

## Cátedra de Sistemas Estelares

## Trabajo práctico N°2: Binarias eclipsantes

Fecha de entrega: 10/09/2024

1. Estime los parámetros físicos fotométricos ( $i$ ,  $r_g$  y  $r_s$ ) del sistema binario (tipo Algol) V501 Mon. Para ello, siga los pasos indicados a continuación, utilice los datos y los resultados de la Práctica nro. 1 y considere la siguiente información:

Brillo máximo del sistema  $m_0 = 12,320 \pm 0,014$  mag

Tipo de eclipses: totales

- a) Descargue del Classroom el archivo `V501Mon_fot.dat`, que contiene la tabla con los datos de la curva de luz.<sup>1</sup> Las fases  $\phi$  de los datos están calculadas adoptando  $\phi = 0$  en el punto medio del mínimo principal ( $T_{min I} = 2453401,65013 \pm 0,00044$ ). Las magnitudes fueron medidas en el filtro  $V$ . Consideramos que tienen un error típico  $\sim 0,005$  mag. Transforme los brillos a flujos, tomando como unidad el brillo máximo. Represente gráficamente el flujo en función de la fase. Identifique el eclipse primario y el secundario.
  - b) Obtenga el cociente de los radios de las componentes del sistema,  $k = r_s/r_g$ , utilizando los flujos en los mínimos de los eclipses y las fases de los contactos (vea el documento `TP_bineclip_teoría.pdf` que se encuentra en el Classroom).
  - c) Estime los valores de la inclinación  $i$  de la órbita y el radio  $r_g$  de la estrella primaria. Para eso, elija primero un conjunto de datos fotométricos entre el tercer y el cuarto contacto del eclipse principal<sup>2</sup> ( $\phi_3 < \phi < \phi_4$ ). Después, calcule el área ocultada  $\alpha$  para cada uno de esos puntos. Luego, calcule el cociente  $\delta/r_g$  para cada valor de  $\alpha$ . Por otra parte, calcule la fase orbital en radianes  $\theta = 2\pi\phi$  para los mismos puntos. Por último, realice un ajuste lineal a los puntos del gráfico  $(\delta/r_g)^2$  en función de  $(\sin \theta)^2$ .
2. Con la información obtenida en el ejercicio 1 y los resultados de la Práctica nro. 1:
    - a) obtenga las masas absolutas de cada componente y las dimensiones lineales del sistema y de cada componente (expresándolas en unidades adecuadas). Calcule las diferencias absolutas y relativas entre los resultados que obtiene para cada parámetro y los de Torres et al. (2015). Indique si ambos cálculos son consistentes;
    - b) dibuje un diagrama del sistema a escala en el momento del paso por el periastro, visto desde la dirección polar, mostrando la órbita relativa de la componente secundaria.
  3. Clasifique las curvas de luz A, B y C de la página siguiente, comparándolas con las curvas prototipo de binarias eclipsantes tipo  $\beta$  Persei (Algol),  $\beta$  Lyrae y W Ursa Majoris<sup>3</sup>. Explique en cada caso los criterios morfológicos que utilizó para clasificarlas.

---

<sup>1</sup>Datos tomados de *Photometry and spectroscopy of V501 Mon* (Torres+2015)

<sup>2</sup>Utilice la zona de la curva de la luz que más se asemeja a una recta.

<sup>3</sup>Prototipos y curvas de luz A y B tomadas del catálogo Machine-learned ASAS Classification Catalog (MACC). Curva C de Ferrero, Gamen, Baume et al. (BAAA, 2017, vol. 59, 1)

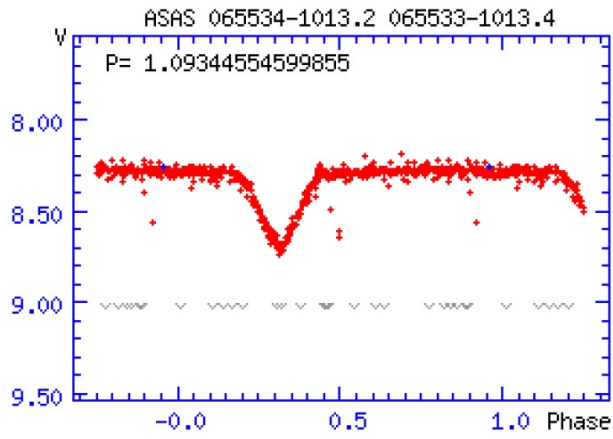


Figura 1: Prototipo  $\beta$  Per

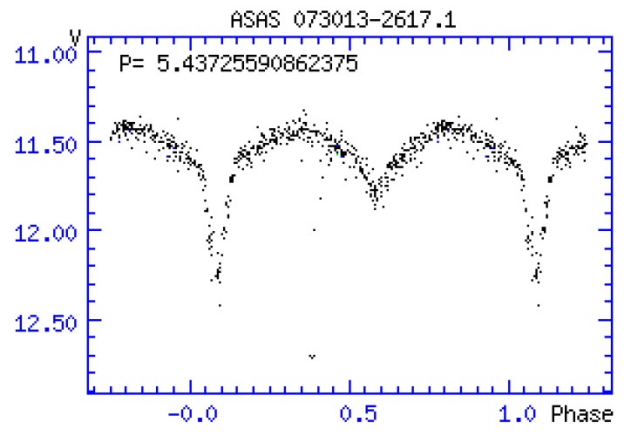


Figura 2: Curva de luz A

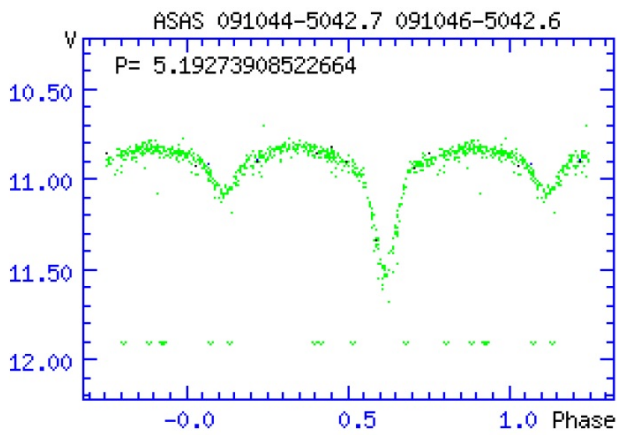


Figura 3: Prototipo  $\beta$  Lyr

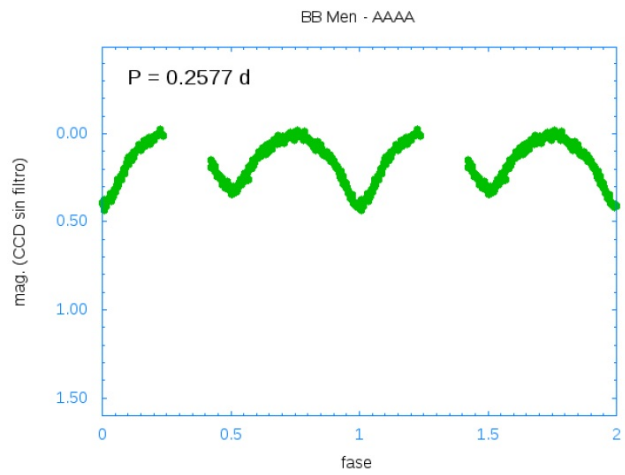


Figura 4: Curva de luz B

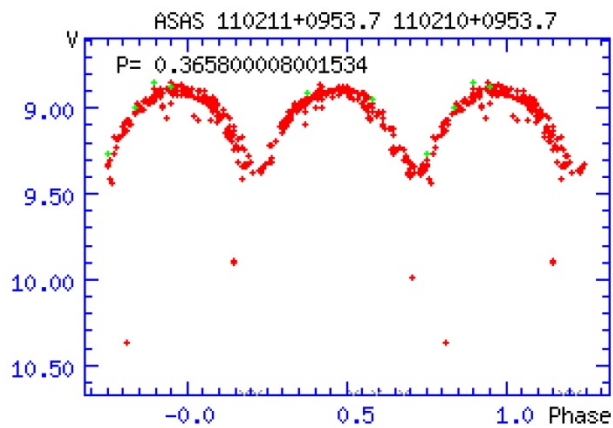


Figura 5: Prototipo W UMa

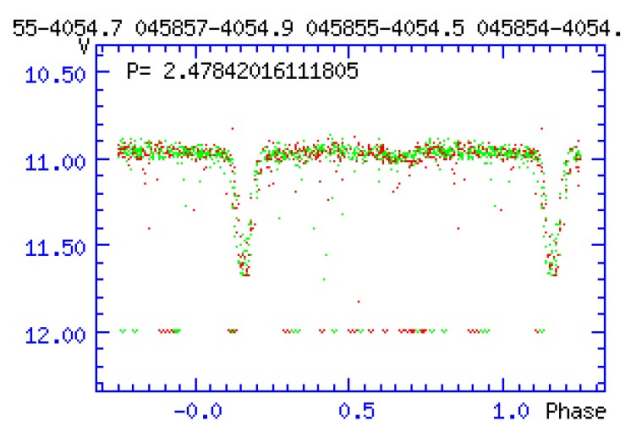


Figura 6: Curva de luz C