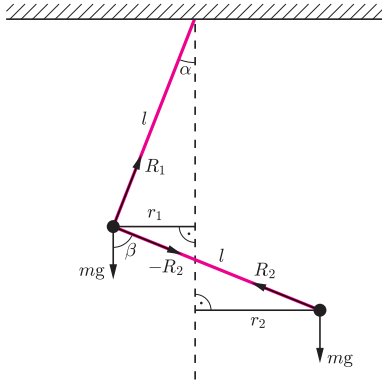


**Rozwiązanie zadania F 633.**

Obie kulki wykonują jednostajny ruch obrotowy względem osi  $l$ . Równania ruchu kulki wraz z rozkładem sił na składowe (rysunek) dają

$$\begin{aligned} R_{2x} &= mg, \\ R_{1y} &= R_{2x} + mg = 2mg, \\ R_{2y} &= m\omega^2 r_2, \\ R_{1y} + R_{2y} &= m\omega^2 r_1. \end{aligned}$$



Ze wzorów trygonometrycznych otrzymujemy

$$R_{1x} = R_{1y} \operatorname{tg} \alpha, \quad R_{2x} = R_{2y} \operatorname{tg} \beta.$$

Ponadto z rysunku widać, że

$$r_1 = l \sin \alpha \quad \text{i} \quad r_2 = l (\sin \beta - \sin \alpha).$$

Dostajemy więc po podstawieniu i uproszczeniu

$$2 \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta = \frac{\omega^2 l}{g} \sin \alpha$$

oraz

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\omega^2 l}{g} (\sin \beta - \sin \alpha).$$

Po rozwiązaniu względem  $\sin \beta$  otrzymujemy

$$\beta = \arcsin \left( 2 \sin \alpha - 2 \operatorname{tg} \alpha \frac{g}{\omega^2 l} \right).$$

**Rozwiązanie zadania M 1083.**

Niech  $d$  będzie wspólnym dzielnikiem dodatnim liczb  $n^2 + 1$  oraz  $(n + 1)^2 + 1$ . Wówczas liczba

$$(n + 1)^2 + 1 - (n^2 + 1) = 2n + 1$$

jest podzielna przez  $d$ . Zatem liczba  $d$  jest również dzielnikiem liczby

$$4(n^2 + 1) - (2n + 1)(2n - 1) = 5.$$

Stąd  $d = 1$  lub  $d = 5$  (przy czym obydwie te wartości są przyjmowane, bo  $\text{NWD}(1^2 + 1, 2^2 + 1) = 1$ ,  $\text{NWD}(2^2 + 1, 3^2 + 1) = 5$ ).

## Patrz w niebo

Trudno podejrzewać, żeby cyrkowy treser zastanawiał się, jaki fizyczny mechanizm umożliwił strzelanie z bata. Treser po prostu wie, że odpowiedni ruch ręką, w której trzyma bat, spowoduje tak gwałtowny ruch drugiego końca bata, że usłyszy się niemal strzał. Otóż istotne jest, że treser trzyma bat za grubszy koniec. Nadając mu pewien ruch, a zatem energię, powoduje przemieszczanie się wzdłuż bata fali niosącej tę energię. Ponieważ energia tej fali przypada na coraz mniejszą masę metra bieżącego bata, wywołuje coraz gwałtowniejszy jego ruch, niekiedy objawiający się jako strzał.

Analogiczne zjawisko zachodzi w atmosferze Słońca. Niezliczone zaburzenia na powierzchni powodują rozchodzenie się w górę fal akustycznych. Jednak napotyka je one coraz rzadsze warstwy atmosfery, wywołują więc coraz gwałtowniejsze w niej ruchy, a więc jej silne grzanie. Dlatego korona słoneczna w odległości promienia Słońca od jego powierzchni ma temperaturę rzędu miliona kelwinów. Zdawałoby się, że dołączenie do tego mechanizmu pola magnetycznego jakościowo niczego nie zmieni. Linie pola magnetycznego zachowują się jak struny i mogą uczestniczyć w przenoszeniu energii z powierzchni Słońca do rzadkiej korony. Tymczasem nie zgadza się to z obserwacjami wykonanymi kilka lat temu przez sondę TRACE (Transition Region and Coronal Explorer). Stwierdzono mianowicie, że materia słonecznej atmosfery w pętlach pola magnetycznego jest najgorętsza u podstaw pętli, czyli przy powierzchni Słońca, podczas gdy najwyższej temperatury oczekiwano na szczytach pętli. Wygląda na to, że mechanizm strzelania z bata jakoś nie obowiązuje w polu magnetycznym, albo może inaczej działa, gdy linie pola są zamknięte, a inaczej, gdy otwarte. Krótko mówiąc, w zasadzie wiadomo, co jest źródłem energii korony, ciągle jednak nie wiadomo, jak ta energia jest w koronie rozprowadzana.

*Tomasz KWAST*

## Grudzień

Wieczorami Droga Mleczna przecina niebo od wschodu do zachodu, przechodząc prawie przez zenit. Właśnie w pobliżu zenitu, ale poza Drogą Mleczną, widać galaktykę M31, najdalszy obiekt widoczny gołym okiem (jasność 4,8 mag, odległość 0,7 Mpc). O około 20° na południowy wschód od niej znajduje się w Trójkącie galaktyka M33. Podobno, gdy noc jest bardzo ciemna i powietrze bardzo czyste, obserwator o bardzo dobrym wzroku może ją też dostrzec nieuzbrojonym okiem. Dla niego ta właśnie galaktyka byłaby najdalszym obiektem (jasność 6,7 mag, odległość 0,8 Mpc). M31, M33 oraz nasza Galaktyka są największymi ciałami w tzw. Lokalnej Grupie Galaktyk, do której należy około 30 obiektów i która zajmuje obszar o rozmiarach 3 Mpc. Lokalna Grupa Galaktyk (inaczej – Układ Lokalny) prawdopodobnie jest peryferyjnym zgęszczeniem supergromady galaktyk w Pannie.

Wenus i Mars są w Wadze i obie te planety wschodzą przed wschodem Słońca. 29 XII Merkury znajdzie się najdalej kątowno od Słońca i można go szukać również przed wschodem. Jowisz jest w Pannie i wschodzi po północy. Saturn jest na granicy Bliźniąt i Raka, przez co widać go praktycznie przez całą noc. Now Księżyc wypadła 12 XII, a pełnia 26 XII. 7 XII Księżyc zakryje Jowisza, ale zjawisko to będzie widać w Ameryce Północnej, północno-wschodniej Brazylii i w Afryce. W Polsce zobaczymy tylko zbliżenie tych obiektów, zresztą niekorzystnie, gdyż największe zbliżenie nastąpi w środku dnia. 21 XII nastąpi przesilenie zimowe, czyli od tej daty dni zaczną się wydłużać i zacznie się astronomiczna zima. Szczęśliwego Nowego Roku!

*T. K.*