

Rozwiązanie zadania M 506. Rozpatrzmy dowolny wielokąt z opisanego rozdzicia. Niech n oznacza liczbę jego boków. Każdy bok zawiera się w pewnej przekątnej. Niech n_i oznacza liczbę takich przekątnych, przechodzących przez i -ty wierzchołek siedemnastokąta. Mamy $n_1 + \dots + n_{17} = 2n$. Z drugiej strony, $n_i \leq 2$, czyli $2n \leq 34$, skąd $n \leq 17$.
Może się zdarzyć, że $n = 17$ — np. w siedemnastokącie foremnym wpisany w okrąg środek okręgu leży wewnątrz mniejszego siedemnastokąta.

Zbliża się pora wakacji, warto więc zastanowić się nad sposobami praktycznego wykorzystania orientacji na nocnym niebie. Być może przyda się to niektórym podczas żeglarskich wędrówek po bezkresnych obszarach mórz i oceanów. Zagadnienie wyznaczania współrzędnych geograficznych i czasu na podstawie obserwacji położenia ciał niebieskich jest jednym z najstarszych zastosowań astronomii praktycznej. Szczególne znaczenia nabrało ono wraz z rozwojem podróży transoceanicznych. Jak się okazuje, nie tylko ludzie potrafią orientować swe położenie na podstawie wyglądu nieba. Eksperymenty przeprowadzone w planetarium wykazały, że również ptaki na podstawie położenia gwiazd ustalają kierunek drogi na niewiarygodnie długich trasach swych sezonowych wędrówek.

Dziś, w dobie rozwoju zaawansowanych metod łączności radiowej, satelitarnej oraz innych systemów nawigacyjnych, praktyczne wykorzystanie orientacji na podstawie wyglądu nieba ma z pewnością mniejsze znaczenie. Jednak wszelkie przyrządy są, w przeciwieństwie do wiecznie świecących gwiazd, zawodne. W razie awarii to właśnie gwiazdy pozostają ostatnią „deską ratunku” dla znajdujących się w opałach żeglarzy i pilotów. Nawigacja niebieska stanowi wciąż poważną część ich praktycznego szkolenia. Szczególnie przydatna może być właśnie dla pilotów, których samoloty wznoszą się często ponad chmury, nie są więc oni uzależnieni od pogody w tym stopniu, co marynarze.

Podstawowa metoda określania współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji opiera się na pomiarze wysokości h gwiazd (ściślej: ich odległości zenitalnej $z = 90^\circ - h$) nad horyzontem. Najlepszą porą do przeprowadzania obserwacji jest zmrok i świt, kiedy zarówno gwiazda, jak i horyzont są widoczne. Pomiaru dokonuje się za pomocą trzymanego w ręku sekstansu — jest to bowiem przyrząd nie wymagający ustawienia na stałym, sztywnym podłożu, co ma szczególne znaczenie podczas podróży morskich i powietrznych. Oprócz wysokości gwiazdy nad horyzontem konieczna jest znajomość jej współrzędnych równikowych (rektascensji α i deklinacji δ) oraz momentu obserwacji (np. w Czasie Uniwersalnym).

Nie ma problemu z określeniem współrzędnych geograficznych punktu, w którym gwiazda znajduje się w danym momencie w zenicie. Jego szerokość geograficzna odpowiada deklinacji gwiazdy, długość geograficzna zaś jest równa kątowi godzinnemu t gwiazdy dla Greenwich. Z kolei kąt godzinny można wyrazić przez czas gwiazdowy w Greenwicu s_G i rektascensję gwiazdy za pomocą związku $t = s_G - \alpha$; s_G wyznacza się (z tablic lub odpowiednich wzorów) na podstawie znajomości momentu obserwacji. Słowem, znając s_G i α można wyznaczyć długość geograficzną $\lambda = s_G - \alpha$.

Zaobserwowanie gwiazdy, o znanych współrzędnych, w zenicie daje więc bezpośrednią informację o współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji. Gdy gwiazda znajduje się w pewnej odległości od zenitu, wiadomo jedynie, że obserwator położony jest w którymś z punktów okręgu (tzw. koła pozycyjnego) ze środkiem w punkcie o współrzędnych geograficznych odpowiadających położeniu gwiazdy w zenicie i promieniem równym zmierzonej odległości zenitalnej. Ta informacja jest, rzecz jasna, niewystarczająca. Zwróćmy jednak uwagę, że wyznaczając w analogiczny sposób koło pozycyjne dla innej gwiazdy redukujemy zagadnienie położenia obserwatora do dwóch punktów, w których oba okręgi przecinają się. Zwykle, wobec znacznej odległości punktów przecięcia, nie ma wątpliwości, który z nich jest tym właściwym.

Standardową listę pięćdziesięciu siedmiu gwiazd nawigacyjnych, z której korzystają marynarze i lotnicy na całym świecie, przedstawiamy obok. Przy układaniu listy kierowano się koniecznością spełnienia pewnych warunków. Przede wszystkim wybierano gwiazdy dostatecznie jasne (w większości jaśniejsze niż 2 mag), aby już o zmroku — gdy horyzont jest jeszcze widoczny — mogły być zaobserwowane. Wybierano je tak, by były możliwie równomiernie rozłożone na całym niebie, aby w każdym punkcie kuli ziemskiej zawsze przynajmniej dwie z nich były widoczne jednocześnie. W związku z tym wiele jasnych gwiazd pominięto, a w obszarach ubogich w jasne gwiazdy włączono obiekty trzeciej wielkości gwiazdowej, takie jak *Menkar*, *Gienah* i *Zubenelgenubi*. Przy układaniu listy uwzględniano również wymaganie, by wybierane gwiazdy miały nazwy własne. Jak uczy doświadczenie, łatwiej operuje się nazwami niż numerami katalogowymi czy oznaczeniami literowymi. Większość nazw gwiazd z listy jest pochodzenia arabskiego. Dotyczy to zresztą nazw wszystkich gwiazd — spośród istniejących oficjalnie 275 nazw 80% jest pochodzenia arabskiego, 15% pochodzenia greckiego i około 5% pochodzenia łacińskiego. Istnieje wiele jasnych nie nazwanych gwiazd południowej półkuli nieba, gdyż obszary te były słabo dostępne lub w ogóle niedostępne do obserwacji w czasach, gdy powstawały tradycyjne nazwy. W związku z tym na potrzeby nawigacji po II wojnie światowej nadano nazwy czterem gwiazdom: *Avior*, *Atria*, *Ankaa* i *Menkent*. Warto podkreślić, że są to jedyne nazwy gwiazd pochodzące z czasów nowożytnych.

Zwróćmy uwagę, że na liście nie znalazła się Gwiazda Polarna. Jej szczególne położenie w pobliżu północnego bieguna nieba powoduje, że nawigatorzy stosują inne, niż opisana wyżej, metody wykorzystujące ją do wyznaczania współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji.

mgr Joanna UDALSKA

<i>Acamar</i>	θ Eridani
<i>Achernar</i>	α Eridani
<i>Acrux</i>	α Crucis
<i>Adhara</i>	ϵ Canis Majoris
<i>Aldebaran</i>	α Tauri
<i>Alioth</i>	ϵ Ursae Majoris
<i>Alkaid</i>	η Ursae Majoris
<i>Al Na'ir</i>	α Gruis
<i>Alnilam</i>	ϵ Orionis
<i>Alphard</i>	α Hydrae
<i>Alphecca</i>	α Coronae Borealis
<i>Alpheratz</i>	α Andromedae
<i>Altair</i>	α Aquilae
<i>Ankaa</i>	α Phoenixis
<i>Antares</i>	α Scorpii
<i>Arcturus</i>	α Bootis
<i>Atria</i>	α Trianguli Australis
<i>Avior</i>	ϵ Carinae
<i>Bellatrix</i>	γ Orionis
<i>Betelgeuse</i>	α Orionis
<i>Canopus</i>	α Carinae
<i>Capella</i>	α Aurigae
<i>Deneb</i>	α Cygni
<i>Denebola</i>	β Leonis
<i>Diphda</i>	β Ceti
<i>Dubhe</i>	α Ursae Majoris
<i>Elnath</i>	β Tauri
<i>Eltanin</i>	γ Draconis
<i>Enif</i>	ϵ Pegasi
<i>Fomalhaut</i>	α Piscis Austrini
<i>Gacrux</i>	γ Gruis
<i>Gienah</i>	γ Corvi
<i>Hadar</i>	β Centauri
<i>Hamal</i>	α Arietis
<i>Kaus Australis</i>	ϵ Sagittarii
<i>Kochab</i>	β Ursae Minoris
<i>Markab</i>	α Pegasi
<i>Menkar</i>	α Ceti
<i>Menkent</i>	θ Centauri
<i>Miaplacidus</i>	β Carinae
<i>Mirfak</i>	α Persei
<i>Nunki</i>	σ Sagittarii
<i>Peacock</i>	α Pavonis
<i>Pollux</i>	β Geminorum
<i>Procyon</i>	α Canis Minoris
<i>Rasalhague</i>	α Ophiuchi
<i>Regulus</i>	α Leonis
<i>Rigel</i>	β Orionis
<i>Rigel Kentaurus</i>	α Centauri
<i>Sabik</i>	η Ophiuchi
<i>Schedar</i>	α Cassiopeiae
<i>Shaula</i>	λ Scorpii
<i>Sirius</i>	α Canis Majoris
<i>Spica</i>	α Virginis
<i>Suhail</i>	λ Velorum
<i>Vega</i>	α Lyrae
<i>Zubenelgenubi</i>	α Librae