

## Zadanie 20

Rozważmy zjawisko teoretyczne parowania czarnych dziur.

Dla tego zjawiska przyjmuje się, że temperaturę czarnych dziur opisuje wzór:

$$T = 6,2 \cdot 10^{-8} \frac{M_{\odot}}{M},$$

a za promień czarnej dziury (promień Schwarzschilda) przyjmujemy;

$$R = \frac{2GM}{c^2}$$

Przyjmij, że w chwili  $t_0$  czarna dziura znajduje się w otoczeniu jedynie kosmicznego promieniowania tła odpowiadającego promieniowaniu ciała doskonale czarnego o temperaturze  $2,73K$  (temperatura wszechświata).

a) Oblicz promień czarnej dziury, która w opisanej chwili pozostaje w równowadze (jej masa się nie zmienia).

b) Oszacuj (rzęd wielkości) jak długo owa czarna dziura będzie wyparowywać, zakładając stałe rozszerzanie się wszechświata ze stałą Hubble'a  $H_0 = 70 \frac{km/s}{Mpc}$ .

**Wskazówka:** Rozważ jak zmienia się temperatura wszechświata w czasie - zauważ bowiem, że przy rozszerzaniu wszechświata długość fali fotonów się również zwiększa.

*Autor: Maksymilian Wdowiarz - Bilski*

Zadanie należy wysłać do godziny 23:59, dnia 18.02.2024

Każda strona powinna być podpisana numerem zadania, numerem strony rozwiązania oraz imieniem i nazwiskiem

Rozwiązania należy wysyłać na adres [liga@almukantarat.pl](mailto:liga@almukantarat.pl), wpisując w temacie maila imię i nazwisko.