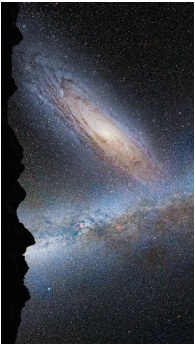


Zdjęcia galaktyk w trakcie łączenia się. Po lewej: Galaktyki Antennae. Po prawej: NGC4676A i B. Dzięki potężnym nowoczesnym teleskopom udało się znaleźć setki podobnych połączeń galaktyk.

8

9

W tym samym momencie gdy Słońce stanie się mgławicą planetarną, również Droga Mleczna połączy się z Galaktyką Andromedy. Powyższy montaż zdjęć pokazuje, jak to połączenie może się rozpoznać (NASA, ESA, STScI).



Przyszłość Galaktyki

Nasza Galaktyka połączy się z Galaktyką Andromedy za około 4,5 miliarda lat. Zderzenia gwiazd będą bardzo rzadkie, ponieważ odległości między nimi są ogromne. Natomiast obłoki gazu i pyłu utworzą obszar intensywnego powstawania gwiazd. Znamy moment tego połączenia, ponieważ znamy prędkość zbliżania się obu galaktyk oraz dzieląc je odległość.

Zaobserwowano wiele takich procesów — od galaktyk dopiero się zbliżających po te, które już tworzą jedną, ogromną galaktykę. Stopniowo gaz, w którym powstają nowe gwiazdy, zostanie zużyty, a galaktyka powstała w wyniku połączenia będzie składać się tylko ze starych gwiazd.

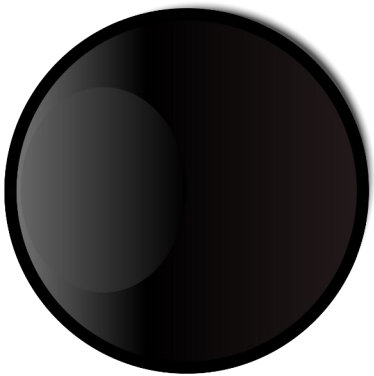
Wszelchświat w mojej kieszeni



Przyszłość Wszelchświata



Juljeta Fierro
Instytut Astronomii,
UNAM, Mekeyk



Zagadka

DLaczego uważa się, że Wszelchświat stanie się ciemny w odległej przyszłości?

Odpowiedź na stronie 15

Przyszłość Wszelchświata

Jeśli Wszelchświat będzie się rozszerzał coraz szybciej, będzie się rozszerzał w nieskończoność.

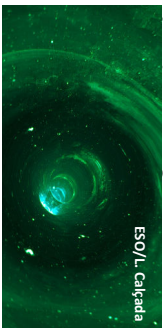
Będzie coraz zimniej i nadejdzie czas, kiedy wszystkie gwiazdy zużyją swoje paliwo i zgasną, a obłoków gazu i pyłu nie wystarczy do powstawania nowych gwiazd.

Stanie się to jednak dopiero w bardzo odległej przyszłości.

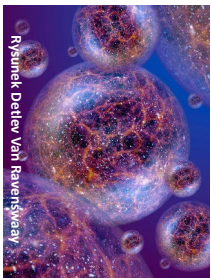
Jak często bywa w nauce, nasze dzisiejsze poglądy mogą ulec zmianie. Przyszli astronomowie być może znajdą nowe wyjaśnienia ewolucji Wszelchświata. Niektórzy naukowcy sądzą nawet, że mogą istnieć wszelchświaty równoległe, całkowicie odłączone od naszego Wszelchświata - lub być może połączone z nim tunelami czasoprzestrzennymi.

13

Rysunek ten przedstawia tunel czasoprzestrzenny, hipotetyczny skrót w czasoprzestrzeni, który, zgodnie z ogólną teorią względności Einsteina, mógłby istnieć. Tunel czasoprzestrzenny są popularne w science fiction.



Być może istnieją wszelchświaty równoległe: struktury w innych przestrzeniach i czasach, które mogą być podobne - lub zupełnie różniące się - od naszego.



Rysunek Detlev Van Ravenswaay

12

Uderzenia asteroid w Ziemię

Być może słyszałeś, że wyginiecie dinozaurów zostało spowodowane przez ogromną asteroidę, która zderzyła się z Ziemią 70 milionów lat temu. Uderzenie było tak silne, że spowodowało ogromne tsunami, a nasza planeta została pokryta grubą warstwą pyłu i fragmentów ziemskich i asteroidy sproszkowane podczas uderzenia.

Dziś obawiamy się, że podobne zdarzenie może nastąpić w przyszłości. Dlatego astronomowie nieustannie monitorują niebo, aby sprawdzić, czy jakaś asteroida lub jądro komety nie zminierza w naszym kierunku (zob. TUIMP 2-1).

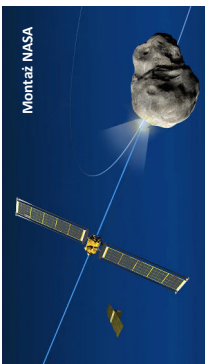
Nauka pozwala przygotować się na zagrożenia — NASA zdołała już zmienić orbitę asteroidy w sposób kontrolowany.

5



Ilustracja Gaceta UNAM

Uderzenie asteroidy w Ziemię spowodowało wyginiecie dinozaurów.



Montaż NASA

NASA z powodzeniem odchyliła asteroidę z jej orbity poprzez uderzenie.

4

Natomiast nauka może przewidzieć wiele rzeczy z dużą pewnością, na przykład jak szybko spadnie spadłochoniarz lub gdzie wyładuje rzucona piłka?

Tłumaczenie: Grażyna Stasińska
TUIMP Creative Commons



Aby dowiedzieć się więcej o tej serii i tematach przedstawionych w tych książeczkach, możesz zajrzeć na stronę <http://www.tuimp.org>.



Obraz na okładce, pochodzący z NASA, przedstawia oś czasu rozszerzania się Wszechświata, gdzie przestrzeń jest reprezentowana w każdym momencie przez okrągłe przekroje. Jest to koncepcja artystyczna; ani czas, ani rozmiar nie są w skali.

Wszechświat w mojej kieszeni nr. 37
Autorką tej książeczki jest Julieta Fierro z Instytutu Astronomicznego UNAM w Meksyku. Książeczka została zrecenzowana przez Strana Kurtza (UNAM, Morelia) i Grażynę Stasińską (Obserwatorium Paryskie).

Przewidywanie przyszłości

Od wieków ludzie chcieli przewidywać przyszłość. Wszystkie wielkie kultury wymyśliły sposoby, aby to zrobić. Na przykład starożytni Grecy zwracali się do wyroczni w Delfach o szeroki zakres przepowiedni; na przykład generał mógł chcieć wiedzieć, czy odniesie zwycięstwo podczas bitwy. Są ludzie, którzy wierzą, że czytając karty lub linie na dłoni, mogą dowiedzieć się, co wydarzy się im w przyszłości. Ogólnie rzecz biorąc, te rzekomo wólbarskie praktyki kończą się poddezaniem ludzi i nie przewidują nic konkretnego.

Na przykład Meksykanie z prekolumbijskiego Meksyku myśleli, że aby tego uniknąć, co 52 lata należało zbudować nową warstwę piramidy na poprzedniej warstwie.



Model Templo Mayor. Dawne kultury obawiały się, że Słońce może zgaśnieć.



NGC 7293 NASA/ESA/HST



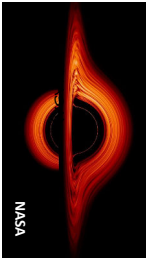
NGC 6720 ESA/Webb

Za około 5 miliardów lat Słońce stanie się mgławicą planetarną podobną do tych na powyższych obrazach (zob. TUIMP 36).

Tak się stanie, ponieważ wszystkie gwiazdy zgasną. Wszechświat zakończy swoją ewolucję.

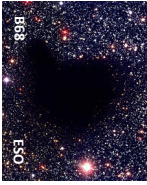
Odpowiedź

Czy to dlatego, że będzie więcej czarnych dziur, takich jak ta w centrum tego obrazu (ten obraz w rzeczywistości przedstawia materię bardzo blisko czarnej dziury, a NIE samą czarną dziurę).



NASA

Czy to dlatego, że będzie więcej pyłu pochłaniającego światło gwiazd, jak w tej czarnej chmurze?

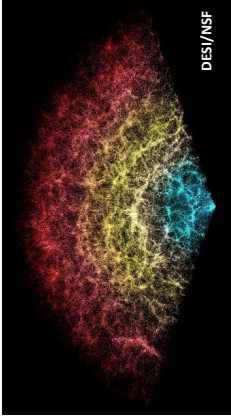


B68 ESO

Kosmiczna sieć

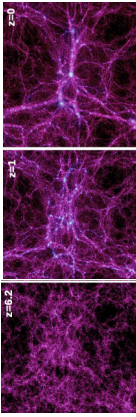
We Wszechświecie istnieje ponad sto miliardów galaktyk; średnio każda z nich zawiera sto miliardów gwiazd. Są one rozmieszczone w „kosmicznej sieci”, która składa się z włókien i ścian, w których materia się gromadzi. Gwiazdy oraz obłoki gazu i pyłu, które tworzą kosmiczną sieć, sprawiają, że ona świeci. W pustych obszarach sieci niemal nie ma gwiazd (patrz TUIMP 13).

Pomiary prędkości grup galaktyk pokazują, że oddalają się one od siebie coraz szybciej. Oznacza to, kosmiczna sieć rozszerza się coraz szybciej wraz z ewolucją Wszechświata. Z biegiem czasu obszary pozbawione materii stają się coraz większe.



DES/NSF

Tak wygląda kosmiczna sieć w przekroju nieba, obserwowana z Ziemi. Najbliższy obszar zaznaczono na niebiesko. W obszarze zaznaczonym na czerwono galaktyki uformowały się, gdy Wszechświat miał 10 miliardów lat.



z=6.2

z=1

z=0

Symulacje numeryczne kosmicznej sieci w różnych epokach Wszechświata. (Jeden, sześć i 13,7 miliarda lat). Widać, że luki powiększają się z upływem czasu. (Symulacja Millenium)

(Denise Lim/JF)



ESO

Co się stanie, gdy Słońce zgaśnie?
Dawne kultury uważały, że Słońce może zgasnąć, na przykład podczas zaćmień (patrz TUIMP 28).

Dzisiaj wiemy, że będzie świecić jeszcze przez około 5 miliardów lat (więcej o Słońcu w TUIMP 26). Później stanie się mgławicą planetarną (patrz TUIMP 36).

Słońce zwiększy swoje rozmiary i odrzuci zewnętrzne warstwy, które rozprzestrzenią się w przestrzeni kosmicznej i zmieszają z innymi obłokami gazu i pyłu, gdzie mogą powstać nowe układy planetarne. Pozostałość Słońca otoczona tą rozszerzającą się powłoką będzie miała temperaturę około 40 000 °C i będzie powoli stygnąć. Będzie to do tego czasu ludzie wyewoluują w inny gatunek.