

# Kółko astronomiczne – lista 4z

6 stycznia 2019

**Zadanie 1.** (1/II/XLII) Teoria względności przewiduje oddziaływanie fotonów z polem grawitacyjnym, przy czym kąt ugięcia promienia świetlnego, wyrażony w mierze łukowej, oblicza się ze wzoru

$$\varphi = \frac{4GM}{c^2 d}$$

Przedyskutuj, jak zmieni się odległość kątowna  $\rho$  składników gwiazdy podwójnej obserwowanej podczas całkowitego zaćmienia Słońca w bezpośrednim sąsiedztwie jego tarczy.

Wielkość  $d$  jest odległością środka Słońca od kierunku obserwator-gwiazda (dla kierunku stycznego do brzegu tarczy  $d = R_{\odot}$ ).

**Zadanie 2.** (1/II/XLIII) W maju 1997 roku za pomocą HST uzyskano widmo centralnej części galaktyki M84. Z widma wynika, że w odległości 26 lat świetlnych od środka galaktyki prędkość orbitalna wynosi 400 km/s.

Przedyskutuj, czy w centrum tej galaktyki może być czarna dziura.

**Zadanie 3.** (3/II/XLIV) Wyobraź sobie, że oglądasz zachód Słońca w nietypowy sposób, poruszając się pionowo w górę w jednej z przeszklnych zewnętrznych wind wieżowca o wysokości 600 m, stojącego na równiku ziemskim. Dla uproszczenia przyjmij, że ma to miejsce w dniu równonocy.

Jak powinna zmieniać się prędkość wiatru, aby oglądany przez Ciebie obraz Słońca został niejako zamrożony, tzn. aby obserwowane położenie Słońca względem horyzontu nie zmieniało się? Czy są to prędkości technicznie realne?

**Zadanie 4.** (4/II/XLV) W dniu 5. listopada 1999 roku drogą astrometryczną odkryto, że gwiazdę HD209458 (o parametrach niemal identycznych ze Słońcem) obiega planeta. Jej okres orbitalny to 3,523 doby.

Jakich efektów fotometrycznych należałoby się spodziewać, gdyby założyć, że płaszczyzna orbity planety leży blisko kierunku Ziemia-gwiazda, a promień planety jest o 60% większy od promienia Jowisza?

**Zadanie 5.** (4/II/XLII) Rysunek przedstawia obserwowaną orbitę składnika B gwiazdy podwójnej względem składnika A. Jest to okrąg o promieniu  $r = 1,5''$ , na którym zaznaczono położenia składnika B w wybranych latach.

Wiedząc, że składniki są gwiazdami ciągu głównego i typu widmowego G2, wyznacz odległość do tego układu.

