

Twierdzenie V. Dowolne trzy bryły w przestrzeni trójwymiarowej da się przeciąć płaszczyzną tak, by wszystkie trzy podzieliły się na części o równych objętościach.

Bywa to nazywane *twierdzeniem o kanapkach*: „zawsze można bułkę z masłem i szynką przekroić płaskim cięciem tak, by przepołowić bułkę, masło i szynkę”; cytując tu *Kalejdoskop Matematyczny* Hugona Steinhausa. I tę własność da się wyprowadzić z twierdzenia o wartości średniej. Możemy wypracować sobie inne podejście do takich zagadnień rozcinań. Przy dzieleniu bułki z masłem i szynką jeden stopień swobody potrzebny jest do ustawienia noża tak, by przeciąć na pół bułkę, drugi – masło, trzeci – szynkę. Właśnie ta liczba stopni swobody decyduje o tym, ile obszarów możemy przepołowić „za jednym zamachem”, a to, czy cięcia będą płaskie jest sprawą drugorzędną. Linia prosta na płaszczyźnie ma takie dwa „stopnie swobody”, powiedzmy, nachylenie do danej osi i punkt przecięcia z nią, płaszczyzna w przestrzeni – 3, para prostych prostopadłych na płaszczyźnie – też 3. Trzy stopnie swobody ma też okrąg: dwie współrzędne środka i promień. Dlatego też powinno być prawdziwe następujące

Twierdzenie VI. Dla dowolnych trzech obszarów płaskich istnieje okrąg przecinający je na części o równych polach.

Jest tak w istocie – dowodu znów nie podamy. Proponujemy zastanowić się nad nim oraz nad innymi, ciekawymi Twierdzeniami o Połowieniu, na przykład za pomocą parabol na płaszczyźnie, sfer i par płaszczyzn w przestrzeni i za pomocą... czego się tylko da.

dr Michał SZUREK

Patrz w niebo



Obecność w przeszłości wody na Marsie nie ulega wątpliwości – ślady pozostawione przez nią są uderzające. Na zdjęciach wykonanych przez sondy wyraźnie widać liczne koryta dawnych rzek i obszary pokryte rzeczными osadami. Zarazem wiadomo, że powierzchnia Marsa jest pustynią. Gdzie więc podziła się ta woda? Na podstawie pomiarów wilgotności atmosfery, wykonanych przez Vikingi, ocenia się, że cała woda atmosferyczna mogłaby pokryć powierzchnię planety warstwą grubości 10 μm . Nawet gdyby dodać do tego wodę zawartą w czapach polarnych, to i tak byłoby jej za mało w stosunku do ocen dokonanych na podstawie widocznej rzeźby terenu. Według wszelkiego prawdopodobieństwa woda marsyjska znajduje się obecnie głęboko wewnątrz gruntu.

Uderzeniowe kratery rozsiane po całej powierzchni Marsa dowodzą, że planeta – podobnie jak Księżyc – zresztą inne planety też, tylko na Księżycu najwyraźniej to widać – wkrótce po uformowaniu się podlegała silnemu bombardowaniu przez ciała meteorowe. W wyniku tego grunt został pokruszony prawdopodobnie do głębokości kilku kilometrów i tak stał się zdolny wchłonać stosunkowo dużą ilość wody.

Zauważmy, że na Marsie jest w zasadzie tak zimno, że niemal w każdej sytuacji woda na powierzchni planety powinna zamarznąć. Jednak w najcieplejszych okresach roku i w okolicach równika może panować temperatura w pobliżu zera stopni Celsjusza, a wtedy woda, zwłaszcza wzbogacona w rozpuszczalne sole, może przez dłuższy czas znajdować się w stanie ciekłym, a zatem może wsiąkać w grunt. Potwierdzeniem tego są wyraźne sezonowe zmiany zdolności odbijania fal radarowych przez grunt marsyjski, jako że współczynnik odbicia fal jest dość czułą miarą wilgotności gruntu.

Głęboko pod powierzchnią planety woda najprawdopodobniej znajduje się w stanie ciekłym wskutek ciepła wywołującego się przy rozpadzie radioaktywnych pierwiastków zawartych w skałach skorupy. Woda ta niekiedy przebija się lub przynajmniej przebijała się na powierzchnię, o czym świadczą ślady w postaci dolin rzecznych pochodzących jakby z wielkich powodzi. Również niektóre kratery wyglądają jakby powstały przy upadku meteoroidu w gęste błoto, a nie na twardy grunt.

Nie ma jeszcze, oczywiście, pełnej jasności co do ilości, stanu fizycznego i rozkładu wody w marsyjskim gruncie. Jako dalszy etap badań przewiduje się zainstalowanie na Marsie sieci sejsmografów. Umożliwiłaby ona z biegiem czasu odtworzenia globalnej struktury wnętrza Marsa, a tym samym przyczyniłaby się do rozstrzygnięcia zagadki marsyjskiej wody. Tego rodzaju eksperyment planowany jest na połowę lat 90.

dr Tomasz KWAST