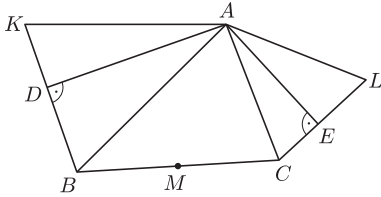




**Rozwiązanie zadania M 1309.**  
Niech  $K$  i  $L$  oznaczają punkty symetryczne do  $B$  i  $C$  względem punktów  $D$  i  $E$  odpowiednio.



Wówczas z twierdzenia Talesa  $CK = 2DM$  i  $BL = 2EM$ . Zauważmy, że trójkąty  $ABK$  i  $ACL$  są równoramienne:  $AB = AK$  i  $AC = AL$ . Ponadto, ponieważ  $\angle BAD = \angle CAE$ , więc  $\angle BAL = \angle KAC$ . Wobec tego trójkąty  $BAL$  i  $KAC$  są przystające. To oznacza, że  $BL = CK$ , co wraz z pierwszą obserwacją kończy dowód.

## Patrz w niebo: Czyżby pierwsza planeta?

Planeta obiegająca dowolną gwiazdę może przejawiać swoją obecność na kilka sposobów. Jej działanie grawitacyjne powinno powodować okresowe zmiany położenia gwiazdy. Jeżeli gwiazda już się porusza, to obserwator zobaczy, że jej tor jest wężykiem. Ruch gwiazdy wzdłuż promienia widzenia przejawia się jako zmiany jej prędkości radialnej. Jeżeli Ziemia leży w płaszczyźnie orbity planety, to ma ona czasami możliwość przejścia przed tarczą swojej gwiazdy, powodując jej przyćmienie. Ma też szansę przejść przed inną, bardziej odległą gwiazdą, powodując wtedy jej pojaśnienie wskutek zjawiska mikrosoczewkowania grawitacyjnego. Wszystkie te zjawiska obserwuje się, dzięki czemu obecność we Wszechświecie planet pozasłonecznych nie ulega wątpliwości i kolejne odkrycia nie są niczym nadzwyczajnym. Prawdopodobnie jednak każdy badacz marzy o tym, żeby skierowawszy gdzieś teleskop, mógł powiedzieć coś w rodzaju „punkcik w środku pola widzenia jest planetą”.

Pojawiło się podejrzenie, że to marzenie się spełniło. W roku 2004 za pomocą 8,2-metrowego teleskopu w Chile wykonano w podczerwieni zdjęcie pewnej gwiazdy, leżącej w asocjacji w Hydrze. Gwiazda występuje pod skróconym symbolem 2M 1207, a koło niej, w odległości  $0,78''$  znajduje się obiekt znacznie słabszy i znacznie chłodniejszy. Interpretacja tego obrazu, jak można przewidzieć, jest trudna i niepewna, a zagadka w skrócie przedstawia się następująco. Znajomość odległości (bo znana jest odległość asocjacji) pozwala oszacować jasności absolutne obiektów, a z porównania z modelami gwiazd wynika, że słabszy obiekt ma masę poniżej masy pozwalającej na palenie wodoru – a więc powinien być planetą. Jednak ich duża wzajemna odległość sugeruje, że ten słaby obiekt nie byłby wtedy w stanie aż tak świecić światłem odbitym – a więc powinien być gwiazdą. Trzeba przyznać, że nie upłynęło jeszcze dość czasu, by dało się zaobserwować względną orbitę ciał, co dopiero dałoby niepodważalną ocenę ich mas, przez co oszacowania wszelkich parametrów stałyby się pewniejsze. Może więc nie należy się przedwcześnie ani cieszyć, ani martwić, a tylko spokojnie poczekać na dalsze obserwacje.

Tomasz KWAST

## Kwiecień

Wysoko, trochę ku zachodowi, widzimy w kwietniowe wieczory niepozorny gwiazdozbiór Raka. W przybliżeniu 2000 lat temu Słońce przechodziło przez ten gwiazdozbiór w okolicy przesilenia letniego, czyli w czerwcu. Teraz przechodzi przezeń w sierpniu, a po dawnych czasach została nazwa punktu Raka i zwrotnika Raka, gdzie Słońce znajduje się, jak za dawnych czasów, około 21 czerwca. Przez lornetkę można dostrzec w Raku dwie gromady otwarte gwiazd, symbolicznie „diametralnie” różne, mianowicie jedna należy do najmłodszych, druga do najstarszych, co ocenia się po fazie ewolucji ich gwiazd. Pierwsza, młoda M44 (Żłóbek lub Praesepe), ma w przybliżeniu pół miliarda lat. Liczy ponad 300 gwiazd, jej jasność to 3,9 mag, odległość 160 pc. Druga, M67, ma około pięciu miliardów lat. Zawiera 100 gwiazd, jej jasność to 4 mag, a odległość 800 pc. Obie więc widać przy czystym niebie gołym okiem, a na niebie dzieli je odległość poniżej 10 stopni.

Merkury, Wenus, Mars i Jowisz są zbyt blisko Słońca, przez co praktycznie niewidoczne. Z nich czterech jedynie Wenus można próbować dostrzec przed wschodem Słońca. Przez całą noc widać tylko Saturna, który jest w Pannie; w dodatku 4 IV znajdzie się w opozycji (tj. w miejscu nieba przeciwnym Słońcu). Nów Księżyca wypada 3 IV, pełnia 18 IV. Żadnych zaćmień ani zakryć jasných obiektów w kwietniu nie będzie. Z przewidywalnych rojów meteorów można około 21 IV oczekiwać słabego roju Lirydów.

T. K.



**Rozwiązanie zadania M 1311.**  
Rozważmy trójkąt równoboczny  $ABC$  o środku  $O$ . Każdemu słowu przyporządkujemy przekształcenie tego trójkąta w ten sposób, że literze  $a$  odpowiada symetria względem osi  $OA$ , a literze  $B$  obrót wokół punktu  $O$  o  $120^\circ$  zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Na przykład słowo  $baabb$  oznacza „obróć, potem symetria, znów symetria i jeszcze dwa obroty”. Zauważmy, że podane operacje nie zmieniają przypisanego przekształcenia. Istotnie, możemy dodać lub odjąć dwie kolejne symetrie względem tej samej osi, trzy obroty o  $120^\circ$  wokół tego samego punktu, a oba słowa  $ab$  i  $bba$  oznaczają symetrię względem osi  $OB$ . W takim razie nie istnieje żądany ciąg operacji, gdyż  $a$  oznacza symetrię względem osi  $OA$ , a  $ba$  symetrię względem osi  $OC$ .