Sur la fonction f() introduite dans le calcul de répartition des températures à l'intérieur d'une étoile

Autor(en): **Tiercy, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **16 (1934)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-741506

La valeur λ_M est fonction de x; et l'on a approximativement:

$$\lambda_M = 0.028 \, [\log x]^2 \, .$$

Maintenant, si on porte les valeurs de m en abscisses, et celles de λ en ordonnées, les points correspondant à une durée de pose déterminée se trouvent à peu près alignés; on obtient ainsi une série de droites approchées, ayant un coefficient angulaire commun égal à — 0,024. Comme la valeur calculée de λ_M pour $x = 300$ est 0.169 (ce qui correspond à une étoile de magnitude 4,2 environ d'après ce dernier graphique), on a finalement:

$$\lambda_{M,\,300} = 0.169 - 0.024 \, (m - 4.2) \; ;$$

$$\lambda = 0.028 \, [\log x]^2 - 0.024 \, (m - 4.2) \; .$$

G. Tiercy. — *Sur la fonction* f(ξ) *introduite dans le calcul de répartition des températures à l'intérieur d'une étoile.*

La fonction $f(\xi)$ précédemment introduite[1] peut être représentée empiriquement comme il est indiqué ci-après.

Il s'agit d'une courbe présentant à gauche une branche qui tend asymptotiquement vers l'ordonnée $f = 1$; pour $\xi = 5$, la valeur de f est encore à peine supérieure à l'unité; puis f augmente de 1 à 1,852 lorsque ξ passe de 5 à 6,886; après quoi la courbe descend brusquement; et l'on a $f = 1$ pour $\xi = 6{,}888$ où la courbe s'arrête (frontière effective de l'étoile).

La courbe est représentée assez fidèlement par la fonction:

$$f = 1 + \mathrm{A} . 10^{-k(\xi^m - \mathrm{U}^m)^{2p}} \, . \left[+ \sqrt{1 + \frac{1}{\mathrm{N}\left[\xi - \left(6{,}888 + \frac{1}{\mathrm{N}}\right)\right]}} \right] , \tag{1}$$

où m est impair, $\mathrm{U} = 6{,}886$, où A est un facteur plus petit que l'unité, N un grand nombre, et k une fonction croissante de ξ.

[1] Voir notre précédente note sur la répartition des températures dans une étoile.

Le premier facteur:

$$y = \mathrm{A}.10^{-k(\xi^m - \mathrm{U}^m)^{2p}} \tag{2}$$

représente une courbe en forme de cloche asymétrique, dont le sommet correspond à l'abscisse $\xi = \mathrm{U} = 6{,}886$ et à l'ordonnée A. Si on choisit $p = 1$, $\mathrm{A} = 0{,}9$ et $m = 3$, on a:

$$y = (0{,}9).10^{-k(\xi^3 - 326{,}52)^2}$$

où l'on fera:

$$k = x.10^{a(\xi-5)^b} \;;$$

on disposera des trois constantes x, a et b de façon à obliger k à prendre les valeurs convenables correspondant à trois valeurs de ξ, par exemple $\xi = 6{,}50$, $\xi = 6{,}80$, $\xi = 6{,}876$. On trouve:

$$k = (2{,}004).10^{-4}.10^{(2,6).10^{-6}(\xi-5)^{22}} \;;$$

et l'on obtient ainsi:

ξ	k	y
5	0,000.200	0,000.000.000
5,50	0,000.200	0,000.009
6	$0{,}000.200_4$	0,003
6,50	0,000.210	0,248
6,80	0,002.654	0,368
6,876	0,122.710	0,505
6,886	0,272.075	0,900
6,888	0,322.540	0,849

Le second facteur de f, soit:

$$z = +\sqrt{1 + \frac{1}{\mathrm{N}(\xi - 6{,}888) - 1}}\,, \tag{3}$$

où le radical n'est pris qu'avec le signe (+), représente une courbe possédant à gauche une asymptote parallèle à l'axe des ξ à l'ordonnée $z = 1$; lorsque ξ prend des valeurs proches de 6,888 la courbe tombe brusquement jusqu'au point ($\xi = 6{,}888$; $z = 0$).

Avec N $= 10^6$, l'ordonnée z vaut encore 0,99977 pour $\xi = 6{,}886$; on a:

$$z = + \sqrt{1 + \frac{1}{10^6 . \xi - 6.888.001}} ;$$

ξ	5	5,5	6	6,5	6,8	6,876	6,886	6,888
z	0,999.999.7	0,999.999.6	0,999.999.4	0,999.999.0	0,999.994	0,999.958	0,999.770	0

Le produit des valeurs correspondantes de y et z donne le tableau suivant:

ξ	f calculé	f désiré [1]
5	0,999.999.7	1
5,50	1,000.009	1,013
6	1,003	1,098
6,50	1,248	1,248
6,80	1,368	1,377
6,876	1,505	1,505
6,886	1,900	1,852
6,888	1,000	1,000

Entre $\xi = 5$ et $\xi = 6$, les valeurs calculées de f sont légèrement trop faibles; mais cela a fort peu d'effet sur la distribution des températures dans cette région.

Il va sans dire que la formule (1) n'a pas d'autre intérêt que de permettre une interpolation convenable.

On remarquera que la dérivée de la fonction (1) prend une valeur infinie pour $\xi = 6{,}888$; cela correspond au fait que, à travers la dernière pellicule de matière, la température s'abaisse brusquement jusqu'à la température de surface.

G. Tiercy. — *Remarque sur un modèle particulier de distribution des températures dans une étoile.*

Il s'agit ici d'une conséquence à tirer d'une formule donnée par M. J.-H. Jeans pour exprimer la viscosité radiative de la

[1] Voir notre note citée.