

A vibrant cosmic background featuring a dense field of stars in various colors (blue, white, yellow) and colorful nebulae in shades of purple, blue, and orange. The text "Einstein@Home" is overlaid in a stylized red font. A red triangular graphic element is located in the bottom right corner.

Einstein@Home

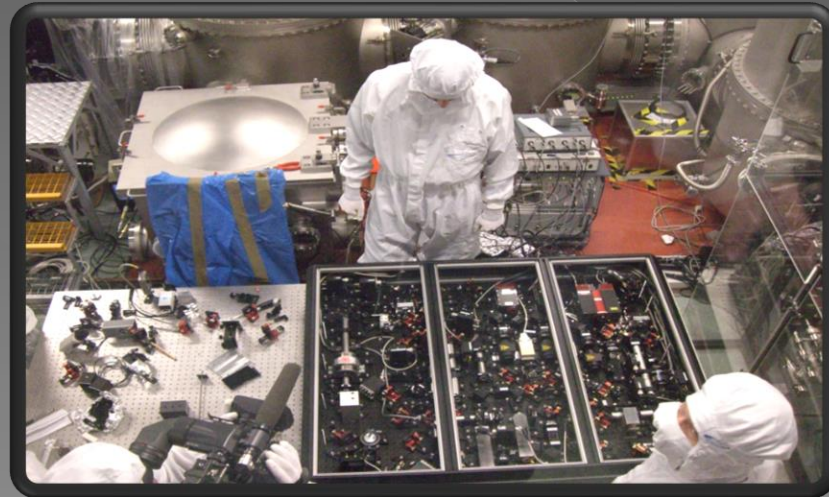
Czym jest Einstein@Home ?

Einstein@Home jest projektem stworzonym do wyszukiwania sygnałów pochodzących z pulsarów w danych pozyskiwanych z Laserowego Obserwatorium Fal Elektromagnetycznych (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory - LIGO) w USA i Obserwatorium Fal Grawitacyjnych w Niemczech (GEO 600).

Oba laboratoria badają sygnały docierające na Ziemię z bardzo szybko wirujących gwiazd neutronowych, znanych jako pulsary. Naukowcy wierzą, że niektóre z nich nie są idealnie sferyczne, a co za tym idzie, mogą wysyłać specyficzne fale grawitacyjne.

Jak wygląda praca w GEO 600 i LIGO?

GEO 600 jest obserwatorium fal grawitacyjnych położonym nieopodal Hanoweru w Niemczech zbudowanym wspólnym nakładem sił naukowców z Anglii i Niemiec. LIGO składa się z dwóch obiektów, jeden zlokalizowany jest w Livingstone (Luizjana), drugi znajduje się w Hanford (Waszyngton).





GEO 600



LIGO w Hanford



LIGO w Livingstone

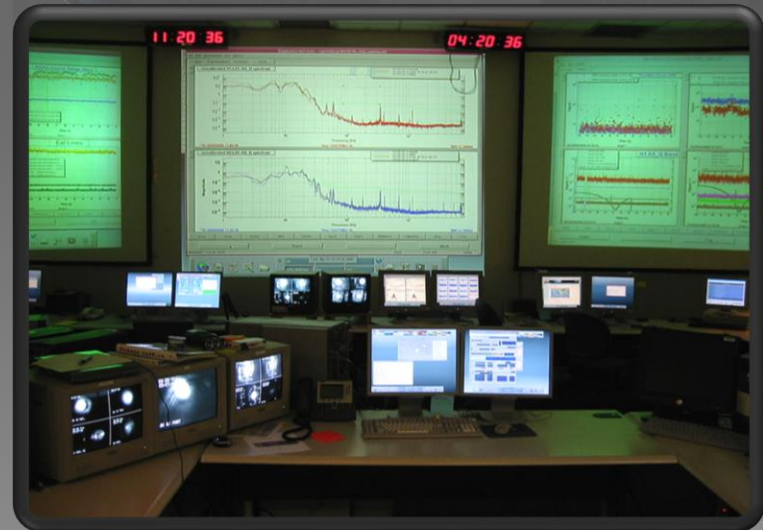


LIGO w Livingstone

Wszystkie trzy laboratoria mierzą fale docierające do specjalnych laserów umieszczonych prostopadle (względem siebie) w każdym z nich. Kiedy fale przejdą przez urządzenia, zmieniają odległości pomiędzy nimi (minimalne wahania długości laserów spowodowane grawitacją). Naukowcy znajdujący się we wszystkich trzech centrach porównują różnice w długości promieni. Gdy fala grawitacyjna zostanie zarejestrowana, promień zostanie odbity od pary zwierciadeł i skierowany do centrum obliczeniowego. Lasery w centrach LIGO mają długość 4 kilometrów, co czyni je bardzo precyzyjnymi urządzeniami pomiarowymi zdolnymi zarejestrować zmianę długości rzędu 1:100000 000 (średnica jądra wodoru). Urządzenie w GEO ma "tylko" 600 metrów długości, lecz świetnie spisuje się w roli centrum kontrolnego zakłóceń grawitacyjnych.



Zachodnia odnoga detektora LIGO w Hanford

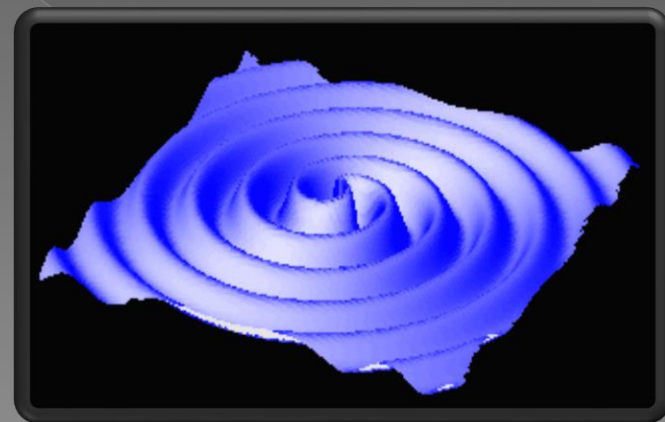


Centrum sterowania detektora w Hanford

Czym są fale grawitacyjne?

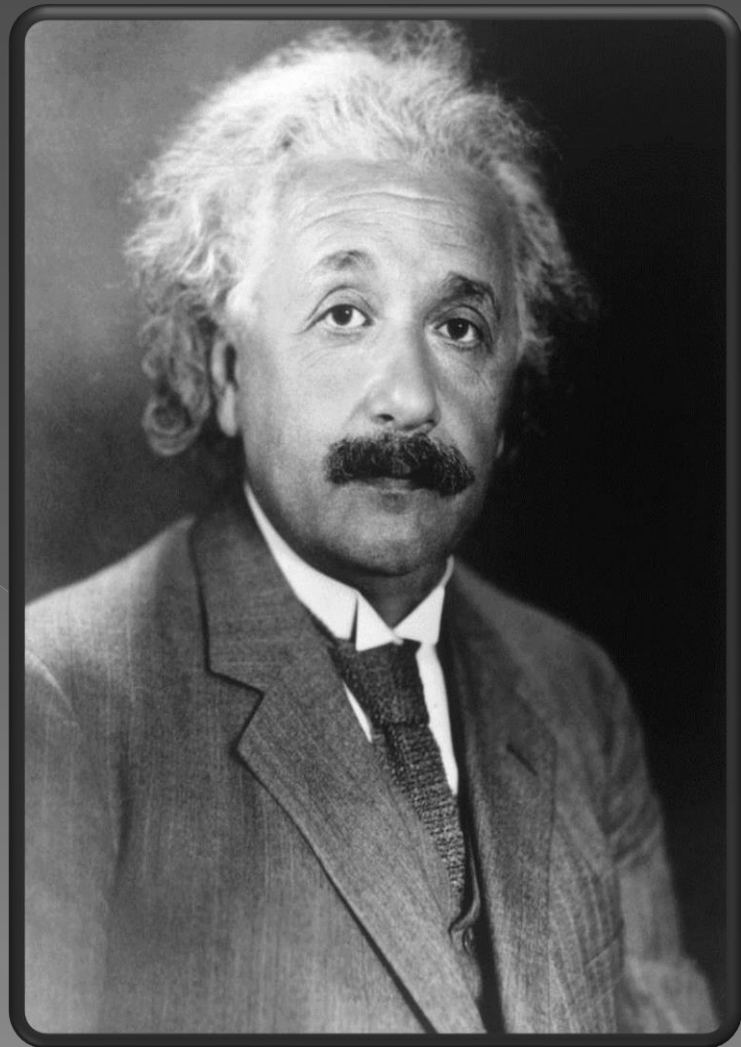
Fale grawitacyjne rozchodzą się w przestrzeni kosmicznej od Wielkiego Wybuchu. Są one nierozdzielnie związane z każdym zjawiskiem kosmicznym mającym miejsce we wszechświecie. Oczywiście dochodzą do Ziemi, przenikają ją i wywołują określone skutki. Badanie ich natury przyniesie nam informacje o pochodzeniu grawitacji i jej naturze.

Rozchodzenie się fali elektromagnetycznej



Albert Einstein

Albert Einstein założył istnienie fal grawitacyjnych w swojej Ogólnej Teorii Względności, ale teraz w dwudziestym pierwszym wieku nareszcie mamy technologię pozwalającą je wykryć i próbować zbadać. Jak dotąd nie zostały one formalnie odkryte, jednak istnienie binarnych pulsarów (dwie gwiazdy neutronowe poruszające się po wspólnej orbicie) stanowi pośredni dowód, który otwiera nowe możliwości poszukiwań. Panowie Joseph Taylor i Russel Hulse otrzymali nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki za ich analizę.



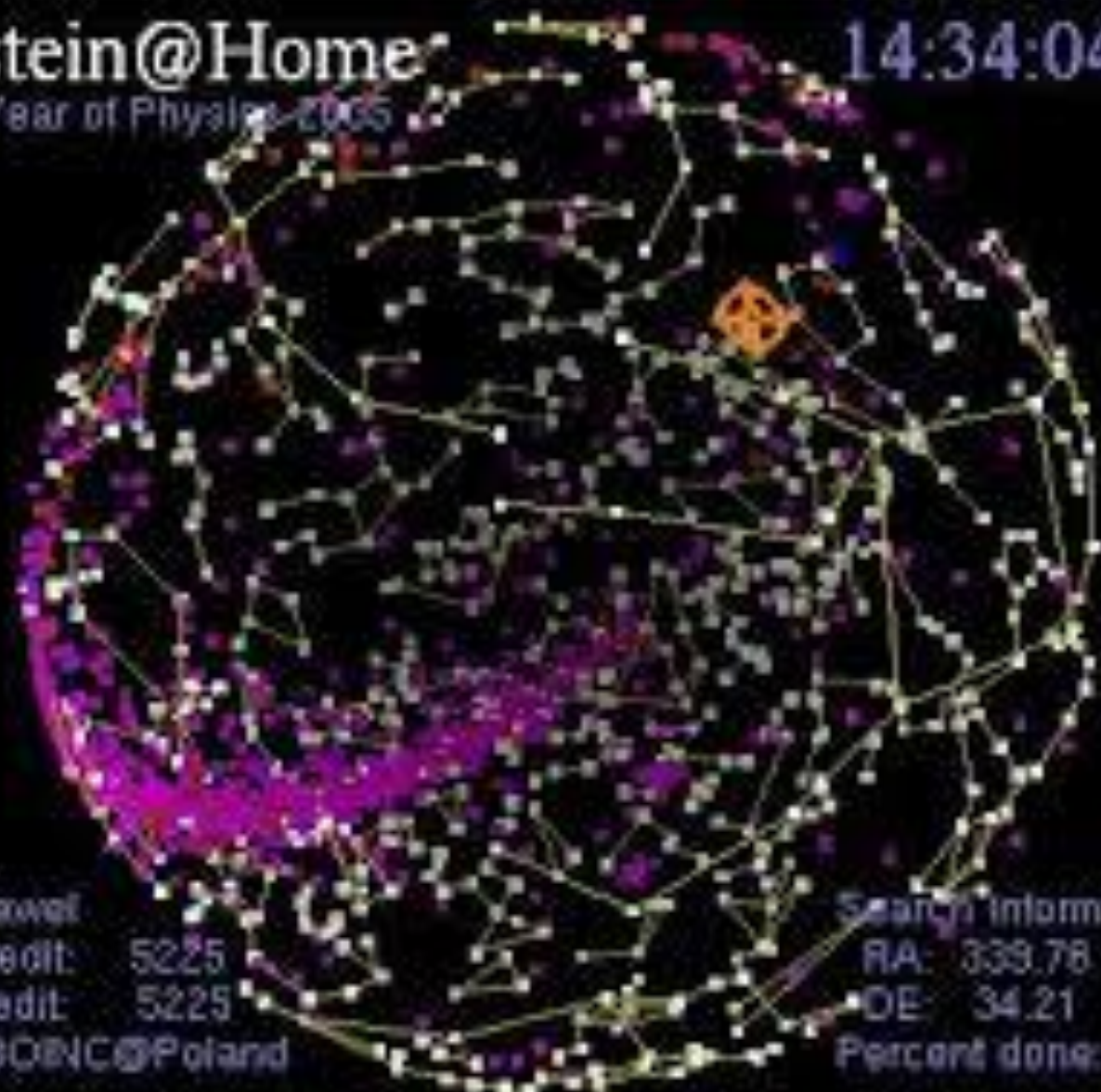
Gwiezdna sfera

Obracająca się sfera pokazuje główne gwiazdy gwiazdozbiorów. Z początku można mieć problemy z rozpoznaniem niektórych konstelacji, ponieważ widać je "od tyłu", z zewnątrz sfery nieba.

Einstein@Home

World Year of Physics 2005

14:34:04



User: Pawel

Total credit: 5225

Host credit: 5225

Team: BOINC@Poland

Search information:

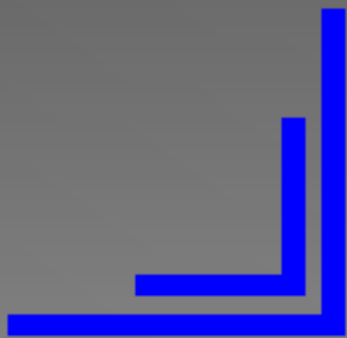
RA: 339.78

DE: 34.21

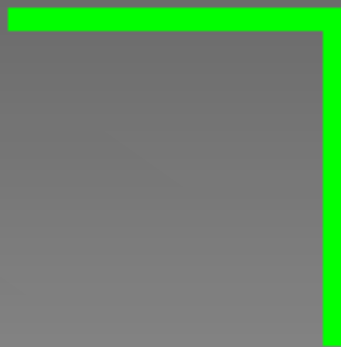
Percent done: 78.336%

Obserwatoria fal grawitacyjnych

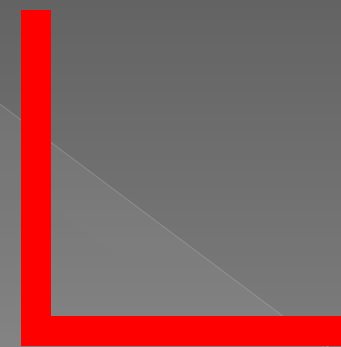
Każdy znacznik w kształcie litery L reprezentuje aktualną pozycję zenitu (punktu dokładnie nad) jednego z laboratoriów, które zbierają dane do analizy dla Einstein@home. Kształt "L" jest pochodną rzeczywistego kształtu obserwatoriów, które są w rzeczywistości bardzo dużymi interferometrami Michelsona. Orientacja obserwatoriów jest prawidłowa, ale znaczniki nie zachowują skali.



LIGO Hanford
Observatory



LIGO Livingston
Observatory



GEO 600

Pomarańczowy znacznik, przypominający w kształcie celownik wskazuje, który obszar nieba jest aktualnie przeszukiwany. Pozycja ta jest również wyświetlana w prawym dolnym rogu w postaci współrzędnych astronomicznych (Kąt godziny - Right Angle (RA) i deklinacja - declination (DEC)). Zauważysz, że znacznik ten przemieszcza się z punktu do punktu w miarę jak postępują obliczenia. Szczegóły dotyczące poszukiwania fal grawitacyjnych pochodzących z konkretnego źródła opublikujemy w bliskiej przyszłości.



Odkryte pulsary

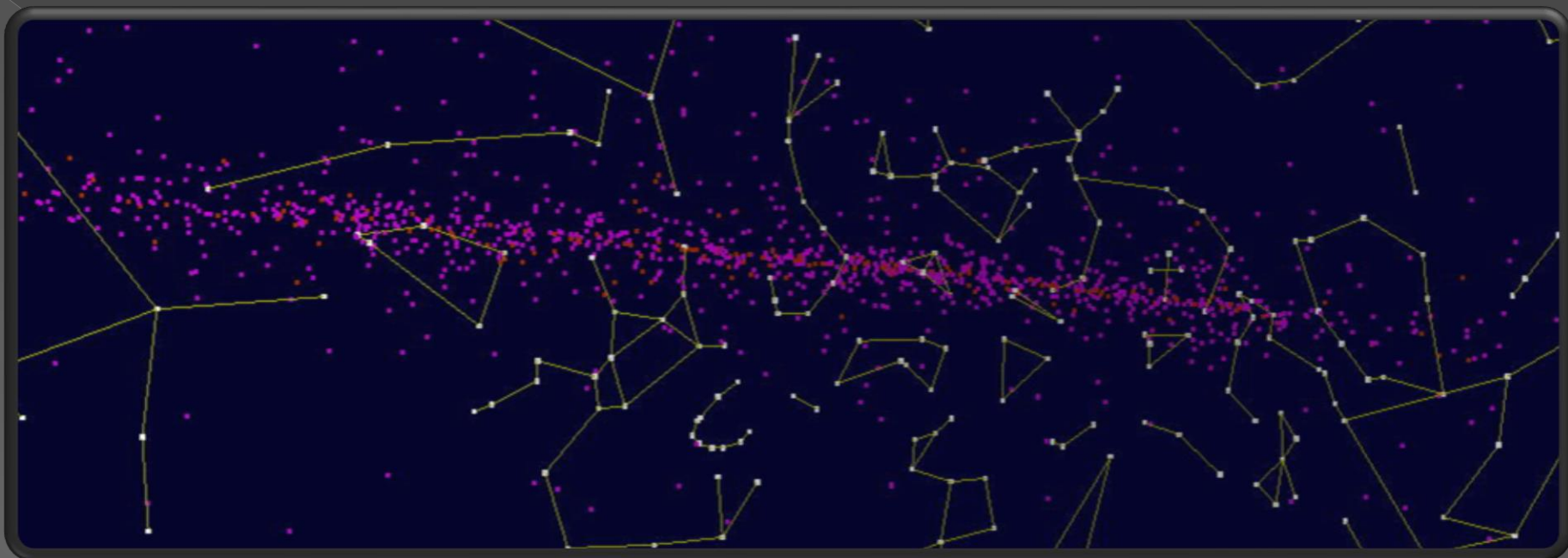
Dzięki projektowi Einstein@home obecnie odkryto 4 pulsary.



Ziemia, Paris, 38m FOV 60° 59.5 FPS 2011-10-28 00:11:31

Pulsary i pozostałości po supernowych

Fioletowe punkty reprezentują znane pulsary, które zostały wykryte przez obserwacje elektromagnetyczne. Zauważ, że są one zgromadzone w płaszczyźnie naszej galaktyki (Drogi Mlecznej), głównie w kierunku centrum galaktyki. Zauważysz też dwa małe zgrupowania pulsarów na południowej półkuli nieba. Są to pulsary ulokowane w Małym i Dużym Obłoku Magellana.



Ciemnoczerwone punkty reprezentują znane pozostałości po supernowych (Supernova Remnants - SMR). Także i one skupione są w kierunku centrum galaktyki. Pozostałości po supernowych są szczególnie interesujące dla poszukiwaczy pulsarów, gdyż to właśnie w wybuchach supernowych rodzą się niekiedy pulsary (wirujące gwiazdy neutronowe), które mogą wytwarzać okresowe fale grawitacyjne.