



Niebo przez lornetkę

Rozwiązanie zadania F 397. Ciepło oddane przez wodę przy powstawaniu lodu jest równe

$$dQ = L dm = L \rho S \cdot dh,$$

gdzie S oznacza powierzchnię lodu, a dh przyrost grubości. Z równania przewodnictwa mamy

$$dQ = (kS(T_2 - T_1)/h) \cdot dt,$$

gdzie $T_2 - T_1$ jest różnicą temperatur. Przyrównując obie wielkości i wyznaczając dt otrzymujemy

$$dt = L \rho h \cdot dh / (k(T_2 - T_1)).$$

Całkując powyższe równanie przy założeniu zerowej początkowej grubości lodu otrzymujemy

$$t = L \rho h^2 / (2k(T_2 - T_1)) = 29 \text{ godzin.}$$

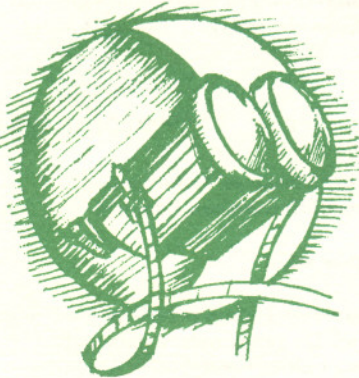
Tytuł naszego nowego cyklu (jak długo będzie trwał – zobaczymy) jest tytułem wydanej w 1947 roku przez Bibliotekę Uranii książeczki Jana Pagaczewskiego. Co prawda ani niebo, ani lornetki nie zmieniły się specjalnie od tamtego czasu. Jednak podejrzewamy, że większość Czytelników *Delty* w roku 1947 jeszcze nie istniała i dlatego może być interesujące przypomnienie, co na niebie ciekawego można zobaczyć za pomocą stosunkowo prostego i taniego sprzętu. Nie wynika z tego, że skopiujemy tutaj książkę Jana Pagaczewskiego – trzeba w końcu przyznać, że wiemy teraz o niebie trochę więcej niż pół wieku temu.

Lornetki są obecnie łatwo dostępne i w sklepach, i na bazarach. Ceny również są chyba znośne (kilkaset tysięcy złotych) i średnio zamożny entuzjasta obserwacji nieba może sobie raz na taki wydatek pozwolić. Najlepiej, gdyby to była lornetka polowa, inaczej – pryzmatyczna. A możliwości obserwacji stają się dzięki lornetce znacznie bogatsze niż przy patrzeniu nieuzbrojonym okiem. Tak więc, skierujmy czasem lornetki *na niebo gwiazdziste. Wszak jest tam tyle cudownych i ciekawych obiektów, w które wpatrywać się można godzinami ku pożytkowi umysłu i zadowoleniu ducha.* – to cytat z książki Pagaczewskiego. Co tu więcej dodać?

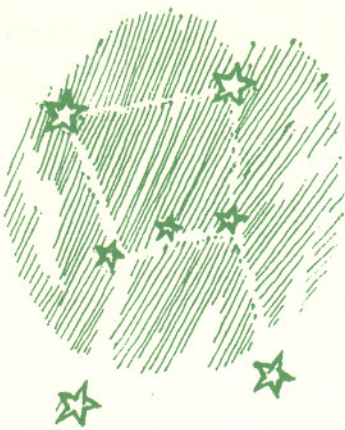
Na początek radzimy jednak popatrzeć trochę w niebo nawet gołym okiem, za to z całą świadomością. Chodzi o to, by uzyskać orientację na niebie, czyli by nauczyć się rozpoznawać choćby najokazalsze gwiazdozbiory i najjaśniejsze gwiazdy. Doskonale może w tym pomóc tzw. obrotowa mapka nieba, która ma jeszcze tę zaletę, że pokazuje niebo akurat widoczne nad horyzontem danego dnia i o zadanej porze. Mapki są dostępne w siedzibach oddziałów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii i w planetariach (np. w Warszawie w Muzeum Techniki). Są też atlasy nieba – patrz np. *Delta* rocznik 1985, a o inne należy pytać w księgarniach naukowych i technicznych. Ale żadna teoria nie nauczy orientacji na niebie – by tę sztukę osiągnąć, trzeba koniecznie popatrzeć w prawdziwe niebo. Co jakiś czas pół godziny w pogodny wieczór z mapką nieba lub atlasem to doskonale połączenie przyjemnego z pożytecznym. Dla mieszkańców dużych miast może to nie być tak doskonale, bo na ogół przez kurz i lunę miasta mało co widać. Trudno, trzeba sobie wtedy znaleźć miejsce możliwie szczelnie osłonięte przed światłami latarni i domów i zadowalać się tym, co jest dostępne.

Zanim zaczniemy systematyczne śledzenie nieba, warto pomyśleć o jakimś statywie dla naszej lornetki. Nie ma mowy o wpatrywaniu się w niebo godzinami, gdy jego obraz stale skacze, a ręce mdleją już po pięciu minutach trzymania lornetki nad głową. A przecież w tej pozycji mamy pracować permanentnie! Dlatego warto mieć choćby kij (może nawet o zmiennej długości) z poprzeczką na końcu, na której lornetkę można by oprzeć. Taki statyw ma tę zaletę, że jest tani i przenośny, ale jeżeli ktoś ma balkon z widokiem najlepiej na południe i żadnych świateł przed sobą, może postarać się o lepszy nieprzenośny.

Tak uzbrojeni (no i jeszcze w ciepły strój, bo zima) zaczynamy śledzić gwiazdziste niebo. A właśnie teraz wieczorami w kierunku południowo-wschodnim widać jeden z najłatwiej zauważalnych gwiazdozbiorów, Oriona. Cztery jego najjaśniejsze gwiazdy tworzą w przybliżeniu prostokąt, w którego środku widać trzy nieco słabsze, ale jednakowo jasne, ustawione ukosem na jednej linii – to tzw. Pas Oriona. W lewo w dół od niego (na przedłużeniu Pasa Oriona) świeci nisko nad horyzontem biały Syriusz, najjaśniejsza gwiazda Wielkiego Psa i w ogóle najjaśniejsza gwiazda całego nieba. Wreszcie w lewo w górę od Syriusza znajduje się jeszcze jedna bardzo jasna gwiazda, Procyon, najjaśniejsza w Małym Psie. Cała ta trójka, tzn. myśliwy Orion i dwa Psy, poluje na Byka – to gwiazdozbiór położony w prawo w górę od Oriona. Najjaśniej świeci w nim czerwony Aldebaran

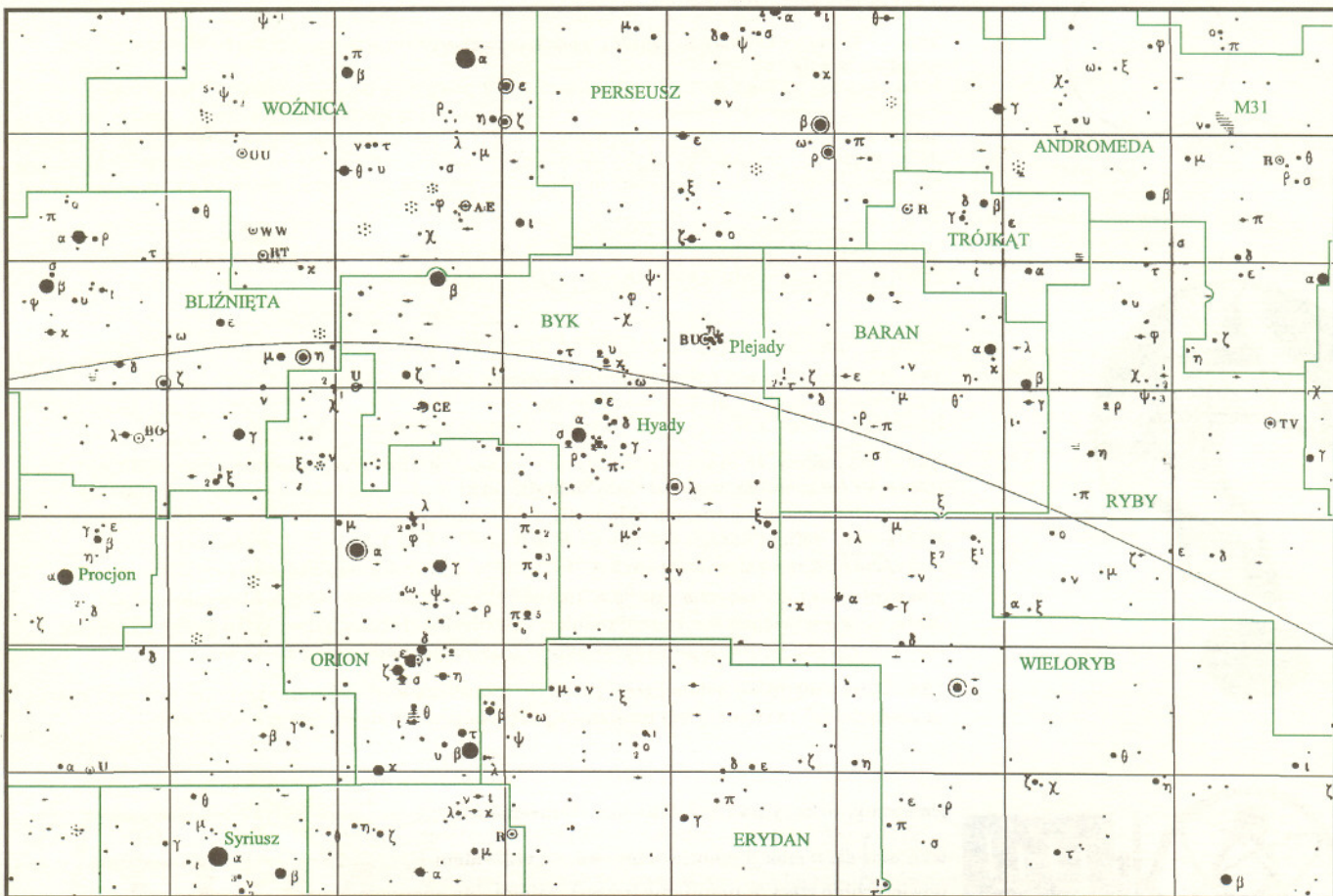


Rozwiązanie zadania F 398. Zarówno przyspieszeniem, jak i hamowaniem rządzi siła tarcia. Jeśli współczynnik tarcia nie jest większy od jedności, to maksymalna siła przyspieszająca i hamująca pojazd jest równa ciężarowi samochodu i maksymalne przyspieszenie, bądź opóźnienie, wynosi $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Z prostych wzorów kinematycznych otrzymujemy:
a) $t = v/g = 2,55 \text{ s}$,
b) $d = v^2/2g = 32 \text{ m}$.



otoczony luźną grupą gwiazd stanowiących gromadę Hyad. A jeszcze dalej od Oriona, formalnie na obszarze Byka, widać wysoko na niebie gołym okiem grupkę 5–7 słabych gwiazdek, która w lornetce staje się gromadką kilkudziesięciu białych gwiazd! To Plejady, gromada otwarta gwiazd tak młoda, że do dziś zanurzona w resztkach gazu, z którego powstała – co widać, oczywiście, dopiero na zdjęciach. Więcej o niej powiemy sobie w przyszłości.

Podążając dalej wzrokiem w kierunku od Oriona przez Hyady i Plejady (mniej więcej drugie tyle od Plejad co od Oriona do Plejad) ujrzymy niezbyt rzucający się w oczy gwiazdozbiór Andromedy (patrz mapka). Słabo widoczna w nim mgiełka to tzw. Wielka Mgławica Andromedy, czyli galaktyka M31 (NGC 224), jedyna galaktyka widoczna gołym okiem na północnej półkuli nieba. Tym samym jest ona najodleglejszym dla polskiego obserwatora obiektem widocznym nieuzbrojonym okiem. Prawdę mówiąc, przez lornetkę nie zobaczymy wiele więcej – samą plamę światła będziemy widzieć wyraźniej, ale nadal bez żadnych szczegółów budowy. Wspominamy jednak o niej, ponieważ warunki jej widoczności z każdym miesiącem będą coraz gorsze, a wręcz nie wypada nie wiedzieć, gdzie leży ta najbliższa sąsiadka naszej Galaktyki (jeśli pominąć Obłoki Magellana z Polski niewidoczne). M31 jest galaktyką spiralną, masą i rozmiarami zbliżoną do naszej, leży w odległości 700 kpc (okragło 2 miliony lat świetlnych) i tak jak nasza ma kilka satelitów w postaci innych małych galaktyk oraz wykazuje słabą aktywność. Z racji swojej bliskości była jedną z pierwszych galaktyk, w których bezpośrednio udało się zobaczyć poszczególne gwiazdy (Edwin Hubble, 1924), co stało się ostatecznym dowodem, że „mgławice spiralne” są w istocie ogromnymi zgrupowaniami gwiazd.



Gwiazdozbiory (nie wszystkie) i najjaśniejsze gwiazdy obszaru nieba omawianego w tekście.