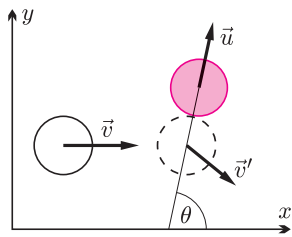




Rozwiązanie zadania F 617.



Z zasady zachowania pędu i energii oraz z założenia, że nie ma tarcia, mamy związek między prędkością początkową białej kuli z prędkościami białej po zderzeniu

$$\begin{aligned} v'_x &= \sin \theta (v_x \sin \theta - v_y \cos \theta), \\ v'_y &= \cos \theta (v_y \cos \theta - v_x \sin \theta), \\ u &= v_x \cos \theta + v_y \sin \theta. \end{aligned}$$

Po zastosowaniu do naszej sytuacji (rys.) obliczamy, że po uderzeniu w bilę B

$$v'_x = 10, \quad v'_y = -10\sqrt{3} \approx -17$$

i prędkość białej B $u = 20\sqrt{3} \approx 35$.

Chwilę potem biała kula uderza w bilę C, w wyniku czego uzyskuje ona prędkość $w = 10\sqrt{3} \approx 17$, a biała

$$v''_x = -5 \quad \text{i} \quad v''_y = 5\sqrt{3} \approx 9,$$

wszystkie wyniki w $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Gdyby najpierw nastąpiło zderzenie z bilą C, to właśnie ona miałaby na koniec 2 razy większą prędkość niż B. Jest to przykład sytuacji, gdzie bardzo drobna zmiana warunków początkowych mocno zmienia dalsze zachowanie układu.



Rozwiązanie zadania F 618.

Korzystając z wzorów wyprowadzonych w poprzednim zadaniu: sytuacja taka zajdzie, gdy

$$\frac{u_y}{u_x} = \tan \theta = -\frac{v'_y}{v'_x} = \cot \theta$$

czyli $\theta = \frac{\pi}{4}$.



Rozwiązanie zadania M 1057.

Takie punkty istnieją dla dowolnej liczby naturalnej $n \geq 3$. Są nimi na przykład punkty (k, k^2) dla $k = 1, 2, \dots, n$. Istotnie: pole trójkąta o wierzchołkach (a, a^2) , (b, b^2) , (c, c^2) wynosi

$$\frac{1}{2} |(a-b)(b-c)(c-a)|,$$

co jest liczbą wymierną, jeśli a, b, c są liczbami całkowitymi. Z kolei odległość między punktami (a, a^2) , (b, b^2) jest równa

$$|a-b| \sqrt{(a+b)^2 + 1},$$

co jest liczbą niewymierną, jeśli a, b są różnymi liczbami całkowitymi dodatnimi.

Patrz w niebo

Do końca XX wieku (lub jak kto woli, do końca drugiego tysiąclecia) sondy kosmiczne sfotografowały trzy satelity planetoid: 951 Gaspra (to zrobiła sonda Galileo w 1991), 243 Idy (też Galileo) i 253 Mathildy (sonda NEAR, od *Near Earth Asteroid Rendezvous*). Pierwsze sygnały, że niektóre planetoidy mogą mieć satelity pojawiły się pod koniec lat 1970. Wydawało się mianowicie czasami, że gwiazda, przed którą planetoida przechodzi, jest wtedy zakrywana przez coś jeszcze. Doniesienia te zostały jednak przyjęte z rezerwą. Dalsze argumenty za obecnością satelitów pochodziły z fotometrii samych planetoid. Okresowe zmiany jasności planetoidy dowodzą przede wszystkim jej rotacji. Ale w 1994 r. stwierdzono, że planetoida 1994 AW1 oprócz zmian jasności z okresem 2,5 h przygasa też co 11,2 h. Z charakteru tych zaćmień wywnioskowano zresztą, że satelita ma rozmiary w przybliżeniu połowy planetoidy i obiega ją w okresie 22,4 h, a to co się obserwuje, to naprzemienne zakrycia planetoidy przez satelitę i satelity przez planetoidę. Podobną rzecz odkryto w 1997 r. u planetoidy 1991 VH (zmiany jasności w okresie 2,6 h i przygaśnięcia co 33 h) oraz u 3671 Dionysusa (okres rotacji 2,7 h i zaćmienia co 28 h).

Pierwszego satelitę planetoidy zobaczono (dosłownie) z powierzchni Ziemi przy 45 Eugenii w 1998 r. Dostatecznie ostry obraz planetoidy z satelitą uzyskano za pomocą 3,6 m kanadyjsko-francuskiego teleskopu na Hawajach, gdyż jego główne lustro można w ułamkach sekund tak deformować, żeby skompensowane zostały zniekształcenia obrazu powodowane przez ziemską atmosferę (nazywa się to optyka adaptacyjną). Satelitę nazwano Mały Książę. Za pomocą tego teleskopu zobaczono też w 2000 r. satelitę planetoidy 762 Pulcova, a za pomocą 10-metrowego teleskopu Keck II (również stojącego na Hawajach i mającego również te możliwości) satelitę 90 Antiope. Z roku 2000 są też pierwsze doniesienia o analogicznym odkryciu dokonany metodą radarową. Ale dość tych wyliczanek! Jak widać technik obserwacyjnych jest sporo i wyników obserwacji też, co więcej – w wielu przypadkach można nie tylko stwierdzić sam fakt istnienia satelity, ale określić jego orbitę i oszacować rozmiary, czasem nawet gęstość. Skoro tyle planetoid ma satelity, to aż dziwne, że Merkury i Wenus ich nie mają.

Tomasz KWAŚT

Kwiecień

W kwietniowe wieczory niemal w zenicie widać Wielką Niedźwiedzicę, a na południu Lwa. Zarówno między tymi dwoma gwiazdozbiorami, jak i od Lwa ku horyzontowi, brak jest jasnych gwiazd, a obecne tam gwiazdozbiory są małe i niepozorne. Wprawdzie Hydra, leżąca na południe od Lwa, jest najdłuższym gwiazdozbiorem całego nieba, ale również nie zawiera jasnych gwiazd, przez co bardzo trudno ją zlokalizować. Dwa z tych małych gwiazdozbiorów, Małego Lwa (na północ od Lwa) i Sekstant (na południe), wprowadził na niebo Heweliusz w 1690 r. Gwiazdozbiory te z mitologią nie mają nic wspólnego, natomiast Hydra ma przedstawiać jednego z najpaskudniejszych potworów w całej mitologii. Obszary tych gwiazdozbiorów, jako położone daleko od Drogi Mlecznej, obfitują w galaktyki i ich gromady, ale są to obiekty dostępne tylko dla wielkich teleskopów. Najjaśniejsza gwiazda Lwa (Regulus) i najjaśniejsza Sekstantu leżą niemal dokładnie na jednym południku niebieskim, z czego pierwsza na ekliptyce, a druga na równiku niebieskim.

Wenus i Mars są w Byku i wieczorem chylą się ku zachodowi. Saturn jest w Bliźniętach i dobrze go widać w zachodniej części nieba, a Jowisz w Lwie, przez co widać go praktycznie przez całą noc. Pełnia Księżycy wypada 5 IV, a nów 19 IV. W dniu nowiu nastąpi częściowe zaćmienie Słońca, widoczne jednak tylko na Antarktydzie i jej okolicach. Poza Słońcem żadnych jasnych gwiazd w kwietniu Księżyc nie zakryje, jedynie 23 IV przejdzie w pobliżu Wenus (w odległości $1;5$), ale w ciągu dnia, oraz wieczorem w odległości 2° od Marsa.

T. K.