



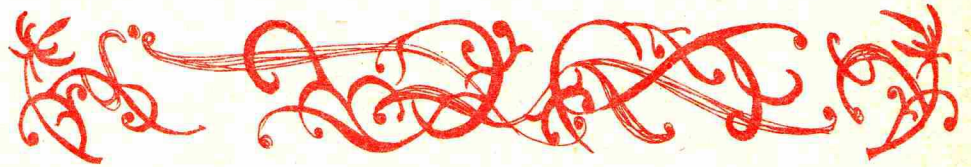
Rozwiązanie zadania M 493. Oznaczenie:
 $(xQ'y) \equiv$ (nie zachodzi xQy);
 $(xR'y) \equiv$ (nie zachodzi xRy).
 Zaprzeczamy tezę: istnieją $a, b, c, d \in X$
 takie, że $aQ'b, cR'd$.
 Zatem $dR'c, cQd, dQc, aRb, bRa$.
 Jeśli aRc , to $aR'd, dR'b$, więc
 aQd, dQb , skąd aQb — sprzeczność.
 Jeśli $aR'c$, to $cR'b$, więc aQc, cQb ,
 skąd aQb — sprzeczność.

Jak łatwo zauważyć, wypełnienie izolatora kuleczkami nie może być zbyt duże, bo pole magnetyczne każdej kuleczki wpływa na inne i, ze względu na przypadkowe ułożenie kuleczek, każda z nich wymaga nieco innej energii do przeniesienia, jej w stan normalny. Można byłoby uniknąć tego problemu układając kuleczki w uporządkowaną sześcienną sieć. Wtedy każda kuleczka znajdowałaby się w takim samym polu magnetycznym. Jest to jednak niezwykle trudne do zrealizowania.

Inny problem to stabilizacja zewnętrznego pola magnetycznego, która powinna być, oczywiście, lepsza niż czułość SQUIDu.

Wreszcie istnieje problem ekranowania całego urządzenia od zewnętrznych zakłóceń magnetycznych i drgań mechanicznych; nawet niewielkie zmiany kształtu pętli odbiorczej SQUIDu w polu magnetycznym powodują zmiany strumienia zaburzające pomiar.

Do tej pory zbudowano detektory zawierające tylko kilkanaście miligramów kuleczek. Testowano je za pomocą strumieni fotonów, które oddziałują z materią znacznie silniej niż neutrino. Wyniki są obiecujące.



Patrz w niebo

Niedawny powrót komety Halleya w bliskie Ziemi okolice Układu Słonecznego sprawił miłośnikom astronomii wiele zadowolenia. Dziś to już sprawa przebrzmiała, przypomnijmy jednak, że ta reklamowana w wielu czasopiśmiech kometa była w Polsce praktycznie niewidoczna gołym okiem, choć w okresie najlepszej widzialności miała jasność 4 mag. To wcale nie jest mało w przypadku wielu obiektów — gwiazdy tej wielkości są zupełnie dobrze widoczne. Komety nie są jednak, jak gwiazdy, punktowymi źródłami światła. Widać je na niebie w postaci rozmytych plamek, a podawane jasności odnoszą się do ich całkowitego blasku pochodzącego od całej powierzchni.

Podobnie jest w przypadku innych obiektów rozciągniętych, takich jak galaktyki, gromady gwiazd czy wszelkiego rodzaju mgławice. Przytaczane w literaturze całkowite jasności tych ciał mogą wprowadzić w błąd początkujących miłośników astronomii. Zwykle w niewielkim stopniu informują o tym, na ile łatwo dany obiekt można odnaleźć na niebie. Może się na przykład zdarzyć, że dwie galaktyki o zupełnie różnych rozmiarach kątowych i jasnościach katalogowych widać jednakowo wyraźnie. W takich przypadkach znacznie bardziej przydatna jest znajomość tzw. jasności powierzchniowej — tj. jasności umownie wybranej jednostki powierzchni. Wielkość ta niesie informację o tym, jak bardzo powierzchnia badanego obiektu jest kontrastowa w stosunku do tła nieba.

Powszechnie znaną galaktyką, dostrzegalną gołym okiem, jest Wielka Mgławica w Andromedzie (M31) o jasności całkowitej 4,8 mag. Trzeba przyznać, że oglądana bez użycia teleskopu nie prezentuje się ona zbyt imponująco. Być może jednak warto spojrzeć na nią przynajmniej raz w życiu, choćby dlatego, aby uprzytomnić sobie, że w czasie obserwacji na siatkówkę oka pada światło, które podróżowało bez przerwy od przeszło dwóch milionów lat, niezmiennie z szybkością 300 000 km/s. Galaktyka w Andromedzie jest, w zasadzie, najdalszym obiektem dostępnym obserwacji bez użycia teleskopu.

W zasadzie, bo podobno niektórzy potrafią dostrzec nieuzbrojonym okiem jeszcze dalszą galaktykę w sąsiadującym z Andromedą gwiazdozbiore Trójkąta, oznaczoną w katalogu Messiera symbolem M33. Odszukanie jej na niebie może stanowić ciekawe, choć dość trudne zadanie. Dla wielu nie lada niespodzianką stanowi identyfikacja obiektu o rozmiarach przewyższających rozmiar Księżyca, choć, rzecz jasna, o nieporównanie mniejszej jasności powierzchniowej. Przy rozmiarach kątowych $62' \times 39'$ galaktyka w Trójkącie ma jasność zaledwie 5,7 mag (dla porównania — taką samą jasność całkowitą ma Uran, którego średnica kąтова jest równa zaledwie $0,66''$), podczas gdy Księżyc w pełni przy rozmiarach $32' \times 32'$ odbija promieniowanie słoneczne o jasności całkowitej — 12,6 mag. W efekcie jasność powierzchniowa galaktyki M33 jest blisko 100 milionów razy mniejsza od jasności powierzchniowej naszego naturalnego satelity. Tym, którym nie uda się odnaleźć M33 gołym okiem, radzimy skorzystać z lunetki o niedużym powiększeniu, za to możliwie dużej światłosile (stosunku średnicy obiektywu do ogniskowej).

Przy tak dużych rozmiarach kątowych galaktyka w Trójkącie stanowi bardzo interesujący przedmiot obserwacji. Już niewielka lunetka umożliwi dostrzeżenie wielu szczegółów jej budowy, niedostępnych w przypadku żadnego innego obiektu pozagalaktycznego na niebie północnym. Galaktyka ta, podobnie jak Wielka Mgławica w Andromedzie, składa się z wielu miliardów gwiazd utrzymywanych siłą ciężenia grawitacyjnego w zwojach olbrzymiej spirali. Wprawdzie tylko dwa ramiona tej spirali mogą być dostrzeżone podczas obserwacji amatorskich, ale w rzeczywistości klasyfikuje się ją jako galaktykę pięcioramienną. Jej centralnie położone jądro widoczne jest jako obiekt gwiazdopodobny 12 wielkości. Warto nadmienić, że jest ono najjaśniejszym zwartym źródłem promieniowania rentgenowskiego w Lokalnej Grupie Galaktyk. Galaktyka w Trójkącie wyróżnia się bogactwem jasnych mgławic emisyjnych zjonizowanego wodoru (tzw. obszary H II), w których znajduje się wiele gorących gwiazd wczesnych typów widmowych O i B.

W zimowe wieczory zarówno Wielka Mgławica w Andromedzie, jak i galaktyka w Trójkącie są usytuowane korzystnie do przeprowadzania obserwacji. W ich odnalezieniu pomocny może być zamieszczony obok rysunek. Obserwacje należy przeprowadzać podczas nocy bezchmurnych i bezksiężycowych (światło Księżyca rozjaśnia tło nieba na dużym obszarze), w miejscu możliwie oddalonym od wszelkiego rodzaju światła.

mgr Joanna UDALSKA

