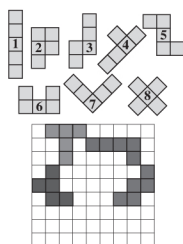


- CE** uczniowie klasy III SP
- CM** uczniowie klas IV oraz V SP
- C1** uczniowie klas VI oraz VII SP
- C2** uczniowie klasy VIII SP i klasy pierwszej szkół średnich po SP
- L1** pozostali uczniowie szkół średnich
- L2** studenci studiów pierwszego stopnia kierunków ścisłych i technicznych
- HC**
  - osoby zawodowo zajmujące się matematyką i informatyką, w szczególności pracownicy naukowcy szkół wyższych, placówek naukowo-badawczych, nauczyciele matematyki i informatyki, programiści, itd.,
  - studenci studiów drugiego stopnia kierunków ścisłych i technicznych,
  - osoby, które startowały w kategorii L2 i już do niej nie należą, w ciągu dwóch lat od startu, niezależnie od dalszych studiów czy zawodu
  - finaliści etapu międzynarodowego w kategorii GP, w ciągu dwóch lat od tego finału
- GP** dorośli nie występujący w kategorii L2 oraz HC, w tym uczniowie szkół pomaturalnych, studenci pozostałych kierunków studiów.

**Początek wszystkich kategorii**

**1. Pentominowa zagroda**

Mathilde chce zbudować zagrodę przy użyciu klocków pięciokwadratowych (pentomin). Umieściła już cztery takie klocki na kratkowanym arkuszu. Klocki powinny być umieszczone tak, aby ich kwadraty pokrywały się z pustymi kwadratami kratki, dotykać się narożami jednego ze swoich kwadratów, ale nie stykać się żadnym bokiem, i powinny wygradzać zamknięty obszar w środku. Mathilde chciałaby uzupełnić ogrodzenie przy pomocy jednego z klocków ponumerowanych od 1 do 8. **Który klocek pozwoli jej uzupełnić ogrodzenie w taki sposób, aby powierzchnia zamknięta wewnątrz ogrodzenia była jak największa?** Klocki można obracać i odwracać.

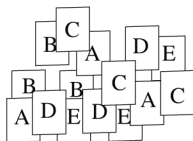


**2. Skarbonka**

Mathilde ma w skarbonce 10 monet dwuzłotowych i 15 monet jednoczłotowych. Chce kupić zabawkę, która kosztuje 17 złotych. **Na ile różnych sposobów może zapłacić używając monet ze swojej skarbonki?** Uwaga, sposoby uważamy za równe, jeśli wydamy w nich taką samą liczbę monet dwuzłotowych i jednoczłotowych.

**3. Gra karciana**

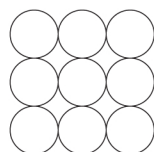
Aline gra w grę, która polega na tym, że w każdym ruchu zabiera się trzy karty z taką samą literą, bez podnoszenia czy przesuwania innych kart, ani bez wysuwania kart spod innych.



**Jaka będzie kolejność ruchów, która pozwoli jej skończyć grę?**

**4. Naklejki**

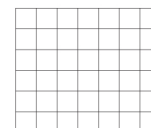
Mathias ma pięć naklejek czerwonych i cztery naklejki niebieskie. Wszystkie naklejki są okrągłe i pasują rozmiarem do okręgów na rysunku.



Mathias ma nakleić każdą z naklejek dokładnie na jeden z niezaklejonych okręgów w taki sposób, aby żadne dwie naklejki niebieskie się nie stykały i aby każda z naklejek czerwonych dotykała co najmniej jednej jeszcze naklejki czerwonej. **Ile będzie naklejek czerwonych nie dotykających żadnej naklejki niebieskiej?**

**5. Kratka**

W tej kratce o 42 polach chcemy zamalować niektóre pola w taki sposób, aby dwa czarne pola nie stykały się ani bokami, ani narożnikami.

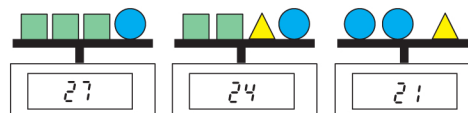


**Ile najwięcej pól możemy zamalować?**

**Koniec kategorii CE**

**6. Klejnoty Yu**

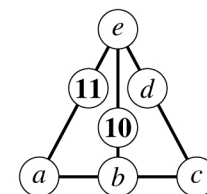
Yu Bi Ler jest producentem biżuterii. Waży swoje szlachetne kamienie. Kamienie o takim samym kształcie ważą po tyle samo. Trzy wagi wskazują, odpowiednio, 27g, 24g i 21g.



**Jaka jest waga w gramach każdego rodzaju kamienia? Podaj w kolejności wagi zielonego, niebieskiego i żółtego kamienia.**

**7. Trójkąt roku**

W siedem kółek tego trójkąta należy wpisać liczby od 5 do 11 w taki sposób, aby suma wzdłuż każdego zaznaczonego odcinka była zawsze równa 22. Liczby 10 i 11 są już wpisane.



**Umieść pozostałe.** Podaj wartości odpowiadające kolejno a, b, c, d, e.

**8. Kłódka**

Alek ma kłódkę szyfrową otwieraną przez ustawienie czterech właściwych cyfr zakodowanych jako ABCD. O cyfrach, które kryją się pod tymi literami wiadomo, że

- A jest dwukrotnością B,
- suma B i C jest równa 13,
- suma A i B jest równa sumie C i D.

**Jaki kod otwiera kłódkę?**

**Koniec kategorii CM**

*Uwaga do zadań od 9 do 18: aby zadanie było całkowicie rozwiązane należy podać liczbę jego rozwiązań i rozwiązanie, jeśli jest jedynie, albo dowolne dwa rozwiązania, jeżeli jest ich więcej niż jedno. W karcie odpowiedzi przewidziano dla wszystkich zadań mogących mieć wiele rozwiązań miejsce na wpisanie 2 rozwiązań (ale może się zdarzyć, że jest tylko jedno rozwiązanie!).*

### 9. Odwracane liczby i ich kwadraty

Liczba 2022 ma bardzo ciekawą własność: jeżeli podniesiemy jej „odwrócenie” do kwadratu, dostaniemy „odwrócenie” jej kwadratu:  $2202 \times 2202 = 4848804$  i  $2022 \times 2022 = 4088484$ . Mathias znalazł inną liczbę o takiej samej własności, mniejszą od 2022, różną od swojego „odwrócenia”, której suma cyfr jest też równa sześć. **Jaka to liczba?**

### 10. Dwa rachunki i jedna cola

W tych dwóch rachunkach użyte są tylko cyfry od 1 do 6, zakodowane literami. Każda z liter koduje inną cyfrę, każdej cyfrze odpowiada jedna litera.

$$\begin{array}{r} l a \\ b \\ + d \\ \hline = c o \end{array} \quad \begin{array}{r} o b \\ c \\ + d \\ \hline = a l \end{array}$$

Jeżeli  $b = 6$ , jaką liczbę koduje słowo cola?

### 11. Loteria

W pewnej loterii jest 1000 losów oznaczonych różnymi trzycyfrowymi kodami od 000 do 999. Wylosowano liczbę 205 i los z tym kodem zdobywa główną nagrodę. Losy z pięcioma kodami 025, 052, 250, 502 i 520 zdobywają drugie nagrody. Wszystkie inne kody mające dokładnie dwie cyfry wspólne z 205 dają nagrodę pocieszenia. **Ile losów da nagrodę pocieszenia?**

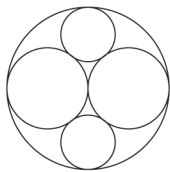
**Koniec kategorii C1**

### 12. Ile gumek?

Na opakowaniu okrągłych gumek-recepturek jest napisane: waga łącznie 81g, trzy różne rozmiary. Te trzy różne rozmiary odpowiadają obwodom gumek równym 12cm, 20cm i 25cm, a waga każdej gumki jest proporcjonalna do długości jej obwodu. Łączna waga gumek każdego rodzaju znajdujących się w opakowaniu jest taka sama, każda gumka waży mniej niż 1g, ale więcej niż 0.3g. **Ile jest gumek o obwodzie 12cm w tym pudełku, jeżeli wiadomo, że łącznie jest ponad 100 gumek?**

### 13. Ruratura

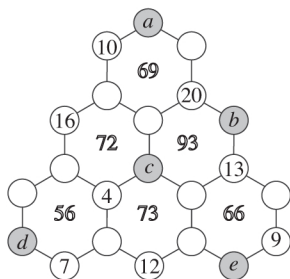
W kanale o przekroju okrągłym umieszczone są cztery rury stykające się ze sobą i ze ścianą kanału, jak na rysunku obok. Średnica każdej z dwóch dużych rur jest równa 24cm.



**Jaka jest średnica małych rur wyrażona w centymetrach?** Odpowiedź należy podać w zaokrągleniu do najbliższej całkowitej liczby centymetrów.

### 14. Czternaście wymazanych liczb

Sophie wpisała liczby od 1 do 22 w okrągłe pola figury z rysunku, ale jej starsza przemądrzała siostra Adelaide wymazała czternaście z nich.



**Należy odtworzyć położenia wymazanych liczb** wiedząc, że każda z liczb wpisanych w środki sześciokątów jest sumą liczb wpisanych w okrągłe pola umieszczone w wierzchołkach tego sześciokąta oraz dwa okrągłe pola

połączone odcinkiem nigdy nie zawierają kolejnych liczb (różniących się o jeden). Na arkuszu odpowiedzi kolejno wpisz wartości wpisane w pola a, b, c, d i e.

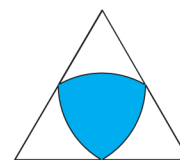
**Koniec kategorii C2**

### 15. Wiek Dominiki

Wiek Dominiki jest nieparzystą liczbą pierwszą mniejszą od 100. Jeżeli zapisać cyfry tej liczby w odwrotnej kolejności, to powstała liczba też jest liczbą pierwszą (to może być ta sama liczba). Jeżeli dodać wszystkie liczby pierwsze mniejsze od wieku Dominiki, dostanie się liczbę podzielną przez ten wiek. **Ile lat ma Dominika?**

### 16. Ryba bierze i daje

Wojciech Ryba jest właścicielem terenu o kształcie trójkąta równobocznego, na którym w centrum znajduje się staw o kształcie trójkąta krzywoliniowego.

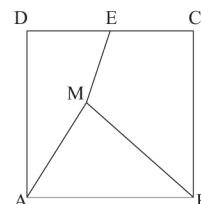


Każdy zakrzywiony bok stawu łączy środki sąsiednich boków trójkąta równobocznego i pokrywa się z jedną szóstą okręgu o środku w połowie trzeciego boku. Wojciech Ryba postanawia dać każdemu z trójki swoich dzieci po „czubku” swojej posesji (zaznaczonym na biało na rysunku), a sobie wziąć tylko staw, bo ponad wszystko kocha wędkowanie. Trójkąt równoboczny wyznaczający cały teren ma bok o długości 100m. **Teren o jakiej powierzchni dostanie każde z dzieci?** Odpowiedzi należy udzielić w zaokrągleniu do najbliższego  $m^2$ .

**Koniec kategorii L1, GP**

### 17. Zgubiony w lesie

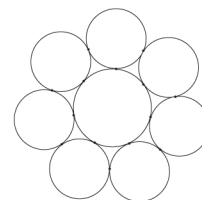
Mathias zgubił się w kwadratowym lesie ABCD (rysunek nie oddaje jego prawdziwego położenia). Jego przyjaciele Alice, Bertrand i Eleonore są w punktach, odpowiednio, A, B i E, przy czym punkt E jest w środku odcinka DC.



Jeżeli bok lasu jest długi na 2km, **jaką będzie najmniejsza suma odległości dzielących Mathiasa od trójki jego przyjaciół?** Odpowiedzi należy udzielić w zaokrągleniu do najbliższego metra.

### 18. Rozeta wujcia Tuńcia

Wujcio Tuńcio pomaga swojej siostrzenicy skonstruować rozetę. Wspólnie wycięli siedem identycznych małych kółek o promieniu  $r$  i jedno większe kółko o promieniu  $R$ .



Następnie przykleili małe kółka stycznie do większego tak, że każde z mniejszych kółek jest jednocześnie styczne z dwoma innymi. Promień  $r$  wyraża się całkowitą liczbą milimetrów, a promień  $R$  jest bardzo bliski liczbie całkowitej milimetrów, jego część ułamkowa jest mniejsza niż jedna tysięczna milimetra. **Wiedząc, że zarówno  $r$  jak i  $R$  są zawarte pomiędzy 100 a 200, znaleźć  $R$  w zaokrągleniu do najbliższego milimetra.** Jeżeli potrzeba, należy przyjąć  $0,433884$  za  $\sin(\frac{\pi}{7})$ .

**Koniec kategorii L2, HC**

*Powodzenia ;)*