



ZADANIE FN2: NOTTO

Długie kolejki w kolekturach zniechęciły niecierpliwych nomadów do gry w NOKE. Poza tym ich potomstwo powtarzało im, że wizyta w kolekturze jest staromodna. Przecież nastała doba NomadoNetu. Wystarczy kilka kliknięć, a zakupy dostaną dostarczone do domu lub oazy. Można również porozmawiać z ciotką Nadką z odległych krańców świata, a wszystko to bez wychodzenia z domu. Technologia ta jest jednak nie do końca zgodna z nomadzką naturą, przez co starsze pokolenia nomadów korzystają z niej z oporem.

Pewien młodociany nomad o imieniu Moderni postanowił przekonać do NomadoNetu swojego dziadka — dawnego fana gry NOKE. Moderni znalazł portal, na którym po zalogowaniu dorośli nomadzi mogą grać w nową dostępną tylko w NomadoNecie grę NOTTO. Moderni namówił dziadka do stworzenia konta na tym portalu. Dziadek początkowo sceptycznie podszedł do tego pomysłu, ale gdy się dowiedział, że jego koledzy już od kilku tygodni grają w NOTTO, postanowił nie zostawać w tyle. Moderni obiecał dziadkowi, że nauczy go jak korzystać z NomadoNetu w zamian za odstąpienie p% nomadionów wygranych w NOTTO.

Gra NOTTO polega na skreślaniu k liczb ze zbioru dostępnych. Każdego dnia wieczorem odbywa się losowanie liczb. Gracz, który skreślił takie same liczby, jakie zostały wylosowane, wygrywa 40.000 nomadionów. Dziadek za namową Moderniego postanowił skorzystać z opcji niepodawania własnych liczb do skreślania, a użycia przycisku „LOSOWE”. Po wybraniu tej opcji uruchamia się mechanizm, który losowo generuje k liczb. Zostaną one następnie wysłane do systemu, jako typowane przez nas do skreślenia.

Doświadczony dziadek był jednak bardzo ostrożny w zakładach liczbowych i nie wierzył w zupełną losowość liczb generowanych przez mechanizm. Dlatego też poprosił swojego biegłego w obsłudze komputera wnuczka o napisanie programu, który będzie sprawdzał losowość wygenerowanych liczb.

Na wejściu otrzymujesz ciąg wygenerowanych przez maszynę liczb, na wyjściu podaj 1, jeśli uważasz, że liczby są losowe lub 0 w przeciwnym wypadku.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

17 6 23 24 10 14 11 15 1 18 19 5 20 7 21 13 16 22 3 25 9 2 12 8 4
0 2 2 5 5 7 8 9 9 9 12 12 14 13 15 15 15 17 18 18 20 18 21 19 22

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

1
0



ZADANIE FO2: OCZEKIWANIE NA GRĘ

Jedną z najpopularniejszych gier w Los Nomadios jest Nomadoker. Simeon, właściciel jednego z kasyn, zauważył, że pasjonaci Nomadokera są zwykle niecierpliwymi ludźmi i nie lubią długo czekać na rozpoczęcie gry. Tym bardziej irytujące jest dla nich to, że każdego dnia wymagana do rozpoczęcia gry liczba osób jest inna.

Simeon postanowił monitorować momenty pojawiania się kolejnych graczy i przewidywać czasy rozpoczęcia kolejnych potyczek. Zebrane dane przekazał do analizy znajomemu statystykowi, Denisowi, który zauważył ciekawą zależność. Otóż gracze chętni do gry w Nomadokera pojawiają się zgodnie z procesem Poissona o intensywności λ . Denis, wiedząc, że gra rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy pojawi się co najmniej k graczy, postanowił oszacować, jaki jest średni czas oczekiwania na rozpoczęcie gry.

Napisz program, który mając daną intensywność procesu Poissona λ oraz wymaganą minimalną liczbę graczy k , zwróci średni czas oczekiwania na rozpoczęcie gry.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

18.0298943 1

1.7922134 7

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

0.0554634

3.9057847



ZADANIE FP2: PSUJĄCA SIĘ MASZYNA

W każdym szanującym się kasynie w Los Nomados nie brak automatów do gry. Niektórzy nomadzi twierdzą, że bezpieczniej, gdy przeciwnikiem w grze jest maszyna niż człowiek, stąd duża popularność wszelkiego rodzaju automatów. Jedne z nich produkuje firma „Waloddi’s Company”. Maszyny te cieszą się szczególnym zainteresowaniem, gdyż umożliwiają wygranę sporej liczby nomadionów. Duża popularność wiąże się z częstym używaniem i usterkami. Na szczęście naprawa takiej maszyny nie trwa długo, zepsuta część jest zaraz wymieniana na nową, o ile w pobliżu znajduje się wykwalifikowany mechanik.

Hjalmar, właściciel kasyna, jest skąpym człowiekiem. Z jednej strony nie chce płacić mechanikom za ciągłą obecność w kasynie, skoro przez większą część czasu nie mają nic do naprawiania, z drugiej nie chce ryzykować utraty klientów, którzy z pewnością byliby niezadowoleni, czekając długo na naprawę awarii. Hjalmar stwierdził, że gdyby znał czasy wystąpienia usterek, mógłby wzywać specjalistę tylko tuż przed pojawieniem się awarii i w ten sposób ograniczyć czas pracy mechanika. Zaoszczędziłby wiele nomadionów. Szef firmy „Waloddi’s Company”, Ernst, przewidział taką potrzebę i zanim wprowadził swoje maszyny na rynek, zlecił przeprowadzenie szeregu badań, w wyniku których okazało się, że czasy pojawienia się usterek pochodzą z rozkładu Weibulla o parametrze skali α i parametrze kształtu β . Hjalmar przypomniał sobie, że na umowie podpisanej z Ernstem znajdowała się informacja o rozkładzie czasów wystąpienia awarii. Niestety, kiedy odnalazł formularz, okazało się, że nieuważna sekretarka wylała nań kawę i nie można odczytać wartości parametru skali. Hjalmar jednak się nie poddaje, ma przecież dodatkowe informacje związane z historią awarii swojej maszyny. Poprosił Cię o pomoc.

Każda linia wersja stanowi oddzielny przypadek, w którym pierwsza liczba oznacza wartość parametru kształtu β oraz n liczb oznaczających kolejne momenty wystąpienia awarii. W wyniku podaj jedną liczbę, oznaczającą czas od ostatniej awarii, w którym z 95-procentową pewnością nie wystąpi kolejna usterka.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

2 0.489 1.518 3.277 5.052 6.419 6.682 7.905 8.894 9.533 10.023
1 2.131 3.216 3.945 10.624 10.739 14.254 16.221 18.455 22.923 25.476

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

0.2542516
0.1306748



ZADANIE FW2: WYJĄTKOWE AUTOMATY

W Los Nomados stoi szereg automatów do gry. Do każdego z nich można podejść i wrzucić żeton. Po wrzuceniu żetonu możemy pociągnąć za dźwignię i jeśli mamy szczęście, możemy rozbić bank i stać się bogaczami. To jak często padają nagrody, jest opisane zmienną losową z rozkładu normalnego o tej samej średniej. Właściciel kasyna zauważył, że na niektórych, wyjątkowych automatach gra więcej ludzi i zdobywają większe wygrane, pomimo równych średnich częstości padania wygranych. Spodziewa się, że jest to związane ze zmiennością czasu oczekiwania, ponieważ przy większej zmienności czasów oczekiwania częściej zdarza się, że na wygraną trzeba czekać długo, a wtedy w automacie znajduje się więcej monet. Takie preferowanie jednego z urządzeń nie jest pożądane, zatem właściciel kasyna zlecił Ci sprawdzenie, czy zmienność czasów jest istotnie różna. Udostępniono Ci pewne dane dotyczące k automatów.

Dane na wejściu to k par liczb opisujących wyniki dla każdego automatu. Para dotycząca automatu i składa się z odpowiednio: wariancji próbkowej S_i^2 obliczona na podstawie n_i obserwacji oraz samego n_i . Odpowiedz wartością 1, jeśli uważasz, że zmienność czasów pomiędzy wygranymi jest stała dla wszystkich automatów, lub 0 w przeciwnym wypadku.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

0.3356 14 0.2114 14 0.3181 13
0.33 16 0.75 13 0.14 14 0.15 16 0.33 19

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

1
0



ZADANIE FZ2: ZMIENNA GRA

Wśród nomadów popularna jest gra nieznana w innych kręgach. Jest to nomadzkie Oczko, w które codziennie grywa wielu gości Los Nomados. Gra się jeden-na-jeden z krupierem. W grze tej stawia się żetony i z pewnym prawdopodobieństwem można podwoić ich liczbę. Niestety, trudno oszacować wyniki tej gry, ponieważ prawdopodobieństwo sukcesu nie jest stałe. Jeśli ktoś obstawi X spośród N żetonów, krupier tak prowadzi rozgrywkę, że prawdopodobieństwo przegranej, $q = 1 - p$, jest zależne od liczby obstawionych żetonów. Jest ono określone rozkładem o gęstości spełniającej

$$f(q) \propto q^{X+\alpha-1} (1-q)^{N-X+\beta-1},$$

gdzie $1 < \alpha \leq \beta$ są pewnymi parametrami zależnymi od krupiera.

Pewien nomad, który często przyglądał się grze innych, zauważył, że jeśli ktoś ma N żetonów a prawdopodobieństwo wygranej wynosi p , obstawia on X żetonów, gdzie X jest zmienną losową z rozkładu dwumianowego $\mathcal{B}(N, p)$. Znając parametry α oraz β , oblicz ile średnio obstawi osoba posiadająca N żetonów.

Na wejściu otrzymasz kolejno liczby N , α oraz β . Odpowiedz jedną liczbą, oznaczającą ile gracze posiadający N żetonów średnio obstawiają na tym stole.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

10 10 20

5 1 1000

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

5.973

4.97