

Prawie sto lat temu, Edwin Hubble i inni astronomowie zaobserwowali, że długość fali światła emitowanego przez gwiazdy jest rozciągnięta, więc światło jest postrzegane jako "przesunięte" w kierunku czerwonej części widma. To przesunięcie ku czerwieni, rozumiane jako efekt Dopplera dla fal elektromagnetycznych, oznacza, że galaktyki się oddalają. Wszechświat rozszerza się, rozpychany ogromną energią zgromadzoną w gwiazdach i galaktykach. Pomiar przesunięcia ku czerwieni pozostaje do dziś najdokładniejszym sposobem pomiaru prędkości oddalających się galaktyk. Bardzo dokładne pomiary wykonane zaledwie dwadzieścia lat temu ujawniły, że ekspansja ta jest przyspieszana przez tajemniczą "ciemną energię". W ogólnej teorii względności Einsteina ciemna energia pochodzi od "stałej kosmologicznej", która zakrzywia czasoprzestrzeń na bardzo dużych odległościach.

Eksperymenty przeprowadzane w Wielkim Zderzaczu Hadronów i innych akceleratorach cząstek mają zupełnie inny charakter niż obserwacje astronomiczne. Eksperymenty te mierzą prawdopodobieństwo zderzeń cząstek w zależności od ich energii i pędu. Jest to dziedzina fizyki kwantowej, w której prawdopodobieństwo zderzenia jest określone przez "amplitudy rozpraszania". Energie zderzających się cząstek są niezwykle wysokie, dlatego eksperymenty akceleratorowe badają czasoprzestrzeń na bardzo krótkich dystansach, o wiele rzędów wielkości krótszych niż skale kosmologiczne. Niemniej jednak, podobnie jak przesunięcie ku czerwieni, są one wrażliwe na zakrzywienie czasoprzestrzeni, ponieważ zmienia ono trajektorie cząstek przed i po zderzeniu.

Proponowane badania mają na celu zbadanie, w jaki sposób zakrzywienie czasoprzestrzeni wpływa na zderzenia cząstek elementarnych. Badania zostaną przeprowadzone w uproszczonym modelu "wszechświata de Sittera" ze stałą krzywizną. Amplitudy rozpraszania opisujące zderzenia cząstek elementarnych będą badane w zakrzywionej czasoprzestrzeni. Podjęta zostanie kwestia czy efekty zakrzywienia można zaobserwować w akceleratorach lub eksperymentach laboratoryjnych. Celem badań jest odkrycie nowych powiązań między fizyką cząstek elementarnych a obserwacjami astronomicznymi.