CoKon0011

A SVÁBHEGYI
CSILLAGVIZSGÁLÓ INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI

MITTEILUNGEN DER
STERNWARTE
BUDAPEST-SVÁBHEGY

Nr. 11.

JULIA BALÁZS UND L. DETRE

# DAS PHOTOMETRISCHE DOPPELSTERNSYSTEM WY TAURI

BUDAPEST
1940

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

# A WY TAURI FOTOMETRIAI KETTŐSCSILLAG-RENDSZER

*(Összefoglalás.)*

Williams megfigyelései erre a csillagra rövidperiódusú $\delta$ Cephei-típusú fényváltozást adtak, különböző szabálytalanságokkal a periódusban és a fénygörbében. Ezért a csillag megfigyelését a $\delta$ Cephei-csillagok periódus- és fénygörbeváltozásáról folyó program keretében kezdtük meg. Felvételeinkből kiderült, hogy Williams eredményei tévesek, olyannyira, hogy a csillag nem is $\delta$ Cephei-, hanem $\beta$ Lyrae-típusú.

1936—39-ben a csillagról a 16 cm-es asztrográfon összesen 411 felvételt készítettünk és ezeket a svábhegyi csillagda elektromikrofotométerén mértük ki. A kapott fénygörbe két közel egyenlő minimumot mutat $0^{m}.54$ és $0^{m}.48$ amplitudóval. A fénygörbének a fogyatkozáson kívüli részéből a komponensek effektív ellipticitására 0.30 adódik. Az evvel az értékkel rektifikált fénygörbe két hegyes minimumot ad $0^{m}.34$ illetve $0^{m}.27$ amplitudóval. Az ebből számított pályaelemeket a dolgozat végén állítottuk össze.

A mellékelt ábra szemlélteti a teoretikus fénygörbét a megfigyelésből adódó normálpontokkal, valamint a két lapult komponensnek a relatív pályához és egymáshoz viszonyított nagyságát.

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

# DAS PHOTOMETRISCHE DOPPELSTERNSYSTEM WY TAURI

1. Die Beobachtung des Sternes WY Tauri wurde hier in Rahmen der Untersuchungen über die Perioden- und Lichtkurvenänderungen von kurzperiodischen $\delta$ Cephei-Sternen in Angriff genommen. A. Stanley *Williams*, der Entdecker des Veränderlichen, hat nämlich aus 616 visuellen Schätzungen einen halbregelmäßigen kurzperiodischen $\delta$ Cephei-artigen Lichtwechsel für den Stern gefunden.[1] Nach seinen Beobachtungen weist die Periode, deren Länge nach ihm $0^{d}.355615$ beträgt, eine 25 tägige kurzperiodische Ungleichheit von der Amplitude $43^{m}$ und eine langperiodische mit der Amplitude $>1^{h}$ auf. Auch die Gestalt der Lichtkurve ändert sich von Periode zu Periode. Williams hat über diese Unregelmäßigkeiten und über den etwas ungewöhnlichen Verlauf der mittleren Lichtkurve im Maximum in der zitierten Arbeit verschiedene Betrachtungen angestellt.

Nachdem schon *Lange* und *Zessevitsch* die Vermutung ausgesprochen haben[2], daß der Stern kein $\delta$ Cephei-Veränderlicher ist, erwies sich der Stern nach hiesigen Aufnahmen am 16 cm-Astrographen als Bedeckungsveränderlicher. Im Jahre 1936 teilte *Balázs*[3] auf Grund von 150 Aufnahmen folgende Elemente mit:

$$\text{Min.}_{\odot} = \text{J. D. } 2428186.490 + 0^{d}.34625.\ E$$

Max. $= 11^{m}.10$, Min. $= 11^{m}.63$.

In den Jahren 1937—39 erhielten wir vom Stern weitere 261 Aufnahmen. Diese zeigen, daß die von Balázs angegebene Periode zu verdoppeln ist und daß der Stern ein $\beta$ Lyrae-Veränderlicher mit zwei ungleichen Minima ist. Als endgültige Elemente erhielten wir für das Hauptminimum:

$$\text{Min.}_{\odot} = \text{J. D. } 2428186.490 + 0^{d}.6927580.\ E \qquad (1)$$

Bei der Ausmessung der Aufnahmen am Rosenbergschen Elektromikrophotometer wurden folgende Vergleichsterne[4] benutzt:

[1] A. Stanley *Williams:* A new variable star in Taurus. MN **87.** 172. 1926.
[2] Leningrad Bull. 4. S. 18. 1934.
[3] Julia *Balázs:* WY Tauri. Beob. Z. d. AN. **18.** 14. 1936.
[4] S. die Umgebungskarte in MN **87.** p. 173.



John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011



| | | | |
|---|---|---|---|
| *a* | $\alpha_{1855} = 5^h\ 47^m.8$ | $\delta_{1855} = +26^0\ 4'.0$ | Gr. = $10^m.93$ |
| *b* | 5 47.1 | + 26 19.8 | 10.98 |
| *c* | 5 47.4 | + 26 18.7 | 11.21 |
| *d* | 5 46.8 | + 26 17.9 | 11.40 |
| *e* | 5 47.8 | + 26 21.9 | 11.88 |
| *f* | 5 47.6 | + 26 5.5 | 12.01 |

Meistens wurden *b*, *c*, *d*, und *e* ausgemessen. Der Veränderliche hat die Koordinaten $\alpha = 5^h\ 47^m\ 24^s$, $\delta = +26^\circ\ 16'.9$ (1855), sein Spektrum ist nach Miss *Cannon*[1] vom Typus *A*.

Die Einzelbeobachtungen sind in Tabelle 1, die aus je 10 Beobachtungen gebildeten 42 Normalhelligkeiten in Tabelle 2 angeführt. In der ersten Spalte der Tabelle 2. stehen die Phasen in Bruchteilen des Tages, in der zweiten Spalte die von dem Hauptminimum gerechneten wahren Längen, in der dritten die aus den Beobachtungen sich ergebenden Normalpunkte. Diese sind auch in der beigegebenen Figur als Punkte dargestellt.

2. Die Normalpunkte geben die Lichtkurve eines Bedeckungsveränderlichen mit zwei spitzen, nahe gleichen Minima, deren Amplituden $0^m.54$ bzw. $0^m.48$ betragen. Das Nebenminimum liegt in der Mitte zwischen den Hauptminima. Die Helligkeit des Systems außerhalb der Bedeckungen ist nicht konstant, die Komponenten sind also Ellipsoiden. Eine Wirkung der Reflexion ist nicht erkennbar, ebenso zeigt sich, wie übrigens nach der symmetrischen Lage des Nebenminimums zu erwarten war, kein Periastroneffekt.

Die effektive Elliptizität der Komponenten

$$z = \varepsilon^2 \sin^2 i \tag{2}$$

ergibt sich nach dem üblichen graphischen Verfahren zu $z = 0.30$. Die mit diesem Wert von $z$ rektifizierten Normalpunkte geben eine Lichtkurve mit zwei spitzen Minima, deren Amplituden $0^m.34$ bzw. $0^m.27$ sind.

Aus der durch die Normalpunkte mit freier Hand gezogenen Lichtkurve ergibt sich für die Russelschen Konstanten:

$$D = \frac{\sin^2 \Theta\,(0.5)}{1 - z \cos^2 \Theta\,(0.5)} \quad \text{und} \quad C = \frac{\sin^2 \Theta\,(0.25)}{1 - z \cos^2 \Theta\,(0.25)} \tag{3}$$

$D = 0.140$ bzw. $C = 0.273$. Mit diesen Werten gelangt man aber zu keiner reellen Lösung für das Gleichungspaar:

[1] Harv. Bull. 874. 19. 1930.

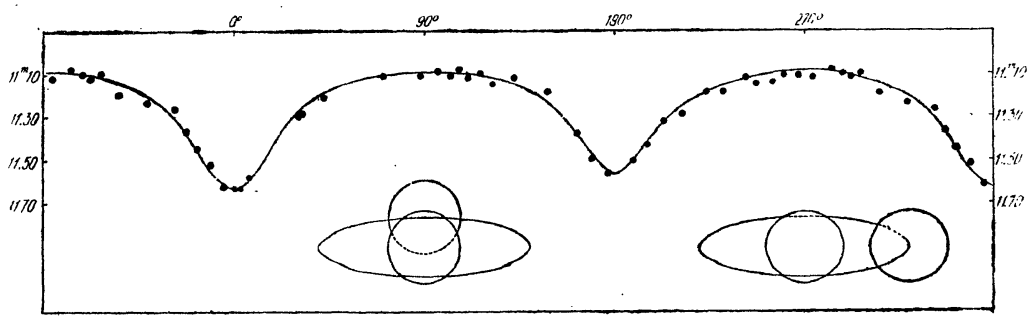
John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

$$\chi\ (k,\ a_0,\ 0.25) = C/D \tag{4a}$$

$$a_0 = 1 - \lambda_1 + \frac{1 - \lambda_2}{k^2} \tag{4b}$$

Den für $D$ erhaltenen Ausgangswert 0.140 beibehaltend erhält man eine reelle Lösung nur für $0.2430 \leq C \leq 0.2566$. Mit $C = 0.2566$ bekommt man noch eine leidlich gute Darstellung der Beobachtungen. In diesem Falle stellen (4*a*) und (4*b*) zwei Kurven dar, die sich bei dem




Lichtkurve und Systemverhältnisse für WY Tauri.

Extremwerte $k = 1$ eben noch schneiden. Für $a_0$ ergibt sich 0.508

Die mit $D = 0.140$ bzw. $C = 0.257$ nach der Gleichung

$$\frac{\sin^2 \Theta\ (n)}{1 - z\ \cos^2 \Theta\ (n)} = \omega_1 (n)\ D + \omega_2 (n)\ C \tag{5}$$

berechnete theoretische Lichtkurve ist in der Figur als ausgezogene Linie dargestellt, wobei natürlich auch die Korrektion wegen der Elliptizität der Komponenten mitberücksichtigt ist. Die beobachteten Normalpunkte schmiegen sich ziemlich gut dieser Kurve an. Die Abweichungen stehen in der vierten Spalte der Tabelle 2., sie betragen im Mittel $0^m.017$.

Der Zeitpunkt des Beginns der Bedeckung kann aus (5) mit $n = 0$ berechnet werden. Es ergibt sich $\Theta' = 39°55'$, die Dauer der Bedeckung beträgt also $\frac{2\,\Theta'}{360°} P = 0^d.153$.

Die Neigung der Bahnebene ($i$) und die gleichgroßen Halbachsen ($a$) der Komponenten werden aus den Gleichungen

$$\cos^2 i\ \cos^2 \Theta' + \sin^2 \Theta' = a^2\ (1 + k)^2\ (1 - z\ \cos^2 \Theta') \tag{6}$$

$$\cos^2 i = a^2\ (1 - z)\ [1 + k\ p\ (k,\ a_0)]^2 \tag{7}$$

bestimmt. Wir erhielten $i = 73°53'$ und $a = a_1 = a_2 = 0.372$.

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

Tabelle 1. Die Beobachtungen.

| J. D. 2428 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. | J. D. 2428 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. | J. D. 2428 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 065.543 | 286 | $11^m.10$ | 077.606 | 572 | $11^m.17$ | 135.423 | 197 | $11^m.10$ |
| | | | .608 | 574 | 11.18 | .425 | 199 | 11.15 |
| 077.506 | 472 | 11.04 | .610 | 576 | 11.07 | .427 | 201 | 11.04 |
| .508 | 474 | 11.03 | .612 | 578 | 11.17 | .429 | 203 | 11.20 |
| .510 | 476 | 11.00 | .614 | 580 | 11.30 | .431 | 205 | 11.00 |
| .514 | 480 | 11.12 | .616 | 582 | 11.03 | .433 | 207 | 11.16 |
| .516 | 482 | 11.14 | .619 | 585 | 11.10 | .435 | 209 | 11.22 |
| .518 | 484 | 11.10 | .621 | 587 | 11.27 | .438 | 211 | 11.08 |
| .521 | 487 | 11.12 | .623 | 589 | 11.28 | .440 | 214 | 11.17 |
| .523 | 489 | 11.06 | .625 | 591 | 11.14 | .451 | 225 | 11.18 |
| .525 | 491 | 11.18 | .627 | 593 | 11.31 | .454 | 228 | 11.14 |
| .527 | 493 | 11.19 | 132.503 | 048 | 11.40 | .456 | 230 | 11.15 |
| .529 | 495 | 11.18 | .505 | 050 | 11.28 | .458 | 232 | 11.10 |
| .531 | 497 | 11.02 | .507 | 052 | 11.38 | .460 | 234 | 11.22 |
| .533 | 499 | 11.19 | .509 | 054 | 11.30 | .462 | 236 | 11.26 |
| .535 | 501 | 11.05 | .511 | 056 | 11.30 | .464 | 238 | 11.18 |
| .537 | 502 | 10.96 | .514 | 059 | 11.30 | .466 | 240 | 11.11 |
| .539 | 505 | 11.14 | .516 | 061 | 11.38 | .468 | 242 | 11.18 |
| .541 | 507 | 11.13 | .518 | 063 | 11.24 | .470 | 244 | 11.18 |
| .544 | 510 | 11.08 | .520 | 065 | 11.18 | 154.362 | 432 | 11.21 |
| .546 | 512 | 11.17 | .522 | 067 | 11.27 | .364 | 434 | 11.18 |
| .548 | 514 | 11.00 | .524 | 070 | 11.14 | .366 | 436 | 11.17 |
| .551 | 517 | 11.03 | .526 | 071 | 11.31 | 183.344 | 318 | 11.45 |
| .553 | 519 | 10.97 | .528 | 073 | 11.11 | .346 | 320 | 11.45 |
| .555 | 521 | 11.10 | .530 | 075 | 11.37 | .348 | 322 | 11.43 |
| .557 | 523 | 11.19 | .532 | 076 | 11.34 | .350 | 324 | 11.50 |
| .559 | 525 | 11.22 | .534 | 079 | 11.24 | .352 | 326 | 11.62 |
| .562 | 527 | 11.04 | .536 | 081 | 11.20 | .355 | 329 | 11.45 |
| .564 | 530 | 11.10 | .539 | 084 | 11.24 | .357 | 331 | 11.57 |
| .566 | 532 | 11.12 | .541 | 086 | 11.17 | .359 | 333 | 11.61 |
| .568 | 534 | 11.09 | .543 | 088 | 11.12 | .361 | 335 | 11.62 |
| .573 | 539 | 10.95 | .545 | 090 | 11.15 | .363 | 337 | 11.59 |
| .575 | 541 | 11.04 | .547 | 092 | 11.20 | .365 | 339 | 11.55 |
| .578 | 544 | 11.05 | .549 | 094 | 11.12 | .367 | 341 | 11.60 |
| .582 | 548 | 11.03 | .551 | 096 | 11.19 | 186.428 | 631 | 11.39 |
| .586 | 552 | 11.07 | .553 | 098 | 11.25 | .430 | 633 | 11.37 |
| .588 | 554 | 11.00 | 135.408 | 182 | 11.18 | .432 | 635 | 11.30 |
| .590 | 561 | 11.08 | .410 | 184 | 11.13 | .434 | 637 | 11.38 |
| .592 | 558 | 11.10 | .413 | 187 | 11.23 | .436 | 639 | 11.38 |
| .594 | 560 | 11.20 | .415 | 189 | 11.10 | .438 | 641 | 11.20 |
| .596 | 562 | 11.10 | .417 | 191 | 11.09 | .440 | 643 | 11.30 |
| .598 | 564 | 11.10 | .419 | 193 | 11.07 | .443 | 646 | 11.36 |
| .600 | 566 | 11.25 | .421 | 195 | 11.11 | .445 | 648 | 11.40 |

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

| J. D. 2428 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. | J. D. 2428 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. | J. D. 2428 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 186.447 | 650 | $11^m.28$ | 210.438 | 394 | $11^m.32$ | 542.438 | 564 | $11^m.10$ |
| .449 | 652 | 11.38 | .440 | 396 | 11.30 | .440 | 566 | 11.14 |
| .451 | 654 | 11.43 | .443 | 399 | 11.29 | .443 | 569 | 11.19 |
| .453 | 656 | 11.41 | .445 | 401 | 11.24 | .445 | 571 | 11.05 |
| .455 | 658 | 11.38 | 468.588 | 146 | 11.05 | .447 | 573 | 11.02 |
| .457 | 660 | 11.38 | .591 | 149 | 11.10 | 543.461 | 201 | 11.10 |
| .459 | 662 | 11.41 | .593 | 151 | 11.14 | .463 | 203 | 11.06 |
| .461 | 664 | 11.54 | .595 | 153 | 11.10 | .465 | 205 | 11.16 |
| .463 | 666 | 11.45 | .597 | 155 | 11.04 | .467 | 207 | 11.00 |
| .466 | 669 | 11.42 | .599 | 157 | 11.06 | .469 | 209 | 10.90 |
| .470 | 673 | 11.60 | .601 | 159 | 11.07 | .474 | 214 | 11.05 |
| .473 | 676 | 11.63 | .603 | 161 | 11.09 | .476 | 216 | 11.06 |
| .475 | 678 | 11.70 | .605 | 163 | 11.08 | .478 | 218 | 11.10 |
| .477 | 680 | 11.69 | .607 | 165 | 11.06 | .480 | 220 | 10.95 |
| .479 | 682 | 11.74 | .609 | 167 | 11.12 | .482 | 222 | 10.90 |
| .481 | 684 | 11.71 | .611 | 169 | 11.13 | .484 | 224 | 11.12 |
| .483 | 686 | 11.68 | .613 | 171 | 11.15 | .486 | 226 | 11.16 |
| .485 | 688 | 11.60 | .616 | 174 | 11.14 | .488 | 228 | 11.10 |
| .487 | 690 | 11.62 | .618 | 176 | 11.04 | .490 | 230 | 11.07 |
| .489 | 692 | 11.59 | .620 | 178 | 11.16 | .492 | 232 | 11.09 |
| .492 | 002 | 11.60 | .622 | 180 | 11.10 | .494 | 234 | 11.27 |
| .494 | 004 | 11.71 | .624 | 182 | 11.20 | .497 | 237 | 11.10 |
| .496 | 006 | 11.73 | .626 | 184 | 11.17 | .499 | 239 | 11.07 |
| .498 | 008 | 11.72 | .628 | 186 | 11.07 | .501 | 241 | 11.03 |
| .500 | 010 | 11.63 | .631 | 189 | 11.12 | .503 | 243 | 11.10 |
| .502 | 012 | 11.61 | .633 | 191 | 11.05 | | | |
| .504 | 014 | 11.62 | .635 | 193 | 11.16 | 2429 . . . | | |
| .506 | 016 | 11.65 | .637 | 195 | 11.15 | | | |
| .508 | 018 | 11.68 | .639 | 197 | 11.12 | 284.312 | 493 | 11.03 |
| .510 | 200 | 11.61 | .641 | 199 | 11.15 | .315 | 496 | 11.21 |
| 197.256 | 375 | 11.36 | .645 | 203 | 11.10 | .318 | 499 | 11.12 |
| .258 | 377 | 11.33 | .647 | 205 | 11.10 | .321 | 502 | 11.25 |
| .260 | 379 | 11.41 | .650 | 207 | 11.11 | .324 | 505 | 11.08 |
| .262 | 381 | 11.30 | .652 | 210 | 11.20 | .328 | 509 | 11.22 |
| .264 | 383 | 11.29 | .654 | 212 | 11.12 | .331 | 512 | 11.08 |
| .266 | 385 | 11.35 | .656 | 214 | 11.01 | .334 | 515 | 11.12 |
| .268 | 387 | 11.37 | .658 | 216 | 11.18 | .337 | 517 | 11.26 |
| .271 | 390 | 11.30 | .660 | 218 | 11.16 | .340 | 521 | 11.15 |
| .273 | 392 | 11.23 | .662 | 220 | 11.25 | .343 | 524 | 11.12 |
| .321 | 442 | 11.08 | 542.426 | 552 | 11.20 | .346 | 527 | 11.10 |
| 210.409 | 365 | 11.42 | .428 | 554 | 11.12 | .356 | 537 | 11.13 |
| .412 | 368 | 11.52 | .430 | 556 | 11.16 | .359 | 540 | 11.07 |
| .414 | 370 | 11.56 | .432 | 558 | 11.10 | .362 | 543 | 11.15 |
| .416 | 372 | 11.54 | .434 | 560 | 11.06 | .365 | 546 | 11.05 |
| .418 | 374 | 11.50 | .436 | 562 | 11.09 | .368 | 549 | 11.10 |

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

| J. D. 2429 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. | J. D. 2429 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. | J. D. 2429 . . . | Phase ($0^d.001$) | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 284.370 | 551 | $11^m.08$ | 302.291 | 461 | $11^m.24$ | 341.318 | 000 | $11^m.64$ |
| .373 | 554 | 11.10 | .293 | 463 | 11.13 | .320 | 002 | 11.65 |
| .376 | 557 | 11.15 | .295 | 465 | 11.15 | .322 | 004 | 11.60 |
| .378 | 559 | 11.14 | .297 | 467 | 11.06 | .325 | 007 | 11.43 |
| .381 | 562 | 11.07 | .300 | 470 | 11.07 | .327 | 009 | 11.48 |
| .384 | 565 | 11.12 | .302 | 472 | 11.21 | .329 | 011 | 11.50 |
| .387 | 568 | 11.16 | .304 | 474 | 11.22 | .331 | 013 | 11.48 |
| .390 | 571 | 10.93 | .306 | 476 | 11.15 | .333 | 015 | 11.50 |
| .392 | 573 | 11.10 | .308 | 478 | 11.15 | 342.267 | 257 | 11.18 |
| .412 | 593 | 11.07 | .310 | 480 | 11.15 | .270 | 260 | 11.02 |
| .415 | 596 | 11.32 | .312 | 482 | 11.15 | .273 | 263 | 11.15 |
| .417 | 598 | 11.20 | .314 | 484 | 11.27 | .275 | 265 | 11.10 |
| .419 | 600 | 11.24 | .316 | 486 | 11.14 | .278 | 268 | 11.05 |
| .421 | 602 | 11.16 | .318 | 488 | 11.24 | .281 | 271 | 11.21 |
| .423 | 604 | 11.10 | .320 | 490 | 11.10 | .284 | 274 | 11.22 |
| .425 | 606 | 11.18 | .322 | 492 | 11.13 | .288 | 278 | 11.11 |
| .427 | 608 | 11.20 | 341.253 | 628 | 11.32 | .291 | 281 | 11.15 |
| 302.228 | 398 | 11.34 | .256 | 631 | 11.28 | .294 | 284 | 11.17 |
| .230 | 400 | 11.30 | .258 | 633 | 11.29 | .296 | 286 | 11.25 |
| .232 | 402 | 11.35 | .261 | 636 | 11.17 | .299 | 289 | 11.20 |
| .234 | 404 | 11.31 | .264 | 639 | 11.23 | .302 | 292 | 11.30 |
| .236 | 406 | 11.35 | .266 | 641 | 11.17 | .305 | 295 | 11.30 |
| .238 | 408 | 11.27 | .268 | 643 | 11.20 | .307 | 297 | 11.13 |
| .242 | 412 | 11.25 | .270 | 645 | 11.32 | .310 | 300 | 11.30 |
| .244 | 414 | 11.33 | .272 | 647 | 11.35 | .314 | 304 | 11.34 |
| .246 | 416 | 11.28 | .274 | 649 | 11.38 | .316 | 306 | 11.25 |
| .251 | 421 | 11.25 | .276 | 651 | 11.36 | .319 | 309 | 11.25 |
| .253 | 423 | 11.18 | .279 | 654 | 11.44 | .322 | 312 | 11.40 |
| 255 | 425 | 11.17 | .281 | 656 | 11.43 | .325 | 315 | 11.40 |
| .257 | 427 | 11.17 | .283 | 658 | 11.49 | .328 | 317 | 11.44 |
| .260 | 430 | 11.13 | .285 | 660 | 11.55 | .330 | 320 | 11.53 |
| .262 | 432 | 11.12 | .288 | 663 | 11.48 | .333 | 323 | 11.42 |
| .264 | 434 | 11.19 | .290 | 665 | 11.45 | .336 | 326 | 11.35 |
| .266 | 436 | 11.16 | .292 | 667 | 11.35 | .339 | 329 | 11.46 |
| .268 | 438 | 11.13 | .294 | 669 | 11.54 | .341 | 331 | 11.48 |
| .270 | 440 | 11.27 | .296 | 671 | 11.55 | .344 | 334 | 11.62 |
| .272 | 442 | 11.20 | .299 | 674 | 11.47 | .351 | 341 | 11.50 |
| .274 | 444 | 11.20 | .301 | 676 | 11.50 | .354 | 344 | 11.54 |
| .276 | 446 | 11.22 | .304 | 679 | 11.52 | .357 | 347 | 11.52 |
| .278 | 448 | 11.18 | .306 | 681 | 11.57 | .359 | 349 | 11.56 |
| .280 | 450 | 11.19 | .308 | 683 | 11.57 | .362 | 352 | 11.54 |
| .283 | 453 | 11.20 | .310 | 685 | 11.59 | .364 | 354 | 11.45 |
| .285 | 455 | 11.21 | .312 | 687 | 11.54 | .367 | 357 | 11.44 |
| .287 | 457 | 11.28 | .314 | 689 | 11.60 | .370 | 360 | 11.48 |
| .289 | 459 | 11.20 | .316 | 691 | 11.59 | .373 | 363 | 11.45 |

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

| J. D. 2429 ... | Phase (0ᵈ.001) | Gr. | J. D. 2429 ... | Phase (0ᵈ.001) | Gr. | J. D. 2429 ... | Phase (0ᵈ.001) | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 342.375 | 365 | 11ᵐ.57 | 342.384 | 374 | 11ᵐ.45 | 342.392 | 382 | 11ᵐ.52 |
| .378 | 368 | 11.60 | .387 | 377 | 11.45 | .395 | 385 | 11.45 |
| .381 | 371 | 11.48 | .389 | 379 | 11.38 | | | |

Tabelle 2. Die Normalhelligkeiten.

| Phase | Θ | Gr. | B—R | Phase | Θ | Gr. | B—R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0ᵈ.001 | 0ᵈ.52 | 11ᵐ.63 | 0ᵐ.00 | 0ᵈ.392 | 203ᵈ.71 | 11ᵐ.32 | 0ᵐ.00 |
| 0.006 | 3.12 | 11.63 | + 0.01 | 0.408 | 212.02 | 11.29 | + 0.04 |
| 0.014 | 7.28 | 11.58 | − 0.01 | 0.431 | 223.97 | 11.19 | 0.00 |
| 0.059 | 30.66 | 11.30 | + 0.03 | 0.446 | 231.77 | 11.19 | + 0.04 |
| 0.062 | 32.22 | 11.29 | + 0.04 | 0.466 | 242.16 | 11.12 | − 0.01 |
| 0.082 | 42.61 | 11.21 | + 0.02 | 0.476 | 247.36 | 11.15 | + 0.03 |
| 0.136 | 70.67 | 11.11 | 0.00 | 0.491 | 255.15 | 11.14 | + 0.03 |
| 0.170 | 88.34 | 11.11 | + 0.01 | 0.501 | 260.35 | 11.11 | 0.00 |
| 0.186 | 96.66 | 11.09 | 0.00 | 0.515 | 267.63 | 11.11 | + 0.01 |
| 0.197 | 102.37 | 11.11 | + 0.01 | 0.528 | 274.38 | 11.12 | + 0.02 |
| 0.205 | 106.53 | 11.08 | − 0.02 | 0.545 | 283.22 | 11.08 | − 0.01 |
| 0.213 | 110.69 | 11.12 | 0.00 | 0.556 | 288.93 | 11.10 | − 0.01 |
| 0.224 | 116.40 | 11.10 | − 0.02 | 0.563 | 292.57 | 11.12 | 0.00 |
| 0.235 | 122.12 | 11.15 | + 0.01 | 0.572 | 297.25 | 11.10 | − 0.02 |
| 0.255 | 132.51 | 11.12 | − 0.05 | 0.589 | 306.08 | 11.20 | + 0.05 |
| 0.286 | 148.62 | 11.19 | − 0.04 | 0.615 | 319.59 | 11.24 | + 0.04 |
| 0.312 | 162.13 | 11.38 | − 0.01 | 0.639 | 332.06 | 11.27 | − 0.03 |
| 0.327 | 169.93 | 11.49 | + 0.02 | 0.650 | 337.78 | 11.37 | 0.00 |
| 0.342 | 177.72 | 11.56 | + 0.01 | 0.660 | 342.98 | 11.45 | − 0.01 |
| 0.364 | 189.16 | 11.50 | − 0.01 | 0.672 | 349.21 | 11.52 | − 0.03 |
| 0.377 | 195.91 | 11.43 | 0.00 | 0.684 | 355.45 | 11.62 | + 0.01 |

Aus den Gleichungen (2) und $b = a\,(1 - \varepsilon^2)$ folgt für die Excentrizität $\varepsilon$ der Meridianellipsen und für die kleinen Halbachsen der Komponenten $\varepsilon = 0.335$ und $b = b_1 = b_2 = 0.330$.

Für das Verhältnis der Flächenhelligkeiten ergibt sich aus

$$J_1/J_2 = (1 - \lambda_1)/(1 - \lambda_2) = 1 : 1.204$$

Für die Leuchtkräfte bekommt man wegen $k = 1$ aus $L_1/L_2 = J_1/J_2$ und $L_1 + L_2 = 1$ folgende Werte: $L_1 = 0.454$, $L_2 = 0.546$.

3. Zum Schluß geben wir eine Zusammenstellung aller berechenbaren Systemkonstanten.

| | | |
|---|---|---|
| Periode ..... | $P$ | 0ᵈ.6927580 |
| Phase des Nebenminimums ..... | | 0.5 $P$ |
| Dauer der Bedeckung ..... | $D$ | 0ᵈ.153 |

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System

CoKon0011

| | | |
|---|---|---|
| Neigung der Bahnebene ..... | $i$ | 73°53′ |
| Radienverhältnis ..... | $k$ | 1.00 |
| Effektive Elliptizität ..... | $z$ | 0.300 |
| Exzentrizität der Meridianellipsen .... | $\varepsilon$ | 0.335 |
| Verhältnis der kleinen und der großen Halbachsen der Komponenten ..... | $\frac{b_1}{a_1} = \frac{b_2}{a_2}$ | 0.886 |
| Große Halbachse der Komponenten .. | $a_1 = a_2$ | 0.372 |
| Kleine Halbachse der Komponenten .. | $b_1 = b_2$ | 0.330 |
| Kleinste scheinbare Distanz der Zentren | $\cos i$ | 0.277 |
| Bedecktes Areal in Minima ..... | $a_0$ | 0.508 |
| Leuchtkraft der dunkl. Komponente .. | $L_1$ | 0.454 |
| Leuchtkraft der helleren Komponente | $L_2$ | 0.546 |
| Verhältnis der Flächenhelligkeiten ... | $J_1/J_2$ | 1/1.204 |
| Dichte der Komponente ($\odot = 1$) .... | $\varrho_1 = \varrho_2$ | 0.346 |

| | | |
|---|---|---|
| Helligkeit im Maximum..... | $11^m.09$ | |
| Helligkeit im Hauptminimum ..... | 11.63 | $A_1 = 0^m.54$ |
| Helligkeit im Nebenminimum ..... | 11.57 | $A_2 = 0^m.48$. |

Die Größenverhältnisse in dem System sind in der Figur dargestellt. Wegen der geringen Tiefe der Minima und der nahe gleichen Flächenhelligkeit beider Komponenten sind die Systemkonstanten natürlich ziemlich unsicher.

Budapest—Svábhegy, 31. Dezember 1940.

---

Kiadja a Svábhegyi Csillagvizsgáló Intézet.
Stephaneum nyomda Budapest. Felelős: ifj. Kohl Ferenc.

John G. Wolbach Library, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics • Provided by the NASA Astrophysics Data System