21.1.

Korzystamy z tw. Pitagorasa:

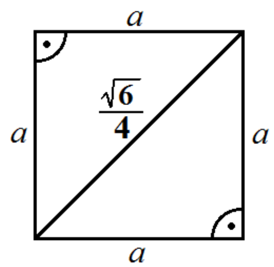
$$a^2 + a^2 = \left(\frac{\sqrt{6}}{4}\right)^2$$

$$2a^2 = \frac{6}{16}$$

$$2a^2 = 0{,}375 \qquad |:2$$

$$a^2 = \mathbf{0{,}1875}$$

Odp. **B**



21.2.

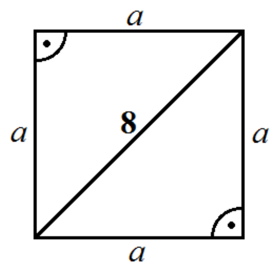
Korzystamy z tw. Pitagorasa:

$$a^2 + a^2 = 8^2$$

$$2a^2 = 64 \qquad |:2$$

$$a^2 = \mathbf{32}$$

Odp. **D**



21.3.

Korzystamy z tw. Pitagorasa:

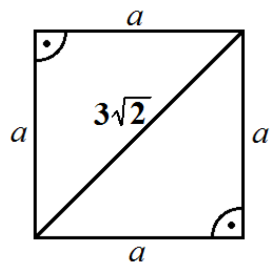
$$a^2 + a^2 = \left(3\sqrt{2}\right)^2$$

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

$$2a^2 = 18 \qquad |:2$$

$$a^2 = \mathbf{9}$$

Odp. **C**



21.4.

Korzystamy z tw. Pitagorasa:

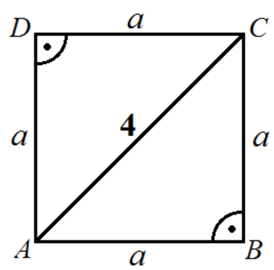
$$a^2 + a^2 = 4^2$$

$$2a^2 = 16 \qquad |:2$$

$$a^2 = \mathbf{8}$$

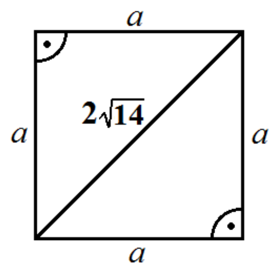
Pole kwadratu wynosi **8**, więc pole trójkąta jest równe **4**.

Odp. **A**



21.5.

Korzystamy z tw. Pitagorasa:



$a^2 + a^2 = \left(2\sqrt{14}\right)^2$

$2a^2 = 4 \cdot 14$

$2a^2 = 56 \qquad |:2$

$a^2 = \mathbf{28}$

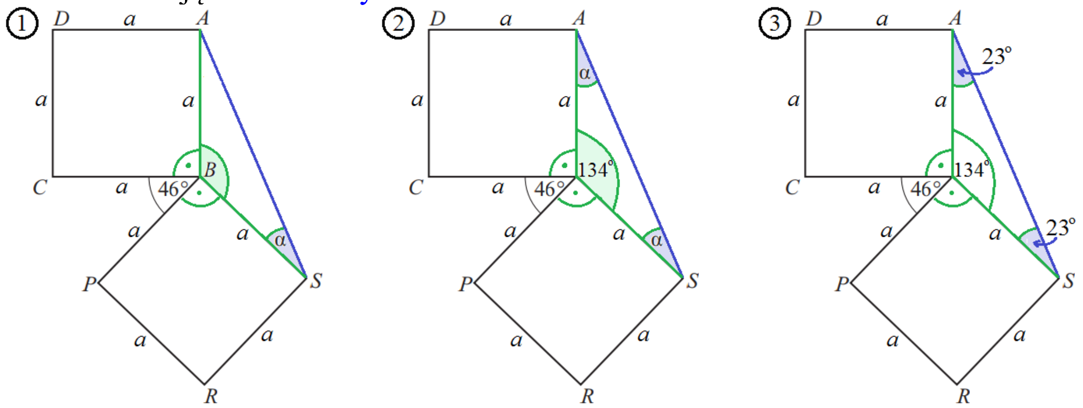
Odp. **D**

21.6.

Przystawanie kwadratów *ABCD* oraz *BPRS* oznacza, że oba kwadraty mają boki równej długości.

Liczymy miarę kąta rozwartego w ΔABS (rys. 1), więc $\alpha = 360° - 90° - 90° - 46° =$ **134°** (rys. 2).

Ponieważ **|*AB*| = |*BS*|**, to ΔABS jest równoramienny (rys. 2), więc kąty przy wierzchołkach *A* i *S* w ΔABS mają równe miary.



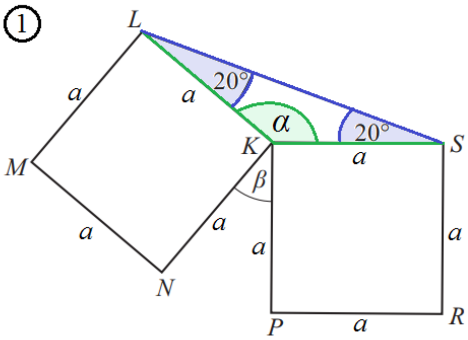
Obliczamy szukaną miarę kąta ***α***.

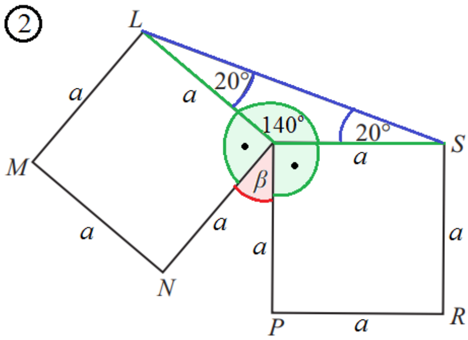
Zatem 180° – 134° = **46°**, następnie ***α*** = 46° : 2 = **23°** (rys. 3).

Odp. **B**

21.7.

Jednakowe pola kwadratów *KLMN* oraz *KPRS* powodują, że oba kwadraty mają jednakowej długości boki. Ponieważ $|LK| = |KS|$, to ΔLKS jest równoramienny, więc jeśli $|\angle KLS| = 20^{o}$, to również $|\angle KSL| = 20^{o}$ (rys. 1).



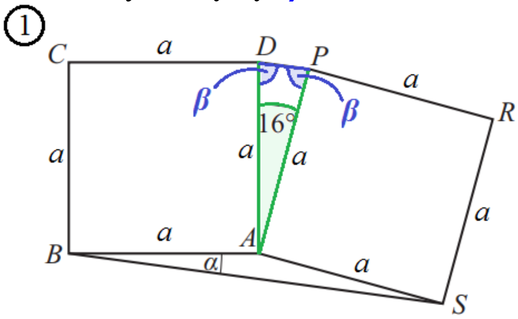


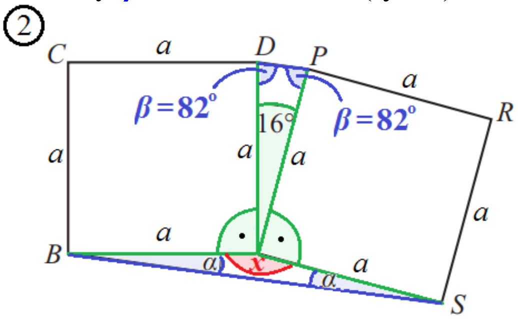
Z sumy miar kątów w ΔLKS obliczamy miarę kąta α.
Zatem $\alpha = 180^{o} - 20^{o} - 20^{o} = \mathbf{140^{o}}$ (rys. 2).

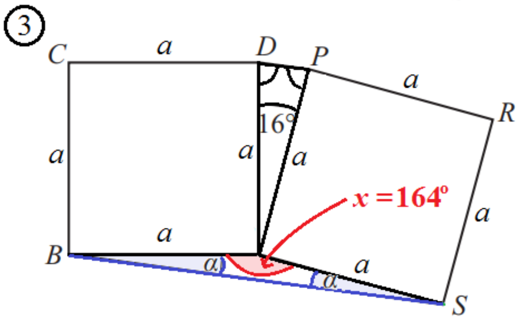
Obliczamy miarę kąta β na podstawie rys. 2.
$\beta = \mathbf{360^{o}} - 90^{o} - 90^{o} - 140^{o} = \mathbf{40^{o}}$.

Odp. **A**

21.8.
Przystawanie kwadratów *ABCD* oraz *APRS* oznacza, że oba kwadraty mają boki równej długości.
Ponieważ **|*AD*| = |*AP*|**, to Δ*ADP* jest równoramienny, więc kąty przy wierzchołkach *D* i *P* w Δ*ADP* mają równe miary (rys. 1).
Obliczamy miarę kąta $\boldsymbol{\beta}$. Zatem $\mathbf{180^\circ} - 16^\circ = \mathbf{164^\circ}$, więc $\beta = 164^\circ : 2 = \mathbf{82^\circ}$ (rys. 2).





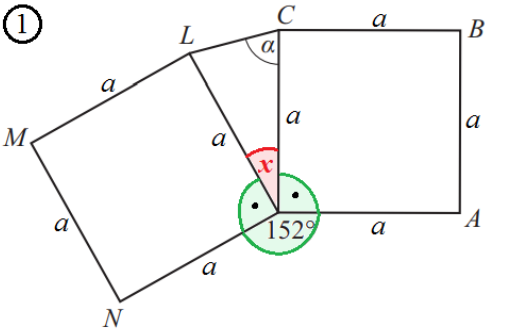


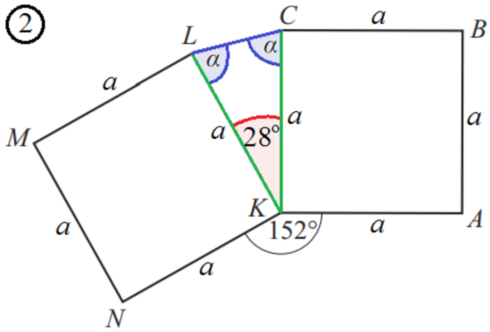
Na podstawie rys. 2 obliczamy miarę kąta $\boldsymbol{x}$, zatem $x = \mathbf{360^\circ} - 90^\circ - 90^\circ - 16^\circ = \mathbf{164^\circ}$ (rys. 3).
Z sumy miar kątów w Δ*BAS* wyliczamy $\boldsymbol{\alpha}$, zatem $\mathbf{180^\circ} - 164^\circ = \mathbf{16^\circ}$, więc $\alpha = 16^\circ : 2 = \mathbf{8^\circ}$.

Zatem $\alpha = \mathbf{8^\circ}$ oraz $\beta = \mathbf{82^\circ}$.

Odp. **B**

21.9.
Równe obwody kwadratów powodują, że oba te kwadraty mają jednakowej długości boki.
Z własności kąta pełnego obliczamy miarę kąta ***x*** (rys. 1).
Zatem $\boldsymbol{x} = 180^\circ - 152^\circ - 90^\circ - 90^\circ = \mathbf{28^\circ}$ (rys. 2).

1


2


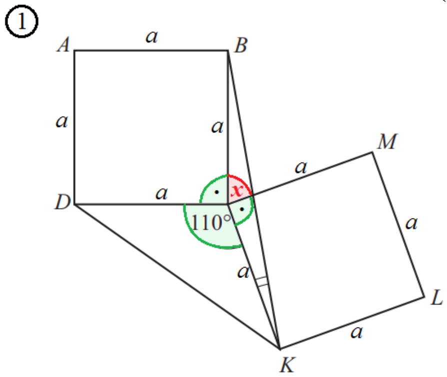
Z rys. 2 wynika, że w ΔLKC boki $|\boldsymbol{LK}| = |\boldsymbol{CK}|$, więc ΔLKC jest równoramienny.
Obliczamy miarę kąta $\boldsymbol{\alpha}$, zatem $\mathbf{180^\circ} - 28^\circ = \mathbf{152^\circ}$, więc $\boldsymbol{\alpha} = 152^\circ : 2 = \mathbf{76^\circ}$.

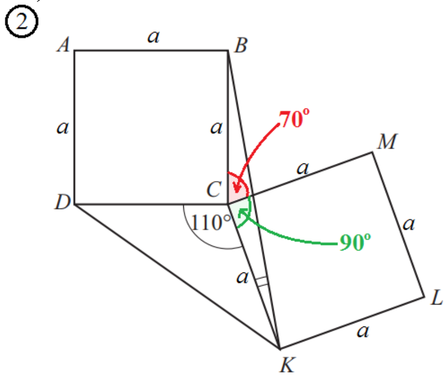
Odp. **D**

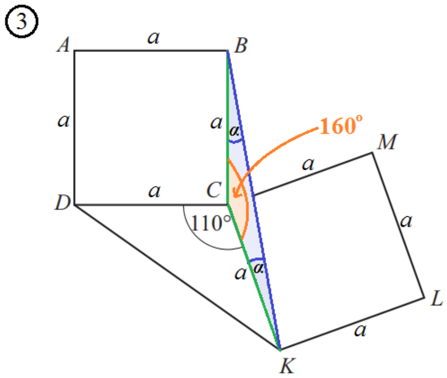
21.10.

Przystawanie kwadratów *ABCD* i *CKML* oznacza, że oba kwadraty mają takie same długości boków. Z własności kąta pełnego wyliczamy miarę kąta x (rys. 1), zatem:

$x = 360^\circ - 110^\circ - 90^\circ - 90^\circ = \mathbf{70}^\circ$ (rys. 2).







Trójkąt *BCK* jest równoramienny, bo $|BC| = |CK|$.

Obliczamy szukaną miarę kąta α, zatem $\mathbf{180^\circ} - 160^\circ = 20^\circ$, więc $\alpha = 20^\circ : 2 = \mathbf{10^\circ}$ (rys. 3).

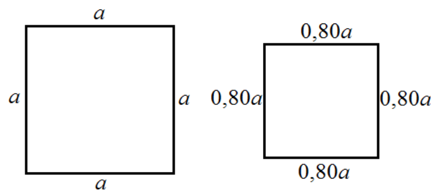
Zatem $|\angle CKB| = \mathbf{10^\circ}$.

Odp. **A**

21.11.

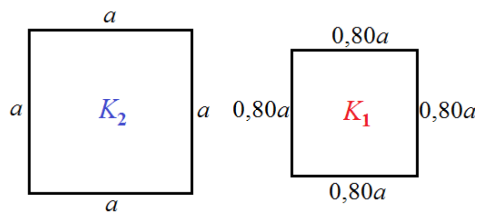
Rozwiązanie I:

a – bok większego kwadratu przed zmniejszeniem
$0{,}80a$ – bok mniejszego kwadratu, krótszy o 20 % od boku a



Decydujemy, który z kwadratów to K_1, a który K_2.

Z treści zadania: „*Bok kwadratu K_1 jest (...)* ***krótszy*** *od boku kwadratu K_2*”.

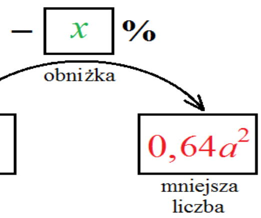


Obliczamy pola obu kwadratów:

$P_{K1} = 0{,}80a \cdot 0{,}80a = \mathbf{0{,}64a^2}$ oraz $P_{K2} = a \cdot a = \mathbf{a^2}$

Korzystamy ze schematu **obniżkowego**, ze względu na słowo kluczowe „**mniejsze**” w treści zadania: „*Pole kwadratu K_1 jest* ***mniejsze*** *od pola kwadratu K_2 o:*”

$$a^2 - \frac{x}{100} \cdot a^2 = 0{,}64a^2 \quad \Big| \cdot 100$$



$$\mathbf{100}a^2 - \mathbf{100} \cdot \frac{x}{100} \cdot a^2 = \mathbf{100} \cdot 0{,}64a^2$$

$$100a^2 - a^2 \cdot x = 64a^2 \quad |: a^2$$

$$100 - x = 64$$

$$-x = 64 - 100$$

$$-x = -36 \quad \rightarrow \quad x = \mathbf{36}$$

Odp. **B**

Rozwiązanie II:

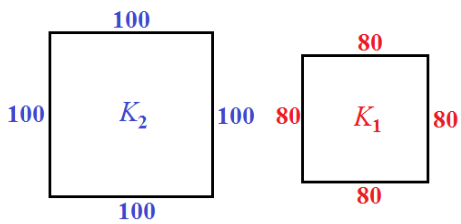
Niech bok jednego z kwadratów ma długość **100**.

Ze względu na słowo „**krótszy**” w treści zadania: „*Bok kwadratu K_1 jest o 20 %* ***krótszy*** *od boku kwadratu K_2*”, **zmniejszamy** liczbę **100** o **20 %**, używając **kalkulatora**:

1	0	0	–	2	0	%

→ wynik to **80**.

Zatem boki obu kwadratów mogą mieć długości **100** oraz **80**. „*Bok kwadratu* ***K_1*** *jest krótszy od (...)*”, więc kwadrat K_1 ma długość boku **80**, zaś K_2 – **100**.



Obliczamy pola obu kwadratów:

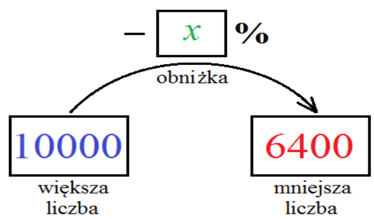
$P_{K1} = 80 \cdot 80 = \mathbf{6400}$ oraz $P_{K2} = 100 \cdot 100 = \mathbf{10000}$

Korzystamy ze schematu **obniżkowego**, ze względu na słowo kluczowe „**mniejsze**” w treści zadania: „*Pole kwadratu K_1 jest* ***mniejsze*** *od pola kwadratu K_2 o:*”

Można rozwiązać równanie

$$10000 - \frac{x}{100} \cdot 10000 = 6400$$

jednak łatwiej będzie użyć **strategii eliminacji**, rozważając poprawność proponowanych odpowiedzi:



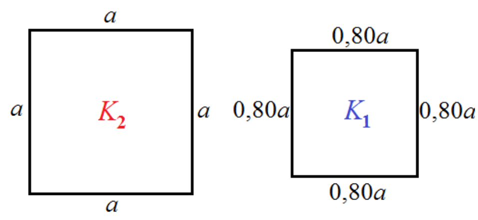
A.	1 0 0 0 0 – 2 0 %	→	$8000 \neq 6400$
B.	1 0 0 0 0 – 3 6 %	→	**6400**
C.	1 0 0 0 0 – 4 0 %	→	$6000 \neq 6400$
D.	1 0 0 0 0 – 4 4 %	→	$5600 \neq 6400$

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

21.12.

Rozwiązanie I:

Obliczamy obwody obu kwadratów:



$\boldsymbol{Ob_{K1}} = 4\cdot 0{,}80a = \mathbf{3{,}2a}$

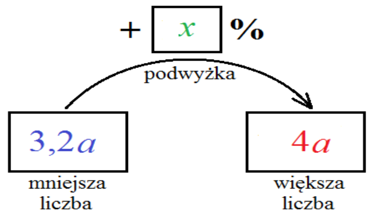
oraz

$\boldsymbol{Ob_{K2}} = \mathbf{4a}$

W treści zadania:

„*Obwód kwadratu K_2 jest **większy** od obwodu kwadratu K_2 o:*”

słowo kluczowe „**większy**” powoduje, że korzystamy ze schematu **podwyżkowego**:



$$3{,}2a + \frac{x}{100}\cdot 3{,}2a = 4a \qquad \Big| \cdot 100$$

$$320a + 3{,}2a\cdot x = 400a \qquad | : a$$

$$320 + 3{,}2x = 400$$

$$3{,}2x = 400 - 320$$

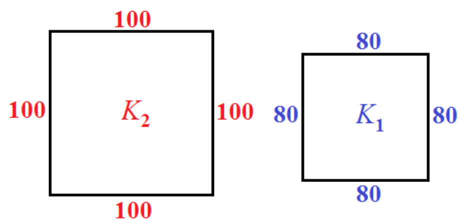
$$3{,}2x = 80 \qquad |: 3{,}2$$

$$\boldsymbol{x = 25}$$

Odp. **C**

Rozwiązanie II:

Boki obu kwadratów mogą mieć długości **100** i **80**.



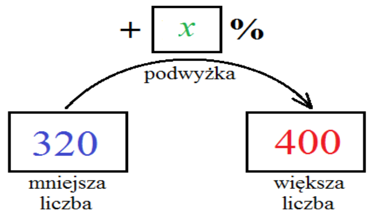
Obliczamy obwody obu kwadratów:

$\boldsymbol{Ob_{K1}} = 4\cdot 80 = \mathbf{320}$ oraz $\boldsymbol{Ob_{K2}} = 4\cdot 100 = \mathbf{400}$

W treści zadania:

„*Obwód kwadratu K_2 jest **większy** od obwodu kwadratu K_2 o:*”

słowo kluczowe „**większy**” powoduje, że korzystamy ze schematu **podwyżkowego**.



Można rozwiązać równanie

$$320 + \frac{x}{100}\cdot 320 = 400$$

jednak łatwiej będzie użyć **strategii eliminacji**, sprawdzając poprawność proponowanych odpowiedzi:

A: $\boxed{3}\boxed{2}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{2}\boxed{0}\boxed{\%}$ → $384 \neq 400$

B: $\boxed{3}\boxed{2}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{3}\boxed{6}\boxed{\%}$ → $435{,}2 \neq 400$

C: $\boxed{3}\boxed{2}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{2}\boxed{5}\boxed{\%}$ → **400** (poprawna odpowiedź)

D: $\boxed{3}\boxed{2}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{2}\boxed{0}\boxed{\%}$ → $384 \neq 400$

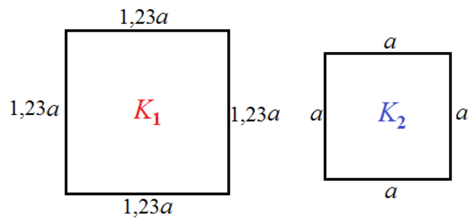
Oznacza to, że odp. **C** jest prawidłowa.

21.13.

Rozwiązanie I:

a – bok kwadratu K_2

$1{,}23a$ – bok kwadratu K_1



Obliczamy pola obu kwadratów:

$P_{K1} = 1{,}23a \cdot 1{,}23a = \mathbf{1{,}5129a^2}$ oraz $P_{K2} = a \cdot a = \mathbf{a^2}$

Oznacza to, że pole kwadratu K_1 jest większe od pola kwadratu K_2 o **51,29 %**.

Odp. **D**

Rozwiązanie II:

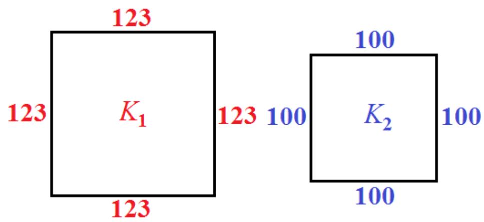
Niech jeden z kwadratów ma bok o długości **100**.

Obliczymy długość boku w drugim kwadracie:

W treści zadania: „*Bok kwadratu K_1 jest **dłuższy** o 23 % (...)*” występuje słowo kluczowe „**dłuższy**”, więc do **100** trzeba **dodać** te **23 %**.

Korzystamy z **kalkulatora**: $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{2}\boxed{3}\boxed{\%}$ → wynik to **123**.

Boki kwadratów mają długości **123** oraz **100**.



Obliczamy **pola** obu kwadratów:

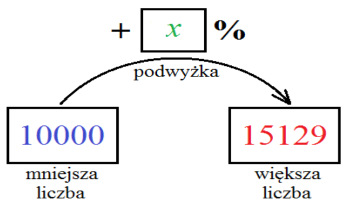
$P_{K1} = 123 \cdot 123 = \mathbf{15129}$

$P_{K2} = 100 \cdot 100 = \mathbf{10000}$

W pytaniu do zadania, na które mamy odpowiedzieć:

„*(...) pole kwadratu K_1 jest **większe** od pola kwadratu K_2 o:*”

występuje słowo „**większe**”, więc korzystamy ze **schematu podwyżkowego**:



Można rozwiązać równanie

$$10000 + \frac{x}{100} \cdot 10000 = 15129$$

jednak łatwiej będzie użyć **strategii eliminacji**, sprawdzając poprawność proponowanych odpowiedzi B i C:

B. $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{4}\boxed{6}\boxed{\%}$ → $14000 \neq 15129$

C. $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{5}\boxed{0}\boxed{\%}$ → $15000 \neq 15129$

Stąd wynika, że liczbę **10000** trzeba **zwiększyć** o **więcej niż 50 %**, aby otrzymać **15129**.

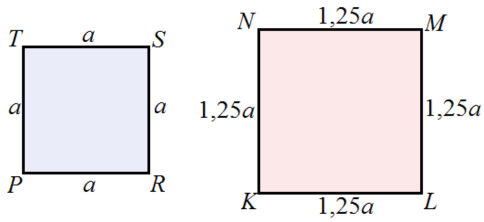
Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

21.14.

Rozwiązanie I:

a – bok kwadratu *PRST*

1,25*a* – bok kwadratu *KLMN*



Obliczamy pola obu kwadratów:

$P_{PRST} = a \cdot a = \boldsymbol{a^2}$

$P_{KLMN} = 1{,}25a \cdot 1{,}25a = \mathbf{1{,}5625}\boldsymbol{a^2}$

Oznacza to, że pole kwadratu *KLMN* jest większe od pola kwadratu *PRST* o **56,25 %**.

Odp. **D**

Rozwiązanie II:

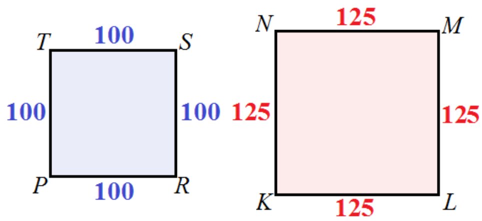
Niech jeden z kwadratów ma bok o długości **100**.

Obliczymy długość boku w drugim kwadracie:

W treści zadania: „*Bok kwadratu KLMN jest **dłuższy** o 25 % (...)*" występuje słowo kluczowe „**dłuższy**", więc do **100** trzeba **dodać** te **25 %**.

Korzystamy z **kalkulatora**: 1 0 0 + 2 5 % → wynik to **125**.

Boki kwadratów mają długości **100** oraz **125**.



Obliczamy **pola** obu kwadratów:

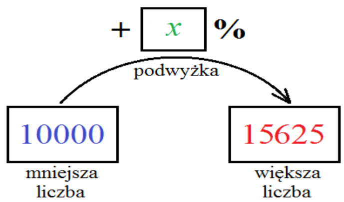
$P_{PRST} = 100 \cdot 100 = \mathbf{10000}$

$P_{KLMN} = 125 \cdot 125 = \mathbf{15625}$

W pytaniu do zadania, na które mamy odpowiedzieć:

„*(...) pole kwadratu KLMM jest **większe** od pola kwadratu PRST o:*"

występuje słowo „**większe**", więc korzystamy ze **schematu podwyżkowego**.



Można rozwiązać równanie

$$10000 + \frac{x}{100} \cdot 10000 = 15625$$

jednak łatwiej będzie użyć **strategii eliminacji**, sprawdzając poprawność proponowanych odpowiedzi:

A. 1 0 0 0 0 + 2 5 % → $12500 \neq 15625$

B. 1 0 0 0 0 + 3 3 , 7 5 % → $13375 \neq 15625$

C. 1 0 0 0 0 + 5 0 % → $15000 \neq 15625$

D. 1 0 0 0 0 + 5 6 , 2 5 % → **15625**

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

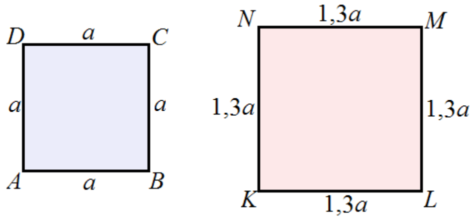
21.15.

Rozwiązanie I:

Jeśli do równania $|KL| = 1{,}3|AB|$ w miejsce $|AB|$ wstawimy $\boldsymbol{a}$, to otrzymamy $|KL| = \mathbf{1{,}3}\boldsymbol{a}$. Zatem:

a – bok kwadratu $ABCD$

$1{,}3a$ – bok kwadratu $KLMN$



Obliczamy pola obu kwadratów:

$P_{ABCD} = a \cdot a = a^2$

$P_{KLMN} = 1{,}3a \cdot 1{,}3a = 1{,}69a^2$

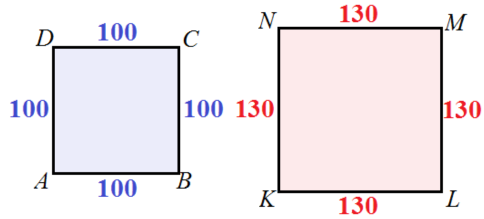
Oznacza to, że pole kwadratu $KLMN$ jest większe od pola kwadratu $ABCD$ o **69 %**.

Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Podstawiając w równaniu $|KL| = 1{,}3|AB|$ liczbę **100** w miejsce $|AB|$, otrzymujemy $|KL| = 1{,}3 \cdot 100$.

Zatem boki kwadratów $|AB| = \mathbf{100}$ oraz $|KL| = \mathbf{130}$.



Obliczamy **pola** obu kwadratów:

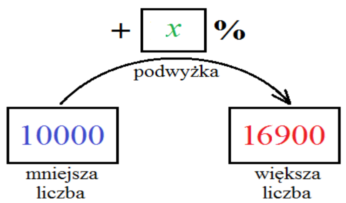
$P_{PRST} = 100 \cdot 100 = \mathbf{10000}$

$P_{KLMN} = 130 \cdot 130 = \mathbf{16900}$

W pytaniu do zadania, na które mamy odpowiedzieć:

„Pole kwadratu KLMM jest ***większe*** *o* ***p %*** *od pola kwadratu ABCD.”*

występuje słowo „**większe**”, więc korzystamy ze **schematu podwyżkowego**.



Można rozwiązać równanie

$$10000 + \frac{x}{100} \cdot 10000 = 16900$$

jednak łatwiej będzie użyć **strategii eliminacji**, sprawdzając poprawność proponowanych odpowiedzi:

A. $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{3}\boxed{\%}$ → $10300 \neq 16900$

B. $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{9}\boxed{\%}$ → $10900 \neq 16900$

C. $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{3}\boxed{0}\boxed{\%}$ → $13000 \neq 16900$

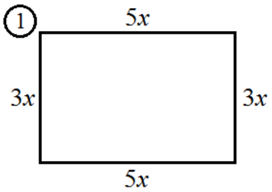
D. $\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{+}\boxed{6}\boxed{9}\boxed{\%}$ → **16900**

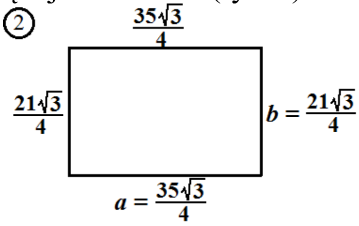
Oznacza to, że odp. **D** jest poprawna.

21.16.

Rozwiązanie I:

Oznaczamy długości boków prostokąta jako $\mathbf{5x}$ i $\mathbf{3x}$ (rys. 1).





Z warunku na obwód mamy równanie $2 \cdot 5x + 2 \cdot 3x = 28\sqrt{3}$, które rozwiązujemy:

$2 \cdot 5x + 2 \cdot 3x = 28\sqrt{3}$

$10x + 6x = 28\sqrt{3}$

$16x = 28\sqrt{3} \qquad |:16$

$x = \dfrac{28\sqrt{3}}{16} = \mathbf{\dfrac{7\sqrt{3}}{4}}$. Następnie obliczamy długości boków prostokąta:

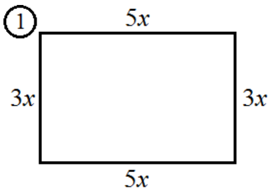
$5x = 5 \cdot \dfrac{7\sqrt{3}}{4} = \mathbf{\dfrac{35\sqrt{3}}{4}}$ oraz $3x = 3 \cdot \dfrac{7\sqrt{3}}{4} = \mathbf{\dfrac{21\sqrt{3}}{4}}$ (rys. 2).

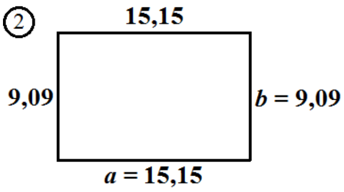
Obliczamy pole prostokąta, zatem $P = a \cdot b = \dfrac{35\sqrt{3}}{4} \cdot \dfrac{21\sqrt{3}}{4} = \dfrac{35 \cdot 21 \cdot 3}{4 \cdot 4} = \mathbf{\dfrac{2205}{16}}$.

Odp. **B**

Rozwiązanie II:

W obliczeniach korzystamy z przybliżenia $\sqrt{3} \approx 1{,}73$.





Z warunku na obwód mamy równanie $2 \cdot 5x + 2 \cdot 3x \approx 28 \cdot 1{,}73$, które rozwiązujemy:

$2 \cdot 5x + 2 \cdot 3x \approx 28 \cdot 1{,}73$

$10x + 6x \approx 48{,}44$

$16x \approx 48{,}44 \qquad |:16$

$x \approx \mathbf{3{,}03}$. Następnie obliczamy długości boków prostokąta:

$5x \approx 5 \cdot 3{,}03 = \mathbf{15{,}15}$ oraz $3x \approx 3 \cdot 3{,}03 = \mathbf{9{,}09}$ (rys. 2).

Obliczamy pole prostokąta, zatem $P = a \cdot b \approx 15{,}15 \cdot 9{,}09 \approx \mathbf{137{,}71}$.

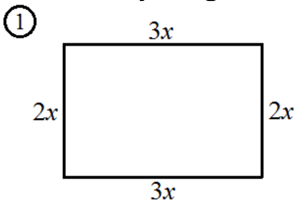
Sprawdzamy, która z odpowiedzi będzie najbliższa wynikowi **137,71**:

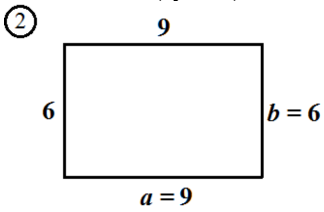
A. $\dfrac{2205}{4} = 551{,}25$ B. $\dfrac{2205}{16} \approx \mathbf{137{,}81}$

C. $\dfrac{735\sqrt{3}}{4} \approx \dfrac{735 \cdot 1{,}73}{4} \approx 317{,}89$ D. $\dfrac{735\sqrt{3}}{16} \approx \dfrac{735 \cdot 1{,}73}{16} \approx 79{,}47$

Rezultat **137,81** z odp. **B** jest najbliższy liczbie **137,71**, więc odp. **B** jest właściwa.

21.17.
Oznaczamy długości boków prostokąta jako **2*x*** i **3*x*** (rys. 1).





Z warunku na obwód mamy równanie $2 \cdot 2x + 2 \cdot 3x = 30$, które rozwiązujemy:

$2 \cdot 2x + 2 \cdot 3x = 30$

$4x + 6x = 30$

$10x = 30 \qquad |:10$

$x = \mathbf{3}$

Obliczamy długości boków prostokąta:
$3x = 3 \cdot 3 = \mathbf{9}$ oraz $2x = 2 \cdot 3 = \mathbf{6}$ (rys. 2).

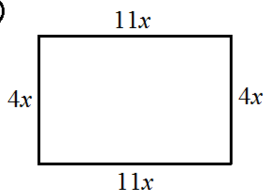
Obliczamy pole prostokąta, zatem $P = a \cdot b = 9 \cdot 6 = \mathbf{54}$.

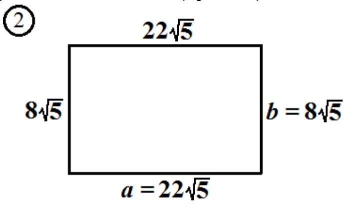
Odp. **A**

21.18.

Rozwiązanie I:

Oznaczamy długości boków prostokąta jako **4*x*** i **11*x*** (rys. 1).

1


2


Z warunku na obwód mamy równanie $2\cdot 4x+2\cdot 11x=60\sqrt{5}$, które rozwiązujemy:

$$2\cdot 4x+2\cdot 11x=60\sqrt{5}$$

$$8x+22x=60\sqrt{5}$$

$$30x=60\sqrt{5} \qquad |:30$$

$x=\mathbf{2\sqrt{5}}$. Następnie obliczamy długości boków prostokąta:

$4x=4\cdot 2\sqrt{5}=\mathbf{8\sqrt{5}}$ oraz $11x=11\cdot 2\sqrt{5}=\mathbf{22\sqrt{5}}$ (rys. 2).

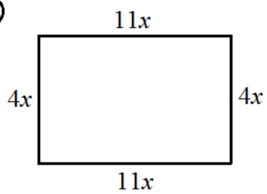
Obliczamy pole prostokąta, zatem $P=a\cdot b=22\sqrt{5}\cdot 8\sqrt{5}=22\cdot 8\cdot 5=\mathbf{880}$.

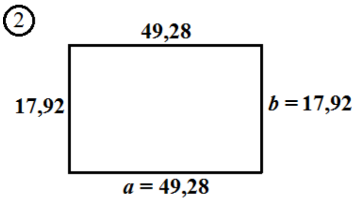
Odp. **C**

Rozwiązanie II:

W obliczeniach korzystamy z przybliżeń $\sqrt{5}\approx\mathbf{2{,}24}$ oraz $\sqrt{6}\approx\mathbf{2{,}45}$.

Obwód prostokąta wynosi $60\sqrt{5}\approx 60\cdot 2{,}24=\mathbf{134{,}4}$.

1


2


Z warunku na obwód mamy równanie $2\cdot 4x+2\cdot 11x\approx\mathbf{134{,}4}$, które rozwiązujemy:

$$2\cdot 4x+2\cdot 11x\approx 134{,}4$$

$$8x+22x\approx 134{,}4$$

$$30x\approx 134{,}4 \qquad |:30$$

$x\approx\mathbf{4{,}48}$.

Następnie obliczamy długości boków prostokąta:

$4x\approx 4\cdot 4{,}48=\mathbf{17{,}92}$ oraz $11x\approx 11\cdot 4{,}48=\mathbf{49{,}28}$ (rys. 2).

Obliczamy pole prostokąta, zatem $P=a\cdot b\approx 49{,}28\cdot 17{,}92\approx\mathbf{883}$.

Sprawdzamy, która z odpowiedzi okaże się najbliższa wynikowi **883**:

A. $176\sqrt{5}\approx 176\cdot 2{,}24=394{,}24$

B. $176\sqrt{6}\approx 176\cdot 2{,}45=431{,}2$

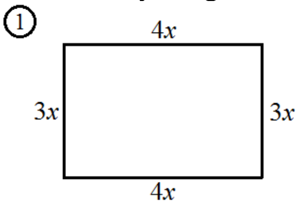
C. **880**

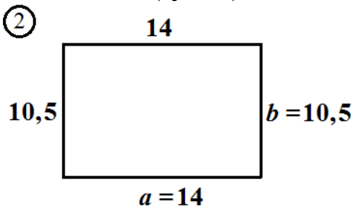
D. $30\sqrt{5}\approx 30\cdot 2{,}24=67{,}2$

Rezultat **880** z odp. **C** okazał się najbliższy liczbie **883**, więc odp. **C** jest właściwa.

21.19.

Oznaczamy długości boków prostokąta jako $\mathbf{3x}$ i $\mathbf{4x}$ (rys. 1).





Z warunku na obwód mamy równanie $2\cdot 3x + 2\cdot 4x = 49$, które rozwiązujemy:

$2\cdot 3x + 2\cdot 4x = 49$

$6x + 8x = 49$

$14x = 49 \qquad |:14$

$x = \mathbf{3{,}5}$

Obliczamy długości boków prostokąta:

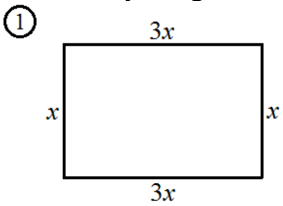
$3x = 3\cdot 3{,}5 = \mathbf{10{,}5}$ oraz $4x = 4\cdot 3{,}5 = \mathbf{14}$ (rys. 2).

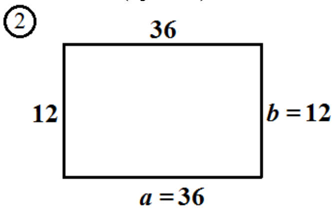
Obliczamy pole prostokąta, zatem $P = a\cdot b = 14\cdot 10{,}5 = \mathbf{147}$.

Odp. **C**

21.20.

Oznaczmy długości boków prostokąta jako $\boldsymbol{x}$ oraz $\mathbf{3}\boldsymbol{x}$ (rys. 1).





Z warunku na obwód mamy równanie $2 \cdot x + 2 \cdot 3x = 96$, które rozwiązujemy:

$2 \cdot x + 2 \cdot 3x = 96$

$2x + 6x = 96$

$8x = 96 \qquad |:8$

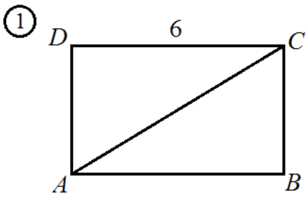
$x = \mathbf{12}$

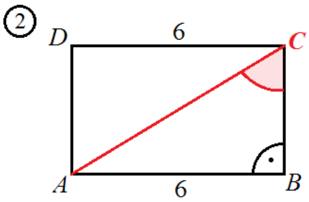
Zatem boki prostokąta mają długości $\boldsymbol{x} = \mathbf{12}$ oraz $3x = 3 \cdot 12 = \mathbf{36}$ (rys. 2).

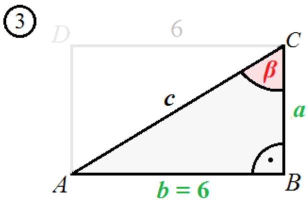
Obliczamy pole prostokąta, zatem $P = a \cdot b = 36 \cdot 12 = \mathbf{432}$.

Odp. **B**

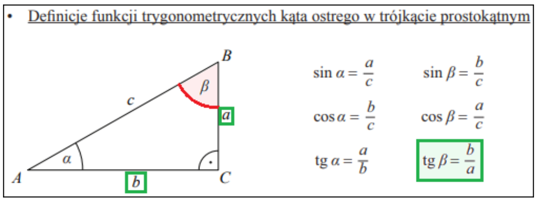
21.21.







Wykonujemy rysunek (rys. 1).
Jeśli $|DC| = 6$, to również $|AB| = 6$.
Zaznaczamy kąt ACB wiedząc, że **środkowa litera** w trzyliterowym oznaczeniu ACB określa jego położenie (rys. 2).



Do policzenia obwodu prostokąta $ABCD$ potrzebna jest długość $|BC|$.

Oznaczamy $|\angle ACB| = \boldsymbol{\beta}$ (rys. 3) i wówczas (z treści zadania) mamy $tg\,\beta = \mathbf{4}$.

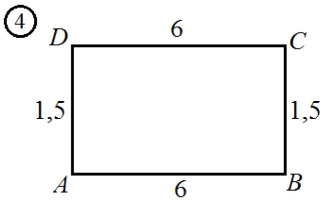
Kojarzymy rysunek 3 z rysunkiem w **karcie wzorów** (na końcu str. 14), więc:

$$tg\,\beta = \frac{b}{a}$$

$$\mathbf{4} = \frac{\mathbf{6}}{a} \qquad |\cdot a$$

$$4a = 6 \qquad |:4$$

$$a = \mathbf{1{,}5}$$

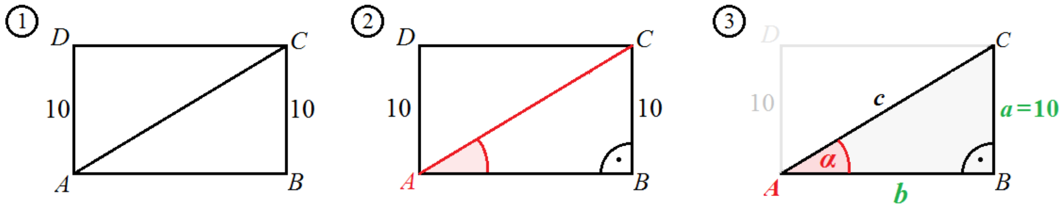


Boki prostokąta mają długości **6** oraz **1,5** (rys. 4).

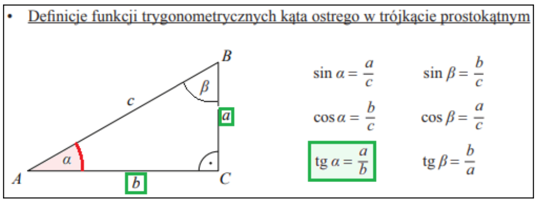
Obwód prostokąta jest równy $2\cdot\mathbf{6} + 2\cdot\mathbf{1{,}5} = 12 + 3 = \mathbf{15}$.

Odp. **A**

21.22.



Wykonujemy rysunek (rys. 1).
Jeśli $|AD| = 10$, to również $|BC| = 10$.
Zaznaczamy kąt CAB wiedząc, że **środkowa litera** w trzyliterowym oznaczeniu CAB określa jego położenie (rys. 2).



Do policzenia pola prostokąta $ABCD$ potrzebna jest długość $|AB|$.

Oznaczamy $|\angle CAB| = \boldsymbol{\alpha}$ (rys. 3) i wówczas (z treści zadania) mamy $tg\,\alpha = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{6}}$.

Kojarzymy rysunek 3 z rysunkiem w **karcie wzorów** (na końcu str. 14), więc:

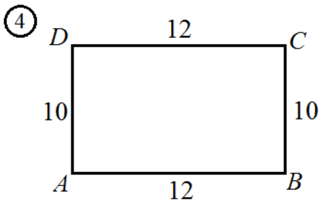
$tg\,\alpha = \frac{a}{b}$

$\frac{\mathbf{5}}{\mathbf{6}} = \frac{\mathbf{10}}{a}$ → mnożymy równanie „na krzyż"

$5a = 6 \cdot 10$

$5a = 60 \qquad |:5$

$a = \mathbf{12}$

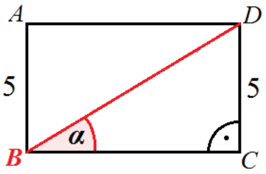


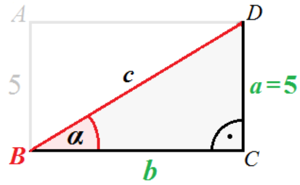
Boki prostokąta mają długości **12** oraz **10** (rys. 4).

Pole prostokąta jest równe $12 \cdot 10 = \mathbf{120}$.

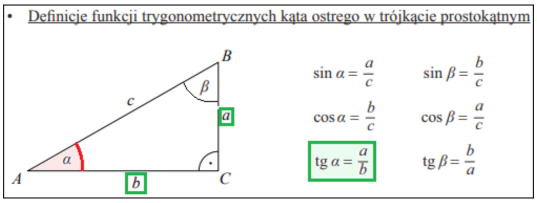
Odp. **D**

21.23.

1


2


Wykonujemy rysunek pamiętając, że jeśli $|AB| = 5$, to również $|DC| = 5$ (rys. 1).
Zaznaczamy kąt DBC wiedząc, że **środkowa litera** w trzyliterowym oznaczeniu DBC określa jego położenie (rys. 2).



Do policzenia obwodu prostokąta $ABCD$ potrzebna jest długość $|BC|$.

Oznaczamy $|\angle DBC| = \alpha$ (rys. 2) i wówczas (z treści zadania) mamy $tg\,\alpha = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$.

Kojarzymy rysunek 2 z rysunkiem w **karcie wzorów** (na końcu str. 14), więc:

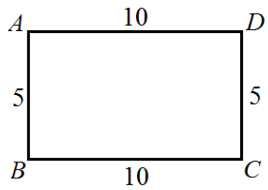
$tg\,\alpha = \frac{a}{b}$

$\frac{\mathbf{5}}{b} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$ → mnożymy równanie „na krzyż”

$1 \cdot b = 5 \cdot 2$

$\boldsymbol{b = 10}$

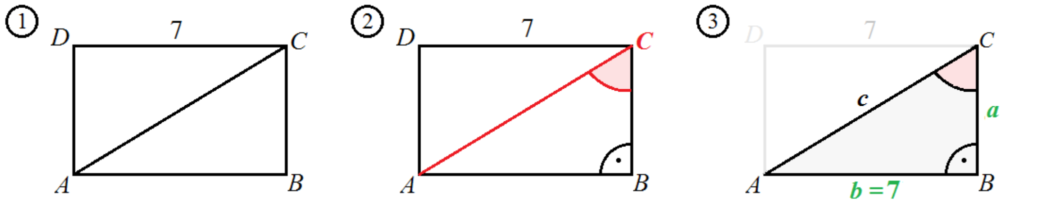
Boki prostokąta mają długości **10** oraz **5** (rys. 4).

4


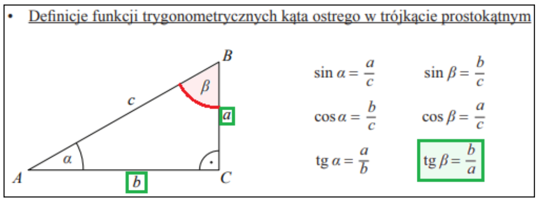
Obwód prostokąta jest równy $2 \cdot 10 + 2 \cdot 5 = 20 + 10 = \mathbf{30}$.

Odp. **B**

21.24.



Wykonujemy rysunek (rys. 1).
Jeśli $|DC| = 7$, to również $|AB| = 7$.
Zaznaczamy kąt między odcinkami AC i BC (rys. 2).



Do policzenia pola prostokąta $ABCD$ potrzebna jest długość $|BC|$.

Z treści zadania mamy $tg|\angle ACB| = \frac{\mathbf{14}}{\mathbf{3}}$.

Kojarzymy rysunek 3 z rysunkiem w **karcie wzorów** (na końcu str. 14), więc:

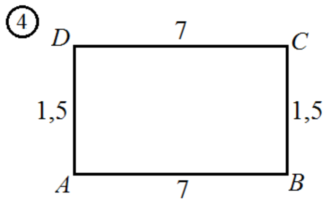
$$tg|\angle ACB| = \frac{b}{a}$$

$$\frac{\mathbf{14}}{\mathbf{3}} = \frac{\mathbf{7}}{a} \quad \rightarrow \quad \text{mnożymy równanie „na krzyż”}$$

$$14a = 3 \cdot 7$$

$$14a = 21 \qquad |:14$$

$$a = \mathbf{1{,}5}$$

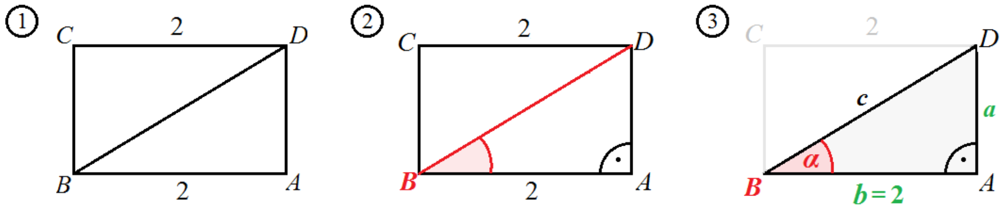


Boki prostokąta mają długości **7** oraz **1,5** (rys. 4).

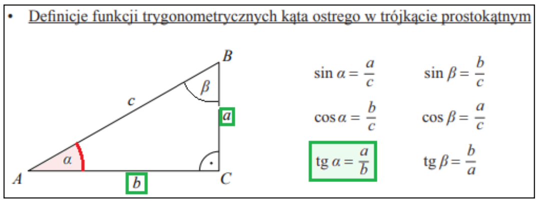
Pole prostokąta jest równe $7 \cdot 1{,}5 = \mathbf{10{,}5}$.

Odp. **C**

21.25.



Wykonujemy rysunek.
Jeśli $|AB| = 2$, to również $|CD| = 2$ (rys. 1).
Zaznaczamy kąt ABD wiedząc, że **środkowa litera** w trzyliterowym oznaczeniu ABD określa jego położenie (rys. 2).



Do policzenia obwodu prostokąta $ABCD$ potrzebna jest długość $|AD|$.

Oznaczamy $|\angle ABD| = \alpha$ (rys. 3) i wówczas (z treści zadania) mamy $tg\,\alpha = \mathbf{3}$.

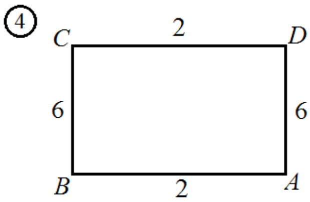
Kojarzymy rysunek 3 z rysunkiem w **karcie wzorów** (na końcu str. 14), więc:

$$tg\,\alpha = \frac{a}{b}$$

$$\mathbf{3} = \frac{a}{\mathbf{2}} \qquad |\cdot 2$$

$$3 \cdot 2 = a$$

$$a = \mathbf{6}$$

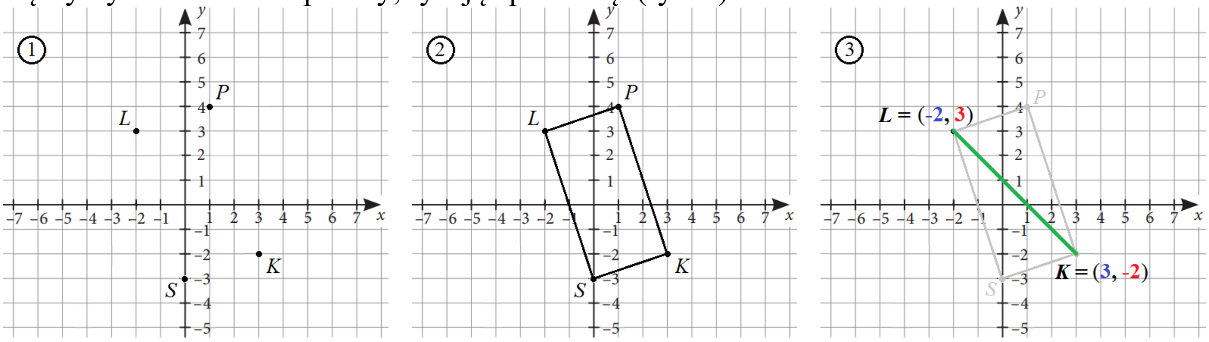


Boki prostokąta mają długości **6** oraz **2** (rys. 4).

Obwód prostokąta jest równy $2 \cdot \mathbf{6} + 2 \cdot \mathbf{2} = 12 + 4 = \mathbf{16}$.

Odp. **B**

21.26.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy umieszczone punkty, rysując prostokąt (rys. 2).



Wybieramy dowolną przekątną prostokąta, np. przekątną LK (rys. 3). Obliczamy jej długość.

Długość odcinka o końcach w punktach $L = (-2, 3)$, $K = (3, -2)$ liczymy tak:

a) pod pierwiastkiem mamy **sumę kwadratów** dwóch wyrażeń $\quad |LK| = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2}$

b) do nawiasu odpowiadającego za pierwsze wyrażenie, wpisujemy współrzędne x obu punktów: **jedną normalnie**, a **drugą z przeciwnym znakiem**, $\quad |LK| = \sqrt{(-2-3)^2 + (\quad)^2}$

c) do nawiasu odpowiadającego za drugie wyrażenie, wpisujemy współrzędne y obu punktów: **jedną normalnie**, a **drugą z przeciwnym znakiem**. $\quad |LK| = \sqrt{(-2-3)^2 + (3+2)^2}$

Obliczamy wartość wyrażenia:

$$|LK| = \sqrt{(-2-3)^2 + (3+2)^2} = \sqrt{(-5)^2 + 5^2} = \sqrt{25+25} = \sqrt{50} = \mathbf{5\sqrt{2}}.$$

$$\begin{array}{r|l} 50 & 2 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \quad 5 \cdot 5 \to \mathbf{5}$$

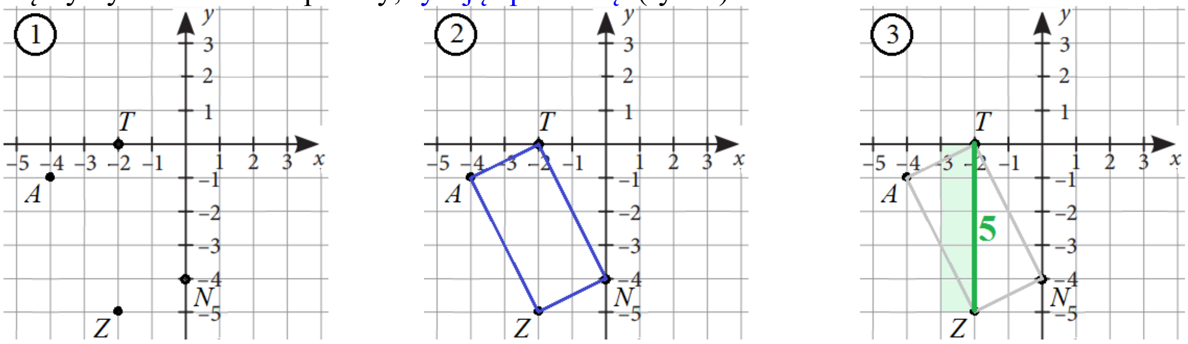
Można też obliczyć kalkulatorem $\sqrt{50} \approx \mathbf{7{,}07}$ i skorzystać z przybliżeń propozycji w odpowiedziach:

A. $\sqrt{2} \approx 1{,}41$ B. $5\sqrt{2} \approx 5 \cdot 1{,}41 = \mathbf{7{,}05}$ C. $4\sqrt{10} \approx 4 \cdot 3{,}16 = 12{,}64$ D. $2\sqrt{10} \approx 2 \cdot 3{,}16 = 6{,}32$

Spośród wyników w odpowiedziach, najbliżej rezultatu **7,07** jest liczba **7,05** z odpowiedzi **B**.

Odp. **B**

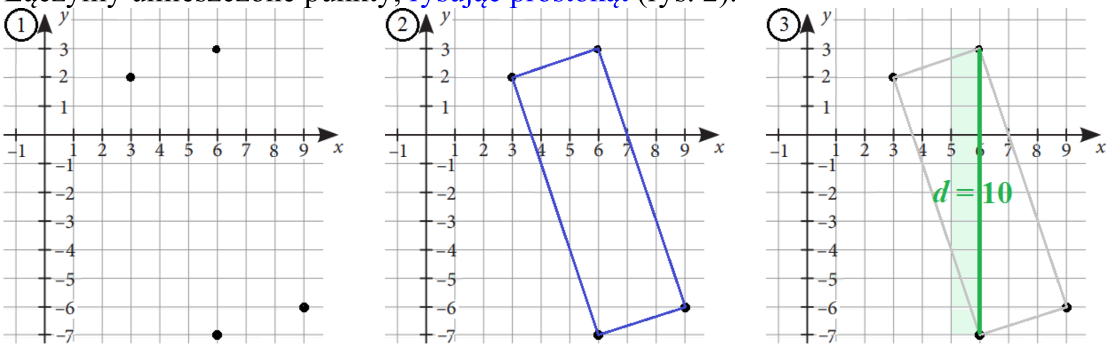
21.27.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy umieszczone punkty, rysując prostokąt (rys. 2).



Wybieramy dowolną przekątną prostokąta, np. przekątną TZ (rys. 3).
Z rysunku odczytujemy, że ma ona długość pięciu kratek, zatem $|TZ| = 5$ (rys. 3).

Odp. **B**

21.28.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy umieszczone punkty, rysując prostokąt (rys. 2).

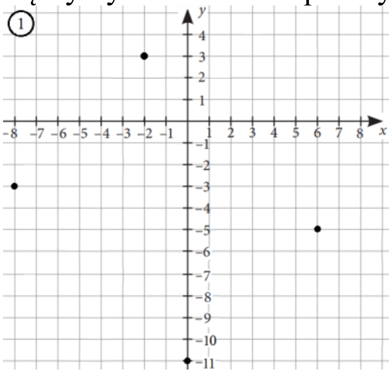


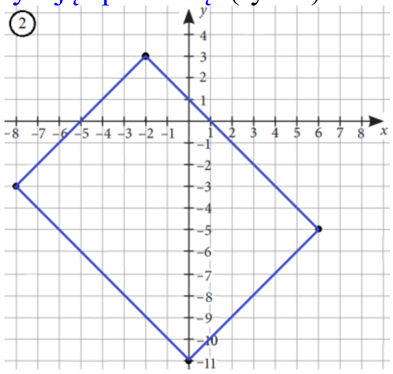
Wybieramy dowolną przekątną, np. tę o końcach w punktach (**6**, **3**) i (**6**, **–7**) (rys. 3).
Z rysunku odczytujemy, że ma ona długość dziesięciu kratek, zatem ***d*** **= 10**.

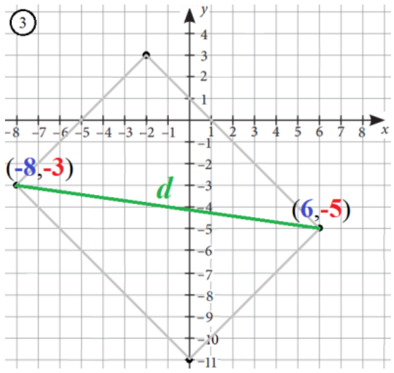
Odp. **D**

21.29.

Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy umieszczone punkty, rysując prostokąt (rys. 2).







Wybieramy dowolną przekątną prostokąta, np. tę o końcach w punktach (**–8**, **–3**) i (**6**, **–5**), tak jak na rys. 3. Obliczamy jej długość.

Długość przekątnej ***d*** o końcach w punktach (**–8**, **–3**), (**6**, **–5**) liczymy tak:

a) pod pierwiastkiem mamy **sumę kwadratów** dwóch wyrażeń

$$d=\sqrt{(\quad)^2+(\quad)^2}$$

b) do nawiasu odpowiadającego za pierwsze wyrażenie, wpisujemy współrzędne x obu punktów: **jedną normalnie**, a **drugą z przeciwnym znakiem**,

$$d=\sqrt{(-8-6)^2+(\quad)^2}$$

c) do nawiasu odpowiadającego za drugie wyrażenie, wpisujemy współrzędne y obu punktów: **jedną normalnie**, a **drugą z przeciwnym znakiem**.

$$d=\sqrt{(-8-6)^2+(-3+5)^2}$$

$$\begin{array}{r|l} 200 & 2 \\ 100 & 2 \\ 50 & 2 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \qquad 2,\ 5$$

Obliczamy wartość wyrażenia:

$$d=\sqrt{(-8-6)^2+(-3+5)^2}=\sqrt{(-14)^2+2^2}=\sqrt{196+4}=\sqrt{200}=\mathbf{10\sqrt{2}}\,.$$

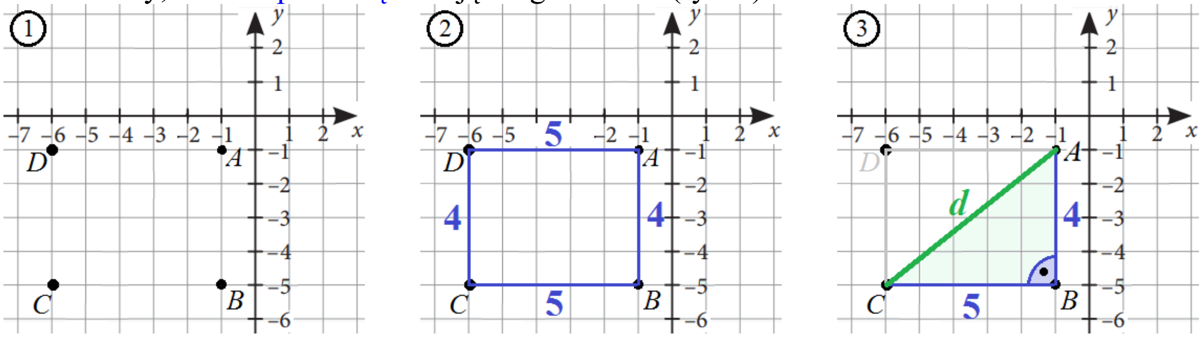
Można też obliczyć kalkulatorem $\sqrt{200}\approx\mathbf{14{,}14}$ i skorzystać z przybliżeń propozycji w odpowiedziach:

A. 10 B. $6\sqrt{2}\approx 6\cdot 1{,}41=8{,}46$ C. $10\sqrt{2}\approx 10\cdot 1{,}41=\mathbf{14{,}1}$ D. 100

Spośród wyników w odpowiedziach, najbliżej wyniku **14,14** jest liczba **14,1** z odpowiedzi **C**.

Odp. **C**

21.30.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy umieszczone punkty, rysując prostokąt.
Zauważamy, że boki prostokąta mają długości **5** i **4** (rys. 2).



Z tw. Pitagorasa w ΔABC obliczamy długość przekątnej ***d*** prostokąta $ABCD$. Zatem:

$$5^2 + 4^2 = d^2$$

$$25 + 16 = d^2$$

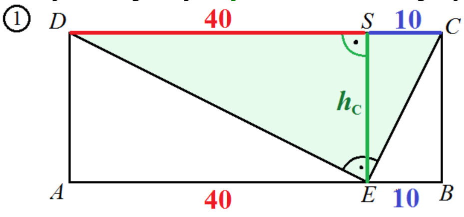
$$41 = d^2 \qquad | \sqrt{\ }$$

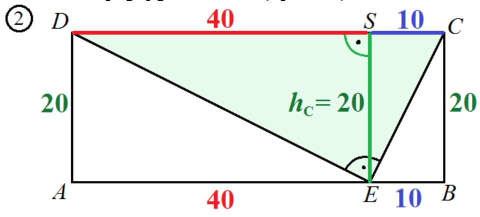
$$\sqrt{\mathbf{41}} = d$$

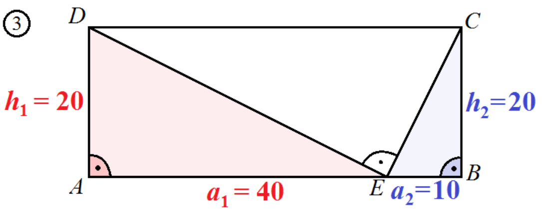
Odp. **C**

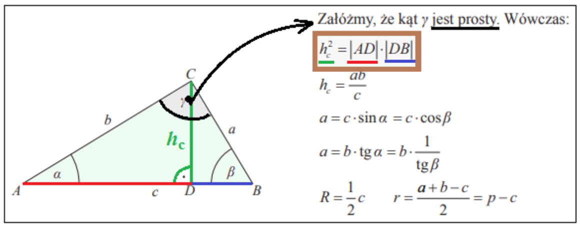
21.31.

Dorysowujemy wysokość ES trójkąta CED i oznaczamy ją jako $\boldsymbol{h_c}$ (rys. 1).









Kojarzymy rys. 1 z rysunkiem w **karcie wzorów** (str. 8). Obliczamy $\boldsymbol{h_c}$. Zatem:

$h_c^2 = \mathbf{40} \cdot \mathbf{10}$

$h_c^2 = \mathbf{400}$

$h_c = \mathbf{20}$, tym samym $|AD| = \mathbf{20}$ oraz $|BC| = \mathbf{20}$ (rys. 2).

Obliczamy pola trójkątów DAE oraz CEB (rys. 3).

$$P_{DAE} = \frac{a_1 \cdot h_1}{2} = \frac{40 \cdot 20}{2} = \mathbf{400}$$

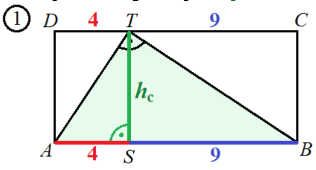
$$P_{CEB} = \frac{a_2 \cdot h_2}{2} = \frac{10 \cdot 20}{2} = \mathbf{100}$$

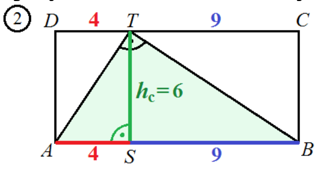
$$P_{DAE} + P_{CEB} = 400 + 100 = \mathbf{500}.$$

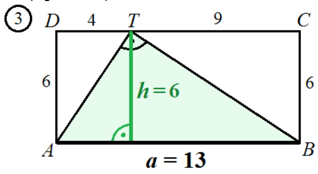
Odp. **B**

21.32.

Dorysowujemy wysokość *TS* trójkąta *ABT* i oznaczamy ją jako $\boldsymbol{h_c}$ (rys. 1).





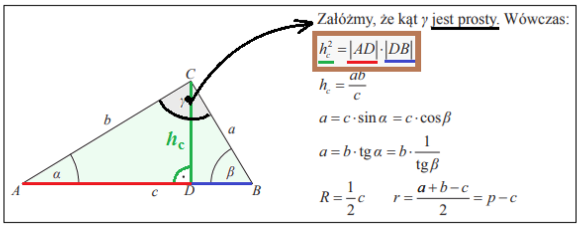


Kojarzymy rys. 1 z rysunkiem w **karcie wzorów** (str. 8). Obliczamy $\boldsymbol{h_c}$. Zatem:

$h_c^2 = \mathbf{4} \cdot \mathbf{9}$

$h_c^2 = \mathbf{36}$

$h_c = \mathbf{6}$ (rys. 2).



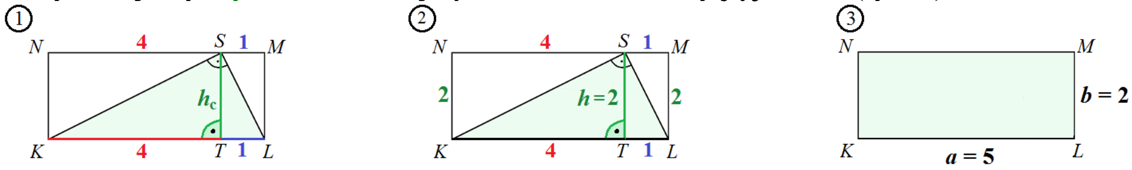
Obliczamy pole trójkąta *ABT* (rys. 3).

$$P_{ABT} = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{13 \cdot 6}{2} = \mathbf{39}.$$

Odp. **D**

21.33.

Dorysowujemy wysokość ST trójkąta KLS i oznaczamy ją jako $\boldsymbol{h_c}$ (rys. 1).



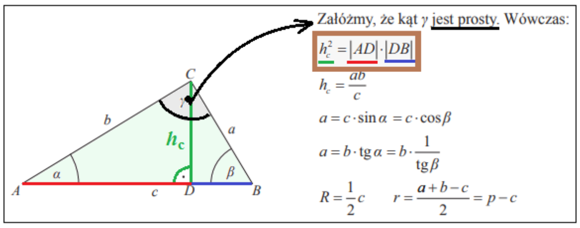
Kojarzymy rys. 1 z rysunkiem w **karcie wzorów** (str. 8). Obliczamy $\boldsymbol{h_c}$.

Zatem:

$\boldsymbol{h_c^2 = 4 \cdot 1}$

$\boldsymbol{h_c^2 = 4}$

$\boldsymbol{h_c = 2}$, więc $|NK| = \mathbf{2}$ oraz $|ML| = \mathbf{2}$ (rys. 2).



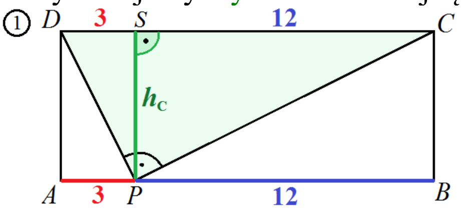
Obliczamy pole prostokąta $KLMN$ (rys. 3).

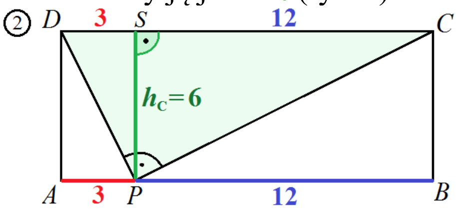
$P_{KLMN} = a \cdot b = 5 \cdot 2 = \mathbf{10}$.

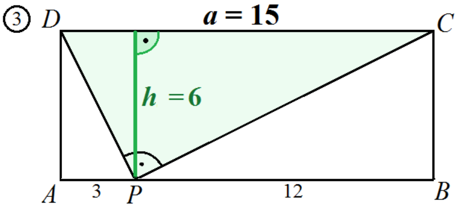
Odp. **C**

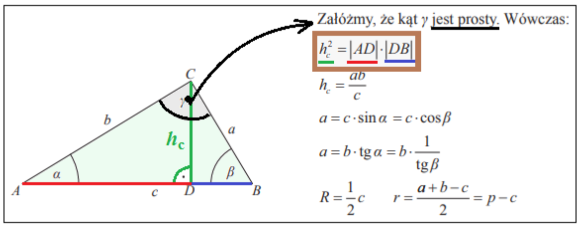
21.34.

Dorysowujemy wysokość *PS* trójkąta *DPC* i oznaczamy ją jako h_c (rys. 1).









Kojarzymy rys. 1 z rysunkiem w **karcie wzorów** (str. 8). Obliczamy h_c. Zatem:

$h_c^2 = 3 \cdot 12$

$h_c^2 = 36$

$h_c = 6$ (rys. 2).

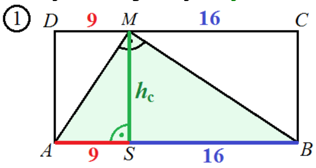
Obliczamy pole trójkąta *DPC* (rys. 3).

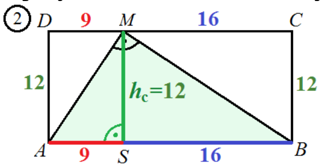
$$P_{DPC} = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{15 \cdot 6}{2} = \mathbf{45}.$$

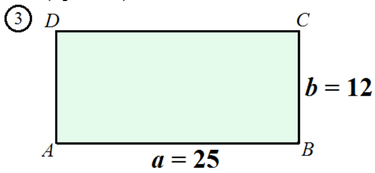
Odp. **A**

21.35.

Dorysowujemy wysokość *MS* trójkąta *ABM* i oznaczamy ją jako h_c (rys. 1).





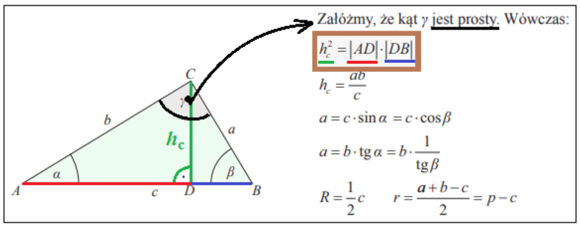


Kojarzymy rys. 1 z rysunkiem w **karcie wzorów** (str. 8). Obliczamy h_c. Zatem:

$h_c^2 = \mathbf{9} \cdot \mathbf{16}$

$h_c^2 = \mathbf{144}$

$h_c = \mathbf{12}$, więc $|AD| = \mathbf{12}$ i $|BC| = \mathbf{12}$ (rys. 2).



Obliczamy pole prostokąta *ABCD* (rys. 3).

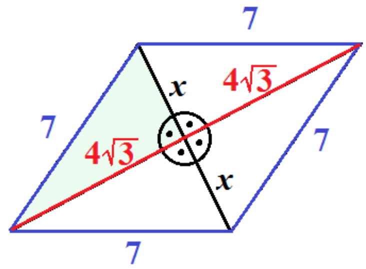
$$P_{ABCD} = a \cdot b = 25 \cdot 12 = \mathbf{300}.$$

Odp. **B**

21.36.

Obliczamy długość boku rombu, zatem 28 : 4 = **7**.

Połowa jednej z przekątnych ma długość $\frac{8\sqrt{3}}{2} = \mathbf{4\sqrt{3}}$.



Oznaczmy przez ***x*** połowę drugiej przekątnej.
Wówczas, z tw. Pitagorasa:

$$\left(4\sqrt{3}\right)^2 + x^2 = 7^2$$

$$16 \cdot 3 + x^2 = 49$$

$$48 + x^2 = 49$$

$$x^2 = 49 - 48$$

$$x^2 = 1$$

$\boldsymbol{x = 1}$. Oznacza to, że druga przekątna rombu ma długość $d_2 = 2x = 2 \cdot 1 = \mathbf{2}$.

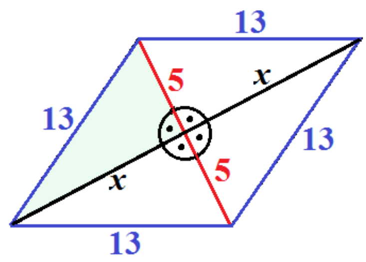
Dla $d_1 = 8\sqrt{3}$, $d_2 = 2$ korzystamy ze wzoru na pole rombu $P = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$. Zatem:

$$P = \frac{8\sqrt{3} \cdot 2}{2} = \frac{16\sqrt{3}}{2} = \mathbf{8\sqrt{3}}.$$

Odp. **C**

21.37.

Połowa krótszej przekątnej ma długość $\frac{10}{2} = \mathbf{5}$.



Oznaczmy przez $\boldsymbol{x}$ połowę dłuższej przekątnej.
Wówczas, z tw. Pitagorasa:

$x^2 + 5^2 = 13^2$

$x^2 + 25 = 169$

$x^2 = 169 - 25$

$x^2 = 144 \qquad |\sqrt{\ }$

$\boldsymbol{x} = \mathbf{12}$.

Oznacza to, że druga przekątna rombu ma długość $d_2 = 2x = 2 \cdot 12 = \mathbf{24}$.

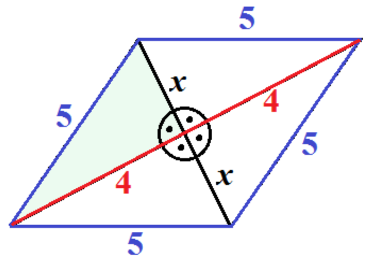
Odp. **D**

21.38.

Obliczamy długość boku rombu, zatem 20 : 4 = **5**.

Połowa jednej z przekątnych ma długość $\frac{8}{2} = \mathbf{4}$.

Oznaczmy przez ***x*** połowę drugiej przekątnej.
Wówczas, z tw. Pitagorasa:



$4^2 + x^2 = 5^2$

$16 + x^2 = 25$

$x^2 = 25 - 16$

$x^2 = 9 \qquad |\sqrt{}$

$\boldsymbol{x = 3}$. Oznacza to, że druga przekątna rombu ma długość $d_2 = 2x = 2 \cdot 3 = \mathbf{6}$.

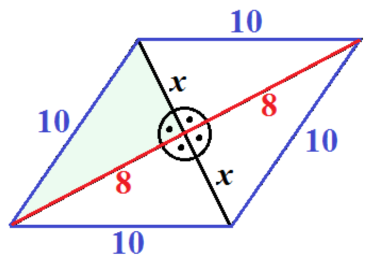
Dla $d_1 = 8,\ d_2 = 6$ korzystamy ze wzoru na pole rombu $P = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$. Zatem:

$P = \frac{8 \cdot 6}{2} = \mathbf{24}$.

Odp. **A**

21.39.

Połowa najdłuższej przekątnej rombu ma długość $\frac{16}{2} = \mathbf{8}$.



Oznaczmy przez $\boldsymbol{x}$ połowę najkrótszej przekątnej.
Wówczas, z tw. Pitagorasa:

$8^2 + x^2 = 10^2$

$64 + x^2 = 100$

$x^2 = 100 - 64$

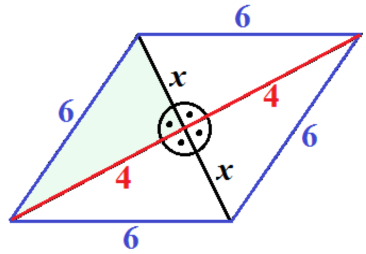
$x^2 = 36 \qquad |\sqrt{\ }$

$\boldsymbol{x = 6}$. Oznacza to, że druga (najkrótsza) przekątna rombu ma długość $d_2 = 2x = 2 \cdot 6 = \mathbf{12}$.

Odp. **B**

21.40.
Obliczamy długość boku rombu, zatem 24 : 4 = **6**.

Połowa jednej z przekątnych ma długość $\frac{8}{2} = \mathbf{4}$.



Oznaczmy przez ***x*** połowę drugiej przekątnej.
Wówczas, z tw. Pitagorasa:

$4^2 + x^2 = 6^2$

$16 + x^2 = 36$

$x^2 = 36 - 16$

$x^2 = 20 \qquad |\sqrt{\ }$

$x = \sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5} = \mathbf{2\sqrt{5}}$

Oznacza to, że druga przekątna rombu ma długość $d_2 = 2x = 2 \cdot 2\sqrt{5} = \mathbf{4\sqrt{5}}$.

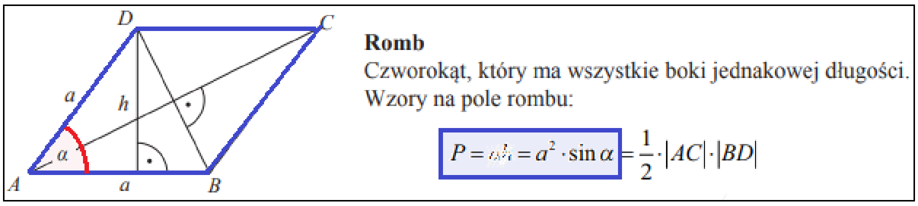
Dla $d_1 = 8,\ d_2 = 4\sqrt{5}$ korzystamy ze wzoru na pole rombu $P = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$. Zatem:

$$P = \frac{8 \cdot 4\sqrt{5}}{2} = \frac{32\sqrt{5}}{2} = \mathbf{16\sqrt{5}}.$$

Odp. **A**

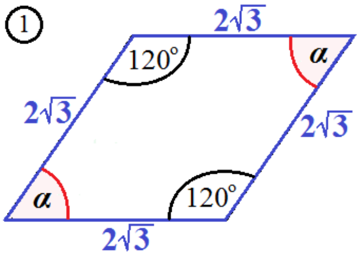
21.41.

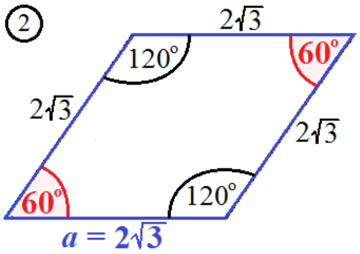
Korzystamy ze wzoru $P = a^2 \cdot \sin\alpha$ zawartego w **karcie wzorów** (str. 10).



Obliczamy długość boku rombu, zatem

$a = \frac{8\sqrt{3}}{4} = \mathbf{2\sqrt{3}}$ (rys. 1).





Z sumy miar kątów rombu wynika równanie

$2\alpha + 2 \cdot 120° = 360°$, które rozwiązujemy:

$2\alpha + 240° = 360°$

$2\alpha = 360° - 240°$

$2\alpha = 120° \qquad |:2$

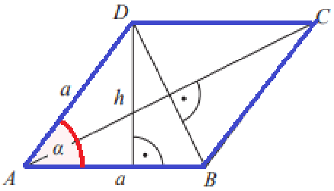
$\boldsymbol{\alpha = 60°}$ (rys. 2).

$$P = a^2 \cdot \sin\alpha = \left(2\sqrt{3}\right)^2 \cdot \underbrace{\sin 60°}_{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4 \cdot 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 12 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \mathbf{6\sqrt{3}}.$$

Odp. **B**

21.42.

Korzystamy ze wzoru $P = a^2 \cdot \sin\alpha$ zawartego w **karcie wzorów** (str. 10).



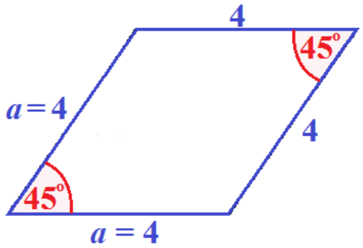
Romb

Czworokąt, który ma wszystkie boki jednakowej długości.

Wzory na pole rombu:

$$\boxed{P = ah = a^2 \cdot \sin\alpha} = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD|$$

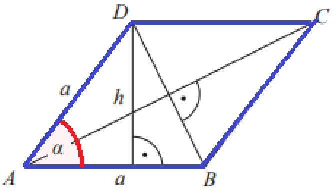
$$P = a^2 \cdot \sin\alpha = 4^2 \cdot \underbrace{\sin 45^\circ}_{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 16 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \mathbf{8\sqrt{2}}\,.$$



Odp. **D**

21.43.

Korzystamy ze wzoru $P = a^2 \cdot \sin\alpha$ zawartego w **karcie wzorów** (str. 10).



Romb

Czworokąt, który ma wszystkie boki jednakowej długości.

Wzory na pole rombu:

$$\boxed{P = ah = a^2 \cdot \sin\alpha} = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD|$$

Obliczamy długość boku rombu, zatem

a = 24 : 4 = **6** (rys. 1).

Z sumy miar kątów rombu wynika równanie

$2\alpha + 2 \cdot 135° = 360°$,

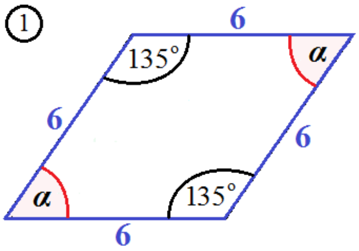
które rozwiązujemy:

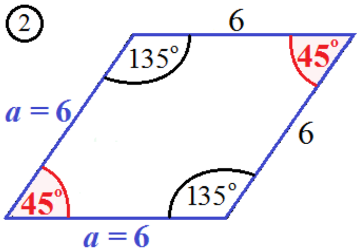
$2\alpha + 270° = 360°$

$2\alpha = 360° - 270°$

$2\alpha = 90° \qquad |:2$

$\boldsymbol{\alpha} = \mathbf{45°}$ (rys. 2).



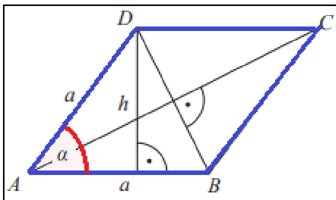


$$P = a^2 \cdot \sin\alpha = 6^2 \cdot \underbrace{\sin 45°}_{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 36 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \mathbf{18\sqrt{2}}.$$

Odp. **C**

21.44.

Korzystamy ze wzoru $P = a^2 \cdot \sin\alpha$ zawartego w **karcie wzorów** (str. 10).



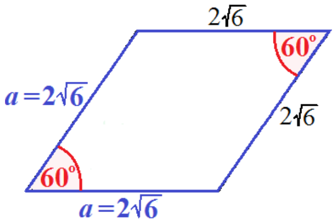
Romb

Czworokąt, który ma wszystkie boki jednakowej długości.

Wzory na pole rombu:

$$\boxed{P = ah = a^2 \cdot \sin\alpha} = \frac{1}{2}\cdot|AC|\cdot|BD|$$

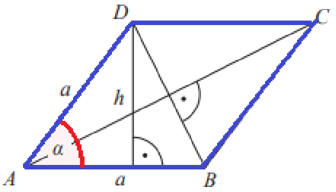
$$P = a^2 \cdot \sin\alpha = \left(2\sqrt{6}\right)^2 \cdot \underbrace{\sin 60^\circ}_{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4\cdot 6\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = 24\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = \mathbf{12\sqrt{3}}.$$



Odp. **D**

21.45.

Korzystamy ze wzoru $P = a^2 \cdot \sin\alpha$ zawartego w **karcie wzorów** (str. 10).

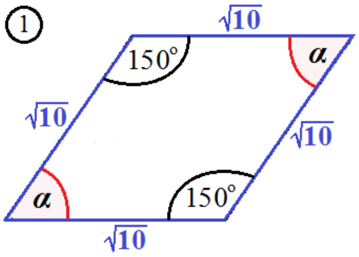


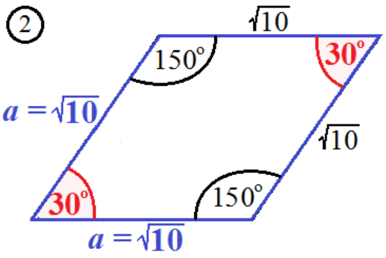
Romb
Czworokąt, który ma wszystkie boki jednakowej długości.
Wzory na pole rombu:

$$\boxed{P = ah = a^2 \cdot \sin\alpha} = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD|$$

Obliczamy długość boku rombu, zatem

$a = \dfrac{4\sqrt{10}}{4} = \sqrt{\mathbf{10}}$ (rys. 1).





Z sumy miar kątów rombu wynika równanie

$2\alpha + 2 \cdot 150° = 360°$, które rozwiązujemy:

$2\alpha + 300° = 360°$

$2\alpha = 360° - 300°$

$2\alpha = 60° \qquad |:2$

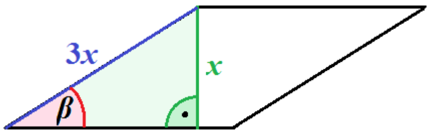
$\boldsymbol{\alpha} = \mathbf{30°}$ (rys. 2).

$$P = a^2 \cdot \sin\alpha = \left(\sqrt{10}\right)^2 \cdot \underbrace{\sin 30°}_{\frac{1}{2}} = 10 \cdot \frac{1}{2} = \mathbf{5}.$$

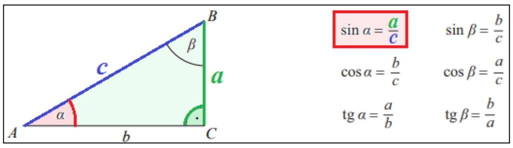
Odp. **A**

21.46.

Oznaczamy wysokość rombu jako $\boldsymbol{x}$,
a bok tego rombu ma długość $\mathbf{3}\boldsymbol{x}$.



Porównujemy ten rysunek z tym umieszczonym w **karcie wzorów** (str. 14).



Wówczas, $\sin\beta = \dfrac{x}{3x} = \dfrac{1}{3} = \mathbf{0{,}33333}...$

Korzystamy z tabeli w **karcie wzorów** (str. 20).

$\alpha\,[°]$	$\sin\alpha$ / $\cos\beta$	$\operatorname{tg}\alpha$	$\beta\,[°]$
0	**0,0000**	**0,0000**	**90**
1	0,0175	0,0175	89
2	0,0349	0,0349	88
3	0,0523	0,0524	87
4	0,0698	0,0699	86
5	0,0872	0,0875	85
6	0,1045	0,1051	84
7	0,1219	0,1228	83
8	0,1392	0,1405	82
9	0,1564	0,1584	81
10	**0,1736**	**0,1763**	**80**
11	0,1908	0,1944	79
12	0,2079	0,2126	78
13	0,2250	0,2309	77
14	0,2419	0,2493	76
15	0,2588	0,2679	75
16	0,2756	0,2867	74
17	0,2924	0,3057	73
18	0,3090	0,3249	72
19	0,3256	0,3443	71
20	**0,3420**	**0,3640**	**70**
21	0,3584	0,3839	69
22	0,3746	0,4040	68

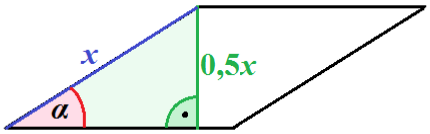
Odczytujemy, że jeśli $\sin\beta = \mathbf{0{,}33333}...$, to $\beta \approx \mathbf{19{,}5°}$.

Oznacza to, że spełniony jest warunek $15° \le \underbrace{\beta}_{\mathbf{19{,}5°}} < 22°$.

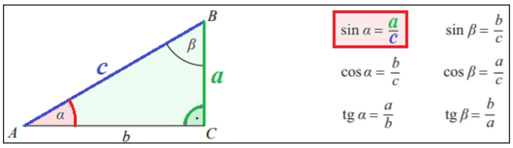
Odp. **B**

21.47.

Oznaczamy wysokość rombu jako $\mathbf{0{,}5x}$,
a bok tego rombu ma długość $\boldsymbol{x}$.



Porównujemy ten rysunek z tym umieszczonym w **karcie wzorów** (str. 14).



Wówczas, $\sin\alpha = \dfrac{0{,}5x}{x} = 0{,}5 = \mathbf{\dfrac{1}{2}}$

Korzystamy z tabeli w **karcie wzorów** (str. 15).

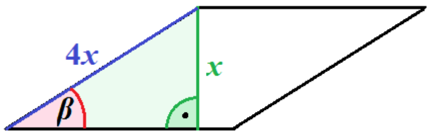
α	0°	30°	45°	60°	90°
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg}\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	nie istnieje

Odczytujemy, że jeśli $\sin\alpha = \dfrac{1}{2}$, to $\alpha = \mathbf{30^\circ}$.

Odp. **B**

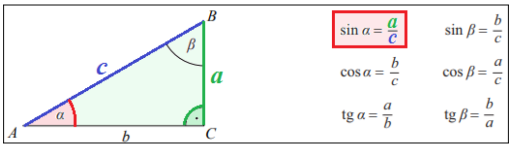
21.48.

Oznaczamy wysokość rombu jako $\boldsymbol{x}$,
a bok tego rombu ma długość $\mathbf{4}\boldsymbol{x}$.



$\alpha\,[^\circ]$	$\sin\alpha$ / $\cos\beta$	$\operatorname{tg}\alpha$	$\beta\,[^\circ]$
0	**0,0000**	**0,0000**	**90**
1	0,0175	0,0175	89
2	0,0349	0,0349	88
3	0,0523	0,0524	87
4	0,0698	0,0699	86
5	0,0872	0,0875	85
6	0,1045	0,1051	84
7	0,1219	0,1228	83
8	0,1392	0,1405	82
9	0,1564	0,1584	81
10	**0,1736**	**0,1763**	**80**
11	0,1908	0,1944	79
12	0,2079	0,2126	78
13	0,2250	0,2309	77
14	0,2419	0,2493	76
15	0,2588	0,2679	75
16	0,2756	0,2867	74
17	0,2924	0,3057	73

Porównujemy ten rysunek z tym umieszczonym w **karcie wzorów** (str. 14).



Wówczas, $\sin\beta = \dfrac{x}{4x} = \dfrac{1}{4} = \mathbf{0{,}25}$.

Korzystamy z tabeli w **karcie wzorów** (str. 20).

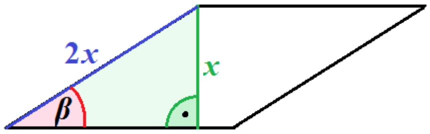
Odczytujemy, że jeśli $\sin\beta = \mathbf{0{,}25}$, to $\beta \approx \mathbf{14{,}5^\circ}$.

Oznacza to, że spełniony jest warunek $\underbrace{\beta}_{14{,}5^\circ} < 17^\circ$.

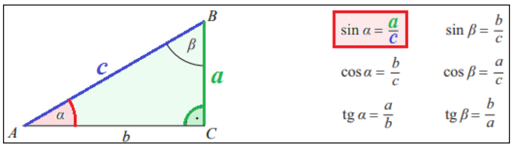
Odp. **A**

21.49.

Oznaczamy wysokość rombu jako x,
a bok tego rombu ma długość $2x$.



Porównujemy ten rysunek z tym umieszczonym w **karcie wzorów** (str. 14).



Wówczas, $\sin\beta = \dfrac{x}{2x} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$

Korzystamy z tabeli w **karcie wzorów** (str. 15).

α	$0°$	$30°$	$45°$	$60°$	$90°$
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg}\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	nie istnieje

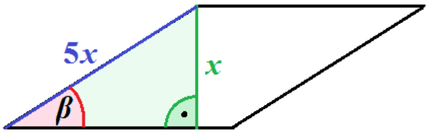
Odczytujemy, że jeśli $\sin\beta = \dfrac{1}{2}$, to $\beta = \mathbf{30°}$.

Jedynie warunek $30° \le \beta < 40°$ **dopuszcza**, aby $\beta = \mathbf{30°}$.

Odp. **C**

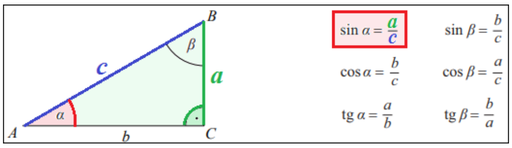
21.50.

Oznaczamy wysokość rombu jako $\boldsymbol{x}$, a bok tego rombu ma długość $\mathbf{5}\boldsymbol{x}$.



$\alpha\left[^\circ\right]$	$\sin\alpha$ / $\cos\beta$	$\text{tg}\,\alpha$	$\beta\left[^\circ\right]$
0	**0,0000**	**0,0000**	**90**
1	0,0175	0,0175	89
2	0,0349	0,0349	88
3	0,0523	0,0524	87
4	0,0698	0,0699	86
5	0,0872	0,0875	85
6	0,1045	0,1051	84
7	0,1219	0,1228	83
8	0,1392	0,1405	82
9	0,1564	0,1584	81
10	**0,1736**	**0,1763**	**80**
11	0,1908	0,1944	79
12	0,2079	0,2126	78
13	0,2250	0,2309	77

Porównujemy ten rysunek z tym umieszczonym w **karcie wzorów** (str. 14).



Wówczas, $\sin\beta = \dfrac{x}{5x} = \dfrac{1}{5} = \mathbf{0{,}2}$.

Korzystamy z tabeli w **karcie wzorów** (str. 20).

Odczytujemy, że jeśli $\sin\beta = \mathbf{0{,}2}$, to $\beta \approx \mathbf{11{,}5^\circ}$.

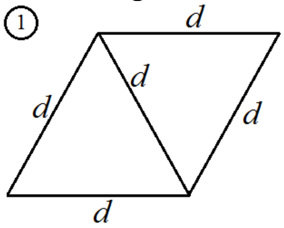
Oznacza to, że spełniony jest warunek $\underbrace{\beta}_{11{,}5^\circ} < 15^\circ$.

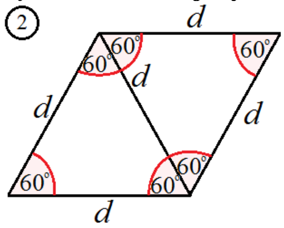
Odp. **A**

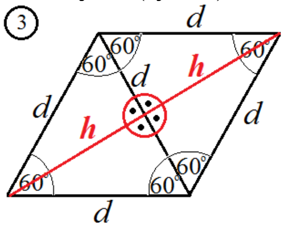
21.51.

Rozwiązanie I:

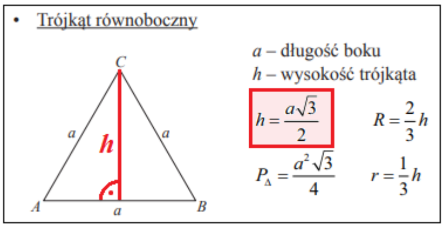
Romb z tego zadania składa się z **dwóch trójkątów równobocznych** (rys. 1).







Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).



Dłuższa przekątna rombu jest równa **dwóm wysokościom** trójkąta równobocznego o boku d (rys. 3). Korzystamy ze wzoru na **wysokość trójkąta równobocznego** z **karty wzorów** (str. 9).

Zatem dłuższa przekątna rombu ma długość $\mathbf{2}\boldsymbol{h}$.

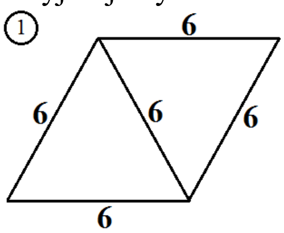
$$2h=2\cdot\frac{d\sqrt{3}}{2}=d\sqrt{3}\,.$$

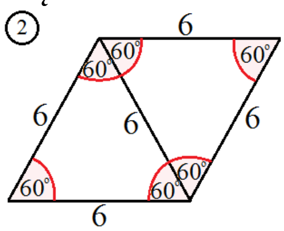
Suma długości **obu przekątnych** rombu wynosi $d+2h=d+\underbrace{d\sqrt{3}}_{2h}=d\left(1+\sqrt{3}\right)=\left(\mathbf{1}+\sqrt{\mathbf{3}}\right)d$.

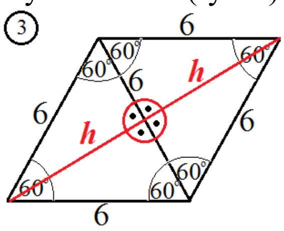
Odp. **B**

Rozwiązanie II:

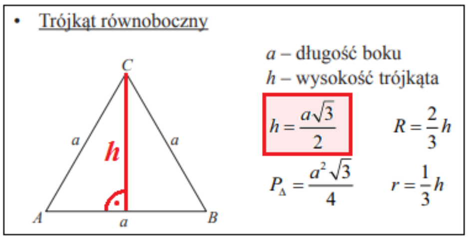
Przyjmujemy **dowolną dodatnią** wartość $\boldsymbol{d}$. Może być na przykład $\boldsymbol{d}=\mathbf{6}$ (rys. 1).







Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).



Dłuższa przekątna jest równa **dwóm wysokościom** trójkąta równobocznego o boku **6** (rys. 3). Korzystamy ze wzoru na **wysokość trójkąta równobocznego** z **karty wzorów** (str. 9).

Zatem dłuższa przekątna rombu ma długość $\mathbf{2}\boldsymbol{h}$.

$$2h=2\cdot\frac{6\sqrt{3}}{2}=\frac{12\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}\approx 6\cdot 1{,}73=\mathbf{10{,}38}\,.$$

Suma długości **obu przekątnych** rombu wynosi: 6 + 10,38 = **16,38**.

Podstawiając konsekwentnie $\boldsymbol{d}=\mathbf{6}$ oraz używając przybliżenia $\sqrt{3}\approx\mathbf{1{,}73}$ oceniamy, który z proponowanych w odpowiedziach wyników jest najbliższy rezultatowi **16,38**.

A. $\left(1+\frac{\sqrt{3}}{3}\right)d \approx \left(1+\frac{1,73}{3}\right)\cdot 6 \approx (1+0,58)\cdot 6 = 1,58\cdot 6 = 9,48$

B. $(1+\sqrt{3})d \approx (1+1,73)\cdot 6 = 2,73\cdot 6 = \mathbf{16,38}$

C. $\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)d \approx \left(1+\frac{1,73}{2}\right)\cdot 6 = (1+0,865)\cdot 6 = 1,865\cdot 6 = 11,19$

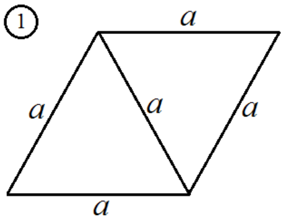
D. $\left(1+\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)d \approx \left(1+\frac{3\cdot 1,73}{2}\right)\cdot 6 = \left(1+\frac{5,19}{2}\right)\cdot 6 = (1+2,595)\cdot 6 = 3,595\cdot 6 = 21,57$.

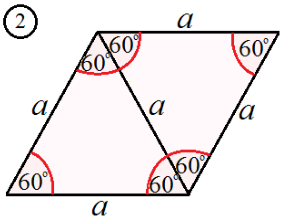
Z powyższych obliczeń wynika, że odp. **B** jest poprawna.

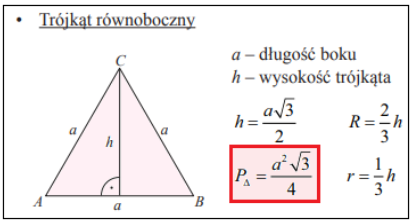
21.52.

Rozwiązanie I:

Romb z tego zadania składa się z **dwóch trójkątów równobocznych** (rys. 1).







Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).

Stosujemy wzór $P_{\Delta}=\dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}$ (**karta wzorów**, str. 9).

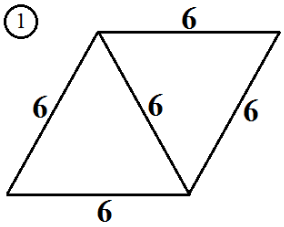
Pole rombu jest równe polu **dwóch trójkątów równobocznych**, czyli $2P_{\Delta}$.

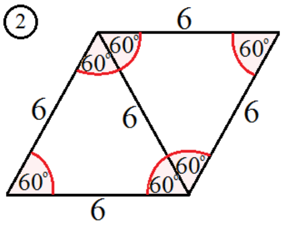
$$2P_{\Delta}=2\cdot\frac{a^2\sqrt{3}}{4}=\frac{2a^2\sqrt{3}}{4}=\boldsymbol{\frac{a^2\sqrt{3}}{2}}.$$

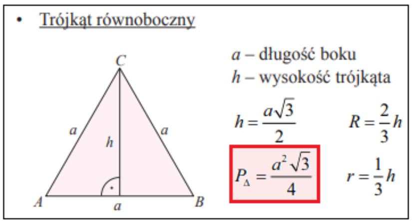
Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Przyjmujemy **dowolną dodatnią** wartość ***a***. Może być na przykład ***a* = 6** (rys. 1).







Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).

Stosujemy wzór $P_{\Delta}=\dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}$ (**karta wzorów**, str. 9).

Pole rombu jest równe polu **dwóch trójkątów równobocznych**, czyli $2P_{\Delta}$.

Dla ***a* = 6** obliczamy $2P_{\Delta}$, stosując przybliżenie $\sqrt{3}\approx\mathbf{1{,}73}$. Zatem:

$$2P_{\Delta}=2\cdot\frac{a^2\cdot\sqrt{3}}{4}\approx 2\cdot\frac{6^2\cdot 1{,}73}{4}=2\cdot\frac{36\cdot 1{,}73}{4}=\mathbf{31{,}14}.$$

Podstawiając konsekwentnie ***a* = 6** oraz używając przybliżenia $\sqrt{3}\approx\mathbf{1{,}73}$ oceniamy, który z proponowanych w odpowiedziach wyników jest najbliższy rezultatowi **31,14**.

A. $\dfrac{a^2\sqrt{3}}{8}\approx\dfrac{6^2\cdot 1{,}73}{8}=7{,}785$ B. $\dfrac{a^2\sqrt{3}}{6}\approx\dfrac{6^2\cdot 1{,}73}{6}=10{,}38$

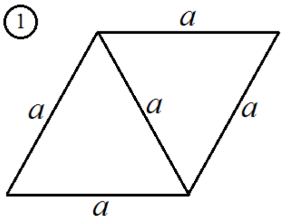
C. $\dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}\approx\dfrac{6^2\cdot 1{,}73}{4}=15{,}57$ D. $\dfrac{a^2\sqrt{3}}{2}\approx\dfrac{6^2\cdot 1{,}73}{2}=\mathbf{31{,}14}$

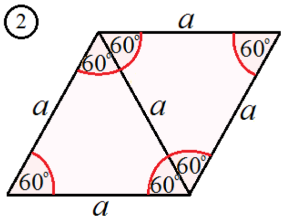
Z powyższych obliczeń wynika, że odp. **D** jest poprawna.

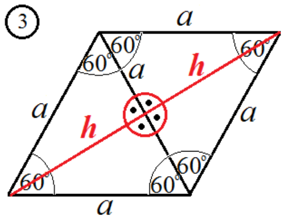
21.53.

Rozwiązanie I:

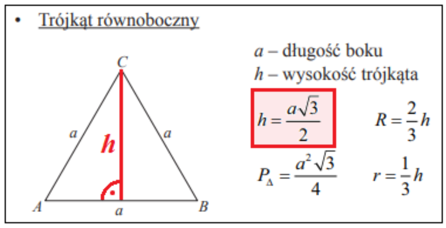
Romb z tego zadania składa się z **dwóch trójkątów równobocznych** (rys. 1).







Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).
Dłuższa przekątna rombu jest równa **dwóm wysokościom** trójkąta równobocznego o boku a (rys. 3).
Korzystamy ze wzoru na **wysokość trójkąta równobocznego** z **karty wzorów** (str. 9).



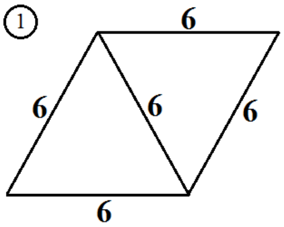
Zatem dłuższa przekątna rombu ma długość **2*h***.

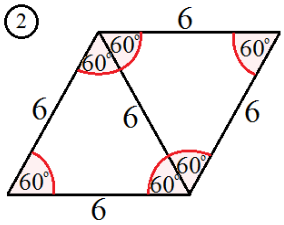
$$2h = 2\cdot\frac{a\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}\,.$$

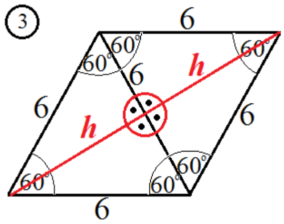
Odp. **C**

Rozwiązanie II:

Przyjmujemy **dowolną dodatnią** wartość ***a***. Może być na przykład ***a* = 6** (rys. 1).

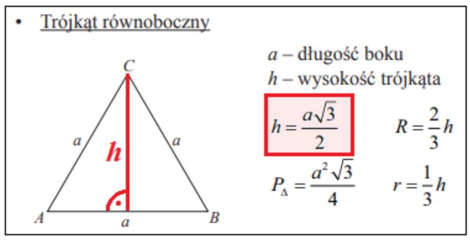






Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).

Dłuższa przekątna jest równa **dwóm wysokościom** trójkąta równobocznego o boku **6** (rys. 3).
Korzystamy ze wzoru na **wysokość trójkąta równobocznego** z **karty wzorów** (str. 9).



Zatem dłuższa przekątna rombu ma długość **2*h***.

$$2h = 2\cdot\frac{6\sqrt{3}}{2} = \frac{12\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \approx 6\cdot 1{,}73 = \mathbf{10{,}38}\,.$$

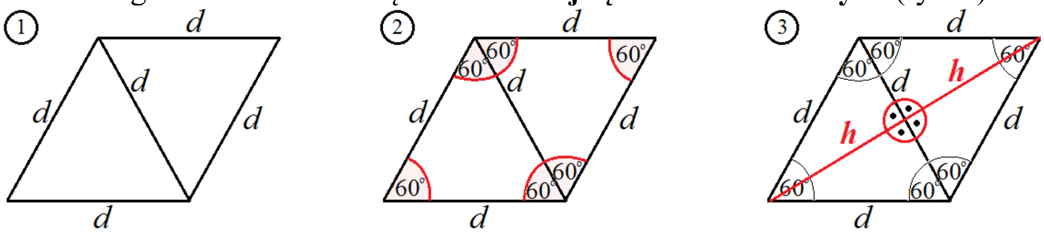
Podstawiając konsekwentnie ***a* = 6** oraz używając przybliżenia $\sqrt{3}\approx$ **1,73** oceniamy, który z proponowanych w odpowiedziach wyników jest najbliższy rezultatowi **10,38**.

A. $2a = 2\cdot 6 = 12$ B. $2a\sqrt{3} \approx 2\cdot 6\cdot 1{,}73 = 20{,}76$ C. $a\sqrt{3} \approx 6\cdot 1{,}73 = \mathbf{10{,}38}$

Z powyższych obliczeń wynika, że odp. **C** jest poprawna.

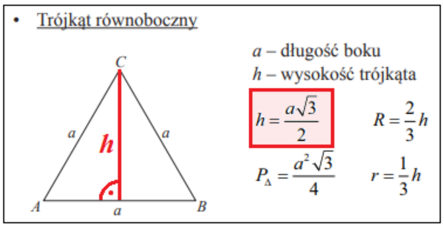
21.54.

Romb z tego zadania składa się z **dwóch trójkątów równobocznych** (rys. 1).



Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).

Połowa dłuższej przekątnej rombu jest równa **wysokości trójkąta równobocznego** o boku d (rys. 3).
Korzystamy ze wzoru na **wysokość trójkąta równobocznego** z **karty wzorów** (str. 9).



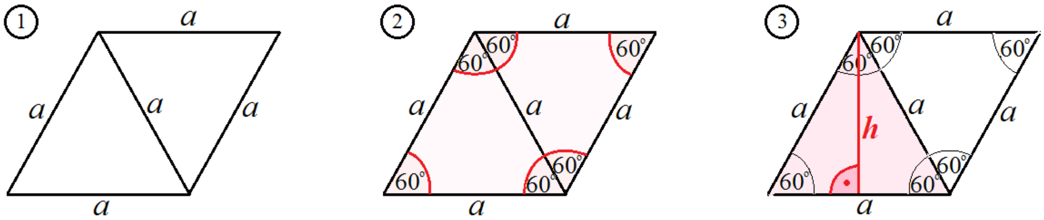
Zatem $h = \frac{d\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}d$.

Odp. **C**

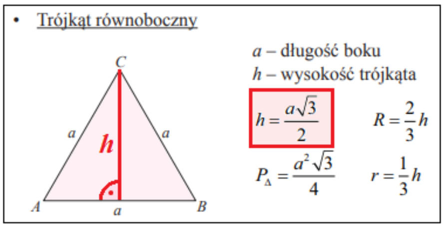
21.55.

Rozwiązanie I:

Romb z tego zadania składa się z **dwóch trójkątów równobocznych** (rys. 1).



Kąty w trójkącie równobocznym są równe **60°** (rys. 2).
Wysokość rombu jest równa **wysokości** trójkąta równobocznego o boku a (rys. 3).
Korzystamy ze wzoru na **wysokość trójkąta równobocznego** z **karty wzorów** (str. 9).



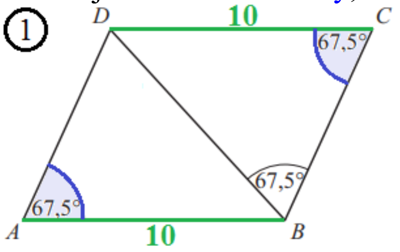
Zatem $h = \dfrac{a\sqrt{3}}{2}$.

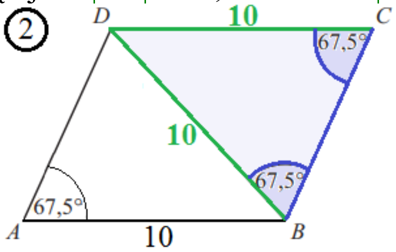
Odp. **A**

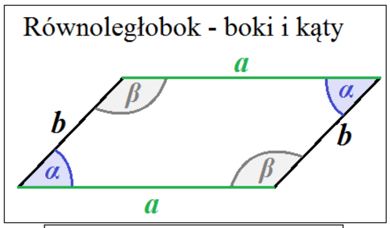
21.56.

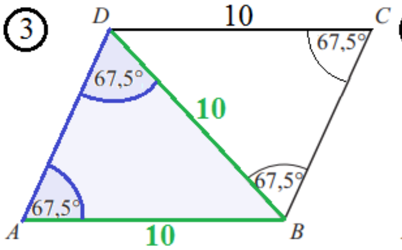
Z własności kątów równoległoboku: jeśli kąt $|\angle DAB| = \mathbf{67{,}5^o}$, to też $|\angle DCB| = \mathbf{67{,}5^o}$ (rys. 1).

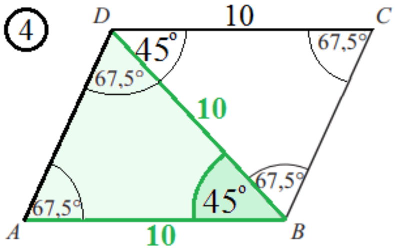
ΔDBC jest równoramienny, więc jeśli $|DC| = \mathbf{10}$, to również $|DB| = \mathbf{10}$ (rys. 2).

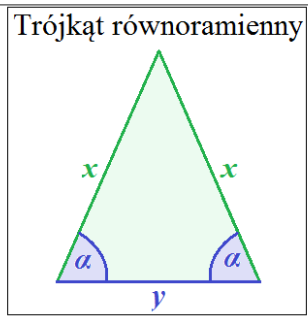




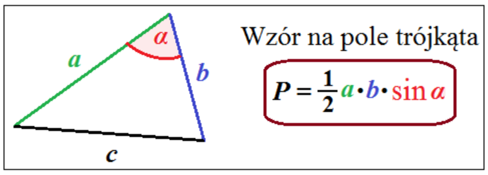








ΔDBA też jest równoramienny, więc jeśli kąt $|\angle DAB| = \mathbf{67{,}5^o}$, to również $|\angle ADB| = \mathbf{67{,}5^o}$ (rys. 3).



Z sumy miar kątów w ΔDBC oraz ΔDBA obliczamy brakujące kąty, więc $180^o - 67{,}5^o - 67{,}5^o = \mathbf{45^o}$ (rys. 4).

Obliczamy pole ΔDBA stosując wzór $P = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin\alpha$ dla $\boldsymbol{a = 10}$, $\boldsymbol{b = 10}$, $\boldsymbol{\alpha = 45^o}$.

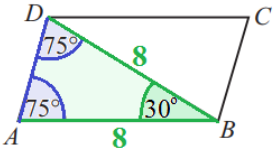
Zatem $P_{DBA} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \underbrace{\sin 45^\circ}_{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \mathbf{25\sqrt{2}}$. Tak samo, $P_{DBC} = \mathbf{25\sqrt{2}}$, więc

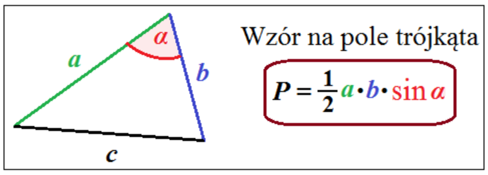
$P_{ABCD} = P_{DBA} + P_{DBC} = 25\sqrt{2} + 25\sqrt{2} = \mathbf{50\sqrt{2}}$.

Odp. **C**

21.57.

ΔABD jest równoramienny, więc jeśli $|DB| = \mathbf{8}$, to również $|AB| = \mathbf{8}$.
Obliczamy brakujący kąt trójkąta ABD. Zatem:
$180^\circ - 75^\circ - 75^\circ = \mathbf{30^\circ}$.





Obliczamy pole trójkąta ABD ze wzoru $P = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin\alpha$, podstawiając $\boldsymbol{a = 8}$, $\boldsymbol{b = 8}$, $\boldsymbol{\alpha = 30^\circ}$.

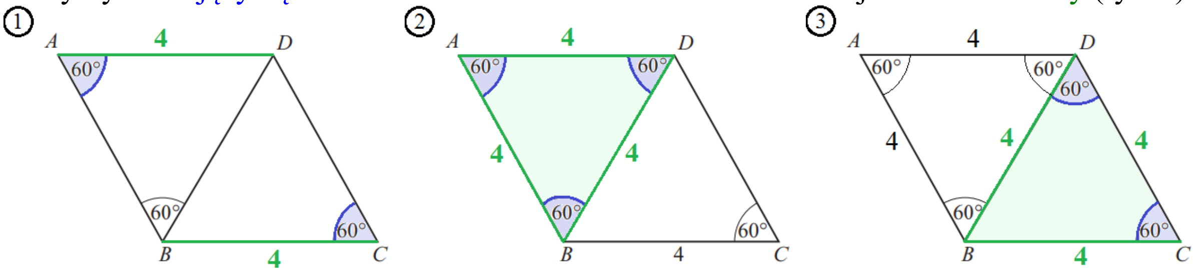
Zatem $P_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 8 \cdot \underbrace{\sin 30^\circ}_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 8 \cdot \frac{1}{2} = \mathbf{16}$, więc $P_{ABCD} = 2 \cdot 16 = \mathbf{32}$.

Odp. **C**

21.58.

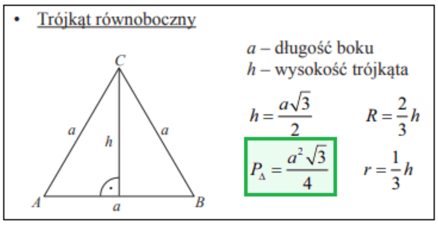
Z własności równoległoboku: jeśli kąt $|\angle BCD| =$ **60º**, to też $|\angle BAD| =$ **60º**. Jeśli **|*BC*| = 4**, to również **|*AD*| = 4** (rys. 1).

Liczymy brakujący kąt w ΔBAD: 180º – 60º – 60º = **60º** → ΔBAD jest równoboczny (rys. 2).



Jeśli **|*AB*| = 4**, to również **|*CD*| = 4** więc ΔBCD też jest równoboczny (rys. 3).

Pole równoległoboku *ABCD* jest równe sumie pól **dwóch trójkątów równobocznych** o boku ***a* = 4**.



Stosujemy wzór $P_\Delta = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ (**karta wzorów**, str. 9).

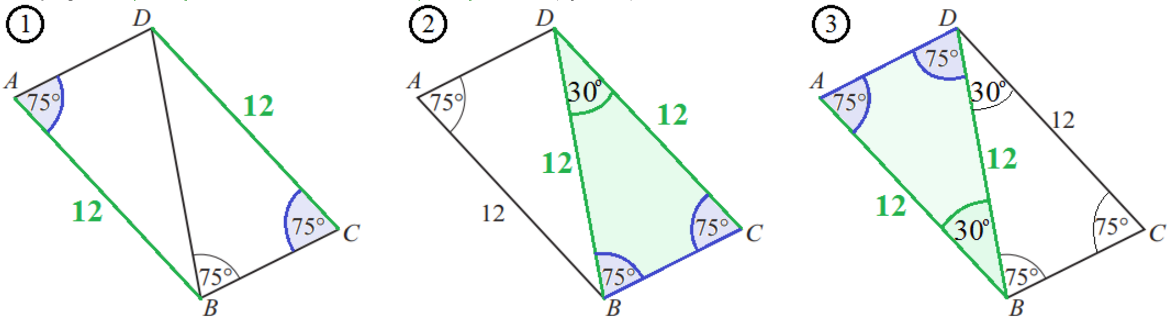
$$P_{ABCD} = 2 \cdot P_\Delta = 2 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 2 \cdot \frac{4^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = 2 \cdot \frac{16\sqrt{3}}{4} =$$

$$= 2 \cdot 4\sqrt{3} = \mathbf{8\sqrt{3}}$$

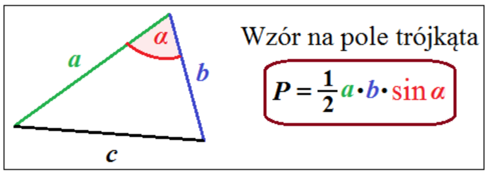
Odp. **C**

21.59.

Z własności równoległoboku: jeśli kąt $|\angle BAD| =$ **75°**, to też $|\angle BCD| =$ **75°**. Jeśli **|*DC*| = 12**, to również **|*AB*| = 12** (rys. 1).
Liczymy brakujący kąt w ΔBCD: 180° – 75° – 75° = **30°**, ponadto ΔBCD jest równoramienny, więc jeśli **|*DC*| = 12**, to również **|*BD*| = 12** (rys. 2).



Pole każdego z trójkątów: *ABD* i *BCD* można obliczyć ze wzoru $\frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin\alpha$.



Zatem pole równoległoboku $P = P_{ABD} + P_{BCD}$.

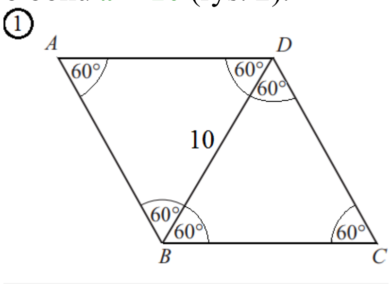
$P_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot \underbrace{\sin 30^\circ}_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2} = \mathbf{36}$, więc również $P_{BCD} = \mathbf{36}$.

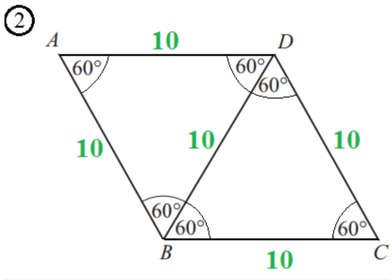
Zatem pole równoległoboku *ABCD* wynosi: $P = 36 + 36 = \mathbf{72}$.

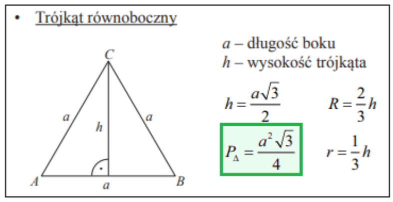
Odp. **A**

21.60.

Wykonujemy rysunek uwzględniając, kąty w trójkącie równobocznym równe **60°** (rys. 1). Okazuje się, że **równoległobok** z tego zadania jest sumą **dwóch trójkątów równobocznych** o boku ***a* = 10** (rys. 2).





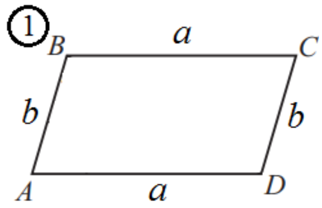


Wykorzystujemy wzór na pole trójkąta równobocznego (**karta wzorów**, str. 9).

$P_{\Delta} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{10^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{100\sqrt{3}}{4} = 25\sqrt{3}$, zatem pole równoległoboku $P = 2 \cdot \underbrace{25\sqrt{3}}_{P_{\Delta}} = \mathbf{50\sqrt{3}}$.

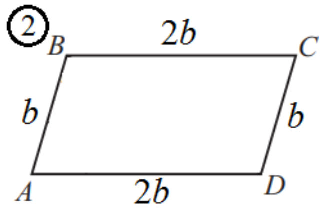
Odp. **B**

21.61.



Wykonujemy rysunek (rys. 1).

Z treści zadania wynika, że $|AB| + |DC| = |BC|$, czyli $b + b = a$, stąd $\mathbf{2b = a}$ (rys. 2).



Z warunku na obwód mamy równanie $b + 2b + b + 2b = 16$, które rozwiązujemy. Zatem:

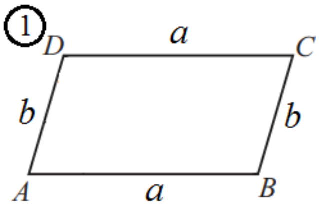
$$b + 2b + b + 2b = 16$$

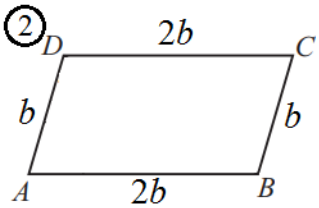
$$6b = 16 \qquad |:6$$

$$b = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}, \text{ więc } |AD| = 2b = 2 \cdot \frac{8}{3} = \mathbf{\frac{16}{3}}.$$

Odp. **D**

21.62.





Wykonujemy rysunek (rys. 1).

Z warunku $|BC| + |AD| = |DC|$ wynika, że $b + b = a$,
stąd $\mathbf{2b = a}$ (rys. 2).

Z warunku na obwód mamy równanie $b + 2b + b + 2b = 30$,
które rozwiązujemy. Zatem:

$$b + 2b + b + 2b = 30$$

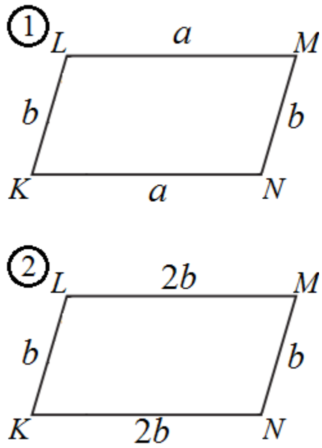
$$6b = 30 \qquad |:6$$

$b = 5$, więc $|AB| = 2b = 2 \cdot 5 = \mathbf{10}$.

Odp. **D**

21.63.

Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Z treści zadania wynika, że $|KL| + |NM| = |KN|$, więc $b + b = a$, stąd $\mathbf{2b = a}$ (rys. 2).

Z warunku na obwód mamy równanie $b+2b+b+2b=36$, które rozwiązujemy. Zatem:

$b+2b+b+2b=36$

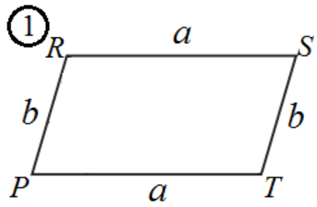
$6b=36 \qquad |:6$

$\mathbf{b = 6}$, więc $|KL| = b = \mathbf{6}$ (odrzucamy odp. A i D), oraz $|KN| = 2b = 2\cdot 6 = \mathbf{12}$.

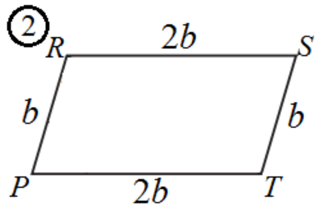
Odp. **C**

21.64.

Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Z treści zadania wynika, że $|PR| + |ST| = |RS|$, więc $b + b = a$, stąd $\mathbf{2b = a}$ (rys. 2).



Z warunku na obwód mamy równanie $b+2b+b+2b=120$, które rozwiązujemy. Zatem:

$b+2b+b+2b=120$

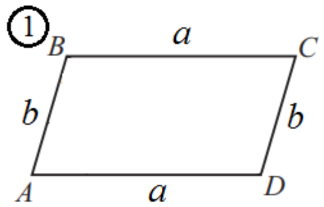
$6b=120 \qquad |:6$

$\boldsymbol{b = 20}$, więc $|RS| = 2b = 2\cdot 20 = \mathbf{40}$.

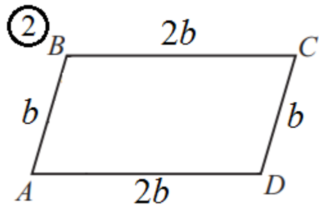
Odp. **C**

21.65.

Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Z treści zadania wynika, że $|BC| = |AB| + |DC|$, zatem $a = b + b$, więc $\boldsymbol{a = 2b}$ (rys. 2).



Z warunku na obwód mamy równanie $b + 2b + b + 2b = 5{,}4$, które rozwiązujemy. Zatem:

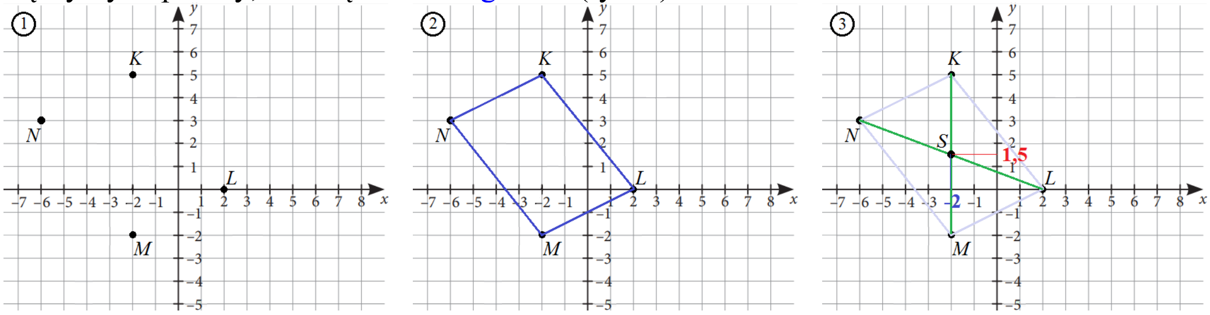
$$b + 2b + b + 2b = 5{,}4$$

$$6b = 5{,}4 \qquad |:6$$

$\boldsymbol{b = 0{,}9}$, więc $|AB| = b = \mathbf{0{,}9}$.

Odp. **A**

21.66.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy te punkty, tworząc równoległobok (rys. 2).



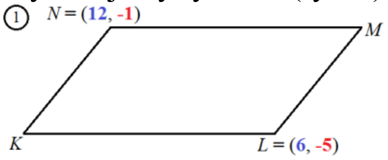
Rysujemy przekątne równoległoboku (rys. 3) i odczytujemy współrzędne punktu S.

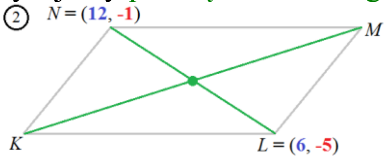
Zatem $S = (\mathbf{-2};\ \mathbf{1{,}5})$. Ponieważ $1{,}5 = \frac{3}{2}$, to $S = \left(\mathbf{-2}, \mathbf{\frac{3}{2}}\right)$.

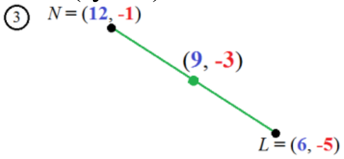
Odp. **D**

21.67.

Wykonujemy rysunek (rys. 1). Rysujemy przekątne równoległoboku (rys. 2).







Punkt przecięcia przekątnych jest **środkiem odcinka** ***NL*** o końcach $N = (12, -1)$ i $L = (6, -5)$ (rys. 3).

Obliczamy współrzędne środka odcinka, zatem:

$$\left(\frac{12+6}{2};\frac{-1+(-5)}{2}\right)$$

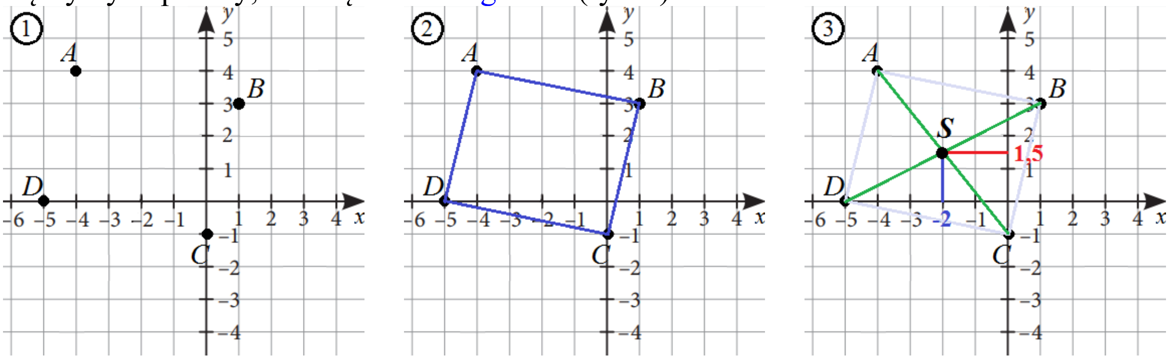
$$\left(\frac{18}{2};\frac{-1-5}{2}\right)$$

$$\left(9;\frac{-6}{2}\right)$$

$(9;\ -3)$

Odp. **D**

21.68.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy te punkty, tworząc równoległobok (rys. 2).

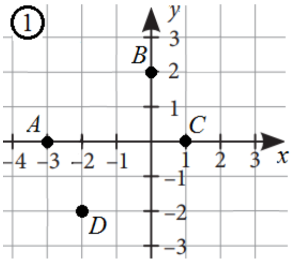


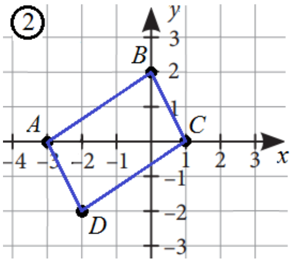
Rysujemy przekątne równoległoboku (rys. 3) i odczytujemy współrzędne punktu S.

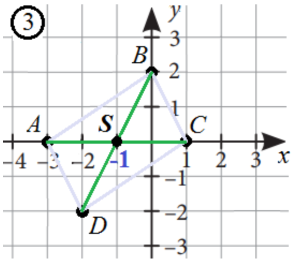
Zatem $S = (-2; 1{,}5)$. Ponieważ $1{,}5 = \dfrac{3}{2}$, to $S = \left(-\mathbf{2}, \dfrac{\mathbf{3}}{\mathbf{2}}\right)$.

Odp. **A**

21.69.
Rysujemy układ współrzędnych i zaznaczamy w nim podane punkty (rys. 1).
Łączymy te punkty, tworząc równoległobok (rys. 2).







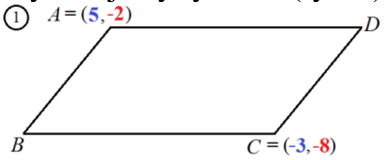
Rysujemy przekątne równoległoboku. Z rysunku odczytujemy, że $S = (-1; 0)$.

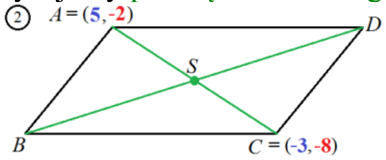
Zatem $\boldsymbol{a = -1}$ oraz $\boldsymbol{b = 0}$.

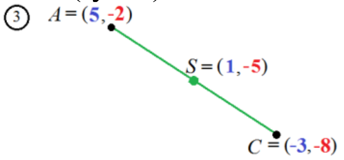
Odp. **B**

21.70.

Wykonujemy rysunek (rys. 1). Rysujemy przekątne równoległoboku (rys. 2).







Punkt przecięcia przekątnych jest **środkiem odcinka** $\boldsymbol{AC}$ o końcach $A = (5, -2)$ i $C = (-3, -8)$ (rys. 3).

Obliczamy współrzędne środka odcinka $S = (x_S; y_S)$, ze wzorów $x_S = \frac{x_A + x_B}{2}$, $y_S = \frac{y_A + y_B}{2}$. Zatem:

$$S = \left(\frac{5 + (-3)}{2}; \frac{-2 + (-8)}{2}\right)$$

$$S = \left(\frac{5 - 3}{2}; \frac{-2 - 8}{2}\right)$$

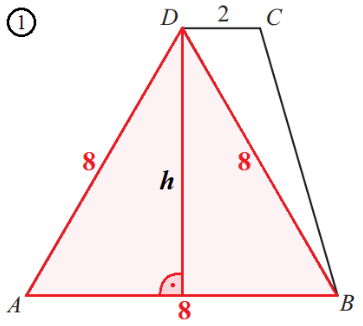
$$S = \left(\frac{2}{2}; \frac{-10}{2}\right)$$

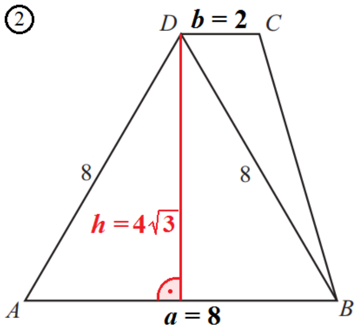
$S = (1;\ -5)$

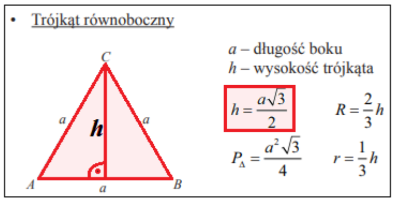
Odp. **C**

21.71.

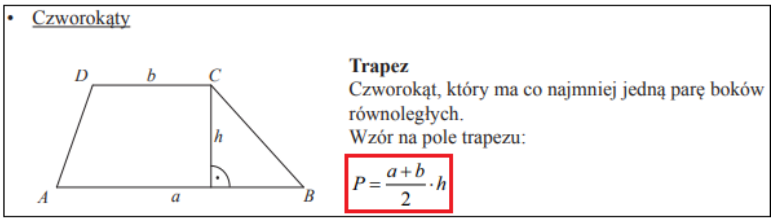
Wykorzystujemy **kartę wzorów** (str. 9). Stosujemy wzór $h=\frac{a\sqrt{3}}{2}$ do obliczenia wysokości trójkąta równobocznego *ABD* o boku ***a* = 8** (rys. 1). Zatem $h=\frac{8\sqrt{3}}{2}=\mathbf{4\sqrt{3}}$ (rys. 2).







Obliczona wysokość $h=\mathbf{4\sqrt{3}}$ jest jednocześnie **wysokością trapezu**.



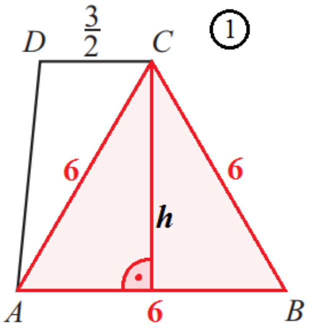
Obliczamy pole trapezu:

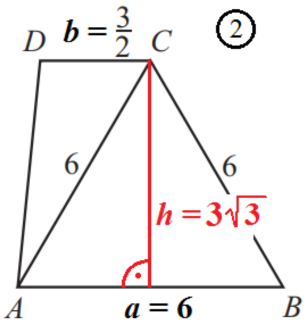
$$P=\frac{a+b}{2}\cdot h=\frac{8+2}{2}\cdot 4\sqrt{3}=\frac{10}{2}\cdot 4\sqrt{3}=5\cdot 4\sqrt{3}=\mathbf{20\sqrt{3}}.$$

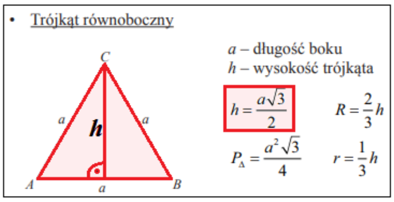
Odp. **C**

21.72.

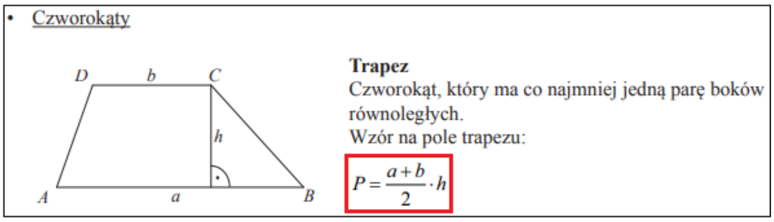
Wykorzystujemy **kartę wzorów** (str. 9). Stosujemy wzór $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ do obliczenia wysokości trójkąta równobocznego *ABC* o boku ***a* = 6** (rys. 1). Zatem $h = \frac{6\sqrt{3}}{2} = \mathbf{3\sqrt{3}}$ (rys. 2).







Obliczona wysokość $h = \mathbf{3\sqrt{3}}$ jest jednocześnie **wysokością trapezu**.



Obliczamy pole trapezu:

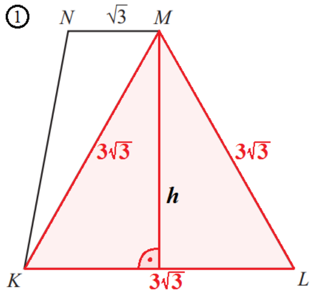
$$P = \frac{a+b}{2} \cdot h = \frac{6+\frac{3}{2}}{2} \cdot 3\sqrt{3} = \frac{6+1{,}5}{2} \cdot 3\sqrt{3} = \frac{7{,}5}{2} \cdot 3\sqrt{3} = 3{,}75 \cdot 3\sqrt{3} = 11{,}25\sqrt{3} = 11\frac{1}{4}\sqrt{3} = \mathbf{\frac{45\sqrt{3}}{4}}$$

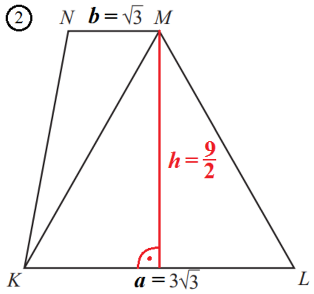
Odp. **D**

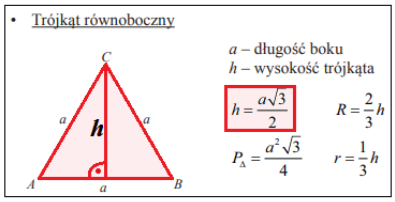
21.73.

Wykorzystujemy **kartę wzorów** (str. 9). Stosujemy wzór $h=\frac{a\sqrt{3}}{2}$ do obliczenia wysokości trójkąta równobocznego KLM o boku $a=3\sqrt{3}$ (rys. 1).

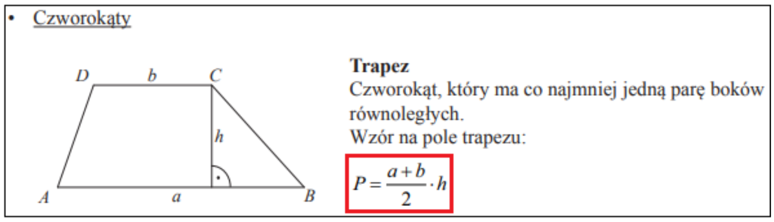
Zatem $h=\frac{\overbrace{3\sqrt{3}}^{a}\cdot\sqrt{3}}{2}=\frac{3\cdot\overbrace{\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}}^{3}}{2}==\frac{3\cdot 3}{2}=\mathbf{\frac{9}{2}}$ (rys. 2).







Obliczona wysokość $h=\mathbf{\frac{9}{2}}$ jest jednocześnie **wysokością trapezu**.



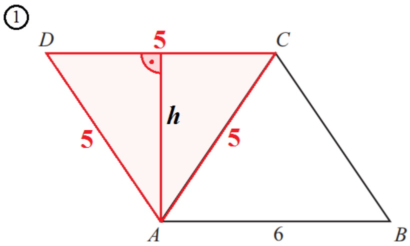
Obliczamy pole trapezu:

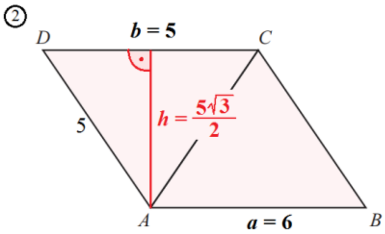
$$P=\frac{a+b}{2}\cdot h=\frac{3\sqrt{3}+\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{9}{2}=\frac{3\sqrt{3}+1\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{9}{2}=\frac{4\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{9}{2}=2\sqrt{3}\cdot 4{,}5=\mathbf{9\sqrt{3}}.$$

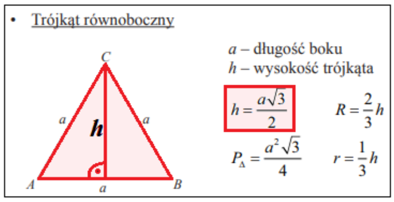
Odp. **C**

21.74.

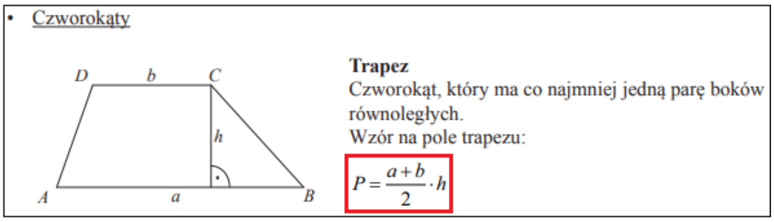
Wykorzystujemy **kartę wzorów** (str. 9). Stosujemy wzór $h=\frac{a\sqrt{3}}{2}$ do obliczenia wysokości trójkąta równobocznego ACD o boku $\boldsymbol{a=5}$ (rys. 1). Zatem $h=\frac{a\sqrt{3}}{2}=\boldsymbol{\frac{5\sqrt{3}}{2}}$ (rys. 2).







Obliczona wysokość $h=\boldsymbol{\frac{5\sqrt{3}}{2}}$ jest jednocześnie **wysokością trapezu**.



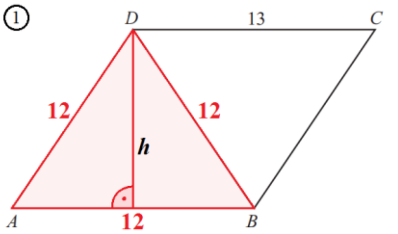
Obliczamy pole trapezu:

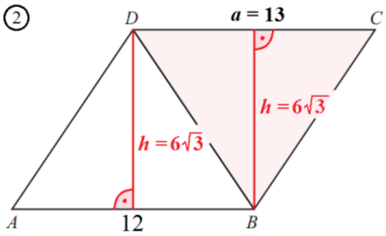
$$P=\frac{a+b}{2}\cdot h=\frac{6+5}{2}\cdot\frac{5\sqrt{3}}{2}=\frac{11}{2}\cdot\frac{5\sqrt{3}}{2}=\boldsymbol{\frac{55\sqrt{3}}{4}}.$$

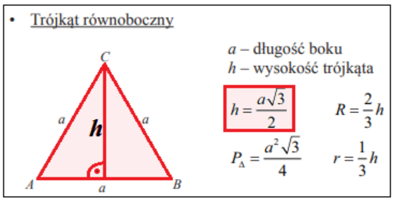
Odp. **D**

21.75.

Wykorzystujemy **kartę wzorów** (str. 9). Stosujemy wzór $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ do obliczenia wysokości trójkąta równobocznego *ABD* o boku $\boldsymbol{a} = \mathbf{12}$ (rys. 1). Zatem $h = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{12\sqrt{3}}{2} = \mathbf{6\sqrt{3}}$ (rys. 2).







Obliczona wysokość $h = \mathbf{6\sqrt{3}}$ jest jednocześnie **wysokością trójkąta *DBC*** (rys. 2).

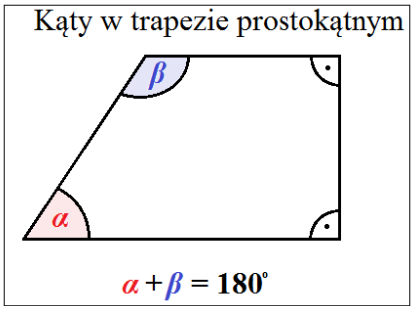
Obliczamy pole trójkąta *DBC*, o podstawie $\boldsymbol{a} = \mathbf{13}$ oraz wysokości $h = \mathbf{6\sqrt{3}}$:

$$P_{DBC} = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{13 \cdot 6\sqrt{3}}{2} = \frac{78\sqrt{3}}{2} = \mathbf{39\sqrt{3}}\ .$$

Odp. **B**

21.76.

Oznaczamy $\beta = 5x$ oraz $\alpha = 4x$.



Wówczas:

$\alpha + \beta = 180^{\circ}$

$4x + 5x = 180^{\circ}$

$9x = 180^{\circ} \qquad | : 2$

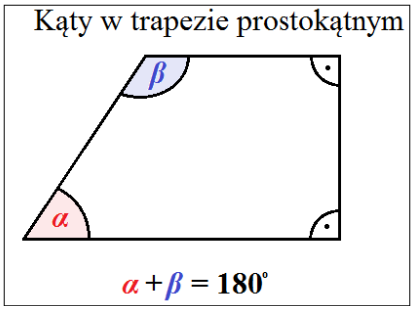
$x = 20^{\circ}$

Obliczamy miarę kąta rozwartego, zatem $\beta = 5x = 5 \cdot 20^{\circ} = 100^{\circ}$.

Odp. **A**

21.77.

Oznaczamy $\alpha = 2x$ oraz $\beta = 7x$.



Wówczas:

$\alpha + \beta = 180^o$

$2x + 7x = 180^o$

$9x = 180^o \qquad | : 2$

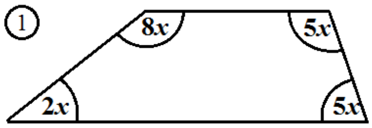
$x = 20^o$

Obliczamy miarę kąta ostrego, zatem $\alpha = 2x = 2 \cdot 20^o = 40^o$.

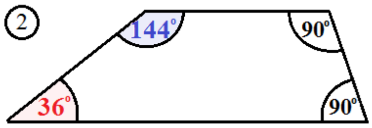
Odp. **A**

21.78.

Rysujemy przykładowy trapez i później oznaczamy miary kątów jako $\mathbf{2}\boldsymbol{x}$, $\mathbf{5}\boldsymbol{x}$, $\mathbf{5}\boldsymbol{x}$, $\mathbf{8}\boldsymbol{x}$ (rys. 1).



Z sumy miar kątów czworokąta wynika równanie $2x+5x+5x+8x=360°$, które rozwiązujemy. Zatem:

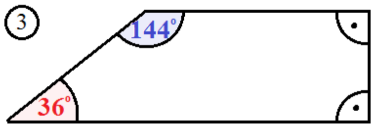


$$2x+5x+5x+8x=360°$$

$$20x=360° \qquad |:20$$

$$x=\mathbf{18°}$$

Obliczamy miary **kątów trapezu**:
$2x = 2\cdot 18° = \mathbf{36°}$
$5x = 5\cdot 18° = \mathbf{90°}$
$8x = 8\cdot 18° = \mathbf{144°}$ (rys. 2)

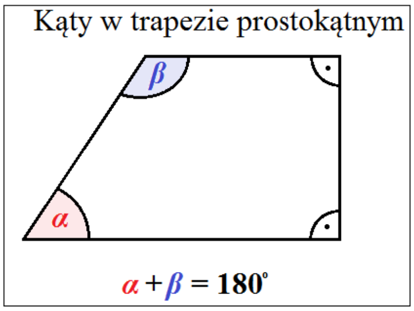


Dwa kąty proste w trapezie sprawiają, że jest to **trapez prostokątny** (rys. 3).

Odp. **C**

21.79.

Oznaczamy $\alpha = x$ oraz $\beta = 4x$.



Wówczas:

$\alpha + \beta = 180^\circ$

$x + 4x = 180^\circ$

$5x = 180^\circ \quad | : 5$

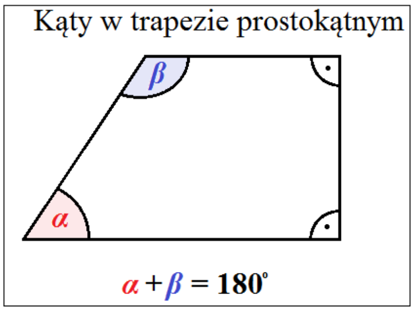
$x = 36^\circ$

Obliczamy miarę kąta ostrego, zatem $\alpha = x = 36^\circ$.

Odp. **C**

21.80.

Oznaczamy $\alpha = x$ oraz $\beta = 2x$.



Wówczas:

$\alpha + \beta = 180^o$

$x + 2x = 180^o$

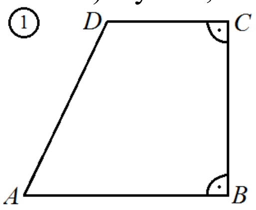
$3x = 180^o \qquad | : 3$

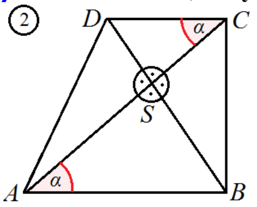
$x = 60^o$

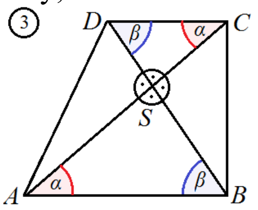
Odp. **C**

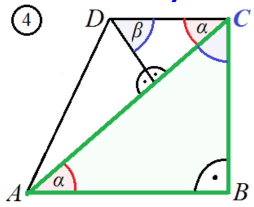
21.81.

Rysujemy trapez $ABCD$ tak, aby (ze względu na warunek $|AB| > |CD|$) podstawa AB była dłuższa od CD (rys. 1). Z własności kątów trapezu wynika, że $|\angle SAB| = |\angle SCD| = \boldsymbol{\alpha}$ (rys. 2) oraz $|\angle SBA| = |\angle SDC| = \boldsymbol{\beta}$ (rys. 3). Zauważmy, że z sumy miar kątów w ΔABS (lub w ΔCDS) wynika, że $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + 90° = 180°$, stąd wiemy, że musi zachodzić równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$.

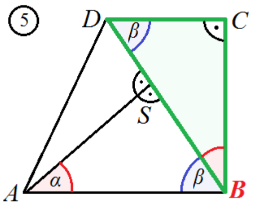


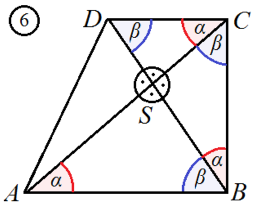






Ponieważ ΔABC jest prostokątny (rys. 4), to suma miar kątów ostrych ΔABC jest równa 90°. Stąd wynika równanie $\boldsymbol{\alpha} + |\angle ACB| = \mathbf{90^o}$. Ponieważ wiemy że zachodzi równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$, więc musi być $|\angle ACB| = \boldsymbol{\beta}$. Analogicznie, ΔDBC jest prostokątny (rys. 5), więc suma kątów ostrych tego trójkąta $|\angle DBC| + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$, więc musi być $|\angle DBC| = \boldsymbol{\alpha}$.



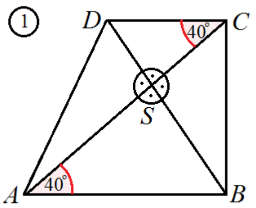


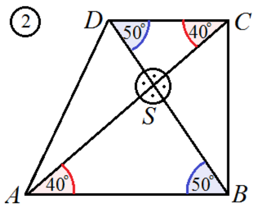
Trójkąt prostokątny BSC ma kąty ostre $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, podobnie jak trójkąty prostokątne ABS, CDS i ABC (rys. 6). Tylko ΔADS nie ma kątów $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, zatem ΔBSC **<u>nie jest podobny</u>** do ΔADS.

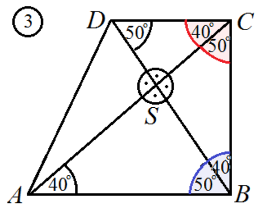
Odp. **C**

Rozwiązanie II:

Rysujemy trapez tak, jak w rozwiązaniu I. Przyjmujemy miarę jednego z kątów ostrych w tym trapezie, może być np. $|\angle SAB| = 40°$ (równie dobrze może być dowolna miara mniejsza od 90°). Wówczas, z własności kątów trapezu, musi być $|\angle SCD| = 40°$ (rys. 1).





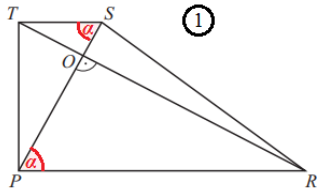


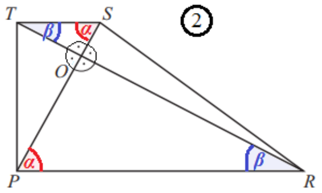
Z sumy miar kątów w ΔABS wynika, że $|\angle SBA| = 50°$, podobnie $|\angle SDC| = 50°$ (rys. 2). Ponieważ kąty ABC i BCD są proste, to kąty $|\angle SBC|$ i $|\angle SCB|$, jako dopełnienia do 90°, wynoszą $|\angle SBC| = 40°$ oraz $|\angle SCB| = 50°$ (rys. 3). Trójkąt BSC ma kąty: 90°, 50° i 40°, zatem jest podobny zarówno do ΔABS, ΔCDS i ΔABC (w każdym z tych trzech trójkątów są te same kąty co w ΔBSC). Tylko ΔADS ma **inne kąty ostre** niż te w ΔBSC. Oznacza to, że ΔBSC **<u>nie jest podobny</u>** do ΔADS, zatem odp. C jest właściwa.

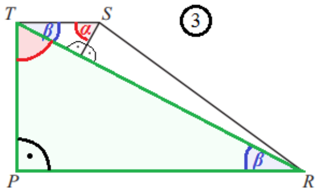
21.82.

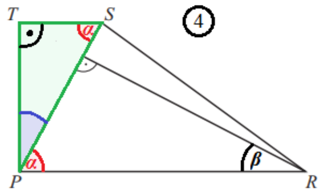
Z własności kątów trapezu wynika, że $|\angle OPR| = |\angle OST| = \boldsymbol{\alpha}$ (rys. 1)

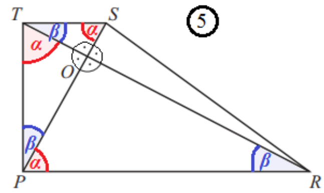
oraz $|\angle SBA| = |\angle SDC| = \boldsymbol{\beta}$ (rys. 2). Zauważmy, że z sumy miar kątów w ΔOPR (lub w ΔOST) wynika, że $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + 90° = 180°$, stąd wiemy, że musi zachodzić równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$.











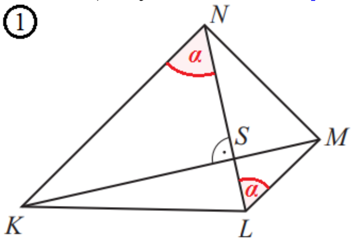
Ponieważ ΔPRT jest prostokątny (rys. 3), to suma miar kątów ostrych w ΔPRT jest równa 90°. Stąd wynika równanie $|\angle PTR| + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$. Ponieważ wiemy że zachodzi równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$, więc musi być $|\angle PTR| = \boldsymbol{\alpha}$. Analogicznie, ΔPTS jest prostokątny (rys. 4), więc suma kątów ostrych tego trójkąta $\boldsymbol{\alpha} + |\angle TPS| = \mathbf{90^o}$, więc musi być $|\angle TPS| = \boldsymbol{\beta}$.

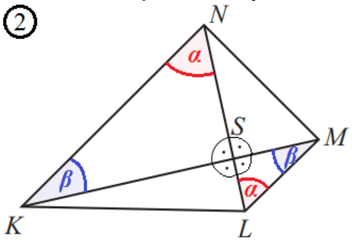
Trójkąt prostokątny *TOP* ma kąty ostre $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, podobnie jak trójkąty prostokątne *TPS*, *TOS* i *POR* (rys. 5). Tylko ΔSOR nie ma kątów $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, zatem ΔSOR **nie jest podobny** do ΔTOP.

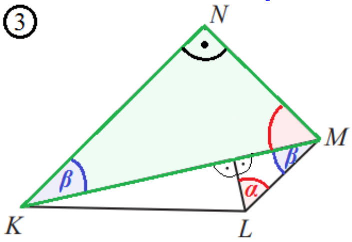
Odp. **D**

21.83.

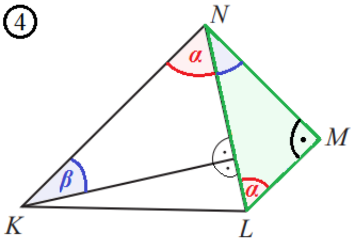
Z własności kątów trapezu wynika, że $|\angle KNS| = |\angle SLM| =$ $\boldsymbol{\alpha}$ (rys. 1) oraz $|\angle NKS| = |\angle SML| =$ $\boldsymbol{\beta}$ (rys. 2). Zauważmy, że z sumy miar kątów w ΔKNS (lub w ΔSLM) wynika, że $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + 90° = 180°$, stąd wiemy, że musi zachodzić równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$.

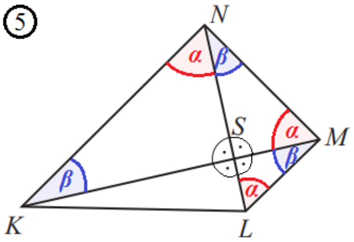
1


2


3


Ponieważ ΔKNM jest prostokątny (rys. 3), to suma miar kątów ostrych w ΔKNM jest równa 90°. Stąd wynika równanie $|\angle NMK| + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$. Ponieważ wiemy że zachodzi równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90^o}$, więc musi być $|\angle NMK| = \boldsymbol{\alpha}$.

4


5


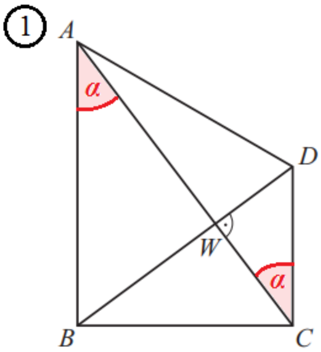
Analogicznie, ΔNML jest prostokątny (rys. 4), więc suma kątów ostrych tego trójkąta $\boldsymbol{\alpha} + |\angle LNM| = \mathbf{90^o}$, więc musi być $|\angle LNM| = \boldsymbol{\beta}$.

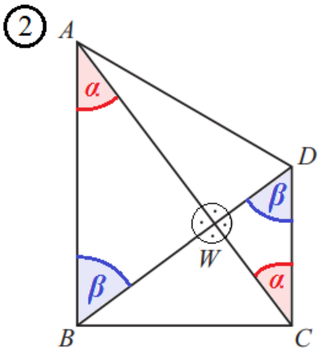
Trójkąt prostokątny *KNS* ma kąty ostre $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, podobnie jak trójkąty prostokątne *KNM*, *NSM* i *LMN* (rys. 5). Tylko ΔKSL nie ma kątów $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, zatem ΔKSL **nie jest podobny** do ΔKNS.

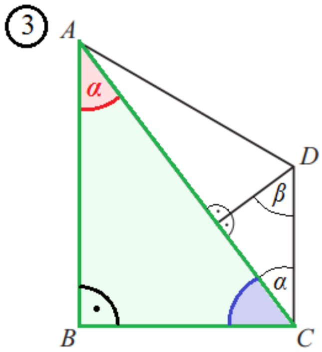
Odp. **D**

21.84.

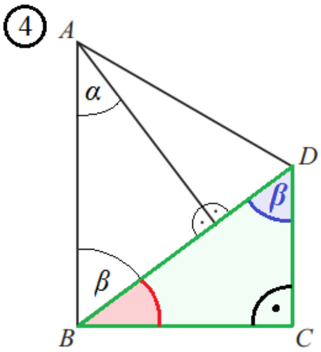
Z własności kątów trapezu wynika, że $|\angle BAW| = |\angle WCD| = \boldsymbol{\alpha}$ (rys. 1) oraz $|\angle ABW| = |\angle WDC| = \boldsymbol{\beta}$ (rys. 2). Zauważmy, że z sumy miar kątów w ΔABW (lub w ΔWDC) wynika, że $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + 90° = 180°$, stąd wiemy, że musi zachodzić równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90°}$.

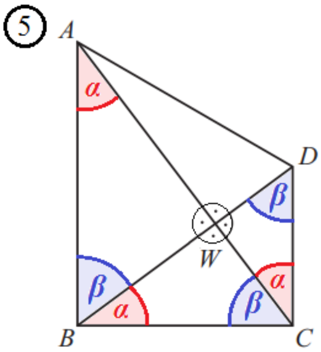






Ponieważ ΔABC jest prostokątny (rys. 3), to suma miar kątów ostrych w ΔABC jest równa 90°. Stąd wynika równanie $\boldsymbol{\alpha} + |\angle BCA| = \mathbf{90°}$.





Ponieważ wiemy że zachodzi równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90°}$, więc musi być $|\angle BCA| = \boldsymbol{\beta}$.

Analogicznie, ΔBCD jest prostokątny (rys. 4), więc suma kątów ostrych tego trójkąta $|\angle DBC| + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90°}$, więc musi być $|\angle DBC| = \boldsymbol{\alpha}$.

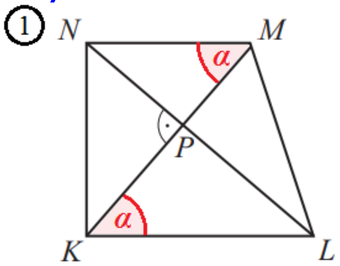
Trójkąt prostokątny ABW ma kąty ostre $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$, a trójkąt prostokątny AWD **nie ma takich kątów** (rys. 5). Zatem ΔABW i ΔAWD **nie muszą być podobne**.

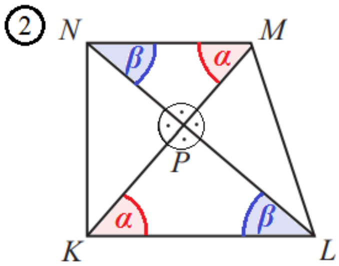
Odp. **A**

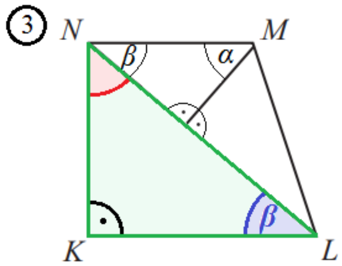
21.85.

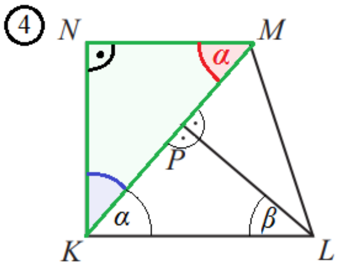
Z własności kątów trapezu wynika, że $|\angle LKP| = |\angle PMN| =$ $\boldsymbol{\alpha}$ (rys. 1)

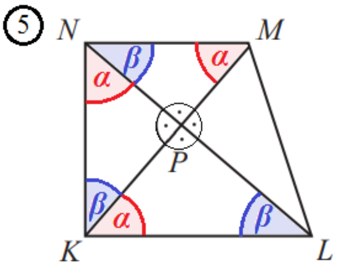
oraz $|\angle KLP| = |\angle PNM| =$ $\boldsymbol{\beta}$ (rys. 2). Zauważmy, że z sumy miar kątów w ΔKLP (lub w ΔPNM) wynika, że $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} + 90° = 180°$, stąd wiemy, że musi zachodzić równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90°}$.











Ponieważ ΔKLN jest prostokątny (rys. 3), to suma miar kątów ostrych w ΔKLN jest równa 90°.
Stąd wynika równanie
$|\angle KNL| + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90°}$.

Ponieważ wiemy że zachodzi równość $\boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} = \mathbf{90°}$, więc musi być $|\angle KNL| = \boldsymbol{\alpha}$.

Analogicznie, ΔKMN jest prostokątny (rys. 4), więc suma kątów ostrych tego trójkąta $\boldsymbol{\alpha} + |\angle NKM| = \mathbf{90°}$, więc musi być $|\angle NKM| = \boldsymbol{\beta}$.

Równanie $\angle PML = \angle KNP$ jest **fałszywe**, bo $|\angle KNP| =$ $\boldsymbol{\alpha}$ oraz $|\angle PML| \neq$ $\boldsymbol{\alpha}$ (rys. 5).

Odp. **C**

21.86.

Wykonujemy rysunek. Z tw. Pitagorasa:

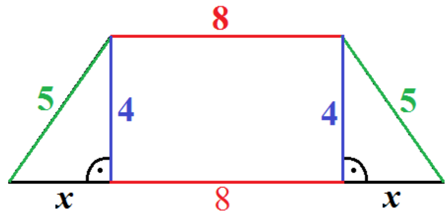
$\boldsymbol{x^2} + \mathbf{4^2} = \mathbf{5^2}$

$\boldsymbol{x^2} + \mathbf{16} = \mathbf{25}$

$\boldsymbol{x^2} = \mathbf{25} - \mathbf{16}$

$\boldsymbol{x^2} = \mathbf{9}$

$\boldsymbol{x} = \mathbf{3}$

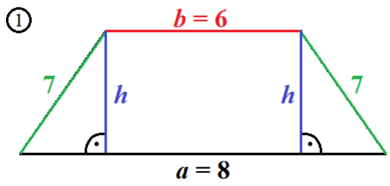


Dłuższa podstawa trapezu ma długość 3 + 8 + 3 = **14**.

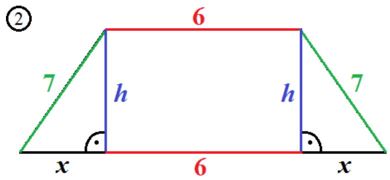
Odp. **C**

21.87.

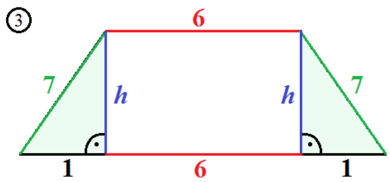
Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Wysokości trapezu dzielą **dłuższą podstawę** na odcinek o długości **6** i dwa odcinki o długości ***x*** (rys. 2).



Obliczamy długość odcinka ***x***, zatem 8 – 6 = 2, wówczas $\boldsymbol{x} = \mathbf{2} : 2 = \mathbf{1}$ (rys. 3).



Z tw. Pitagorasa obliczamy wysokość ***h*** trapezu:

$$1^2 + h^2 = 7^2$$

$$1 + h^2 = 49$$

$$h^2 = 49 - 1$$

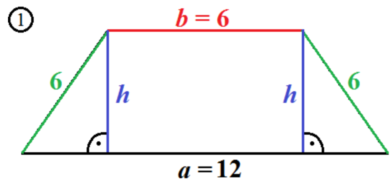
$$h^2 = 48 \qquad |\sqrt{\ }$$

$$h = \sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = \mathbf{4\sqrt{3}}$$

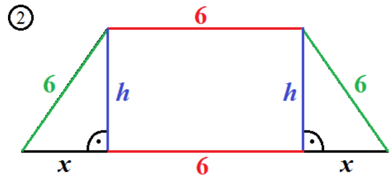
Odp. **B**

21.88.

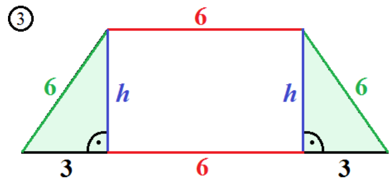
Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Wysokości trapezu dzielą **dłuższą podstawę** na odcinek o długości **6** i dwa odcinki o długości ***x*** (rys. 2).



Obliczamy długość odcinka ***x***, zatem 12 – 6 = 6, wówczas ***x* = 6 :** 2 = **3** (rys. 3).



Z tw. Pitagorasa obliczamy wysokość ***h*** trapezu:

$3^2 + h^2 = 6^2$

$9 + h^2 = 36$

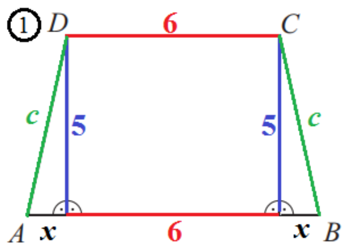
$h^2 = 36 - 9$

$h^2 = 27 \qquad |\sqrt{\ }$

$h = \sqrt{27} = \sqrt{9 \cdot 3} = \mathbf{3\sqrt{3}}$

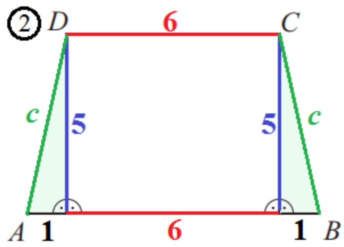
Odp. **C**

21.89.
Z punktu C dorysowujemy **wysokość** trapezu.



Podstawa AB trapezu dzieli się na odcinek o długości **6** oraz dwa odcinki o długości $\boldsymbol{x}$ (rys. 1).

Obliczamy długość odcinka $\boldsymbol{x}$, zatem $8 - 6 = 2$, wówczas $\boldsymbol{x} = 2 : 2 = \mathbf{1}$ (rys. 2).



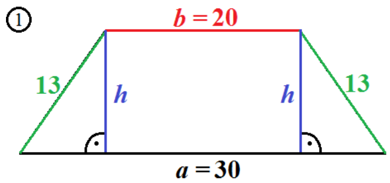
Długość ramienia, oznaczoną jako $\boldsymbol{c}$, wyliczamy z tw. Pitagorasa:

$$1^2 + 5^2 = c^2$$
$$1 + 25 = c^2$$
$$26 = c^2 \qquad | \sqrt{}$$
$$\sqrt{\mathbf{26}} = c$$

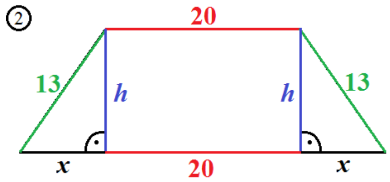
Odp. **D**

21.90.

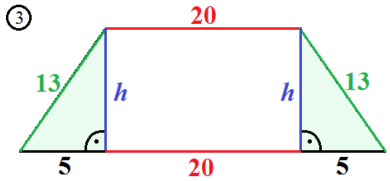
Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Wysokości trapezu dzielą **dłuższą podstawę** na odcinek o długości **20** i dwa odcinki o długości $\boldsymbol{x}$ (rys. 2).



Obliczamy długość odcinka $\boldsymbol{x}$, zatem $30 - 20 = 10$, wówczas $\boldsymbol{x = 10} : 2 = \boldsymbol{5}$ (rys. 3).



Z tw. Pitagorasa obliczamy wysokość $\boldsymbol{h}$ trapezu:

$\mathbf{5}^2 + \boldsymbol{h}^2 = \mathbf{13}^2$

$\mathbf{25} + \boldsymbol{h}^2 = \mathbf{169}$

$\boldsymbol{h}^2 = \mathbf{169} - \mathbf{25}$

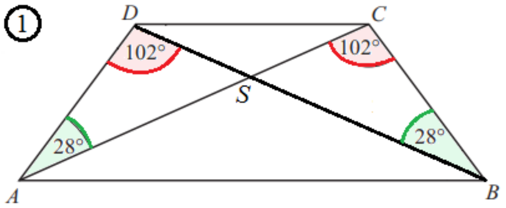
$\boldsymbol{h}^2 = \mathbf{144}$

$\boldsymbol{h} = \mathbf{12}$

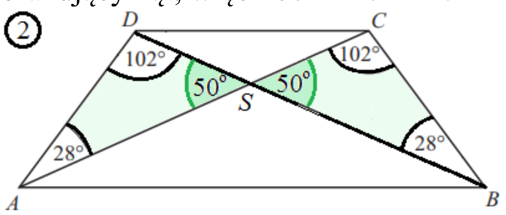
Odp. **A**

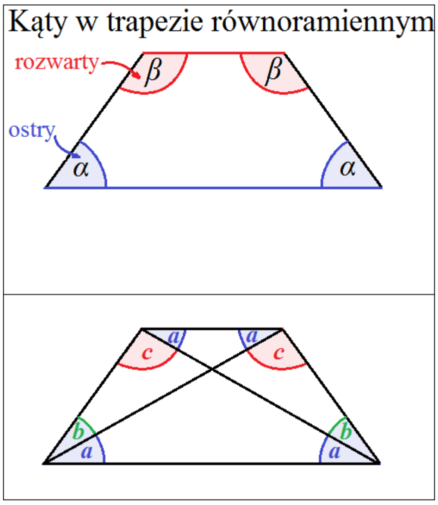
21.91.

Dorysowujemy przekątną BD (rys. 1).

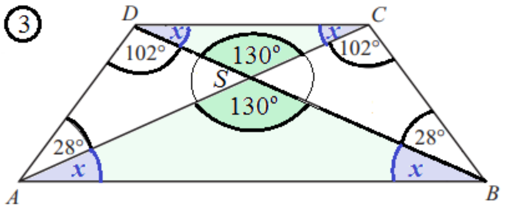


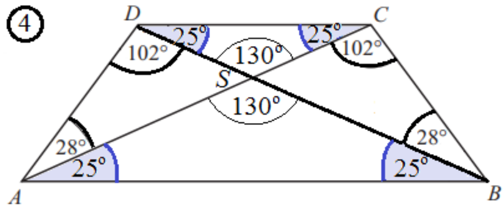
Z sumy miar kątów w ΔADS oraz ΔCSB wyliczamy brakujący kąt, więc $180^\circ - 28^\circ - 102^\circ = \mathbf{50^\circ}$ (rys. 2).



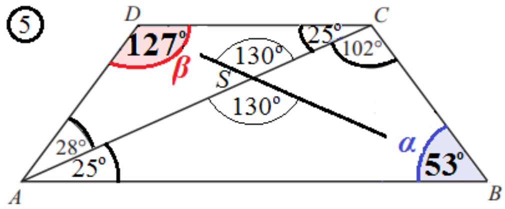


Z własności kątów przyległych, mamy $|\angle ASB| = |\angle DSC| = 180^\circ - 50^\circ = \mathbf{130^\circ}$ (rys. 3).





Trójkąty ABS i DSC są równoramienne;
obliczamy miarę kąta $\boldsymbol{x}$, zatem:
$180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$, więc $\boldsymbol{x} = 50^\circ : 2 = \mathbf{25^\circ}$ (rys. 4).



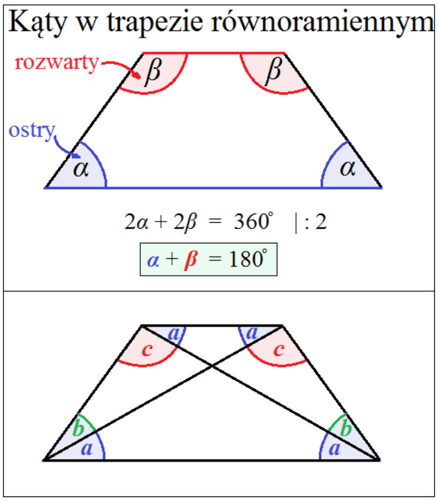
Obliczamy miary kątów $\boldsymbol{\alpha}$ i $\boldsymbol{\beta}$ na podstawie rys. 4:

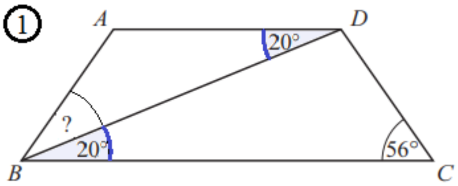
$\boldsymbol{\alpha} = 28^\circ + 25^\circ = \mathbf{53^\circ}$ oraz $\boldsymbol{\beta} = 102^\circ + 25^\circ = \mathbf{127^\circ}$ (rys. 5).

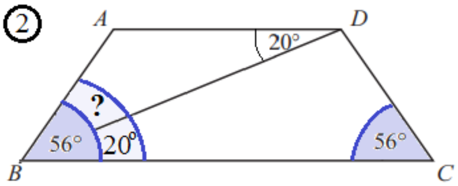
Odp. **B**

21.92.

Z własności kątów trapezu wynika, że jeśli $|\angle ADB| = \mathbf{20^o}$, to również $|\angle DBC| = \mathbf{20^o}$ (rys. 1).



1


2


Kąty $|\angle ABC| = |\angle BCD| = \mathbf{56^o}$ (rys. 2).

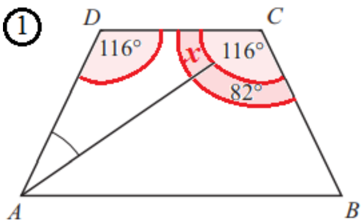
Szukany kąt $|\angle ABD| = |\angle ABC| - |\angle DBC| = 56° - 20° = \mathbf{36^o}$.

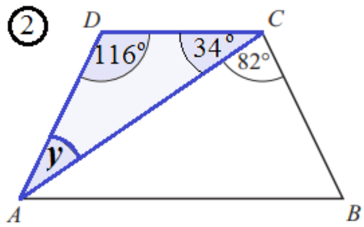
Odp. **A**

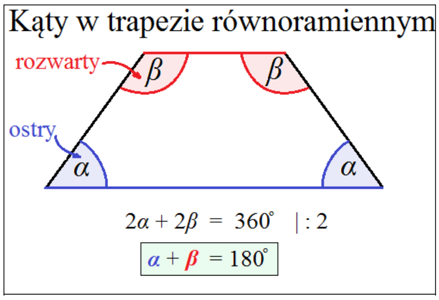
21.93.

Z własności kątów trapezu równoramiennego wynika, że jeśli $|\angle ADC| = \mathbf{116^o}$, to również $|\angle DCB| = \mathbf{116^o}$.

Miara kąta $|\angle DCB|$ jest **sumą miar** kątów $\boldsymbol{x}$ i $\mathbf{82^o}$, stąd $\boldsymbol{x} = 116^o - 82^o = \mathbf{34^o}$.





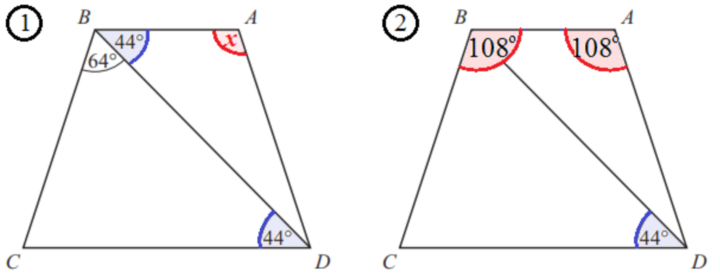


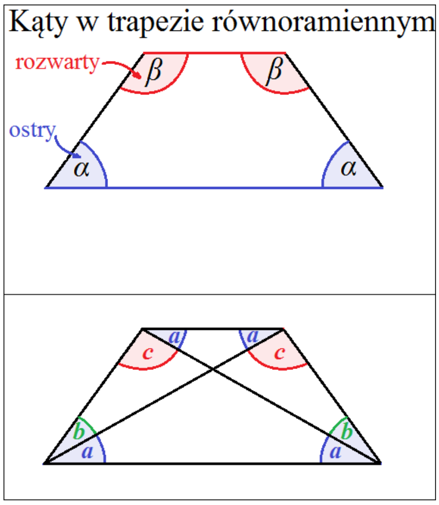
Z sumy miar kątów w ΔADC wyliczamy szukaną miarę kąta $|\angle DAC| = \boldsymbol{y}$ (rys. 2).
Zatem $\boldsymbol{y} = 180^o - 116^o - 34^o = \mathbf{30^o}$.

Odp. **A**

21.94.

Z własności kątów trapezu wynika, że jeśli $|\angle CDB| = \mathbf{44^o}$, to również $|\angle DBA| = \mathbf{44^o}$ (rys. 1).





Obliczamy miarę kąta rozwartego trapezu $|\angle CBA|$, więc $|\angle CBA| = 64^o + 44^o = \mathbf{108^o}$.

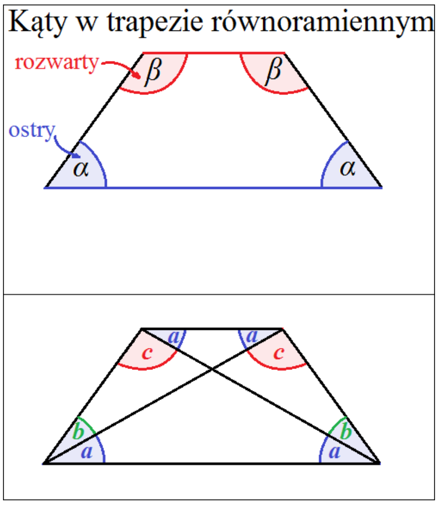
Z własności kątów trapezu równoramiennego wynika, że jeśli $|\angle CBA| = \mathbf{108^o}$, to również $|\angle BAD| = \mathbf{108^o}$ (rys. 2).

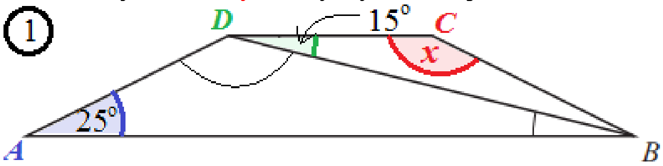
Odp. **C**

21.95.

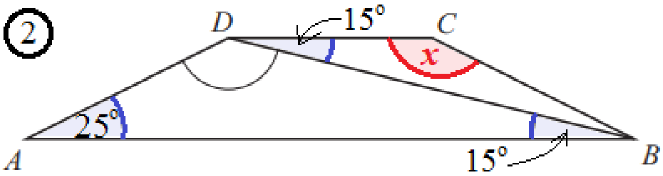
Zaznaczamy na rysunku kąty BAD = **25°** oraz BDC = **15°** pamiętając, że **środkowa litera** w trzyliterowym **oznaczeniu kąta** określa **położenie** danego **kąta** (rys. 1).

Oznaczmy szukaną miarę kąta DCB jako $\boldsymbol{x}$.



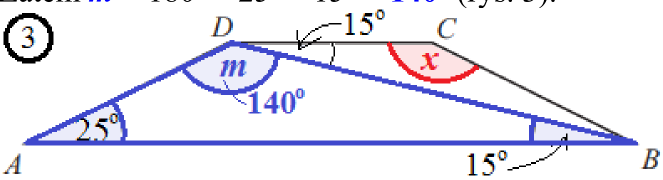


Z własności kątów trapezu wynika, że jeśli $|\angle BDC| = \mathbf{15^\circ}$, to również $|\angle ABD| = \mathbf{15^\circ}$ (rys. 2).

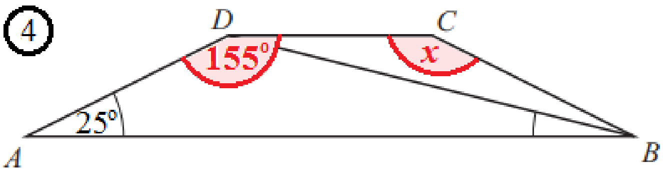


Z sumy miar kątów w ΔABD wyliczamy oznaczony jako $\boldsymbol{m}$ kąt $|\angle ADB|$.

Zatem $\boldsymbol{m}$ = 180° – 25° – 15° = **140°** (rys. 3).



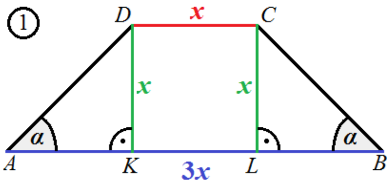
Obliczamy miarę kąta rozwartego $|\angle ADC|$, zatem $|\angle ADC|$ = 140° + 15° = **155°** (rys. 4).



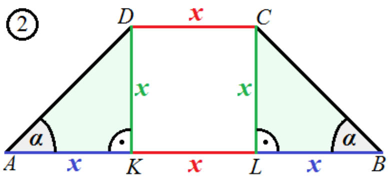
Z własności kątów trapezu równoramiennego wynika, że jeśli $|\angle ADC|$ = **155°**, to również szukana miara kąta $\boldsymbol{x}$ = **155°**.

Odp. **D**

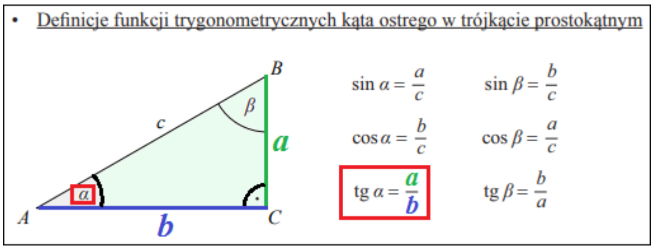
21.96.
Wykonujemy rysunek (rys. 1).



Jeśli |*DC*| = ***x***, to również |*KL*| = ***x***, tym samym (ze względu na trapez równoramienny) mamy |*AK*| = |*LB*|, zatem |*AK*| = |*LB*| = ***x*** (rys. 2)



Trójkąt prostokątny *ADK* kojarzymy z trójkątem przedstawionym w **karcie wzorów** (na końcu str. 14).



Zatem, w ΔADK mamy

$$tg\,\alpha = \frac{|DK|}{|AK|} = \frac{x}{x} = \mathbf{1}.$$

Jeśli $tg\,\alpha = \mathbf{1}$, to $\boldsymbol{\alpha = 45^{o}}$.

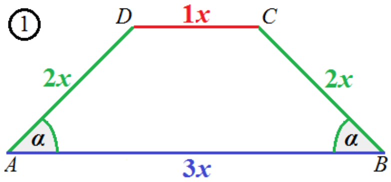
Odp. **B**

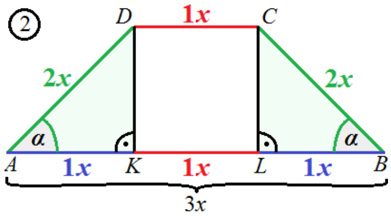
21.97.

Z treści zadania wynika, że można oznaczyć długości:
1*x* – krótszej podstawy *DC*
2*x* – ramion *AD* i *BC* trapezu
3*x* – dłuższej podstawy *AB* (rys. 1).

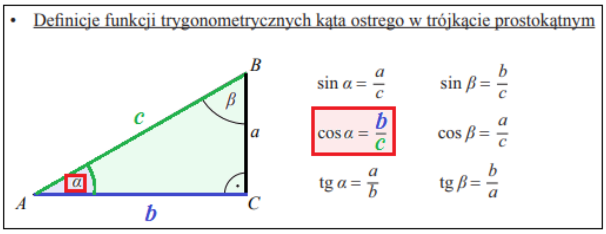
Rysujemy **wysokości** trapezu *DK* i *CL*.

Jeśli $|DC|$ = **1*x***, to również $|KL|$ = **1*x***, tym samym (ze względu na trapez równoramienny) mamy $|AK| = |LB|$, zatem $|AK| = |LB|$ = **1*x*** (rys. 2)





Trójkąt prostokątny *ADK* kojarzymy z trójkątem przedstawionym w **karcie wzorów** (na końcu str. 14).


• Definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym

$\sin\alpha = \frac{a}{c}$ $\quad$ $\sin\beta = \frac{b}{c}$

$\boxed{\cos\alpha = \frac{b}{c}}$ $\quad$ $\cos\beta = \frac{a}{c}$

$\mathrm{tg}\,\alpha = \frac{a}{b}$ $\quad$ $\mathrm{tg}\,\beta = \frac{b}{a}$

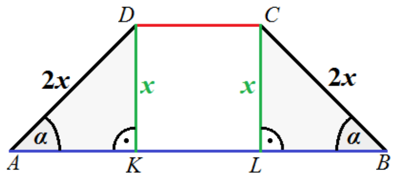
Zatem, w ΔADK mamy

$$\cos\alpha = \frac{|AK|}{|AD|} = \frac{1x}{2x} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}.$$

Jeśli $\cos\alpha = \frac{1}{2}$, to $\boldsymbol{\alpha = 60^\circ}$.

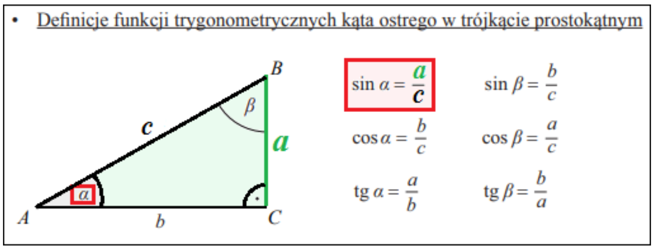
Odp. **A**

21.98.
Wykonujemy rysunek.



Z treści zadania wynika, że długość **ramienia** trapezu można oznaczyć jako **2*x***, a długość wysokości jako ***x***.

Trójkąt prostokątny *ADK* kojarzymy z trójkątem przedstawionym w **karcie wzorów** (na końcu str. 14).



Zatem, w ΔADK mamy

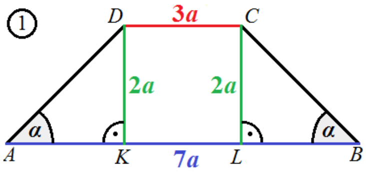
$$\sin\alpha = \frac{|DK|}{|AD|} = \frac{x}{2x} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}.$$

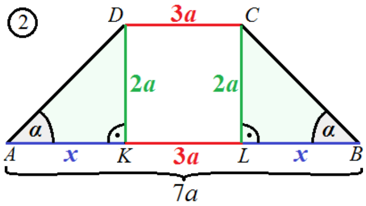
Jeśli $\sin\alpha = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$, to $\boldsymbol{\alpha = 30^o}$.

Odp. **A**

21.99.

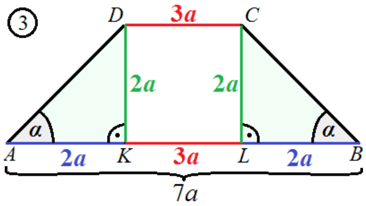
Wykonujemy rysunek (rys. 1).





Jeśli $|DC| = \mathbf{3a}$, to również $|KL| = \mathbf{3a}$, tym samym (ze względu na trapez równoramienny) mamy $|AK| = |LB|$, więc możemy oznaczyć $|AK| = |LB| = \boldsymbol{x}$ (rys. 2).

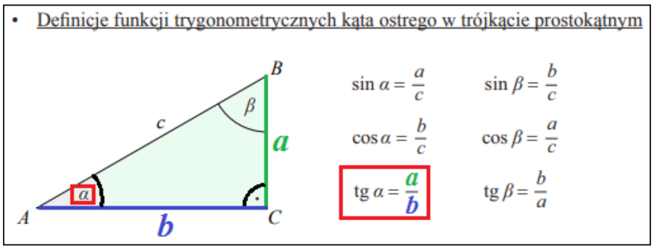
Obliczamy długość odcinka $\boldsymbol{x}$. Zatem:
$\mathbf{7a} - \mathbf{3a} = \mathbf{4a}$, więc $\boldsymbol{x} = 4a : 2 = \mathbf{2a}$ (rys. 3).



Trójkąt prostokątny *ADK* kojarzymy z trójkątem przedstawionym w **karcie wzorów** (na końcu str. 14).

Zatem, w ΔADK mamy

$$tg\,\alpha = \frac{|DK|}{|AK|} = \frac{2a}{2a} = \mathbf{1}.$$



Jeśli $tg\,\alpha = \mathbf{1}$, to $\boldsymbol{\alpha} = \mathbf{45^o}$.

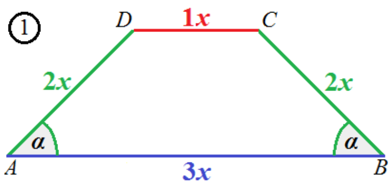
Odp. **B**

21.100.

Z treści zadania wynika, że można oznaczyć długości:

1*x* – krótszej podstawy *DC*

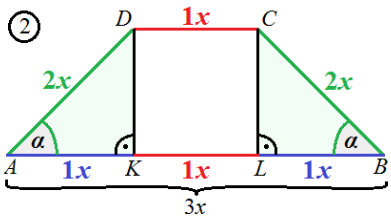
3*x* – dłuższej podstawy *AB*



Z warunku na średnią arytmetyczną wyliczamy długość ramienia w tym trapezie. Zatem:

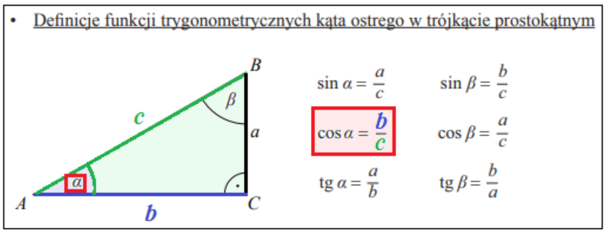
$$\boldsymbol{h} = \frac{1x + 3x}{2} = \frac{4x}{2} = \mathbf{2}\boldsymbol{x} \text{ (rys. 1).}$$

Rysujemy **wysokości** trapezu *DK* i *CL*.



Jeśli $|DC|$ = **1*x***, to również $|KL|$ = **1*x***, tym samym (ze względu na trapez równoramienny) mamy $|AK| = |LB|$, zatem $|AK| = |LB|$ = **1*x*** (rys. 2).

Trójkąt prostokątny *ADK* kojarzymy z trójkątem przedstawionym w **karcie wzorów** (na końcu str. 14).



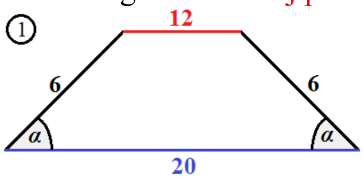
Zatem, w ΔADK mamy

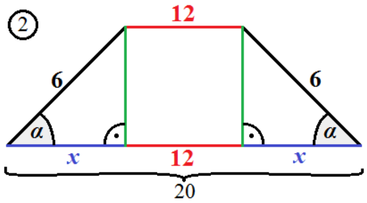
$$\cos\alpha = \frac{|AK|}{|AD|} = \frac{1x}{2x} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}.$$

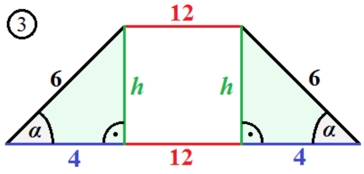
Jeśli $\cos\alpha = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$, to $\boldsymbol{\alpha} = \mathbf{60^o}$.

Odp. **D**

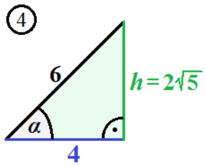
21.101.
Wykonujemy rysunek (rys. 1). Wysokości trapezu dzielą dłuższą podstawę na odcinek równy co do długości krótszej podstawie oraz dwa odcinki o umownej długości $\boldsymbol{x}$ (rys. 2).

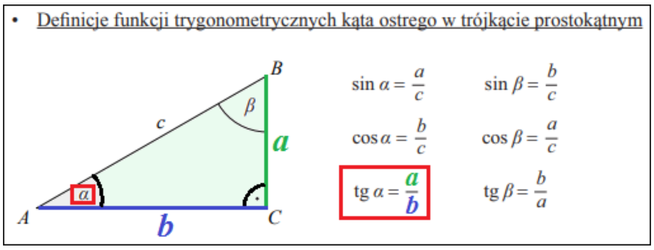






Obliczamy długość odcinka $\boldsymbol{x}$. Zatem:
$20 - 12 = \mathbf{8}$
$\boldsymbol{x} = 8 : 2 = \mathbf{4}$ (rys. 3).





Wysokość trapezu obliczamy, stosując tw. Pitagorasa:

$$\mathbf{4}^2 + \boldsymbol{h}^2 = \mathbf{6}^2$$

$$16 + h^2 = 36$$

$$h^2 = 36 - 16$$

$$h^2 = 20 \qquad | \sqrt{\ }$$

$$h = \sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5} = \mathbf{2\sqrt{5}}$$

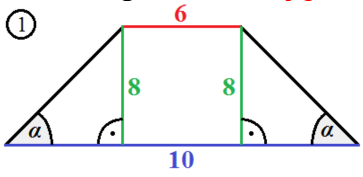
Trójkąt prostokątny (rys. 4) kojarzymy z trójkątem prostokątnym z **karty wzorów** (na końcu str. 14) – gdzie znajduje się wzór na tangens kąta ostrego $\boldsymbol{\alpha}$. Zgodnie z tym wzorem, mamy:

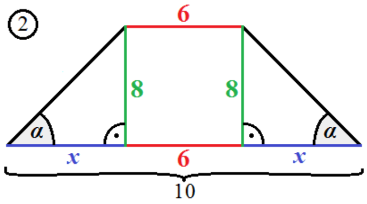
$$tg\,\alpha = \frac{2\sqrt{5}}{4}, \text{ po skróceniu } \frac{\sqrt{\mathbf{5}}}{\mathbf{2}}.$$

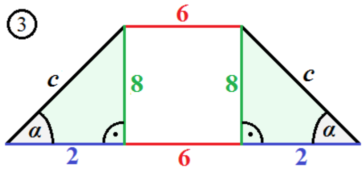
Odp. **D**

21.102.

Wykonujemy rysunek (rys. 1). Wysokości trapezu dzielą dłuższą podstawę na odcinek równy co do długości krótszej podstawie oraz dwa odcinki o umownej długości x (rys. 2).



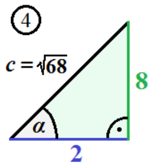


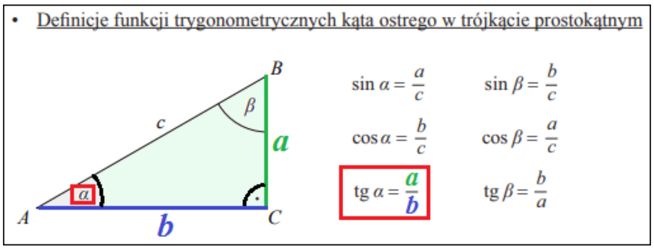


Obliczamy długość odcinka x. Zatem:

$10 - 6 = \mathbf{4}$

$x = 4 : 2 = \mathbf{2}$ (rys. 3).





Wysokość trapezu obliczamy, stosując tw. Pitagorasa:

$$\mathbf{2}^2 + \mathbf{8}^2 = c^2$$

$$4 + 64 = c^2$$

$$68 = c^2$$

$$c^2 = 68 \qquad |\sqrt{\ }$$

$$c = \sqrt{\mathbf{68}}$$

Trójkąt prostokątny (rys. 4) kojarzymy z trójkątem prostokątnym z **karty wzorów** (na końcu str. 14) – gdzie znajduje się wzór na sinus kąta ostrego α. Zgodnie z tym wzorem, mamy:

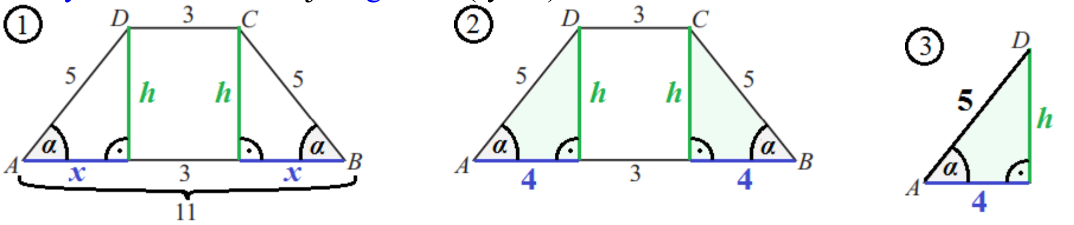
$\sin\alpha = \dfrac{8}{\sqrt{68}}$, po usunięciu niewymierności z mianownika ułamka, otrzymujemy:

$$\frac{8}{\sqrt{68}} \cdot \frac{\sqrt{68}}{\sqrt{68}} = \frac{8\sqrt{68}}{68} = \frac{4\sqrt{68}}{34} = \frac{\mathbf{2\sqrt{68}}}{\mathbf{17}}.$$

Odp. **A**

21.103.

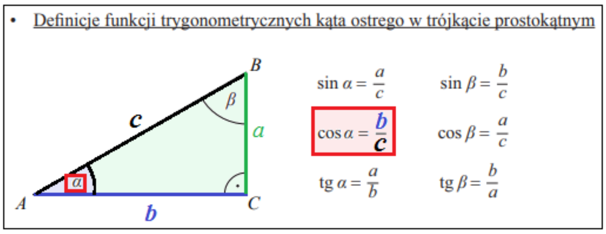
Oznaczamy na rysunku kąt ostry trapezu jako $\boldsymbol{\alpha}$. Rysujemy wysokości trapezu, które dzielą dłuższą podstawę na odcinek równy co do długości krótszej podstawie oraz dwa odcinki, każdy z nich o umownej długości $\boldsymbol{x}$ (rys. 1).



Obliczamy długość odcinka $\boldsymbol{x}$. Zatem:
$11 - 3 = 8$, więc $\boldsymbol{x} = 8 : 2 = \mathbf{4}$ (rys. 2).

Koncentrujemy się na **trójkącie prostokątnym** z kątem $\boldsymbol{\alpha}$ (rys. 3).

Kojarzymy ten trójkąt z trójkątem z **karty wzorów** (str. 14).

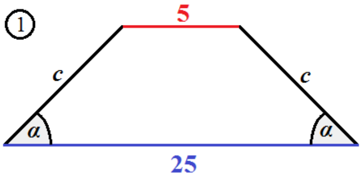


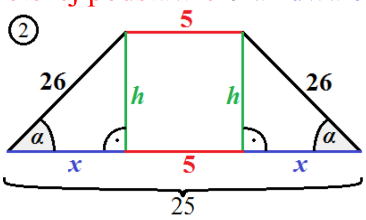
Ze wzoru na cosinus otrzymujemy $\cos\alpha = \frac{\mathbf{4}}{\mathbf{5}}$.

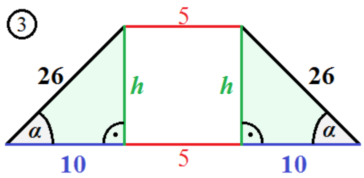
Odp. **D**

21.104.

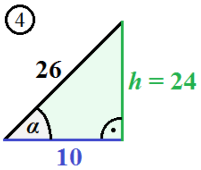
Wykonujemy rysunek, oznaczając **ramię** trapezu jako ***c*** (rys. 1).
Mając podany **obwód trapezu**, można obliczyć ***c***, czyli długość ramienia. Zatem:
82 – 5 – 25 = **52**, więc ***c*** = 52 : 2 = **26** (rys. 2). Wysokości trapezu dzielą dłuższą podstawę na odcinek równy co do długości krótszej podstawie oraz dwa odcinki o umownej długości ***x***.

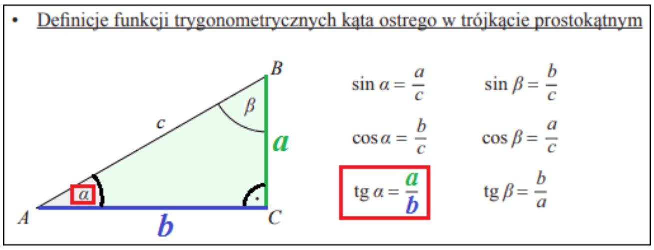






Obliczamy długość odcinka ***x***. Zatem:
25 – 5 = **20**
x = 20 : 2 = **10** (rys. 3).





Wysokość trapezu obliczamy, stosując tw. Pitagorasa:

$\mathbf{10^2} + \boldsymbol{h}^2 = \mathbf{26^2}$
$\mathbf{100} + \boldsymbol{h}^2 = \mathbf{676}$
$\boldsymbol{h}^2 = \mathbf{676} - \mathbf{100}$
$\boldsymbol{h}^2 = \mathbf{576}$
$\boldsymbol{h} = \mathbf{24}$ (rys. 4).

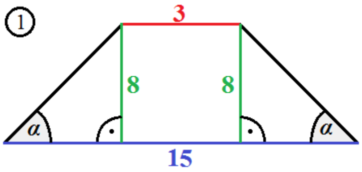
Trójkąt prostokątny (rys. 4) kojarzymy z trójkątem prostokątnym z **karty wzorów** (na końcu str. 14) – gdzie znajdują się wzory na sinus i tangens kąta ostrego ***α***.
Zgodnie z tymi wzorami, mamy:

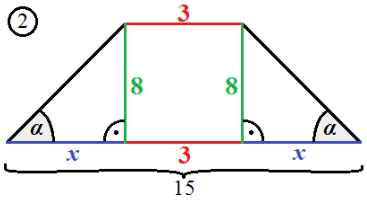
$$\sin\alpha = \frac{24}{26} = \frac{\mathbf{12}}{\mathbf{13}} \quad \text{(odrzucamy odpowiedzi A i B)}$$

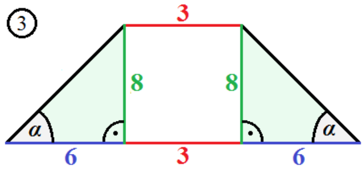
$$tg\,\alpha = \frac{24}{10} = \frac{\mathbf{12}}{\mathbf{5}}.$$

Odp. **D**

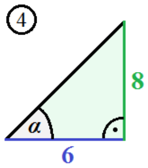
21.105.
Wykonujemy rysunek, zaznaczając miarę **kąta ostrego trapezu** jako $\boldsymbol{\alpha}$ (rys. 1).
Wysokości trapezu dzielą dłuższą podstawę na odcinek równy co do długości krótszej podstawie oraz dwa odcinki o umownej długości $\boldsymbol{x}$ (rys. 2).

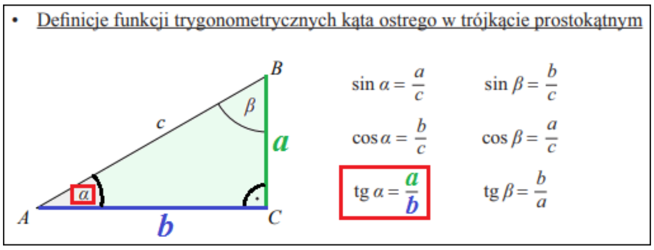






Obliczamy długość odcinka $\boldsymbol{x}$. Zatem:
15 – 3 = **12**
$\boldsymbol{x}$ = 12 : 2 = **6** (rys. 3).





Trójkąt prostokątny, będący częścią trapezu (rys. 4) kojarzymy z trójkątem prostokątnym z **karty wzorów** (na końcu str. 14) – gdzie znajduje się wzór na tangens kąta ostrego $\boldsymbol{\alpha}$. Zgodnie z tym wzorem, mamy:

$tg\,\alpha = \frac{8}{6}$, po skróceniu otrzymujemy $\mathbf{\frac{4}{3}}$.

Odp. **B**