wprowadza się niezerowe prawdopodobieństwo „teleportacji” – przed kliknięciem w dowolny odnośnik mamy szansę $(1-\alpha)$ (lub 1, jeśli na danej stronie nie ma odnośników) na przeskoczenie do losowo wybranej strony, każdej z jednakowym prawdopodobieństwem. W odróżnieniu od wcześniejszego przykładu, nie możemy jednak w prosty sposób wskazać rozkładu stacjonarnego, a dokładne rozwiązanie odpowiedniego układu równań nie wchodzi w grę ze względu na ogromną liczbę stron internetowych. Wiemy jednak, że zgodnie z twierdzeniem Banacha o punkcie stałym możemy przybliżyć rozkład stacjonarny poprzez rozpoczęcie od dowolnego rozkładu (np. $\pi_i^{(0)} = 1/N$) i powtarzanie

$$\pi_i^{(n+1)} = \sum_{j\to i} \frac{\alpha\cdot\pi_j^{(n)}}{\deg(j)} + \sum_{\deg(j)=0} \frac{\alpha\cdot\pi_j^{(n)}}{N} + \sum_{j=1}^{N} \frac{(1-\alpha)\cdot\pi_j^{(n)}}{N}, \tag{4}$$

gdzie pierwsza suma obejmuje wszystkie strony wskazujące na i, a druga wszystkie „strony puste”. Ten sposób mierzenia i obliczania ważności strony został zaproponowany przez Larry’ego Page’a i Sergeya Brina w 1997 roku, ochrzczony *PageRank* i wykorzystany w stworzonej przez nich wyszukiwarce Google jako istotny czynnik przy decydowaniu o kolejności wyświetlanych stron internetowych. I chociaż informacja o wartościach PageRanku nie jest już dostępna publicznie, wiele wskazuje na to, że ciągle odgrywa on niemałą rolę w sposobie, w jaki Google sortuje wyniki. Czytelnikom Zainteresowanym polecam samodzielne wyguglanie szczegółów.

O algorytmie PageRank z odrobinę innej perspektywy można przeczytać w artykule Krzysztofa Diksa w Δ^8_{08}. Zachęcamy do lektury!

Zadania

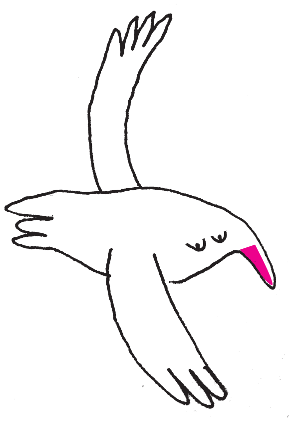
Przygotował Łukasz BOŻYK

M 1618. Do dyspozycji mamy n jednakowych świeczek. Pierwszego dnia zapalamy jedną świeczkę na dokładnie godzinę. Drugiego dnia wybieramy dwie świeczki i zapalamy je również na godzinę. Ogólnie k-tego dnia pewnych k świeczek pali się przez godzinę. Przypuśćmy, że n-tego dnia po upływie godziny wszystkie świeczki wypaliły się równocześnie. Wyznaczyć wszystkie wartości n, dla których taka sytuacja jest możliwa.
Rozwiązanie na str. 4

M 1619. Dwa rozłączne podzbiory zbioru $\{1, 2, \ldots, n\}$ mają tę samą sumę elementów. Wykazać, że każdy z tych podzbiorów ma mniej niż $n/\sqrt{2}$ elementów.
Rozwiązanie na str. 7

M 1620. Wyznaczyć wszystkie liczby całkowite $n \geqslant 2$ o następującej własności: Liczby całkowite od 1 do 16 można tak wpisać w pola tablicy 4×4, aby sumy liczb w wierszach i kolumnach były ośmioma parami różnymi liczbami całkowitymi, z których każda jest podzielna przez n.
Rozwiązanie na str. 15

Przygotował Andrzej MAJHOFER



F 987. Podczas rozładunku wagonów dębowe belki staczane są z pochylni wykonanej z dębowych desek. Jaka jest największa wartość kąta α między pochylnią i poziomem, dla której belki staczają się bez poślizgu? Należy przyjąć, że belki mają kształt walców, a współczynnik tarcia statycznego drzewa między powierzchniami z drzewa dębowego wynosi $f = 0{,}58$.
Rozwiązanie na str. 5

F 988. Dwa kółka (walce) o promieniach R i r $(R > r)$ wycięte z tego samego arkusza blachy osadzone są na dwóch równoległych osiach, wokół których mogą się swobodnie obracać. Większe z kółek wprawiono w ruch obrotowy, nadając mu prędkość kątową Ω_0, a następnie osie zsunięto tak, że kółka stykały się. Jaka ustaliła się końcowa prędkość kątowa większego z kółek? Przyjmij, że współczynnik tarcia kinetycznego między powierzchniami bocznymi kółek wynosi f i pomiń pozostałe opory ruchu (tarcie w zamocowaniu osi, opór powietrza itp.).
Rozwiązanie na str. 14