Patrz w niebo

W maju i w czerwcu będziemy świadkami złączeń (koniunkcji) wielu planet ze Słońcem. Prawdę mówiąc, trudno być świadkiem złączenia, skoro wtedy planeta i Słońce znajdują się – oglądane z Ziemi – niemal dokładnie w tym samym kierunku. Planeta ginie w blasku Słońca na wiele dni przed i po złączeniu, a na nocnym niebie stwierdza się wtedy brak owej planety. W każdym razie przeżyjemy to, co dziennikarze chętnie nazywają „ustawieniem planet na jednej linii" (domyślnie – prostej). I naprawdę to przeżyjemy, w każdym sensie tego słowa. Bo co takie zjawisko może spowodować? Nic. Oto dowód.

Obliczmy natężenie pływowego działania Księżyca na Ziemię jako różnicę przyspieszeń grawitacyjnych Δa wywoływanych przez Księżyc po obu stronach Ziemi. G oznacza tu stałą grawitacji, m – masę Księżyca, R – promień Ziemi, r – odległość Księżyca.

$$\Delta a = \frac{\mathrm{G}m}{(r-R)^2} - \frac{\mathrm{G}m}{(r+R)^2} \approx$$

$$\approx \frac{\mathrm{G}m}{r^2}\left(\left(1+2\frac{R}{r}-\frac{R^2}{r^2}\right)-\left(1-2\frac{R}{r}-\frac{R^2}{r^2}\right)\right) = 4\mathrm{G}m\frac{R}{r^3}.$$

(Skorzystaliśmy tu z faktu, że dla małej wielkości ε zachodzi przybliżona równość $\frac{1}{1+\varepsilon} \approx 1-\varepsilon$, przy czym występujące tu znaki można – byle oba naraz – zmienić.) Ta właśnie różnica przyspieszeń powoduje rozciąganie Ziemi (praktycznie – jej hydrosfery) wzdłuż linii łączącej środek Ziemi z Księżycem, czyli pływy oceanów. Jak widać, działanie pływowe silnie zależy od odległości ciała wywołującego pływy. Dlatego tymi zjawiskami na Ziemi rządzi Księżyc jako najbliższy. Słońce, wprawdzie bardzo masywne, znajduje się znacznie dalej, dlatego jedynie Księżycowi trochę pomaga (podczas pełni lub nowiu Księżyca) lub przeszkadza (podczas kwadr) w rozciąganiu Ziemi. Planety, oczywiście, też pomagają lub przeszkadzają Księżycowi, ale jaki jest ich wkład, można przekonać się samemu, podstawiając do wzoru masę i odległość danego ciała. Nawet łączne działanie wszystkich planet jest praktycznie zerowe w porównaniu z działaniem Księżyca, co kończy dowód. Jeżeli więc w maju lub w czerwcu ziemia gdzieś się zatrzęsie, to nie z powodu planet.

Tomasz KWAST

Rozwiązanie quizu ze str. 11

Poszukiwanie higgsa zajęło Ci:

- mniej niż 3 minuty:
  jesteś bardzo spostrzegawczy, więc świetnie nadajesz się na fizyka cząstek;
- więcej niż 3 minuty:
  jesteś bardzo cierpliwy, więc świetnie nadajesz się na fizyka cząstek;
- uznałeś szukanie za stratę czasu:
  umiesz podejmować szybkie decyzje, więc świetnie nadajesz się na fizyka cząstek.

Wiadomości sportowe

Mistrzostwa Polski Dziennikarzy w Narciarstwie Alpejskim rozegrane 19. marca w Szczyrku wygrał nasz redakcyjny kolega Piotr Zalewski.

Maj

W majowe wieczory Droga Mleczna rozciąga się od wschodu do zachodu, ale nisko nad północnym horyzontem – jest to okres jej najgorszej widoczności. Wobec tego niemal w zenicie znajduje się północny biegun galaktyczny z całym bogactwem licznych w jego okolicy galaktyk. Biegun leży w Warkoczu Bereniki, gdzie znajduje się jedna z najbliższych gromad galaktyk. Zawiera w przybliżeniu 1000 członków i odległa jest o trochę ponad 100 Mpc. Niestety, galaktyki – nawet najbliższe – są obiektami bardzo słabymi, aczkolwiek jedną z nich, M 64, zwaną Czarnym Okiem, można próbować dostrzec przez lunetę, ma bowiem jasność 8,5 mag. Podobnej jasności są najjaśniejsze galaktyki w jeszcze bogatszej i bliższej gromadzie galaktyk w sąsiednim gwiazdozbiorze Panny.

Oprócz Drogi Mlecznej w maju nie widzimy również planet, bowiem 8 V złączenie ze Słońcem ma Jowisz, 9 V Merkury i 10 V Saturn, a Wenus i Mars są też zbyt blisko Słońca. Nów Księżyca wypada 4 V, pełnia 18 V. W maju Księżyc nie zakryje żadnej jasnej gwiazdy.

T.K.

Rozwiązanie zadania M 917.

Tak, istnieje. Np. sześciokąt o wierzchołkach $(1,0,0)$, $(0,1,0)$, $(0,2,1)$, $(1,2,2)$, $(2,1,2)$, $(2,0,1)$. (Jest to przekrój sześcianu rozpiętego na wektorach $[2,0,0]$, $[0,2,0]$, $[0,0,2]$ płaszczyzną przechodzącą przez środki sześciu krawędzi.)

Rozwiązanie zadania M 918.

Przypuśćmy, że istnieje n-kąt foremny $A_1A_2\ldots A_n$ $(n>6)$, którego wierzchołki są punktami kratowymi. Możemy przy tym założyć, że jego środek leży w początku układu współrzędnych. (Istotnie, powiększając jego rozmiary liniowe o czynnik n – czyli po prostu mnożąc współrzędne wierzchołków przez n – otrzymamy n-kąt foremny, którego wierzchołki oraz środek są punktami kratowymi.) Zauważmy, że zaczepiając wektory $\overrightarrow{A_1A_2}, \overrightarrow{A_2A_3}, \ldots, \overrightarrow{A_{n-1}A_n}, \overrightarrow{A_nA_1}$ w początku układu współrzędnych, otrzymamy n-kąt foremny o wierzchołkach również w punktach kratowych, którego rozmiary liniowe będą mniejsze o czynnik $r_n<1$ równy stosunkowi długości boku dowolnego n-kąta foremnego do promienia okręgu opisanego na nim. Kontynuując to postępowanie, będziemy mogli otrzymać n-kąt foremny z wierzchołkami w punktach kratowych o dowolnie małych rozmiarach liniowych. Sprzeczność.