****

Rencontres du Vietnam

**Tóm tắt nội dung bài nói chuyện của GS. Gerard 't Hooft**

**“On the Basic Laws of Nature”**

Abstract:
The “classical” laws of nature refer to our daily life experiences and can be understood rather easily. Then, in the 20th century, several refinements were uncovered that require much more mathematics to understand them. These more refined Laws explain how things behave under circumstances that will seem to be very extreme to us:

Extremely tiny objects, such as atoms, molecules and subatomic particles, obey the laws of Quantum Mechanics; when objects move extremely fast, classical mechanics is to be replaced by Einstein’s special theory of relativity, while extremely heavy objects, heavier than the Sun and the planets, generate gravitational fields that can only be understood with Einstein’s general theory of relativity.

Yet in spite of their difficulty, all these schemes can be reduced to fundamentally simple dogmas without which our universe could not have functioned the way we see it now. In the talk, this is further explained: if you were to design a universe, what kinds of fundamental laws would you employ?

You might think that you would have many choices, but actually you would end up with schemes very much like the ones we see today in our universe. And then you would run into a difficulty: you woud like these laws to be in accordance with some very basic demands, but it is very difficult to satisfy all your demands at the same time.

We would search for one doctrine of Unified Laws. It seems inevitable to conclude that “God was an extremely agile mathematician”, in designing laws that are too difficult for us to guess.

**Tạm dịch: “Về các định luật cơ bản của tự nhiên”**

 Tóm tắt:

Các định luật “cổ điển” của khoa học tự nhiên liên quan đến những trải nghiệm trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta, và chúng có thể được hiểu một cách khá dễ dàng. Vào những năm đầu của thế kỷ 20, xuất hiên các vấn đề không thể giải thích được bằng các định luật cổ điển này, nó đỏi hỏi phải vận dụng thêm nhiều toán học cao cấp để có thể diễn giải chúng. Các định luật sau khi được tinh chỉnh giải thích được các hiên tượng sảy ra trong điều kiện rất khác biệt với thế giới quan sát được của con người:

Thế giới cực nhỏ của các vật thể, như các nguyên tử, phân tử và các hạt nhỏ hơn nguyên tử, tuân theo các định luật cơ học lượng tử; khi các vật thể chuyển động với vật tốc cực lớn, gần với vận tốc ánh sáng, cơ học cổ điển được thay thế bằng lý thuyết tương đối hẹp của Einstein, trong khi đó vật thể cực kỳ nặng, nặng hơn cả mặt trời và các hành tinh tạo ra trường hấp dẫn mà chỉ có thể hiểu được bằng lý thuyết tương đối rộng của Einstein.

Mặc dù có những khó khăn, tất cả các lý thuyết này có thể được xuất phát từ các triết lý giản đơn mà không có chúng vũ trụ của chúng ta có thể không hoạt động như những gì chúng ta thấy hiện nay. Trong bài giảng câu này sẽ được giải thích rõ hơn: nếu bạn muốn thiết kế một vũ trụ, các định luật cơ bản nào bạn muốn sử dụng?

Bạn có thể nghĩ rằng, bạn có nhiều sự lựa chọn, nhưng cuối cùng thì bạn cũng sẽ đi đến một tập hợp các quy luật khá giống với những gì chúng ta quan sát thấy trong vũ trụ này. Rồi bạn sẽ gặp phải một khó khăn: bạn muốn các định luật này tương hợp với những yêu cầu cơ bản, nhưng thực sự là rất khó để có thể thỏa mãn tất cả các yêu cầu cùng lúc.

Chúng ta đi tìm một học thuyết về các định luật thống nhất. Dường như khó có thể tránh được kết luận “Chúa trời đã là một nhà toán học tinh nhanh” trong việc thiết kế các định luật mà quá khó để chúng ta có thể đoán được.