

# Kółko astronomiczne – lista 8z

9 kwietnia 2018

**Zadanie 1.** W Księżyc uderza nieznaną masę ciało i zostaje w środku. Jak duża musiałaby być jego masa, aby Księżyc, obiegając naszą planetę w tej samej odległości co teraz, stał się satelitą geostacjonarnym? Jaką prędkość powinno mieć owe ciało obce przed zderzeniem, żeby Księżyc zachował kształt orbity? Jaka byłaby wtedy średnia gęstość Księżyca? Co by to zmieniło na Ziemi? (przyjmijmy, że orbita Księżyca jest okręgiem leżącym w płaszczyźnie równika Ziemi)

**Zadanie 2.** U niektórych pulsarów zaobserwowano, oprócz ciągłego wydłużania się okresu obrotu, również skokową zmianę okresu. Jedną z hipotez tłumaczy ten nagły skok okresu zmianą kształtu pulsara, którego powierzchnia dopasowuje się do zmiennych warunków dynamicznych coraz wolniej rotującej gwiazdy, poprzez zjawisko podobne do trzęsienia Ziemi, zachodzące w stałej skorupie pulsara.

Podaj w jakim kierunku nastąpiła zmiana okresu pulsara, zakładając, że ma on kształt elipsoidy obrotowej, powstałej przez obrót elipsy wokół małej osi, a skokowa zmiana okresu spowodowana jest zmianą parametrów elipsoidy.

Zmiany kształtu pulsara nie zmieniają jego gęstości.

**Zadanie 3.** Udowodnij, korzystając z korpuskularnej teorii światła, że ciśnienie promieniowania światła, wywierane na przykład na cząsteczki znajdujące się w warkoczu komety, wyraża się wzorem:  $p = E(1 + \rho)/c$ , gdzie  $E$  – ilość energii promienistej padającej na jednostkę powierzchni w jednostce czasu (odpowiednik stałej Słonecznej),  $\rho$  – albedo,  $c$  – prędkość światła w próżni.

**Zadanie 4.** Korzystając ze wzoru wyprowadzonego w poprzednim zadaniu, wyznacz, jaki powinien być promień  $r_0$  kulistej bryłki materii o danej gęstości  $\mu$  i albedo  $\rho$ , aby siła grawitacyjnego przyciągania bryłki przez Słońce była równoważona przez ciśnienie promieniowania słonecznego. Jaki będzie w Układzie Słonecznym los materii skupionej w bryłkach o  $r < r_0$ ? Jako dane przyjmij też masę Słońca  $M_\odot$  oraz stałą słoneczną w odległości 1 au równą  $E_0$ .

**Zadanie 5.** Oblicz przesunięcie ku czerwieni w obiektach pozagalaktycznych, odpowiadające prędkościom  $0,25c$ ,  $0,5c$ ,  $0,75c$ . Porównaj wyniki uzyskane za pomocą wzorów klasycznych i reletywistycznych.