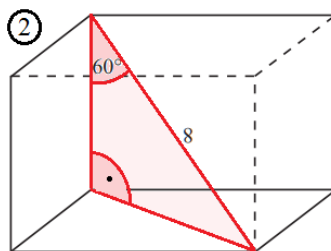
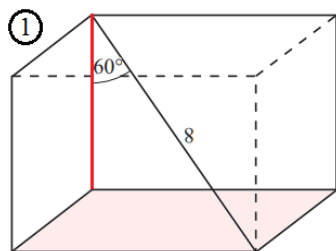
$$a = \sqrt{72} = \sqrt{36 \cdot 2} = 6\sqrt{2}$$

Odp. C

24.14.

Obracamy graniastosłup o 180° („do góry nogami”), dzięki czemu lepiej jest widoczne, że **krawędź boczna** jest **prostopadła do** płaszczyzny podstawy (rys. 1). Zauważamy **trójkąt prostokątny** (rys. 2), który porównujemy do **modelowego trójkąta** o kątach 90° , 60° , 30° (rys. 3).

Z porównania **przeciwprostokątnych** tych trójkątów wynika równanie $2x = 8$, z którego $x = 4$ oraz $x\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ (rys. 3).



Podstawą graniastosłupa jest **kwadrat** o przekątnej $4\sqrt{3}$ (rys. 4).

Z tw. Pitagorasa:

$$\begin{aligned} a^2 + a^2 &= (4\sqrt{3})^2 \\ 2a^2 &= 16 \cdot 3 \\ 2a^2 &= 48 & | :2 \\ a^2 &= 24 & | \sqrt{} \\ a &= \sqrt{24} = \sqrt{4 \cdot 6} = 2\sqrt{6} \end{aligned}$$

Odp. B

24.15.

Zauważamy **trójkąt prostokątny**, który w dodatku jest też **równoramienny** (rys. 1).

Z tw. **Pitagorasa** wynika, że:

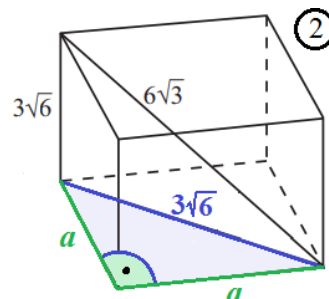
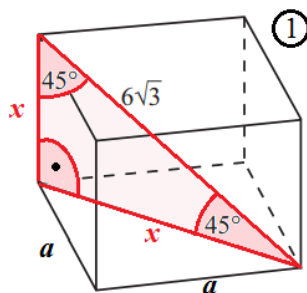
$$x^2 + x^2 = (6\sqrt{3})^2$$

$$2x^2 = 36 \cdot 3$$

$$2x^2 = 108 \quad |:2$$

$$x^2 = 54 \quad |\sqrt{}$$

$$x = \sqrt{54} = \sqrt{9 \cdot 6} = 3\sqrt{6}$$



Okazało się, że **podstawą** graniastoslupa jest **kwadrat** o **przekątnej** $3\sqrt{6}$ (rys. 2).

Z tw. **Pitagorasa**:

$$a^2 + a^2 = (3\sqrt{6})^2$$

$$2a^2 = 9 \cdot 6$$

$$2a^2 = 54 \quad |:2$$

$$a^2 = 27 \quad |\sqrt{}$$

$$a = \sqrt{27} = \sqrt{9 \cdot 3} = 3\sqrt{3}$$

Odp. **A**

24.16.

Rozwiązanie I:

$$6a^2 = 72, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 72 \quad |:6$$

$$a^2 = 12 \quad |\sqrt{}$$

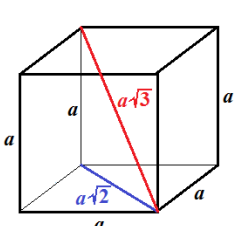
$$a = \sqrt{12}$$

$$a = \sqrt{4 \cdot 3} = 2\sqrt{3}$$

$$a^3 = (2\sqrt{3})^3 = 2^3 \cdot (\sqrt{3})^3 = 8 \cdot 3\sqrt{3} = 24\sqrt{3}.$$

Odp. B

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Rozwiązanie II:

Rozwiązujemy tak samo, tylko korzystamy z przybliżeń $\sqrt{12} \approx 3,46$ oraz $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$6a^2 = 72, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 72 \quad |:6$$

$$a^2 = 12 \quad |\sqrt{}$$

$$a = \sqrt{12} \approx 3,46$$

$$a^3 = (3,46)^3 \approx 41,42.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższej rezultatu **41,42**. Zatem:

A. $8\sqrt{3} \approx 8 \cdot 1,73 = 13,84$

B. $24\sqrt{3} \approx 24 \cdot 1,73 = 41,52$

C. 1728

D. $1728\sqrt{3} \approx 1728 \cdot 1,73 = 2989,44$

Okazało się, że wynik **41,52** z odp. B jest najbliższej liczby **41,42**. Zatem odp. B jest poprawna.

24.17.

Rozwiązanie I:

$$6a^2 = 18, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 18 \quad |:6$$

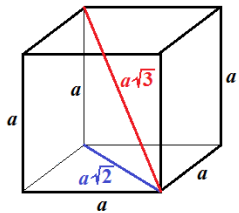
$$a^2 = 3 \quad |\sqrt{}$$

$$a = \sqrt{3}$$

$$a^3 = (\sqrt{3})^3 = 3\sqrt{3}.$$

Odp. A

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Rozwiązanie II:

Rozwiązujemy tak samo, tylko korzystamy z przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$6a^2 = 18, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 18 \quad |:6$$

$$a^2 = 3 \quad |\sqrt{}$$

$$a = \sqrt{3} \approx 1,73$$

$$a^3 = (1,73)^3 \approx 5,18.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższemu rezultatu **5,18**. Zatem:

A. $3\sqrt{3} \approx 3 \cdot 1,73 = 5,19$

B. $9\sqrt{3} \approx 9 \cdot 1,73 = 15,57$

C. 27

D. $27\sqrt{3} \approx 27 \cdot 1,73 = 46,71$

Okazało się, że wynik **5,19** z odp. A jest najbliższemu liczby **5,18**. Zatem odp. A jest poprawna.

24.18.

Rozwiązanie I:

$$6a^2 = 3, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 3 \quad | :6$$

$$a^2 = \frac{3}{6}$$

$$a^2 = \frac{1}{2} \quad | \sqrt{}$$

$$a = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$a^3 = \left(\sqrt{\frac{1}{2}} \right)^3 = \frac{(\sqrt{1})^3}{(\sqrt{2})^3} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

Usuwamy niewymierność z mianownika, zatem $\frac{1}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot 2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$.

Odp. C

Rozwiązanie II:

Rozwiązujemy tak samo, tylko korzystamy z przybliżeń $\sqrt{0,5} \approx 0,707$, $\sqrt{2} \approx 1,41$.

$$6a^2 = 3, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 3 \quad | :6$$

$$a^2 = 0,5 \quad | \sqrt{}$$

$$a = \sqrt{0,5} \approx 0,707$$

$$a^3 = (0,707)^3 \approx 0,353.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższej rezultatu **0,353**. Zatem:

$$A. \frac{1}{64} = 0,015625$$

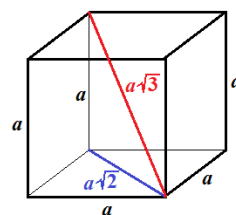
$$B. \frac{\sqrt{2}}{16} \approx \frac{1,41}{16} \approx 0,088$$

$$C. \frac{\sqrt{2}}{4} \approx \frac{1,41}{4} = 0,3525$$

$$D. \frac{1}{8} = 0,125$$

Okazało się, że wynik **0,3525** z odp. C jest najbliższej liczby **0,353**, więc odp. C jest poprawna.

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.19.

Rozwiązanie I:

$$a^2 = 24, \quad a^3 = ?$$

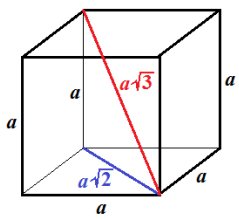
$$a^2 = 24 \quad | \sqrt{}$$

$$a = \sqrt{24} = \sqrt{4 \cdot 6} = 2\sqrt{6}$$

$$a^3 = (2\sqrt{6})^3 = 2^3 \cdot (\sqrt{6})^3 = 8 \cdot 6\sqrt{6} = 48\sqrt{6}.$$

Odp. C

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Rozwiązanie II:

Rozwiązujemy tak samo, tylko korzystamy z przybliżeń: $\sqrt{24} \approx 4,9$, $\sqrt{6} \approx 2,45$ i $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$a^2 = 24, \quad a^3 = ?$$

$$a^2 = 24 \quad | \sqrt{}$$

$$a = \sqrt{24} \approx 4,9$$

$$a^3 = (4,9)^3 \approx 117,6.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższej rezultatu **117,6**. Zatem:

A. 8

B. 36

$$C. 48\sqrt{6} \approx 48 \cdot 2,45 = \mathbf{117,6}$$

$$D. 48\sqrt{3} \approx 48 \cdot 1,73 = 83,04$$

Okazało się, że odp. C jest poprawna.

24.20.

$$6a^2 = 54, \quad a^3 = ?$$

$$6a^2 = 54 \quad |:6$$

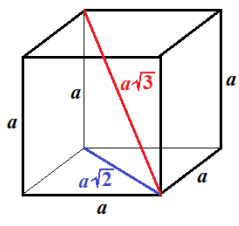
$$a^2 = 9 \quad |\sqrt{}$$

$$a = 3$$

$$a^3 = 3^3 = 27$$

Odp. D

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.21.

$$a^3 = \frac{27}{8}, \quad 6a^2 = ?$$

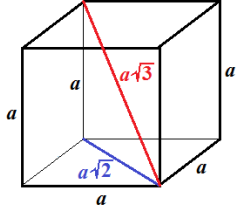
$$a^3 = \frac{27}{8} \quad | \sqrt[3]{}$$

$$a = \frac{3}{2}$$

$$6a^2 = 6 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 6 \cdot \frac{9}{4} = \frac{6 \cdot 9}{4} = \frac{54}{4} = \frac{27}{2}.$$

Odp. C

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.22.

$$a^3 = 64, \quad 6a^2 = ?$$

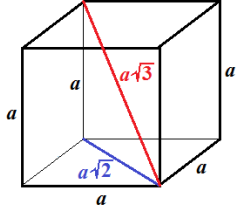
$$a^3 = 64 \quad | \sqrt[3]{}$$

$$a = 4$$

$$6a^2 = 6 \cdot 4^2 = 6 \cdot 16 = 96.$$

Odp. C

Sześcián - wzory:	
a	- krawędź sześciánu
$a\sqrt{2}$	- przekátná ścianý sześciánu
$a\sqrt{3}$	- przekátná sześciánu
$12a$	- suma długóści wszystkich krawędzi
a^2	- póle jednej ścianý
$6a^2$	- póle powierzchni cáłkowitej
a^3	- objętość



24.23.

$$a^3 = 27, \quad 6a^2 = ?$$

$$a^3 = 27 \quad | \sqrt[3]{}$$

$$a = 3$$

$$6a^2 = 6 \cdot 3^2 = 6 \cdot 9 = 54.$$

Odp. D

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość

24.24.

$$a^3 = 8, \quad 6a^2 = ?$$

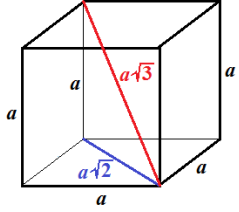
$$a^3 = 8 \quad | \sqrt[3]{}$$

$$a = 2$$

$$6a^2 = 6 \cdot 2^2 = 6 \cdot 4 = 24.$$

Odp. C

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.25.

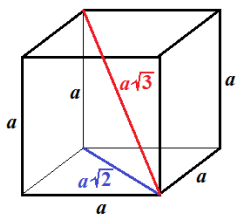
$$a^3 = \frac{8}{27}, \quad 6a^2 = ?$$

$$a^3 = \frac{8}{27} \quad | \sqrt[3]{}$$

$$a = \frac{2}{3}$$

$$6a^2 = 6 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 6 \cdot \frac{4}{9} = \frac{6 \cdot 4}{9} \approx 2,67$$

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Pole powierzchni całkowitej jest w przybliżeniu równe **2,67**, więc jest **mniejsze niż 3**.

Odp. **B**

24.26.

Rozwiązanie I:

$$a\sqrt{3} = 9, \quad 12a = ?$$

$$a\sqrt{3} = 9 \quad | : \sqrt{3}$$

$$a = \frac{9}{\sqrt{3}}$$

Usuwamy niewymierność z mianownika,

$$\text{zatem } a = \frac{9}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3}$$

$$12a = 12 \cdot 3\sqrt{3} = 36\sqrt{3}.$$

Odp. D

Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$a\sqrt{3} = 9, \quad 12a = ?$$

$$a\sqrt{3} = 9$$

$$a \cdot 1,73 = 9$$

$$1,73a = 9 \quad | : 1,73$$

$$a = \frac{9}{1,73} \approx 5,2$$

$$12a = 12 \cdot 5,2 = 62,4.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższemu rezultatu **62,4**. Zatem:

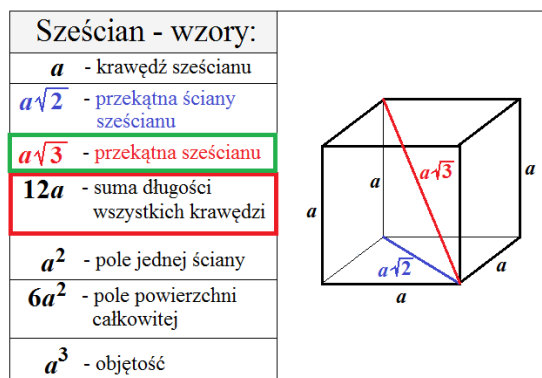
$$\text{A. } 12\sqrt{3} \approx 12 \cdot 1,73 = 20,76$$

$$\text{B. } 18\sqrt{3} \approx 18 \cdot 1,73 = 31,14$$

$$\text{C. } 24\sqrt{3} \approx 24 \cdot 1,73 = 41,52$$

$$\text{D. } 36\sqrt{3} \approx 36 \cdot 1,73 = \mathbf{62,28}.$$

Okazało się, że wynik **62,28** z odp. D jest najbliższemu liczby **62,4**. Zatem odp. D jest poprawna.



24.27.

Rozwiązanie I:

$$a\sqrt{3} = 2\sqrt{6}, \quad 12a = ?$$

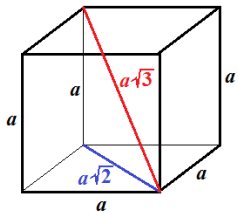
$$a\sqrt{3} = 2\sqrt{6} \quad | : \sqrt{3}$$

$$a = \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{2}$$

$$12a = 12 \cdot 2\sqrt{2} = 24\sqrt{2}.$$

Odp. C

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżeń $\sqrt{6} \approx 2,45$, $\sqrt{2} \approx 1,41$ i $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$a\sqrt{3} = 2\sqrt{6}, \quad 12a = ?$$

$$a \cdot 1,73 = 2 \cdot 2,45$$

$$1,73a = 4,9 \quad | : 1,73$$

$$a = \frac{4,9}{1,73} \approx 2,83$$

$$12a = 12 \cdot 2,83 = 33,96.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższe rezultatu **33,96**. Zatem:

A. 12

B. $12\sqrt{2} \approx 12 \cdot 1,41 = 16,92$

C. $24\sqrt{2} \approx 24 \cdot 1,41 = 33,84$

D. $12\sqrt{3} \approx 12 \cdot 1,73 = 20,76$

Okazało się, że wynik **33,84** z odp. C jest najbliższe liczby **33,96**. Zatem odp. C jest poprawna.

24.28.

Rozwiązanie I:

$$a\sqrt{3} = 8, \quad 12a = ?$$

$$a\sqrt{3} = 8 \quad | : \sqrt{3}$$

$$a = \frac{8}{\sqrt{3}}$$

Usuwamy niewymierność z mianownika,

$$\text{zatem } a = \frac{8}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3}.$$

$$12a = 12 \cdot \frac{8\sqrt{3}}{3} = \frac{12 \cdot 8\sqrt{3}}{3} = \frac{96\sqrt{3}}{3} = 32\sqrt{3}.$$

Odp. C

Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$a\sqrt{3} = 8, \quad 12a = ?$$

$$a\sqrt{3} = 8$$

$$a \cdot 1,73 = 8$$

$$1,73a = 8 \quad | : 1,73$$

$$a = \frac{8}{1,73} \approx 4,62$$

$$12a = 12 \cdot 4,62 = 55,44.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższa rezultatu **55,44**. Zatem:

A. $16\sqrt{3} \approx 16 \cdot 1,73 = 27,68$

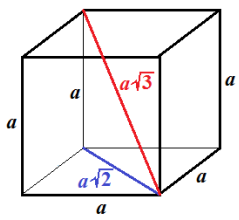
B. 32

C. $32\sqrt{3} \approx 32 \cdot 1,73 = 55,36$

D. $384\sqrt{3} \approx 384 \cdot 1,73 = 664,32$

Okazało się, że wynik **55,36** z odp. C jest najbliższej liczby **55,44**. Zatem odp. C jest poprawna.

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.29.

$$a\sqrt{3} = 8\sqrt{3}, \quad 12a = ?$$

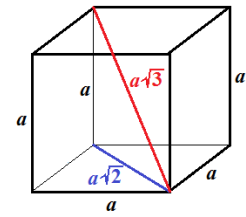
$$a\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \quad | : \sqrt{3}$$

$$a = 8$$

$$12a = 12 \cdot 8 = 96.$$

Odp. A

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.30.

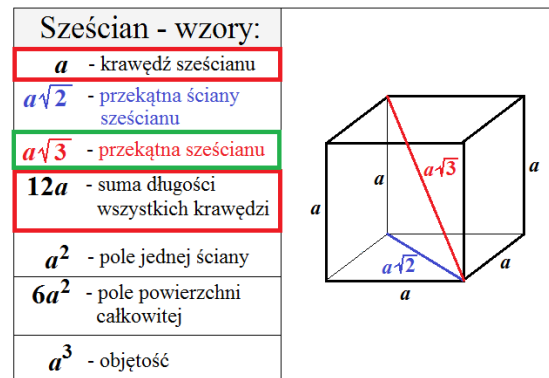
$$a\sqrt{3} = 12\sqrt{3}, \quad \begin{array}{l} x = a = ? \\ y = 6a^2 = ? \end{array}$$

$$a\sqrt{3} = 12\sqrt{3} \quad | : \sqrt{3}$$
$$a = 12, \text{ więc } x = 12$$

$$y = 6a^2 = 6 \cdot 12^2 = 6 \cdot 144 = 864.$$

Zatem $x = 12$, $y = 864$.

Odp. **B**



24.31.

Rozwiązanie I:

$$a\sqrt{2} = 8, \quad d = a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 8 \quad | : \sqrt{2}$$

$$a = \frac{8}{\sqrt{2}}$$

Usuwamy niewymierność z mianownika,

$$\text{zatem } a = \frac{8}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

$$d = a\sqrt{3} = 4\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = 4\sqrt{6}.$$

Odp. D

Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżeń $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{3} \approx 1,73$ i $\sqrt{6} \approx 2,45$.

$$a\sqrt{2} = 8, \quad d = a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 8$$

$$a \cdot 1,41 = 8$$

$$1,41a = 8 \quad | : 1,41$$

$$a = \frac{8}{1,41} \approx 5,67$$

$$d = a\sqrt{3} \approx 5,67 \cdot 1,73 \approx 9,81.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższa rezultatu **9,81**. Zatem:

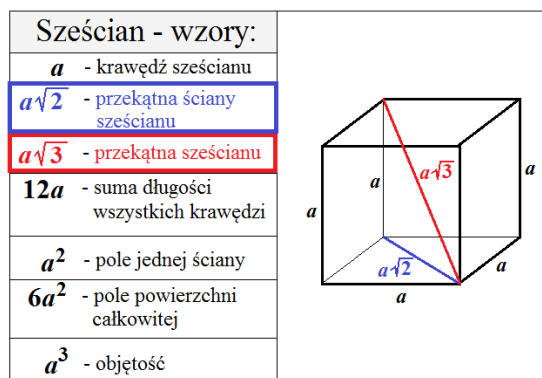
$$\text{A. } 8\sqrt{6} \approx 8 \cdot 2,45 = 19,6$$

$$\text{B. } 8\sqrt{3} \approx 8 \cdot 1,73 = 13,84$$

$$\text{C. } 8\sqrt{2} \approx 8 \cdot 1,41 = 11,28$$

$$\text{D. } 4\sqrt{6} \approx 4 \cdot 2,45 = \mathbf{9,8}.$$

Okazało się, że wynik **9,8** z odp. D jest najbliższy liczby **9,81**. Zatem odp. D jest poprawna.



24.32.

Przekątna podstawy sześcianu to inaczej przekątna ściany sześcianu.

$$a\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$a\sqrt{3} = ?$$

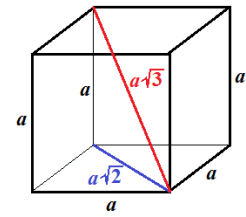
$$a\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \quad | :\sqrt{2}$$

$$a = 4$$

$$a\sqrt{3} = 4 \cdot \sqrt{3} = 4\sqrt{3}.$$

Odp. A

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



24.33.

Rozwiązanie I:

$$a\sqrt{2} = 6, \quad a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 6 \quad | : \sqrt{2}$$

$$a = \frac{6}{\sqrt{2}}$$

Usuujemy niewymierność z mianownika,

$$\text{zatem } a = \frac{6}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

$$a\sqrt{3} = 3\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = 3\sqrt{6}.$$

Odp. A

Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżeń $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{3} \approx 1,73$ i $\sqrt{6} \approx 2,45$.

$$a\sqrt{2} = 6, \quad d = a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 6$$

$$a \cdot 1,41 = 6$$

$$1,41a = 6 \quad | : 1,41$$

$$a = \frac{6}{1,41} \approx 4,255$$

$$a\sqrt{3} \approx 4,255 \cdot 1,73 \approx 7,36.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższemu rezultatu **7,36**. Zatem:

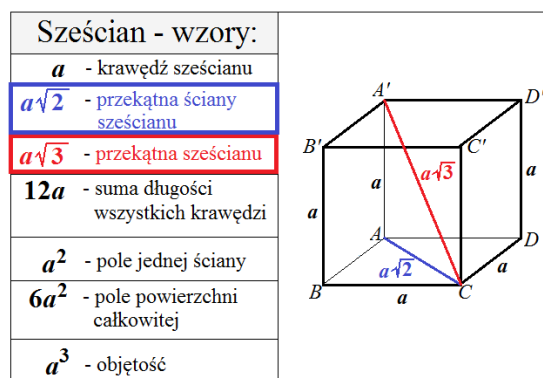
$$\text{A. } 3\sqrt{6} \approx 3 \cdot 2,45 = 7,35$$

$$\text{B. } 6\sqrt{3} \approx 6 \cdot 1,73 = 10,38$$

$$\text{C. } 6\sqrt{2} \approx 6 \cdot 1,41 = 8,46$$

$$\text{D. } 2\sqrt{6} \approx 2 \cdot 2,45 = 4,9.$$

Okazało się, że wynik **7,35** z odp. A jest najbliższemu liczby **7,36**. Zatem odp. A jest poprawna.



24.34.

Rozwiązanie I:

Przekątna podstawy sześcianu to inaczej przekątna ściany sześcianu.

$$a\sqrt{2} = 18\sqrt{6}, \quad a\sqrt{3} = ?$$

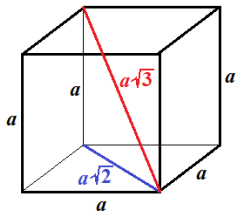
$$a\sqrt{2} = 18\sqrt{6} \quad | : \sqrt{2}$$

$$a = \frac{18\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = 18\sqrt{3}$$

$$a\sqrt{3} = 18\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 18 \cdot 3 = 54.$$

Odp. B

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżeń $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{3} \approx 1,73$ i $\sqrt{6} \approx 2,45$.

$$a\sqrt{2} = 18\sqrt{6}, \quad a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 18\sqrt{6}$$

$$a \cdot 1,41 = 18 \cdot 2,45$$

$$1,41a = 44,1 \quad | : 1,41$$

$$a = \frac{44,1}{1,41} \approx 31,28$$

$$a\sqrt{3} \approx 31,28 \cdot 1,73 \approx 54,11.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższej rezultatu **54,11**. Zatem:

A. $54\sqrt{2} \approx 54 \cdot 1,41 = 76,14$

B. **54**

C. $36\sqrt{3} \approx 36 \cdot 1,73 = 62,28$

D. $36\sqrt{2} \approx 36 \cdot 1,41 = 50,76$.

Okazało się, że wynik **54** z odp. B jest najbliższej liczby **54,11**. Zatem odp. B jest poprawna.

24.35.

Rozwiązanie I:

$$a\sqrt{2} = 1, \quad a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 1 \quad | : \sqrt{2}$$

$$a = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Usuwamy niewymierność z mianownika,

$$\text{zatem } a = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

$$a\sqrt{3} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{3} = \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}.$$

Odp. D

Rozwiązanie II:

Liczymy tak samo, tylko używamy przybliżeń $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{3} \approx 1,73$, $\sqrt{5} \approx 2,24$ i $\sqrt{6} \approx 2,45$.

$$a\sqrt{2} = 1, \quad a\sqrt{3} = ?$$

$$a\sqrt{2} = 1$$

$$a \cdot 1,41 = 1$$

$$1,41a = 1 \quad | : 1,41$$

$$a = \frac{1}{1,41} \approx 0,709$$

$$a\sqrt{3} \approx 0,70 \cdot 1,73 = 1,22657.$$

Sprawdzamy, która z liczb podanych w odpowiedziach jest najbliższą rezultatu **1,22657**.

$$\text{A. } \frac{\sqrt{2}}{2} \approx \frac{1,41}{2} = 0,705$$

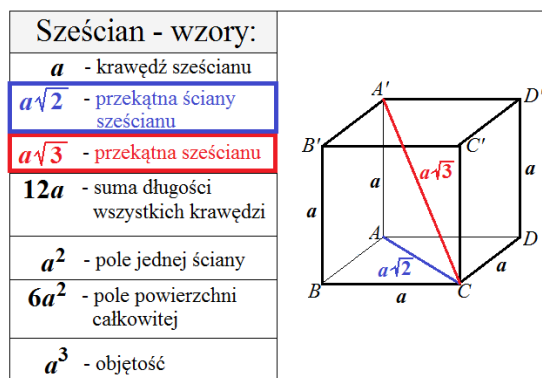
$$\text{B. } \frac{\sqrt{3}}{2} \approx \frac{1,73}{2} = 0,865$$

$$\text{C. } \frac{\sqrt{5}}{2} \approx \frac{2,24}{2} = 1,12$$

$$\text{D. } \frac{\sqrt{6}}{2} \approx \frac{2,45}{2} = 1,225.$$

Okazało się, że wynik **1,225** z odp. D jest najbliższą liczby **1,22657**.

Zatem odp. D jest poprawna.

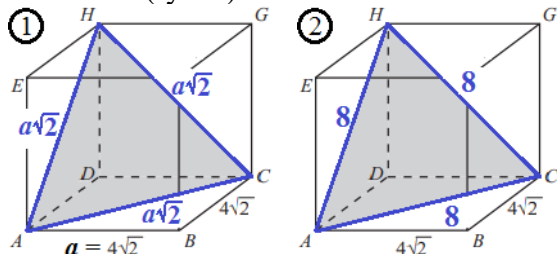


24.36.

Boki trójkąta HAC są **przekątnymi ścian sześcianu** (rys. 1).

Krawędź sześcianu $a = 4\sqrt{2}$

Przekątna ściany sześcianu $a\sqrt{2} = \underbrace{4\sqrt{2}}_a \cdot \sqrt{2} =$
 $= 4 \cdot 2 = 8$ (rys. 2).



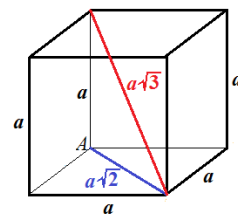
Trójkąt HAC jest **równoboczny**.

Obliczamy pole trójkąta równobocznego o boku **8** (karta wzorów, str. 9):

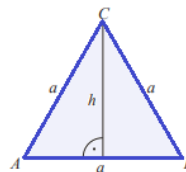
$$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{8^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{64\sqrt{3}}{4} = 16\sqrt{3}.$$

Odp. **D**

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Trójkąt równoboczny	
a	- długość boku
h	- wysokość trójkąta
$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$	$R = \frac{2}{3}h$
$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$	$r = \frac{1}{3}h$



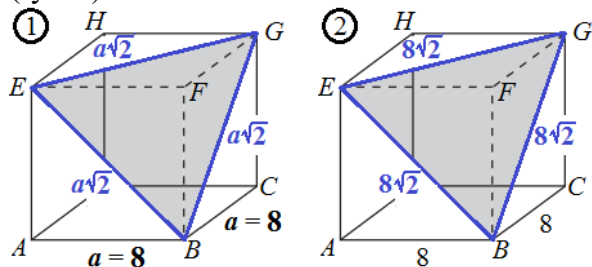
24.37.

Boki trójkąta HAC są przekątnymi ścian sześcianu (rys. 1).

Krawędź sześcianu $a = 8$

Przekątna ścian sześcianu $a\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$

(rys. 2).



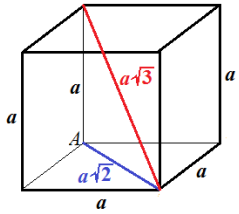
Trójkąt HEG jest równoboczny.

Obliczamy pole trójkąta równobocznego o boku $8\sqrt{2}$ (karta wzorów, str. 9):

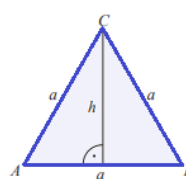
$$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(8\sqrt{2})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{64 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{128\sqrt{3}}{4} = 32\sqrt{3}$$

Odp. B

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



• Trójkąt równoboczny



a – długość boku
 h – wysokość trójkąta

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad R = \frac{2}{3}h$$

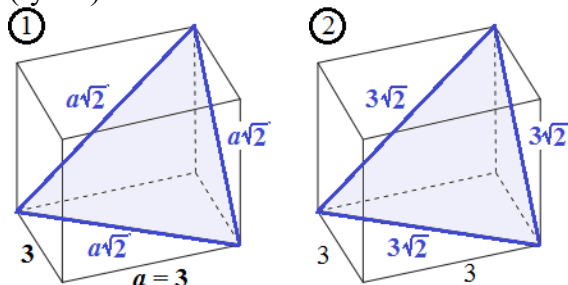
$$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \quad r = \frac{1}{3}h$$

24.38.

Boki trójkąta są przekątnymi ścian sześcianu (rys. 1).

Krawędź sześcianu $a = 3$

Przekątna ściany sześcianu $a\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$ (rys. 2).



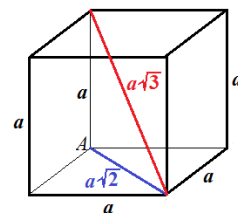
Zatem trójkąt, o który chodzi w zadaniu, jest równoboczny.

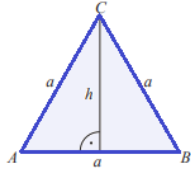
Obliczamy pole trójkąta równobocznego o boku $3\sqrt{2}$ (karta wzorów, str. 9):

$$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(3\sqrt{2})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{9 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{18\sqrt{3}}{4} = \frac{9\sqrt{3}}{2}$$

Odp. A

Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



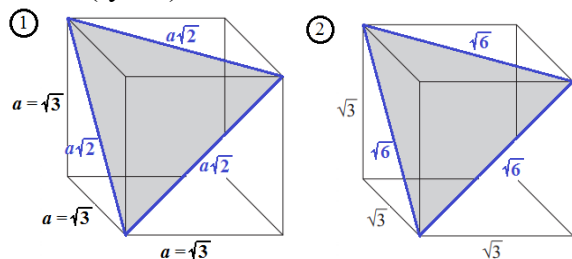
• Trójkąt równoboczny	
	a – długość boku h – wysokość trójkąta $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ $P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$
	$R = \frac{2}{3}h$ $r = \frac{1}{3}h$

24.39.

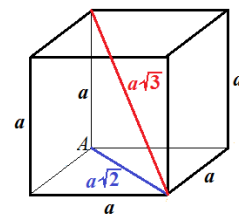
Boki trójkąta są przekątnymi ścian sześcianu (rys. 1).

Krawędź sześcianu $a = \sqrt{3}$

Przekątna ściany sześcianu $a\sqrt{2} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{6}$ (rys. 2).



Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



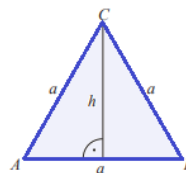
Zatem trójkąt, o który chodzi w zadaniu, jest równoboczny.

Obliczamy pole trójkąta równobocznego o boku $\sqrt{6}$ (karta wzorów, str. 9):

$$P = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(\sqrt{6})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6\sqrt{3}}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{2}.$$

Odp. A

Trójkąt równoboczny	
a	- długość boku
h	- wysokość trójkąta
$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$	$R = \frac{2}{3}h$
$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$	$r = \frac{1}{3}h$

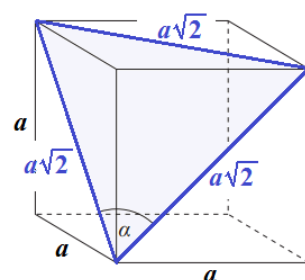


24.40.

Dorysowujemy **przekątną górnej podstawy** i zauważamy trójkąt, w którym każdy bok jest **przekątną ściany sześcianu** (czyli ma jednakową długość).

Mamy do czynienia z trójkątem równobocznym, więc $\alpha = 60^\circ$.

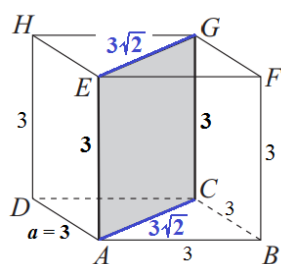
Odp. C



24.41.

$a^3 = 27$ (z warunku na objętość)
 $a = 3$ krawędź sześcianu

Odcinki AC i EG są przekątnymi ścian sześcianu, więc mają długości $3\sqrt{2}$.

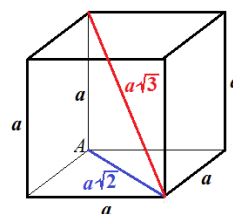


Przekrój $ACGE$ jest

prostokątem o bokach 3 oraz $3\sqrt{2}$. Zatem $P_{ACGE} = 3 \cdot 3\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$.

Odp. A

Sześcian - wzory:
a - krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$ - przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$ - przekątna sześcianu
$12a$ - suma długości wszystkich krawędzi
a^2 - pole jednej ściany
$6a^2$ - pole powierzchni całkowitej
a^3 - objętość

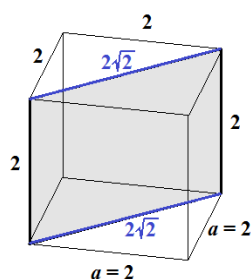


24.42.

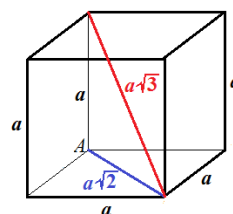
$a^3 = 8$ (z warunku na objętość)
 $a = 2$ krawędź sześcianu

Przekrój jest
 prostokątem o bokach
 2 oraz $2\sqrt{2}$. Zatem
 $P = 2 \cdot 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$.

Odp. A



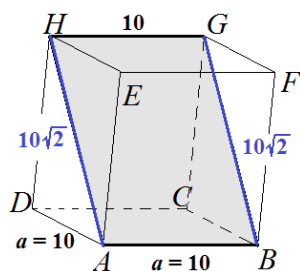
Sześcian - wzory:	
a - krawędź sześcianu	
$a\sqrt{2}$ - przekątna ściany sześcianu	
$a\sqrt{3}$ - przekątna sześcianu	
$12a$ - suma długości wszystkich krawędzi	
a^2 - pole jednej ściany	
$6a^2$ - pole powierzchni całkowitej	
a^3 - objętość	



24.43.

$a^3 = 1000$ (z warunku na objętość)
 $a = 10$ krawędź sześciianu

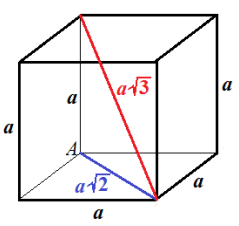
Odcinki HA i GB są przekątnymi ścian sześciianu, więc mają długości $10\sqrt{2}$.



Przekrój $ABGH$ jest prostokątem o bokach 10 oraz $10\sqrt{2}$. Zatem $P_{ABGH} = 10 \cdot 10\sqrt{2} = 100\sqrt{2}$.

Odp. D

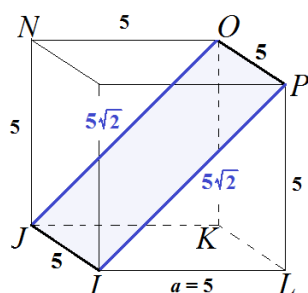
Sześciian - wzory:	
a	- krawędź sześciianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześciianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześciianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



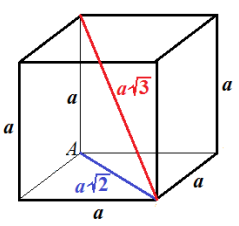
24.44.

$a^3 = 125$ (z warunku na objętość)
 $a = 5$ krawędź sześcianu

Odcinki JO i IP są przekątnymi ścian sześcianu, więc mają długości $5\sqrt{2}$.



Sześcian - wzory:
a - krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$ - przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$ - przekątna sześcianu
$12a$ - suma długości wszystkich krawędzi
a^2 - pole jednej ściany
$6a^2$ - pole powierzchni całkowitej
a^3 - objętość



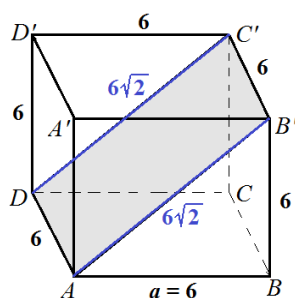
Przekrój $IJOP$ jest prostokątem o bokach 5 oraz $5\sqrt{2}$. Zatem $P_{IJOP} = 5 \cdot 5\sqrt{2} = 25\sqrt{2}$.

Odp. D

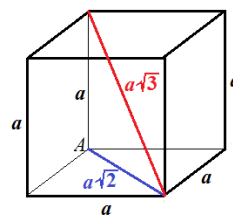
24.45.

$a^3 = 216$ (z warunku na objętość)
 $a = 6$ krawędź sześcianu

Odcinki $C'D$ i $B'A$ są przekątnymi ścian sześcianu, więc mają długości $6\sqrt{2}$.



Sześcian - wzory:	
a	- krawędź sześcianu
$a\sqrt{2}$	- przekątna ściany sześcianu
$a\sqrt{3}$	- przekątna sześcianu
$12a$	- suma długości wszystkich krawędzi
a^2	- pole jednej ściany
$6a^2$	- pole powierzchni całkowitej
a^3	- objętość



Przekrój $ADC'B'$ jest prostokątem o bokach 6 oraz $6\sqrt{2}$. Zatem $P = 6 \cdot 6\sqrt{2} = 36\sqrt{2}$.

Odp. A

24.46.

Przyjmujemy poniższe oznaczenia:

$$a = 2x, \quad b = 3x, \quad c = 9x,$$

i korzystamy z **karty wzorów** (str. 13).

Z warunku na **objętość** otrzymujemy:

$$a \cdot b \cdot c = 2$$

$$2x \cdot 3x \cdot 9x = 2$$

$$54x^3 = 2 \quad | : 54$$

$$x^3 = \frac{2}{54} \quad \text{skracamy ułamek przez 2}$$

$$x^3 = \frac{1}{27} \quad | \sqrt[3]{}$$

$$x = \frac{1}{3}$$

Dla $x = \frac{1}{3}$ obliczamy długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

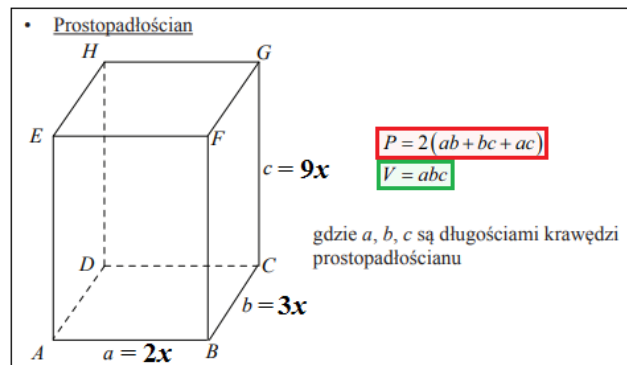
$$b = 3 \cdot \frac{1}{3} = 1$$

$$c = 9 \cdot \frac{1}{3} = 3$$

Dla $a = \frac{2}{3}$, $b = 1$, $c = 3$ używamy wzoru na **pole powierzchni całkowitej** prostopadłościanu:

$$P = 2(ab + bc + ac) = 2 \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 1 + 1 \cdot 3 + \frac{2}{3} \cdot 3 \right) = 2 \cdot \left(\frac{2}{3} + 3 + 2 \right) = 2 \cdot 5 \frac{2}{3} = 2 \cdot \frac{17}{3} = \frac{34}{3}.$$

Odp. C



24.47.

Przyjmujemy poniższe oznaczenia:

$$a = 1x, \quad b = 2x, \quad c = 4x,$$

i korzystamy z **karty wzorów** (str. 13).

Z warunku na **objętość** otrzymujemy:

$$a \cdot b \cdot c = 216$$

$$1x \cdot 2x \cdot 4x = 216$$

$$8x^3 = 216 \quad | :8$$

$$x^3 = 27 \quad | \sqrt[3]{}$$

$$x = 3$$

Dla $x = 3$ obliczamy długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 1 \cdot 3 = 3$$

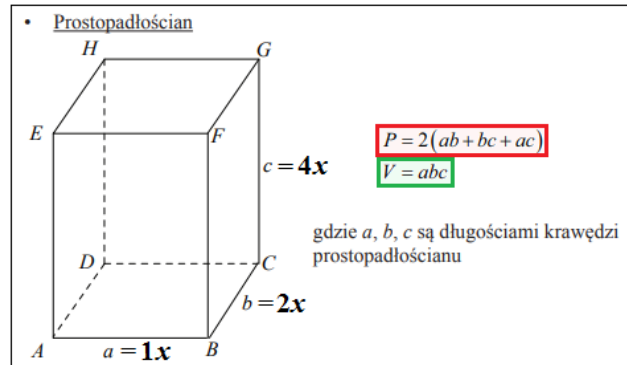
$$b = 2 \cdot 3 = 6$$

$$c = 4 \cdot 3 = 12$$

Dla $a = 3$, $b = 6$, $c = 12$ używamy wzoru na **pole powierzchni całkowitej** prostopadłościanu:

$$P = 2(ab + bc + ac) = 2 \cdot (3 \cdot 6 + 6 \cdot 12 + 3 \cdot 12) = 2 \cdot (18 + 72 + 36) = 2 \cdot 126 = 252.$$

Odp. **B**



24.48.

Przyjmujemy poniższe oznaczenia:

$$a = 2x, \quad b = 3x, \quad c = 4x,$$

i korzystamy z **karty wzorów** (str. 13).

Z warunku na **objętość** otrzymujemy:

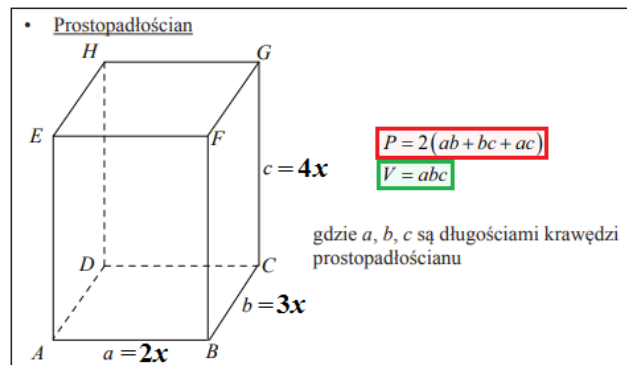
$$a \cdot b \cdot c = 192$$

$$2x \cdot 3x \cdot 4x = 192$$

$$24x^3 = 192 \quad | : 24$$

$$x^3 = 8 \quad | \sqrt[3]{}$$

$$x = 2$$



Dla $x = 2$ obliczamy długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 2 \cdot 2 = 4$$

$$b = 3 \cdot 2 = 6$$

$$c = 4 \cdot 2 = 8$$

Dla $a = 4, b = 6, c = 8$ używamy wzoru na **pole powierzchni całkowitej** prostopadłościanu:

$$P = 2(ab + bc + ac) = 2 \cdot (4 \cdot 6 + 6 \cdot 8 + 4 \cdot 8) = 2 \cdot (24 + 48 + 32) = 2 \cdot 104 = 208.$$

Odp. C

24.49.

Przyjmujemy poniższe oznaczenia:

$$a = 9x, \quad b = 3x, \quad c = 1x,$$

i korzystamy z **karty wzorów** (str. 13).

Z warunku na **objętość** otrzymujemy:

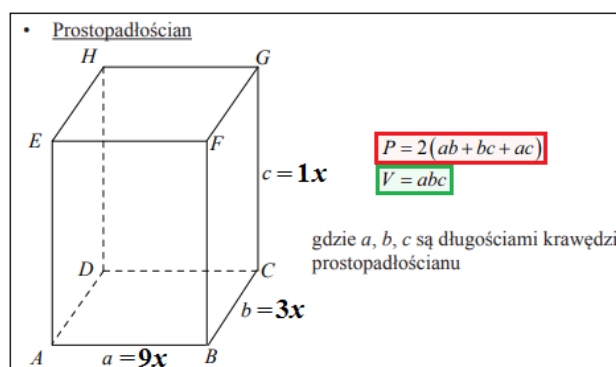
$$a \cdot b \cdot c = 1728$$

$$9x \cdot 3x \cdot 1x = 1728$$

$$27x^3 = 1728 \quad | : 27$$

$$x^3 = 64 \quad | \sqrt[3]{}$$

$$x = 4$$



Dla $x = 4$ obliczamy długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 9 \cdot 4 = 36$$

$$b = 3 \cdot 4 = 12$$

$$c = 1 \cdot 4 = 4$$

Dla $a = 36$, $b = 12$, $c = 4$ używamy wzoru na **pole powierzchni całkowitej** prostopadłościanu:

$$P = 2(ab + bc + ac) = 2 \cdot (36 \cdot 12 + 12 \cdot 4 + 36 \cdot 4) = 2 \cdot (432 + 48 + 144) = 2 \cdot 624 = 1248.$$

Odp. C

24.50.

Przyjmujemy poniższe oznaczenia:

$$a = 3x, \quad b = 4x, \quad c = 20x,$$

i korzystamy z **karty wzorów** (str. 13).

Z warunku na **objętość** otrzymujemy:

$$a \cdot b \cdot c = 30$$

$$3x \cdot 4x \cdot 20x = 30$$

$$240x^3 = 30 \quad | : 240$$

$$x^3 = \frac{30}{240} \quad \text{skracamy ułamek przez 30}$$

$$x^3 = \frac{1}{8} \quad | \sqrt[3]{}$$

$$x = \frac{1}{2}$$

Dla $x = \frac{1}{2}$ obliczamy długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 3 \cdot \frac{1}{2} = 1,5$$

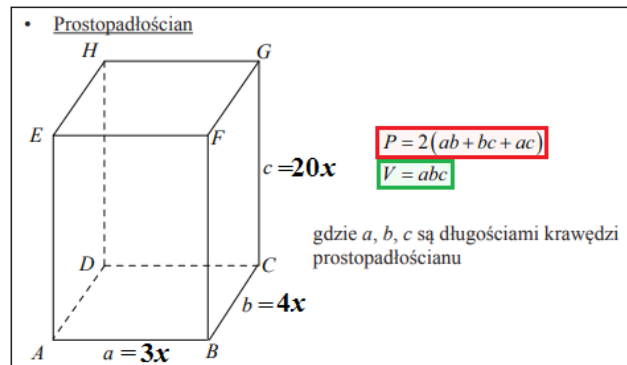
$$b = 4 \cdot \frac{1}{2} = 2$$

$$c = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10$$

Dla $a = 1,5$, $b = 2$, $c = 10$ używamy wzoru na **pole powierzchni całkowitej** prostopadłościanu:

$$P = 2(ab + bc + ac) = 2 \cdot (1,5 \cdot 2 + 2 \cdot 10 + 1,5 \cdot 10) = 2 \cdot (3 + 20 + 15) = 2 \cdot 38 = 76.$$

Odp. **A**



24.51.

Rozwiązanie I:

Oznaczamy (w dowolnej kolejności)
długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 4\sqrt{2}$$

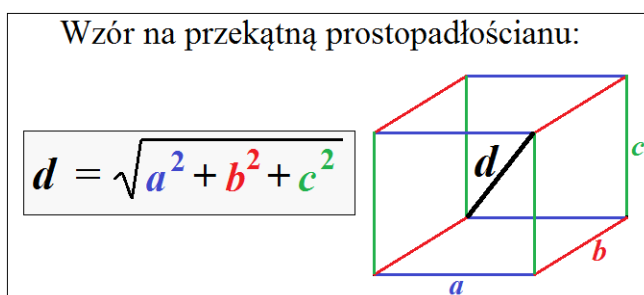
$$b = 2\sqrt{3}$$

$$c = \sqrt{5}$$

Korzystamy z przedstawionego w ramce
obok wzoru na **przekątną prostopadłościanu**:

$$\begin{aligned} d &= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5})^2} = \\ &= \sqrt{16 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 5} = \sqrt{32 + 12 + 5} = \\ &= \sqrt{49} = 7 \end{aligned}$$

Odp. **D**



Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam wzór co w Rozwiązaniu I, tylko w obliczeniach używamy przybliżeń
 $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{3} \approx 1,73$, $\sqrt{5} \approx 2,24$. Zatem:

$$a = 4\sqrt{2} \approx 4 \cdot 1,41 = 5,64$$

$$b = 2\sqrt{3} \approx 2 \cdot 1,73 = 3,46$$

$$c = \sqrt{5} \approx 2,24$$

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \approx \sqrt{5,64^2 + 3,46^2 + 2,24^2} \approx \sqrt{31,8 + 11,97 + 5,02} = \sqrt{48,79} \approx 6,98 \approx 7.$$

Zatem odp. **D** jest poprawna.

24.52.

Rozwiązanie I:

Graniastosłup będący przedmiotem zadania jest **prostopadłościanem**.

Oznaczamy (w dowolnej kolejności) długości krawędzi prostopadłościanu:

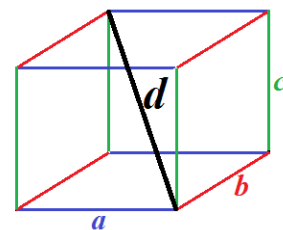
$$a = 6$$

$$b = 4$$

$$c = 2\sqrt{7}$$

Wzór na przekątną prostopadłościanu:

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



Korzystamy z przedstawionego w ramce obok wzoru na **przekątną prostopadłościanu**:

$$d = \sqrt{6^2 + 4^2 + (2\sqrt{7})^2} = \sqrt{36 + 16 + 4 \cdot 7} = \sqrt{36 + 16 + 28} = \sqrt{80} = \sqrt{16 \cdot 5} = 4\sqrt{5}.$$

Odp. A

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam wzór co w Rozwiązaniu I, tylko w obliczeniach używamy przybliżeń

$\sqrt{7} \approx 2,65$, $\sqrt{5} \approx 2,24$, $\sqrt{8} \approx 2,83$, $\sqrt{2} \approx 1,41$. Zatem:

$$a = 6$$

$$b = 4$$

$$c = 2\sqrt{7} \approx 2 \cdot 2,65 = 5,3$$

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \approx \sqrt{6^2 + 4^2 + 5,3^2} = \sqrt{36 + 16 + 28,09} = \sqrt{80,09} \approx 8,949.$$

Sprawdzamy, która z liczb proponowanych w odpowiedziach jest najbardziej zbliżona do rezultatu **8,949**:

$$\text{A. } 4\sqrt{5} \approx 4 \cdot 2,24 = 8,96$$

$$\text{B. } 10\sqrt{8} \approx 10 \cdot 2,83 = 28,3$$

$$\text{C. } 8\sqrt{5} \approx 8 \cdot 2,24 = 17,92$$

$$\text{D. } 10\sqrt{2} \approx 10 \cdot 1,41 = 14,1$$

Wynik **8,96**, pojawiający się w odp. A, jest najbliższy rezultatowi **8,949**.

Oznacza to, że odp. A jest poprawna.

24.53.

Rozwiązanie I:

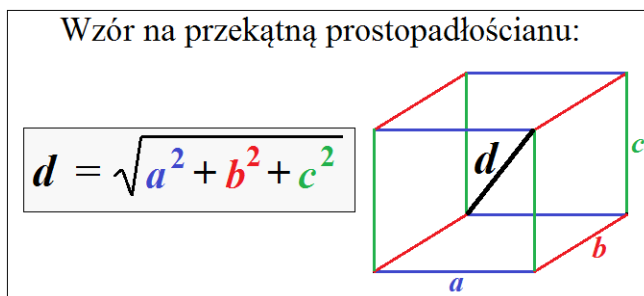
Graniastosłup będący przedmiotem zadania jest **prostopadłościanem**.

Oznaczamy długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 3$$

$$b = 5$$

$$c = 8$$



Korzystamy z przedstawionego w ramce obok wzoru na **przekątną prostopadłościanu**:

$$d = \sqrt{3^2 + 5^2 + 8^2} = \sqrt{9 + 25 + 64} = \sqrt{98} = \sqrt{49 \cdot 2} = 7\sqrt{2}.$$

Odp. C

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam wzór co w Rozwiązaniu I, tylko w obliczeniach używamy przybliżeń pierwiastków: $\sqrt{98} \approx 9,899$, $\sqrt{7} \approx 2,65$, $\sqrt{2} \approx 1,41$. Zatem:

$$a = 3$$

$$b = 5$$

$$c = 8$$

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \approx \sqrt{3^2 + 5^2 + 8^2} = \sqrt{9 + 25 + 64} = \sqrt{98} \approx 9,899.$$

Sprawdzamy, która z liczb proponowanych w odpowiedziach jest najbardziej zbliżona do rezultatu **9,899**:

A. $2\sqrt{7} \approx 2 \cdot 2,65 = 5,3$

B. 16

C. $7\sqrt{2} \approx 7 \cdot 1,41 = 9,87$

D. $49\sqrt{2} \approx 49 \cdot 1,41 = 69,09$

Wynik **9,87**, pojawiający się w odp. C, jest najbliższy rezultatowi **9,899**.

Oznacza to, że odp. C jest poprawna.

24.54.

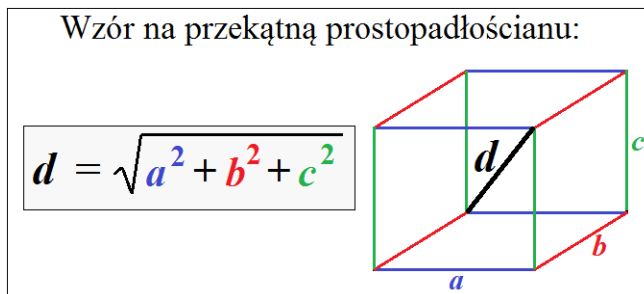
Rozwiązanie I:

Oznaczamy (w dowolnej kolejności)
długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 5$$

$$b = 4$$

$$c = 3$$



Korzystamy z przedstawionego w ramce obok wzoru na **przekątną prostopadłościanu**:

$$d = \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{25 + 16 + 9} = \sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2}.$$

Odp. **B**

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam wzór co w Rozwiązaniu I, tylko w obliczeniach używamy przybliżeń pierwiastków: $\sqrt{50} \approx 7,07$, $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{10} \approx 3,16$. Zatem:

$$a = 5$$

$$b = 4$$

$$c = 3$$

$$d = \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{25 + 16 + 9} = \sqrt{50} \approx 7,07.$$

Sprawdzamy, która z liczb proponowanych w odpowiedziach jest najbardziej zbliżona do rezultatu **7,07**:

$$\text{A. } \frac{5\sqrt{2}}{2} \approx \frac{5 \cdot 1,41}{2} = 3,525$$

$$\text{B. } 5\sqrt{2} \approx 5 \cdot 1,41 = 7,05$$

$$\text{C. } 5\sqrt{10} \approx 5 \cdot 3,16 = 15,8$$

$$\text{D. } \frac{5\sqrt{10}}{2} \approx \frac{5 \cdot 3,16}{2} = 7,9$$

Wynik **7,05**, pojawiający się w odp. **B**, jest najbliższy rezultatowi **7,07**.

Oznacza to, że odp. **B** jest poprawna.

24.55.

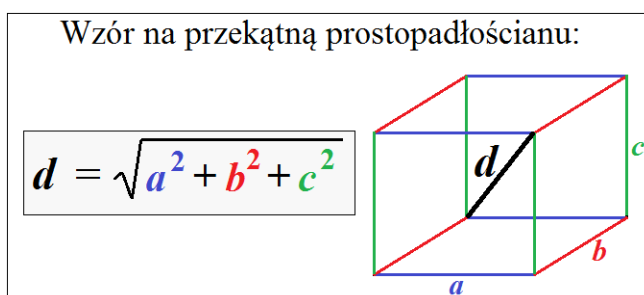
Rozwiązanie I:

Oznaczamy (w dowolnej kolejności)
długości krawędzi prostopadłościanu:

$$a = 30$$

$$b = 40$$

$$c = 20$$



Korzystamy z przedstawionego w ramce obok wzoru na **przekątną prostopadłościanu**:

$$d = \sqrt{30^2 + 40^2 + 20^2} = \sqrt{900 + 1600 + 400} = \sqrt{2900} = \sqrt{100 \cdot 29} = 10\sqrt{29}.$$

Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam wzór co w Rozwiązaniu I, tylko w obliczeniach używamy przybliżeń pierwiastków: $\sqrt{2900} \approx 53,85$, $\sqrt{10} \approx 3,16$, $\sqrt{29} \approx 5,39$. Zatem:

$$a = 30$$

$$b = 40$$

$$c = 20$$

$$d = \sqrt{30^2 + 40^2 + 20^2} = \sqrt{900 + 1600 + 400} = \sqrt{2900} \approx 53,85.$$

Odrzucamy odpowiedzi A i B. Sprawdzamy, która z liczb proponowanych w pozostałych odpowiedziach jest najbardziej zbliżona do rezultatu **53,85**:

$$\text{C. } 29\sqrt{10} \approx 29 \cdot 3,16 = 91,64$$

$$\text{D. } 10\sqrt{29} \approx 10 \cdot 5,39 = 53,9$$

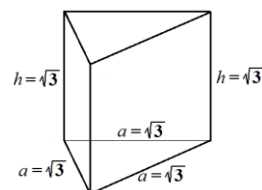
Okazało się, że wynik **53,9**, pojawiający się w odp. **D**, jest najbliższy rezultatowi **53,85**.

Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

24.56.

Rozwiązanie I:

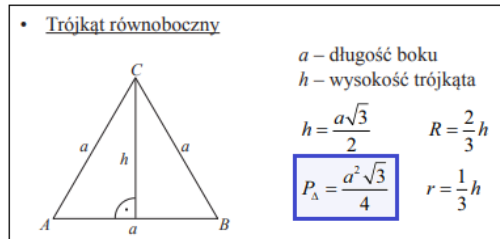
Dla $a = \sqrt{3}$ liczymy najpierw $P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ (karta wzorów, str. 9),
a później korzystamy ze wzoru $V = P_p \cdot h$ (karta wzorów, str. 13),
podstawiając $h = \sqrt{3}$.



$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(\sqrt{3})^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{4}$$

$$V = \frac{3\sqrt{3}}{4} \cdot \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{3\sqrt{9}}{4} = \frac{3 \cdot 3}{4} =$$

$$= \frac{9}{4} = \mathbf{2,25}$$



Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam tok rozumowania, tylko używamy przybliżenia
 $\sqrt{3} \approx 1,73$. Zatem przyjmujemy $a = 1,73$ oraz $h = 1,73$.

$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{1,73^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{2,99 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{5,17}{4} \approx \mathbf{1,29}.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 1,29 \cdot 1,73 \approx \mathbf{2,23}.$$

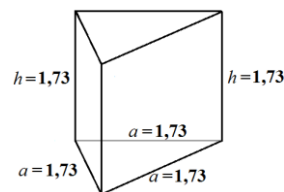
Odrzucamy odp. **A**.

Sprawdzamy, która liczba wśród proponowanych spośród pozostałych odpowiedzi, okaże się
najbliższa rezultatowi **2,23**.

B. $\frac{3\sqrt{3}}{4} \approx \frac{3 \cdot 1,73}{4} = 1,2975$

C. $\frac{9\sqrt{3}}{4} \approx \frac{9 \cdot 1,73}{4} = 3,8925$

D. **2,25**

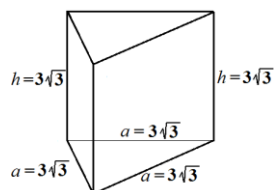


Okazało się, że to wynik **2,25**, zaproponowany w odp. **D**, jest najbliższy rezultatowi **2,23**.
Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

24.57.

Rozwiązanie I:

Dla $a = 3\sqrt{3}$ liczymy najpierw $P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ (karta wzorów, str. 9),
a później korzystamy ze wzoru $V = P_p \cdot h$ (karta wzorów, str. 13),
podstawiając $h = 3\sqrt{3}$.



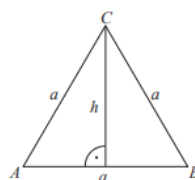
$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(3\sqrt{3})^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{9 \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{27\sqrt{3}}{4}$$

$$V = P_p \cdot h = \frac{27\sqrt{3}}{4} \cdot 3\sqrt{3} = \frac{27\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{3\sqrt{3}}{1} =$$

$$= \frac{27\sqrt{3} \cdot 3\sqrt{3}}{4} = \frac{27 \cdot 3 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{27 \cdot 3 \cdot 3}{4} =$$

$$= \frac{243}{4} = 60 \frac{3}{4}$$

• Trójkąt równoboczny



a – długość boku
 h – wysokość trójkąta

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad R = \frac{2}{3}h$$

$$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \quad r = \frac{1}{3}h$$

Odp. C

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam tok rozumowania, tylko używamy przybliżenia
 $\sqrt{3} \approx 1,73$. Zatem przyjmujemy $a = 3\sqrt{3} \approx 3 \cdot 1,73 = 5,19$
oraz $h = 5,19$.

$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{5,19^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{26,94 \cdot 1,73}{4} \approx 11,65.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 11,65 \cdot 5,19 \approx 60,46.$$

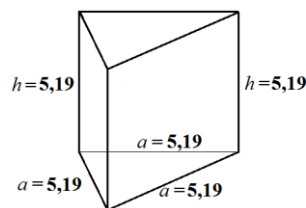
Sprawdzamy, która liczba (wśród proponowanych w odpowiedziach) okaże się najbliższa
rezultatowi **60,46**.

A. $\frac{81\sqrt{3}}{4} \approx \frac{81 \cdot 1,73}{4} \approx 35,03$

B. $\frac{81\sqrt{3}}{2} \approx \frac{81 \cdot 1,73}{2} \approx 70$

C. $60 \frac{3}{4} = 60,75$

D. $\frac{243\sqrt{3}}{4} \approx \frac{243 \cdot 1,73}{4} \approx 105$

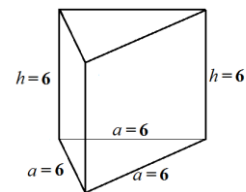


Okazało się, że wynik **60,75**, zaproponowany w odp. C, jest najbliższy rezultatowi **60,46**.
Oznacza to, że odp. C jest poprawna.

24.58.

Rozwiązanie I:

Dla $a = 6$ liczymy najpierw $P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ (karta wzorów, str. 9),
a później korzystamy ze wzoru $V = P_p \cdot h$ (karta wzorów, str. 13),
podstawiając $h = 6$.



$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{6^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{36 \sqrt{3}}{4} = 9 \sqrt{3}$$

$$V = P_p \cdot h = 9 \sqrt{3} \cdot 6 = 54 \sqrt{3}$$

Odp. A

• Trójkąt równoboczny

a – długość boku
 h – wysokość trójkąta

$h = \frac{a \sqrt{3}}{2}$ $R = \frac{2}{3} h$

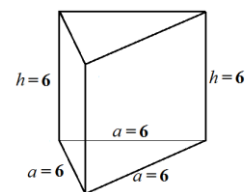
$P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ $r = \frac{1}{3} h$

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam tok rozumowania, tylko używamy przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{6^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{36 \cdot 1,73}{4} = 15,57.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 15,57 \cdot 6 = 93,42.$$



Sprawdzamy, która liczba (wśród proponowanych w odpowiedziach) okaże się najbliższa rezultatowi **93,42**.

A. $54 \sqrt{3} \approx 54 \cdot 1,73 = 93,42$

B. $9 \sqrt{3} \approx 9 \cdot 1,73 = 15,57$

C. 216

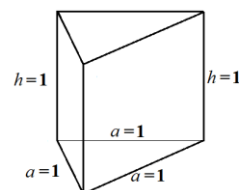
D. $18 \sqrt{3} \approx 18 \cdot 1,73 = 31,14$

Okazało się, że wynik **93,42**, zaproponowany w odp. A, pokrywa się z wcześniejszym rezultatem obliczeń. Oznacza to, że odp. A jest poprawna.

24.59.

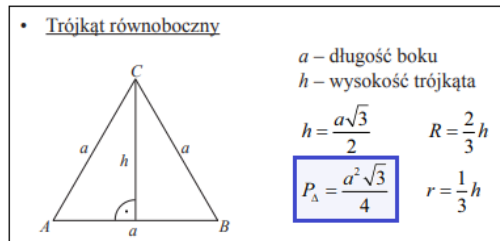
Rozwiązanie I:

Dla $a = 1$ liczymy najpierw $P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ (karta wzorów, str. 9),
a później korzystamy ze wzoru $V = P_p \cdot h$ (karta wzorów, str. 13),
podstawiając $h = 1$.



$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{1^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{1\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$V = P_p \cdot h = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 1 = \frac{\sqrt{3}}{4}$$



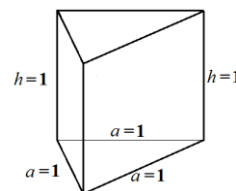
Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam tok rozumowania, tylko używamy przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{1^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{1 \cdot 1,73}{4} = 0,4325.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 0,4325 \cdot 1 = 0,4325.$$



Sprawdzamy, która liczba (wśród proponowanych w odpowiedziach) okaże się najbliższa rezultatowi **0,4325**.

A. 3

B. $\sqrt{3} \approx 1,73$

C. $\frac{\sqrt{3}}{2} \approx \frac{1,73}{2} = 0,865$

D. $\frac{\sqrt{3}}{4} \approx \frac{1,73}{4} = 0,4325$

Okazało się, że wynik **0,4325**, zaproponowany w odp. **D**, pokrywa się z wcześniejszym rezultatem obliczeń. Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

24.60.

Rozwiązanie I:

Z treści zadania wynika, że zarówno **krawędź podstawy**, jak i **krawędź boczna**, muszą mieć długość **4**. Zatem $a = 4$ oraz $h = 4$.

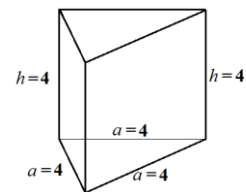
Dla $a = 4$ liczymy najpierw $P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ (karta wzorów, str. 9),

a później korzystamy ze wzoru $V = P_p \cdot h$ (karta wzorów, str. 13), podstawiając $h = 4$.

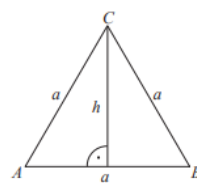
$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{4^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{16\sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{3}$$

$$V = P_p \cdot h = 4\sqrt{3} \cdot 4 = 16\sqrt{3}$$

Odp. B



• Trójkąt równoboczny



a – długość boku
 h – wysokość trójkąta
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ $R = \frac{2}{3}h$
 $P_\Delta = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ $r = \frac{1}{3}h$

Rozwiązanie II:

Stosujemy ten sam tok rozumowania, tylko używamy przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{4^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{16 \cdot 1,73}{4} = 6,92.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 6,92 \cdot 4 = 27,68.$$

Sprawdzamy, która liczba (wśród proponowanych w odpowiedziach) okaże się najbliższa rezultatowi **27,68**.

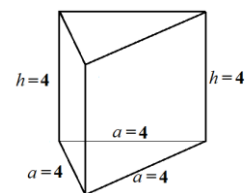
A. $\sqrt{3} \approx 1,73$

B. $16\sqrt{3} \approx 16 \cdot 1,73 = 27,68$

C. 8

D. 64

Okazało się, że wynik **27,68**, zaproponowany w odp. B, pokrywa się z wcześniejszym rezultatem obliczeń. Oznacza to, że odp. B jest poprawna.



24.61.

Rozwiązanie I:

W podstawie tego graniastosłupa mamy sześciokąt foremny o boku

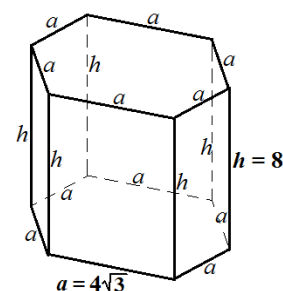
$$a = 4\sqrt{3}. \text{ Wzór na pole podstawy tego graniastosłupa to } P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4}$$

(sześciokąt foremny można podzielić na 6 trójkątów równobocznych, stąd szóstka we wzorze).

Obliczamy najpierw P_p , potem objętość. Zatem

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot (4\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 16 \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}{4} = 72\sqrt{3}.$$

$$V = P_p \cdot h = 72\sqrt{3} \cdot 8 = 576\sqrt{3}.$$



Odp. **D**

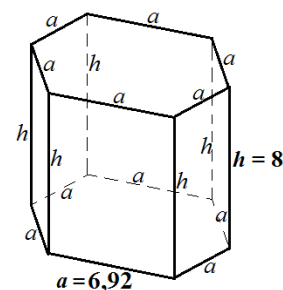
Rozwiązanie II:

Korzystamy z przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

Zatem $a = 4\sqrt{3} \approx 4 \cdot 1,73 = 6,92$.

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} \approx \frac{6 \cdot 6,92^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{6 \cdot 47,89 \cdot 1,73}{4} \approx 124,27.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 124,27 \cdot 8 = 994,16.$$



Sprawdzamy, która z zaproponowanych w odpowiedziach wartości liczbowych jest najbliższa rezultatowi **994,16**:

$$\text{A. } 144 \quad \text{B. } 144\sqrt{3} \approx 144 \cdot 1,73 = 249,12 \quad \text{C. } 576 \quad \text{D. } 576\sqrt{3} \approx 576 \cdot 1,73 = 996,48$$

Okazało się, że wynik **996,48** z odp. **D** jest najbliższy rezultatowi **994,16**.

Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

24.62.

Rozwiązanie I:

W podstawie tego graniastosłupa mamy sześciokąt foremny o boku

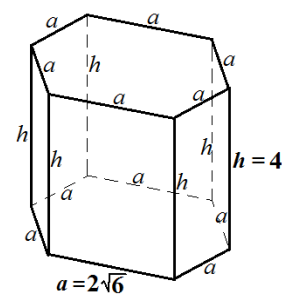
$$a = 2\sqrt{6}. \text{ Wzór na pole podstawy tego graniastosłupa to } P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4}$$

(sześciokąt foremny można podzielić na 6 trójkątów równobocznych, stąd szóstka we wzorze).

Obliczamy najpierw P_p , potem objętość. Zatem

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot (2\sqrt{6})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \sqrt{3}}{4} = 36\sqrt{3}.$$

$$V = P_p \cdot h = 36\sqrt{3} \cdot 4 = 144\sqrt{3}.$$



Odp. **D**

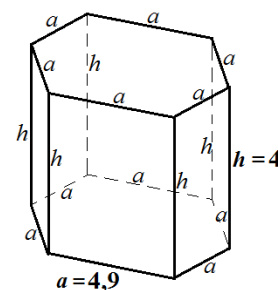
Rozwiązanie II:

Korzystamy z przybliżeń $\sqrt{3} \approx 1,73$, $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{6} \approx 2,45$.

Zatem $a = 2\sqrt{6} \approx 2 \cdot 2,45 = 4,9$.

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} \approx \frac{6 \cdot 4,9^2 \cdot 1,73}{4} = \frac{6 \cdot 24,01 \cdot 1,73}{4} \approx 62,3.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 62,3 \cdot 4 = 249,2.$$



Sprawdzamy, która z zaproponowanych w odpowiedziach wartości liczbowych jest najbliższa rezultatowi **249,2**:

A. 36

$$\text{B. } 72\sqrt{2} \approx 72 \cdot 1,41 = 101,52$$

$$\text{C. } 72\sqrt{3} \approx 72 \cdot 1,73 = 124,56$$

$$\text{D. } 144\sqrt{3} \approx 144 \cdot 1,73 = 249,12$$

Okazało się, że wynik **249,12** z odp. **D** jest najbliższy rezultatowi **249,2**.

Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

24.63.

Rozwiązanie I:

W podstawie tego graniastosłupa mamy sześciokąt foremny o boku $a = 6$. Wzór na pole podstawy tego graniastosłupa to

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} \quad (\text{sześciokąt foremny można podzielić na 6 trójkątów}$$

równobocznych, stąd szóstka we wzorze).

Obliczamy najpierw P_p , potem objętość. Zatem

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 6^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 36 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{216\sqrt{3}}{4} = 54\sqrt{3}.$$

$$V = P_p \cdot h = 54\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{6} = 54 \cdot 4 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{6} = 216\sqrt{3 \cdot 6} = 216\sqrt{18} = 216 \cdot \sqrt{9 \cdot 2} = 216 \cdot 3\sqrt{2} = 648\sqrt{2}$$

Odp. C

Rozwiązanie II:

Korzystamy z przybliżeń $\sqrt{3} \approx 1,73$, $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{6} \approx 2,45$.

Zatem $a = 6$ oraz $h = 4\sqrt{6} \approx 4 \cdot 2,45 = 9,8$.

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} \approx \frac{6 \cdot 6^2 \cdot 1,73}{4} = \frac{6 \cdot 36 \cdot 1,73}{4} = 93,42.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 93,42 \cdot 9,8 \approx 915,5.$$

Sprawdzamy, która z zaproponowanych w odpowiedziach wartości liczbowych jest najbliższa rezultatowi **915,5**:

A. $216\sqrt{3} \approx 216 \cdot 1,73 = 373,68$

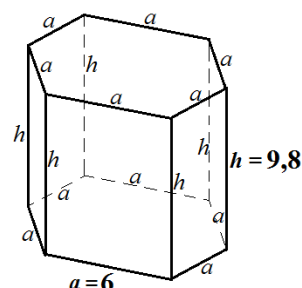
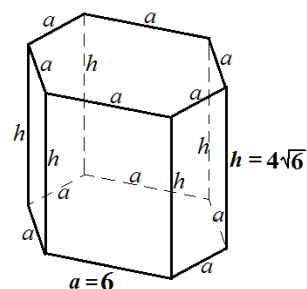
B. $216\sqrt{6} \approx 216 \cdot 2,45 = 529,2$

C. $648\sqrt{2} \approx 648 \cdot 1,41 = 913,68$

D. $648\sqrt{3} \approx 648 \cdot 1,73 = 1121,04$

Okazało się, że wynik **913,68** z odp. C jest najbliższy rezultatowi **915,5**.

Oznacza to, że odp. C jest poprawna.



24.64.

Rozwiązanie I:

W podstawie tego graniastosłupa mamy sześciokąt foremny o boku

$a = 2\sqrt{3}$. Wzór na pole podstawy tego graniastosłupa to $P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4}$

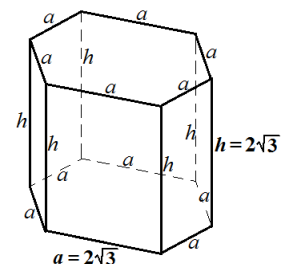
(sześciokąt foremny można podzielić na 6 trójkątów równobocznych, stąd szóstka we wzorze).

Obliczamy najpierw P_p , potem objętość. Zatem

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot (2\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}{4} = 18\sqrt{3}.$$

$$V = P_p \cdot h = 18\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 18 \cdot 2 \cdot \underbrace{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}_3 = 18 \cdot 2 \cdot 3 = \mathbf{108}.$$

Odp. **D**



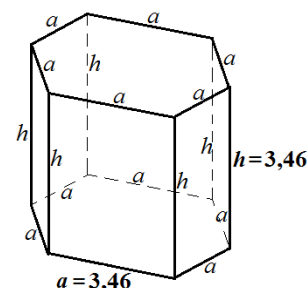
Rozwiązanie II:

Korzystamy z przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

Zatem $a = 2\sqrt{3} \approx 2 \cdot 1,73 = 3,46$, tym samym $h = 3,46$.

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} \approx \frac{6 \cdot 3,46^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{6 \cdot 11,97 \cdot 1,73}{4} \approx 31,06.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 31,06 \cdot 3,46 \approx \mathbf{107,47}.$$



Sprawdzamy, która z zaproponowanych w odpowiedziach wartości liczbowych jest najbliższa rezultatowi **107,47**:

A. 18 B. $18\sqrt{3} \approx 18 \cdot 1,73 = 31,14$ C. $36\sqrt{3} \approx 36 \cdot 1,73 = 62,28$ D. **108**

Okazało się, że wynik **108** z odp. **D** jest najbliższy rezultatowi **107,47**.

Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

24.65.

Rozwiązanie I:

W podstawie tego graniastopu mamy sześciokąt foremny o boku

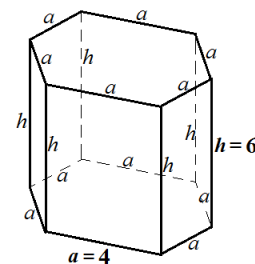
$a = 4$. Wzór na pole podstawy tego graniastopu to $P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4}$

(sześciokąt foremny można podzielić na 6 trójkątów równobocznych, stąd szóstka we wzorze).

Obliczamy najpierw P_p , potem objętość. Zatem

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 4^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 16 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{96\sqrt{3}}{4} = 24\sqrt{3}.$$

$$V = P_p \cdot h = 24\sqrt{3} \cdot 6 = 144\sqrt{3}.$$



Odp. **B**

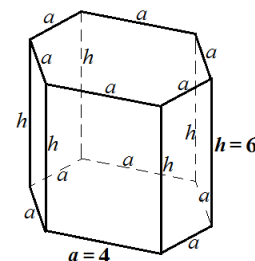
Rozwiązanie II:

Korzystamy z przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1,73$.

Przyjmujemy $a = 4$ oraz $h = 6$.

$$P_p = \frac{6a^2\sqrt{3}}{4} \approx \frac{6 \cdot 4^2 \cdot 1,73}{4} \approx \frac{6 \cdot 16 \cdot 1,73}{4} = 41,52.$$

$$V = P_p \cdot h \approx 41,52 \cdot 6 = 249,12.$$



Sprawdzamy, która z zaproponowanych w odpowiedziach wartości liczbowych jest najbliższa rezultatowi **249,12**:

A. $24\sqrt{3} \approx 24 \cdot 1,73 = 41,52$

B. $144\sqrt{3} \approx 144 \cdot 1,73 = 249,12$

C. $216\sqrt{3} \approx 216 \cdot 1,73 = 373,68$

D. $384\sqrt{3} \approx 384 \cdot 1,73 = 664,32$

Okazało się, że wynik **249,12** z odp. **B** pokrył się z rezultatem wcześniejszych obliczeń.

Oznacza to, że odp. **B** jest poprawna.
