Wielokąty podobne

Materiał składa się z sekcji: "Podobieństwo wielokątów", "Podobieństwo wielokątów foremnych", "Podobieństwo prostokątów".

Materiał zawiera ilustracje (fotografie, obrazy, rysunki), filmy, ćwiczenia, w tym ćwiczenia interaktywne.

Sekcja Wielokąty podobne

- Przykłady wielokątów podobnych - animacja.

-Cechy wielokątów podobnych - animacja.

- przykłady wykorzystania własności wielokątów podobnych.

Sekcja Podobieństwo wielokątów foremnych.

- Pentagram - animacja.

-Pięciokąty foremne podobne - animacja.

-Przykłady zastosowania podobieństwa wielokątów foremnych.

Sekcja Podobieństwo prostokątów

- Cechy podobieństwa prostokątów.

- przykłady wykorzystania cech podobieństwa prostokątów.

- Złoty prostokąt - animacja.

Ćwiczenia

Ćwiczenia na zastosowanie podobieństwa wielokątów (w tym ćwiczenia interaktywne).

Wielokąty podobne

W tym materiale zawarte są wiadomości na temat wielokątów podobnych, w szczególności wielokątów foremnych i prostokątów. Poznasz też złoty prostokąt, wykorzystywany często w architekturze i sztuce. Rozwiązując ćwiczenia – sprawdzisz ukształtowane umiejętności.

Podobieństwo wielokątów

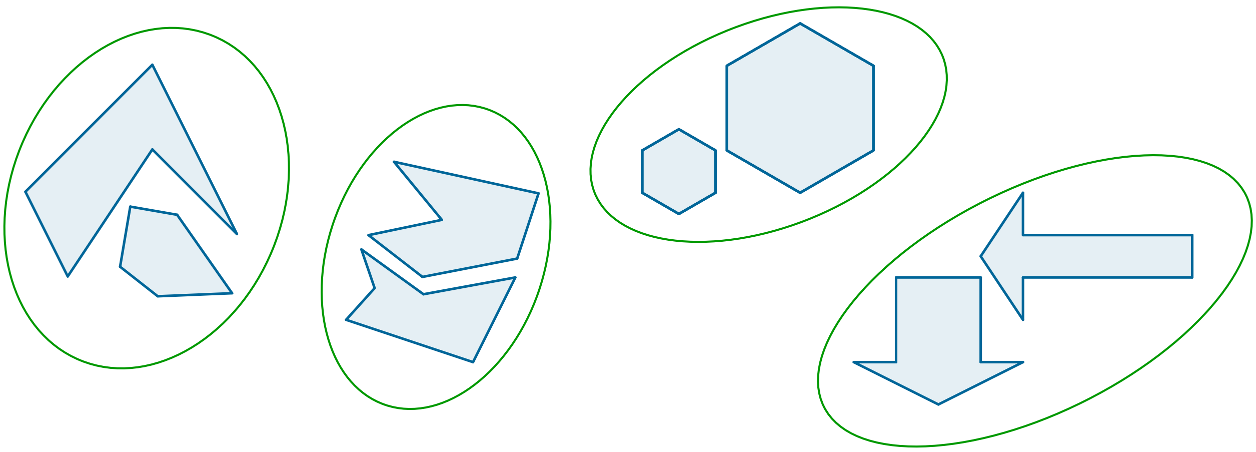
Film dostępny pod adresem https://zpe.gov.pl/b/PZmyURWBe

Animacja przedstawia jak rozpoznać pary wielokątów podobnych.

Przykład 1

Rysunki przedstawiają wielokąty. W każdej parze oba wielokąty mają tę samą liczbę boków.

Określ, które z rysunków nie przedstawiają wielokątów podobnych i dlaczego.



Jeśli dwa wielokąty o tej samej liczbie boków wyraźnie różnią się kształtem, od razu możemy powiedzieć, że nie są podobne. W przeciwnym wypadku, trudno od razu stwierdzić lub wykluczyć ich podobieństwo.

Przykład 2

Zaobserwuj, jakie cechy wspólne mają wielokąty podobne.

Zasób interaktywny dostępny pod adresem https://zpe.gov.pl/b/PZmyURWBe

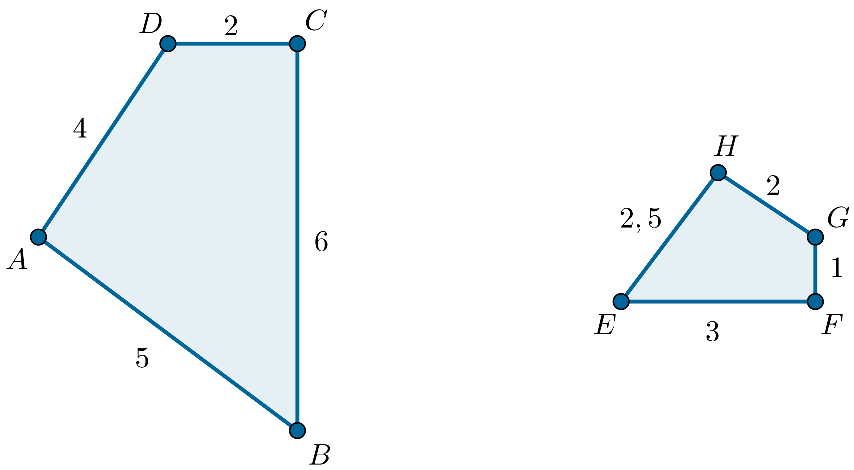
Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY NC 3.0.

Odpowiedź:

Wielokąty podobne mają odpowiednie kąty równe.

Przykład 3

Czworokąty na rysunku są podobne.



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

Najdłuższy bok czworokąta $ABCD$ to BC, a najkrótszy to DC. Najdłuższy bok wielokąta $EFGH$ to EF, a najkrótszy to FG.

Obliczmy w obu wielokątach stosunek boku najdłuższego do najkrótszego.

$$\frac{|BC|}{|CD|} = \frac{6}{2} = 3,$$

$$\frac{|EF|}{|FG|} = \frac{3}{1} = 3.$$

Zauważmy, że stosunki te są równe. Obliczmy jeszcze odpowiadające sobie stosunki pozostałych boków.

$$\frac{|AB|}{|AD|} = \frac{5}{4} = 1,25,$$

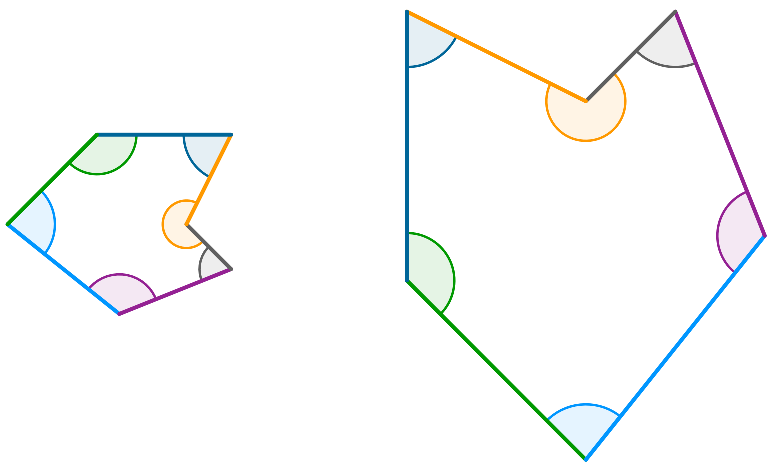
$$\frac{|EH|}{|HG|} = \frac{2{,}5}{2} = 1,25.$$

W każdym przypadku stosunek dwóch boków w jednym wielokącie jest równy stosunkowi odpowiednich boków w drugim wielokącie.

Zauważmy, że wielokąt $EFGH$ jest obrazem wielokąta $ABCD$ w skali $1:2$, zatem miary odpowiednich kątów tych wielokątów są równe.

Ważne!

W wielokątach podobnych odpowiednie boki są proporcjonalne. Odpowiednie kąty w tych wielokątach są równe.



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

Przykład 4

Trzy kąty czworokąta F są równe: 20°, 80°, 120°. Trzy kąty czworokąta W są równe: 120°, 80°, 130°.

Wykaż, że czworokąty te nie są podobne.

Korzystając z tego, że suma kątów czworokąta jest równa 360°, obliczymy miarę czwartego z kątów w czworokącie F i miarę czwartego kąta w czworokącie W.

$$360^\circ - (20^\circ + 80^\circ + 120^\circ) = 140^\circ,$$

$$360^\circ - (120^\circ + 80^\circ + 130^\circ) = 30^\circ.$$

Kąty czworokąta F są więc równe: 20°, 80°, 120°, 140°,

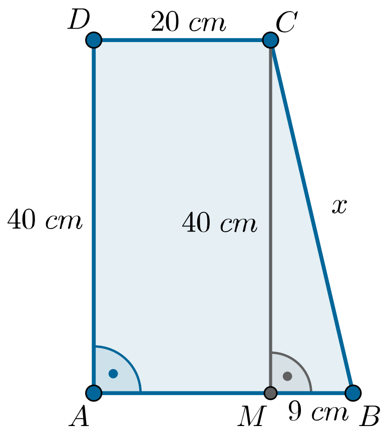
a kąty czworokąta W: 120°, 80°, 130°, 30°.

Czworokąty mają dwa kąty o różnych miarach, nie są więc wielokątami podobnymi.

Przykład 5

Trapez prostokątny $ABCD$ jest podobny do trapezu $EFGH$. Podstawy trapezu $ABCD$ mają długości 20 cm i 29 cm. Wysokość tego trapezu jest równa 40 cm.

Wysokość trapezu $EFGH$ jest równa 25 cm. Oblicz obwód trapezu $EFGH$.



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

Aby obliczyć obwód trapezu $EFGH$, trzeba znać długości jego wszystkich boków.

Obliczmy najpierw długość x ramienia CB trapezu $ABCD$. Niech CM będzie wysokością trapezu $ABCD$ poprowadzoną z wierzchołka M.

Trójkąt CMB jest prostokątny, możemy więc skorzystać z twierdzenia Pitagorasa.

$$x^2 = 40^2 + 9^2,$$

$$x^2 = 1681,$$

$$x = \sqrt{1681} = 41,$$

bo

$$x > 0.$$

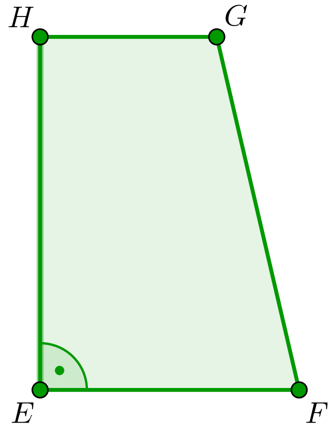
Wysokość trapezu $ABCD$ jest równa 40 cm, a trapezu $EFGH$ jest równa 25 cm.

Zatem trapez $EFGH$ jest podobny do trapezu $ABCD$ w skali

$$k = \frac{25}{40} = \frac{5}{8}.$$

Niech EF, FG, GH, HE będą bokami trapezu $EFGH$ odpowiadającymi odpowiednio bokom AB, BC, CD, DA trapezu $ABCD$.

Obliczamy długości boków trapezu $EFGH$.



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

$$|EF| = k \cdot 29,$$

$$|EF| = \frac{5}{8} \cdot 29 = 18,125,$$

$$|FG| = k \cdot 41,$$

$$|FG| = \frac{5}{8} \cdot 41 = 25,625,$$

$$|GH| = k \cdot 20,$$

$$|GH| = \frac{5}{8} \cdot 20 = 12,5,$$

$$|HE| = k \cdot 40,$$

$$|HE| = \frac{5}{8} \cdot 40 = 25.$$

Obliczamy obwód trapezu.

$$L = 18,125 + 25,625 + 12,5 + 25 = 81,25.$$

Obwód trapezu jest równy $81,25\ \text{cm}$.

Przykład 6

Miary kątów czworokąta W są równe miarom kątów czworokąta K. Boki wielokąta W mają długości $5\ \text{cm}$, $15\ \text{cm}$, $6\ \text{cm}$ i $10\ \text{cm}$. Boki wielokąta K mają długości $19\ \text{cm}$, $14\ \text{cm}$, $6\ \text{cm}$, $5\ \text{cm}$.

Podobieństwo czworokątów sprawdzimy dwoma sposobami.

- sposób I:

Sprawdzamy, czy stosunki długości boków w czworokącie W są równe odpowiednim stosunkom długości boków w czworokącie K.

Zapiszmy długości boków obu wielokątów w kolejności rosnącej, uzyskamy w ten sposób w kolumnach pary odpowiadających sobie boków.

Wielokąt W	**Wielokąt K**
$5\ \text{cm}$	$5\ \text{cm}$
$6\ \text{cm}$	$6\ \text{cm}$
$10\ \text{cm}$	$14\ \text{cm}$
$15\ \text{cm}$	$19\ \text{cm}$

Badamy równość odpowiednich stosunków.

$$\frac{6}{5} = \frac{6}{5},$$

$$\frac{15}{10} \neq \frac{19}{14},$$

$$\frac{10}{6} \neq \frac{14}{6}.$$

Nie wszystkie z zapisanych stosunków są równe, zatem choć miary ich kątów są równe, wielokąty nie są podobne.

- sposób II:

Sprawdzamy, czy boki obu czworokątów są proporcjonalne.

$$\frac{5}{5} = \frac{6}{6} \neq \frac{10}{14} \neq \frac{15}{19}.$$

Boki nie są proporcjonalne – czworokąty nie są podobne.

Podobieństwo wielokątów foremnych

Rysując przekątne pięciokąta foremnego, otrzymujemy wielokąt gwiaździsty, zwany pentagramem. Pentagram uważany był przez pitagorejczyków za symbol doskonałości.

Zasób interaktywny dostępny pod adresem https://zpe.gov.pl/b/PZmyURWBe

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

> **Ciekawostka**
>
> Z pentagramu można otrzymać gwiazdę pięcioramienną, która występuje na flagach wielu państw.
>
> 
>
>
> Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Zastanówmy się, czy pięciokąt, w który jest wpisany pentagram, i pięciokąt, na którym zbudowane są ramiona pentagramu, to wielokąty podobne.

Zasób interaktywny dostępny pod adresem https://zpe.gov.pl/b/PZmyURWBe

W każdym z tych pięciokątów miara kąta wewnętrznego wynosi 108°.

Pięciokąty te mają więc równe kąty.

Ponieważ wszystkie boki pięciokąta foremnego są równe, zatem boki większego z pięciokątów i mniejszego są proporcjonalne.

Stwierdzamy zatem, że wielokąty te są podobne.

Zauważmy, że w podobny sposób można uzasadnić podobieństwo wielokątów foremnych o tej samej liczbie boków.

Ważne!

Każde dwa wielokąty foremne o tej samej liczbie boków są podobne.

Przykład 7

Obwód sześciokąta foremnego G jest równy 120 mm. Sześciokąt K jest podobny do sześciokąta G w skali $1 : 5$. Oblicz długość dłuższej przekątnej sześciokąta K.

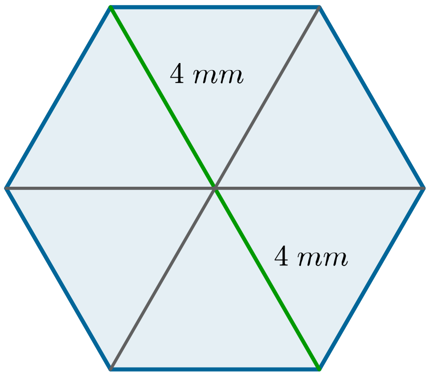
W sześciokącie G wszystkie boki są równe. Zatem długość jednego boku wynosi

$$\frac{120 \text{ mm}}{6} = 20 \text{ mm}.$$

Sześciokąt K jest podobny do sześciokąta foremnego, jest więc również sześciokątem foremnym.

Długość jego boku wynosi

$$\frac{20\ \text{mm}}{5} = 4\ \text{mm}.$$



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

Dłuższe przekątne sześciokąta foremnego przecinając się, tworzą trójkąty równoboczne. Przekątna zatem jest dwa razy dłuższa od boku sześciokąta.

$$2 \cdot 4\ \text{mm} = 8\ \text{mm}.$$

Dłuższa przekątna sześciokąta K ma długość $8\ \text{mm}$.

Podobieństwo prostokątów

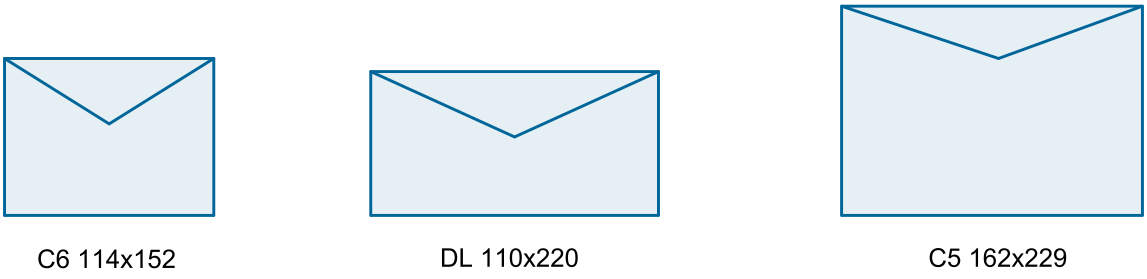
Wiemy już, że dwa wielokąty są podobne, gdy mają równe kąty i odpowiednie ich boki są proporcjonalne.

W prostokącie każdy kąt ma miarę 90°, więc dla każdych dwóch prostokątów zawsze jest spełniony pierwszy z warunków podobieństwa.

Zatem do stwierdzenia podobieństwa prostokątów wystarczy zbadanie proporcjonalności ich odpowiednich boków.

Przykład 8

Sprawdzimy, czy koperty o standardowych rozmiarach $114\ \text{mm}$ na $152\ \text{mm}$, $110\ \text{mm}$ na $220\ \text{mm}$ i $162\ \text{mm}$ na $229\ \text{mm}$ są w kształcie prostokątów podobnych.



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

- sposób I:

Badamy, czy boki odpowiednich prostokątów są proporcjonalne.

$C6$ i DL: $\frac{114}{110} = 1,03636...$, $\frac{152}{220} = 0,69090...$, $\frac{114}{110} \neq \frac{152}{220}$ – prostokąty nie są podobne;

$C6$ i $C5$: $\frac{114}{162} = 0,7037... \approx 0,7$, $\frac{152}{229} = 0,6637... \approx 0,7$, $\frac{114}{162} \approx \frac{152}{229}$ – można przyjąć, że prostokąty są podobne;

DL i $C5$: $\frac{110}{162} = 0,6790...$, $\frac{220}{229} = 0,9606\,...$, $\frac{110}{162} \neq \frac{220}{229}$ – prostokąty nie są podobne

- sposób II:

Obliczymy w każdym z prostokątów, odpowiadających kopertom, stosunek szerokości do długości.

$$C6\text{: } \frac{114}{152} = 0,75,$$

$$DL\text{: } \frac{110}{220} = 0,5,$$

$$C5\text{: } \frac{162}{229} = 0,7074... \approx 0,7.$$

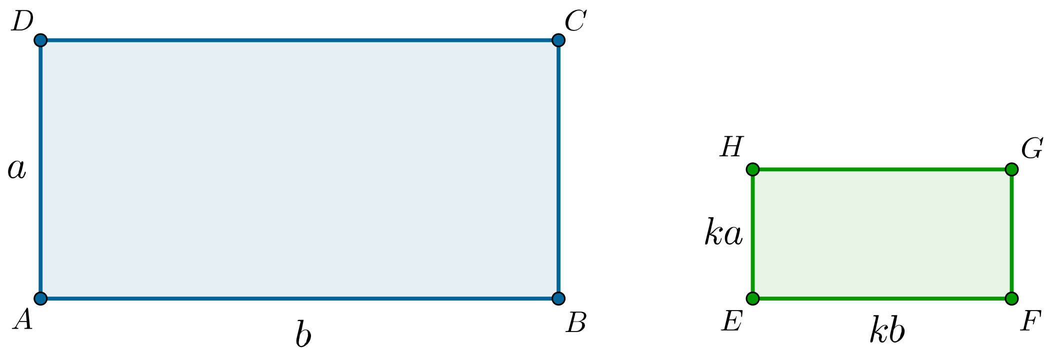
Na podstawie przeprowadzonych obliczeń możemy przyjąć, że jedynie koperty o symbolach $C6$ i $C5$ są w kształcie prostokątów podobnych.

Przykład 9

Wykaż, że jeżeli dwa prostokąty są podobne w skali k, to stosunek ich obwodów jest równy k.

Rozważmy prostokąt $ABCD$ o bokach długości a i b oraz prostokąt $EFGH$ podobny do niego w skali k.

Wówczas prostokąt $EFGH$ ma boki długości ka i kb.



Obliczamy obwody prostokątów.

$$L_{ABCD} = 2(a+b),$$

$$L_{EFGH} = 2(ka+kb) = 2k(a+b).$$

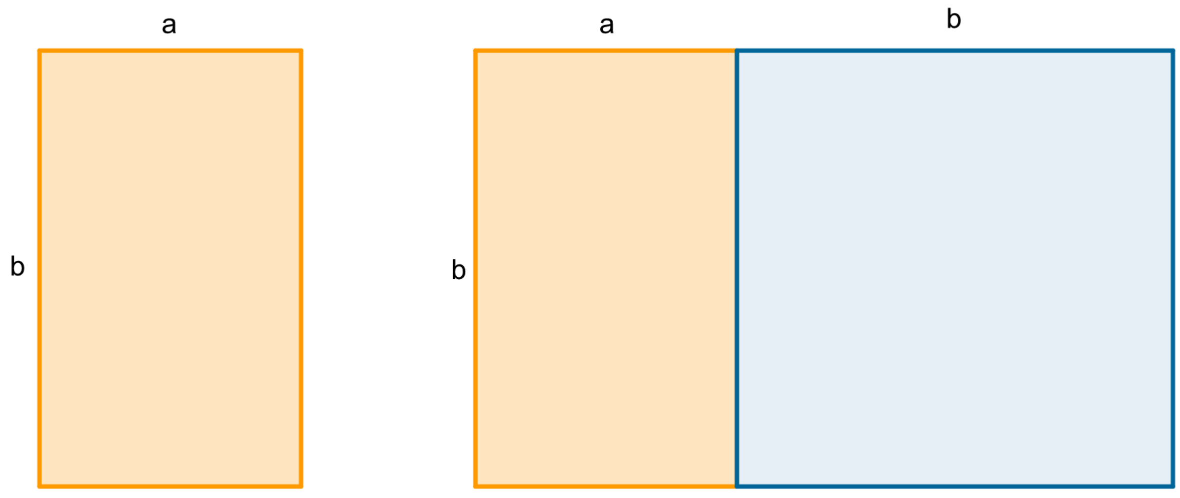
Obliczamy stosunek obwodów prostokątów $EFGH$ i $ABCD$.

$$\frac{L_{EFGH}}{L_{ABCD}} = \frac{2k(a+b)}{2(a+b)} = k.$$

Stosunek obwodów prostokątów jest równy skali podobieństwa k, co należało wykazać.

Ciekawostka

Narysujmy prostokąt o bokach a, b. Do dłuższego boku dobudujmy kwadrat.



Powstał w ten sposób prostokąt o bokach $a+b$, b.

Jeżeli dla boków tego prostokąta spełniony jest warunek

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a+b}.$$

to taki prostokąt nazywamy **złotym prostokątem**.

Zasób interaktywny dostępny pod adresem https://zpe.gov.pl/b/PZmyURWBe

Złoty prostokąt wykorzystywany był często w architekturze antycznej, romańskiej oraz sztuce renesansu i klasycyzmu.

Film dostępny pod adresem https://zpe.gov.pl/b/PZmyURWBe

Animacja przedstawia czym w sztuce i architekturze jest złoty podział.

Ćwiczenie 1

Pięciokąt W o bokach długości 2, 6, 10, 16, 20 jest podobny do wielokąta F w skali $k = \frac{2}{3}$. Uzupełnij luki, wpisując poprawną wartość.

- Najdłuższy bok wielokąta F jest dłuższy od boku najkrótszego o ______.
- Wielokąt F ma ______ boków.
- Wielokąt ______ ma obwód większy od obwodu wielokąta ______.
- Obwód wielokąta F jest równy ______.

Ćwiczenie 2

Czworokąty Z i W są podobne. Trzy kąty czworokąta Z są równe 50°, 110°, 160°. Jakie miary mają kąty czworokąta W? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- $40^{\circ}, 50^{\circ}, 110^{\circ}, 160^{\circ}$
- $40^{\circ}, 50^{\circ}, 110^{\circ}, 120^{\circ}$
- $30^{\circ}, 50^{\circ}, 110^{\circ}, 160^{\circ}$
- $50^{\circ}, 80^{\circ}, 110^{\circ}, 160^{\circ}$

Ćwiczenie 3

W trapezie równoramiennym $ABCD$ podstawy mają długości $10\ \text{dm}$ i $20\ \text{dm}$. Obwód trapezu jest równy $56\ \text{dm}$. Trapez $ABCD$ zmniejszono, otrzymując trapez $EFGH$ o wysokości $10\ \text{dm}$. Jaka jest skala podobieństwa trapezu $EFGH$ do trapezu $ABCD$? Uzupełnij luki, wpisując poprawne wartości.

Odpowiedź: Skala podobieństwa wynosi ____ : ____.

Ćwiczenie 4

Określ współrzędne wierzchołków wielokąta podobnego w skali 1 do wielokąta $ABCD$, gdy:
$A = (0, 0)$,
$B = (-3, 2)$,
$C = (5, 6)$,
$D = (8, 0)$.

Ćwiczenie 5

Przekątne rombu E są równe 30 i 16. Romb M jest podobny do rombu E w skali $1 : 34$. Oblicz obwód rombu M, następnie zaznacz poprawną odpowiedź.

- 68
- 4
- 8
- 2

Ćwiczenie 6

Kąt wielokąta foremnego Z ma miarę 135°. Obwód wielokąta jest równy 20. Oblicz długość boku wielokąta podobnego w skali 3 do wielokąta Z, a następnie zaznacz poprawną odpowiedź.

- 15
- $7,5$
- $5,5$
- 12

Ćwiczenie 7

Uzupełnij zdanie, przeciągając w lukę odpowiednie zakończenie zdania lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

Do stwierdzenia podobieństwa prostokątów wystarcza równość ich ________.

przekątnych | obwodów | stosunków prostopadłych boków | kątów

Ćwiczenie 8

Które z podanych wymiarów przedstawiają prostokąty podobne? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- $4\ \mathrm{cm}$ na $10\ \mathrm{cm}$ i $6\ \mathrm{cm}$ na $4\ \mathrm{cm}$
- $5\ \mathrm{cm}$ na $20\ \mathrm{cm}$ i $6\ \mathrm{cm}$ i $1,5\ \mathrm{cm}$
- $10\ \mathrm{cm}$ na $6\ \mathrm{cm}$ i $12\ \mathrm{cm}$ na $22\ \mathrm{cm}$
- $5\ \mathrm{cm}$ na $10\ \mathrm{cm}$ i $6\ \mathrm{cm}$ na $8\ \mathrm{cm}$

Ćwiczenie 9

Prostokąt A jest podobny do prostokąta B w skali $1 : 4$. Długość dłuższego boku A jest równa 7. Oblicz długość dłuższego boku prostokąta B. Uzupełnij lukę wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Dłuższy bok prostokąta B ma długość ______.

Ćwiczenie 10

Prostokąty M i G są podobne. Obwód prostokąta M jest równy $27\ \mathrm{cm}$. Długość prostokąta G jest równa $5\ \mathrm{cm}$, a szerokość $4\ \mathrm{cm}$. Oblicz skalę podobieństwa prostokąta M do prostokąta G. Uzupełnij lukę, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Skala podobieństwa wynosi ______.

Ćwiczenie 11

Prostokątną fotografię o wymiarach $12\ \text{cm}$ na $18\ \text{cm}$ powiększono tak, że jej szerokość jest równa $21\ \text{cm}$. W jakiej skali powiększono fotografię? Uzupełnij odpowiedź, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

Odpowiedź: Fotografię powiększono w skali ______.

$\frac{11}{4}$ $\frac{7}{4}$ $\frac{5}{2}$ $\frac{11}{2}$

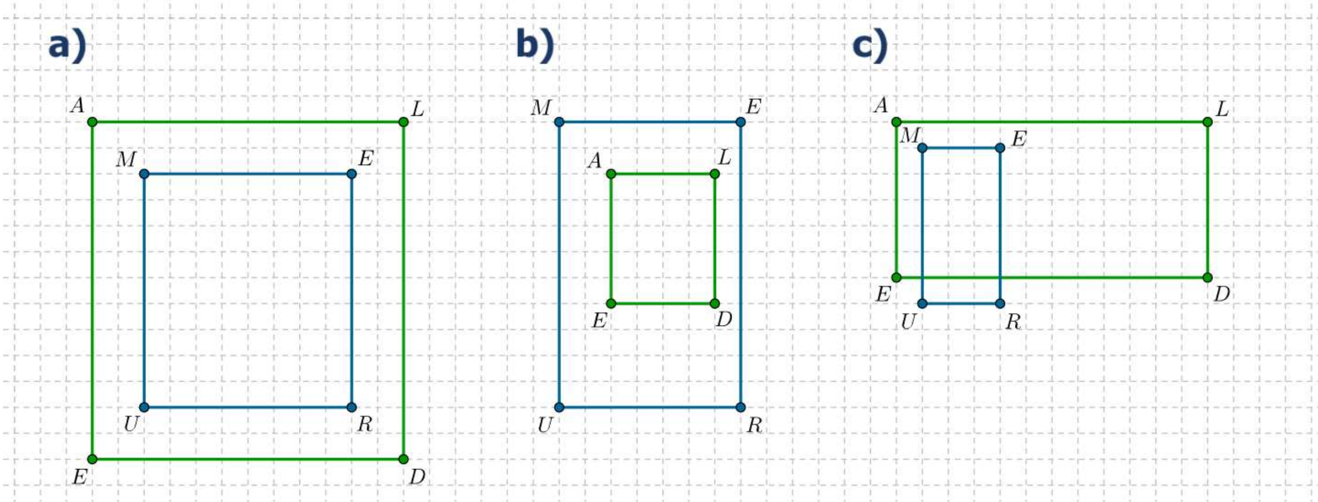
Ćwiczenie 12

W prostokącie F przekątne przecinają się pod kątem ostrym o mierze 40°. Prostokąt E jest podobny do prostokąta F. Jaki kąt tworzy przekątna prostokąta E z dłuższym bokiem? Uzupełnij lukę, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Przekątna tworzy kąt ______ $^\circ$.

Ćwiczenie 13

Wskaż, na którym rysunku przedstawiono parę prostokątów podobnych. Zaznacz poprawną odpowiedź.



- b
- a
- c

Ćwiczenie 14

Wykaż, że podobne są prostokąty, w których:

a. Kąty, pod jakimi przecinają się ich przekątne, mają równe miary.

b. Odpowiadające sobie kąty pomiędzy przekątnymi, a bokami mają równe miary.

Ćwiczenie 15

Długości boków prostokąta $ABCD$ są równe a i b. Oblicz i przeciągnij w odpowiednie miejsce obwód prostokąta $EFGH$ podobnego do prostokąta $ABCD$ w skali k. Uzupełnij zdania, przeciągając w luki odpowiednie liczby lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

- Niech $k = \frac{2}{5}$, $a = 2$, $b = 10$, wtedy obwód prostokąta to ______.
- Niech $k = 2$, $a : b = 3$, $a = 5$, wtedy obwód prostokąta to ______.
- Niech $k = 1\frac{1}{2}$, $a + b = 8$, wtedy obwód prostokąta to ______.

31 | $\frac{23}{3}$ | $\frac{80}{3}$ | $9,6$ | 24 | 7

Ćwiczenie 16

Prostokąty K i M są podobne w skali $0,2$. Zaznacz wszystkie zdania prawdziwe.

- [ ] Jeśli różnica długości boków prostokąta K jest równa 16, to różnica długości boków prostokąta M jest równa $3,2$.
- [ ] Jeśli obwód prostokąta M jest równy $0,5$, to obwód prostokąta K jest równy $0,1$.
- [ ] Szerokość prostokąta K jest równa $2\frac{3}{4}$, a szerokość prostokąta M wynosi $13,75$.

Ćwiczenie 17

Sprawdź, czy romby o przekątnych długości $9\ \mathrm{dm}$ i $4\ \mathrm{dm}$ oraz $5\ \mathrm{dm}$ i $11,25\ \mathrm{dm}$ są podobne. Zaznacz poprawną odpowiedź.

- ○ Nie, te romby nie są podobne.
- ○ Tak, te romby są podobne.

Ćwiczenie 18

Prostokąt $ABCD$ ma boki o długościach $1\ \mathrm{dm}$ oraz $2\ \mathrm{dm}$. Oblicz wymiary prostokąta $A'B'C'D'$ podobnego do prostokąta $ABCD$ w skali 5. Uzupełnij luki, wpisując poprawne wartości.

Odpowiedź: Wymiary prostokąta $A'B'C'D'$ wynoszą ______ dm na ______ dm.

Ćwiczenie 19

Prostokąt $ABCD$ ma boki o długościach $1\ \mathrm{dm}$ oraz $2\ \mathrm{cm}$. Jaki obwód ma prostokąt podobny do prostokąta $ABCD$ w skali $\frac{7}{4}$? Uzupełnij lukę, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Obwód prostokąta podobnego wynosi ______ dm.

Ćwiczenie 20

Prostokąty $ABCD$ i $A'B'C'D'$ są podobne. Prostokąt $ABCD$ ma jeden bok długości $5\ \mathrm{cm}$ i przekątną długości $13\ \mathrm{cm}$. Dłuższy bok prostokąta $A'B'C'D'$ ma długość $24\ \mathrm{cm}$. Oblicz obwód prostokąta $A'B'C'D'$. Uzupełnij lukę, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Obwód prostokąta $A'B'C'D'$ wynosi ______ cm.

Ćwiczenie 21

W jakiej skali kwadrat o boku długości $10,5\ \mathrm{cm}$ jest podobny do kwadratu o boku długości $13,5\ \mathrm{cm}$? Uzupełnij odpowiedź, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

Odpowiedź: Skala podobieństwa tych kwadratów wynosi $k =$ ______.

$\frac{5}{3}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{7}{9}$ $\frac{1}{3}$

Ćwiczenie 22

Narysuj czworokąt $A'B'C'D'$ podobny w skali $k = 2$ do czworokąta $ABCD$ o wierzchołkach: $A = (0, 0)$, $B = (-3, 2)$, $C = (5, 6)$, $D = (8, 0)$.

Ćwiczenie 23

Narysuj czworokąt $ABCD$ o wierzchołkach: $A = (0, 0)$, $B = (-3, 2)$, $C = (5, 6)$, $D = (8, 0)$ oraz czworokąt $A'B'C'D'$ o wierzchołkach: $A' = (1, 1)$, $B' = (-2, 3)$, $C' = (6, 7)$, $D' = (9, 1)$. Czy czworokąty te są do siebie podobne? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- ◯ Nie są podobne.
- ◯ Tak, są podobne.

Ćwiczenie 24

W prostokącie $ABCD$ symetralna jednego z jego boków dzieli go na dwa prostokąty podobne do $ABCD$. Jaki jest stosunek długości dłuższego boku prostokąta $ABCD$ do jego krótszego boku? Uzupełnij odpowiedź, przeciągając w lukę odpowiednią liczbę lub kliknij w lukę i wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

Odpowiedź: Stosunek długości dłuższego boku prostokąta do krótszego boku wynosi ______.

$\sqrt{3}$ | 2 | $\frac{1}{2}$ | $\sqrt{2}$

Ćwiczenie 25

Pewien prostokąt ma tę własność, że można go rozciąć na cztery jednakowe prostokąty podobne do niego. Uzupełnij poniższe zdania, przeciągając w lukę odpowiednie z podanych liczb.

- Prostokąt ten jest podobny do każdego z mniejszych prostokątów w skali $k =$ ______.
- Stosunek długości dłuższego boku do krótszego w każdym z tych prostokątów wynosi ______.

4 | $\frac{1}{2}$ | 2 | 2 | $\frac{1}{4}$ | 4

Ćwiczenie 26

Pewien prostokąt ma tę własność, że można go rozciąć na n ($n > 2$) jednakowych prostokątów podobnych do niego. Uzupełnij poniższe zdania, przeciągając w lukę odpowiednie z podanych liczb.

- Prostokąt ten jest podobny do każdego z mniejszych prostokątów w skali $k =$ ______.
- Stosunek długości dłuższego boku do krótszego w każdym z tych prostokątów jest równy ______.

$\sqrt{n}$ $2n$ $2n$ $\frac{n}{3}$ $\frac{n}{4}$ $\sqrt{n}$

Ćwiczenie 27

Półokrąg P' jest podobny do półokręgu P w skali 2. W półokrąg P wpisano trapez $ABCD$ o podstawach $|AB| = 10$, $|CD| = 6$. Podstawa AB jest średnicą półokręgu P. W półokrąg P' wpisano trapez o podstawach A'B' i C'D'. Podstawa A'B' jest średnicą półokręgu P', a trapez A'B'C'D' jest podobny do trapezu $ABCD$ w skali 2. Oblicz pole trapezu A'B'C'D' . Uzupełnij lukę, wpisując poprawną wartość.

Pole trapezu A'B'C'D' wynosi ______.