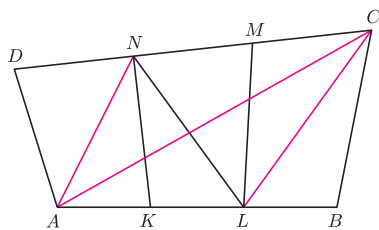




**Rozwiązanie zadania M 1109.**  
Oznaczmy przez  $[F]$  pole figury  $F$ .  
Wówczas  $[ALC] = 2[LBC]$  oraz  
 $[ANC] = 2[NDA]$ , skąd po dodaniu  
stronami

$$[ALCN] = 2([LBC] + [NDA]).$$



Zatem dodając do obu stron  $2[ALCN]$ ,  
uzyskujemy

$$(1) \quad 3[ALCN] = 2[ABCD].$$

Z drugiej strony,  $[KLN] = [AKN]$  oraz  
 $[LMN] = [LCM]$ , skąd po dodaniu  
stronami mamy

$$[KLMN] = [AKN] + [LCM],$$

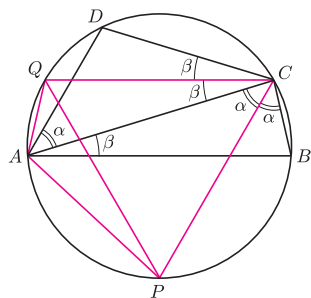
czyli

$$(2) \quad 2[KLMN] = [ALCN].$$

Łącząc równości (1) i (2), uzyskujemy  
tezę.



**Rozwiązanie zadania M 1110.**  
Niech  $\alpha = \sphericalangle CAD$  oraz  $\beta = \sphericalangle BAC$ .  
Z równości  $\sphericalangle BAC + \sphericalangle BCD = 180^\circ$   
dostajemy  $\alpha + \beta = 60^\circ$ . Przyjmijmy,  
że dwusieczne kątów  $ACB$  oraz  $ACD$   
przecinają dany okrąg odpowiednio  
w punktach  $P$  i  $Q$ .



Wówczas  $\sphericalangle PCA = \sphericalangle CAD$ , skąd wynika,  
że  $AP = CD$ . Tak samo dowodzimy, że  
 $AQ = BC$ . Ponadto

$$\begin{aligned} \sphericalangle CPQ &= \sphericalangle CPD + \sphericalangle DPQ = \\ &= \sphericalangle CAD + \sphericalangle DCQ = \alpha + \beta = 60^\circ. \end{aligned}$$

Analogicznie dowodzimy, że  
 $\sphericalangle CQP = 60^\circ$ , skąd wynika, że trójkąt  
 $CPQ$  jest równoboczny. Oznaczmy przez  
 $a$  długość jego boku. Wówczas na mocy  
twierdzenia Ptolemeusza zastosowanego  
do czworokąta  $APCQ$  uzyskujemy  
 $AC \cdot a = AP \cdot a + AQ \cdot a$ . Stąd

$$AC = AP + AQ = CD + BC.$$

## Patrz w niebo

W roku 1962 pionierskie obserwacje w zakresie rentgenowskim ujawniły promieniowanie X dobiegające niemal równomiernie ze wszystkich stron. Przez kilkadziesiąt lat nie wiadomo było, czy jest to świecenie gładkiego tła czy ogromnej liczby niedostrzegalnych na razie oddzielnych źródeł. Rozstrzygnięcie nastąpiło po wysłaniu na okołoziemską orbitę rentgenowskiego teleskopu Chandra (1999). Okazało się mianowicie, że 80% rentgenowskiego tła pochodzi od źródeł punktowych, a są nimi supermasywne czarne dziury znajdujące się w centrach odległych galaktyk.

Teleskop Chandra wykonał m.in. dwa rekordowe sondowania Wszechświata: uzyskał obrazy dwóch obszarów po 16 minut kwadratowych, jednego położonego w Piecu (na południowej półkuli) i drugiego w Wielkiej Niedźwiedzicy, przy czym oba obrazy powstały w wyniku ekspozycji trwających milion sekund (ponad 11 dni). Badane pole w Wielkiej Niedźwiedzicy pokrywa się z obszarem znanym jako *Hubble Deep Field*, czyli z najodleglejszym fragmentem Wszechświata sfotografowanym za pomocą teleskopu Hubble'a. Obraz w zakresie rentgenowskim ukazał ogromną liczbę czarnych dziur w postaci kwazarów i innych typów aktywnych galaktyk wypełniających wczesny Wszechświat. Ponieważ Chandra nie mógł fotografować widm tych obiektów, informacje o ich odległościach uzyskano za pomocą ośmiometrowych teleskopów znajdujących się w *European Southern Observatory* w Chile. Współpraca okazała się bardzo owocna, odkryto mianowicie w końcu kwazary II typu, których istnienie było od dawna podejrzewane. Oczekuje się bowiem, że centralna czarna dziura w młodej, bogatej w pył galaktyce, powinna być otoczona przez bardzo gruby torus tego pyłu. Przy losowym usytuowaniu osi tych torusów tylko u około 10% obiektów, których osie byłyby skierowane w przybliżeniu w stronę Ziemi, powinny być widoczne ich obszary centralne w zakresie optycznym. U pozostałych 90% torus zakrywałby czarną dziurę, przez co taka galaktyka nie byłaby widoczna jako zwykły kwazar, byłaby natomiast widoczna jako kwazar II typu w zakresie rentgenowskim.

Tomasz KWAST

## Wrzesień

Gromady kuliste otaczają naszą Galaktykę mniej więcej równomiernie – mówimy, że same tworzą tzw. podsystem kulisty. Z kolei materia międzygwiazdowa należy do podsystemu płaskiego, czyli skupia się głównie w płaszczyźnie Drogi Mlecznej, dość skutecznie uniemożliwiając tu obserwowanie odległych obszarów, w szczególności centrum Galaktyki (odległego od nas o 8,5 kpc) i jego okolic. Zdawało by się więc, że w tej płaszczyźnie powinniśmy widzieć tylko najbliższe gwiazdy, a gromady kuliste, jako obiekty „zewnątrzne” względem Galaktyki, jedynie daleko od Drogi Mlecznej. Tymczasem w małym i niepozornym gwiazdozbiórze Strzały, położonym właśnie w Drodze Mlecznej, nie dość że znajduje się gromada kulista (M71), to jeszcze widać ją przez niewielki teleskop, gdyż jej jasność wynosi 8,1 mag. Leży ona bliżej niż centrum Galaktyki w odległości 3,1 kpc.

Wenus jest w Pannie i widać ją wieczorami na zachodnim niebie. Mars jest na granicy Barana i Byka, wschodzi więc wieczorem i widać go przez całą noc. Jowisz jest w Pannie i widać go, jak Wenus, tylko wieczorem. Saturn jest w Raku, wschodzi więc dopiero około północy. Nów Księżyca wypada 3 IX, a pełnia 18 IX. Jednego dnia – 7 IX – Księżyc zakryje Spikę i Wenus, ale pierwsze zakrycie będzie widoczne na Syberii, a drugie w południowej części Afryki. Księżyc zakryje też Antaresa 10 IX, ale zobaczą to mieszkańcy Środkowej Ameryki i Afryki. 22 IX Słońce wstąpi w znak Wagi, czyli nastąpi równonoc jesienna i zacznie się astronomiczna jesień.

T. K.