

miliony lat wstecz

3 000

2 000

1 000

300

dziś:

○ jądro Ziemi,  
G komórka konwekcyjna,  
— kontynent.

Rys. 4

Oszacujemy liczbę Rayleigha od dołu. Dla  $h = 10^{21}$  kg/m $\cdot$ s,  $\eta = 700$  km,  $\Delta T = 1000^\circ$  C

$$R \approx 34\,000\,000.$$

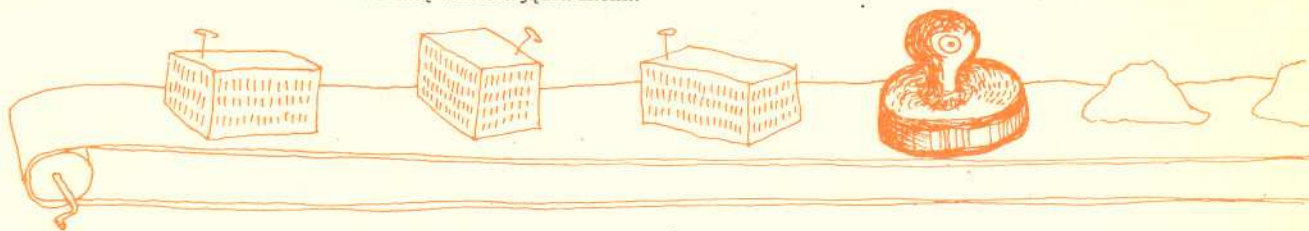
Czyli nawet przy wyborze najgorszych, z punktu widzenia konwekcji, wartości parametrów liczba Rayleigha znacznie przekracza wielkość krytyczną. Tak więc konwekcja musi się pojawić.

Ciekawą hipotezę wiążącą rozmieszczenie kontynentów z konwekcją w płaszczu Ziemi i rozmiarami jądra Ziemi wysunął w 1956 roku fizyk angielski Stanky Runcorn. Założył on, że jądro wydzielalo się stopniowo z początkowo jednorodnego materiału, z którego zbudowana była Ziemia. Materiał ten zawierał trzy składniki: najcięższy — żelazo i nikiel, ciężkie ultrazasadowe skały i najlżejsze skały kwaśne. Żelazo i nikiel tworzyły jądro, a lekkie skały wydzielaly się na powierzchnię. Jednocześnie w płaszczu zachodziła konwekcja. Okazuje się, że wielkość komórek konwekcyjnych określona jest przez rozmiary jądra. Dla małego jądra cały płaszcz Ziemi może obejmować jedna wielka komórka konwekcyjna w kształcie torusa (rys. 4). W miarę wzrostu jądra przepływ taki staje się niestabilny i komórka rozpada się na dwie mniejsze.

Dopóki istniała jedna komórka konwekcyjna, lekki materiał spiętrzał się nad obszarem, gdzie chłodny strumień konwekcyjny opadał w dół tworząc jeden kontynent. Gdy promień jądra zwiększył się do 0,06 promienia Ziemi, nastąpił rozpad komórki na dwie mniejsze. Nowy system prądów konwekcyjnych rozerwał kontynent i rozsunął jego części. Dalszy wzrost jądra powodował dalszy podział komórek konwekcyjnych. Obecnie, gdy promień jądra wynosi 0,55 promienia Ziemi, należy się spodziewać pięciu komórek konwekcyjnych.

Rozpad komórek musi być katastrofą na ogólnoziemską skalę, należy się więc spodziewać w tym okresie wzrostu aktywności wulkanicznej. Rzeczywiście — badania wieku skał magmowych wykazały istnienie czterech okresów, kiedy aktywność była wyjątkowo duża: 2600, 1800, 1000 i 250 mln lat temu. Przyjmując, że ilość żelaza osadzająca się w jądrze jest proporcjonalna do powierzchni jądra oraz do ilości żelaza pozostałego w płaszczu można wyznaczyć okresy, kiedy następować powinny zmiany konwekcji. Wyniki tych obliczeń przedstawione są na rys. 4.

Hipoteza Runcorna choć, jak się okazało, oparta na zbyt prostych założeniach wskazuje na niezwykle interesującą możliwość powiązania wędrówki kontynentów ze zmianami konwekcji w miarę wzrostu jądra Ziemi.



## Zadania

Redaguje mgr Krzysztof S. NOWIŃSKI

M 283. Przekątne  $AC$  i  $BD$  dzielą czworokąt  $ABCD$  na trójkąty  $OAB$ ,  $OBC$ ,  $OCD$  i  $ODA$ , przy czym promienie okręgów wpisanych w te trójkąty są równe. Pokazać, że  $ABCD$  jest rombem. Rozwiązanie na str. 10

M 284. Znaleźć ostatnią cyfrę liczby  $[(6 + \sqrt{31})^{1982}]$ .  $[x]$  oznacza największą liczbę całkowitą nie większą od  $x$ .

Rozwiązanie na str. 9

M 285. Pokazać, że jeżeli dowolnie ponumerujemy punkty zaznaczone na rysunku liczbami 1, 2, ..., 18, to znajdzie się odcinek, dla którego różnica numerów końców będzie większa od trzech.

Rozwiązanie na str. 11

Redaguje mgr Tomasz TRATKIEWICZ

F 106. Różnoimienne ładunki przyciągają się w próżni silniej niż w dielektryku. Przenosząc zatem równocześnie dane ładunki po torach:  $AA'CDA$  i  $BB'EFB$  (patrz rysunek) uzyskujemy „perpetuum mobile”. Znaleźć lukę w rozumowaniu.

Rozwiązanie na str. 8

F 107. Na powierzchni wody pływa moneta (np. pięćdziesięciogroszówka). Co nastąpi, gdy zbliży się do niej naelektryzowane ciało?

Rozwiązanie na str. 3

