



## Zadania

Redaguje Michał WOJCIECHOWSKI

**M 595.** Czy szachownicę o rozmiarach  $10 \times 10$  można pokryć prostokątami  $4 \times 1$  o rozłącznych wewnątrzach?

Rozwiązanie na str. 14

**M 596.** Niech  $S$  oznacza zbiór składający się ze środków boków 1991-kąta foremego oraz środków wszystkich jego przekątnych. Jaka jest największa liczba punktów zbioru  $S$  leżących na jednym okręgu?

Rozwiązanie na str. 14

**M 597.** Na szachownicy  $10 \times 10$  dysponujemy figurą, która w jednym ruchu może przesunąć się o jedno pole w prawo, o jedno pole w dół lub o jedno pole po przekątnej w lewo w górę. Czy można tą figurą obejść szachownicę będąc na każdym polu raz i wrócić do punktu wyjścia?

Rozwiązanie na str. 14

Redaguje Paweł KRAWCZYK

**F 304.** Czy balon napełniony helem może unieść stalową cysternę, w której hel został dostarczony?

Rozwiązanie na str. 7

**F 305.** Ostro zatemperowany ołówek postawiony został na czubku w pozycji dokładnie pionowej. Oszacować czas, jaki upłynie do chwili upadku ołówka, jeśli otaczające go powietrze jest całkowicie spokojne.

Rozwiązanie na str. 2

## Drobiazgi

Prowadzone przez ostatnie dwa lata przez amerykańską Agencję Ochrony Środowiska badania dowodzą szkodliwego wpływu „fal elektromagnetycznych o niezwykle małych częstościach” na organizmy ludzkie i zwierzęce. Powszechnie spotykanym źródłem takich fal są domowe i przemysłowe instalacje elektryczne. Ich skutkiem jest wzrost prawdopodobieństwa zachorowania na niektóre rodzaje białaczek i raka. Jednakże mechanizm tego zjawiska pozostaje nieznanym.

Równania Einsteina opisujące zachowanie się pola grawitacyjnego w ogólnej teorii względności są na tyle skomplikowane, że nieczęsto się zdarza, iż znajduje się ich nowe rozwiązania. Sztuka ta udała się w 1990 r. J. M. M. Senovilli z Uniwersytetu w Salamance. Co więcej – rozwiązanie Senovilli wzbudziło sporo kontrowersji wśród kosmologów i relatywistów. Wbrew powszechnemu mniemaniu pokazuje ono, że możliwy jest w historii Wszechświata najpierw wzrost, a potem spadek gęstości materii bez osiągnięcia stanu, w którym gęstość stałaby się nieskończona. Ta ostatnia sytuacja charakterystyczna jest przy konwencjonalnym opisie dla momentu Wielkiego Wybuchu, w którym miał narodzić się nasz Wszechświat. Być może jednak wszystko odbyło się znacznie spokojniej.

Klimat po południowej stronie granicy amerykańsko-meksykańskiej jest w znaczący sposób cieplejszy niż po jej stronie północnej. Maksymalna dzienna temperatura w kilkudziesięciokilometrowym pasie w pobliżu granicy różni się średnio o około  $4^{\circ}\text{C}$  – goręcej jest w Meksyku. Przyczyną tego zaskakującego faktu jest ilość bydła wypasanego w obydwu krajach. W Stanach Zjednoczonych istnieją ścisłe ograniczenia na koncentrację bydła (na  $\text{km}^2$ ), w Meksyku takich ograniczeń nie ma. W efekcie flora po meksykańskiej stronie ulega znacznemu zniszczeniu i bez tonującego wpływu roślinności klimat przypomina bardziej klimat pustynny niż ma to miejsce w USA.

Jednym z uświęconych wyników fizyki kwantowej jest twierdzenie Pauliego o związku spinu ze statystyką. Głosi ono, że zachowanie się funkcji falowej opisującej stan dwóch identycznych obiektów zależy od wewnętrznego momentu pędu (tj. spinu) tych obiektów. Jeżeli spin jest liczbą całkowitą (w jednostkach  $\hbar = h/2\pi$ ), to operacja zamiany miejscami obiektów nie zmienia funkcji falowej. W przypadku spinu półokłowego funkcję falową należy pomnożyć przez  $-1$ . Obiekty pierwszego rodzaju nazywamy bozonami, drugiego – fermionami. Inne zachowanie się funkcji falowej dwóch cząstek przy ich przestawieniu jest niemożliwe. Okazuje się jednak, że wniosek ten zależy od liczby wymiarów przestrzeni – gdyby nasza przestrzeń była dwuwymiarowa, możliwe byłoby mnożenie funkcji falowej przez dowolną liczbę zespoloną o module 1. Obiekty o tej własności nazwano anyonami (z ang. any – dowolny). Być może, że w taki właśnie dziwny sposób zachowują się elektrony w niektórych kryształach o wyraźnej warstwowej strukturze, która praktycznie wyklucza przemieszczanie się elektronów w kierunku prostopadłym do warstw. Choć jest to tylko niesprawdzona hipoteza, niektórzy badacze spekulują, że to właśnie anyony odpowiedzialne są za wysokotemperaturowe nadprzewodnictwo.