Międzynarodowy Konkurs « Matematyka bez Granic « Junior - edycja 2014/2015

Zadanie 1: (7 punktów) 313705

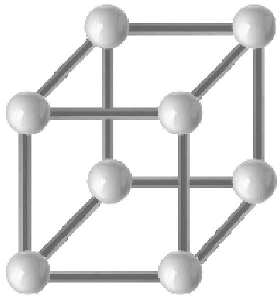
Treść zadania: Alice switches on her calculator. She touches each of these buttons once and once only:

Then she presses the  button to get the answer 83.

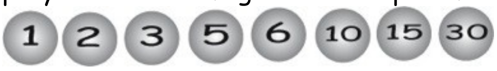
In what order did she press the buttons ?

Odpowiedź w języku angielskim: Solution :
She must press the buttons in this order …
Sie muss die Tasten in dieser Reihenfolge drücken …
41. 5 x 2 = 83
Ona musi nacisnąć przyciski w tej kolejności 41. 5 x 2 = 83

Zadanie 2 : (5 punktów) Liczne połączenia

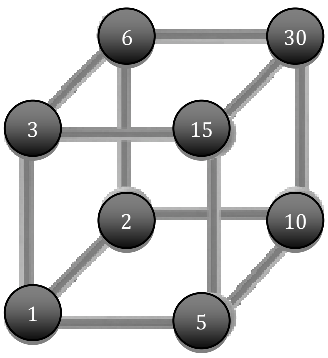


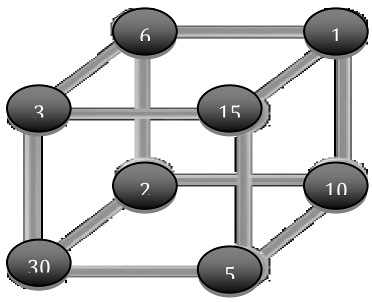
Piotr chce wykonać przedstawioną konstrukcję sześcienną. Ma namagnesowane patyczki oraz namagnesowane i ponumerowane kulki:



Patyczek łączy dwie kulki tylko wtedy, gdy jedna z wpisanych liczb jest wielokrotnością drugiej.
Ponumeruj kulki na szkicu Piotra.

Rozwiązanie:
Istnieje wiele rozwiązań tego zadania...
Należy również uwzględnić fakt, iż każda liczba jest połączona z trzema innymi.
Można, zatem rozłożyć liczby parzyste / nieparzyste (2, 6, 10, 30 i 1, 3, 5, 15).
Oto dwa rozwiązania :



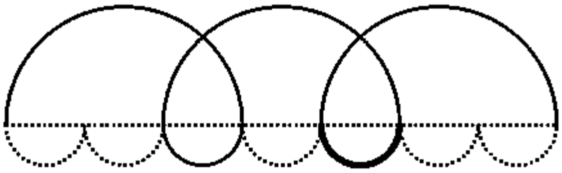


Zadanie 3: (7 punktów) Cisza – kręcimy!

Podana figura składa się z dwóch rodzajów półkoli. Półkola znajdują się po obu stronach odcinka. Promień dużego półkola wynosi 7,2 cm.

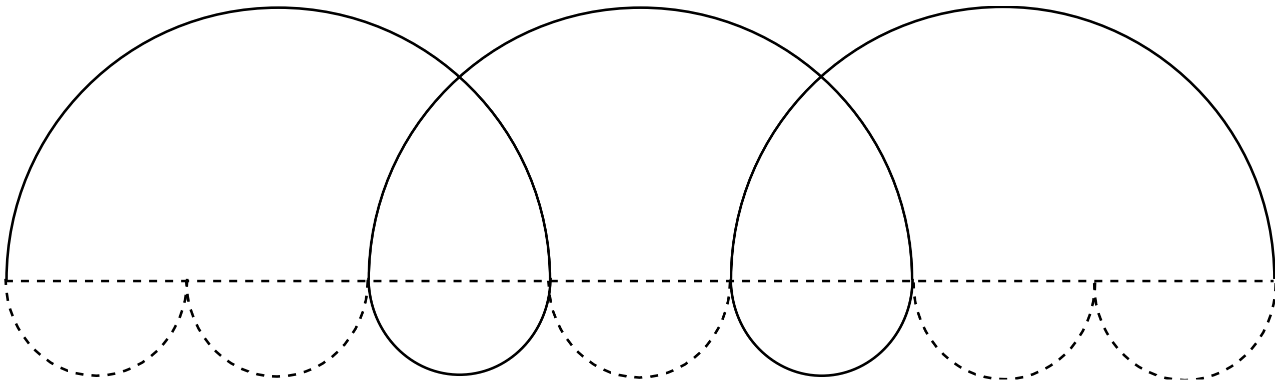
Skonstruuj tę figurę
w rzeczywistych wymiarach.

Uwaga: nie przerysowujemy linii przerywanych.



Rozwiązanie:

Średnica dużego półkola wynosi 7,2 cm x 2 = 14,4 cm.
Średnica małego półkola wynosi 14,4 cm : 3 = 4,8 cm.
Promień małego półkola wynosi 2,4 cm.



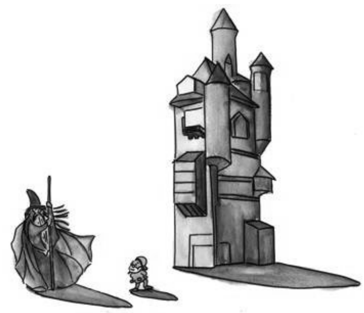
Zadanie 4: (5 punktów) Szybszy od własnego cienia

Czarodziej Gandalf prosi Niebieskiego Krasnala o obliczenie wysokości swojej wieży.

Niebieski Krasnal wie, że wielkość przedmiotu jest proporcjonalna do wielkości jego cienia:

- Gandalf ma 2 metry wzrostu, a długość jego cienia wynosi 1,2 m;
- Niebieski Krasnal ma 50 centymetrów wzrostu, a długość jego cienia wynosi 30 cm;
- Długość cienia wieży wynosi 9,3 m.

Jaka jest wysokość wieży? Uzasadnij swoją odpowiedź.



Rozwiązanie: I. Sposób: Rozwiązanie za pomocą tabelki proporcjonalności:

Wysokość rzeczywista (w cm)	200	50	1550
Cień (w cm)	120	30	930

(x 0,60)

Wieża ma wysokość 1550 cm (lub 15,5 m).

II Sposób: Można również rozwiązać to zadanie dodając cienie:

Aby osiągnąć wysokość cienia wieży, potrzeba 31 cieni Niebieskiego Krasnala. Wieża jest zatem 31 razy większa od Niebieskiego Krasnala 31 x 50 = 1550 (w cm).

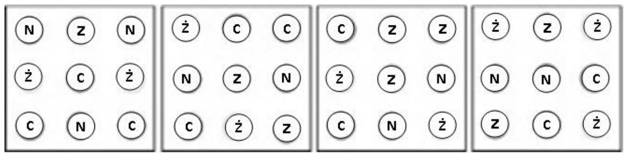
III Sposób: W ten sam sposób: Aby otrzymać cień wieży, należy dodać 7 cieni Gandoulfa i 3 cienie Niebieskiego Krasnala (**7** x 120 + **3** x 30 = 930)

Wieża mierzy zatem: **7** x 200 + **3** x 50 = 1550 cm.

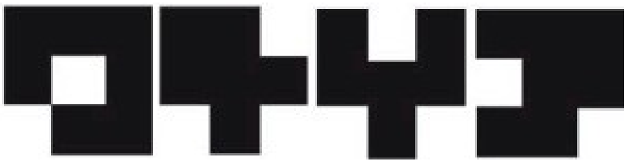
Zadanie 5 : (5 punktów): Mniej światła

Juliusz przygotował na swoje przyjęcie urodzinowe akcesoria oświetleniowe: 4 kolorowe świecące płytki i 4 nakładki, które można obracać.

4 świecące płytki:



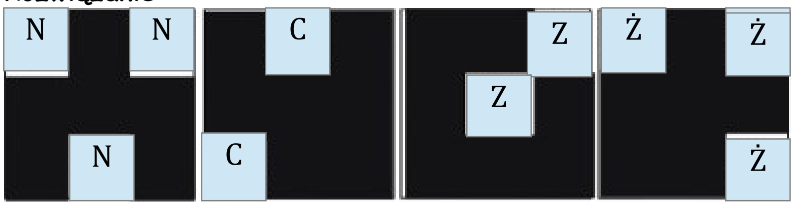
4 nakładki:



Aby stworzyć odpowiednią atmosferę, chłopiec chce, żeby każda płytka:
- świeciła tylko na jeden kolor (zielony, żółty, czerwony bądź niebieski);
- była innego koloru niż pozostałe.

Na każdą płytkę przyklej nakładkę tak, by stworzyć wymarzoną przez Juliusza atmosferę.

Rozwiązanie:

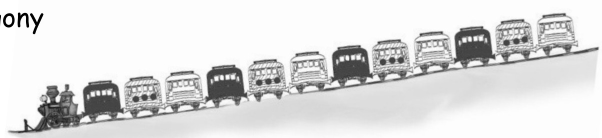


Zadanie 6 : (5 punktów) Matematyczny pociąg

Emma bawi się pociągiem.
Pociąg zatrzymał się na stoku.
Dziewczynka może zmienić kolejność wagonów w następujący sposób:

- odczepia jeden wagon;
- te, które stoją z tyłu, przesuwają się po stoku i zajmują powstałą w ten sposób wolną przestrzeń;
- dostawia odczepiony wagon na samym szczycie stoku.

Emma chciałaby ustawić wagony w pokazany sposób



za pomocą jak najmniejszej liczby ruchów

Przyklej kolejne etapy ustawiania wagonów.

Rozwiazanie : Sytuacja poczatkowa :

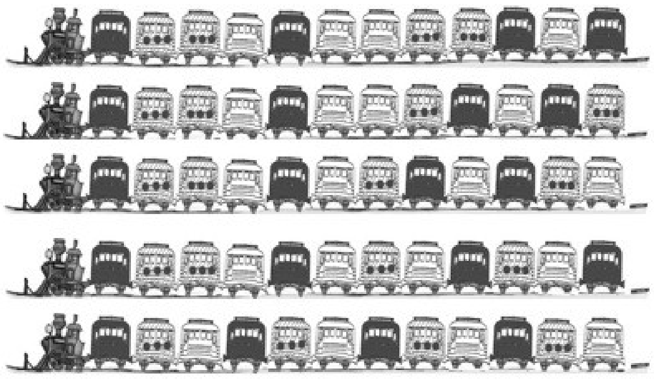
Etap 1

Etap 2

Etap 3

Etap 4

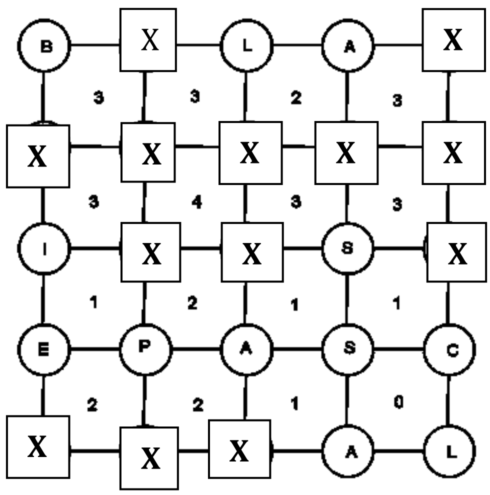
Etap 5



Aby stworzyć 5 pociągów, uczniowie muszą bezwzględnie wzajemnie wymieniać się „aneksami".

Zadanie 7 : (7 punktów) **Serce ma swoje racje ...**
Na rysunku ukryte jest imię
i nazwisko znanego matematyka. Rysunek zawiera jednak za dużo liter. Liczba w kratce wskazuje, ile liter należy wykreślić z wierzchołków kratki.
Przyklej rysunek z widocznym imieniem i nazwiskiem matematyka.

Rozwiązanie:



B L A I S E P A S C A L

Blaise Pascal, urodził się 19 czerwca 1623 roku w Clairmont (obecnie Clermont-Ferrand) w Owernii, zmarł 19 sierpnia 1662 w Paryżu; francuski matematyk, fizyk, wynalazca, filozof, moralista i teolog. Był niezwykle uzdolnionym dzieckiem, wyedukowanym przez ojca. Jego wczesne dzieła powstawały spontanicznie, lecz w istotny sposób przyczyniły się do rozwoju nauki. Miał on znaczący wkład w konstrukcję mechanicznych kalkulatorów i mechanikę płynów; sprecyzował także pojęcia ciśnienia i próżni, uogólniając praceTorricellego. W swoich opracowaniach bronił metody naukowej.
W wieku 18. lat, w 1641 roku, wynalazł pierwszą maszynę obliczeniową do dodawania i odejmowania kwot pieniężnych a po trzech latach ulepszania jej i stworzeniu 50 prototypów, oficjalnie zaprezentował urządzenie, dedykując je kanclerzowi Séguier. Urządzenie, nazwane *maszyną arytmetyczną*, następnie kołem Pascala, a w końcu pascaliną, zostało skonstruowane przez Pascala w kolejnym dziesięcioleciu w dwudziestu egzamparzach.

Pascal był przede wszystkim matematykiem, wniósł znaczący wkład w powstanie i rozwój dwóch nowych działów wiedzy. Już jako szesnastolatek napisał pracę obejmującą zagadnienia geometrii rzutowej, później zaś wraz z Pierre'em de Fermatem rozważał kwestie teorii prawdopodobieństwa, wywierając tym samym niemały wpływ na rozwój nowoczesnej ekonomii i nauk społecznych.

Zadanie 8 : (10 punktów): Spalisz się na stosie

Około 800 klas zapisało się w tym roku na konkurs "Matematyki bez granic junior". John mówi, że gdybyśmy ułożyli wszystkie testy dla uczestników konkursu jeden na drugim, stos byłby wysoki jak góra.

Aby się dowiedzieć, czy John ma rację, oszacuj wysokość tego stosu.

Uzasadnij swój tok rozumowania.

Rozwiązanie:

Przykładowe rozwiązanie:

Szacując, że klasa liczy 25 uczniów, otrzymujemy 20000 testów. Zakładając, że 1 cm to 10 testów (każdy test to kartka papieru formatu A4 złożona na pół), szacujemy wysokość stosu na 2000 cm, czyli 20 m.

lub

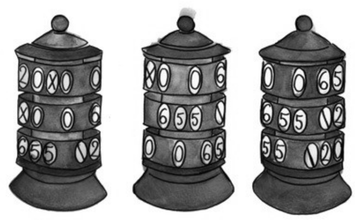
Szacując, że test dla klasy zajmuje 2mm układamy 800 sztuk jedno na drugim. Zatem otrzymujemy 800 x 2mm = 1600 mm = 160 cm = 1,6 m

Stos nie może być zatem wyższy od góry.

Uwaga!

Uczeń ma prawo uznać, że sformułowanie „uczestników konkursu" tyczy się do zespołów klasowych

Zadanie 9 : (10 punktów): Bóg matematyki



W klasztorze Mât-è-Maat Hikh żyją mnisi. Wznosząc modły do króla matematyki Sirika Edhwarda przekręcając każdy z 9 bębnów. Na każdym bębnie widnieje jeden i ten sam ciąg 12 znaków. Jedno pole zawiera jeden znak.

Wypisz ciąg znaków.

Rozwiązanie:

⑤	⑤		⦸	②	⓪	⊗	⓪		⓪		⑥

lub każdy inny zapis rozwiązania, ukazujący pojawienie się trzech miejsc pustych: (*na przykład*)

⑤		⦸	②	⓪	⊗	⓪		⓪		⑥	⑤

Załącznik do zadania 3.