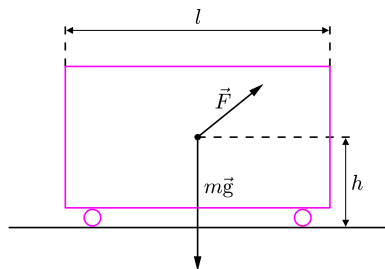


## Patrz w niebo



### Rozwiązanie zadania F 674.

Zakładamy, że autobus jest jednorodnym prostopadłościowym kłockiem o wysokości równej  $2h$ , szerokości  $2d$  i długości  $l$ . Ciśnienie wiatru wywiera na dłuższy bok autobusu siłę  $F \sim 2hl\rho v^2$ , gdzie  $\rho$  jest gęstością powietrza, a  $v$  jego prędkością. Rozpatrzmy momenty sił względem poziomej osi przez punkty styku kół autobusu z gruntem.



Żeby autobus się przewrócił, moment siły ciśnienia powietrza musi być równy co najmniej momentowi siły ciężkości:

$$Fh = mgd, \quad \text{stad} \quad v = \sqrt{mgd/2\rho lh^2}.$$

Przyjmując masę  $m$  autobusu rzędu 10 ton, wymiary:  $d = h \approx 1$  m,  $l \approx 8$  m, gęstość powietrza  $\rho \approx 1,3$  kg/m<sup>3</sup>, otrzymujemy  $v \approx 70$  m/s.

Obserwacje gwiazd zmiennych to chyba najczęstsze zajęcie miłośników astronomii, ponieważ nie wymagają specjalnie wyrafinowanych technik. Obserwacje te są nierzadko cenne, choćby dlatego, że prowadzone są w długich okresach, na co żadne obserwatorium nie zdecydowałoby się przeznaczyć wielkiego teleskopu. Wśród gwiazd zmiennych są również tzw. Miry, czyli długookresowe pulsujące gwiazdy zmienne, których nazwa pochodzi od reprezentantki tego typu, omikron Wieloryba, nazwanej kiedyś Mira – Cudowna. Okres zmienności tych gwiazd wynosi co do rzędu wielkości rok, a są one starymi czerwonymi olbrzymami i nadolbrzymami (w takiej gwiazdzie zmieściłaby się orbita Ziemi). Ich jasność zmienia się o 5–8 wielkości gwiazdowych. Pamiętajmy, że zmiana o 5 mag odpowiada stosunkowi jasności równemu 100 (bowiem magnitudo  $m = -2,5 \log F + \text{const}$ , gdzie  $F$  jest strumieniem energii gwiazdy), zatem spadek jasności o 8 mag oznacza, że gwiazda w minimum świeci tysiąc razy słabiej niż w maksimum. Jak to jest możliwe?

Pomiary wykazują, że pełna jasność Mir (tj. zsumowana w całym zakresie promieniowania elektromagnetycznego) zmienia się od minimum do maksimum zaledwie o czynnik 2, może 3. W dodatku zmiany rozmiarów gwiazd tego typu powodują, że ekspansji gwiazdy towarzyszy ochłodzenie jej warstw zewnętrznych, a przez to większa emisja podczerwieni kosztem światła widzialnego. W sumie dziwne może się wydawać, że amatorzy są w stanie w ogóle dostrzec jakąś zmienność w zakresie widzialnym. Niedawno grupa amerykańskich badaczy zaproponowała wyjaśnienie. Według nich do zmienności rozmiarów i temperatury powierzchniowej gwiazdy należy dołączyć coś w rodzaju zmienności składu chemicznego jej zewnętrznych warstw. Mianowicie ochłodzenie atmosfery do 1400 K powoduje gwałtowne powstawanie w niej wielkich ilości tlenku tytanu (i innych tlenków), przez co atmosfera staje się niemal nieprzezroczysta w świetle widzialnym. Oczywiście, tytan i tlen są tam stale, ale w wyższej temperaturze nie tworzą związku. W efekcie okazało się, że taki model gwiazdy zmiennej całkiem dobrze pasuje do obserwacji.

Tomasz KWAST



## Sierpień

W sierpniowe wieczory widzimy w całej okazałości Drogę Mleczną, która przebiega wysoko przez niebo od północy na południe. Jeżeli powietrze jest czyste i nie ma w pobliżu świateł (a na wakacjach jest szansa znalezienia się w takiej sytuacji), to wyraźnie widać, że w obszarze Łabędzia, Strzały, Orła i Tarczy Droga Mleczna składa się z dwóch świetlistych pasm. Nie jest to jednak jej prawdziwe rozdwojenie, a jedynie skutek przesłaniania odległych gwiazd przez ciemną materię międzygwiazdową skupioną w płaszczyźnie równika galaktycznego. Materia międzygwiazdowa występuje oczywiście wszędzie w Drodze Mlecznej, ale jej obecność akurat w wymienionych gwiazdozbiorach przejawia się najsilniej. Również widoczne (przez lunetę) w Drodze Mlecznej liczne niewielkie miejsca pozbawione niemal gwiazd to nie „dziury” w niej, lecz skutek przesłaniania dalekich obszarów przez wyjątkowo gęste małe obłoki materii międzygwiazdowej, położone – w skali rozmiarów Galaktyki – niedaleko nas.

Merkury znajdzie się 7 VIII najdalej kątowno od Słońca, dzięki czemu można szukać go na krótko przed wschodem. Wenus jest w Raku i w zasadzie

wschodzi przed wschodem Słońca, ale praktycznie już nie da się jej zobaczyć. Mars (w Lwie) i Saturn (w Raku) też są zbyt blisko Słońca (Saturn po prostu za Słońcem 7 VIII). Wreszcie Jowisz, który jest w Wadze, jest widoczny, ale też krótko, nad zachodnim horyzontem. Tak więc mamy niebo prawie pozbawione planet. Pełnia Księżyca wypada 9 VIII, a nów 23 VIII. Księżyc zakryje: Spikę dwukrotnie – 1 VIII (ale zakrycie widoczne będzie w Południowej Ameryce) i 28 VIII (widoczne od Madagaskaru po Nową Zelandię), Antaresa 4 VIII (widoczne z południowych krańców Ameryki Południowej i Afryki) i Marsa 25 VIII (również widoczne w Ameryce Południowej). Wreszcie 26 VIII nastąpi spotkanie na ułamek stopnia Wenus i Saturna, ale – jak powiedzieliśmy – nastąpi to bardzo blisko Słońca. W okolicach 12 VIII można spodziewać się maksimum dość obfitego roju Perseidów, ale przejście Ziemi przez ich strumień trwa dwa tygodnie, jest więc sporo czasu na próby obserwowania ich w miarę, jak pozwoli na to pogoda.

T. K.