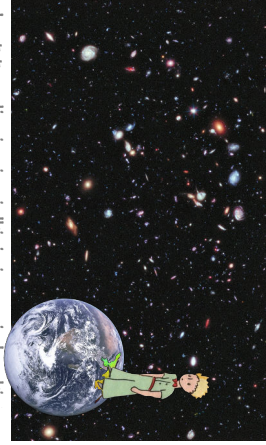


12

Krzyk, namalowany przez E. Muncha w 1893 roku, stał się ikoną niepokoju i samotności naszych czasów.



Jest to zdjęcie niewielkiej ciemnej plamki na niebie, znaczące mniejszej od Księżycy, w której, po ekspozycji trwającej ponad 20 dni, Kosmiczny Teleskop Hubble'a mógł wykryć tysiące galaktyk. W obserwacyjnym Wszechświecie znajdują się miliardy galaktyk, a każda galaktyka zawiera miliardy gwiazd i planet. Czy jesteśmy samotni pośrodku tego morza możliwości?

Wciąż nie wiemy, czy Wszechświat jest skończony czy nieskończony...

5

Nieskończony wszechświat?

Dlaczego niebo jest ciemne w nocy? Wyobraź sobie nieskończony Wszechświat pełen gwiazd. Im dalej patrzysz, tym więcej gwiazd widzisz, a wzrost ich liczby rekompensuje spadek ich jasności. Całe niebo powinno być tak jasne jak powierzchnia Słońca. Jest to znane jako paradoks Olbera i doprowadziło J. Keplera w 1610 roku do wniosku, że Wszechświat jest skończony.

Dziś wiemy, że ciemność nieba wynika głównie ze skończonego wieku Wszechświata: światło gwiazd znajdujących się poza obserwacyjnym Wszechświatem nie było jeszcze w stanie do nas dotrzeć. Rozwiązanie to zostało po raz pierwszy zaproponowane przez pisarza E. A. Poel

Jeśli znajdujesz się w środku dużego, gęstego lasu, wszystkie twoje linie wzroku w końcu dotrą do pnia drzewa

Zamień "drzewa" na "gwiazdy", a otrzymasz paradoks Olbera.



W nieskończonym Wszechświecie wszystko, co może się wydarzyć, wydarzy się nieskończoną liczbę razy. Możemy wyobrazić sobie nieskończone wersje nas samych żyjących w nieskończonych wariantach naszego życia. Jeśli masz zły dzień, to pociesz cię myśl o jakiejś wersji siebie, która ma wspaniały dzień gdzieś indziej we Wszechświecie?



Skończony Wszechświat jest również szalonym pomysłem. Czy ma on krawędzie? Jeśli tak, to co znajduje się poza nimi? A może Wszechświat owija się wokół siebie w jakiś zaginiony kształt?

4

Sami we Wszechświecie?

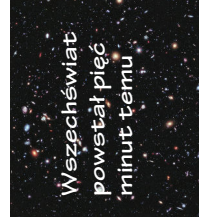
Brak dowodów na istnienie obcego życia skłania nas do rozważenia możliwości, że jesteśmy jedynymi świadomymi istotami ze zdolnościami technologicznymi, przynajmniej w naszym zakątku Wszechświata.

N. Bostrom, stojący tu na solidniejszym gruncie, niż w przypadku rozważań, że żyjemy w symulacji, twierdzi, że może to być dobra wiadomość. Jego argument jest następujący: nie znaleźliśmy życia gdzieś indziej we Wszechświecie, ponieważ (wybierz co najmniej jeden punkt):

- ★ Życie jest bardzo nieprawdopodobne.
- ★ Evolucja rzadko prowadzi do cywilizacji technologicznych.
- ★ Cywilizacje technologiczne niszczą się w bardzo krótkim czasie.

Tak długo, jak uważamy Wszechświat za pusty i niebezpieczny, możemy mieć nadzieję, że unikniemy zagłady sugerowanej przez trzecie wyjaśnienie.

13



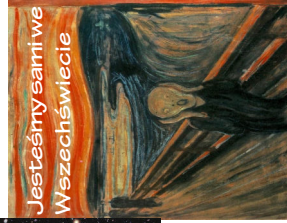
Wszechświat powstał pięć minut temu

Quiz



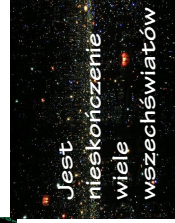
Wszechświat jest symulacją

Odpowiedzi na odwrocie



Jesteśmy sami we Wszechświecie

Która z tych idei jest niemożliwa do obalenia?



Jest nieskończenie wiele wszechświatów

Czy Wszechświat jest symulacją?

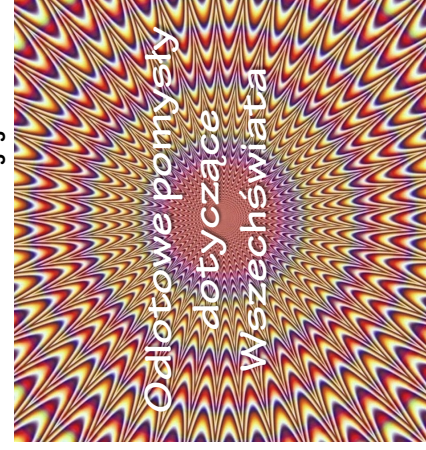
Załóżmy, że ludzkość przetrwa wystarczyająco długo, aby osiągnąć rozwój technologiczny zgodny ze znanymi ograniczeniami.

Czy nie byłoby interesujące przeprowadzenie wielu symulacji komputerowych badających alternatywne historie cywilizacji podobnych do naszej? W rzeczywistości filozof N. Bostrom proponuje, że przynajmniej jedno z poniższych stwierdzeń musi być prawdziwe:

- ★ Jest prawdopodobne, że nasz gatunek wymrze, zanim osiągniemy zaawansowany etap rozwoju.
- ★ Jest niezwykle mało prawdopodobne, aby zaawansowane cywilizacje przeprowadzały komputerowe symulacje swoich przodków.
- ★ Żyjemy w symulacji komputerowej.

9

Wszechświat w mojej kieszeni



Odłotowe pomysły dotyczące Wszechświata

Mónica Rodríguez
Narodowy Instytut Astrofizyki,
Optyki i Elektroniki
Mekeyk



13

4

3

3

2

+

Inne bardziej wstępne teorie przewidujące istnienie multiwersum to: teoria strun, wieczna inflacja oraz matematyczne wszechświaty

każdy z nich wynik oddziaływania jest inny.

W każdym z różnych wszechświatów, a w każdym z nich wynik oddziaływania jest inny.

W interpretacji tej teorii sugeruje, że za każdym razem, gdy cząstka wchodzi w interakcję, Wszechświat dzieli się na

innych cząstkami. Wieloświatowa natychmiast komunikować się z innymi cząstkami.

Mechanika kwantowa, która jest jedną z naszych bardziej udanych teorii, ma sprzeczne z intuicją wnioski, takie jak cząstki, które wydają się istnieć w

kilku miejscach jednocześnie i mogące natychmiast komunikować się z innymi cząstkami.

Nieskończona liczba wszechświatów - jest przewidywana przez kilka szalonych teorii.

Nieskończona liczba wszechświatów?

Pomysł, że Wszechświat został stworzony pięć minut temu, został przedstawiony przez filozofa i matematyka B. Russella. Można go uznać za ekstrapolację hipotezy omphalos.

Hipoteza omphalos (P. H. Gosse, 1857) stara się pogodzić wiek Ziemi sugerowany przez Biblię ze znacznie dłuższym wiekiem wydedukowanym z dowodów geologicznych i skamieniałości, proponując, że Ziemia została stworzona ze wszystkimi tymi dowodami na miejscu.

Szkielet triceratopsa (Muzeum Historii Naturalnej w Los Angeles). Triceratops wyginął 66 milionów lat temu. Zdjęcie autorstwa Alie Caulfield przetworzone przez MarkKnight.

Amonty to wymiarne mieczaki, które żyły ponad 66 milionów lat temu. Zdjęcie autorstwa Onidreja Synika.

Hipoteza omphalos nigdy nie była zbyt popularna, dlatego, że czyni twórcę Wszechświata oszustem, lub też dlatego, że nie jest idea naukową.

2

Mamy też tendencję do wierzenia w ciekawe rzeczy. Czy nie byłoby miło, gdyby kosmici już tu byli i chcieli pomóc nam rozwiązać nasze problemy?

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wszystkie twierdzenia o kontakcie z kosmitami, które dostarczyły wystarczających informacji do ich zbadań, doprowadziły do ich wyjaśnienia przez zjawiska naturalne lub mistyfikacje.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Wieloletnie tego paradoksu, znane- go również jako Wielka Cisza, ale trudno jest znaleźć wyjaśnienie, które będzie działać dla wszystkich możliwych cywilizacji.

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Wszechświat w pięć minut?

Prawdopodobnie pamiętasz poranne wstawanie z łóżka i to, co jadłeś na śniadanie. Możesz również pamiętać swój pierwszy pocałunek lub radość z pierwszej jazdy na rowerze.

Zgodnie z tą ideą, że rzeczy nigdy się nie wydarzyły. Zostałe stworzony pięć minut temu, wraz ze wszystkimi swoimi wspomnieniami, a co więcej, wraz z resztą Wszechświata.

Nie ma absolutnie żadnego sposobu na obalenie tej idei. I nie ma żadnego sposobu, aby udowodnić, że jest ona prawdziwa. Co więcej, idea ta nie dostarcza żadnej użytecznej wiedzy o Wszechświecie.

Dlatego pomysł ten nie jest teorią naukową. Teorie naukowe muszą być bowiem owocne i musi istnieć

możliwość ich podważenia.

3

3

3

3

3

3

3

Dusze oddalone o miliony lat świetlnych; artystyczna praca Y. Kusamy pięknie ilustruje pojęcie nieskończoności. Zdjęcie wykonane przez Adama Fagena.

Wieczna inflacja przewiduje, że fluktuacje kwantowe nieustannie tworzą nowe wszechświaty w różnych regionach przestrzeni. Teoria strun zakłada, że nasz wszechświat współistnieje z nieskończoną liczbą wszechświatów, które posiadają wszystkie możliwe prawa fizyczne.

Matematyczny Wszechświat Tegmarka zakłada, że rzeczywistość jest matematyczną - wszystkie możliwe struktury matematyczne istnieją gdzieś w multiwersie.

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$

Zbliżenie na obszar w zbiorze Mandelbrota, strukturze matematycznej utworzonej za pomocą funkcji $f(z) = z^2 + c$