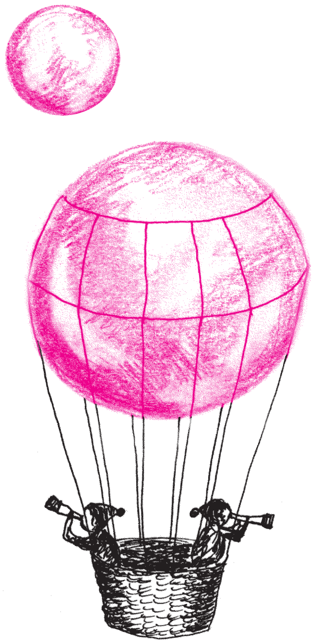

Patrz w niebo

Niektórzy teoretycy zajmujący się powstaniem Układu Słonecznego są zdania, że Uran i Neptun nie miały prawa powstać w odległości odpowiednio 19 i 30 j.a. od Słońca. Według nich na peryferiach młodego Układu Słonecznego mgławica protoplanetarna była tak rozrzedzona, że obie te planety do dziś nie mogłyby osiągnąć aktualnych mas.

Mogły jednak narodzić się bliżej Słońca, tam gdzie powstawał Jowisz i Saturn. Każda z czterech planet zbierała tyle budulca, na ile pozwalała jego ilość i przypadek, ale z upływem czasu sytuacja planet o małej masie zaczynała coraz bardziej różnić się od sytuacji planet masywnych. W zbiorowiskach wielu cząstek obowiązuje bowiem tzw. zasada ekwipartycji energii. Głosi ona, że jeżeli cząstki wymieniają stale energię, to każda cząstka uzyska jej w końcu w przybliżeniu tyle samo, przynajmniej średnio. Czy cztery cząstki stanowią już „zbiorowisko” – można by dyskutować, niewątpliwie jednak nawet w tak mało licznym zbiorze istnieje tendencja do rozkładania energii „po równo”. Wobec tego cząstki o małej masie, czyli przyszły Uran i Neptun, musiały uzyskać większe prędkości i znaleźć się dalej od Słońca niż masywny Jowisz i Saturn. Po okresie ich chaotycznego ruchu nastąpiła stabilizacja orbit wskutek oddziaływania z licznymi drobnymi ciałami, niewchłoniętymi jeszcze przez żadną planetę, grającymi tu rolę ośrodka stawiającego opór.

Niedawno grupa kanadyjskich badaczy wykonała stosowne symulacje komputerowe, w których regularnie obserwowano takie właśnie wyrzucanie mniej masywnych planet na peryferie Układu Słonecznego. Komputerowy odpowiednik Neptuna był wyrzucany nawet na ponad 40 j.a. od Słońca. Obie mniejsze planety dość szybko, bo już po 5 milionach lat, osiągały stabilne orbity. W przybliżeniu połowa symulacji dawała obraz Układu Słonecznego bardzo zbliżony do oryginału, nawet pod względem rozmiarów orbit czterech wielkich planet.

Tomasz KWAST

Maj

Późnym wieczorem w maju prawie nie widać Drogi Mlecznej. Ciągnie się ona od wschodu do zachodu nisko nad północnym horyzontem, a zatem blisko zenitu musi znajdować się północny biegun naszej Galaktyki. Jego okolice, czyli obszar wyznaczony przez Wielką Niedźwiedzicę, Wolarza, Pannę i Lwa, jest fragmentem nieba najsłabiej przesłanianym przez materię międzygwiazdową Galaktyki skupioną w płaszczyźnie Drogi Mlecznej, zatem widać tam liczne galaktyki i gromady galaktyk – ale dopiero przez teleskopy, a najlepiej na zdjęciach. W Pannie znajduje się bardzo bogata gromada galaktyk, stanowiąca centrum lokalnej supergromady. Należy do niej także nasza Galaktyka i kilka galaktyk okolicznych, z których najjaśniejsze są M31 w Andromedzie i M33 w Trójkącie – ich jednak w majowe wieczory nie widać, gdyż są po drugiej stronie Drogi Mlecznej, czyli pod horyzontem. Najjaśniejsze galaktyki w gromadzie Panny są w przybliżeniu 9 wielkości gwiazdowej, więc przez 15-centymetrowy teleskop powinny być w zasadzie widoczne, ale tylko podczas dobrej pogody w bezksiężycowe noce. Odległe są od nas bądź co bądź o około 15 Mpc.

Wenus jest na granicy Ryb i Barana, a więc blisko Słońca i wschodzi na krótko przed jego wschodem. Mars jest w Koziorożcu i koło północy wschodzi. Jowisz jest w Raku, widać go więc wieczorem, a Saturn w Byku, zatem w zasadzie też widać go wieczorem, ale jest już blisko Słońca. 7 V Merkury przejdzie przed tarczą Słońca, przy czym środek zjawiska nastąpi około godz. 9 czasu letniego. Nów Księżyca wypada 1 V, a pełnia 16 V i nastąpi wtedy całkowite zaćmienie Księżyca (środek około godz. 6, a więc już go nie zobaczymy). 29 V Księżyc zakryje Wenus, ale środek zakrycia nastąpi około godz. 6, a więc również będzie już dzień. Wreszcie 31 V wypadnie drugi w maju nów Księżyca i nastąpi wtedy obrączkowe zaćmienie Słońca, jego środek nastąpi około godz. 6.

T. K.

Rozwiązanie zadania F 596.
Liczba ruchów pompki potrzebnych do napompowania piłki wynosi

$$n = m_p/m \sim V_p\rho_p/V\rho$$

(przy każdorazowym pompowaniu do środka piłki dostaje się taka sama ilość powietrza: $m \sim p_0 lS\mu/(RT)$, a m_p jest masą powietrza w piłce nadmuchanej: $m_p = (4/3)\pi r^2 p\mu/(RT)$). Przyjmując promień piłki $r \approx 10$ cm, ciśnienie $p \approx 1{,}5p_0$, objętość roboczą pompki $V = lS \approx 2\cdot 10^2$ cm^2, otrzymujemy $n \approx 30$.

Rozwiązanie zadania M 1024.
Istnieją takie $\alpha, \beta \in [0,\pi]$, że $x = \cos\alpha$, $y = \cos\beta$. Szukamy zatem maksymalnej wartości wyrażenia

$$\cos\alpha\cos\beta + \sqrt{\sin^2\alpha\,\sin^2\beta} = \cos(\alpha-\beta).$$

Naturalnie $\cos(\alpha-\beta) \leqslant 1$ z równością dla $\alpha = \beta$.