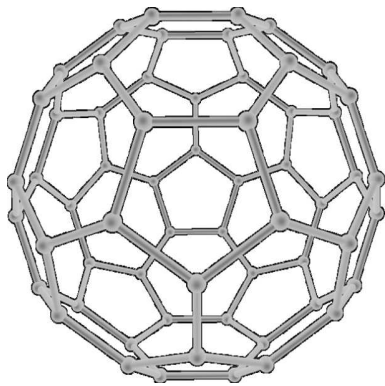


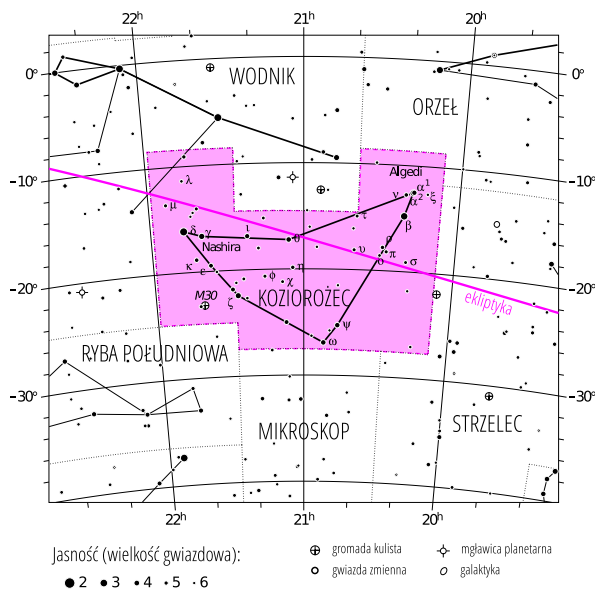
## Prosto z nieba: Futbol w przestrzeni kosmicznej

Węgiel, jak również wszystkie pozostałe pierwiastki cięższe od berylu obecne we Wszechświecie, powstał kiedyś we wnętrzach gwiazd (*we are made of star-stuff*, jak powiada Carl Sagan). Proces tworzenia się cięższych pierwiastków rozpoczął się około 500 mln lat po Wielkim Wybuchu i trwa do dzisiaj – temperatury rzędu milionów stopni sprzyjają łączeniu się lżejszych pierwiastków w cięższe w procesie fuzji jądrowej. Gwiazdy o masach większych od około  $8M_{\odot}$  tworzą w swych jądrach pierwiastki aż do niklu i żelaza, po czym wybuchają jako supernowe typu II.



W danych spektroskopowych pyłu mgławicy znaleziono linie emisyjne odpowiadające bardzo specjalnej formie węgla, *fulerenom*. Fullereny to, jak na przykład diament i grafit, alotropowa odmiana węgla; atomy węgla w tym stanie znajdują się w wierzchołkach wielościanu wypukłego (o kilkudziesięciu wierzchołkach). Fullereny wykryto także ostatnio, przy udziale połączonych sił teleskopów Spitzera, Subaru, VLT i obserwatorium Okayama, w pyłe w przestrzeni międzygwiazdowej w okolicy mgławicy M1-11. W obu przypadkach chodzi o cząsteczkę  $C_{60}$ , która wygląda jak miniaturowy model piłki nożnej (w tym miejscu wypada dodać, że cząsteczki tego typu zostały nazwane na cześć architekta Buckminstera Fullera, konstruktora przypominających  $C_{60}$  kopuł – to naprawdę fantastyczne, że podobne konstrukcje powstają spontanicznie w naturze!). Fullereny znajdują się w przestrzeni kosmicznej dzięki rozpraszającej je sile wiatrów i promieniowania pochodzącego od gwiazdy centralnej. Zachęceni odkryciami astronomowie planują wykonanie szczegółowych map zawartości związków organicznych w gwiazdowym pyłe – jest to istotne z punktu widzenia chemicznej ewolucji galaktyk i życia gwiazd, a także (a może przede wszystkim?) powstawania życia opartego na węglu.

Michał BEJGER



Gwiazdozbiór Koziorożca. Mapa nieba we współrzędnych równikowych; rozmiary gwiazd odzwierciedlają ich jasności w wielkościach gwiazdowych. [Mapkę nieba wykonano na podstawie mapy IAU/magazynu *Sky & Telescope* (Roger Sinnott & Rick Fienberg).]

Średni czas trwania gry symetryczną monetą to 21/5 ruchu.

## Niebo jak własna kieszeń: Wrzesień

Koniec lata i początek jesieni (moment równonocy jesiennej 22 IX o godzinie 22.44) wykorzystamy do obserwacji gwiazdozbioru Koziorożca (łac. *Capricornus*, skąd zapewne pochodzi swojski cap). Od czasów antyku, a nawet wcześniejszych, bo sięgających ery brązu, ten obszar nieba utożsamiany jest w wielu kulturach z postacią kozła z rybem ogonem. Okoliczne gwiazdozbiory są także związane z wodą: Wodnik, Ryby, Ryba Południowa, Wieloryb i rzeka Erydan, do której być może, według greckiej mitologii, salwował się ucieczką leśny bożek Pan: częściowa zamiana w rybę pozwoliła mu uniknąć gniewu potwora Tyfona. Konstelacja ta jest drugą od końca pod względem jasności, po Raku położonym dokładnie po drugiej stronie nieba, i najmniejszą z zodiakalnych gwiazdozbiorów; zawiera tylko jedną gwiazdę jaśniejszą od  $3^m$ :  $\delta$  Capricorni, Deneb Algedi (Ogon Kozła), która jest gwiazdą zaćmieniową typu  $\beta$  Lyrae. Zarówno Rak, jak i Koziorożec są związane ze *zwrotnikami*, tzn. miejscami na powierzchni Ziemi, nad którymi Słońce „zawraca” w swym rocznym ruchu na niebie. Zwrotnik Koziorożca to równoleżnik o szerokości geograficznej równej nachyleniu osi obrotu Ziemi do płaszczyzny orbity,  $23^{\circ}26'$ , położony po południowej stronie równika. Jeśli w dniu przesilenia zimowego znajdziemy się np. na Madagaskarze, to w południe Słońce będzie tam dokładnie w zenicie (co prawda z powodu precesji osi rotacji Ziemi Słońce w momencie przesilenia znajduje się w gwiazdozbiorze Strzelca, ale tradycyjna nazwa pozostała).

We wrześniu możemy liczyć na średnio aktywne Pyscydy (maks. 20 IX, radiant w pobliżu punktu Barana w gwiazdozbiorze Ryb) oraz Wrześniowe Perseidy (maks. 8 IX). Wieczorni obserwatorzy planet powinni skierować swe przyrządy optyczne w stronę gwiazdozbioru Panny (Wenus,  $-3,6^m$ ) oraz Wagi (Saturn,  $0,88^m$ ). Zapowiadają się dwie ciekawe koniunkcje: 8 IX Księżyc w postaci cienkiego sierpa przejdzie w odległości około  $0,5^{\circ}$  od Wenus, a 18 IX nastąpi koniunkcja Wenus i Saturna (odległość około  $3^{\circ}$ ), oba spotkania widoczne, oczywiście, wieczorem. Rano można natomiast zobaczyć Marsa ( $1,83^m$ ) w gwiazdozbiorze Raka, a także Jowisza ( $-1,7^m$ ) widocznego w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Księżyc znajdzie się dokładnie naprzeciwko Słońca 19 IX, a w nowiu 5 IX.

M. B.