Mazowiecki Kurator Oświaty
Al. Jerozolimskie 32, 00-024 Warszawa

MAZOWIECKIE SAMORZĄDOWE
CENTRUM DOSKONALENIA NAUCZYCIELI

MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA

KONKURS MATEMATYCZNY DLA KLAS IV-VIII

UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

ETAP SZKOLNY 2022/2023

Ważne terminy!

Zgodnie z harmonogramem termin ogłoszenia wyników w szkole mija **28.10.2022 r.**

Najpóźniej do 8.11.2022 r. należy bezwzględnie wprowadzić wyniki **wszystkich uczniów** na Platformę Konkursów Przedmiotowych. Zgłoszenie uczestników po wyznaczonym terminie nie będzie przyjęte i **skutkuje ich dyskwalifikacją**.

21.11.2022 r. należy zapoznać się z listą uczniów zakwalifikowanych do etapu rejonowego oraz przekazać informację o ewentualnym zakwalifikowaniu się do kolejnego etapu konkursu uczniom i ich rodzicom/opiekunom prawnym.

Uczeń maksymalnie może zdobyć 20 punktów.

Za poprawne rozwiązanie zadania zamkniętego uczeń może otrzymać maksymalnie 1 punkt, a za rozwiązanie zadania otwartego 2 lub 3 punkty. Za każde poprawne i pełne rozwiązanie zadania otwartego, inne niż przewidziane w schemacie punktowania rozwiązań, należy przyznać maksymalną liczbę punktów.

ODPOWIEDZI I ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Nr zadania	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**
Maks. liczba punktów	**0-1 pkt**	**0-1 pkt**	**0-1 pkt**	**0-1 pkt**
Prawidłowa odpowiedź	**T., C.**	**C.**	**B., D.**	**P, P**

ROZWIĄZANIA ZADAŃ OTWARTYCH

Zadanie 5. (0-2 pkt)

W pewnym sklepie od poniedziałku do piątku maliny są sprzedawane w 400-gramowych opakowaniach. W sobotę za tę samą cenę maliny są sprzedawane w opakowaniach o 25% większych. Oblicz, o ile procent tańsze są maliny w sobotę.

I sposób

Uczeń: 1. Przyjmuje oznaczenia wielkości występujących w treści zadania. x - cena malin od poniedziałku do piątku $\frac{x}{400}$ – cena 1 g malin od poniedziałku do piątku $\frac{x}{500}$ - cena 1 g malin w sobotę	1p.
2. Oblicza, o ile procent tańsze są maliny w sobotę i podaje odpowiedź. Nowa cena stanowi $\frac{x}{500}:\frac{x}{400} = 0{,}8$ starej ceny, czyli 80%. Odpowiedź. Maliny w sobotę są o 20% tańsze.	1p.

II sposób

Uczeń: 1. Przyjmuje oznaczenia wielkości występujących w treści zadania. x - cena malin od poniedziałku do piątku $\frac{x}{4}$ – cena 100 g malin od poniedziałku do piątku $\frac{x}{5}$ - cena 100 g malin w sobotę	1p.
2. Oblicza, o ile procent tańsze są maliny w sobotę i podaje odpowiedź. Różnica cen za 400 g malin to $\left(\frac{x}{4} - \frac{x}{5}\right) \cdot 4 = \frac{x}{5}$, czyli 20% ceny od poniedziałku do piątku. Odpowiedź. Maliny w sobotę są o 20% tańsze.	1p.

III sposób

Uczeń: 1. Przyjmuje oznaczenia wielkości występujących w treści zadania. x - cena za 400 g malin od poniedziałku do piątku x - cena za 500 g malin w sobotę	1p.
2. Oblicza, o ile procent tańsze są maliny w sobotę i podaje odpowiedź. Cena za 400 g malin w sobotę to 80% x. Odpowiedź. Maliny w sobotę są o 20% tańsze.	1p.

Uwaga. Jeśli uczeń przyjmie konkretną cenę malin np. 10 zł i przedstawi poprawne i pełne rozwiązanie, to otrzymuje 2 punkty.

Zadanie 6. (0-2 pkt)

Wśród ośmiu różnych i dowolnych liczb naturalnych żadna nie jest podzielna przez 5, natomiast różnica między największą a najmniejszą liczbą wynosi 8. Uzasadnij, że suma tych ośmiu liczb jest podzielna przez 5 i przez 8.

Uczeń: 1. Zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych osiem dowolnych liczb niepodzielnych przez 5, wśród których różnica między największą a najmniejszą liczbą wynosi 8. $5x + 1$, $5x + 2$, $5x + 3$, $5x + 4$, $5x + 6$, $5x + 7$, $5x + 8$, $5x + 9$, gdzie x – liczba naturalna.	1p.
2. Uzasadnia, że ich suma jest podzielna przez 5 i 8. $5x + 1 + 5x + 2 + 5x + 3 + 5x + 4 + 5x + 6 + 5x + 7 + 5x + 8 +$ $+ 5x + 9 = 40x + 40 = 40(x + 1) = 8 \cdot 5 \cdot (x + 1)$	1p.

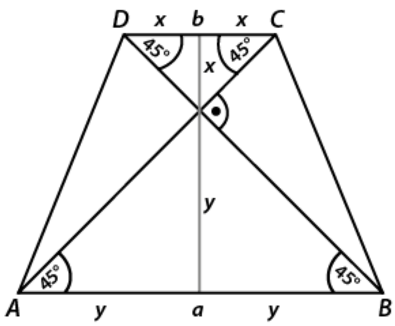
Zadanie 7. (0-3 pkt)

Uzasadnij, że pole trapezu równoramiennego o wysokości h, w którym przekątne są prostopadłe jest równe polu kwadratu, którego bok ma długość równą wysokości tego trapezu.

I sposób

Uczeń:

1. Wykonuje analizę zadania np. w postaci rysunku. — 1p.



2. Zapisuje zależności między długościami odcinków w trapezie. — 1p.

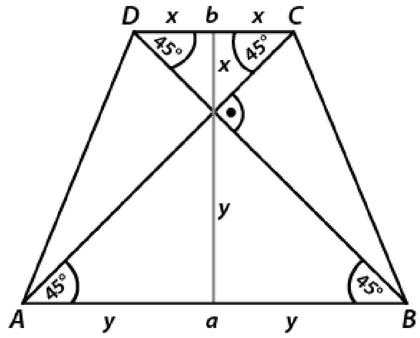
$\frac{1}{2}a + \frac{1}{2}b = x + y = h$, więc $a + b = 2h$

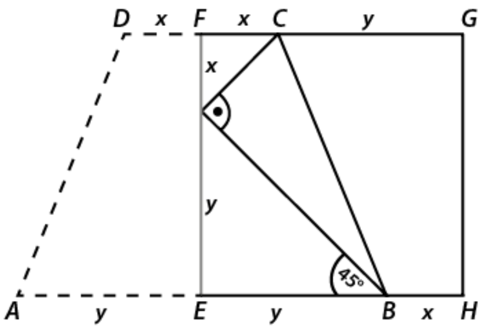
3. Wyznacza pole trapezu. — 1p.

$P = \frac{(a+b)\cdot h}{2}$, zatem $P = \frac{2h\cdot h}{2} = h^2$

II sposób

<table>
<tr><td>
Uczeń:

1. Wykonuje analizę zadania np. w postaci rysunku.


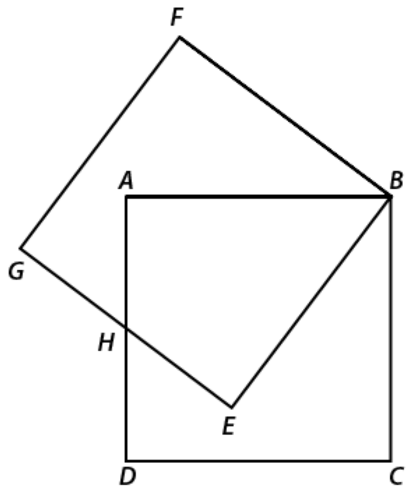
</td><td>1p.</td></tr>
<tr><td>
2. Zauważa, że po rozcięciu trapezu wzdłuż wysokości i ułożeniu otrzymanych części tak, jak na poniższym rysunku, otrzymamy prostokąt EFGH o polu równym polu wyjściowego trapezu.


</td><td>1p.</td></tr>
<tr><td>
3. Uzasadnia, że otrzymany prostokąt EFGH jest kwadratem, którego długość boku jest równa wysokości trapezu.

$|EF| = |FG| = |GH| = |HE| = x + y = h$
</td><td>1p.</td></tr>
</table>

Zadanie 8. (0-3 pkt)

Na rysunku boki kwadratów *ABCD* i *BEGF* są jednakowej długości, a punkt *H* jest środkiem odpowiednich boków tych kwadratów. Oblicz, ile razy pole sześciokąta *BCDHGF* jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów.



I sposób

<table>
<tr><td>Uczeń:

1. Przyjmuje oznaczenie długości boku kwadratu i zapisuje jego pole oraz oblicza pole czworokąta ABEH.

$2a$ – długość boku kwadratu

$P_{ABCD} = (2a)^2 = 4a^2$

$P_{ABEH} = 2 \cdot \frac{1}{2} a \cdot 2a = 2a^2$</td><td>1p.</td></tr>
<tr><td>2. Uzasadnia, że pola czworokąta ABEH i pięciokąta HGFBA są równe.

$P_{HGFBA} = 4a^2 - 2a^2 = 2a^2 = P_{ABEH}$</td><td>1p.</td></tr>
<tr><td>3. Oblicza, ile razy pole sześciokąta BCDHGF jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów i podaje odpowiedź.

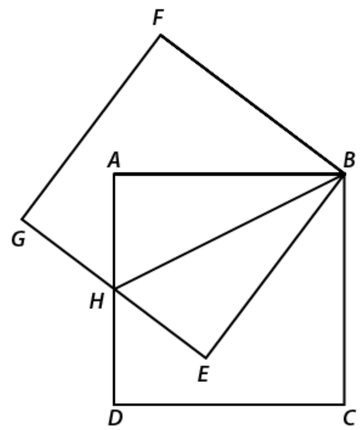
$P_{BCDHGF} = 3 \cdot 2a^2$

$\frac{3 \cdot 2a^2}{4a^2} = \frac{3}{2} = 1{,}5$

Odpowiedź. Pole sześciokąta BCDHGF jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.</td><td>1p.</td></tr>
</table>

II sposób

<table>
<tr><td>
Uczeń:



1. Uzasadnia, że pole każdego z przystających trójkątów ABH i BEH stanowi $\frac{1}{4}$ pola kwadratu ABCD.

$2a$ – długość boku kwadratu ABCD

$P_{ABCD} = (2a)^2 = 4a^2$

$P_{ABH} = P_{BEH} = \frac{2a \cdot a}{2} = a^2$

2. Uzasadnia, że pole czworokąta BCDH stanowi $\frac{3}{4}$ pola każdego z rozważanych kwadratów.

$P_{BCDH} = P_{ABCD} - P_{ABH} = 4a^2 - a^2 = 3a^2$

$\frac{P_{BCDH}}{P_{ABCD}} = \frac{3a^2}{4a^2} = \frac{3}{4}$

3. Uzasadnia, że pole sześciokąta BCDHGF jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.

$P_{BCDHGF} = 2P_{BCDH}$

$\frac{P_{BCDHGF}}{P_{ABCD}} = 2 \cdot \frac{3}{4} = 1{,}5.$

Odpowiedź. Pole sześciokąta BCDHGF jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.
</td>
<td>1p.

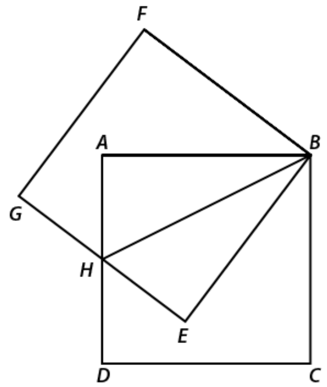
1p.

1p.</td></tr>
</table>

III sposób

<table>
<tr><td>

Uczeń:



1. Uzasadnia, że pole każdego z przystających trójkątów *ABH* i *BEH* stanowi $\frac{1}{4}$ pola kwadratu *ABCD*.

$2a$ – długość boku kwadratu *ABCD*

$P_{ABCD} = (2a)^2 = 4a^2$

$P_{ABH} = P_{BEH} = \frac{2a \cdot a}{2} = a^2$

2. Oblicza pole czworokąta *ABEH* i szukanego sześciokąta.

$P_{ABEH} = 2P_{ABH} = 2a^2$

$P_{BCDHGF} = 2P_{ABCD} - P_{ABEH} = 8a^2 - 2a^2 = 6a^2$

3. Uzasadnia, że pole sześciokąta *BCDHGF* jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.

$\frac{6a^2}{4a^2} = \frac{3}{2} = 1,5$

Odpowiedź. Pole sześciokąta *BCDHGF* jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.

</td><td>1p.

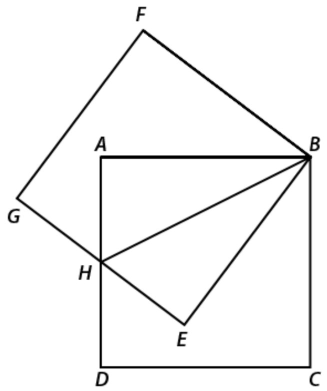
1p.

1p.</td></tr>
</table>

IV sposób

<table>
<tr><td>

Uczeń:



1. Przyjmuje, że bok kwadratu ma długość 1, więc jego pole jest równe 1 oraz stwierdza, że pole każdego z przystających trójkątów *ABH* i *BEH* stanowi $\frac{1}{4}$ pola kwadratu *ABCD*, czyli jest równe $\frac{1}{4}$.

2. Stwierdza, że pięciokąty *BCDHE* oraz *ABFGH* mają pole równe $\frac{1}{2}$.

3. Uzasadnia, że pole sześciokąta *BCDHGF* jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.

$\frac{2\cdot\frac{1}{2}+2\cdot\frac{1}{4}}{1} = 1,5$

Odpowiedź. Pole sześciokąta *BCDHGF* jest większe od pola każdego z rozważanych kwadratów 1,5 raza.

</td><td>1p.

1p.

1p.</td></tr>
</table>

Zadanie 9. (0-3 pkt)

Różnica dwóch liczb naturalnych jest równa 32, a ich iloraz wynosi 2 i reszty 6. Co to za liczby? Odpowiedź uzasadnij.

Uczeń: 1. Przyjmuje oznaczenia wielkości występujących w treści zadania i zapisuje zależności między nimi. x – większa liczba, y – mniejsza liczba $x - y = 32$ oraz $x : y = 2$ r 6	1p.
2. Zapisuje liczbę x w postaci $x = y \cdot q + r$ i układa równanie z jedną niewiadomą. $x = 2y + 6$ $2y + 6 - y = 32$	1p.
3. Rozwiązuje równanie i podaje odpowiedź. $y + 6 = 32$ $y = 26$, więc $x = 58$ Odpowiedź. Tymi liczbami są: 58 i 26.	1p.

Zadanie 10. (0-3 pkt)

Zosia skleiła wszystkie możliwe modele prostopadłościanów, których długości krawędzi są liczbami naturalnymi, natomiast jedna ze ścian każdego z tych prostopadłościanów ma pole równe 12, a druga 30. Ile modeli prostopadłościanów wykonała Zosia i jakie są ich objętości? Odpowiedź uzasadnij.

I sposób

Uczeń: 1. Przyjmuje oznaczenia długości krawędzi prostopadłościanu i zapisuje pola jego różnych ścian. x, y, z – długości krawędzi xy, yz, xz – pola ścian	1p.
2. Zapisuje rozumowanie, mające na celu ustalenie możliwych wymiarów prostopadłościanu.	1p.

Jeśli $xy = 12$ i $yz = 30$ to $x = \frac{12}{y}$, $z = \frac{30}{y}$, więc y jest wspólnym dzielnikiem 12 i 30, zatem $y = 1$ lub 2, lub 3, lub 6 i odpowiednio $x = 12$ lub 6, lub 4, lub 2 $z = 30$ lub 15, lub 10, lub 5 3. Uzasadnia, liczbę modeli prostopadłościanów, które wykonała Zosia i oblicza ich objętości. Zosia wykonała 4 modele prostopadłościanów o wymiarach 1×12×30, 2×6×15, 3×4×10, 6×2×5, a ich objętości wynoszą 360, 180, 120, 60. *Uwaga. Za rozwiązanie zadania, w którym uczeń poda trzy możliwe wymiary prostopadłościanów wraz z poprawnie obliczonymi objętościami należy przyznać 2 punkty, natomiast jeśli rozpatrzy co najwyżej dwa przypadki, to otrzymuje 1 punkt.*	1p.

II sposób

Uczeń: 1. Przyjmuje oznaczenia długości krawędzi prostopadłościanu i zapisuje pola jego różnych ścian. x, y, z – długości krawędzi xy, yz, xz – pola ścian	1p.
2. Zapisuje rozumowanie, mające na celu ustalenie możliwych wymiarów prostopadłościanu. Jeśli $xy = 12$ i $yz = 30$ to $\frac{xy}{yz} = \frac{12}{30}$ zatem $\frac{x}{z} = \frac{2}{5}$	1p.
Gdy $x = 2$, wówczas $z = 5$, $y = 6$. Gdy $x = 4$, wówczas $z = 10$, $y = 3$. Gdy $x = 6$, wówczas $z = 15$, $y = 2$. Gdy $x = 8$, wówczas $z = 20$, y – nie jest liczbą całkowitą. Gdy $x = 10$, wówczas $z = 25$, y – nie jest liczbą całkowitą. Gdy $x = 12$, wówczas $z = 30$, $y = 1$.	1p.

3. Uzasadnia, liczbę modeli prostopadłościanów, które wykonała Zosia i oblicza ich objętości. Zosia wykonała 4 modele prostopadłościanów o wymiarach 12×1×30, 6×2×15, 4×3×10, 2×6×5, a ich objętości wynoszą 360, 180, 120, 60. *Uwaga. Za rozwiązanie zadania, w którym uczeń poda trzy możliwe wymiary prostopadłościanów wraz z poprawnie obliczonymi objętościami należy przyznać 2 punkty, natomiast jeśli rozpatrzy co najwyżej dwa przypadki, to otrzymuje 1 punkt.*	

III sposób

Uczeń:	
1. Rozkłada liczby 12 i 30 na czynniki pierwsze.	1p.
$12 = 2 \cdot 2 \cdot 3$	
$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$	
2. Zauważa, że wspólna krawędź dwóch ścian o polach 12 i 30 może mieć długość: 1, 2, 3 lub 6.	1p.
3. Ustala wymiary modeli prostopadłościanów, które wykonała Zosia i oblicza ich objętości.	1p.
Zosia wykonała 4 modele prostopadłościanów o wymiarach 1×12×30, 2×6×15, 3×4×10, 6×2×5, a ich objętości wynoszą 360, 180, 120, 60.	
Uwaga. Za rozwiązanie zadania, w którym uczeń poda trzy możliwe wymiary prostopadłościanów wraz z poprawnie obliczonymi objętościami należy przyznać 2 punkty, natomiast jeśli rozpatrzy co najwyżej dwa przypadki, to otrzymuje 1 punkt.	