

## Patrz w niebo

Zazwyczaj po wystrzeleniu kolejnego sztucznego satelity przeznaczonego do obserwowania Słońca pojawiał się w literaturze ze zwiększoną częstością problem domniemanej zmienności Słońca. Tak też się stało w 1980 r., kiedy uruchomiony został satelita SMM (Solar Maximum Mission). Jego zadaniem było m.in. systematyczne mierzenie natężenia promieniowania słonecznego w całym zakresie widma. Wykryte przez niego krótkookresowe (w skali dni) zmiany jasności Słońca nie były zaskoczeniem – są skutkiem pojawiania się i znikania plam oraz pochodni i wynoszą około dwóch promili. Istotniejsze i ciekawsze jest, czy nasze Słońce wykazuje jakieś poważniejsze zmiany długookresowe. Wszystko wskazuje na to, że tak. SMM wykrył (a potwierdzone to zostało przez inne satelity), że w rytmie cyklu aktywności pełna moc Słońca zmienia się w granicach pół promila, przy czym większa moc odpowiada wyższej aktywności. W jednostkach bezwzględnych oznacza to, że stała słoneczna, tj. natężenie promieniowania słonecznego odbieranego na Ziemi, waha się pomiędzy 1367 a 1368 W/m<sup>2</sup>. Ciekawym przypominamy, że ostatnie maksimum aktywności było w okolicy 1992 r. Jak widać, precyzyjne pomiary obejmują na razie jeden cykl słoneczny. Próby wyznaczenia wartości stałej słonecznej w dawniejszych czasach (właściwie: próby jej szacowania) dają wyniki tak niepewne, że nie ma sensu dyskutować o zmienności Słońca w dłuższych okresach czasu.

Wszystko to wiąże się niezmiennie z pytaniem, jakie mogą być tego konsekwencje dla Ziemi. Można by sądzić, że tak małe wahania blasku Słońca nie powinny mieć większego znaczenia dla ziemskiego klimatu. Wszak Słońce zachowuje się tak od miliardów lat i procesy zachodzące na Ziemi zdążyły się do tego dostosować. To prawda, tylko że teraz człowiek dość poważnie te procesy zdążył zakłócić i nie wiadomo na przykład, czy na te nadal drobne przyczyny obecne środowisko nie zareaguje w sposób gwałtowny. Problemem jest więc, czy rozkład pogody na Ziemi jest stabilny czy nie, i jakie mogą być powody niestabilności. A że może to być sprawą niebłaha, dowodzi choćby następujący przykład. Okazuje się mianowicie, że trasa zimowych cyklonów na północnym Atlantyku przebiega podczas minimum aktywności 600 km bardziej na północ niż podczas maksimum. Niewykluczone, że obserwację tę można by potwierdzić śledząc mapy pogodowe pojawiające się w naszej telewizji. To akurat może być nieco śmieszne, niemniej jednak skomplikowany wpływ Słońca na Ziemię z pewnością zasługuje na rzetelne badania.

*Tomasz KWAST*



## Zadania

Redaguje Paweł STRZELECKI

**M 661.** Udowodnić, że jeśli  $a - 1$  oraz  $a + 1$  są liczbami pierwszymi większymi od 10, to liczba  $a^3 - 4a$  dzieli się przez 240.

Rozwiązanie na str. 12

**M 662.** Wewnątrz trójkąta dana jest skończona liczba punktów. Łączymy je odcinkami między sobą i z wierzchołkami trójkąta tak, by poszczególne odcinki nie przecinały się i żeby cały trójkąt podzielony był na mniejsze trójkąty. Udowodnić, że liczba małych trójkątów jest nieparzysta.

Rozwiązanie na str. 10

**M 663.** Udowodnić, że suma szeregu  $\sum_{n=1}^{\infty} 7^{-n^2}$  jest liczbą niewymierną.

Rozwiązanie na str. 6

Redaguje Jarosław KULPA

**F 353.** Obliczyć, jaka moc wydziela się podczas przyptywów i odpływów, jeżeli wiadomo, że okres obrotu Ziemi maleje na skutek tych zjawisk w tempie 0,0016 sekundy na stulecie. Porównać otrzymaną wartość ze średnim poborem mocy prądu elektrycznego przez ludzkość, wynoszącym  $P_0 = 1,5 \cdot 10^{12}$  W. Masa Ziemi jest równa  $M = 6 \cdot 10^{24}$  kg, promień Ziemi  $R = 6,4 \cdot 10^6$  km.

Rozwiązanie na str. 11

**F 354.** Znaleźć wzór opisujący długość dnia na przestrzeni roku dla Warszawy znajdującej się na szerokości geograficznej  $\varphi_W = 52^\circ$ . Wiadomo, że 21 czerwca (172 dzień roku) dzień jest najdłuższy. Oś ziemską nachylną jest pod kątem  $\alpha = 66,5^\circ$  do płaszczyzny ekliptyki. Sprawdzić wzór dla 1 września (244 dzień roku).

Rozwiązanie na str. 11