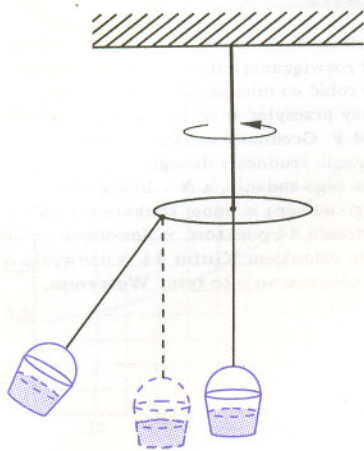


oszacować promień Ziemi. Pomiar taki można przeprowadzić nad odpowiednio dużym jeziorem lub zatoką bez odbijania od brzegu. Polecam Śniardwy, Zatokę Gdańską, Zalew Wiślany i Zalew Szczeciński. Bardzo ciekawym problemem jest określenie dokładności takiego pomiaru.



Rys. 4

Sposób drugi: Eratostenesa

Eratostenes jako pierwszy oszacował promień Ziemi. Dokonał tego w III wieku p.n.e. Jego pomysł polegał na określeniu różnicy szerokości geograficznej dwóch miejsc na tym samym południku. Różnica szerokości wyrażona w mierze łukowej jest równa odległości między tymi miejscami wyrażonej w jednostkach promienia krzywizny. W Polsce takimi miejscami mogą być np. Gdynia i Wodzisław Śląski. Różnicę szerokości geograficznych łatwo można zmierzyć porównując długości cieni rzucanych przez tej samej wysokości przedmioty w to samo południe.

Sposób trzeci: fotograficzny – zobacz „Patrz w niebo” na stronie 16

Po zmierzeniu promienia Ziemi stwierdzimy, że odchylenie poziomu od płaszczyzny, na odległościach rzędu kilkudziesięciu metrów, jest zaniedbywalne w większości zastosowań praktycznych. Niestety, nasze pomiary będą najprawdopodobniej za mało dokładne, aby stwierdzić odchylenie poziomu od kulistości. Pozostanie również kwestia deformacji poziomu związanych z niejednorodnością Ziemi. Czy pomimo tego pion zawsze pozostanie lokalnie prostopadły do poziomu? A co zrobić z naszymi definicjami w przypadku wiaderka na karuzeli (rys. 4)? Ale to już osobny temat.



## Zadania

Redaguje Krzysztof OLESZKIEWICZ

**M 813.** W przestrzeni dane są niezależne wektory  $v_1, v_2, \dots, v_n$  o tej własności, że każde dwa z nich tworzą kąt rozwarty. Udowodnić, że  $n < 15$ .  
Rozwiązanie na str. 6

**M 814.** Na płaszczyźnie rozmieszczono nieskończenie wiele modliszek w taki sposób, by odległość między żadnymi dwiema z nich nie była mniejsza niż dwa metry. Zakładając, że modliszka porusza się z prędkością nie większą niż 10 metrów na minutę, a ponadto owad ten momentalnie umiera z rozpaczy, jeśli upłynie minuta od chwili, gdy po raz ostatni zamordował współplemieńca, udowodnić, że po kwadransie żadna modliszka nie ostanie się przy życiu. Prokreację zaniedbujemy.  
Rozwiązanie na str. 10

**M 815.** Udowodnić, że

$$\prod_{m=2}^{1996} \left( \prod_{n=m+1}^{1997} |\sqrt[m]{m} - \sqrt[n]{n}| \right) \leq \frac{1}{2000}.$$

Rozwiązanie na str. 10

Zadanie z obozu przygotowawczego Olimpiady Matematycznej.

Redaguje Piotr ZALEWSKI

**F 455.** Z miejsca o szerokości geograficznej  $\phi$  zrobiono zdjęcie nocnego nieba z długim czasem ekspozycji. Jedna z gwiazd zostawiła prostoliniowy ślad. Podać deklinację tej gwiazdy.  
Rozwiązanie na str. 7

**F 456.** Obserwator inercjalny widzi  $N$  gwiazd poruszających się wzdłuż prostej. Prędkość pierwszej gwiazdy względem obserwatora wynosi  $v$ , a prędkość  $i$ -tej gwiazdy względem  $(i-1)$ -szej, dla  $i = 2, \dots, N$ , też wynosi  $v$ . Obliczyć prędkość  $N$ -tej gwiazdy względem obserwatora. Wykonać przejście graniczne  $N \rightarrow \infty$ .  
Rozwiązanie na str. 11

Zadanie F 456 zaproponował Krzysztof Rejmer.

