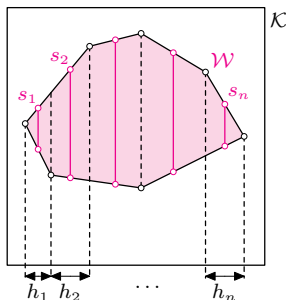




Rozwiązanie zadania M 1573.

Poprowadźmy proste równoległe do pewnego boku kwadratu \mathcal{K} przez wszystkie wierzchołki wielokąta \mathcal{W} – dzielą one \mathcal{W} na pewną liczbę trapezów i trójkątów $\mathcal{T}_1, \mathcal{T}_2, \dots, \mathcal{T}_n$. Niech s_i będzie odcinkiem łączącym środki tych boków wielokąta \mathcal{T}_i , które nie są równoległe do poprowadzonych prostych, a h_i – wysokością \mathcal{T}_i prostopadłą do s_i .



Wówczas

$$[\mathcal{T}_i] = s_i h_i$$

dla $i = 1, 2, \dots, n$ oraz

$$[\mathcal{W}] = \sum_{i=1}^n [\mathcal{T}_i],$$

gdzie $[\mathcal{F}]$ oznacza pole figury \mathcal{F} . Zauważmy, że gdyby każdy z odcinków s_i miał długość nie większą od $\frac{1}{2}$, to uzyskalibyśmy nierówność

$$[\mathcal{W}] = \sum_{i=1}^n s_i h_i \leq \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n h_i \leq \frac{1}{2},$$

która stoi w sprzeczności z $[\mathcal{W}] > \frac{1}{2}$.

Wobec tego dla pewnego i mamy $s_i > \frac{1}{2}$, czyli s_i zawiera odcinek o postulowanej własności.

Prosto z nieba: Lód na Księżycu

Oś rotacji Księżyca wokół własnej osi jest nachylona o $6,68^\circ$ względem kierunku prostopadłego do płaszczyzny jego okołoziemskiej orbity (Księżyc orbituje w płaszczyźnie, która z kolei przecina ekliptykę pod kątem $5,14^\circ$). Jako że okres rotacji Księżyca wokół osi jest zsynchronizowany z okresem orbitalnym (miesiącem księżycowym), widzimy zawsze tę samą, upstrzoną kraterami i ciemnymi plamami (morzami, *maria*, które w istocie są bazaltowymi równinami) stronę satelity. Orbita Księżyca nie jest dokładnie kołowa (ekscentryczność 0,0549), więc jego orbitalna prędkość kołowa nie zawsze jest dokładnie równa prędkości rotacji wokół osi. Ekscentryczność orbity i nachylenie osi obrotu skutkuje cyklicznymi wahaniami – libracją – Księżyca: dzięki temu zamiast 50% jego powierzchni, z Ziemi widać całe 59%. Obszar okołobiegunowy był generalnie słabo poznany przez obserwatorów ziemskich (z powodu niekorzystnego kąta patrzenia) aż do lat 60., gdy sonda Luna 3 (1959), a następnie inne misje zaczęły przysyłać zdjęcia całej (także niewidocznej z Ziemi) powierzchni Księżyca.

Po okresie pionierskich wypraw ludzi na powierzchnię Księżyca w latach 70., napięcie związane z naszym naturalnym satelitą mocno osłabło, a uwaga planetologów została skierowana na inne, dalsze i bardziej tajemnicze obiekty. Cóż jeszcze ciekawego można dowiedzieć się o Księżycu? Okazuje się, że i owszem, ciekawe wyniki czekają w danych zebranych przez sondy wystrzelone jeszcze w poprzednim stuleciu.

Misja NASA Lunar Prospector (Discovery 3) miała na celu obserwacje biegunów Księżyca w poszukiwaniu pokładów lodu wodnego; wystartowała w 1998 roku i zakończyła działalność w 1999 roku, gdy orbiter zderzył się (planowo) z powierzchnią Księżyca. Obecność lodu w okolicach okołobiegunowych została potwierdzona w 1999 roku, ale dopiero ostatnio ciekawa cecha *mapy rozkładu*, stworzona przez Lunar Prospector, zwróciła uwagę badaczy. Rozkład jest niesymetryczny względem biegunów: maksima są przesunięte o około $5,5^\circ$, a dodatkowo znajdują się dokładnie po przeciwnych stronach globu. Narzucającym się wyjaśnieniem jest, że pokłady lodu znajdujące się obecnie w okolicy okołobiegunowej powstały w odległej przeszłości dokładnie na biegunach, a potem – z jakiegoś powodu – Księżyc zmienił oś rotacji. Znane (widoczne na powierzchni) uderzenia asteroidów są, niestety, niewystarczające, by obrócić oś aż o $5,5^\circ$. Hipoteza, która lepiej pasuje do obserwacji, to masywny wpływ gorącej lawy około 3,5 miliarda lat temu w okolicy obecnego Oceanus Procellarum (Oceanu Burz), znajdującego się na zachodnim skrajnym widocznej strony Księżyca. Gorąca i radioaktywna lava zmieniłaby, przez rozgrzanie części płaszcza Księżyca, rozkład masy na tyle, by zmienić kierunek rotacji. Jeśli to prawda, to księżycowy lód powstał naprawdę dawno temu, podczas formowania się układu słonecznego, a nie – jak się powszechnie uważa – został „dostarczony” na powierzchnię Księżyca przez bombardujące go asteroidy.

Michał BEJGER

Niebo w sierpniu

Sierpień jest pierwszym miesiącem roku, w którym dzień wyraźnie się skraca na rzecz nocy. Na początku sierpnia w środkowej Polsce dzień trwa 15 godzin i 27 minut, zaś ostatniego dnia miesiąca – 13 godzin i 39 minut. Wysokość Słońca w południe obniży się w tym czasie o ponad 10° . Jak co roku, główną atrakcją sierpnia są promieniujące już od lipca meteory z roju Perseidów. Są to szybkie meteory, ich prędkość zderzenia z atmosferą Ziemi wynosi 59 km/s i często zostawiają za sobą smugi dymu, powoli rozwiewające się w powietrzu.

Stąd, dokumentując fotograficznie Perseidy (i inne roje), warto wykonywać serię co najmniej kilkunastu zdjęć tego samego fragmentu nieba. Gdy ma się szczęście i w trakcie wykonywania zdjęć przeleci meteor, jest szansa na uwiecznienie takiej rozmywającej się smugi. Maksimum aktywności roju przypada co roku w okolicach 12 sierpnia. Można wtedy liczyć na ponad 100 zjawisk na godzinę. Radiant roju w Polsce nie zachodzi, a około godz. 2:30 wznosi się na wysokość ponad 60° nad północno-wschodnim horyzontem. Tym razem Księżyc nie przeszkodzi w obserwacjach, gdyż 11 sierpnia przejdzie przez nów, a potem na niebie wieczornym zajdzie zaraz po Słońcu.