

From Earth to the Universe

Từ Trái đất đến Vũ trụ

Free thirty-minute full-dome show in 4k resolution from ESO available as a series of full-dome frames for free download

Directed by/ **Đạo diễn**: Theofanis Matsopoulos

3D Animations and Graphics/ **Kỹ xảo 3D và Đồ họa**: Theofanis Matsopoulos, Luis Calçada & Martin Kornmesser

Producer/ **Nhà sản xuất**: Theofanis Matsopoulos & European Southern Observatory (ESO)

Planetarium Production/ **Nhà sản xuất Mô hình vũ trụ**: Theofanis Matsopoulos

Executive Producer/ **Giám đốc Sản xuất**: Lars Lindberg Christensen

Script and Scientific Advice/ **Kịch bản và Tư vấn Khoa học**: Nicolas Matsopoulos, Lars Lindberg Christensen & Anne Rhodes

Main Title Designer/ **Thiết kế Chủ đề chính**: Luis Calçada

Narration/ **Tường thuật**: Sara Mendes Da Costa

Audio Mix/ **Hòa âm phối khí**: Theofanis Matsopoulos

German Version by Planetarium Hamburg Translator/Director: Thomas W. Kraupe Narrator: Regina Lemnitz Recorded at

Primetime Studio, Hamburg, 2015

The night sky ... both beautiful and mysterious.

Bầu trời đêm ... vừa xinh đẹp lại vừa bí ẩn.

The subject of camp-fire stories, ancient myths and awe for as long as there have been people.

Những câu chuyện về lửa trại, những huyền thoại cổ xưa và cả những nỗi sợ hãi đã tồn tại rất lâu từ trước khi con người xuất hiện.

Living beneath the open dark sky the earliest humans were aware of nightly changes as planets marched across the sky, the Moon waxed and waned, and occasional meteors flared across the horizon.

Sống dưới bầu trời đêm rộng mở, con người dần nhận thức được những thay đổi khi các hành tinh đi ngang qua bầu trời về đêm, Mặt trăng khi tròn khi khuyết, và sao băng thỉnh thoảng lại sáng rực nơi đường chân trời.

Slowly the simple early observations revealed patterns that could be depended upon, leading to the first calendars.

Những quan sát ban đầu đơn giản ấy đã dần dần kiến tạo nên hệ lịch đầu tiên trong lịch sử loài người.

With the yearly cycle mapped out, settlements and agriculture could develop and early civilisations thrived. At the same time, the first maps of the sky grouped the brightest stars into familiar constellations, helping to develop navigational skills, expanding trade and aiding exploration.

Việc định cư và nền nông nghiệp của con người đã có thể phát triển và trở nên văn minh hơn thông qua chu kỳ được xác định hằng năm. Cùng thời điểm ấy, những bản đồ đầu tiên của bầu trời đã xếp những ngôi sao sáng nhất thành những chòm sao quen thuộc, giúp phát triển các kỹ năng xác định phương hướng, mở rộng giao thương và hỗ trợ thám hiểm.

But the first astronomers had no real concept of the order behind the patterns of the sky.

Nhưng những nhà thiên văn học đầu tiên không có khái niệm thật sự về thứ tự đằng sau các mô hình của bầu trời.

These early scientists and philosophers were still bound by a view of the cosmos that was tightly interwoven with mythology.

Các nhà khoa học và triết học thời kỳ đầu vẫn còn bị ràng buộc bởi quan điểm rằng vũ trụ luôn gắn liền với thần thoại.

The ancient Greeks, with their rigorous intellectual approach, took the first steps towards separating the young science of astronomy from the ancient sky myths.

Người Hy Lạp cổ đại, với sự vận dụng trí óc chặt chẽ của họ, đã tiến hành những bước đầu tiên tách rời khái niệm thiên văn học khỏi những thần thoại cổ xưa về bầu trời.

The greatest minds of the age, such as *Pythagoras*, *Eratosthenes*, *Apollonius*, and *Ptolemy* helped in developing a more complete scientific system capable of predicting astronomical phenomena.

Những nhà thiên văn học vĩ đại nhất của thời đại, như Pythagoras, Eratosthenes, Apollonius, và Ptolemy đã phát triển một hệ thống khoa học hoàn chỉnh hơn có khả năng tiên đoán các hiện tượng thiên văn.

By observing the apparent motion of the celestial objects around our planet, the ancient Greek astronomers placed Earth at the centre of the cosmos, creating the geocentric system.

Bằng cách quan sát chuyển động rõ ràng của các thiên thể xung quanh hành tinh của chúng ta, các nhà thiên văn học Hy Lạp cổ đã đặt Trái đất ở trung tâm của vũ trụ, tạo ra hệ địa tâm.

Aristarchos of Samos was the first Greek astronomer to propose the heliocentric model, placing the Sun rather, than the Earth, at the centre of the known Universe, but he was largely ignored for many centuries.

Aristarchos Samos là nhà thiên văn học người Hy Lạp đầu tiên đề xuất mô hình nhật tâm, đặt Mặt trời ở trung tâm của Vũ trụ thay vì Trái đất, nhưng ý kiến của ông đã bị bỏ qua trong nhiều thế kỷ.

It wasn't until the 16th century that astronomers such as *Copernicus* and *Kepler* revived *Aristarchos'* view. By studying the astronomical observations of the Danish astronomer *Tycho Brahe*, supported by solid maths, the heliocentric system gained new relevance. According to this all planets, including Earth, revolve around the Sun.

Cho đến thế kỷ thứ 16, các nhà thiên văn học như Copernicus và Kepler đã hồi sinh lại quan điểm của Aristarchos. Bằng cách nghiên cứu những quan sát về thiên văn của nhà thiên văn Đan Mạch Tycho Brahe, kết hợp với các phép toán vững chắc, hệ nhật tâm đã có được mối liên quan mới. Theo đó, tất cả các hành tinh, bao gồm Trái đất, đều xoay quanh Mặt trời.

However, the true revolution in astronomy took place in 1609, when *Galileo* became the first astronomer to turn a telescope towards the sky. In doing so, he broadened the horizons of the known Universe and abolished once and for all the geocentric views of the ancient world.

The telescope is an instrument that collects light and provides detailed images of remote and faint celestial objects. Seeing deeper and farther depends on collecting more light, usually requiring larger lenses or mirrors.

Tuy nhiên, cuộc cách mạng thực sự trong thiên văn học đã diễn ra vào năm 1609, khi Galileo trở thành nhà thiên văn học đầu tiên hướng kính viễn vọng về bầu trời. Bằng cách đó, ông đã mở rộng các chân trời của Vũ trụ và xóa bỏ tất cả các quan điểm về địa tâm của thế giới cổ đại.

Kính viễn vọng là một dụng cụ thu thập ánh sáng và cung cấp các hình ảnh chi tiết về các thiên thể từ xa. Để quan sát được kỹ hơn và xa hơn phụ thuộc vào việc thu thập thêm ánh sáng, thường sẽ đòi hỏi ống kính hoặc gương lớn hơn.

Today, scientists have huge telescopes, supported by state-of-the-art instrumentation and sophisticated software, to study the Universe and discover its secrets.

Ngày nay, các nhà khoa học có kính viễn vọng khổng lồ, được hỗ trợ bởi thiết bị hiện đại và phần mềm tinh vi, để nghiên cứu Vũ trụ và khám phá những bí mật của nó.

These telescopes have mirrors with diameters of 8 to 10 metres across and they can detect objects as they were just a few 100 million years after the Universe we know began in the Big Bang!

Các kính viễn vọng này có gương với đường kính từ 8 đến 10 mét và nó có thể phát hiện các vật thể như là nó đã ở đó một vài trăm triệu năm sau khi chúng ta biết đến Vũ trụ từ vụ nổ Big Bang!

For the best results, these giant telescopes are most often located in remote mountain regions above much of the atmosphere and away from widespread urban light pollution.

Để có kết quả tốt nhất, các kính viễn vọng khổng lồ này thường được đặt ở những vùng núi xa, phía trên bầu khí quyển và tránh khỏi tình trạng ô nhiễm ánh sáng đô thị lan rộng.

With their help we can see deep into space and through the fog of time to reveal a Universe inconceivable to the people of the ancient world. A Universe which is vibrantly active and violent, and where the game of life and death is played out on a scale that humbles all who observe it.

Với sự giúp đỡ của kính viễn vọng, chúng ta có thể nhìn vào các khoảng không và thông qua những thời điểm sương mù để khám phá một Vũ trụ mà người ở thế giới cổ đại không thể tưởng tượng ra được. Một vũ trụ năng động và dữ dội, nơi mà trò chơi của sự sống và cái chết được chơi trên một quy mô mà tất cả những người quan sát nó đều trở nên nhỏ bé.

In the last fifty years, we have reached out into space, leaving the bonds of gravity behind and opened a new era of exploration. Trong năm mươi năm qua, chúng ta đã vươn ra ngoài vũ trụ, để lại những liên kết của lực hấp dẫn phía sau và mở ra một kỷ nguyên mới của sự thám hiểm.

Thanks to the space programme we have seen our planet from an outsider's perspective, as a fragile, pale blue world orbiting the Sun, frighteningly vulnerable in the cold and hostile environment of space.

Nhờ có chương trình không gian, chúng ta đã nhìn thấy được hành tinh của chúng ta từ bên ngoài, một thế giới màu xanh mong manh xoay quanh mặt trời, sợ hãi một cách đáng sợ trong môi trường giá lạnh và không hoàn toàn thân thiện của không gian.

Space technology has altered our way of life, and changed our perception of the world, from a place defined by maps and borders, to that of a small and insignificant body in space.

Công nghệ không gian đã thay đổi lối sống của chúng ta, và thay đổi nhận thức của chúng ta về thế giới, từ một địa điểm được xác định bởi những bản đồ và đường biên giới, đến một vật thể bé nhỏ và không đáng kể trong không gian.

The benefits derived from the space programme have a value many times higher than the cost and effort involved.

Những lợi ích thu được từ chương trình không gian có giá trị gấp nhiều lần so với chi phí và những nỗ lực đã được bỏ ra.

With space exploration came the technology that has placed telescopes above the atmosphere of our planet. Space telescopes that can record a fresh view of the Universe, observing in wavelengths that cannot penetrate the Earth's atmosphere.

Với việc khám phá không gian, công nghệ đã đưa kính viễn vọng lên trên bầu khí quyển của hành tinh chúng ta. Các kính viễn vọng không gian có thể ghi nhận một cái nhìn tươi mới về Vũ trụ, quan sát bằng các bước sóng không thể xuyên qua bầu khí quyển của Trái đất.

Each new generation of telescopes, from Galileo's first simple instruments that showed us the moons of Jupiter, to the Hubble Space Telescope, has opened new windows on the Universe, and challenged our understanding.

Step by step we have been displaced from the centre of the world and placed as exiles on the edge of a vast and inhospitable Universe.

Mỗi kính viễn vọng thế hệ mới, từ những dụng cụ đơn giản đầu tiên của Galileo đã cho chúng ta thấy mặt trăng của sao Mộc, đến Kính viễn vọng Không gian Hubble, đã mở ra các cửa sổ mới trên Vũ trụ và thách thức sự hiểu biết của chúng ta.

Từng bước một, chúng ta đã bị đẩy khỏi trung tâm của thế giới thành những người tha hương trên bờ của một Vũ trụ rộng lớn và không trú ngụ được.

Today, we know that the Sun is an average dwarf star with a diameter of just under one and a half million kilometres, and that it lies one hundred and fifty million kilometres from Earth.

Ngày nay, chúng ta biết rằng Mặt trời là một ngôi sao lùn trung bình có đường kính dưới một triệu rưỡi kilômét, và nó cách Trái đất một trăm năm mươi triệu kilômét.

The Sun is a sphere of gas, with a core where temperatures and pressures are so high that the nuclear fusion of hydrogen is triggered, converting lighter elements to heavier elements, all the while pumping out energy into space.

Mặt trời là một bầu khí, với lõi là nơi mà nhiệt độ và áp lực rất cao làm cho năng lượng nhiệt hạch của khí hydro được kích hoạt, chuyển đổi các nguyên tố nhẹ hơn sang các nguyên tố nặng hơn, trong khi bơm năng lượng vào không gian.

Energy that warms and sustains the Earth, supporting life in all its oceans, and across continents.

Năng lượng ấy làm ấm và duy trì Trái đất, hỗ trợ cuộc sống trong tất cả các đại dương, và khắp các châu lục.

Periodically, on the surface of the Sun, a localised strong magnetic field forms, creating a sunspot. Here energy can accumulate, which is then often released into space in the form of huge explosions, known as flares.

Theo chu kỳ, trên bề mặt Mặt trời, một từ trường mạnh mẽ cục bộ hình thành, tạo ra một vết đen mặt trời. Ở đây, năng lượng có thể tích lũy, sau đó được phóng thích vào không gian dưới dạng các vụ nổ khổng lồ, được biết đến như những tia nắng.

Solar flares can be accompanied by a burst of high energy particles flung out into space, sometimes reaching Earth and disrupting communications, as well as generating spectacular northern and southern lights.

Những tia nắng mặt trời có thể đi kèm với những hạt năng lượng cao phóng lên không gian, đôi khi chạm tới Trái đất và phá vỡ những giao tiếp, cũng như tạo ra những ánh sáng ngoạn mục ở phía bắc và phía nam.

Currently the Sun is in a very stable state and will continue to radiate energy at a steady rate for another 5 billion years or so. But eventually the fuel powering the core will run out, and the Sun will slowly cool and expand to become a red giant, engulfing all the inner planets, including the Earth.

Mercury is the closest planet to the Sun, a lifeless world with a very thin atmosphere.

Hiện tại Mặt trời đang trong tình trạng rất ổn định và sẽ tiếp tục tỏa năng lượng với tốc độ ổn định trong khoảng 5 tỷ năm nữa.

Nhưng dần dần nhiên liệu cung cấp năng lượng cho lõi sẽ hết, và Mặt trời sẽ từ từ nguội lại và nở phồng ra thành một vật khổng lồ đỏ, nhấn chìm tất cả các hành tinh bên trong, bao gồm Trái đất.

Sao Thủy là hành tinh gần Mặt trời nhất, một thế giới không có sự sống với bầu không khí rất mỏng.

Its surface is littered with craters created by collisions with tens of thousands of asteroids and comets.

Bề mặt của nó rải rác với các miệng núi lửa được tạo ra bởi sự va chạm với hàng chục ngàn tiểu hành tinh và sao chổi.

In 2004, scientists sent the space probe Messenger to Mercury to study this alien world. Messenger has provided a wealth of scientific data as well as high resolution images of the surface of the planet.

Năm 2004, các nhà khoa học đã gửi máy thăm dò không gian Messenger đến Sao Thủy để nghiên cứu thế giới ngoài hành tinh này. Máy Messenger đã cung cấp rất nhiều dữ liệu khoa học cũng như hình ảnh có độ phân giải cao về bề mặt hành tinh.

Venus is roughly the same size as Earth but its atmosphere is choked with greenhouse gases and sulphuric acid. As a result, its surface temperature reaches a searing 400 degrees Celsius.

Sao Kim có kích thước gần bằng với Trái đất nhưng bầu khí quyển lại ngổn ngang với khí nhà kính và axit sulfuric. Kết quả là, nhiệt độ bề mặt của nó đạt đến mức độ khô cằn ở 400 độ.

Venus undergoes intense geological activity, with vast lava outflows continuously transforming its surface.

Through these processes, Venus's crust is totally renewed every few hundred million years.

Sao Kim trải qua các hoạt động địa chất khắc nghiệt, với dòng chảy dung nham khổng lồ liên tục biến đổi bề mặt của nó.

Thông qua các quy trình này, cứ mỗi vài trăm triệu năm, lớp vỏ của Sao Kim lại được thay mới hoàn toàn.

The third planet from the Sun is the Earth, with its liquid water oceans and oxygen-rich atmosphere.

The Earth is an oasis of evolved life in the Solar System.

Hành tinh thứ ba từ Mặt trời là Trái đất, với những đại dương đầy chất lỏng nước và khí quyển giàu oxy.

Trái đất là một ốc đảo của cuộc sống tiến hoá trong Hệ Mặt trời.

The Moon is our natural satellite, roughly 4 times smaller than Earth and lacking an atmosphere.

The Moon's surface is covered in craters which, as on Mercury, are the result of thousands of collisions during the early stages of the formation of the Solar System.

Mặt trăng là vệ tinh tự nhiên của chúng ta, nhỏ hơn Trái đất khoảng 4 lần và thiếu một bầu khí quyển.

Bề mặt của Mặt trăng được bao phủ bởi các miệng núi lửa, giống như trên Sao Thủy, là kết quả của hàng ngàn sự va chạm trong giai đoạn đầu khi Hệ Mặt trời hình thành.

The Moon is the only celestial object that has been visited by manned space missions.

Mars is the fourth planet from the Sun and the closest to Earth, at a distance of about 70 million kilometres away at its closest approach.

Mặt trăng là thiên thể duy nhất được các phi hành đoàn viếng thăm.

Sao Hỏa là hành tinh thứ tư từ Mặt trời và gần Trái Đất nhất, cách khoảng 70 triệu kilomet theo cách tiếp cận gần nhất của nó.

Scientists have been exploring Mars systematically for the last 40 years and we now know many of its secrets.

We have mapped its surface remotely, showing its numerous craters, enormous extinct volcanoes and its deep canyons.

Các nhà khoa học đã khám phá ra sao Hỏa một cách có hệ thống trong 40 năm qua và bây giờ chúng ta đã biết rất nhiều bí mật của nó.

Chúng ta đã lập bản đồ bề mặt của nó từ xa, cho thấy rất nhiều miệng núi lửa, các núi lửa khổng lồ đã tuyệt chủng và các hẻm núi sâu của nó.

There was almost certainly water on the red planet long ago. Now, only small quantities of underground water remain. It is possible that a simple form of life could persist somewhere below the surface.

Scientists continue to explore Mars with small remote-controlled vehicles, and it will be the target of several future manned missions.

Gần như chắc chắn là có nước trên hành tinh đỏ từ rất lâu. Bây giờ, chỉ còn lại một lượng nhỏ nước ngầm. Có thể có một hình thức đơn giản của sự sống tồn tại một nơi nào đó dưới bề mặt.

Các nhà khoa học tiếp tục khám phá Sao Hỏa bằng các phương tiện điều khiển từ xa nhỏ, và nó sẽ là mục tiêu nhiệm vụ của nhiều phi hành đoàn trong tương lai.

Jupiter is the largest planet in the Solar System, with a diameter of more than 11 times that of the Earth. Its atmosphere is dense and very dynamic and is mainly composed of hydrogen, helium and methane.

One easily identifiable feature of its atmosphere is the great red spot, a huge storm, twice the size of Earth, which has lasted for hundreds of years.

Sao Mộc là hành tinh lớn nhất trong Hệ Mặt trời, có đường kính gấp 11 lần so với Trái đất. Bầu không khí của nó dày đặc, rất sôi nổi và chủ yếu gồm có khí hydro, helium và mê-tan.

Một đặc điểm dễ nhận biết của bầu khí quyển trên Sao Mộc là điểm màu đỏ như một cơn bão lớn, gấp đôi kích thước Trái đất, đã tồn tại hàng trăm năm.

Among Jupiter's varied collection of satellites are two of particular interest: Europa, which hides a large ocean of water beneath its icy surface, and Io, with its many volcanoes and continuous lava outflows.

Có hai điểm thú vị trong bộ sưu tập đa dạng về các vệ tinh của Sao Mộc: Europa, nơi che giấu một đại dương rộng lớn dưới bề mặt băng giá của nó, và Io, với nhiều ngọn núi lửa và dòng chảy dung nham liên tục.

Saturn is perhaps the most impressive planet in the entire Solar System thanks to its majestic ring system.

Sao Thổ có lẽ là hành tinh ấn tượng nhất trong toàn bộ Hệ Mặt trời nhờ hệ thống vành đai hùng vĩ của nó.

Saturn's rings are made up of pieces of rock and ice, mainly from former satellites that were torn apart by the planet's gravity.

Các vành đai của Sao Thổ được tạo thành từ đá và băng, chủ yếu từ các vệ tinh cũ đã bị phá hủy bởi trọng lực của hành tinh này.

One of Saturn's moons, Titan, is an interesting world. Scientists have detected an atmosphere rich in organic matter and a surface with lakes of liquid methane.

Một trong những mặt trăng của Sao Thổ, Titan, là một thế giới thú vị. Các nhà khoa học đã phát hiện ra một bầu khí quyển giàu chất hữu cơ và một bề mặt có các hồ metan lỏng.

The next planet out from the Sun is Uranus, which also has a large, but less dramatic ring system.

The outermost planet in the Solar System, Neptune, looks quite like Uranus yet has a much more active atmosphere.

Sao Thiên Vương là hành tinh tiếp theo từ Mặt trời, cũng có một hệ thống vành đai lớn, nhưng kém hùng vĩ hơn.

Hành tinh ngoài cùng trong Hệ Mặt Trời, Sao Hải Vương, thoạt nhìn có vẻ giống như Sao Thiên Vương nhưng có một bầu không khí tích cực hơn.

Beyond Neptune is a region containing dwarf planets such as Pluto, Eris, Makemake and Haumea.

These dwarf planets, as well as probably hundreds more as yet undiscovered, and thousands of smaller objects, are located in a large zone at the edge of the Solar System called the Kuiper Belt.

Phía bên kia Sao Hải Vương là một khu vực có các hành tinh lùn như Sao Diêm Vương, Eris, Makemake và Haumea.

Những hành tinh lùn này, cũng như hàng trăm hành tinh khác chưa được khám phá, và hàng ngàn vật thể nhỏ hơn, nằm trong một vùng rộng lớn ở rìa Hệ Mặt Trời được gọi là vành đai Kuiper.

Further in, between Mars and Jupiter, the asteroid belt contains thousands of asteroids of various shapes and sizes.

Xa hơn nữa, giữa Sao Hỏa và Sao Mộc, vành đai tiểu hành tinh chứa hàng ngàn tiểu hành tinh có nhiều hình dạng và kích cỡ khác nhau.

Space probes have managed to approach some of them and study them in detail.

Các máy dò không gian đã tiếp cận một số tiểu hành tinh và nghiên cứu chúng một cách chi tiết.

One probe even landed on the asteroid Eros and analysed its surface.

Một chiếc máy thăm dò thậm chí đã đổ bộ lên tiểu hành tinh Eros và phân tích bề mặt của nó.

Finally, there are a huge number of celestial objects composed of ice and dust that we sometimes see from Earth as comets.

Cuối cùng, nghiên cứu cho thấy rằng có một số lượng lớn thiên thể được tạo nên bởi băng và bụi mà đôi khi chúng ta thấy được từ Trái đất ví dụ như sao chổi.

In the past, their presence in the sky was thought to herald destruction and political upheaval.

Trong quá khứ, sự hiện diện của chúng trên bầu trời được cho là điềm báo của sự hủy diệt và biến động chính trị.

The Sun and its planets belong to a giant complex of at least two hundred billion stars that make up our galaxy, the Milky Way.

Mặt trời và các hành tinh của nó thuộc về một phức hợp khổng lồ gồm ít nhất hai trăm tỷ ngôi sao tạo nên thiên hà của chúng ta, Dải Ngân Hà.

Recently, we have detected planets in orbit around other stars in our galaxy, and the study of these new and sometimes exotic worlds is a burgeoning field of observational astronomy.

Gần đây, chúng ta đã phát hiện ra các hành tinh xoay quanh các ngôi sao khác trong thiên hà của chúng ta, và việc nghiên cứu về những thế giới mới và đôi khi kỳ lạ này là một lĩnh vực đang phát triển của thiên văn học quan sát.

Stars come in many different types and sizes, but none of them live forever. Their lifetimes range from a few million to billions of years. But when their fuel is exhausted, they die.

Ngôi sao có nhiều loại và kích cỡ khác nhau, nhưng không có bất kỳ ngôi sao nào tồn tại mãi mãi. Tuổi thọ của chúng dao động từ vài triệu đến hàng tỷ năm. Các ngôi sao sẽ chết khi chúng cạn kiệt nhiên liệu.

Most of the time they do so in a violent manner, leaving behind exotic stellar remnants such as white dwarfs, neutron stars and black holes.

Quy trình này thường diễn ra một cách dữ dội, để lại những dấu vết kỳ lạ như ngôi sao neutron lùn trắng và các lỗ đen.

Stars usually form in groups called stellar clusters, which fall into two categories: globular or open clusters.

Globular clusters have a high concentration of stars, tightly bound into a ball by gravity, and their age can be deduced from the distribution of the types of stars within each cluster, giving astronomers a key to their history.

Các ngôi sao thường hình thành theo các nhóm được gọi là cụm sao, được chia thành hai loại: cụm sao cầu hoặc cụm sao mở. Các cụm sao cầu là một tập hợp hình cầu với mật độ các ngôi sao dày đặt quay quanh bởi lực hấp dẫn, và tuổi của chúng có thể được suy ra từ sự phân bố các loại sao trong mỗi cụm sao, đây được xem là một chìa khóa giúp các nhà thiên văn học khám phá lịch sử của các ngôi sao.

They are very common objects within galaxies. Some giant elliptical galaxies can host up to thirty thousand globular clusters.

Chúng là những vật thể rất phổ biến trong các thiên hà. Một số thiên hà elip khổng lồ có thể chứa đến ba mươi nghìn cụm sao cầu.

Open clusters contain a smaller number of stars, all of much the same age.

Các cụm sao mở chứa số lượng sao nhỏ hơn, tất cả đều cùng độ tuổi.

Stars in open clusters are loosely bound by gravity. Such clusters lose some or even all of their stars to the effects of gravity from other star clusters or gas clouds as they orbit the Milky Way's centre.

Các ngôi sao trong các cụm sao mở được kết chặt bởi lực hấp dẫn. Những cụm sao như vậy đã mất đi một số hoặc thậm chí tất cả các ngôi sao của chúng đến các cụm sao hoặc đám mây khí khác do ảnh hưởng của lực hấp dẫn khi chúng xoay quanh trung tâm của Dải Ngân Hà.

In general, open clusters survive for a few hundred million years.

Nhìn chung, các cụm sao mở tồn tại được trong vài trăm triệu năm.

Between the stars there are huge clouds of interstellar dust and gas.

Giữa các ngôi sao sẽ có những đám mây khổng lồ chứa đầy bụi và khí.

The gas in these nebulae consists of hydrogen, helium and other ionised gases.

Khí trong tinh vân bao gồm hydro, heli và các khí ion hoá khác.

There are reflection nebulae, emission nebulae and dark nebulae.

Có tinh vân phản xạ, tinh vân phát xạ và tinh vân tối.

If conditions are right these clouds can also collapse under their own gravity, until nuclear fusion ignites and new stars are born.

Nếu ở trong điều kiện đúng thì những đám mây này cũng có thể sụp đổ dưới trọng lực của chính mình, cho đến khi năng lượng nhiệt hạch kích thích và các ngôi sao mới ra đời.

The great act of creation continues to this day.

Hành động sáng tạo tuyệt vời này vẫn tiếp tục cho đến ngày nay.

Planetary nebulae are a type of emission nebula that are created when stars similar to the Sun expand, eject their outer layers and eventually become white dwarfs.

Supernova remnants are a special type of nebula which enrich interstellar space with the heavy chemical elements indispensable to the creation of life. These remnants are the last surviving traces of the spectacular final demise of high-mass stars.

Tinh vân hành tinh là một loại tinh vân phát xạ được tạo ra khi những ngôi sao giống như mặt trời mở rộng, đẩy lớp ngoài của chúng ra và cuối cùng trở thành sao lùn trắng.

Các tàn dư của siêu tân tinh là một loại tinh vân đặc biệt làm giàu không gian giữa các sao với các nguyên tố hóa học nặng, không thể thiếu cho sự hình thành của cuộc sống. Những tàn dư này là dấu vết cuối cùng còn sót lại của sự sụp đổ ngoạn mục của các ngôi sao khối lượng lớn.

Our galaxy is a spiral galaxy, 150 000 by 30 000 light-years in size.

Thiên hà của chúng ta là một thiên hà xoắn ốc, có diện tích 30.000 đến 150.000 năm ánh sáng.

At its centre, a colossal black hole with a mass of about four million suns is lurking.

Tại trung tâm của nó, một lỗ đen khổng lồ với khối lượng khoảng bốn triệu mặt trời đang ẩn náu.

Enormous as it is, the Milky Way is far from the only galaxy in the Universe. There are hundreds of billions of galaxies, and they come in all shapes and sizes.

Khổng lồ như bản chất của nó, Dải Ngân hà cách rất xa thiên hà duy nhất trong vũ trụ. Có hàng trăm tỷ thiên hà tồn tại, và chúng có tất cả các hình dạng và kích cỡ.

Elliptical galaxies are typically made up of older stars.

Các thiên hà Ellip thường được tạo bởi những ngôi sao có tuổi đời lớn hơn.

Spirals are usually composed of a bright nucleus and two spiral arms extending outwards from the galaxy's centre.

Các xoắn ốc thường bao gồm một hạt nhân sáng và hai cánh tay xoắn ốc kéo dài ra khỏi trung tâm thiên hà.

A quarter of all observed galaxies are spirals.

Một phần tư của tất cả các thiên hà quan sát được là các xoắn ốc.

Galaxies with no specific shape are called irregulars. Their dust and gas content is huge.

Các thiên hà không có hình dạng cụ thể được gọi là thiên hà bất thường. Chúng chứa một hàm lượng lớn bụi và khí.

Most irregular galaxies began as spirals or ellipticals but were deformed by the gravitational pull of other galaxies.

Hầu hết các thiên hà bất thường bắt đầu dưới hình dạng xoắn ốc hoặc ellip nhưng đã bị biến dạng bởi lực hấp dẫn của các thiên hà khác.

Under the influence of gravity, galaxies have a tendency to form groups, clusters and super clusters.

Dưới ảnh hưởng của lực hấp dẫn, các thiên hà có khuynh hướng hình thành các nhóm, cụm và các siêu cụm.

Within groups and clusters of galaxies, interactions and collisions are regular occurrences, which can distort the shape of the interacting galaxies, and even change the course of their evolution.

Trong các nhóm và các cụm thiên hà, tương tác và va chạm xảy ra thường xuyên, có thể làm biến dạng hình dạng của các thiên hà tương tác và thậm chí thay đổi quá trình tiến hóa của chúng.

The Universe of galaxies is one that is in constant motion, a sweeping cosmic dance which, although beautiful, reveals the violence at its heart.

Vũ trụ của các thiên hà luôn chuyển động liên tục, một vũ điệu vũ trụ bao quát, đẹp đẽ nhưng vẫn thể hiện sự dữ dội trong trái tim của nó.

It appears that the Universe was created in a tremendous expansion — the Big Bang — almost 14 billion years ago. Since then, the Universe has been expanding, and today its expansion not only continues, but is accelerating.

Vũ trụ được tạo ra trong một vụ nổ lớn được gọi là Big Bang - cách đây 14 tỷ năm. Kể từ đó, vũ trụ đã được mở rộng, và ngày nay nó không chỉ tiếp tục mở rộng, mà còn tăng tốc.

But despite all that we have learned, many of the greatest questions about the creation and the eventual demise of the Universe remain unanswered.

Mặc dù chúng ta đã nghiên cứu rất nhiều, nhưng vẫn còn nhiều câu hỏi lớn về sự kiến tạo và sự kết thúc có thể xảy ra của vũ trụ chưa được trả lời.

We live in a vast and violent Universe that exceeds human measures and imagination, but is governed by firm physical laws that allow the extraordinary complexity we call life to arise.

Chúng ta sống trong một Vũ trụ rộng lớn và dữ dội, vượt xa các thước đo và trí tưởng tượng của con người, nhưng được điều chỉnh bởi các luật vật lý vững chắc cho phép hình thành sự phức tạp phi thường mà chúng ta hay gọi là sự sống.

From our vantage point, on a pale blue planet, orbiting an undistinguished star, far from the centre of our galaxy, we are privileged to be able to look out and seek the answers to these grand questions of existence.

Từ điểm thuận lợi của chúng ta, trên một hành tinh màu xanh nhạt, quay quanh một ngôi sao bình thường, cách xa trung tâm thiên hà, chúng ta được đặc quyền để có thể nhìn ra và tìm kiếm câu trả lời cho những câu hỏi về sự tồn tại này.

Footage and Images:

Milky Way

Credit: T. Matsopoulos

Original Image:N. Risinger (skysurvey.org)

Peering Through The Looking Glass

Credit: ESO/B. Tafreshi

Mayan Calendar

Credit: T. Matsopoulos

Chinese Star Map

Credit: T. Matsopoulos

Cosmic Hole

Credit: ESO/B. Tafreshi

Digital Visualization of Ancient Greek Temple

Credit: T. Matsopoulos

Galileo

Credit: T. Matsopoulos

Galileo Videos

Credit: ESA/Hubble (M. Kornmesser & L. L. Christensen)

R.S. Newall Telescope N.O.A.

Credit: T. Matsopoulos

National Observatory of Athens

VLT with Milky Way

Credit: Luis Calçada & N. Risinger (skysurvey.org)

UT Interior in Action with MUSE

Credit: ESO/B.Tafreshi (twanight.org)

UHD NTT Time-lapse

Credit: ESO/B. Tafreshi

Paranal Fish-Eye Time-lapse

Credit: ESO/B. Tafreshi (twanight.org)

Carl Zeiss Aristarchos Dome N.O.A.

Credit: T. Matsopoulos

National Observatory of Athens

Unveiling Our Cool Universe in Ultra HD

Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/B. Tafreshi (twanight.org)

ALMA Fulldome UHD Time-lapse

Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/B. Tafreshi (twanight.org)

La Silla Fish-eye View

Credit: ESO/B. Tafreshi

STS-135 Atlantis

Credit: George Fleenor (GeoGraphics Imaging)

Space Shuttle Discovery

Credit: T. Matsopoulos

Original Image: NASA

Earth Picture: NASA / The Gateway to Astronaut of Earth

Earth from the JEM Window

Credit: NASA / The Gateway to Astronaut of Earth

Astronauts in Space

Credit: T. Matsopoulos

Original Image: NASA

Earth Time-lapse: NASA / The Gateway to Astronaut of Earth

From Atlantic Ocean to Kazakhstan

Credit: NASA / The Gateway to Astronaut of Earth

International Space Station

Credit: T. Matsopoulos

Original Image: NASA

Earth Time-lapse: NASA / The Gateway to Astronaut of Earth

Artist's impression of Hubble over Earth

Credit: NASA/ESA

FullDome clip of the Sun

Credit: NASA/SDO/M. Kornmesser/L. Calçada

Sun Scenes

Credit: T. Matsopoulos

Time-lapse and Images Credits: NASA / Goddard Flight Center Scientific Visualization Studio

The Coronal Mass Ejection strikes the Earth

Credit: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio

Visualization Credits: Greg Shirah (NASA/GSFC), Lead Animator

Horace Mitchell (NASA/GSFC), Animator

Tom Bridgman (GST), Animator

Mercury

Mercury 3D Space Scene

Credit: T. Matsopoulos

Messenger 3D Model and Messenger Pictures

Credit: NASA

Milky Way Picture: ESO/S. Brunier

Venus

Venus 3D Space Scene

Credit: T. Matsopoulos

Venus Textures Credit: NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Earth

Earth 3D Space Scene

Credit: T. Matsopoulos

Earth Textures Credit: NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Fly Above Earth

Credit: NASA / The Gateway to Astronaut of Earth

Moon Phases

Credit: NASA/LROC/M.Kornmesser

Moon Landscapes

Credit: NASA, T. Matsopoulos

Mars

Credit: NASA/M.Kornmesser

Water On Mars

Credit: ESO/M. Kornmesser, T. Matsopoulos

Mars Panorama

Credit: T. Matsopoulos, Mahdi Zamani

Mars Landscape Image: NASA

Jupiter

Jupiter 3D Space Scenes

Credit: T. Matsopoulos

Jupiter Textures: NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Saturn

Saturn 3D Space Scene

Credit: ESA/Hubble (M.Kornmesser & L. Calçada),

T.Matsopoulos

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Titan Space Scene

Credit: T. Matsopoulos

Textures: NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Uranus - Neptune

Uranus - Neptune 3D Space Scene

Credit: T. Matsopoulos

Textures: NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Kuiper Belt Planets

Credit: T. Matsopoulos

Textures/Images: NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Asteroids

Asteroids 3D Space Scenes

Credit: T. Matsopoulos

3D Models : NASA

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Comet Hale Bopp

Credit: ESO/E. Slawik

Comet NEAT

Image Credit: National Science Foundation
(Kitt Peak National Observatory)

Milky Way Galaxy

Credit T.Matsopoulos

Image Credit: NASA, JPL

Exoplanet Kepler 22

Credit: T. Matsopoulos

Original Image: ESO, M. Kornmesser/ Nick Risinger

Star field/Supernova Explosion

Credit: T. Matsopoulos

Video Credits: ESA/Hubble (M. Kornmesser) and

ESA/NASA and Felix Mirabel (the French Atomic Energy Commission & the Institute for Astronomy and Space Physics/Conicet of Argentina)

Milky Way Fly Inside

Credit: T. Matsopoulos

Milky Way Image: ESO/S. Brunier

Globular cluster (artist's impression)

Credit: ESO/M.Kornmesser/L. Calçada.

Background image: N. Risinger (skysurvey.org)

NGC 7006 Cluster
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESA/Hubble, NASA

Pleiades Cluster
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA/ESA/AURA/Caltech

Messier 7 Cluster
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO

IC 2944
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO

NGC 2264 and the Christmas Tree Cluster
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO
Eagle Nebula
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA, ESA and The Hubble Heritage Team

Mystic Mountain Nebula
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA, ESA, M. Livio and the Hubble 20th Anniversary Team

Helix Nebula
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO

Dumbbell Nebula
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: T.Matsopoulos

Crab Nebula
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO

Simulation of Gas Cloud Approaching the Black Hole at the Center of the Milky Way
Credit: ESO/L. Calçada/MPE/M. Schartmann
Hubble Deep Field
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA/ESA

NGC 5128 Galaxy
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO

NGC 1309

Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA/ESA
Background Image: ESO/Digitized Sky Survey 2

Messier 33 Galaxy
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: ESO

Ring Galaxy
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA/ESA and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)
Background Image: ESO/Digitized Sky Survey 2

NGC 3256 Galaxy
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA, ESA, the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration and A. Evans (University of Virginia, Charlottesville/NRAO/Stony Brook University)
Background Image: ESO/Digitized Sky Survey 2

Abell 1703
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA, ESA, and Johan Richard (Caltech, USA)
Acknowledgement: Davide de Martin & James Long (ESA/Hubble)

Interacting Galaxies (Arp 273)
Credit: T. Matsopoulos
Original Image: NASA, ESA and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Full-dome Simulation of Colliding Galaxies
Credit: NASA/STScI
Visualization by Frank Summers, Space Telescope Science Institute.
Simulation by Chris Mihos, Case Western Reserve University, and Lars Hernquist, Harvard University,

Full-dome view of Earth
Credit: NASA/M.Kornmesser.
Background image: N. Risinger (skysurvey.org)