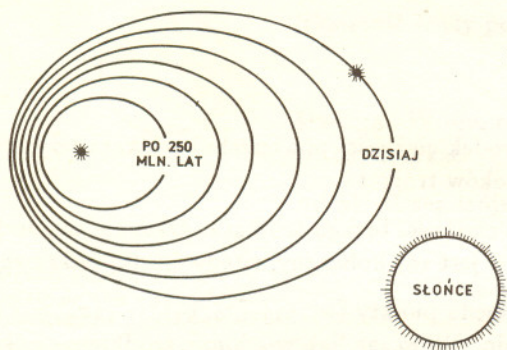


300 milionów lat układ z pulsarem PSR 1913+16 przestanie istnieć (rys. 2).



Rys. 2. Orbita pulsara PSR 1913+16 względem gwiazdy towarzyszącej (która jest też gwiazdą neutronową). W następstwie emisji fal grawitacyjnych orbita kurczy się; pokazane są jej rozmiary po upływie kolejnych 50 milionów lat. Dla porównania średnica Słońca jest równa 1 400 000 km. Podkreślmy tu, że średnice pulsara oraz tej drugiej gwiazdy stanowią tylko około 0,00002 średnicy Słońca.

Wytracanie energii ruchu orbitalnego, zachodzące w następstwie emisji fal grawitacyjnych, występuje w każdym układzie obiegających się ciał niebieskich – ale czasy życia są na ogół znacznie dłuższe. Na przykład nasz bliski sąsiad, układ podwójny Syriusza, emituje promieniowanie grawitacyjne o mocy 10^8 W (niewiele to w zestawieniu z promieniowaniem optycznym przeciętnej gwiazdy, na przykład Słońca, równym 10^{26} W); układ ten ma szanse istnienia przez około 10^{22} lat. Fale grawitacyjne emitują, oczywiście, i planety naszego Układu Słonecznego, ale tu moc jest znikoma, jest to zaledwie kilka kilowatów; czas całkowitego skurczenia się Układu Słonecznego byłby najwyższej rzędu 10^{23} lat. Możemy więc spać spokojnie.

Laureatami Nagrody Nobla z fizyki za rok 1993 są odkrywcy pulsara PSR 1913+16 Russel A. Hulse i Joseph H. Taylor z Uniwersytetu Princeton.

Oto przykład. Przypuśćmy, że społeczność chorych składa się z dwóch warstw równolicznych, na przykład po 1000 osób ($f_1 = f_2 = 0,5$). Prawdopodobieństwa sukcesu w warstwach niech będą równe $p_1 = 0,4$ i $p_2 = 0,8$. Prawdopodobieństwo średnie wynosi $p = 0,6$. Należy oczekiwać, że po operacji zostanie $400 + 800 = 1200$ osób, dla których średnie prawdopodobieństwo powodzenia wynosi $p^* = 0,66 \dots$. Czytelnik zauważy, że przed pierwszą operacją pacjent ma jednakowe szanse należenia do obu warstw; po operacji szanse stają się nierówne: $\frac{400}{1200} = \frac{1}{3}$ i $\frac{800}{1200} = \frac{2}{3}$. Kolejne operacje najszybciej eliminują ze społeczeństwa osoby z warstwy o mniejszym prawdopodobieństwie powodzenia, a więc średnie prawdopodobieństwo powodzenia w ciągu zabiegów zmierza do 0,8.

Czy sukcesy zdarzają się seryjnie? Tak, nielicznym szczęściarzom, jeśli szanse powodzenia są nierówne, bowiem porażki skutecznie eliminują nieszczęsnych z podejmowania większej liczby prób.



Zadania

Redaguje Paweł STRZELECKI

M 702. Ile jest podzbiorów zbioru $A = \{1, 2, 3, \dots, 3n - 1, 3n\}$, w których iloczyn wszystkich elementów dzieli się przez 3?

Rozwiązanie na str. 10

M 703. Która z liczb jest większa: 37^{10} czy 19^{24} ?

Rozwiązanie na str. 10

M 704. Udowodnić, że dla $m \in \mathbb{N}$ liczba $a = 1000^m - 1$ nie jest dzielnikiem liczby $b = 1994^m - 1$.

Rozwiązanie na str. 7

Redaguje Jarosław KULPA

F 381. Elektron porusza się po okręgu w polu magnetycznym $B = 1$ T. Oszacować, po jakim czasie promień orbity kołowej zmniejszy się dwukrotnie, wiedząc, że cząstka o ładunku q poruszając się z przyspieszeniem a wysyła promieniowanie

elektromagnetyczne, którego moc wynosi $P = \frac{2}{3} \frac{kq^2}{c^3} a^2$, gdzie k oznacza stałą z prawa Coulomba.

Rozwiązanie na str. 13

F 382. Pulsary są szybko obracającymi się gwiazdami neutronowymi, których gęstość jest równa gęstości materii jądrowej $\rho \approx 2,6 \cdot 10^{17}$ kg/m³. Najszybszy znany pulsar PSR 1937+214 ma czas obrotu równy 1,56 ms. Oszacować dolną granicę okresu obrotu pulsarów wokół własnych osi.

Rozwiązanie na str. 10

