



**Drużynowy konkurs łamięłówkowy matematyczno-informatyczny
dla gimnazjalistów KOALA**

organizowany przez V Liceum Ogólnokształcące
im. Klauđyny Potockiej w Poznaniu
etap I

Poniżej znajđiecie 15 zadań.
Za podanie poprawnej odpowiędzi do kaędego z nich można otrzymać 1 pkt.
Pamiętajcie, że w ciągu 50 minut należy przesłać odpowiędzi, używając formularza
dostępnego w Internecie pod adresem zadania.koala.vlo.poznan.pl.

Powodzenia!

1. Binary Coding

In a binary coding system, the letters A, B, C, D, E, F, G and H are represented by 1, 10, 01, 11, 111, 101, 0111 and 110 respectively. Which of the following patterns does not represent a string of letters A, ..., H in the system?

- A) 010101010111 B) 11001010 C) 11001100111001 D) 010111011111 E) 11010011010

1. Binärcode

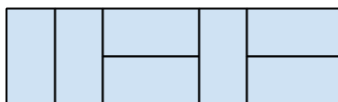
In dem Binärsystem werden die Buchstaben A,B,C,D,E,F,G und H entsprechend als 1,10,01,11, 111, 101, 0111 und 110 dargestellt. Welches von den folgenden Mustern repräsentiert keine Folge von Buchstaben A, ..., H des besprochenen Systems?

- A) 010101010111 B) 11001010 C) 11001100111001 D) 010111011111 E) 11010011010

2. Chodnik

Prostokątny pas chodnika o wymiarach $13\text{ m} \times 2\text{ m}$ należy wyłożyć prostokątnymi płytami o rozmiarach $2\text{ m} \times 1\text{ m}$. Na ile sposobów możemy to zrobić?

Na rysunku ukazany jest przykład ułożenia płyt dla chodnika o wymiarach $7\text{ m} \times 2\text{ m}$.



Uwaga: Płyt nie wolno łamać.

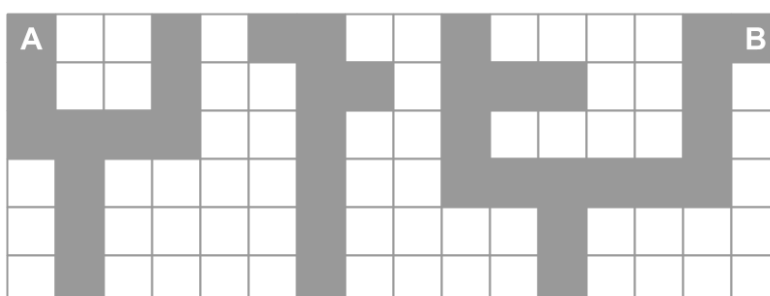
3. Koala

Koale prowadzą na co dzień osiadły tryb życia, ale kaędego roku zdarza im się kilka razy wybrać w podróż. Oprócz poruszania się w dół lub górę po pniu drzewa, w lewo lub w prawo wzdłuż gałęzi lub na ziemi, koale skaczą poziomo w powietrzu z drzewa na drzewo. Wykonując kaędy z ruchów inny niż skok, zużywają jedną jednostkę energii na odległości jednego metra, a w przypadku skoku nad pustą przestrzenią (między drzewami) o długości m metrów wysiłek koali to koszt $2 \times m + 1$ jednostek energii.

Oznacza to, że np. skok nad przestrzenią długości trzech metrów to koszt $2 \times 3 + 1 = 7$ jednostek energii.

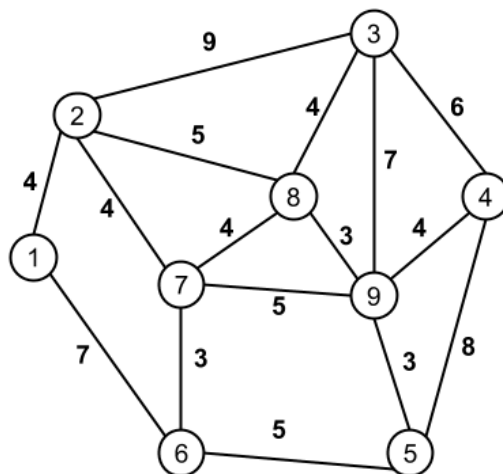
Koale mają zwyczaj podróżować trasą, która jest najbardziej oszczędna w sensie straty energii.

Ile jednostek energii musi zużyć koala, który chce przemieścić się z punktu A do B?



4. Linie wysokiego napięcia

Między dziewięcioma miastami należy wybudować linie przesyłowe wysokiego napięcia w ten sposób, aby każda stacja miała połączenia (pośrednie lub bezpośrednie) z każdą inną stacją, a koszt budowy linii był minimalny. Oszacowano koszty budowy (w milionach złotych) odcinków między niektórymi miastami, co ukazuje poniższy graf.

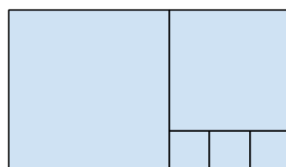


Jaki będzie koszt wybudowania sieci linii wysokiego napięcia?

5. Łazienka

Podłogę w Twojej łazience zamierzasz wyłożyć kwadratowymi płytkami (kafelkami).

W sprzedaży są kafelki o rozmiarach 120 x 120, 90 x 90, 60 x 60 i 30 x 30 (wszystkie wymiary są podane w centymetrach). Koszt płytek jest jednakowy (nie zależy od rozmiaru), więc zamierzasz zakupić najmniejszą możliwą liczbę płytek. Oznacza to, że jeśli Twoja łazienka ma wymiary 210 x 120, to wystarczy zakupić pięć kafelków: 120 x 120, 90 x 90 i trzy 30 x 30. Efekt będzie wyglądał tak:



Jaka jest najmniejsza możliwa liczba płytek, potrzebna do wyłożenia nimi łazienki o wymiarach 210 x 210?

Uwaga: Metoda produkcji kafelków uniemożliwia ich cięcie na części.

6. Ostatni przegrywa

Dwóch graczy gra w następującą grę. Zaczynają od stosu składającego się z 50 kamieni. Wykonują ruchy na przemian. W każdym kroku każdy z graczy musi usunąć co najmniej jeden i co najwyżej pięć kamieni.

Gracz, który usuwa ostatni kamień (ostatnie kamienie) **przegrywa**.

Ile kamieni powinien na początku usunąć pierwszy gracz, żeby zagwarantowało mu to wygraną?



Uwaga: Zakładamy, że pierwszy gracz w kolejnych ruchach będzie stosował optymalną strategię.

7. Przystanki autobusowe

Pomiędzy dwoma miastami kursują autokary pewnego przedsiębiorstwa komunikacyjnego. Zatrzymują się one na przystankach co 10 kilometrów. Pomiędzy przystankami autokarów kursują w obie strony lokalne autobusy, które zatrzymują się co 1 km. Cena biletu za autokar to 5 zł za 10 km. Cena biletu autobusowego to 1 zł za 1 km. Oznacza to na przykład, że podróż z przystanku początkowego do miejsca oddalonego o 32 km kosztuje 17 zł ($3 \times 5 \text{ zł} + 2 \times 1 \text{ zł}$).

Twoim zadaniem jest dostarczyć przesyłki do sześciu miejsc oddalonych od przystanku początkowego odpowiednio o 7, 11, 21, 38, 42 i 50 km **i wrócić**. Ile złotych co najmniej zapłacisz za podróż?

8. Rozkaz

Żołnierz otrzymał rozkaz „Ustawić rekrutów tak, aby średnia różnica wzrostu była jak najmniejsza”. Tabela wzrostu rekrutów (w centymetrach) wygląda następująco:

181	182	180	183	190	185	184	185	188	182
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Jaka będzie wartość średniej, o której mowa w rozkazie? Odpowiedź podaj w zaokrągleniu do części dziesiętnych.

9. Słownik

Ulubiony słownik informatyczny Ani składa się z jedenastu tomów. W czasie wakacji dziewczyna, robiąc porządku w pokoju, ustawiła je w kolejności I, II, III, ..., XI. W czasie roku szkolnego Ania korzystała z niektórych tomów. Odkładała je jednak na półce w dowolnym miejscu... Obecnie kolejność tomów jest przypadkowa: V, VI, III, I, IX, II, VII, VIII, IV, XI, X.

Z ilu co najmniej tomów słownika Ania korzystała?



10. Stos

W zbiorach biblioteki albumy zespołów muzycznych są przechowywane w postaci stosów płyt (jedna na drugiej). Albumy na początku każdego roku układane są chronologicznie według roku ukazania się albumu tak, aby na szczycie stosu była najnowsza płyta. W czasie wypożyczania danego albumu kolejność pozostałych na stosie nie zmienia się. Zwracane do wypożyczalni albumy są odkładane na górze stosu w takiej kolejności, w jakiej zostały zwrócone. Oznacza to, że np. po oddaniu do wypożyczalni albumu 3, pochodzącego ze stosu 1 2 3 4 5, stos wygląda tak: 3 1 2 4 5 (przy założeniu, że inne nie były wypożyczone).

Stos albumów pewnego zespołu muzycznego wygląda tak: 7 2 4 6 5 1 3.

Podaj, jaka jest najmniejsza liczba albumów, które na pewno wypożyczono?

11. Sylaby

Liczba sylab w wyrazie w języku angielskim może być oszacowana przez zliczenie w wyrazie pojedynczych samogłosek (a, e, i, o, u) i połączeń dwóch samogłosek (występujących obok siebie), za wyjątkiem tych, które są na końcu wyrazu. Oznacza to na przykład, że wyrazy *good*, *ask*, *pole* i *erie* traktujemy jako jednosylabowe, a *morning* jako dwusylabowy.

Ile sylab w sumie zawierają wyrazy, tworzące tytuł konkursu, zapisany w języku angielskim, tj. Koala Computer Science Competition?

12. Szpinak

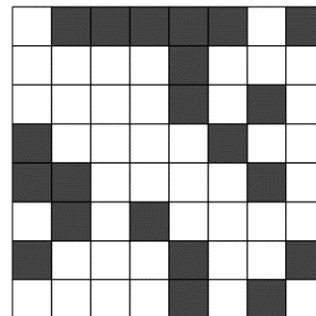
Nasiona jednej z odmian szpinaku wysiewa się wczesną wiosną, co oznacza, że należy je chronić przed przymrozkami, przykrywając ziemię specjalną folią.

Wyobraź sobie, że masz ogródek o rozmiarach $8\text{ m} \times 8\text{ m}$. Jest on podzielony na 64 grządki. Rysunek pokazuje te z nich, na których masz miejsce dla Twojego ulubionego szpinaku. Jest ich w sumie 43.

Niestety masz tylko jedną folię o rozmiarach $8\text{ m} \times 4\text{ m}$.

Jaką największą powierzchnię może mieć Twoja uprawa?

Uwaga: Zakładamy, że folii nie można rozcinać na części.



13. Wioski

Cztery wioski są położone wzdłuż prostej drogi. Tabela zawiera odległości między wioskami:

	P	Q	R	S
P		2 km	3 km	3 km
Q	2 km		5 km	1 km
R	3 km	5 km		6 km
S	3 km	1 km	6 km	

W jakiej kolejności mija wioski osoba podróżująca tą drogą?

14. Zgadywanie

Adam, Basia, Dawid, Julia i Krzyś tworzyli na lekcji informatyki programy komputerowe, których zadaniem jest jak najszybsze odgadnięcie dodatniej liczby całkowitej mniejszej niż 100 pomyślanej przez użytkownika. Program zadaje pytania (wypisuje na ekranie liczbę), na które użytkownik odpowiada: „za mało”, „za dużo” lub „dokładnie tak”.

Sprawdzono działanie programów dla liczby 17. Oto efekty:

Adam: 10 11 12 13 14 15 16 17

Basia: 90 70 50 30 10 20 19 17

Dawid: 10 99 50 30 20 15 16 17

Julia: 50 20 10 25 15 19 18 17

Krzyś: 90 10 50 20 11 13 16 17

Działanie wszystkich programów zakończyło się sukcesem. W jednym z przypadków wydaje się on jednak przypadkowy. Czyj program zawiera błąd logiczny?

15. Żetony RGB

Masz trzy zestawy żetonów (czerwone, zielone i niebieskie), ustawione w jednej linii. Chcesz je ułożyć tak, aby czerwone (R) żetony były po lewej stronie, zielone (G) w środku i niebieskie (B) po prawej stronie. Porządkowanie polega na zamianie (miejscami) dwóch żetonów. Możesz zamienić dwa żetony miejscami tylko wtedy, gdy pomiędzy nimi masz dokładnie tylko jeden inny żeton.



Oznacza to na przykład, że porządkowanie układu BGGRRR może wyglądać tak:

BGGBRR → GGBRR → GGRBRR → GGRRBB → GRRGBB → RRGGBB

Jaka jest najmniejsza liczba potrzebnych zamian dla układu B G B G G R G R R B R B?