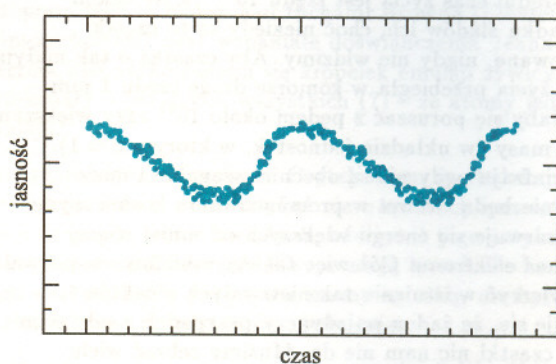
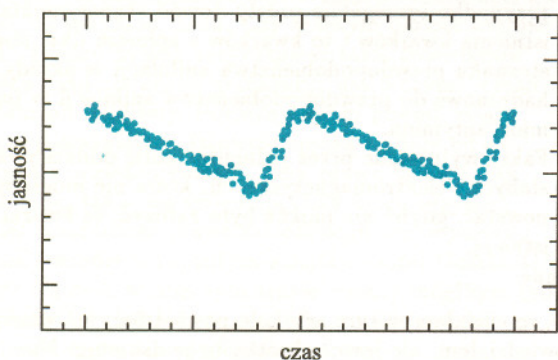
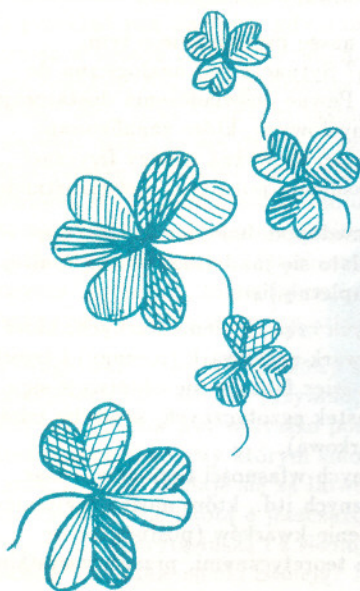




## Zmienność gwiazd

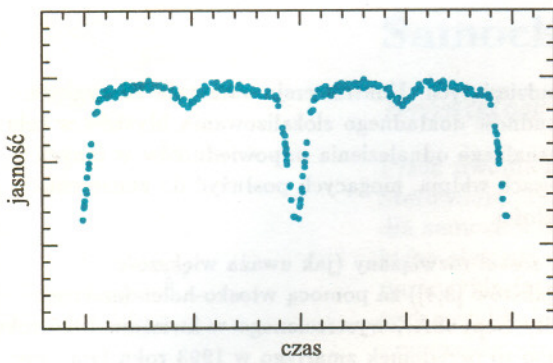
Gwiazdy migocą, a planety – nie. Choć pozwala to na proste ich rozróżnienie, nie ma nic wspólnego z rzeczywistymi zmianami jasności. Migotanie gwiazd jest jedynie efektem zakłócania ich blasku przez naszą niespokojną atmosferę. Nie oznacza to, naturalnie, że gwiazdy są niezienne – przeciwnie, prawdziwie stałych gwiazd nie ma. Wszystkie w swym bardziej lub mniej burzliwym życiu ulegają ciągłym przemianom, czego przejawem są zmiany jasności. Przyjęło się jednak nazywać gwiazdami stałymi te, których jasność nie zmienia się w naszych ludzkich skalach czasowych, gwiazdami zmiennymi zaś te, których blask zmienia się (cyklicznie lub nie) w czasie możliwym do zaobserwowania. Zmiany te stanowią niewyczerpane źródło informacji o wszystkim, co dla astronomów najważniejsze – rozmiarach, odległościach, budowie czy ewolucji badanych gwiazd. Gwiazdy stałe również spełniają swoją rolę jako wzorce jasności, do których odnosi się zmiany blasku.

Zmiany blasku gwiazd fizycznie zmiennych są wywołane przez procesy zachodzące w ich wnętrzach. Najprostszym przypadkiem są pulsacje, podczas których gwiazda na przemian rozduwając się i kurcząc, to słabnie, to jaśnieje. Osiągając największy rozmiar, słabnie najbardziej, wtedy bowiem jest najchłodniejsza i odwrotnie – w fazie największego skurczenia jako najgorętsza jest jednocześnie najjaśniejsza. Zmiany jasności mogą być wywołane również przez istnienie plam (obszarów powierzchni istotnie jaśniejszych bądź ciemniejszych od otoczenia) na powierzchni obracającej się gwiazdy. Najbardziej jednak widowiskowe zmiany towarzyszą wybuchom związanym z burzliwymi fazami ewolucji.

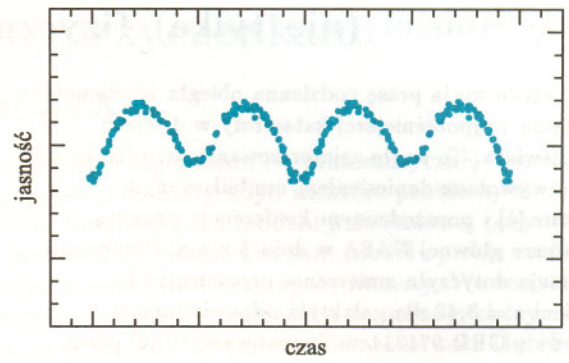


Krzywe zmian blasku gwiazd pulsujących.

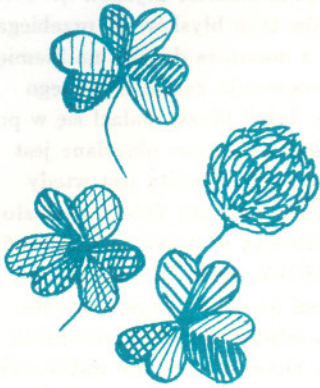
Inną, powszechną przyczyną zmian jasności jest wzajemne zaślania się składników w układach kilku (co najmniej dwóch) gwiazd. Gdy orbita układu nie jest skierowana prostopadle do obserwatora, może on zaobserwować cykliczne zmiany blasku, których okres i amplituda zależą od rozmiarów składników, ich jasności, a także wzajemnych odległości.



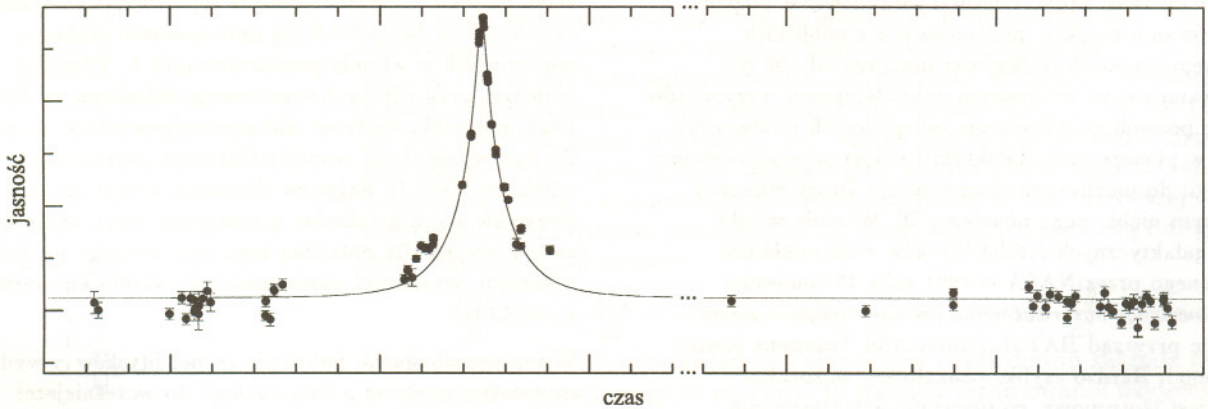
Krzywa zmian blasku układu zaćmieniowego typu Algol – składa się on z dwóch różnej jasności gwiazd znacznie oddalonych jedna od drugiej.



Krzywa zmian blasku układu zaćmieniowego typu W Ursae Maioris – składa się on z dwóch niemal stykających się gwiazd o prawie jednakowej jasności.

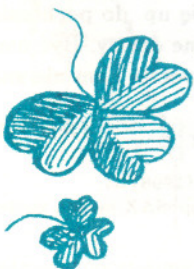


Co ciekawe, zmiany jasności gwiazdy mogą być wywołane również przez zupełnie z nią nie związane obiekty znajdujące się dowolnie daleko. Promienie świetlne gwiazdy zostają ugięte (pod wpływem przyciągania grawitacyjnego), jeśli dokładnie na linii łączącej ją z obserwatorem znajdzie się inne ciało niebieskie. Działa ono jak soczewka skupiająca, powodując jednorazowe pojaśnienie gwiazdy. Tak precyzyjne ustawienie w przestrzeni jest zjawiskiem niezwykle rzadkim, jego wykrycie wymaga nieustannego obserwowania milionów gwiazd w gęstych obszarach galaktyk podejrzanych o występowanie wielu ciał niebieskich, często zbyt słabych do zaobserwowania wprost, stąd określanych mianem ciemnej materii. Zjawisko to nosi nazwę mikrosoczewkowania grawitacyjnego, i choć nie jest pasjonujące z punktu widzenia badań gwiazdy soczewkowanej, to pozwala na stwierdzenie istnienia obiektu soczewkującego, nie wykrywalnego innymi metodami. Obiektów tych astronomowie poszukują z dużym zaangażowaniem, bowiem szacuje się, że mogą one stanowić blisko 90% całej materii Wszechświata.



Zmiany blasku wywołane przez zjawisko mikrosoczewkowania grawitacyjnego.

*Małą Deltę przygotowała Joanna UDALSKA*



**Rozwiązanie zadania M 852.**

Weźmy pod uwagę takie dwie sąsiednie proste i kąty wierzchołkowe między nimi. Ponieważ pola części  $T$  zawartych w tych kątach są równe, więc brzegi  $T$  i  $T'$  – obrazu  $T$  w symetrii względem  $O$  – przecinają się w każdym z tych kątów. Stąd przecięć brzegów  $T$  i  $T'$  jest co najmniej dwa razy tyle, co tych prostych, a brzegi dwóch  $n$ -kątów wypukłych nie mogą się przecinać w więcej niż  $2n$  punktach.