

Topologia jest gałęzią matematyki badającą the właściwości (głównie geometrycznych) obiektów, które nie zmieniają się, gdy zniekształcamy obiekt bez rozrywania go. Podczas takiego procesu różne kąty i rozmiary mogą się zmieniać, ale liczba elementów z których składa się obiekt lub liczba różnych otworów, które może zawierać, pozostają niezmiennie. Te „niezmienniki topologiczne” pomagają nam rozróżniać obiekty, a w niektórych przypadkach klasyfikować je.

Dla przykładu, w klasyfikacji topologicznej powierzchni centralną rolę odgrywa liczba zwana charakterystyką Eulera. Można ją obliczyć, rozkładając powierzchnię na wielokąty. Jeśli V , E i F to całkowita liczba ich wierzchołków, krawędzi i ścian, to charakterystyka Eulera jest równa $\chi = V - E + F$. Ta konkretna kombinacja nie zależy od wyboru rozkładu, co nie jest to prawdą dla poszczególnych liczb V , E , F .

Właściwości geometryczne powierzchni można uzyskać rekurencyjnie, składając je z prostszych kawałków. Potrzebne w tym przypadku techniki matematyczne przypominają rozwiązania niektórych modeli rozważanych w fizyce statystycznej i kwantowej. Ta zgodność między geometrią a fizyka okazała się korzystna dla obu dyscyplin.

Supersymetria to idea pierwotnie badana w fizyce, mająca na celu ujednoczenie opisu (a tym samym poprawę naszego zrozumienia) dwóch rodzajów cząstek występujących w przyrodzie, tzw. bozonów i fermionów. Idea ta ma swój głęboki wpływ również w matematyce. W kontekście powierzchni wzbogaca je o dodatkową strukturę (zwaną spinem) i przekształca w obiekty nazwane „super-powierzchniami”.

Niedawno zdefiniowano jeszcze jeden, ważny w obecnym kontekście rodzaj obiektów, zwany strukturami Airy. Jedną z ich ról jest sformalizowanie relacji między właściwościami topologicznymi powierzchni i mechaniką kwantową. Celem obecnego projektu jest zbadanie struktur Airy w ich supersymetrycznym wcieleniu. Wyniki mogą mieć znaczenie zarówno dla fizyki kwantowej, jak i geometrii.