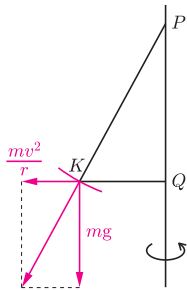




**Rozwiązanie zadania F 748.**  
Zaniedbując lepkość i napięcie powierzchniowe wody, otrzymamy paraboloidę obrotową. Przy takim założeniu poszukujemy bowiem powierzchni, z której – przy obracaniu jej z prędkością  $v$  – nie stoczy się położona w dowolnym punkcie kulka, a to ze względu na to, iż wypadkowa siły odśrodkowej ( $mv^2/r$ ) i grawitacji ( $mg$ ) będzie prostopadła do tej powierzchni. Niech prosta  $PQ$  (rysunek) będzie osią obrotu, a  $PK$  niech będzie prostopadła do szukanej powierzchni (ponadto  $KQ = r$ ).



Z podobieństwa trójkątów mamy

$$\frac{mv^2/r}{mg} = \frac{KQ}{PQ},$$

zatem

$$v^2 = \frac{gr^2}{PQ},$$

czyli

$$v = r \sqrt{\frac{g}{PQ}}$$

i czas pełnego obrotu jest równy

$$T = \frac{2\pi r}{r \sqrt{g/PQ}} = 2\pi \sqrt{\frac{PQ}{g}}.$$

Ponieważ ten czas jest taki sam dla wszystkich punktów powierzchni, więc poszukujemy takiej krzywej, dla której rzut odcinka prostopadłej do krzywej (od punktu na niej do osi obrotu) na tę oś (na rysunku  $PQ$ ) jest taki sam dla wszystkich punktów.

Dla paraboli  $x^2 = py$  w jej punkcie  $(a, b)$  styczna ma równanie  $ax = \frac{1}{2}p(y + b)$ , więc prostopadła w tym punkcie ma równanie  $\frac{1}{2}px = -ay + a(\frac{1}{2}p + b)$ . Interesujący nas odcinek ma więc stałą długość  $p/2$ , co kończy dowód.

## Patrz w niebo

Gromady kuliste gwiazd są obiektami bardzo starymi. Dowodzi tego zarówno ich kształt, jak i skład chemiczny gwiazd. Uważa się bowiem, że kulisty kształt świadczy o osiągnięciu przez gromadę stanu równowagi, na co trzeba było długo poczekać. Gwiazdy zaś zawierają mało pierwiastków ciężkich, ponieważ w epoce ich powstawania nie było jeszcze dość materii rozproszonej wzbogaconej w te pierwiastki, wyprodukowane w innych, starszych gwiazdach. A w ciągu miliardów lat dzielących nas od tamtego czasu z gromadą mogły zdarzyć się różne dziwne rzeczy.

I tak kilka lat temu pojawiła się wiadomość, że najbardziej czerwone gwiazdy najjaśniejszej na niebie gromady Omega Centauri poruszają się wspólnie w nieco innym kierunku niż reszta gwiazd gromady. Wyszło więc przypuszczenie, że gromada wchłonęła niedawno te niesforne gwiazdy, które, być może, tworzyły przedtem inną gromadę. Wyznaczenie składowych prędkości gwiazd w takiej gromadzie jest problemem niesłychanie trudnym. Z pomiarem prędkości radialnych gwiazd nie ma problemu, ale pomiar składowych prostopadłych do promienia widzenia to prawdziwe wyzwanie. Gromada bowiem znajduje się w takiej odległości (5,2 kpc), że wszelkie przesunięcia jej gwiazd na niebie są na granicy najlepszych dzisiejszych metod obserwacyjnych. Nic więc dziwnego, że konkurencja wysunęła inne tłumaczenie, iż mianowicie popełniono całkiem uzasadnione błędy obserwacyjne. Zdawało się, że czasy popełniania takich błędów dawno minęły! Jednak przesunięcia gwiazd wyznaczono na podstawie dwóch zestawów zdjęć uzyskanych wprawdzie tym samym teleskopem, ale wcześniejsze zdjęcia powstały przed, a późniejsze po jego przeprowadzce (!) z Południowej Afryki do Australii. Otóż ta przeprowadzka mogła przypadkowo spowodować minimalną zmianę geometrii obiektu (był to refraktor), co zaowocowało pozornym przesunięciem gwiazd najbardziej czerwonych. Technicznych szczegółów można tylko się domyślać, gdyż australijskie obserwatorium kilka lat temu spłonęło.

Bez względu na wynik tego sporu naukowego, który chyba pozostanie nierozstrzygnięty, warto zwrócić uwagę na to, jak delikatnym urządzeniem jest teleskop i że beztraska w posługiwaniu się nim może (przynajmniej według niektórych) doprowadzić do odkryć pozornych.

Tomasz KWAST

## Wrzesień

Lato dobiega końca, tymczasem wysoko na niebie wieczorami dominuje tzw. Letni Trójkąt, czyli trzy bardzo jasne gwiazdy: Wega (alfa Lutni), Deneb (alfa Łabędzia) i Altair (alfa Orła). Przez ten Trójkąt przebiega też Droga Mleczna, sięgająca południowo-zachodniego horyzontu, a tam jest przecież Strzelec i centrum Galaktyki. Jest zatem co oglądać, nawet gdy ma się do dyspozycji tylko lornetkę. Trudno lornetką prowadzić naukowe obserwacje, ale samo spokojne „przejechanie” nią wzdłuż Drogi Mlecznej może dostarczyć w pogodną noc niezapomnianych wrażeń. Niemal w każdym miejscu w polu widzenia trafia się jakaś gromada otwarta. Na granicy zasięgu nieuzbrojonego oka jest gwiazda 61 Cygni, gwiazda podwójna, której składniki dzieli na niebie pół minuty łuku. W istocie jest to układ pięciu gwiazd, ale lornetka już nie wystarczy, by się o tym przekonać. Gwiazda odległa jest o 3,4 pc, i jest dzięki temu jedną z pierwszych, których odległości udało się wyznaczyć. Dokonał tego F. W. Bessel w 1838 roku – w tym samym roku zmierzono odległość alfy Centaura i Wegi.

Venus jest we Lwie, czyli tak blisko Słońca, że jej nie widać. Mars jest w Bliźniętach i wschodzi koło północy. Jowisz jest w Koziorożcu i wieczorem jest już nad południowym horyzontem. Saturn jest na granicy Lwa i Panny, czyli praktycznie za Słońcem. Pełnia Księżyca wypada 4 IX, a now 18 IX. Księżyc 13 IX zakryje Marsa, ale zobaczą to mieszkańcy tylko obszarów arktycznych, a 24 IX Antaresa, co będzie widoczne na Dalekim Wschodzie i na Pacyfiku. Venus zbliży się do Regulusa 20 IX na pół stopnia, ale w Polsce będzie wtedy dzień. Lato – jak powiedzieliśmy – kończy się i 22 IX będzie jesienna równonoc, i zacznie się jesień. Żadnych przewidywalnych rojów meteorów we wrześniu nie będzie.

T. K.