

Najjaśniejsza gwiazda nieba — Syriusz ( $\alpha$  *Canis Majoris*) góruje w Nowy Rok o północy miejscowego czasu lokalnego. Świeci wtedy pięknym, jasnym blaskiem około  $20^\circ$  nad południowym horyzontem.

Lokalny czas miejscowy jest równomiernie płynącym czasem określającym położenie tzw. Słońca średniego w danej miejscowości. Ponieważ płynie równomiernie, mógłby być wskazywany przez zegarki. Jednak konieczność ciągłej jego zmiany przy podróżowaniu spowodowała wprowadzenie czasu strefowego. Jest to czas miejscowy pewnego wybranego południka, obowiązujący na określonym obszarze. Aby w danej miejscowości znaleźć moment czasu lokalnego, wystarczy do czasu strefowego (zegarkowego) dodać różnicę długości geograficznej miejscowości i południka danej strefy wyrażoną w minutach czasowych.

Niemal w tym samym momencie, w którym góruje Syriusz, dołuje inna bardzo jasna gwiazda — Wega ( $\alpha$  *Lyrae*). Mieszkańcy Polski na północ od szerokości geograficznej  $51^\circ 20'$  mają szansę zaobserwować ją tuż nad północnym horyzontem. W Polsce południowej Wega nie jest gwiazdą okołobiegunową, a więc w momencie dołowania nie jest widoczna.

Syriusz góruje nad tzw. punktem południa (miejsce przecięcia południka niebieskiego z horyzontem), a Wega dołuje nad punktem północy. Obserwacje tych jasnych, a więc łatwych do odnalezienia gwiazd, w momencie ich kulminacji pozwalają na dobre zorientowanie stron świata. W dniach poprzedzających Nowy Rok i następujących po nim momenty kulminacji można łatwo wyznaczyć, pamiętając, że dnia następnego gwiazda góruje lub dołuje o 4 minuty wcześniej.

W naszych szerokościach geograficznych na skutek niskiego położenia nad horyzontem Syriusz silnie migocze mieniąc się przy tym różnymi barwami, widzimy go bowiem przez grubą warstwę ruchomej atmosfery. W rzeczywistości jednak gwiazda ma barwę

białą. Ścisłej — białą barwę ma jaśniejszy składnik tego układu podwójnego (Syriusz A). Jest on gwiazdą ciągu głównego, podobną pod względem zaawansowania ewolucyjnego do Słońca, choć masywniejszą i jaśniejszą od niego. Drugi składnik układu (Syriusz B) — biały karzeł — jest trudny do zaobserwowania. Dostrzeżenie go jest możliwe pod warunkiem zastosowania specjalnych technik osłabiających silny blask Syriusza A.

Wzmianki o Syriuszu pochodzące ze starożytnej Grecji, Babilonu czy Rzymu wprawiają astronomów w pewne zakłopotanie. Mogą one bowiem sugerować, że w ciągu zaledwie kilkunastu wieków układ przeszedł fazę gwałtownej ewolucji. Starożytni kronikarze nazywali go „Czerwonym Syriuszem”, co może oznaczać, że w ich czasach gwiazda świeciła zdecydowanie czerwonym blaskiem. Rzeczywiście teoria przewiduje, że Syriusz B — obecny biały karzeł — był kiedyś czerwonym olbrzymem. Niewątpliwie parę AB można było wtedy obserwować z Ziemi jako czerwoną i bardzo jasną gwiazdę ( $-4$  mag), niewiele słabszą niż Wenus w maksimum blasku. Zachęcające byłoby zatem przyjąć, że przekształcenie Syriusza B z czerwonego olbrzyma w białego karła nastąpiło niemal na „oczach ludzkich” w ciągu ostatnich dwóch tysięcy lat.

Jednak tajemnicze zmiany barwy i jasności Syriusza nie są do końca wyjaśnione. Zgodnie z teorią ewolucji gwiazd przejście od fazy czerwonego olbrzyma do fazy białego karła zajmuje gwiazdzie typu Syriusza B o wiele więcej czasu niż owe 2—3 tysiące lat, które upłynęły od historycznych przekazów. Przejściu takiemu powinien towarzyszyć wypływ materii, której pozostałości powinny być do dzisiaj zauważalne w układzie, a której jednak nie obserwuje się. Wydaje się więc, że tajemnicza czerwona barwa Syriusza wymaga innego niż „ewolucyjne” wyjaśnienia, jeśli, oczywiście, bez zastrzeżeń wierzymy starożytnym kronikom.

mgr Joanna UDALSKA



## Zadania

Redaguje dr Rafał SZTENCEL

M 457. Udowodnić, że  $\frac{1}{2n} < \sqrt[n]{2} - 1 \leq \frac{1}{n}$  dla  $n \in \mathbb{N}$ .

Rozwiązanie na str. 4

M 458. Przy jakim położeniu prostopadłościanu względem płaszczyzny jego rzut prostopadły na tę płaszczyznę ma największe pole?

Rozwiązanie na str. 4

M 459. Niech  $\xi$  będzie zmienną losową przyjmującą wartości 0, 1, 2 ... Wykazać, że zachodzi następujący wzór na wartość oczekiwaną

$$E\xi = \sum_{n=1}^{\infty} P(\xi \geq n).$$

Rozwiązanie na str. 4

Redaguje mgr Rafał STAROŃSKI

F 212. Jaka co najmniej musi być energia  $E$  wypromieniowana przez laser impulsowy umieszczony na orbicie, aby wiązka światła mogła naruszyć powłokę rakiety transkontynentalnej? Prędkość rakiety w górnej części toru nie przekracza wartości  $v = 1$  km/s. Czas trwania impulsu lasera wynosi  $t = 0,1$  ms, a średnica wiązki  $s = 1$  cm. Wiadomo też, że metalowy korpus rakiety rozgrzewa się na skutek tarcia w atmosferze do  $T = 5270^\circ\text{C}$ , a jego zdolność emisyjna wynosi  $E_{em} = 2 \cdot 10^4$  J/(m<sup>2</sup> s). Grubość powłoki jest równa 10 cm. Przyjmujemy, że własności emisyjne i absorpcyjne nie zależą od długości fali promieniowania. Niezbędne dane należy odszukać w tablicach traktując powłokę rakiety jako stalową płytę. Rozwiązanie na str. 7

F 213. Nieczynny satelita telekomunikacyjny krąży wokół Ziemi. Oszacuj, do jakiej temperatury rozgrzewa się on w czasie przebywania w nasłonecznionej części orbity. Dla uproszczenia przyjmij, że satelita jest ciałem doskonale czarnym w kształcie kuli o promieniu  $R$ . Ilość energii słonecznej padającej w ciągu 1 s na 1 m<sup>2</sup> powierzchni wynosi  $C \cong 1,4 \cdot 10^3$  J/(sm<sup>2</sup>). Rozwiązanie na str. 5

