KONKURS MATEMATYCZNY

dla uczniów szkół podstawowych województwa mazowieckiego

w roku szkolnym 2018/2019

Model odpowiedzi i schematy punktowania

Za **każde poprawne i pełne** rozwiązanie, inne niż przewidziane w schemacie punktowania rozwiązań zadań, przyznajemy **maksymalną** liczbę punktów.

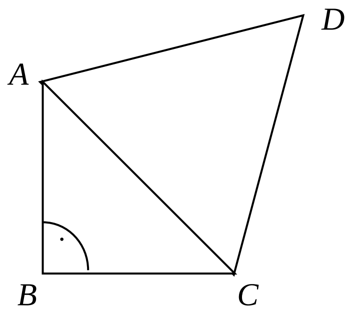
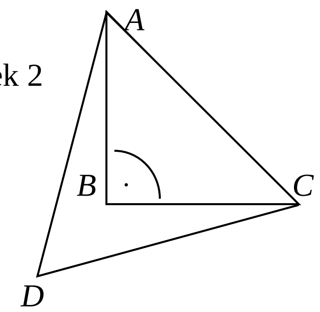
ROZWIĄZANIA ZADAŃ ZAMKNIĘTYCH

Nr zadania	**1.**	**2.**
Maks. liczba punktów	**1 pkt**	**1 pkt**
Prawidłowa odpowiedź	**D**	**C**

ROZWIĄZANIA ZADAŃ OTWARTYCH

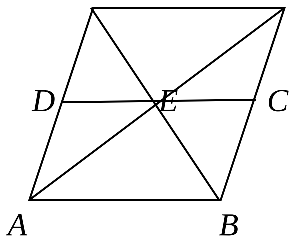
Zadanie 3. (2 pkt)

Trójkąt *ABC* jest prostokątny i równoramienny. Na przeciwprostokątnej *AC* zbudowano trójkąt równoboczny *ACD*. Oblicz miary kątów trójkąta *ABD*. Rozważ wszystkie możliwości ułożenia trójkątów.

Uczeń:	
1. analizuje pierwszy przypadek i oblicza miary trójkąta *ABD*	1p.
Przypadek 1 	
|< *DAB*| = 60° + 45° = 105°	
|< *ADB*|= 0,5 · 60° = 30°	
|< *ABD*| = 180° - 135° = 45°	
Miary kątów trójkąta *ABD*: 105°, 30°, 45°	
2. analizuje drugi przypadek i oblicza miary trójkąta *ABD*	
Przypadek 2 	1p.
|< *DAB*| = 60° – 45° = 15°	
|< *ADB* | = 0,5 · 60° = 30°	
|< *ABD*| = 180° - 45° = 135°	
Miary kątów trójkąta *ABD*: 15°, 30°, 135°	

Zadanie 4. (2 pkt)

W równoległoboku *ABCD* długość boku *AB* jest dwa razy dłuższa od długości boku *BC*. Punkt *E* jest środkiem odcinka *CD*. Uzasadnij, że kąt *AEB* jest kątem prostym.

Uczeń: I sposób 1. dopełnia równoległobok do rombu o boku $2\cdot\lvert BC\rvert$ 	1p.
2. korzystając z własności przekątnych rombu wnioskuje, że miara kąta *AEB* jest równa 90°.	1p.
II sposób 1. zauważa, że trójkąty *AED* i *BCE* są równoramienne ($\lvert AD\rvert = \lvert DE\rvert = \lvert EC\rvert = \lvert CB\rvert$). Jeśli oznaczymy $\lvert\lt ADE\rvert = \alpha$, wówczas $\lvert\lt BCE\rvert = 180^\circ - \alpha$, zatem $\lvert\lt AED\rvert = (180^\circ - \alpha) : 2 = 90^\circ - \alpha/2$ (z sumy kątów w trójkącie równoramiennym *ADE*) zaś $\lvert\lt BEC\rvert = \alpha/2$ (z sumy kątów w trójkącie równoramiennym *BCE*).	1p.
2. oblicza $\lvert\lt AEB\rvert = 180^\circ – (90^\circ – \alpha/2 + \alpha/2) = 90^\circ$ (kąty $\lt AED$, $\lt AEB$, $\lt BEC$ tworzą kąt półpełny).	1p.

Zadanie 5. (2 pkt)

Aniela, Basia i Celina zrywały jabłka. Aniela zerwała 4 kg jabłek, Basia tyle, ile Aniela i połowę tego co Celina, a Celina tyle, ile Basia i połowę tego co Aniela. Ile kilogramów ważyły jabłka zerwane przez dziewczynki?

Uczeń: 1. zauważa zależności oraz układa i rozwiązuje równanie Aniela 4 [kg] Basia (4 + 0,5 x) [kg] Celina x = 4 + 0,5 x + 2 0,5 x = 6 x = 12 [kg] – Celina zerwała 12 kg jabłek	1p.
2. oblicza wagę jabłek zerwanych przez Basię i wagę wszystkich zerwanych przez dziewczynki jabłek	1p.

Basia $4 + 0{,}5 \cdot 12 = 10$ [kg] Jabłka zerwane przez dziewczynki ważyły: $4 + 10 + 12 = 26$ [kg].	

Zadanie 6. (3 pkt)

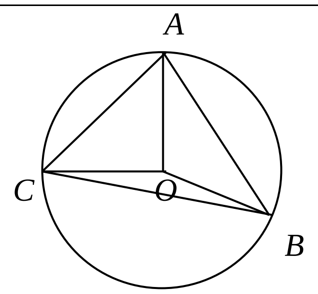
Trzy liczby naturalne dwucyfrowe ustawione w kolejności malejącej stanowią szyfr do sejfu. Iloczyn pewnych dwóch spośród tych trzech liczb równa się 888. Iloczyn innych dwóch liczb spośród tych trzech równa się 999. Jaki jest szyfr do tego sejfu? Odpowiedź uzasadnij.

Uczeń: 1. układa dwa równania $ab = 888$ i $bc = 999$ z trzema niewiadomymi i wykorzystuje fakt, że są to liczby całkowite i dwucyfrowe a z tego zapisu wnioskuje, że b jest wspólnym dzielnikiem liczb 888 i 999.	1p.
2. rozkłada liczby 888 i 999 na czynniki: $888 = 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 37$, $999 = 1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 37$ i wnioskuje, że b może się równać 1, 3, 37 lub 111, a jedynym dwucyfrowym czynnikiem jest 37, stąd $b = 37$.	1p.
3. oblicza $a = 888 : 37 = 24$ i $c = 999 : 37 = 27$ i porządkuje liczby malejąco oraz udziela odpowiedzi np. Szyfr do sejfu to: 37 27 24.	1p.

Zadanie 7. (2 pkt)

Na okrągłej tarczy zegara połączono odcinkami punkty leżące na jej brzegu i odpowiadające godzinom 4, 9 i 12. Oblicz miary kątów otrzymanego trójkąta.

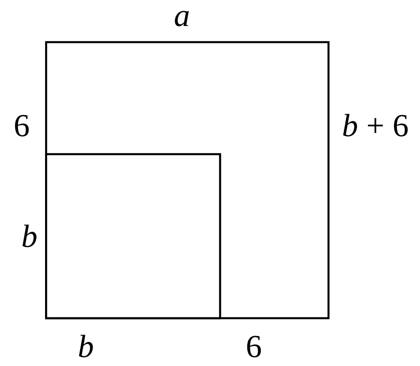
Uczeń: 1. zauważa, że po połączeniu środka zegara z wierzchołkami trójkąta ABC mamy trzy trójkąty równoramienne: AOC, AOB, BOC, w których odpowiednio: $\sphericalangle AOC$ jest prosty, zatem kąty przy podstawie mają miary równe; $\lvert\sphericalangle OCA\rvert = \lvert\sphericalangle OAC\rvert = 45°$ $\lvert\sphericalangle AOB\rvert = \frac{1}{3} \cdot 360° = 120°$, zatem kąty przy podstawie mają miary równe; $\lvert\sphericalangle OAB\rvert = \lvert\sphericalangle OBA\rvert = 30°$ $\lvert\sphericalangle COB\rvert = 360° - 90° - 120° = 150°$, zatem kąty przy podstawie mają miary równe; $\lvert\sphericalangle OCB\rvert = \lvert\sphericalangle OBC\rvert = 15°$	1p.
2. oblicza miary kątów trójkąta ABC: $\lvert\sphericalangle ABC\rvert = 30° + 15° = 45°$, $\lvert\sphericalangle BCA\rvert = 15° + 45° = 60°$, $\lvert\sphericalangle CAB\rvert = 45° + 30° = 75°$	1p.

<table>
<tr><td>


Miary kątów trójkąta ABC to: 45°, 60°, 75°.
Uwaga: W przypadku obliczenia miary jednego lub miar dwóch kątów trójkąta ABC uczeń otrzymuje 1 pkt, przy pełnym rozwiązaniu uczeń otrzymuje 2 pkt.
</td><td></td></tr>
</table>

Zadanie 8. (2 pkt)

Liczby a i b są parzyste, ich różnica wynosi 6. Wykaż, że liczba $a^2 - b^2$ jest podzielna przez 12.

<table>
<tr><td>
Uczeń:
I sposób
1. zapisuje zależność $a - b = 6$ i wyznacza np. $a = 6 + b$ i podstawia a do wzoru
$a^2 - b^2 = (6 + b)^2 - b^2$
2. przekształca wyrażenie;
$(6 + b)^2 - b^2 = (6 + b)\cdot(6 + b) - b^2 = 36 + 12b = 12(3 + b)$ i wnioskuje o podzielności iloczynu przez 12.
II sposób
1. rysuje dwa kwadraty: o boku b i polu $P_2 = b^2$ oraz o boku $a = b + 6$ i polu $P_1 = a^2$


zauważa, że różnica pól kwadratów P_1 i P_2 to suma pól prostokątów o bokach 6 i b oraz $b + 6$ i 6
2. oblicza różnicę pól $a^2 - b^2 = 6b + 6(b + 6) = 6b + 6b + 36 = 12b + 36 = 12(b + 3)$
i wnioskuje o podzielności przez 12.
</td><td>1p.

1p.

1p.

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

Zadanie 9. (3 pkt)

Długości krawędzi prostopadłościanu, wyrażone w centymetrach, są liczbami naturalnymi. Jedna ze ścian ma pole 45 cm^2, a druga 36 cm^2. Jakie wymiary może mieć ten prostopadłościan? Podaj wszystkie możliwości.

Uczeń:	
1. oznacza długości boków prostopadłościanu np. a, b, c i zapisuje wzory na pola trzech ścian: $P_1 = ab$, $P_2 = ac$, $P_3 = bc$ następnie zauważa że np. dla P_1 i P_2 wspólnym dzielnikiem jest a. Bada iloczyny liczb $45 = 9 \cdot 5$ oraz $36 = 9 \cdot 4$. Na tej podstawie znajduje długości boków prostopadłościanu np. (1 możliwość) $a = 9$, $b = 5$, $c = 4$	1p.
2. znajduje pozostałe dwie możliwości np.: $a = 3$, $b = 15$, $c = 12$ lub $a = 1$, $b = 45$, $c = 36$ Prostopadłościan ten może mieć wymiary: $a = 9$, $b = 5$, $c = 4$ lub $a = 3$, $b = 15$, $c = 12$ lub $a = 1$, $b = 45$, $c = 36$ ***Uwaga:*** *Za każdą poprawnie podaną możliwość uczeń otrzymuje 1 pkt.*	2p.

Zadanie 10. (2 pkt)

Sumę 50 składników zmieniono następująco:
pierwszy składnik zmniejszono o 1,
drugi składnik zwiększono o 2,
trzeci składnik zmniejszono o 3,
czwarty składnik zwiększono o 4,
itd. …………………………………..,
pięćdziesiąty składnik zwiększono o 50.
Jak zmieniła się wartość tej sumy? Odpowiedź uzasadnij.

Uczeń:	
1. zauważa np., że każda para składników, po zmianie, zwiększa się o 1.	1p.
2. zauważa prawidłowość przy kolejnych parach składników i stwierdza, że przy 50 składnikach czyli 25 parach suma (po zmianie) zwiększa się o 25.	1p.