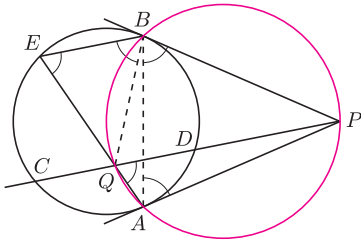




**Rozwiązanie zadania M 1268.**  
Oznaczmy przez  $Q$  punkt przecięcia prostych  $AE$  i  $CD$ .



Wówczas

$$\sphericalangle AQP = \sphericalangle AEB = \sphericalangle ABP,$$

skąd wynika, że punkty  $A, P, B, Q$  leżą na jednym okręgu. Ponadto  $AP = BP$ , więc  $\sphericalangle BAP = \sphericalangle ABP$ . Wobec tego

$$\sphericalangle BEQ = \sphericalangle AQP = \sphericalangle BAP = \sphericalangle PQB = \sphericalangle EBQ.$$

Zatem punkt  $Q$  leży na symetralnej odcinka  $EB$ . Symetralna ta przechodzi przez środek okręgu i jest jednocześnie prostopadła do prostej  $CD$ . Zatem symetralna odcinka  $BE$  jest także symetralną odcinka  $CD$ . Stąd wniosek, że punkt  $Q$  jest środkiem odcinka  $CD$ .



**Rozwiązanie zadania F 757.**  
Oświetlenie  $E$  obrazu jest równe stosunkowi strumienia świetlnego  $\Phi$  przechodzącego przez soczewkę do powierzchni obrazu  $S$ . Po złożeniu soczewki na pół jej powierzchnia zmniejszy się dwukrotnie, i tak samo zmniejszy się strumień światła przez nią przechodzący.

Pole powierzchni obrazu także się zmieni. Promień obrazu Słońca wynosi  $r = F \operatorname{tg} \alpha/2$ , gdzie  $F$  jest ogniskową soczewki, a  $\alpha$  średnicą kątową Słońca. Ponieważ  $\alpha$  jest bardzo małe, około  $30'$ , więc  $r \approx F\alpha/2$ . Po rozcięciu i złożeniu dwóch wypukłych części ogniskowa układu zmniejszy się dwukrotnie, i tak samo zmniejszy się promień obrazu Słońca. Zatem powierzchnia obrazu będzie cztery razy mniejsza.

Stosunek oświetleń wynosi ostatecznie:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\Phi_2 S_1}{\Phi_1 S_2} = 2.$$

## Patrz w niebo: Supergromady galaktyk

Największymi obecnie obserwowanymi skupiskami materii są supergromady galaktyk, czyli gromady gromad. O ile gromady galaktyk są często obiektami wyraźnie widocznymi (oczywiście na zdjęciach), to oznaczenie, np. na mapie nieba, granic supergromad nie jest łatwe. Jeżeli nawet takie granice jakoś się oznaczy, to i tak trzeba pamiętać, że na zdjęciach widzimy tylko rzuty galaktyk na sferę niebieską, podczas gdy chciałoby się poznać przestrzenny rozkład materii we Wszechświecie. Jest to wykonalne, jednak wymaga znacznie większego nakładu pracy, gdyż trzeba tu żmudnych wyznaczeń odległości tysięcy galaktyk na podstawie pomiarów ich prędkości radialnych.

W wyniku tych prac zarysowuje się już od lat obraz rozkładu materii we Wszechświecie w największej skali. Od lat 80. ubiegłego wieku znany jest Wielki Atraktor, tj. skupisko gromad galaktyk na południowej półkuli nieba z centrum w gwiazdozbiorze Węgielnicy. W przybliżeniu też od tego czasu znamy Wielki Mur (*Great Wall*), czyli ogromne pasmo gromad ciągnące się z grubsza w płaszczyźnie równika niebieskiego od Hydry do Wężownika, a w przestrzeni w odległości 100 Mpc. Wreszcie, w bieżącym już wieku, wyodrębniono *Sloan Great Wall*, pasmo gromad galaktyk usytuowane na niebie podobnie, choć jest krótsze (od Hydry do Panny) i położone w odległości 300 Mpc. *Sloan Great Wall* byłby największą strukturą zaobserwowaną we Wszechświecie, aczkolwiek jest wysoce niepewne, czy w ogóle stanowi on „obiekt” w potocznym znaczeniu tego słowa. Jest bowiem tak wielki, że trudno mówić o grawitacyjnej więzi między np. jego końcami.

Mechanizm powstawania takich struktur to obecnie jeden z najciekawszych problemów w kosmologii. Nie ulega wątpliwości, że są one wynikiem działania co najmniej dwóch procesów: grawitacyjnego kondensowania się materii oraz ekspansji Wszechświata. Nie wiadomo, czy te Wielkie Mury aktualnie kondensują się, czy rozpadają, nie wiadomo, jaki jest ich związek z niejednorodnościami promieniowania tła, itd. Prace są w toku.

Tomasz KWAST

## Luty

W lutowe wieczory dominuje na niebie wspaniały Orion i chyba nikt, zwłaszcza mając w ręce lornetkę, nie oprze się chęci przejrzenia obszaru tego gwiazdozbioru. Niemal w zenicie jest teraz Woźnica, gwiazdozbiór mniejszy i nie tak okazały, ale wart, by nań również skierować lornetkę, gdyż przebiega przez niego Droga Mleczna. W obszarze ograniczonym do wielokąta wyznaczonego przez jego najjaśniejsze gwiazdy znajdziemy co najmniej sześć gromad otwartych. Gromady otwarte w Drodze Mlecznej w ogóle występują obficie, tu jednak tworzą wyjątkowe skupisko. Ich jasności zawierają się między granicznym zasięgiem nieuzbrojonego oka (umownie 6 mag), a w przybliżeniu 10 mag. Bardzo zróżnicowana jest też liczebność zawartych w nich gwiazd, od kilkunastu do setek. Ich odległości to co najmniej kiloparsek. Oczywiście, w całej okazałości widać je dopiero na dostatecznie długo naświetlanych zdjęciach. Najjaśniejsza gwiazda całego gwiazdozbioru (Capella – alfa Woźnicy) jest typu widmowego zbliżonego do słonecznego, jest jednak innej klasy jasności – dlatego przy zbliżonej temperaturze powierzchniowej ma rozmiary 17 razy większe, a moc 150 Słońc. Ma zresztą też małego towarzysza (w odległości 0,74 j.a.).

Wenus jest w Wodniku, czyli zbyt blisko Słońca, aby było ją widać. To samo tyczy się Jowisza (28 II ma złączenie ze Słońcem). Mars natomiast jest w Raku i wieczorem jest na niebie całkiem wysoko. Wreszcie koło północy wschodzi Saturn. Now Księżyc wypadła 14 II, pełnia zaś 28 II. Księżyc zakryje Antaresa 7 II, co będzie widać na północnym Pacyfiku, Morzu Beringa i na Alasce. Żadnych zaćmień w lutym nie będzie. Nie będzie też przewidywalnych rojów meteorów. Wprawdzie w Bliźniętach, doskonale widocznych w lutowe wieczory, znajduje się radiant Geminidów, ale rój ten maksimum aktywności ma w grudniu.

T. K.