

Szanowna Redakcjo,

W *Delcie* 1/1998, wówczas jako student piątego roku matematyki na Uniwersytecie Wrocławskim, przeczytałem notkę P. Hajlasza o poskręcanych drzewach na terenach za kołem polarnym. Wydaje mi się, że znam wyjaśnienie tego zjawiska. Liście mają tendencję do zwracania się w stronę Słońca. Dzięki temu każdy liść generuje pewien moment siły. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że liście już nasłonecznione będą w różnym stopniu skręcać drzewo. Sądzę, że siła skręcająca, pochodząca od pojedynczego liścia, będzie maleć wraz z jego nasłonecznieniem (liść po kilkugodzinnym nasłonecznieniu będzie czerpał z promieni słonecznych mniej energii). *Dlatego* liście znajdujące się po tej stronie drzewa, która dopiero co wyszła z cienia, będą silniej skręcać pień drzewa, aniżeli ich towarzysze po stronie mającej za chwilę pogрузić się w cieniu. Zatem wypadkowy moment siły, działający na drzewo, będzie je skręcał w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu Słońca względem Ziemi.

Z poważaniem, *Roman Wencel*



## Zadania

Redaguje Łukasz WIECHECKI

**M 862.** Niech  $\{x_n\}$  będzie takim ciągiem, że  $x_1 = 5$ ,  $x_{n+1} = x_n^2 - 2$  dla  $n \geq 1$ . Obliczyć

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_{n+1}}{x_1 x_2 \dots x_n}$$

Rozwiązanie na str. 6

**M 863.** Rozpatrzmy ciąg  $x_n = (a + b\sqrt{d})^n$ , gdzie  $a, b, d$  są dodatnimi liczbami wymiernymi oraz  $d$  nie jest kwadratem żadnej liczby wymiernej. Niech

$$x_n = k_n + l_n\sqrt{d}, \text{ gdzie } k_n, l_n \in \mathbb{Q}. \text{ Obliczyć } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{l_n}{k_n}.$$

Rozwiązanie na str. 7

**M 864.** Niech

$$a_n = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2n}.$$

Znaleźć granicę  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ .

Rozwiązanie na str. 7

Przygotował Piotr ZALEWSKI

**F 487.** Początek łańcucha rozpadów jądrowych rozpoczynających się od  $^{238}\text{U}$  podano w tabeli:

rozpad	typ	średni czas życia
$^{238}\text{U} \rightarrow ^{234}\text{Th}$	$\alpha$	$\tau_0 = 3 \cdot 10^9$ lat
$^{234}\text{Th} \rightarrow ^{234}\text{Pa}$	$\beta$	$\tau_1 = 17$ dni
$^{234}\text{Pa} \rightarrow ^{230}\text{Th}$	$\alpha$	$\tau_2 = 5$ godzin
$^{230}\text{Th} \rightarrow ^{226}\text{Ra}$	$\alpha$	$\tau_3 = 52 \cdot 10^3$ lat

Pobrano próbkę skały osadowej, która w momencie powstania przed dziesiątkami tysięcy lat zawierała domieszkę  $^{238}\text{U}$ . Obliczyć obecny średni stosunek liczb atomów  $^{234}\text{Pa}$  i  $^{234}\text{Th}$  w tej próbce.

Rozwiązanie na str. 2

**F 488.** Zaproponować sposób określenia wieku próbki.

Rozwiązanie na str. 3

