



Rozwiązanie zadania F 546.

Oznaczmy przez S_1 pole przekroju cylindra, przez v_1 prędkość obniżania się poziomu cieczy. Niech S_2 będzie przekrojem otworu na dnie, a v_2 prędkością wypływania cieczy z otworu. Z prawa Bernoulliego mamy

$$v_1^2 + 2gh = v_2^2,$$

a z zachowania objętości cieczy

$$v_1 S_1 = v_2 S_2.$$

Rozwiązując te dwa równania, otrzymujemy

$$v_1 = \frac{S_2 \sqrt{2gh}}{\sqrt{S_1^2 - S_2^2}}.$$

Wiemy, że $S_1 = \frac{\pi D^2}{2}$ i $S_2 = \frac{\pi d^2}{2}$ i stąd

$$v_1 = \frac{d^2 \sqrt{2gh}}{\sqrt{D^4 - d^4}} \approx \frac{d^2}{D^2} \sqrt{2gh},$$

ponieważ $d^4 \ll D^4$.

Zorza polarna to świecenie wysokich warstw atmosfery wywołane przez wiatr słoneczny, czyli szybkie cząstki naładowane (głównie protony i elektrony) lecące ze Słońca. Co prawda, chroni Ziemię przed nimi jej pole magnetyczne, ale nie do końca skutecznie. Mianowicie, wiatr słoneczny, jak każda plazma, nie może „wiać” w poprzek linii pola, łatwo natomiast ślizga się wzdłuż nich. Ziemskie pole magnetyczne przypomina pole zwykłego magnesu sztabkowego z biegunami magnetycznymi umieszczonymi w pobliżu biegunów geograficznych (tylko że przy biegunie północnym jest magnetyczny biegun S, a na Antarktydzie biegun N, ale to tutaj nieistotne). Wskutek takiego układu linii pola wiatr słoneczny nie może wnikać do atmosfery w strefie równikowej Ziemi, natomiast ześlizguje się łatwo do stref polarnych – dlatego tam zorze są na porządku dziennym, podczas gdy nigdy nie występują w strefie gorącej. W Polsce zorze są zjawiskiem bardzo rzadkim. Łatwo domyślić się, że zorze powinny pojawiać się częściej w okresach aktywności Słońca, gdy wiatr słoneczny przybiera na sile. I rzeczywiście, taką korelację się obserwuje.

Właściwie identyczny mechanizm powinien wywoływać zorze na innych planetach Układu Słonecznego, co oczywiście wypada sprawdzić obserwacyjnie. Możliwość tego sprawdzenia stworzył Teleskop Hubble’a, gdyż dzięki niemu widać zorze polarne na Jowiszu i Saturnie, co więcej – można je obserwować systematycznie. Okazało się, że na obu tych planetach oba bieguny są otoczone przez pierścienie świecącej atmosfery, czyli że ziemskie zorze to marny odbłask tego, co można by zobaczyć na tych planetach. Jest to o tyle zaskakujące, że natężenie pola magnetycznego Saturna jest porównywalne z natężeniem pola ziemskiego, a wiatr słoneczny w jego okolicach musi być rzadszy niż przy Ziemi. Co innego Jowisz: nic dziwnego, że przy jego 20-krotnie silniejszym polu magnetycznym zorze są tak intensywne. Niestety, to wszystko nie jest takie proste, bo zorze na Saturnie są skorelowane z aktywnością Słońca, a na Jowiszu nie. Jest tak, ponieważ świecenie jowiszowej atmosfery powodują cząstki pochodzące z Io, najaktywniejszego wulkanicznie globu w Układzie Słonecznym. To Io rozsiewa na swojej orbicie materię, którą następnie wchłania Jowisz za pośrednictwem swojego pola magnetycznego. A skutek wizualny jest ten sam.

Tomasz KWAST

Kwiecień

Najokazalszym gwiazdozbiorem wiosennego wieczornego nieba jest niewątpliwie Lew. Jego najjaśniejsza gwiazda (1,34 mag), Regulus, leży prawie na ekliptyce, przez co, wraz z trzema innymi jasnymi gwiazdami położonymi też w pobliżu ekliptyki, zaliczany był w Średniowieczu do tzw. gwiazd królewskich, wyznaczających pory roku. Ale Kopernik zdetronizował tę gwiazdę, nadając jej tę właśnie, używaną do dziś nazwę, która oznacza Małego Króla. W pobliżu gammy Lwa, jakby na szyi tradycyjnie rysowanego zwierzęcia, znajduje się radiant, czyli pozorne źródło listopadowego roju meteorów, Leonidów. Tak się jednak składa, że kto wieczorem w połowie listopada nawet obserwuje ten rój, to najprawdopodobniej nie będzie wiedział, że to Leonidy, gdyż Lew wtedy jest jeszcze pod horyzontem (wschodzi dopiero koło północy), a w drugiej połowie nocy na ogół się śpi.

Ostatniego dnia marca Wenus miała złączenie ze Słońcem, ale szybko się od niego oddała, a nawet na początku maja osiągnie maksimum jasności – w każdym razie w drugiej połowie kwietnia można ją oglądać w Rybach na wschodnim niebie przed wschodem Słońca. Mars jest na granicy Wężownika (który nie jest zaliczany do gwiazdozbiorów zodiakalnych) i Strzelca; wschodzi koło północy i jest przez cały czas nisko nad horyzontem. Jowisz i Saturn są w Byku i obie te planety widać krótko wieczorem na zachodzie. Pełnia Księżycy wypada 8 IV, now 23 IV. Żadnych jasnych gwiazd w kwietniu Księżyc nie zakrywa.

T.K.



Sprostowanie

Przepraszam za niezamierzone oszustwo, które ukazało się w Γ -limatiasie 36 (*Delta* 12/2000). Otóż własność 11 liczby **37** dotyczy trójkąta, w którym jedna z przyprostokątnych jest **siódmą**, a nie, jak napisałem, czwartą częścią obwodu. Czwartą część obwodu ma przyprostokątna trójkąta z własności 7.

JWR