



## ZADANIE FF1: FABRYKA ŻETONÓW

Zapał do konkurencji płynie w nomadzkiej krwi. Niektórym stałym bywalcom kasyn nie wystarczy wygrana, chcą być najlepsi z najlepszych. Dlatego też jedno z kasyn prowadzi ranking wśród swoich stałych klientów tzw. klubowiczów. Nomad, który zajmie pierwsze miejsce w rankingu wygrywa niezwykłą wycieczkę do fabryki żetonów.

Tytuł tegorocznego zwycięzcy otrzymał nomad Debest, który okazał się być z zawodu specjalistą ds. analiz. W trakcie wycieczki jego analityczny umysł pracował na pełnych obrotach, jeszcze większych niż maszyny w fabryce. Debest zauważył, że półfabrykaty służące do tworzenia żetonów, dostarczane są na linię automatyczną za pomocą podajnika, tj. urządzenia składającego się ze zbiornika,  $M$  czerpaków i kanału odprowadzającego. Czerpaki, rozmieszczone równomiernie na obwodzie obracającej się osi, chwytają półfabrykaty przechowywane luzem w zbiorniku i kanałem odprowadzającym przekazują je na linię automatyczną.

Po dyskusji z pracownikami fabryki dowiedział się dodatkowo kilku rzeczy. Szansa uchwycenia żetonu i przekazania go na linię automatyczną jest jednakowa dla wszystkich czerpaków i wynosi  $p = p_0 c^V$  (dla jednego czerpaka), gdzie  $V$  jest liczbą obrotów osi czerpaka w ciągu minuty ( $p$  jest więc funkcją liczby obrotów), zaś stałe  $p_0$  i  $c$  są tak dobrane by  $0 < p < 1$ . Wiadomo również, że w zbiorniku zawsze znajdują się półfabrykaty w zasięgu wszystkich czerpaków (co pozwala przyjąć, że wynik pracy dowolnego z nich nie ma wpływu na rezultat pracy każdego pozostałego).

Następnego dnia po wycieczce odbyło się spotkanie z klubowiczami, w czasie którego Debest zdał relację z wizyty w fabryce żetonów ciekawskim kolegom. Następnie postawił przed nimi wyzwanie: każdy z nich ma odpowiedzieć na pytanie, jaka jest szansa, że liczba półfabrykatów przekazanych przez podajnik w czasie jednej minuty wyniesie  $N$ .

Wejście składa się z pięciu liczb:  $p_0$ ,  $c$ , liczby czerpaków  $M$ , liczby obrotów  $V$  osi wokół czerpaka, oraz  $N$ . Postaw się w sytuacji kolegi Debesta i podejmij się wyzwania.

### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

0.9 1 4 2 2  
0.0375 2 5 4 10

### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

0.00002268  
0.11714155



## ZADANIE FK1: KLÓTNIA SZWAJCARÓW

Szwajcarscy nomadzi Johann, Jacob, Nicolas i Daniel uwielbiają gry i łamigłówki. Nigdy jednak nie mogą dojść do porozumienia odnośnie do tego, która strategia w danej grze jest najlepsza. Każdy z nich ma własną opinię na każdy temat i trudno go przekonać do zmiany zdania. Będąc na wycieczce w Los Nomadios, zwiedzili wiele kasyn i obserwowali różnych graczy. Szczególną uwagę zwrócili na fakt, że prosta gra polegająca na rzucie monetą cieszy się tak dużą popularnością wśród nomadów.

Jedna runda gry polega na rzucie monetą. Jeżeli wypadnie wielbłąd, gracz zyskuje nomadioną, jeśli natomiast została wyrzucona reszka, gracz traci nomadioną. Johann, Jacob, Nicolas i Daniel co do jednego są zgodni — z pewnością w kasynach nie używa się symetrycznych monet. Pokłócili się jednak o to, które zdarzenie jest bardziej prawdopodobne. Johann twierdzi, że prawdopodobieństwo sukcesu w dokładnie  $k_1$  spośród  $n_1$  rzutów jest większe niż prawdopodobieństwo dokładnie  $k_2$  sukcesów w  $n_2$  rzutach, do czego przekonuje go Jacob. Z kolei Nicolas uważa, że bardziej prawdopodobne jest wyrzucenie dokładnie  $k_3$  wielbłądów w  $n_3$  rzutach. Daniel nie byłby sobą, gdyby nie zaproponował innego rozwiązania i sugeruje, że bardziej prawdopodobne jest pojawienie się dokładnie  $k_4$  wielbłądów w  $n_4$  rzutach.

Rozgorzała tak wielka i gwałtowna kłótnia, że bywalcy kasyna przerwali gry, w których brali udział i z zacięciem słuchali argumentacji Szwajcarów. Zaniepokojony takim stanem rzeczy właściciel postanowił ujawnić, z jakim prawdopodobieństwem wypada reszka i poprosił Cię o napisanie programu, który rozstrzygnie spór między Johannem, Jacobem, Nicolasem i Danielem.

Na wejściu otrzymasz prawdopodobieństwo wypadnięcia reszki w jednym rzucie oraz liczby  $k_1$ ,  $n_1$ ,  $k_2$ ,  $n_2$ ,  $k_3$ ,  $n_3$ ,  $k_4$  i  $n_4$ . Napisz program, który zwróci 1, jeżeli rację ma Johann, 2, jeżeli to zdarzenie opisane przez Jacoba jest bardziej prawdopodobne, 3, jeżeli rację ma Nicolas, 4, jeżeli Daniel ma rację w tym sporze.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

0.126198 12 27 11 15 14 28 11 20  
0.5314907 3 10 13 16 10 21 11 20

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

2  
3



---

## ZADANIE FN1: NOMAD-POKER

Nomadowie to miłośnicy zagadek i łamigłówek, którzy coraz częściej urozmaicają tradycyjne gry o własne dodatki. Jack, który uwielbia testować nowe z nich, gra właśnie w Nomad-Pokera. Jest to nowoczesna forma gry, w której wygrywa się tylko i wyłącznie wtedy, gdy ma się pokera (tj. gdy wszystkie karty, które znajdują się w ręce, są w jednakowym kolorze, a wartości na kartach występują kolejno po sobie). Istnieje wiele wariantów Nomad-Pokera i zależnie od wyboru mamy inne wynagrodzenie. Jack postanowił zagrać w wersję gry, w której zasady zostały zmienione w ten sposób, iż dostaje się  $a$  kart do ręki, jest  $b$  różnych kolorów, a liczba kart w danym kolorze wynosi  $c$ . Zanim przystąpi do gry, chciałby jednak oszacować prawdopodobieństwo tego, że wygra.

Napisz program, który mając jako dane wejściowe kolejno liczbę kart  $a$ , liczbę kolorów  $b$  i liczbę kart w danym kolorze  $c$ , oszacuje prawdopodobieństwo tego, że Jack będzie miał pokera.

### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

5 2 9  
7 3 13  
8 3 9  
6 3 12

### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

0.00636618  
0.01172831  
0.00052105  
0.00138516



---

## ZADANIE FP1: REMONT KASYNA

Każda gra w kasynie wiąże się z emocjami. Szczególnie przekonał się o tym pewien właściciel kasyna „Nomadia”, w którym zdesperowany gracz po przegraniu całego swojego majątku zrobił awanturę. W akcie zemsty roztrzaskał kilka butelek soku porzeczkowego na ścianach. Mała rzecz, a tyle zamieszania, soku nie dało się zmyć, pozostały trwale i niezbyt dobrze wyglądające plamy. Właściciel kasyna postanowił zwiększyć nakłady na ochronę, zaprzestać podawania soku porzeczkowego klientom i przeprowadzić generalny remont.

Jedną z głównych prac remontowych była wymiana paneli podłogowych we wszystkich salach w „Nomadii”. Szerokość podłogi w każdej sali to 2 metry, natomiast długość to  $n$  metrów. Jedna płyta panelowa ma wymiary  $1\text{m} \times 2\text{m}$ . Nomad zastanawiał się, w jaki sposób ułożyć panele w każdej z sal. Jednak zbyt długie rozmyślanie nad tym zagadnieniem może tylko opóźnić zakończenie prac remontowych. Pomóż mu znaleźć odpowiedź na pytanie, na ile sposobów można ułożyć panele w podłodze?

Na wejściu otrzymasz długość sali, w której będą układane panele. Napisz program, który zwróci liczbę możliwości ułożenia paneli.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

7  
25

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

13  
75025



## ZADANIE FS1: SZCZĘŚLIWE PUDEŁKA

Nomad Georg stwierdził, że losowanie kul z urn nie jest jego mocną stroną i postanowił wziąć udział w innej grze, polegającej na losowaniu monet z pudełek. Czy los tym razem będzie mu sprzyjał? To się okaże. Idea gry o wdzięcznej nazwie „Szczęśliwe pudełka” jest równie prosta co losowanie kul z urn. Gracz zaczyna od rzutu sześcienną kostką. Ilość oczek odpowiada numerowi pudełka, z którego losuje się trzy monety. W każdym pudełku znajdują się monety srebrne i złote. Gracz wygrywa, jeśli trzy wylosowane przez niego monety są złote. Do publicznej wiadomości dostępna jest jedynie informacja o liczbie poszczególnych monet w każdym pudełku, która zmienia się każdego dnia. Żeby było ciekawiej, właściciele kasyna postanowili zminimalizować ryzyko straty i używać niesymetrycznych kostek tak, aby numer pudełka, dla którego prawdopodobieństwo wygranej danego dnia jest największe, wypadł rzadziej. Jednak w chaosie spowodowanym remontem kasyna, kostki do gry się pomieszały i teraz każdego dnia są wybierane losowo.

Nomad Georg z jemu tylko wiadomych źródeł ma dostęp do informacji na temat kostki do gry, która jest używana w aktualnej grze. Zwrócił się do Ciebie z prośbą o pomoc w oszacowaniu, jakie jest prawdopodobieństwo, że wygra. Napisz program, który pomoże Georgowi dowiedzieć się, z jakim prawdopodobieństwem pudełka będą dla niego szczęśliwe.

Na wejściu otrzymasz kolejno: prawdopodobieństwo wyrzucenia: 1 oczka, 2 oczek, 3 oczek, 4 oczek, 5 oczek oraz liczbę monet srebrnych w pierwszym pudełku, liczbę monet złotych w pierwszym pudełku, liczbę monet srebrnych w drugim pudełku, liczbę monet złotych w drugim pudełku, liczbę monet srebrnych w trzecim pudełku, liczbę monet złotych w trzecim pudełku, liczbę monet srebrnych w czwartym pudełku, liczbę monet złotych w czwartym pudełku, liczbę monet srebrnych w piątym pudełku, liczbę monet złotych w piątym pudełku oraz liczbę monet srebrnych w szóstym pudełku i liczbę monet złotych w szóstym pudełku. Program powinien zwrócić prawdopodobieństwo wygranej.

### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

0.1500434 0.1955443 0.176892 0.1682214 0.1854791 4 4 9 11 19 14 4 6 11 7 7 4  
0.2614132 0.07447976 0.1422281 0.2029181 0.1894158 7 9 13 8 16 15 17 12 12 20 6 6

### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

0.0898154  
0.1242740