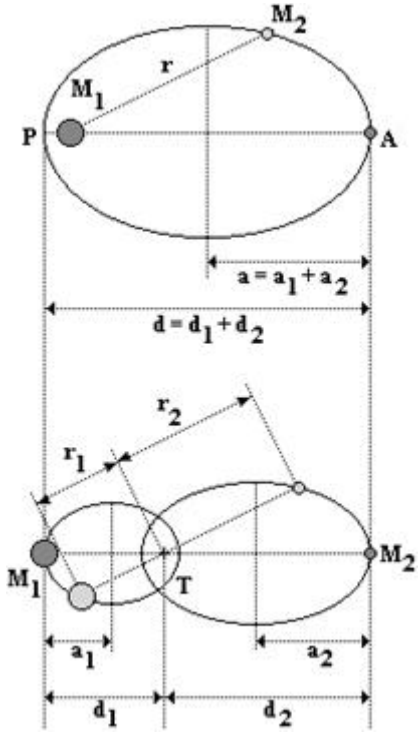
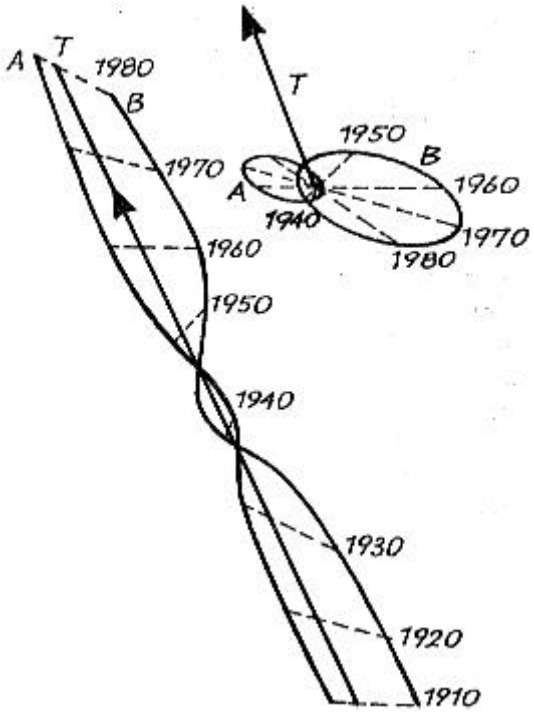
Vizuální dvojhvězdy

U vizuálních dvojhvězd většinou pozorovatel vidí, jak hvězda s menší hmotností obíhá po elipse kolem hvězdy s větší hmotností, která leží v ohnisku dané elipsy. Jedná se o tzv. **relativní trajektorii**. Podle třetího Keplerova zákona je možné určit hmotnost celé soustavy na základě vztahu: $M_1 + M_2 = \frac{a^3}{T^2}$, kde M_1 a M_2 jsou hmotnosti daných složek dvojhvězdy, *a* je velká poloosa relativní dráhy a *T* oběžná doba (perioda). Vzhledem k typickým hmotnostem, poloosám a periodám, je vhodné udávat hmotnosti složek dvojhvězdy v násobcích hmotnosti Slunce, poloosu v astronomických jednotkách a periodu v rocích.



Obr. 71



Obr. 72

Při oběhu se rozeznávají 2 body, v nichž se daná složka dvojhvězdy nachází na své trajektorii nejblíže (bod *P* na obr. 71) resp. nejdále (bod *A* na tomtéž obrázku) od bodu, kolem kterého obíhá. Nejmenší vzdálenost od tohoto bodu má složka v **periastronu**, největší pak v **apastronu**.

Ve skutečnosti je ale pohyb složek dvojhvězdy složitější, protože obě složky obíhají kolem společného těžiště. Trajektorie každé složky má tvar elipsy a těžiště leží v jejím ohnisku. Těmto trajektoriím se říká **absolutní trajektorie**. Elipsy absolutních drah jsou podobné, mají tedy stejnou excentricitu *e*. Z obr. 71 je vidět, že platí: $a = a_1 + a_2$, $d = d_1 + d_2$. Společné těžiště *T* leží blíže k té složce, která má větší hmotnost, a v každém okamžiku tedy platí: $\frac{M_1}{M_2} = \frac{d_2}{d_1}$. Na základě toho platí také vztahy: $a_1 : a_2 : a = M_1 : M_2 : (M_1 + M_2) = d_1 : d_2 : d = r_1 : r_2 : r$. Vzdálenosti *d* (pro obě složky) se definují jako vzdálenost apastronu dané složky od bodu, kolem kterého daná složka obíhá, vzdálenosti *r* udávají okamžitou vzdálenost dané složky od bodu, kolem kterého obíhají. Těžiště *T* vždy leží na spojnici obou složek.

Z obr. 71 je vidět rozdíl mezi relativní trajektorií (zobrazená v horní části obrázku) a absolutními trajektoriemi jednotlivých složek dvojhvězdy (zobrazeny ve spodní části obrázku).

Je-li na základě pozorování známa pouze relativní trajektorie dvojhvězdy, je možné určit pouze

součet hmotností obou složek. Ze znalosti absolutních trajektorií složek je pak možné určit hmotnost každé složky. Absolutní trajektorie jsou známy jen u menšího počtu hvězd s větším vlastním pohybem.

Např. Sírius A a Sírius B.

Je zvykem složku dvojhvězdy s vyšší svítivostí označovat písmenem *A*, složku s menší svítivostí pak písmenem *B*.

Těžiště dvojhvězdy se pohybuje po přímce a eliptické trajektorie hvězd kolem těžiště tak mají tvar vlnovek (obr. 72 pro případ Síria A a Síria B).

Těžiště dvojhvězdy se ve skutečnosti pohybuje po oběžné trajektorii kolem středu Galaxie. Vzhledem k velmi velkým parametrům této trajektorie (délka hlavní poloosy, ...) lze uvažovat pohyb těžiště dvojhvězdy po přímce.

Trajektorie dvojhvězd byly zatím kresleny v rovině kolmé na směr pohledu. Ve skutečnosti ale není tato podmínka často splněna a trajektorie leží v obecně natočené rovině v obecné poloze. Rovinu, v níž leží trajektorie, pak je možné vidět pod nejrůznějším úhlem: z nadhledu, z podhledu, jako úsečku (rovina je rovnoběžná se směrem pohledu a jde o případ zákrytových dvojhvězd). Také velká poloosa může být různě natočena a je většinou vidět zkrácená. Elipsa se může jevit i jako kružnice. Tímto způsobem zkreslená relativní trajektorie se nazývá **zdánlivá trajektorie**. Ohnisko zdánlivé trajektorie leží mimo hvězdu, která se nachází v ohnisku relativní trajektorie.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.