BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

COSMIC HORIZONS

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

AN ASTRONOMY AND SPACE NEWSLETTER

SUMMER ISSUE 2007

Content

on the cover

Celebrating the 4th anniversary of the launch of NASA's Spitzer Space Telescope (SST), the Spitzer website recently published a new image of the Helix Nebula, the spectacular colorful remains of a dead Sun-like star.

Planetarium Science Center

Supervisor
Hoda Elmikaty
Director
Planetarium Science Center

Editors
Aymen Ibrahem
PSC Senior Astronomy Specialist

Maissa Azab
PSC Publications Coordinator

Bibliotheca Alexandrina
Planetarium Science Center
P.O. Box: 138, Chatby,
Alexandria 21526, Egypt.

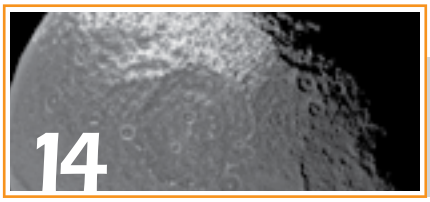
Tel.: +(203) 4839999
Ext. 2351
Fax: +(203) 4820464
planetaruim@bibalex.org
www.bibalex.org/psc

3 The Universe Now

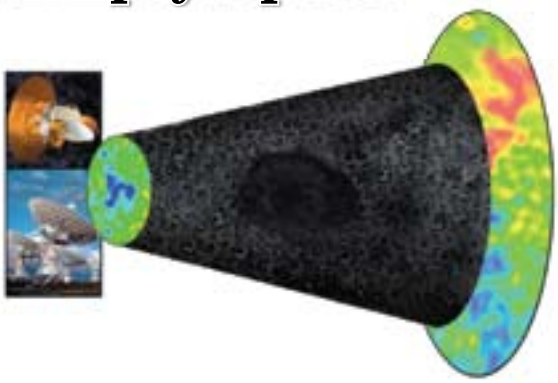
11 Hot Topic

12 Men of Astronomy

13 Fun Fact


14 Picture Gallery

A Billion Light Years of Empty Space



Astronomers discovered a vast void, nearly one billion light years across, empty of both visible matter such as stars, galaxies, and nebulae, and the invisible "dark matter."

Previous studies revealed holes, or voids, in the large-scale structure of the Universe, but this discovery is far larger in size. "Not only has no one ever found a void this big, but we never even expected to find one this size," said Lawrence Rudnick (University of Minnesota). Rudnick and his collaborators report their findings in a paper that is due for publication. "What we've found is not normal, based on either observational studies or on computer simulations of the large-scale evolution of the Universe," said Liliya Williams, coauthor.

The astronomers arrived at their conclusion by studying data from the NRAO VLA Sky Survey (NVSS), a project that imaged the entire sky visible to the Very Large Array (VLA) radio telescope, part of the National Science Foundation's National Radio Astronomy Observatory (NRAO). Their study showed a remarkable drop in the number of galaxies in a region of sky in the constellation Eridanus, *the River.*

"We already knew there was something different about this spot in the sky," Rudnick said. The void had been dubbed the "WMAP Cold Spot" because it was detected in a map of the Cosmic Microwave Background (CMB) radiation made by the Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) satellite, launched by NASA in 2001.

The CMB, faint radio waves that are the relic radiation from the Big Bang, is the earliest detectable emission of the Universe. Irregularities in the CMB show structures that existed only about 300,000 years after the Big Bang.

The WMAP satellite measured temperature variations in the CMB that are only millionths of a degree. The cold region in Eridanus was discovered in 2004. Astronomers wondered if the cold spot was intrinsic to the CMB, and thus indicated some structure in the very early Universe, or whether it could be caused by something nearer through which the CMB had to pass on its long journey to Earth. Discovering the scarcity of galaxies in that region by studying NVSS data cracked this cosmic riddle.

"Although our surprising results need independent confirmation, the slightly colder temperature of the CMB in this region appears to be caused by a huge hole devoid of nearly all matter roughly 6-10 billion light-years from Earth," said Rudnick.

Photons (small bundles of electromagnetic energy) of the CMB gain a small amount of energy when they pass through a region of space populated by matter. This effect is caused by the enigmatic "dark energy" that is accelerating the expansion of the Universe. This gain in photon energy makes the CMB appear slightly hotter in that direction. When the photons pass through an empty void, they lose a small amount of energy from this effect, and so the CMB radiation passing through such a region appears cooler.

Dark energy was discovered less than a decade ago. The physical characteristics of dark energy remain unknown, but it is believed to be the most abundant form of energy in the Universe.

NASA's WMAP satellite, applying microwave amplifiers produced by NRAO's Central Development Laboratory, has yielded valuable information about the age and evolution of the Universe, the emergence of the first stars, and the composition of the Universe.

Further Reading
NRAO
http://www.nrao.edu/
WMAP
http://map.gsfc.nasa.gov/

Three Decades of Solar System Exploration

The Voyager Spacecraft
Credit: NASA

On 20 August 1977, NASA launched its highly successful Voyager 2 spacecraft, on a grand tour through the outer Solar System. About two weeks later, Voyager 2's companion, the Voyager 1 spacecraft was launched toward Jupiter. This week, NASA celebrates the 30th anniversary of the start of the Voyagers' odyssey.

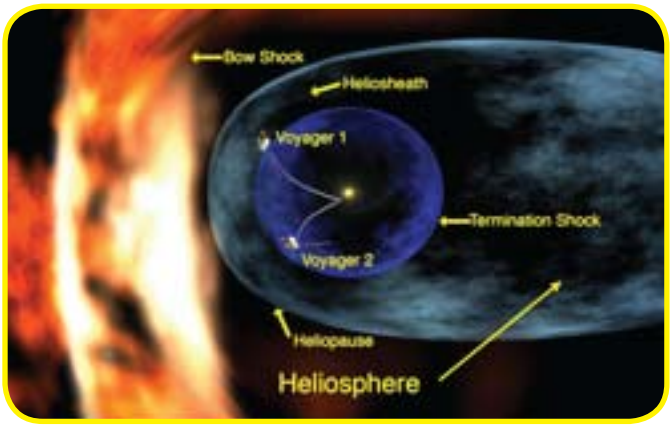
The two Voyagers are in "a good health", and continue to relay valuable data from vast distances, over three times the distance of Pluto. "The Voyager mission is a legend in the annals of space exploration. It opened our eyes to the scientific richness of the outer Solar System, and it has pioneered the deepest exploration of the Sun's domain ever conducted," said Alan Stern, Associate Administrator for NASA's Science Mission Directorate. "It's a testament to Voyager's designers, builders and operators that both spacecraft continue to deliver important findings more than 25 years after their primary mission to Jupiter and Saturn concluded."

During the first 4 years of their mission, the Voyagers made detailed explorations of Jupiter, Saturn, and their moons. Voyager 2 made the first ever flybys of Uranus (1986) and Neptune (1989).

The Voyagers revolutionized planetary astronomy. They returned incredible, unprecedented images and data, making startling discoveries about the outer planets and their moons. The spacecrafts studied Jupiter's turbulent atmosphere, which features giant, long-lasting hurricane-like storms, and discovered erupting volcanoes on Jupiter's moon Io. They also revealed waves and fine structure in Saturn's icy rings.

During the last 18 years, the Voyagers have been probing the far outreaches of the Solar System, far beyond the orbit of Neptune, the last planet from the Sun. Voyager 1 is currently the most distant spacecraft; traveling at a distance from the Sun of over 15 billion km. Voyager 2 is about 12.5 billion km from the Sun. The Voyagers will never return to Earth. They will escape the Solar System, and fly among the nearby stars for millenniums.

"The Voyager mission has opened up our Solar System in a way not possible before the Space Age," said Edward Stone, Voyager project scientist at the California Institute of Technology, Caltech. "It revealed our neighbors in the outer Solar System and showed us how much there is to learn and how diverse the bodies are that share the Solar System with our own planet Earth."



The Voyagers at the Final Frontiers of the Solar System
Credit: NASA/JPL

In December 2004, Voyager 1 achieved a new milestone, reaching the Solar System's final frontier, termed the heliosheath. This is a turbulent area, located approximately 14 billion kilometers from the Sun, where the solar wind slows as it collides with the tenuous gas that pervades the interstellar space. Voyager 2 is expected to reach this boundary within a year. The Voyagers are about to cross the edge of the Solar System.

Each Voyager carries five sophisticated devices that study the solar wind, energetic particles, magnetic fields and radio waves, as they sail across this mysterious region of the Solar System. The two space probes are too far from the Sun to use solar power. They are powered by long-lived radioisotope thermoelectric generators, and operate on only less than 300 watts.

The Voyagers contact Earth via NASA's Deep Space Network, a system of widely-spaced giant antennas. The probe's distances are so vast that signals from ground-control on Earth, traveling at the speed of light, take 14 hours to reach Voyager 1. Each Voyager recedes at around 1 million miles per day.

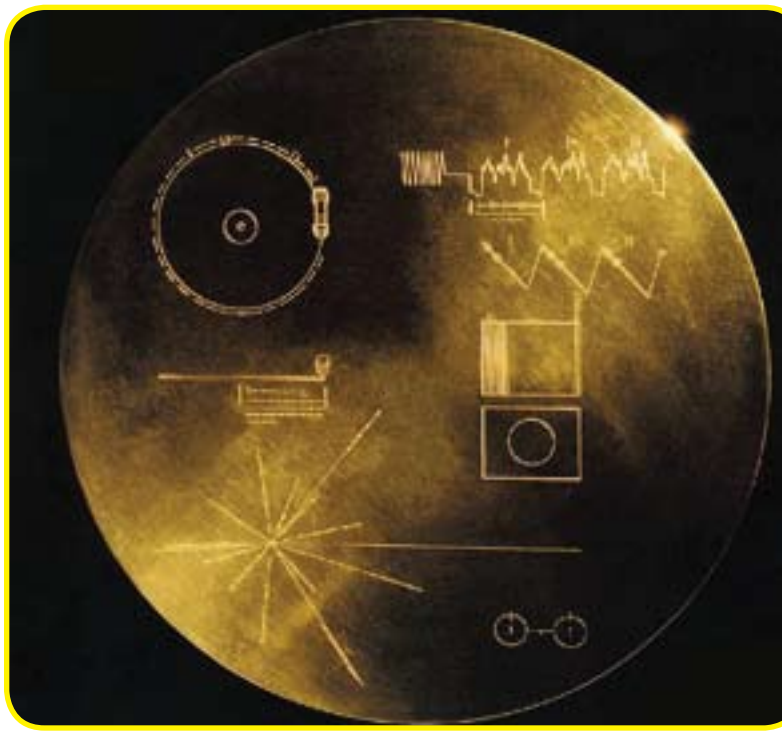
Each of the Voyagers carries a golden record that is a time capsule with greetings, images and sounds from Earth. The records also have guides on how to find Earth if the spacecraft is recovered by some intelligent extraterrestrial being.

En route to Pluto, NASA's spacecraft New Horizons is now well past Jupiter, which is approximately 800 million km from Earth. New Horizons is expected to arrive at the dwarf planet in July 2015.

Further Reading

Voyager Websites

http://www.nasa.gov/mission_pages/voyager/index.html



The Voyagers' Golden Records
Credit: NASA/JPL

Phoenix Blasts off Toward Mars

On 4 August 2007, NASA's Phoenix spacecraft lifted off on a mission to Mars, the Red Planet, where it will land in the Martian arctic region to study the soil and ice.

The Phoenix spacecraft was launched aboard the Delta II rocket. The spacecraft oriented itself to the Sun, according to schedule; it will deploy solar panels to generate electricity during the 9-month interplanetary cruise to Mars.

"Today's launch is the first step in the long journey to the surface of Mars. We certainly

are excited about launching, but we still are concerned about our actual landing, the most difficult step of this mission," said Phoenix Principal Investigator Peter Smith of the University of Arizona's Lunar and Planetary Laboratory.

Phoenix will be the first mission to touch the Martian ice; its robotic arm will dig to an icy layer believed to lie just beneath the surface. The mission will study the evolution of the ice, observe the weather of the polar region, and investigate whether the subsurface environment in the far-northern plains of Mars has ever been hospitable for microbial life. "Water is central to every type of study we will conduct on Mars," said Smith.

"The launch team did a spectacular job getting us on the way," said Barry Goldstein, Phoenix project manager at NASA's Jet Propulsion Laboratory (JPL). "Our trajectory is still being evaluated in detail; however we are well within expected limits for a successful journey to the red planet. We are all thrilled!" The Phoenix Mars Mission is the first of NASA's Mars Scout missions, complementing the space agency's central Mars Exploration Program, whose topic is "follow the water." The University of Arizona was selected to manage the mission in August 2003 and is the first public university to lead a Mars exploration mission.

Samples collected by the lander's robotic arm will be analyzed by onboard instruments. One key instrument will search for water and carbon-containing compounds by heating soil samples in tiny ovens and examining the vapors that are released. Another will test soil samples by adding water and analyzing the results.

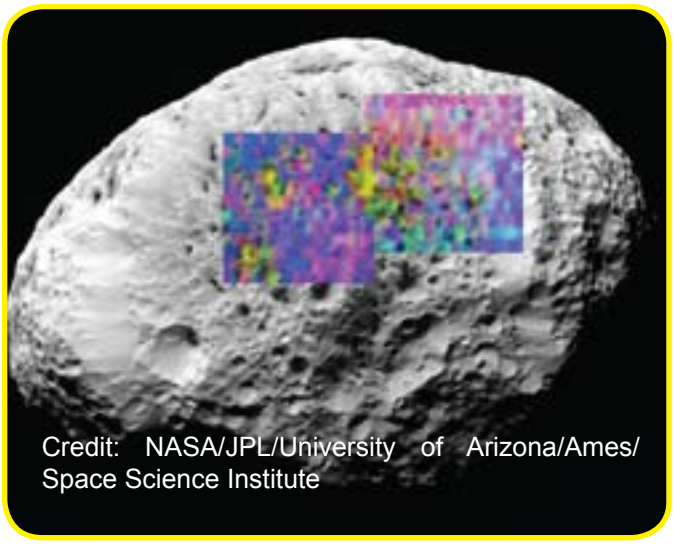
Phoenix has cameras and microscopes that will provide information on size scales ranging 10 powers of 10, from features that could fit by the hundreds into a period at the end of a sentence to an aerial view taken during descent. A weather station will provide data on atmospheric processes in the polar region.

Further Reading

Phoenix Mission
http://www.nasa.gov/mission_pages/phoenix/main/index.html

NASA' Mars Program
http://www.nasa.gov/mission_pages/mars/main/index.html

Cassini Detects Organic Substances on Hyperion



Credit: NASA/JPL/University of Arizona/Ames/ Space Science Institute

Data acquired recently by NASA's Saturn-bound Cassini spacecraft demonstrated that Hyperion, Saturn's icy peculiar moon, has patches of a thin coat of organic dust, deposited on the bottoms of some craters.

The organic substances are reddish black in color. The above color map reveals the composition of a portion of Hyperion's surface, examined applying Cassini's Visual and Infrared Mapping Spectrometer. The new composition map is superimposed on a previously published image of Hyperion, obtained with Cassini's Imaging Science Subsystem. Blue represents the highest exposure of frozen water. Red denotes carbon dioxide ice ("dry ice"). Magenta highlights regions of water plus carbon dioxide. Yellow is carbon dioxide mix with an unidentified material.

Discovered in 1848 by Bond and Lassell, Hyperion (about 300 km across) is the eighth largest of Saturn's large system of moons; it has a rugged surface, featuring craters and

landslides. Despite its relatively large size, Hyperion is irregular in shape; it is believed to be a fragment of a larger object that was shattered due to a massive impact with another object. Cassini's superb views of this enigmatic moon revealed it resembles a gigantic sponge that tumbles chaotically in space. Hyperion orbits Saturn every 21 days, at an average distance of approximately 1,480,000 km.

Further Reading

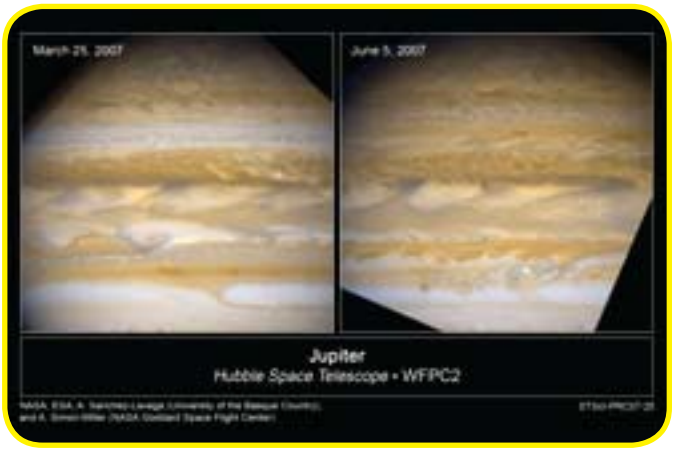
Saturn's Moons
http://saturn.jpl.nasa.gov/science/moons/index.cfm

The Cassini-Huygens Mission
http://saturn.jpl.nasa.gov/home/index.cfm

JPL's PIA07761
http://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/multimedia/

The Eight Planets
www.nineplanets.org/

The Changing Colors of Jupiter's Atmosphere



Mighty Jupiter, the largest planet, has a turbulent atmosphere. NASA's Hubble Space Telescope (HST) recently conducted intriguing observations of remarkable changes in the Jovian atmosphere. HST's images reveal a rapid transformation in the shape and color of churning clouds in the planet's equatorial region.

Jupiter is characterized by colorful cloud bands that entirely shroud the planet. Lighter-hued areas mark regions where the atmospheric currents are ascending; they are known as zones. Dark-hued areas are regions where the currents flow downward; they are termed belts. When these oppositely directed flows interact, storms occur. In the period from 25 March 2007 and 5 June 2007, Hubble's Wide Field and Planetary Camera 2 (WFPC2) monitored entire bands of clouds changing color. There was an interchange of colors between zones and belts. Zones have darkened into belts, and belts lightened, transforming into zones; cloud features also changed in shape and size.

In the left-hand image of Fig (1), a thin band of white clouds is visible above Jupiter's equator; the white color indicates clouds at higher elevations in the Jovian atmosphere. In the image at right, the band's white hue has turned brown, showing clouds deep within the planet's atmosphere. The whole band appears to have merged with the one below it.

In the same cloud band above the equator, the small swirls in the left-hand image have morphed into larger wave-like features in the image at right. Dominating the band is a dark streak that resembles a snake. This serpent-like structure is actually a small break in the cloud deck, which permits a glance deep into the atmosphere.

Below the equatorial region, the brownish upside-down shark fin in the left-hand image disappears in the image at right. Brownish tongue-shaped clouds with a flow of white swirls below them appear in place.

Such planetwide upheavals are not uncommon in Jupiter, but this is the first time astronomers observe them with Hubble's superb resolution.

Further Reading

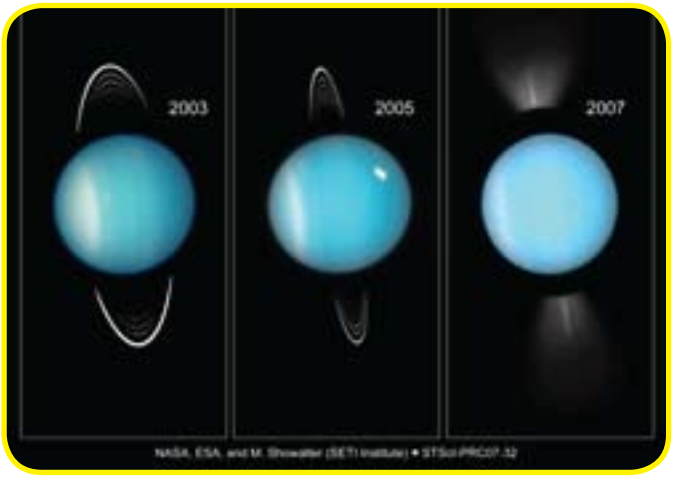
Hubble SnapsBaby Picture of Jupiter's "Red Spot Jr."

http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2006/19/

Jupiter

http://www.nineplanets.org/jupiter.html

The Varying Aspects of Uranus' Rings



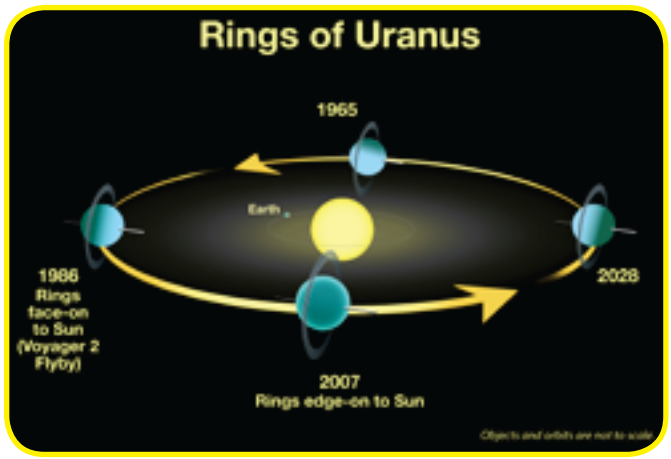
NASA recently published an intriguing series of images from the Hubble Space Telescope (HST), demonstrating the varying tilt of the faint rings of Uranus, the distant giant planet.

On the image at right, the rings are visible edge-on. The best opportunity to view the edge-on aspect of the Uranian rings in 2007 was actually recorded in this image. It was acquired on 14 August 2007, applying HST's planetary camera, the WFPC2.

The edge-on rings appear as two spikes emanating from the planet. The rings are apparently not fully encircling the planet, as the bright glare of the planet has been blocked out (a little remaining glare appears as a fan-shaped image artifact). A shorter-exposure, color image of Uranus has been superimposed on the image to reveal the planet's size and position relative to the ring plane.

On 7 December 2007, the Uranian rings will be perfectly edge-on as viewed from the Sun. This will mark the beginning of northern spring on Uranus. The edgewise aspect of the Uranian rings occurs every 42 years, or twice over the 84 year long orbit of Uranus around the Sun. Interestingly, the last time the rings were edge-on relative to Earth was not observed at all, as the rings were discovered only 30 years ago!

Astronomers hope that the Hubble data would enable the detection of new small moons of Uranus near the rings. Before the Hubble era, the only detailed views of the Uranian rings were relayed by the Voyager 2 spacecraft in January 1986. Applying advanced techniques, such as the "adaptive optics", Earth-based astronomers can now obtain good views of the mysterious rings.



The Orientation of the Uranian Rings from 1965 to 2028
Credit: NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

Uranus (approximately 50,000 km across) is nearly 3,000 million km from Earth! It is the seventh planet from the Sun. It has 27 moons. Its axial tilt is about 98°. Therefore, the planet's axial rotation is in a sense opposite to that of Earth. An amazing consequence of the axial tilt of Uranus is that each of the poles of the planet is in continuous sunlight for 42 years, followed by 42 years of continuous night, over a complete revolution of Uranus around the Sun. The Uranian rings were discovered in 1977, when the planet passed in front of a star.

Further Reading

NASA's Hubble Discovers New Rings and Moons Around Uranus
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2005/33/

Hubble Uncovers Smallest Moons Yet Seen Around Uranus
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2003/29/

Uranus
http://www.nineplanets.org/uranus.html

Hubble Pictures Cosmic Fireworks in a Dwarf Galaxy

NASA recently published a spectacular image of the dwarf galaxy NGC 4449, acquired by the Hubble Space Telescope (HST). The colorful image shows hundreds of thousands of blue and red stars, resembling a dazzling display of fireworks. NGC 4449 is very near, by cosmic standards; it is "only" about 12.5 million light years away.

Clusters of young bluish-white stars are scattered throughout the galaxy, interspersed with regions of energetic star formation. Huge dark clouds of gas and dust are visible in silhouette against the starlight. These cosmic clouds are stellar nurseries, where new stars are born. NGC 4449 is believed to be undergoing a burst of star formation. Galaxies showing such a high rate of star formation are termed starburst galaxies. The gas supply that fuels star birth in NGC 4449 is estimated to last roughly a billion years.

Starbursts are usually observed in the central regions of their host galaxies. However, star-forming regions in NGC 4449 are located in the galaxy's core, and in streams surrounding the galaxy. Therefore, NGC 4449 resembles the Universe's earliest galaxies, believed to have grown by merging with and accreting material from smaller stellar systems

The proximity of NGC 4449 makes it an ideal lab for studying the stellar evolution in the early Universe. Probably, the current starburst within NGC 4449 was the result of a collision or an interaction with a smaller companion galaxy. NGC 4449 is a member of a group of galaxies, located in the direction of the stars of the constellation Canes Venatici, the Hunting Dogs.

The image was taken in November 2005 by an international team of astronomers, led by Alessandro Aloisi of the Space Telescope Science Institute (STScI) and the European Space Agency (ESA).

Further Reading

ESA Press Release

http://www.spacetelescope.org/news/html/heic0711.html

Hubble Heritage Project

http://heritage.stsci.edu/2007/26/

Space Observatory Celebrates Fourth Anniversary

NASA/JPL-Caltech/ J. Hora (Harvard-Smithsonian CfA)

Celebrating the 4th anniversary of the launch of NASA's Spitzer Space Telescope (SST), the Spitzer website recently published a new image of the Helix Nebula, the spectacular colorful remains of a dead Sun-like star.

The Helix Nebula is one of the most beautiful cosmic sights. Lying at a distance of about 650 light year, it is actually one of the nearest deep sky splendors. Deploying its sophisticated infrared sensors, SST mapped the outer regions of the 6-light-year-wide nebula, and peered into the heart of the Helix, around the central dead star, to reveal a probable planetary system that endured the star's chaotic end throes.

The 950-kg spacecraft, SST is the largest space infrared observatory; It was launched into an orbit around the Sun on 25 August 2003, aboard a powerful Delta rocket. SST consists of a 0.85-m telescope and three science instruments; it is the final of NASA's four space-based Great Observatories.

In its four years of exploring the infrared Universe, Spitzer has captured unprecedented infrared views of an incredible variety of cosmic objects, ranging from minor planets in our own Solar System to galaxies loaming at the edge of the visible Universe. Recent SST discoveries include the first detection of water vapor on a planet orbiting another star and a tremendous collision of galaxies five billion light-years away (see Hot Topic).

"With Spitzer, we have achieved scientific discoveries far beyond our wildest expectations," said Michael Werner, project scientist for Spitzer at NASA's Jet Propulsion Laboratory (JPL). "A large part of our success is due to the smooth and efficient operations of the spacecraft."

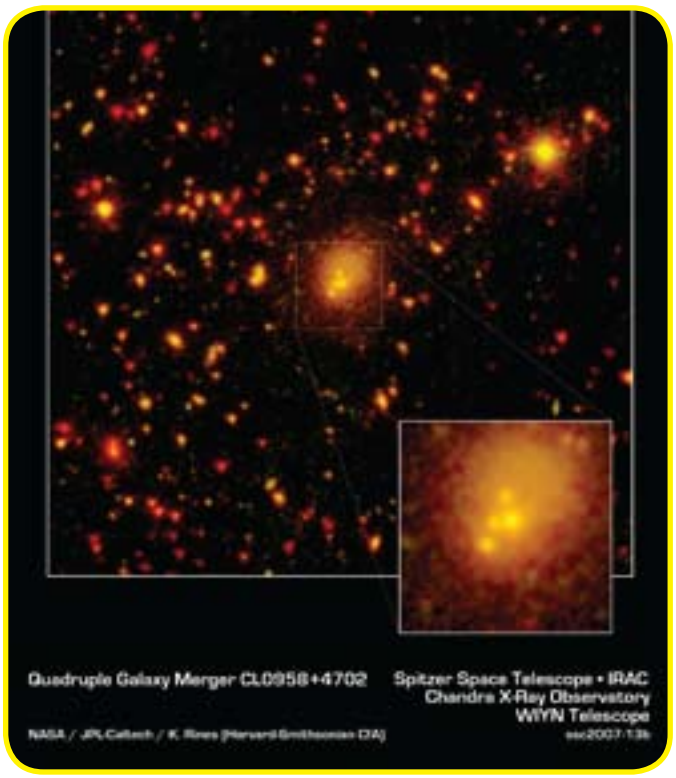
Initially, Spitzer was scheduled to operate for 2.5 years, but the spacecraft performed superbly, and the mission was extended to achieve the ultimate goal of 5 years of operation.

Further Reading

SST
http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/index.shtml

NASA's Great Observatories
http://www.spitzer.caltech.edu/about/greatobs.shtml

Space Observatory Pictures a Massive Cosmic Collision



Four galaxies are slamming into each other and kicking up billions of stars in one of the largest cosmic collisions ever observed.

The clashing galaxies, pictured by NASA's Spitzer Space Telescope (SST), will ultimately merge, forming a gigantic galaxy up to 10 times as massive as our own Galaxy. This rare phenomenon provides an unprecedented insight into the formation mechanisms of the largest galaxies in the Universe.

Encounters between galaxies are common in the Universe. Gravity causes some galaxies that are close together to interact and eventually coalesce over a period of millions of years. Stars in merging galaxies are flung around like sand, but as the interstellar distances are immensely large, they survive the impact. Studies show that our Galaxy will collide with our large cosmic neighbour, the Andromeda Galaxy in five billion years.

The quadruple of interacting galaxies was discovered serendipitously during a Spitzer survey of a distant cluster of galaxies, nearly five billion light-years away, designated CL0958+4702. SST first detected an unusually large fan-shaped plume of light glowing around four elliptical galaxies. Three of the galaxies are similar in size to our Galaxy, while the fourth is three times larger.

Further analysis of the plume showed it consists of billions of older stars flung out in an ongoing collision. About half of the stars in the plume will later be pulled back into the galaxies. "When this merger is complete, this will be one of the biggest galaxies in the Universe," said Rines.

The SST observations also show that the new merger lacks gas. Theorists predict that massive galaxies grow in various ways, including gas-rich and gas-poor mergers. In gas-rich mergers, the galaxies are soaked with gas that churns to form new stars. In gas-poor mergers no new stars are formed. Spitzer found only old stars in the quadruple encounter.

The night sky of a hypothetical planet, orbiting a star of the interacting quadruple

Credit: NASA/JPL-Caltech/T. Pyle (SSC)

Some of the stars hurled in the titanic merger will be located in isolated areas outside the galaxies. Such abandoned stars could theoretically have planets. If so, the skies of these planets would be awesome, with fewer stars and more spectacular galaxies.

Further Reading

Spitzer Spies Monster Galaxy Pileup
http://www.spitzer.caltech.edu/Media/releases/ssc2007-13/release.shtml

SST
http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/index.shtml

Lyman Spitzer Jr.,

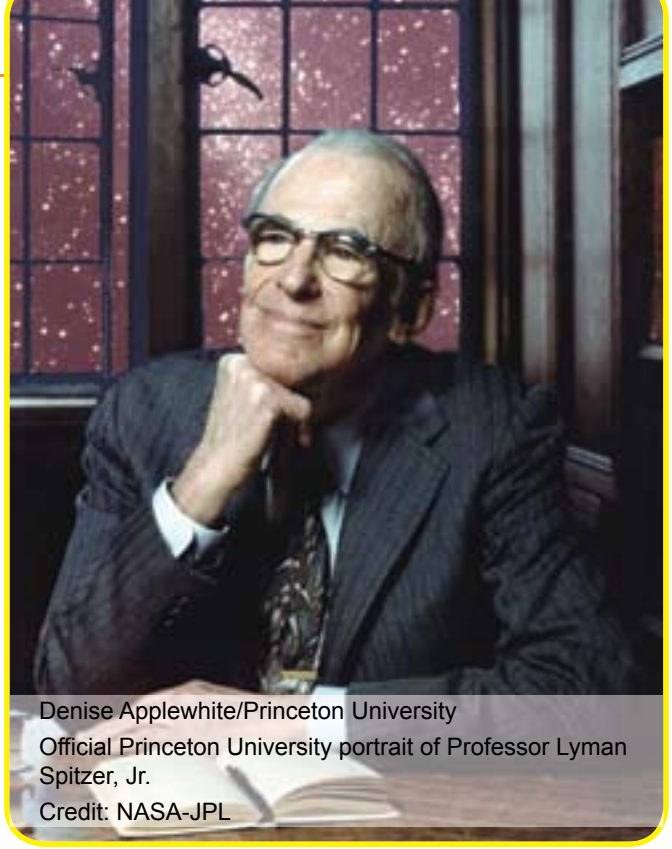
the Giant behind the Development of the Hubble Space Telescope

Lyman Spitzer, Jr. (1914-1997), Renowned astrophysicist, was one of the eminent scientists of the 20th century who made major contributions in the fields of stellar dynamics, plasma physics, thermonuclear fusion, and space astronomy.

Born on 26 June 1914, Spitzer earned a BA in physics from Yale University in 1935; he received his Ph.D. in astrophysics from Princeton University in 1938, under the supervision of the famous astronomer Henry Norris Russell. During World War II, Spitzer carried out underwater acoustic research, working with the team that developed sonar. In 1946, Spitzer initiated the concept of a space telescope; he wrote a paper entitled "Astronomical Advantages of an Extra-Terrestrial Observatory", which described in detail the advantages of launching a telescope into space. He worked for the next 50 years on realizing this vision.

In 1947, Spitzer succeeded Henry Norris Russell as chairman of Princeton's astrophysical sciences department; he also became the director of Princeton's Observatory. In the early Space Age, Spitzer played an important role in NASA's space program leading a project to build a space ultraviolet observatory, to study the Universe in this invisible emission. This observatory was NASA's successful Copernicus satellite, whose mission extended between 1972 and 1981.

In 1968, Spitzer approached his dream of putting a telescope in space, with the launch of the highly successful Orbiting Astronomical Observatory. Spitzer continued to lobby NASA and Congress to develop a space telescope until 1975 when NASA and the European Space Agency (ESA) initiated the project that would ultimately become the Hubble Space Telescope. In 1977, due in large part to Spitzer's continuous efforts, Congress approved funding for the construction of the Space Telescope.



Denise Applewhite/Princeton University
Official Princeton University portrait of Professor Lyman Spitzer, Jr.
Credit: NASA-JPL

The Hubble Space Telescope was launched into space by the Space Shuttle Discovery on 24 April 1990. Hubble is 2.5 m in aperture. It is 13.2 m long, and weighs over 11 tons. With an orbital speed of approximately 28,000 km/hr, Hubble orbits Earth at an altitude of about 600 km; it completes an orbit every 97 minutes. Hubble explores the cosmos in the visible, ultraviolet and infrared lights; its cost at launch was $1.5 billion.

Hubble has revolutionized modern astronomy and dramatically changed our view of the Universe. After Hubble's launch, Spitzer remained deeply involved in the program. He passed away suddenly on 31 March 1997 at the age of 82.

On 25 August 2003, NASA launched a sophisticated infrared space observatory into an orbit around the Sun, to conduct valuable studies of the Universe in the near- and far-infrared wavelengths. The observatory was the last of NASA's four Great Observatories, including the Hubble Space Telescope, Compton Gamma Ray Observatory and Chandra X-ray Observatory. NASA named this new facility the Spitzer Space Telescope, in honor of Lyman Spitzer, Jr.

Further Reading

The Spitzer Space Telescope

http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/index.shtml

A Collision with Jupiter

In July 1994, the fragments of the shattered Comet Shoemaker-Levy 9 (SL9) collided with Jupiter, providing scientists with the first observation of a cometary impact with another planet. It was a spectacular cosmic event that received a large media coverage.

An international observing campaign was launched to record the encounter from Earth-based and space-based observatories and from spacecrafts. The impacts revealed important information about Jupiter and the comet, and demonstrated Jupiter's influence on the small bodies of the Solar System, comets, asteroids and meteoroids.

Exquisite images from the Hubble Space Telescope revealed that the strange-looking comet was already smashed, and it consists of over a dozen fragments, moving in space like a string of pearls or bullets fired from a machine gun.

Computations showed that the comet was orbiting Jupiter, not the Sun, in an exotic orbit, and was on a collision course with the giant planet; the fragments were up to 2 km across. It was concluded that the comet may have been ripped apart by Jupiter's powerful gravity during a close encounter in July 1992. These fragments impacted with Jupiter's southern hemisphere between 16 July and 22 July 1994, at a speed of approximately 60 km/s (216,000 km/hr). The impacts released energy that far dwarfed the world's nuclear arsenal.

Further Reading

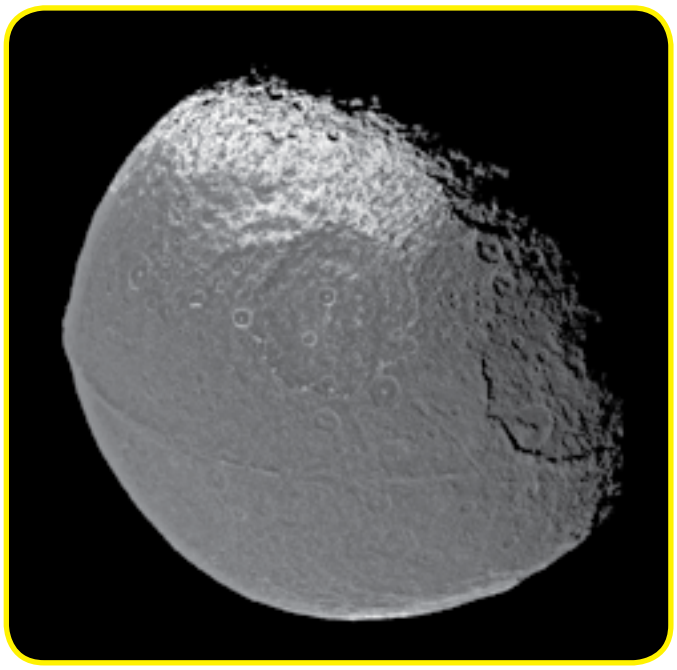
Comet Shoemaker-Levy 9

http://www.nineplanets.org/sl9.html

Comet Shoemaker-Levy Collision with Jupiter

http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/

Flying by a Walnut-shaped Moon



Iapetus, a Walnut-shaped Moon
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

NASA's Cassini spacecraft recently relayed hundreds of images of Iapetus, Saturn's third largest moon, as the spacecraft flew by the mysterious icy moon on 10 September 2007.

Iapetus (1,436 km across) is a two-toned cosmic wonder. One hemisphere of Iapetus is as bright as snow, while the other is as dark as tar; the images show both hemispheres. Interestingly, Iapetus is likened to the famous yin-yang symbol of the Far Eastern thought, due to the sharp contrast in surface brightness between its two hemispheres.

A Cassini spacecraft image showing the contrasting hemispheres of Iapetus
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

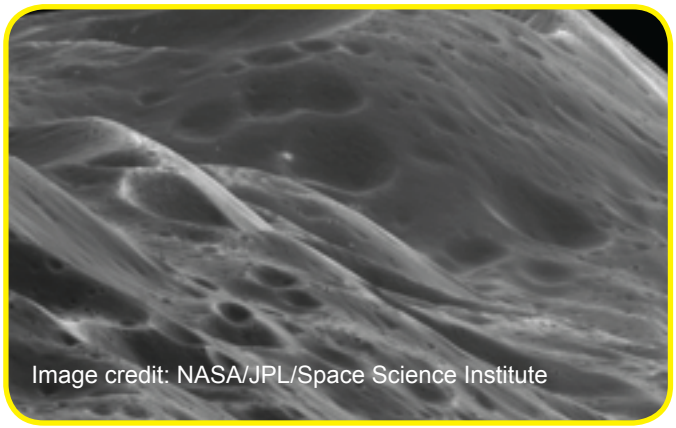
The origin of the dark material on the surface of Iapetus is not precisely unknown, but it may have been splattered from some Saturnian moon. Its composition appears to be rich in carbon.

The images taken during the flyby show numerous craters, along with the strange mountain ridge that runs along the moon's equator. Many close-ups targeted this rugged 20-km high mountain ridge that renders Iapetus resemblance to a walnut.

Cassini's observations of Iapetus are expected to yield the chemical composition of the surface and provide evidence of a tenuous atmosphere or geologic activity.

The spacecraft flew approximately 1,640 km from the surface of Iapetus. Therefore, this flyby was nearly 100 times closer to Iapetus than the 2004 flyby. This gallery presents some of the stunning close-ups acquired by Cassini during the long-awaited flyby.

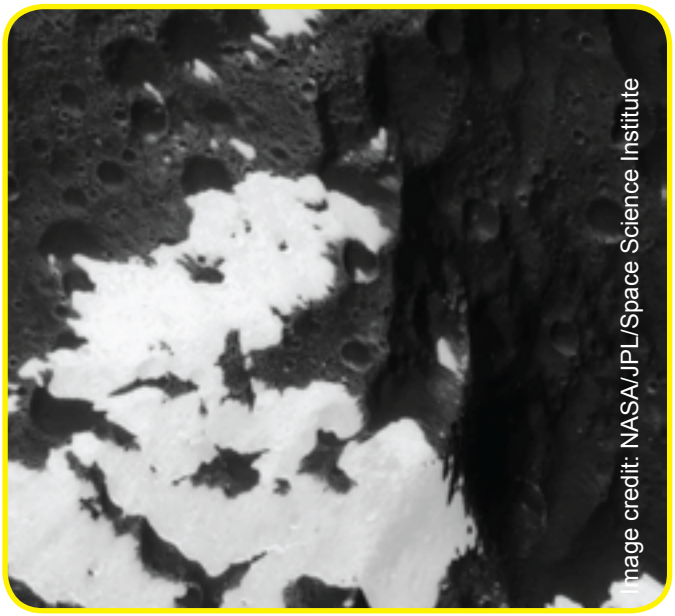
The Himalayas of Iapetus



This view shows mountainous terrain that reaches about 10 km high along the spectacular equatorial ridge of Iapetus. A region where an impact has exposed the bright ice beneath the dark overlying material is visible above the middle of the image.

The image was taken on 10 September 2007, with Cassini's narrow-angle camera, at a distance of approximately 3,870 km from Iapetus. Image scale is 23 m per pixel.

The "Voyager" Mountains

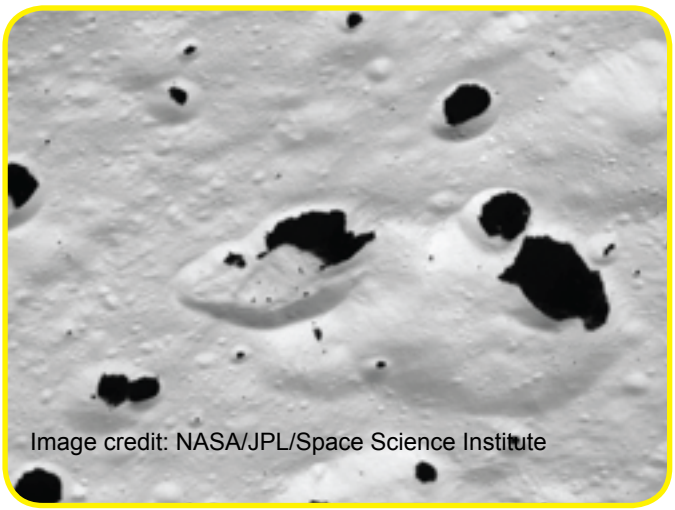


Cassini zooms in, for the first time, on the patchy, bright and dark mountains previously detected in images from NASA's Voyager spacecraft, taken more than 25 years ago.

The terrain visible in the image is located on the equator of Iapetus at approximately 199° west longitude, in the transition region between the moon's bright and dark hemispheres. North is up.

The image was taken on 10 September 2007, with the Cassini spacecraft narrow-angle camera. The spacecraft was approximately 9,240 km from Iapetus. Image scale is 55 m per pixel.

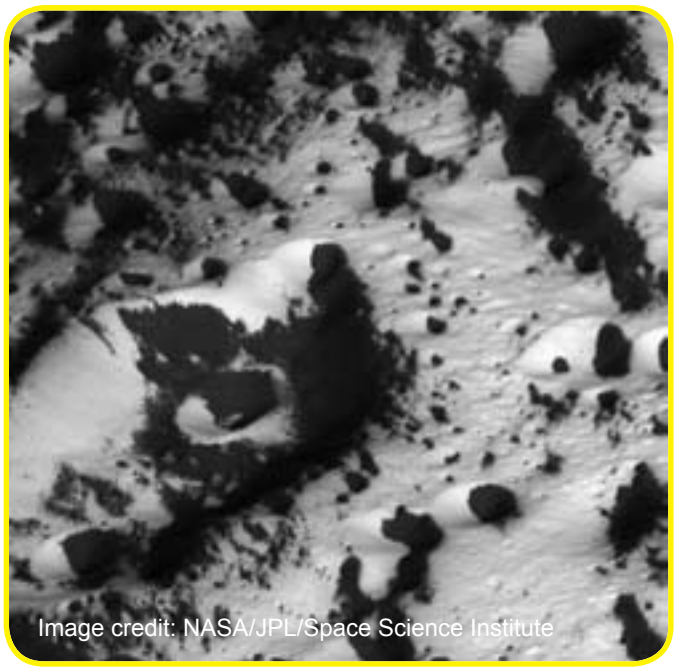
Inky Stains on a Rigid Ice



Dark material splatters the walls and floors of craters in the surreal, frozen terrains of Iapetus. This image shows surface features across the boundary between the moon's dark leading hemisphere and its bright trailing hemisphere.

The image was taken on 10 September 2007, with Cassini's narrow-angle camera at a distance of approximately 6,030 km from Iapetus. Image scale is 36 m per pixel.

Coated Craters



This image shows a bright landscape covered by dark material on Iapetus. The terrain lies between the moon's dark leading hemisphere and its bright trailing hemisphere.

The image was taken on 10 September 2007, with Cassini's narrow-angle camera at a distance of approximately 5,260 km from Iapetus. Image scale is 32 m per pixel.

Further Reading

The Cassini-Huygens Mission to Saturn
http://saturn.jpl.nasa.gov
http://www.nasa.gov/cassini

Planetarium Science Center

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

مركـــز القبـــة الســماوية العلمي
Planetarium Science Center

العصر الذهبي للإسلام

Golden Age Of Islam

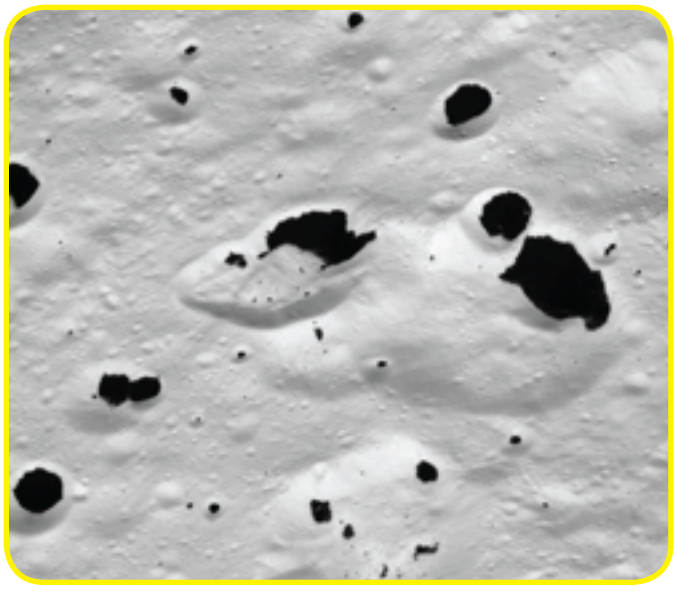
Tel.: +(203) 4839999 Ext.: 1715-2317 Fax: +(203) 4820464
Email: ALEXploratorium@bibalex.org
Website: www.bibalex.org/psc
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ (٢٠٣) + داخلي: ١٧١٥-٢٣١٧ فاكس: ٤٨٢٠٤٦٤ (٢٠٣) +

قمم بيضاء وقمم سوداء

يمثل هذا المنظر الأخاذ أول صورة مقربة للجبال المعروفة باسم "جبال فويجر" Voyager Mountains، التي رصدتها سفينة الفضاء الأمريكية "فويجر" لأول مرة منذ أكثر من ٢٥ عامًا، أثناء زيارتها لكوكب زحل. والتضاريس المرئية في الصورة تقع على خط استواء "آيبيتاس"، عند خط طول ١٩٩ درجة غربًا، في المنطقة التي على الحدود بين وجهي "آيبيتاس"،

الداكن واللامع. شمال القمر إلى أعلى الصورة. تم التقاط الصورة يوم ١٠ سبتمبر ٢٠٠٧، بواسطة كاميرا "كاسيني" ذات الزاوية المحدودة، وكانت المركبة الفضائية على بعد ٩٢٤٠ كم من "آيبيتاس". تبلغ دقة الصورة ٥٥ م.

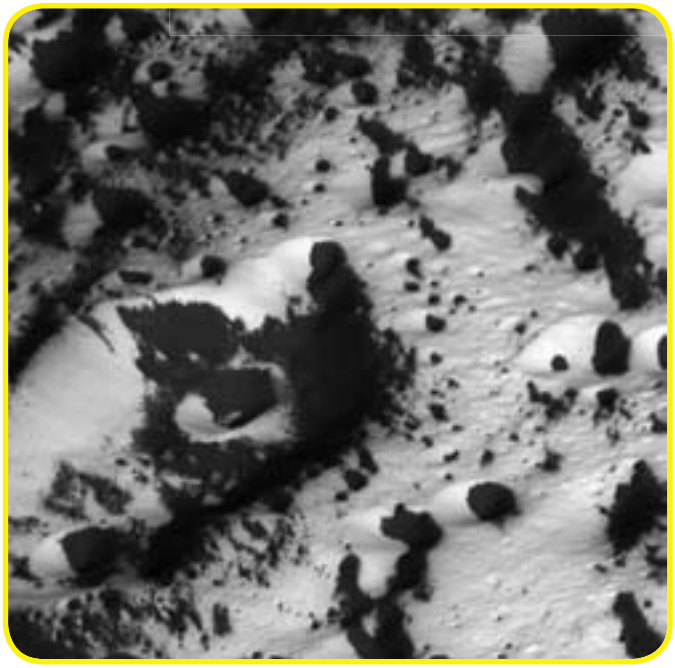
بقع من الحبر على سطح "آيبيتاس"



صورة من: NASA/JPL/Space Science Institute

في هذه الصورة ترصد "كاسيني" مادة داكنة، تشبه بقعًا من الحبر، تلون جدران وأسطح الحفر النيزكية في منطقة جليدية، تقع بين وجهي "آيبيتاس" الداكن واللامع. تم التقاط الصورة في ١٠ سبتمبر ٢٠٠٧، بواسطة كاميرا "كاسيني" المحدودة الزاوية، من مسافة ٦٠٣٠ كم تقريبًا من "آيبيتاس". تبلغ دقة الصورة ٣٦ م.

جليد وقار على سطح "آيبيتاس"

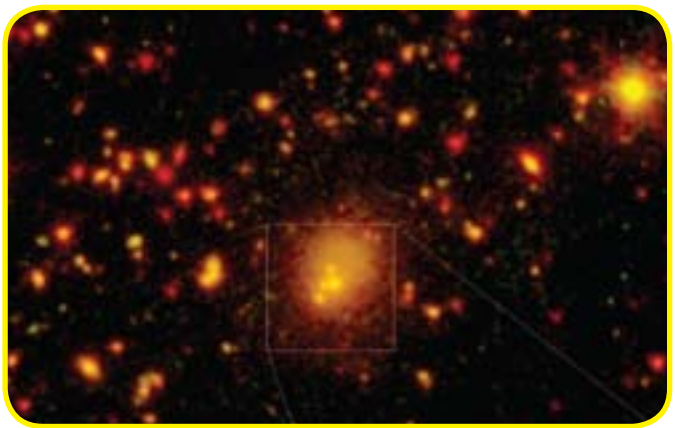


صورة من: NASA/JPL/Space Science Institute

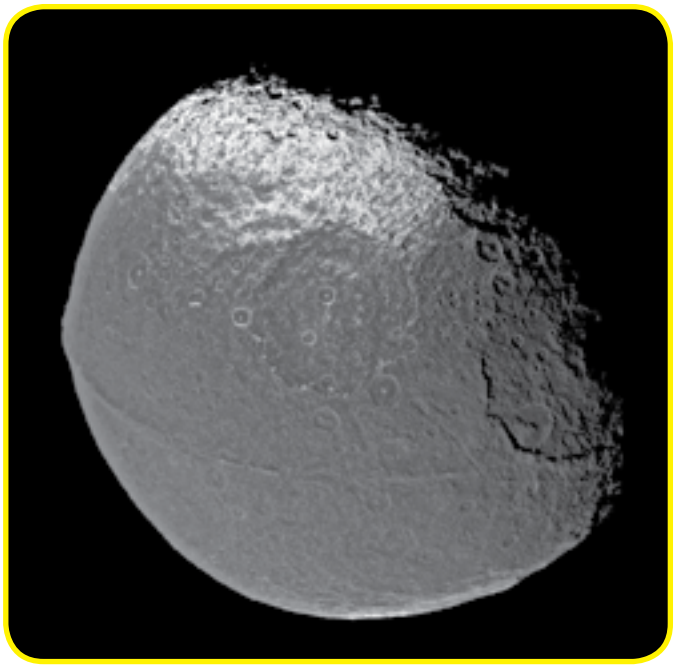
في هذه الصورة أيضًا نرى بقعًا داكنة، تشبه القار أو السناج، تغطي منطقة جليدية على سطح "آيبيتاس". تقع هذه المنطقة على الحد بين نصفي "آيبيتاس" الداكن واللامع. تم التقاط الصورة في ١٠ سبتمبر ٢٠٠٧، باستخدام كاميرا "كاسيني" ذات الزاوية المحدودة، من مسافة تبعد ٥٢٦٠ كم من "آيبيتاس". تبلغ دقة الصورة ٣٢ م.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

The Cassini-Huygens Mission to Saturn
http://saturn.jpl.nasa.gov
http://www.nasa.gov/cassini



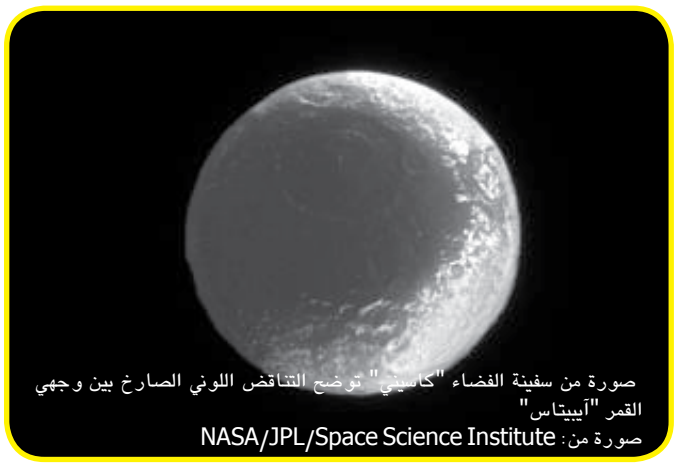
زيارة إلى قمر ذو وجهين



"آيبيتاس"، قمر زحل العجيب الذي يشبه حبة جوز عملاقة!
صورة من: NASA/JPL/Space Science Institute

في يوم ١٠ سبتمبر ٢٠٠٧، حلقت سفينة الفضاء الأمريكية "كاسيني" التي تدور حول كوكب زحل، على مسافة قريبة جدًا من القمر "آيبيتاس" Iapetus، ثالث أكبر أقمار كوكب زحل، والتقطت مئات من الصور المبهرة التي تظهر بوضوح كبير التضاريس الوعرة لهذا القمر الجليدي الغامض.

ويعتبر القمر "آيبيتاس"، الذي يبلغ قطره ١٤٣٦ كم، أحد العجائب الكبيرة في نظامنا الشمسي، وذلك لأن نصف هذا القمر مغطى بطبقة من مادة داكنة جدًا، تشبه القار في لونها، والنصف الآخر يغطيه جليد ناصع البياض. لهذا يشبه العلماء "آيبيتاس" برمز "الين يانج" yin-yang symbol المعروف في ثقافة حضارات الشرق الأقصى.



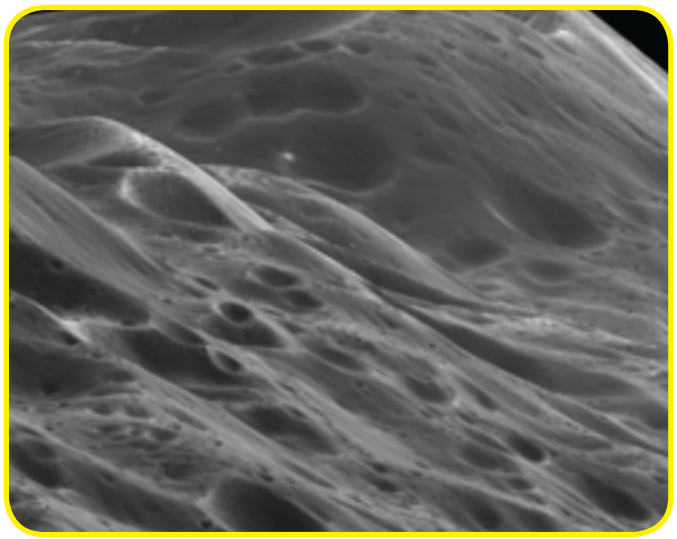
صورة من سفينة الفضاء "كاسيني" توضح التناقض اللوني الصارخ بين وجهي القمر "آيبيتاس"
صورة من: NASA/JPL/Space Science Institute

وأصل المادة الداكنة على سطح "آيبيتاس" ليس معروفًا تحديدًا، ولكن من المرجح أنها مادة تناثرت في الفضاء، ثم ترسبت على سطح "آيبيتاس" بفعل نشاط جيولوجي لقمر آخر من الأقمار القريبة من "آيبيتاس"، كما يظهر أن تركيب هذه المادة الغامضة غني في عنصر الكربون.

وفي الصور التي أخذت خلال الطيران بالقرب من سطح "آيبيتاس" العديد من الفوهات (أو الحفر) التي نتجت من ارتطام النيازك بسطح "آيبيتاس"، وكذلك السلسلة الجبلية العملاقة، التي تمتد على خط استواء "آيبيتاس". وكثير من الصور المقربة close-up images ركزت على هذه السلسلة الجبلية الشاهقة، التي يناهز ارتفاعها ٢٠ كيلومترًا، وتجعل شكل "آيبيتاس" يشبه حبة جوز. ويأمل العلماء أن تؤدي أرصاد "كاسيني" إلى معرفة التركيب الكيميائي لسطح "آيبيتاس"، والعثور على أدلة على نشاط جيولوجي أو غلاف جوي ضئيل حول هذا القمر.

لقد حلقت "كاسيني" على ارتفاع ١٦٤٠ كم فقط من سطح "آيبيتاس"، أي أن المركبة الفضائية كانت أقرب بحوالي مائة مرة إلى "آيبيتاس" من تحليقها السابق، الذي تم في عام ٢٠٠٤. وفي هذا العدد نقدم معرضًا لصور مقربة، تم التقاطها خلال هذه الزيارة الهامة للقمر "آيبيتاس"، التي انتظرها العلماء لسنوات طويلة.

جبال جليدية شاهقة



صورة من: NASA/JPL/Space Science Institute

تظهر هذه الصورة تضاريس جبلية شاهقة، يصل ارتفاعها إلى ١٠ كم، أي أنها أكثر ارتفاعًا من أعلى القمم في جبال "الهيمالايا" Himalayas، أعلى جبال الأرض، وهي جزء من المرتفعات الاستوائية للقمر "آيبيتاس". يرى أعلى منتصف الصورة بقعة من الجليد الناصع، وسط المادة الداكنة التي تغطي السطح حولها، وقد تكشف هذا الجليد نتيجة اصطدام نيزك كبير بهذه المنطقة، مما أدى إلى تآكل المادة الداكنة. التقطت الصورة يوم ١٠ سبتمبر ٢٠٠٧، باستخدام الكاميرا ذات الزاوية المحدودة narrow-angle camera الموجودة على متن "كاسيني"، من مسافة ٣٨٧٠ كم من "آيبيتاس". تبلغ دقة الصورة ٢٣ م.

عندما تتصادم المجرات العملاقة

صورة لتصادم هائل بين أربع مجرات عملاقة، تقع على أبعاد شاسعة من كوكب الأرض

في أعماق الكون البعيد، على بعد ٥ آلاف مليون سنة ضوئية من الأرض، تتصادم أربع مجرات عملاقة مع بعضاها البعض، لتتناثر بلايين من النجوم البراقة، على إثر هذا الحدث المذهل، الذي يعد من أكبر حالات التصادم المجرية المعروفة. تم تصوير المجرات المتصادمة بواسطة تلسكوب الفضاء "سبيتزر" التابع لوكالة "ناسا"، وتشير الحسابات الفلكية المعقدة إلى أن هذه المجرات سوف تندمج في النهاية، مكونة مجرة هائلة، تزيد كتلتها على كتلة مجرتنا عشر مرات.

وحالات تقارب المجرات، وتصادم المجرات منتشرة في الكون، فقوى الجذب المتبادلة بين المجرات القريبة من بعضها في الفضاء تسبب انجذاب المجرات كل نحو الأخرى، وبعد مضي ملايين السنين قد تصطدم المجرات في النهاية، لتكون مجرة أكبر حجمًا. ومن العجيب أن النجوم في المجرات المتصادمة نادرًا ما تتصادم، وذلك لأن المسافات بين هذه النجوم شاسعة، وقد يؤدي التصادم إلى تناثر أعدادًا هائلةً من النجوم، كحبات الرمال. وتظهر الدراسات الحديثة أن مجرتنا، مجرة الطريق اللبني، تقترب من جارتنا الكونية الكبيرة، مجرة أندروميدا التي تبعد حوالي ٢,٥ مليون سنة ضوئية (هذه المسافة صغيرة جدًا بالمقاييس الكونية، ومجرة "أندروميدا" أقرب المجرات الكبيرة إلى مجرتنا)، وفي خلال خمسة آلاف مليون عام، سوف تصطدم المجرتان العملاقتان.

وقد تم اكتشاف هذه الحالة الفريدة خلال أرصاد قام بها التلسكوب "سبيتزر" لحشد من المجرات، يبعد نحو ٥ آلاف مليون سنة ضوئية عن مجرتنا، ويعرف اصطلاحًا باسم CL0958+4702. وتعد حشود المجرات من أكبر الوحدات البنائية في الكون، ففيها تترابط مئات أو آلاف المجرات بقوى الجذب المتبادلة بينها. ومن الجدير بالذكر أن مجرتنا، ومجرة أندروميدا هما أكبر مجرتان في جمع من المجرات يعرف باسم الجمع المحلي. (الحشد المجري الصغير، الذي يحتوي على أعداد صغيرة من المجرات يعرف باسم "الجمع المجري".)

ويظهر في أرصاد التلسكوب "سبيتزر" وهج ممتد حول المجرات الأربع، يعود إلى ضوء بلايين النجوم التي لفظتها المجرات بسبب التصادم الحادث، ومن المتوقع أن يسقط نصف هذه النجوم إلى المجرات مرة أخرى، بفعل الجاذبية. ويرى "رينز" أنه بانتهاء هذا التصادم ستكون المجرات الأربع قد اندمجت في مجرة واحدة، من أكبر المجرات في الكون. ومن الجدير بالذكر أن ثلاث من هذه المجرات تماثل مجرتنا في الحجم، والمجرة الرابعة تفوق مجرتنا حجمًا.

وتظهر أرصاد سبيتزر أيضًا نضوب الغاز البين نجومي، المكون الأهم في المادة الخام الكونية التي تتكون منها النجوم، في المجرات الأربع، وحولها. ويرى علماء الفلك النظريون أن المجرات الكبيرة تتطور وينمو حجمها بطرق متنوعة، منها تصادمات تظهر وفرة في الغاز، وتصادمات فقيرة في الغاز. وفي التصادمات الوفيرة في الغاز، يفيض الغاز ويغمر المجرات، ومنه تولد نجوم جديدة. وفي غياب أو نقص الغاز، لا تتكون نجوم جديدة بفعل التصادم. وبالفعل تظهر في أرصاد "سبيتزر" نجوم أكبر عمرًا من الشمس، تكونت منذ بلايين السنين، وتقدم بها العمر.

رسم توضيحي يبين منظر السماء ليلاً، كما يبدو من كوكب افتراضي، يدور حول نجم من نجوم المجرات المتصادمة.

صورة من: NASA/JPL-Caltech/T. Pyle (SSC)

ومن المتوقع أن بعض النجوم التي تبعثرت خلال التصادم سوف تشغل مناطق معزولة خارج المجرات، وقد يكون لهذه النجوم كواكب، ومن الجميل حقًا تخيل منظر السماء في الليل، من أحد هذه الكواكب المفترضة، حيث سيظهر في السماء قليل من النجوم، وعديد من المجرات الكبيرة.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Spitzer Spies Monster Galaxy Pileup
http://www.spitzer.caltech.edu/Media/releases/ssc2007-13/release.shtml

SST
http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/index.shtml

مذنب صغير يصطدم مع كوكب المشتري!

في شهر يوليو ١٩٩٤، تصادمت شظايا مذنب "شوميكر-ليفي ٩" Shoemaker-Levy 9 الذي تحطم إلى قطع عديدة متناثرة، مع كوكب المشتري، عملاق الكواكب! لقد كان حدثًا كونيًا فريدًا، أتاح للفلكيين فرصة غير مسبوقة لرصد اصطدام مذنب بكوكب آخر. ولقد لاقى هذا الحدث الكبير تغطية علمية وإعلامية هائلة. وقد انطلقت حملة علمية عالمية لرصد انتحار مذنب "شوميكر-ليفي ٩" من المراصد الأرضية، ومن المراصد الفضائية، ومن سفن فضائية تسبح على بعد ملايين الكيلومترات، في فضاء النظام الشمسي.

لقد كشفت التصادمات عن معلومات جديدة، وهامة عن كوكب المشتري، وعن المذنب الانتحاري، ومدى تأثير كوكب المشتري على الأجرام الصغيرة في النظام الشمسي مثل الكويكبات، والمذنبات. وفي صور دقيقة، تم التقاطها من الفضاء، بواسطة تلسكوب الفضاء "هبل"، تبين أن المذنب يتألف من شظايا كبيرة نتجت عن تحطمه، وبلغ عدد هذه الشظايا أكثر من ١٢ شظية، تدور في الفضاء كعقد من اللؤلؤ. أو كطلقات بندقية آلية!

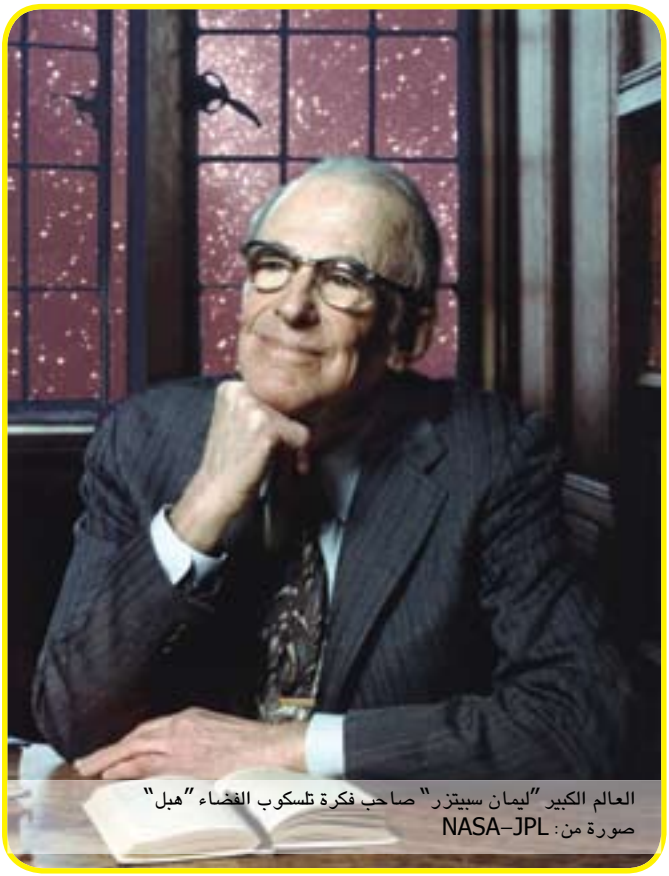
وقد أظهرت الحسابات الفلكية الرياضية أن المذنب كان يدور حول كوكب المشتري، وليس الشمس، وأن المذنب كان في طريقه إلى الاصطدام بالكوكب العملاق. وقد بلغ عرض أكبر الشظايا حوالي ٢ كم، واستنتج الفلكيون أن المذنب تحطم بفعل جاذبية كوكب المشتري القوية، عندما اقترب المذنب الصغير من الكوكب أكثر من اللازم، في شهر يوليو ١٩٩٢! ولقد توالى اصطدام هذه الشظايا بنصف الكرة الجنوبي لكوكب المشتري على مدى أسبوع، في الفترة ما بين ١٦ يوليو و٢٤ يوليو ١٩٩٤، وكانت سرعة الشظايا عند الاصطدام ٦٠ كم/ث (٢١٦ ألف كم/س). وتسبب سقوط الشظايا انبعاث كميات هائلة من الطاقة، فاقت ترسانة الأسلحة النووية في كوكبنا مجتمعة بمئات المرات.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Comet Shoemaker-Levy 9
http://www.nineplanets.org/sl9.html

Comet Shoemaker-Levy Collision with Jupiter
http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/

"ليمان سبيتزر" وتلسكوب الفضاء



العالم الكبير "ليمان سبيتزر" صاحب فكرة تلسكوب الفضاء "هبل"
صورة من: NASA-JPL

يعد "ليمان سبيتزر" الابن (١٩١٤-١٩٩٧)، من أبرز علماء القرن العشرين. لقد قدم إسهامات كبيرة لعلم الفيزياء الفلكية، تمثلت في البحوث الهامة التي أجراها في مجالات الديناميكا النجمية، وفيزياء البلازما، والتفاعلات النووية الاندماجية الحرارية، وعلم الفلك الفضائي (دراسة الأجرام السماوية من مركبات فضائية).

ولد "سبيتزر" في ٢٦ يونيو ١٩١٤، وحصل على درجة البكالوريوس في الفيزياء من جامعة "ييل" في عام ١٩٣٥، ثم نال درجة الدكتوراة في الفيزياء الفلكية من جامعة برنسيتون"، تحت إشراف الفلكي الكبير "هنري نوريس راسل" Henry Norris Russell، في عام ١٩٣٨. وفي خلال فترة الحرب العالمية الثانية، اشترك "سبيتزر" مع فريق علمي في أبحاث في علم الصوتيات، وتمكن الفريق من تطوير جهاز السونار. وفي عام ١٩٤٦، قدم بحثه الأهم والأشهر، وهو بعنوان "مزايا فلكية لمرصد خارج كوكب الأرض"، وفيه شرح مفصل لمميزات تلسكوب يرصد الكون من الفضاء. ولقد عمل "سبيتزر" لخمسين سنة تالية من أجل تحقيق هذا الحلم الكبير.

في عام ١٩٤٧، خلف الشاب النابغ "سبيتزر" أستاذه "راسل" كرئيس لقسم دراسات الفيزياء الفلكية بجامعة "برنسيتون"، كما أصبح مديرًا للمرصد الفلكي بنفس الجامعة وتمكن "سبيتزر" من جعل هذا القسم مؤسسة بحثية مرموقة. وفي مستهل عصر الفضاء، الذي بدأ عام ١٩٥٧ بإطلاق القمر الصناعي السوفيتي "سبوتنيك ١"، لعب "سبيتزر" دورًا هامًا في برنامج الفضاء الأمريكي، وتولى في عام ١٩٦٢ إدارة مشروع بناء مرصد فلكي فضائي لرصد الكون في الأشعة فوق البنفسجية عرف باسم "مرصد كوبرنيكوس" Copernicus Observatory، والذي امتدت مدة عمله "مرصد كوبرنيكوس" من ١٩٧٢ إلى ١٩٨١.

وفي عام ١٩٦٨ اقترب "سبيتزر" كثيرًا من تحقيق حلمه حين حقق إنجازًا كبيرًا، وخطوة هامة على هذا الطريق بإطلاق "المرصد الفلكي المداري"، وقد واصل جهوده لإقناع العلماء والساسة بمشروعه الكبير، وأخيرًا، في عام ١٩٧٥، أسست وكالة "ناسا" بالتعاون مع وكالة الفضاء الأوروبية "إيسا" المشروع الذي أصبح في النهاية تلسكوب الفضاء "هبل". وفي عام ١٩٧٧، كللت جهود "سبيتزر" بالنجاح، بموافقة "الكونجرس" على تخصيص ميزانية لتلسكوب الفضاء.

تم إطلاق تلسكوب الفضاء "هبل" في ٢٤ إبريل ١٩٩٠، بواسطة مكوك الفضاء "ديسكفري". يبلغ قطر مرآة "هبل" الشيئية ٢,٤ م، وطوله ١٣,٢ م، ويزن أكثر من ١١ طنًا. يدور "هبل" حول الأرض على ارتفاع ٦٠٠ كم تقريبًا، ويتم دورة كاملة كل ٩٧ دقيقة، بسرعة ٢٨٠٠٠ كم/س. يستكشف "هبل" الكون في الضوء المنظور، وأطوال موجية من الأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجية. بلغت تكاليف المشروع حتى الإطلاق ١,٥ بليون دولار.

ومن خلال أرصاد "هبل" الفائقة الدقة، تغيرت نظرتنا للكون. وبعد إطلاق "هبل"، بذل "ليمان سبيتزر" جهودًا كبيرة لإنجاح المشروع، كما أنه قام بنفسه بعمل أرصاد فلكية هامة باستخدام التلسكوب، وعكف على تحليل البيانات الغزيرة التي يرسلها التلسكوب إلى الأرض. وتوفي "ليمان سبيتزر" في ٣١ مارس ١٩٩٧، عن عمر يناهز ٨٢ عامًا. وفي ٢٥ أغسطس ٢٠٠٣، أطلقت "ناسا" مرصدًا فضائيًا متطورًا إلى مدار حول الشمس، ليدرس الكون في الأشعة تحت الحمراء. وأطلق اسم "ليمان سبيتزر" على هذا المرصد الهام.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Further Reading
The Spitzer Space Telescope
http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/index.shtml

سماء الإسكندرية

SKY OF ALEXANDRIA

بالتعاون مع
In Collaboration With
مركز القبة السماوية العلمي
Planetarium Science Center
مكتبة الإسكندرية
Bibliotheca Alexandrina

تنفيذ وإنتاج
Produced By
مركز الوسائط المتعددة
Multimedia Center
MULTI MEDIA CENTER
الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري
Arab Academy for Science, Technology & Maritime Transport

نشطة من تكوين النجوم، ولديها كمية من المادة الخام الكونية (الغاز والغبار الكوني)، التي تتكون منها النجوم، تكفي لفترة تقدر بألف مليون عام!

وتولد النجوم عادة في المناطق المركزية للمجرات التي تظهر معدلات عالية لتكون النجوم، إلا أن مناطق تكون النجوم في المجرة NGC 4449تتواجد في قلب المجرة، وفي مناطق تحيط بها. وقد استنتج العلماء أن هذه المجرة تشبه المجرات الأولى التي ظهرت في المراحل الأولى من تطور الكون، والتي من المعتقد أنها تطورت وكبرت في الحجم نتيجة لتصادمها واندماجها مع مجرات وأنظمة نجمية أصغر حجمًا.

ومن المحتمل أن النشاط المرصود لعملية تكون النجوم في المجرة NGC 4449 كان نتيجة اقترابها أو تصادمها مع مجرة أصغر حجمًا، وذلك لأن المجرة NGC 4449 تنتمي لجمع من المجرات التي تترابط معًا بقوى الجذب المتبادلة.

تم التقاط الصورة في نوفمبر ٢٠٠٥ بواسطة فريق من العلماء، تحت قيادة الفلكي "أليساندرو آلويزي" Alessandro Aloisi الذي يعمل بوكالة الفضاء الأوروبية "إيسا" ESA، وبالمعهد العلمي لتلسكوب الفضاء Space Telescope Science Institute.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

ESA Press Release
http://www.spacetelescope.org/news/html/heic0711.html

Hubble Heritage Project
http://heritage.stsci.edu/2007/26/

أربع سنوات في مدار حول الشمس

السديم اللولبي: رفات نجم مماثل للشمس
صورة من: NASA/JPL-Caltech/ J. Hora (Harvard-Smithsonian CfA)

احتفالاً بالذكرى الرابعة لإطلاق تلسكوب "سبيتزر" الفضائي(SST) Spitzer Space Telescope الذي يرصد الكون في الأشعة تحت الحمراء، التابع لوكالة الفضاء الأمريكية "ناسا"، نشر موقع "سبيتزر" على شبكة الإنترنت صورة جديدة لأحد أجمل الأجرام السماوية القريبة من النظام الشمسي، وهو "سديم اللولب" Helix Nebula، وهو رفات نجم مماثل للشمس في الحجم، مات وانقضت حياته بنفاد الوقود الهيدروجيني الذي ينتج منه الضوء والحرارة، فتمدد غلافه الغازي الخارجي، ليكون هذه السحابة الكونية التي تتلألأ بألوان خلابة، تعود لإشعاع الغازات المكونة لها. ويبلغ بعد سديم اللولب عن كوكبنا حوالي ٦٥٠ سنة ضوئية.

وباستخدام أجهزة الرصد المتطورة، الموجودة على متن "سبيتزر"، تم عمل خريطة لأطراف سديم اللولب، الذي يبلغ اتساعه ٦ سنوات ضوئية، كما تم دراسة قلب السديم، حول النجم المركزي، أو ما تبقى من قلب النجم الذي انتهت حياته. ويعتقد العلماء أنه من المحتمل وجود بعض الكواكب في وسط سديم اللولب، كانت تدور حول النجم الأصلي.

وتلسكوب "سبيتزر" هو أكبر مرصد فضائي للأشعة تحت الحمراء، ويبلغ وزنه ٩٥٠ كجم، وتم إطلاقه إلى مدار حول الشمس في ٢٥ أغسطس ٢٠٠٣، على متن الصاروخ "دلتا ٢". يبلغ قطر مرآة التلسكوب ٨٥ سم، ويتصل بثلاثة أجهزة دقيقة للرصد والقياس في الأشعة تحت الحمراء، وهو آخر مرصد من مراصد "ناسا" الفضائية الأربعة، المعروفة باسم المراصد الكبيرة. تشمل هذه المراصد أيضًا تلسكوب الفضاء "هبل"، ومرصد "كومتون" لأشعة جاما، ومرصد "تشاندرا" لأشعة إكس.

وفي خلال الأعوام الأربعة الماضية، التقط "سبيتزر" صورًا مذهلةً، غير مسبوقة لأجرام سماوية كثيرة، ومتنوعة، بدءًا من الكويكبات في النظام الشمسي، إلى مجرات تلوح على أبعاد شاسعة، على حافة الكون المرئي. ومن الاكتشافات الحديثة التي قدمها "سبيتزر" لعلماء الفلك، هو أول رصد لبخار الماء على كوكب خارج النظام الشمسي، يدور حول نجم آخر، وتصوير تصادم كوني هائل بين أربعة مجرات عملاقة، تبعد ٥ آلاف مليون سنة ضوئية عن الأرض (أنظر "ملف العدد").

وقد صرح "مايكل ويرنر" Michael Werner أحد الباحثين ببرنامج التلسكوب "سبيتزر" أن "سبيتزر" حقق اكتشافات علمية فاقت توقعات كل العلماء، وجانب كبير من هذا النجاح يعود إلى كفاءة وسلاسة عمل التلسكوب الفضائي. وقد كان مقررًا بصفة مبدئية أن تكون مدة عمل "سبيتزر" في الفضاء عامين ونصف العام، إلا أنه نتيجة لحسن أداء "سبيتزر" تم مد فترة المهمة لتصبح ٥ سنوات، وهو ما كان يرمي إليه العلماء، لدى بداية تشغيل التلسكوب.

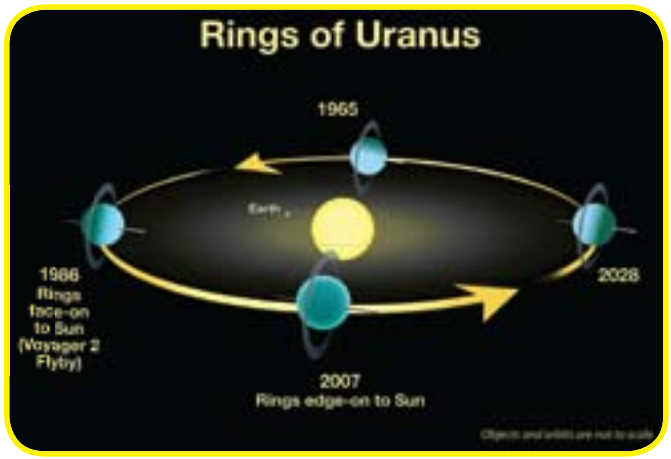
لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

SST
http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/index.shtml

NASA's Great Observatories
http://www.spitzer.caltech.edu/about/greatobs.shtml

قرص الكوكب ذو اللون النيلي الجميل. كذلك يبدو أن الحلقات لا تلتف حول الكوكب بصورة كاملة، لأن وهج الكوكب تم اختزاله من الصورة، ويتبقى فقط قليل منه، يشبه في شكله المروحة الورقية. وقد تم تركيب صورة بديلة للكوكب على الصورة الأصلية، وذلك لإظهار حجم ووضع الكوكب بالنسبة للحلقات.

وفي يوم ٧ ديسمبر ٢٠٠٧، ستكون الحلقات مرئية على حافتها من الشمس، وستمثل هذه المناسبة بداية فصل الربيع في نصف الكرة الشمالي لكوكب يورانوس، الذي يبلغ طول سنته ٨٤ سنةً أرضيةً تقريبًا (يستغرق يورانوس ٨٤ سنةً تقريبًا ليتم دورة حول الشمس).



رسم توضيحي يبين تغير ميل حلقات يورانوس بالنسبة للأرض والشمس خلال الفترة من عام ١٩٦٥ إلى عام ٢٠٢٨

صورة من: NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

في عام ١٩٨٦ كانت الحلقات تواجه الشمس والأرض، بينما في عام ٢٠٠٧ شوهدت الحلقات على حافتها.

وترى حلقات كوكب يورانوس على حافتها مرة كل ٤٢ سنة، أي أن هذه الظاهرة تحدث مرتين لكل دورة ليورانوس حول الشمس. ومن الطريف أن آخر مرة كانت فيها الحلقات في مستوى خط البصر لم يتم رصدها، لأن الحلقات لم تكتشف إلا منذ ٣٠ عام، حينما مر الكوكب أمام أحد النجوم، ولاحظ المكتشفون أن ضوء النجم بدأ يخبو قبل مرور الكوكب أمامه، فاستنتجوا أن يورانوس محاط بحلقات عديدة، وهو ما ثبت بالفعل.

ويبلغ عدد أقمار يورانوس ٢٧ قمرًا، ويأمل الفلكيون أن يكتشف المزيد من أقمار يورانوس في هذه الفترة التي يتقلص فيها الحجم الظاهري للحلقات، بالقرب من موقع الحلقات. وقبل انطلاق تلسكوب الفضاء "هبل"، كانت الصور الدقيقة المتاحة لحلقات يورانوس قد تم تصويرها بواسطة سفينة الفضاء "فويجر ٢" عام ١٩٨٦، خلال الرحلة الفضائية الوحيدة لهذا الكوكب الذي يبعد حوالي ٣٠٠٠ مليون كم عن كوكبنا، وذلك لصعوبة رصد الحلقات من المراصد الأرضية. ومع تطور تقنيات التصوير الفلكي، أصبح متاحًا الآن للفلكيين الحصول على صور دقيقة لحلقات يورانوس من المراصد الأرضية.

ومن الحقائق العجيبة عن كوكب يورانوس، أن ميل محوره يبلغ ٩٨ درجة، بينما ميل محور الأرض ٢٣,٥ درجة تقريبًا. أي أن محور يورانوس يقع تقريبًا في مستوى مداره، ويدور الكوكب حول محوره في عكس اتجاه دوران الأرض حول محورها (من الغرب إلى الشرق). ونتيجة لذلك تتعامد الشمس على أحد قطبي يورانوس، الشمالي أو الجنوبي، مرة كل ٤٢ عامًا، وسيجد راصد افتراضي على أحد قطبي الكوكب أنه سيكون في ضوء الشمس لمدة ٤٢ سنة، ثم يحل الليل لمدة ٤٢ سنة أخرى، وتتكرر الدورة بدوران الكوكب حول الشمس.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

NASA's Hubble Discovers New Rings and Moons Around Uranus
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2005/33/

Hubble Uncovers Smallest Moons Yet Seen Around Uranus
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2003/29/

Uranus
http://www.nineplanets.org/uranus.html

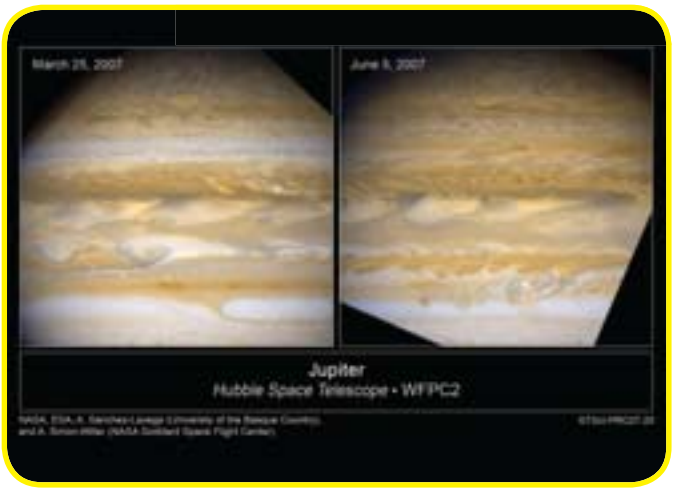
تلسكوب الفضاء "هبل" يلتقط صورة مثيرة لمجرة صغيرة

صورة من تلسكوب الفضاء "هبل" للمجرة NGC 4449

نشرت وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" حديثًا صورةً رائعةً لمجرة صغيرة، تعرف اصطلاحًا باسم NGC 4449. تم التقاط الصورة بواسطة تلسكوب الفضاء "هبل"، الذي يدور حول الأرض على ارتفاع يبلغ حوالي ٦٠٠ كم. وتظهر هذه الصورة مجرة تتلألأ بألوان خلابة، بسبب إشعاع مئات الآلاف من النجوم الزرقاء والحمراء، وتشبه ألعابًا نارية تتألق في الفضاء. وهذه المجرة التي تبعد عنا حوالي ١٢,٥ مليون سنة ضوئية، تعتبر قريبة جدًا، بالمقاييس الكونية!

تظهر الصورة حشودًا من نجوم زرقاء، حديثة تكوين، تتناثر بامتداد المجرة الصغيرة، وتتخللها سحب من الغاز والغبار الكوني، التي تولد النجوم بداخلها بمعدلات كبيرة. لهذا تعرف هذه السحب (السدم) باسم "حضانات النجوم" star nurseries. ويعتقد أن المجرة NGC 4449 تمر بمرحلة

السحب في كوكب المشتري تغير ألوانها



تغيرات جوية في كوكب المشتري
صورة من تلسكوب الفضاء "هبل"

كوكب المشتري، أكبر الكواكب، يتميز بجو مضطرب عاصف. وحديثًا، تمكن تلسكوب الفضاء "هبل"، التابع لوكالة الفضاء الأمريكية "ناسا"، من تتبع وتصوير تغيرات هامة في جو الكوكب العملاق. تظهر صور تلسكوب الفضاء تغيرات سريعة في شكل وألوان السحب المضطربة، في المنطقة الاستوائية لكوكب المشتري.

يتميز كوكب المشتري بأشرطة السحب cloud bands، ذات الألوان الخلابة، التي تغلف الكوكب تمامًا، وتحجب رؤية ما ورائها. الأشرطة ذات الألوان الفاتحة تمثل مناطق تتحرك فيها التيارات الجوية الصاعدة، وتسمى "المناطق" zones. والأشرطة ذات الألوان الداكنة مناطق تتحرك فيها التيارات الجوية إلى أسفل، وتسمى "الأحزمة" belts. وعندما تتقابل هذه التيارات المتضادة تحدث عواصف قوية في جو المشتري. وفي الفترة من ٢٥ مارس ٢٠٠٧ إلى ٥ يونيو ٢٠٠٧، تم تصوير كوكب المشتري بواسطة "هبل"، باستخدام "الكاميرا الكوكبية"، المعروفة اصطلاحًا باسم WFPC2، وأظهرت الصور أن بعضًا من أشرطة السحب في جو المشتري تغيرت ألوانها بدرجة لافتة. لقد حدث تبادل للألوان بين بعض المناطق والأحزمة، فتلونت مناطق بلون داكن، لتصبح أحزمة، وأصبحت بعض الأحزمة ذات لون فاتح، لتصبح مناطق. أيضًا حدث تغير في شكل وامتداد بعض السحب.

تظهر في الصورة إلى اليسار من الصورة رقم (١) حزمة رقيقة من سحب بيضاء، أعلى خط استواء كوكب المشتري، يدل لونها الأبيض على أنها سحب في طبقات عالية في جو المشتري. وفي الصورة إلى اليمين يتحول لون هذه الطبقة من الأبيض إلى البني، حيث تظهر سحبًا أكثر عمقًا، كما يتضح أن الحزمة بأكملها اندمجت بالحزمة التي أسفلها.

أيضًا نرى بعض الدوامات الصغيرة في الصورة إلى اليسار وقد تحولت إلى أشكال مموجة، أكثر امتدادًا في الصورة اليمنى. كما يظهر بوضوح في هذه الحزمة خط رفيع داكن، يشبه الثعبان في شكله، وهو مساحة صافية بين السحب، تسمح برؤية الطبقات التي أسفلها. وأسفل خط استواء كوكب المشتري، يختفي الشكل الذي يشبه زعنفة سمكة قرش مقلوبة في الصورة إلى اليسار من الصورة إلى اليمين، بينما تحتفظ ألسنة من السحب ودوامات جوية بمواقعها.

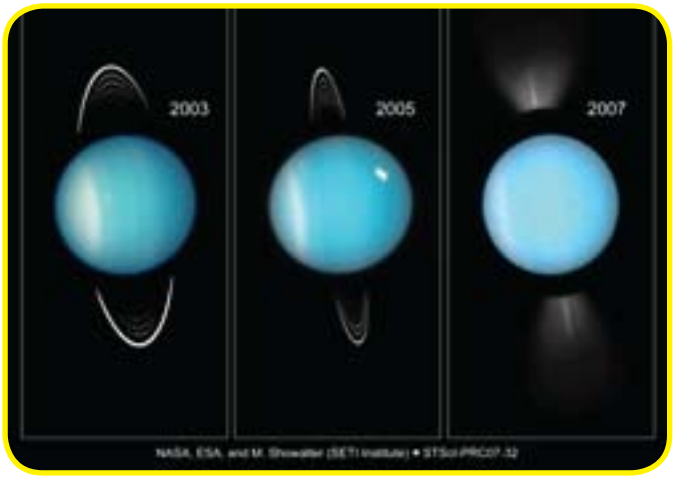
ومثل هذه التغيرات الجوية الكبيرة ليست غير مألوفة في كوكب المشتري، إلا أن هذه هي المرة الأولى التي يتم رصدها بتلسكوب الفضاء "هبل"، ذو الإمكانيات الفائقة في تصوير الأجرام السماوية.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Hubble Snaps Baby Picture of Jupiter's "Red Spot Jr."
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2006/19/

Jupiter
http://www.nineplanets.org/jupiter.html

اختفاء حلقات كوكب يورانوس!



ثلاث صور متتابعة تبين تغير ميل حلقات كوكب يورانوس في الفترة من عام ٢٠٠٣ إلى عام ٢٠٠٧.
صور من: تلسكوب الفضاء "هبل"

يمتلك كوكب يورانوس، الكوكب السابع، حلقات مشابهة لحلقات كوكب زحل، إلا أن حلقات يورانوس خافتة، وليست في اتساع ولمعان وروعة حلقات زحل. وتتغير الزاوية التي تواجه حلقات يورانوس بها كوكب الأرض من عام إلى عام، وذلك بتغير موضع يورانوس في مداره. وفي خلال عام ٢٠٠٧، أصبح ميل الحلقات بالنسبة لخط البصر قليل جدًا، وشوهدت الحلقات على حافتها، وبدا كوكب يورانوس كما لو أن حلقاته تختفي!

وقد نشرت وكالة "ناسا" حديثًا صورًا فريدة، التقطها تلسكوب الفضاء "هبل" لكوكب يورانوس، خلال الأعوام القليلة الماضية، وتبين تغير ميل حلقات كوكب يورانوس بالنسبة لخط البصر، من عام إلى آخر، ووقوع الحلقات على حافتها في ١٤ أغسطس ٢٠٠٧. وفي الصورة (إلى اليمين) تظهر حلقات يورانوس الرفيعة كشوكتين مغروزتين في

بعمل رائع، بوضعنا على الطريق [إلى المريخ]. لا يزال مسار المركبة تحت التقييم الدقيق، ولكننا نسير بشكل جيد نحو رحلة ناجحة إلى الكوكب الأحمر. نحن جميعًا نشعر بالنشوة!"

وتعد رحلة "فينيكس" الرحلة الأولى في برنامج "ناسا" الجديد لدراسة المريخ، الذي يعرف باسم "كشاف المريخ" Mars Scout، وهو مكمل لبرنامج "ناسا" "استكشاف المريخ" Mars Exploration Program، وهدفه "اتبع الماء". وقد تم اختيار جامعة "أريزونا" لإدارة مهمة "فينيكس"، في أغسطس ٢٠٠٣، وهذه أول مرة تتولى فيها جامعة أمريكية أهلية بإدارة رحلة إلى المريخ.

والعينات التي ستجمعها الذراع الآلية سيتم تحليلها بواسطة أجهزة خاصة على متن المسبار الفضائي. كذلك سيقوم أحد أهم الأجهزة في هذا المسبار بالبحث عن الماء ومركبات كيميائية تشتمل على عنصر الكربون من خلال تسخين عينات من التربة في أفران صغيرة، واختبار الأبخرة الناتجة عن هذا التسخين. وسيقوم جهاز آخر باختبار عينات من التربة بإضافة الماء إليها، وتحليل النتائج.

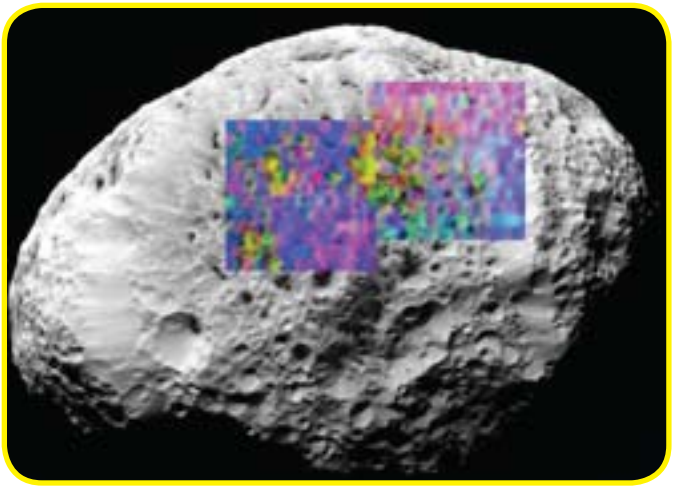
و"فينيكس" مزودة بكاميرات وميكروسكوبات لإمداد العلماء بمعلومات وصور للكوكب الأحمر، بدءًا من المقياس المجهري (الميكروسكوبي)، إلى صور جوية، يتم التقاطها خلال الهبوط إلى سطح المريخ. كذلك ستقوم محطة للأرصاد الجوية على متن المركبة بدراسة الظواهر الجوية في المنطقة القطبية الشمالية للمريخ.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Phoenix Mission
http://www.nasa.gov/mission_pages/phoenix/main/index.html

NASA' Mars Program
http://www.nasa.gov/mission_pages/mars/main/index.html

إكتشاف مركبات عضوية على أحد أقمار كوكب زحل



صورة مركبة للقمر "هيبريون"، أحد أقمار كوكب زحل الهامة. تتكون الصورة من خريطة جيولوجية، تبين بعض المركبات الكيميائية على سطح "هيبريون"، تم تركيبها على صورة لهذا القمر.
صورة من: NASA/JPL/University of Arizona/Ames/Space Science Institute

أظهرت قياسات حديثة لسفينة الفضاء الأمريكية "كاسيني" Cassini، التي تدور حول كوكب زحل، الكوكب العملاق، ذو الحلقات البديعة، وجود بقع من مادة عضوية على سطح القمر "هيبريون" Hyperion، قمر زحل الجليدي العجيب، وأن هذه المادة مترسبة في بعض الفوهات النيزكية على سطح "هيبريون".

وهذه المواد العضوية لونها أحمر داكن. والصورة المبينة أعلاه، تظهر خريطة جيولوجية لمنطقة على سطح القمر "هيبريون" تم تركيبها على صورة سابقة لهذا للقمر. وتبين هذه الخريطة الجيولوجية التركيب الكيميائي لهذه المنطقة، التي تم دراستها بواسطة جهاز طيفي spectrometer موجود على متن المركبة "كاسيني". والشفرة اللونية للخريطة تدل على العناصر والمركبات الكيميائية المختلفة. فاللون الأزرق في هذه الصورة يدل على مناطق من ماء متجمد، والأحمر يمثل جليد ثاني أكسيد الكربون، الذي يعرف أيضًا باسم الثلج الجاف. واللون الوردي يوضح مناطق يختلط فيها جليد الماء بجليد ثاني أكسيد الكربون، والمناطق الصفراء يختلط فيها ثاني أكسيد الكربون بمادة مجهولة، لم يتم تحديدها بعد.

يعتبر "هيبريون"، الذي اكتشفه العالمين "بوند" Bond و"ليسيل" Lassell في عام ١٨٤٨ ويبلغ قطره حوالي ٣٠٠ كم، ثامن أكبر أقمار كوكب زحل، ويتميز بسطح وعر، تتناثر عليه الفوهات النيزكية. ومن المثير أن "هيبريون" ليس مستدير الشكل، رغم كبر حجمه النسبي، بل شكله غير منتظم ويبدو في صور المركبة "كاسيني" ذات الدقة الفائقة كقطعة من الإسفنج، لهذا يعتقد العلماء أن "هيبريون" هو جزء من حطام جرم أكبر حجمًا، تحطم نتيجة تصادمه مع جرم آخر. وينفرد "هيبريون" بين أقمار النظام الشمسي بأن محوره ليس له اتجاه ثابت في الفضاء، لهذا يبدو كما لو كان يتدحرج حول كوكب زحل. ويدور "هيبريون" حول زحل مرة كل ٢١ يومًا، على مسافة متوسطة تبلغ حوالي ١,٤٨ مليون كم.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Saturn's Moons
http://saturn.jpl.nasa.gov/science/moons/index.cfm

The Cassini-Huygens Mission
http://saturn.jpl.nasa.gov/home/index.cfm

JPL's PIA07761
http://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/multimedia/pia07761.html

The Eight Planets
www.nineplanets.org/

التي تنساب في الفضاء، والمجالات المغناطيسية، وموجات الراديو radio waves المنبعثة من الأجرام الكونية، خلال إبحارهم في هذه المنطقة الغامضة من النظام الشمسي. ونتيجة لكبر بعد المركبتين عن الشمس، تعتمد كل مركبة على مولدات كهربية نووية، بدلاً من ألواح الخلايا الشمسية، لتوليد الطاقة الكهربية اللازمة لتشغيل الأجهزة العلمية. وتنتج هذه المولدات أقل من ٣٠٠ وات فقط من الكهرباء.

وتتصل المركبتان بالأرض من خلال "شبكة اتصالات الفضاء العميق" Deep Space Network التابعة لوكالة "ناسا"، وتتألف هذه الشبكة الأرضية من هوائيات عملاقة، تفصل بينها مسافات كبيرة. وبسبب البعد الشديد للمركبتين، تستغرق الإشارات اللاسلكية التي يرسلها فريق التحكم الأرضي أربعة عشر ساعة لكي تصل إلى "فويجر ١". ويمضي التوأمان في الفضاء بسرعات رهيبة، وفي كل يوم، يبتعد التوأمان "فويجر" عن كوكبنا بحوالي مليون ميل.

ويحمل كل من التوأمين "فويجر" نسخة من الاسطوانة الذهبية Golden Record، وهي اسطوانة تمثل "كبسولة زمنية"، تحمل أصواتًا، وصورًا، وتحيات من كوكب الأرض. كما تشتمل الاسطوانة أيضًا على دليل إرشادي، يوضح كيفية الوصول إلى كوكب الأرض، في حالة عثور كائن عاقل غير أرضي على أي من التوأمين.

مع اقتراب التوأمان "فويجر" من مغادرة النظام الشمسي، تتواصل الجهود المضنية التي يبذلها العلماء، في دراسة النظام الشمسي. ففي الطريق إلى الكوكب القزم "بلوتو" سفينة فضائية متطورة، تعرف باسم "نيو هورايزونس" New Horizons (التسمية الإنجليزية تعني "آفاق جديدة") تجاوزت منذ أشهر مدار كوكب المشتري، الذي يبعد عن الأرض حوالي ٨٠٠ مليون كم، ومن المتوقع أن تصل إلى بلوتو في يوليو ٢٠١٥، بعد تسع سنوات من انطلاقها إلى الفضاء.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع التالية على شبكة الإنترنت:

Voyager Websites

http://www.nasa.gov/mission_pages/voyager/index.html

http://voyager.jpl.nasa.gov/

الاسطوانة الذهبية: توجد نسخة من هذه الاسطوانة على متن كل من التوأمين "فويجر"
صورة من: NASA/JPL

"العنقاء" تطير إلى المريخ

رسم توضيحي يبين المركبة الفضائية الأمريكية "فينيكس" وهي على سطح المريخ، الكوكب الأحمر
صورة من: NASA

في ٤ أغسطس ٢٠٠٧، أطلقت وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" سفينة الفضاء "فينيكس" Phoenix (الاسم يعني في العربية "العنقاء") إلى كوكب المريخ Mars، في مهمة تاريخية كبيرة، تهدف إلى الهبوط لأول مرة على المناطق القطبية الشمالية للكوكب الأحمر، وذلك لدراسة التربة والجليد.

انطلقت "فينيكس" على متن الصاروخ "دلتا ٢" الجبار، وقد أفاد الخبراء بمراكز المتابعة الأرضية أنه تم الاتصال اللاسلكي بالمركبة، والبدء في اختبار عملها. وقد قامت سفينة الفضاء بتوجيه نفسها نحو الشمس، كما هو مقرر، وذلك حتى يتم توظيف ألواح الخلايا الشمسية، لتوليد الطاقة الكهربية اللازمة لعمل "فينيكس"، خلال طيرانها إلى المريخ، الذي يستغرق ٩ أشهر، بينما يشتمل المسبار الفضائي الذي سيهبط على سطح المريخ على مجموعة منفصلة من الألواح الشمسية.

"لقد كان الإطلاق في هذا اليوم الخطوة الأولى في رحلة طويلة إلى سطح المريخ. نحن سعداء لذلك بكل تأكيد، ولكننا لا نزال قلقين بشأن الهبوط [على سطح المريخ]، وهو أصعب خطوة في هذه المهمة." بيتر سميث Peter Smith، الباحث الرئيس في مهمة "فينيكس".

ومن المتوقع أن تكون "فينيكس" أول مركبة فضائية تطأ الجليد المريخي. وستقوم ذراعها الآلية بالحفر في سطح الكوكب للوصول إلى طبقة جليدية، يعتقد بوجودها أسفل التربة مباشرة. وستقوم "فينيكس" بدراسة جليد المريخ، ورصد الطقس في المنطقة القطبية الشمالية للكوكب، وبحث السؤال الهام: هل كانت البيئة تحت ثرى المريخ مناسبة لقيام حياة ميكروبية في وقت من الأوقات أم لا. وقد أضاف "سميث": "الماء عنصر جوهري لكل الدراسات التي سنقوم بها على سطح المريخ."

وقد أدلى "باري جولدشتاين" Barry Goldstein، مدير مشروع "فينيكس" بالتصريح التالي: "لقد قام فريق الإطلاق

ثلاثون عامًا من استكشاف النظام الشمسي

سفينة الفضاء "فويجر"

صورة من: NASA

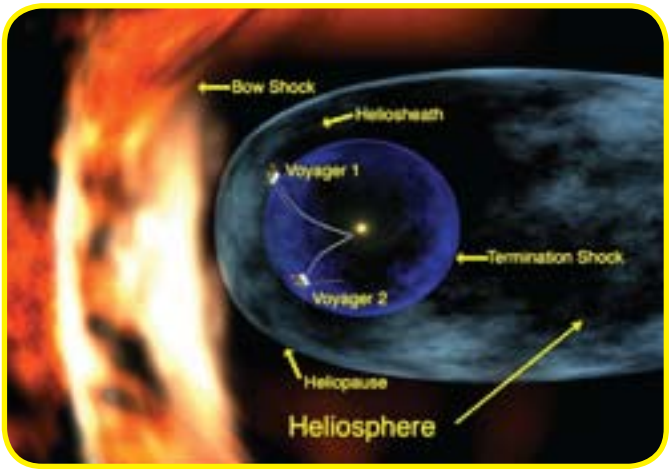
في ٢٠ أغسطس ١٩٧٧، أطلقت "ناسا" السفينة الفضائية "فويجر ٢" Voyager 2 (الاسم يعني في العربية "البحار")، التي تعد من أنجح المشروعات العلمية في التاريخ، في مهمة كبيرة، تهدف إلى دراسة الكواكب الخارجية العملاقة الأربعة: المشتري، وزحل، ويورانوس، ونبتون. وبعد ذلك بنحو أسبوعين، انطلقت المركبة "فويجر ١"، رفيقة "فويجر ٢" في الرحلة الطويلة، إلى أصقاع النظام الشمسي البعيدة، وكان الهدف الأول كوكب المشتري.

وبعد ثلاثين عام من بداية برنامج "فويجر"، لا تزال السفينتين الفضائيتين في "صحة جيدة"، وتواصلان جمع المعلومات عن النظام الشمسي البعيد، وإرسالها إلى العلماء لاسلكيًا، من على أبعاد كبيرة، تزيد ثلاث مرات على بعد بلوتو الكوكب القزم، أحد أبعد الأجرام في النظام الشمسي.

وقد صرح "آلان ستيرن" Alan Stern، المدير بوكالة "ناسا" أن: "يعد برنامج "فويجر" أسطورة في تاريخ استكشاف الفضاء. لقد تفتحت أعيننا على ثروات علمية في نظامنا الشمسي، وكان برنامجًا رائدًا في استكشاف تخوم النظام الشمسي. إنها شهادة للمصممين، والمصنعين، والمشغلين أن المركبتين الفضائيتين تواصلان تقديم اكتشافات هامة، بعد أكثر من ٢٥ عام من انتهاء مهمتيهما إلى المشتري وزحل."

وفي السنوات الأربع الأولى من طيران التوأمين "فويجر" في الفضاء، تم عمل دراسات مفصلة لكوكب المشتري، وكوكب زحل، وأقمارهما، ثم أصبحت "فويجر ٢" أول سفينة فضائية تزور كوكب يورانوس، في يناير ١٩٨٦، وتابعت التحليق في الفضاء حتى وصلت إلى كوكب نبتون، العملاق الأزرق، الذي يبعد عن الأرض نحو ٤٥٠٠ مليون كم، في أغسطس ١٩٨٩.

لقد أدى برنامج "فويجر" إلى تطور هائل في معلوماتنا عن النظام الشمسي. لقد تم جمع كم هائل من البيانات، والتقاط صورًا مدهشة، غير مسبوقة، للكواكب وأقمارها، وهو ما أدى إلى اكتشافات مذهلة عن هذه العوالم البعيدة. لقد تم دراسة جو كوكب المشتري المضطرب، الذي تحدث فيه عواصف عملاقة، هوجاء، تشبه الأعاصير الأرضية، ويستمر بعضها لسنوات طويلة. كذلك تم اكتشاف براكين عنيفة، تتفجر بالحمم والأبخرة البركانية، على سطح القمر "آيو" Io، أحد أهم وأكبر أقمار كوكب المشتري، كما أظهرت صور "فويجر" التركيب المعقد لحلقات كوكب زحل، التي تتكون من جسيمات جليدية.



التوأمان "فويجر" يقتربان من الحدود الخارجية للنظام الشمسي

رسم توضيحي من: NASA/JPL

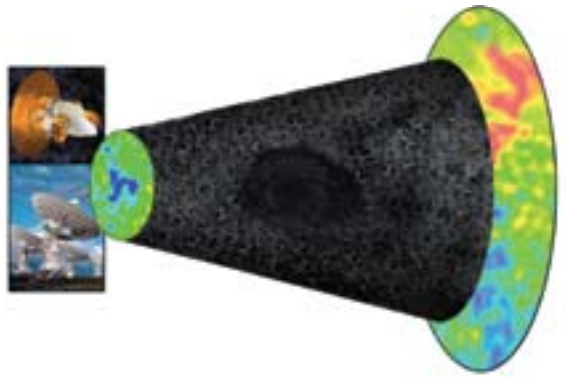
وفي خلال الثمانية عشر عام الأخيرة، كان التوأمان يستكشفان الأصقاع البعيدة من النظام الشمسي، وراء مدار نبتون، الكوكب الأخير. وحاليًا، يبلغ بعد "فويجر ١" عن الشمس أكثر من ١٥ بليون كم، بينما تبعد "فويجر ٢" حوالي ١٢,٥ بليون كم عن الشمس. وستمتد رحلة التوأمين إلى خارج حدود النظام الشمسي، ولن يعودا إلى الأرض أبدًا، بل سيحلقان بين النجوم القريبة من الشمس للآلاف السنين.

ويرى "إدوارد ستون" Edward Stone، أحد العلماء المشاركين في برنامج "فويجر"، أن "برنامج فويجر يمثل فتحًا في دراسات النظام الشمسي، لم يكن ممكنًا قبل عصر الفضاء. لقد عرفنا بجيراننا في النظام الشمسي الخارجي، وأظهر لنا أن هناك الكثير لنتعلمه، وكم تتنوع الأجرام التي تشارك الأرض في النظام الشمسي."

في ديسمبر ٢٠٠٤، حققت "فويجر ١" إنجازًا جديدًا، بوصولها إلى الحد الأخير للنظام الشمسي، والمعروف اصطلاحًا باسم "الغلاف الشمسي" heliosheath، ويبلغ بعده عن الشمس حوالي ١٤ بليون كم. وهذه منطقة مضطربة، تتباطأ فيها سرعة الرياح الشمسية (جسيمات ذرية، وأنوية ذرات تهب من الشمس بسرعات كبيرة)، نتيجة اصطدامها مع الغازات الرقيقة، التي تخلل الفضاء البين نجمي. ومن المتوقع أن تصل "فويجر ٢" لحدود الغلاف الشمسي خلال عام. لقد أوشك التوأمان "فويجر" على اجتياز حافة النظام الشمسي!

وكل من التوأمين يحمل خمسة أجهزة علمية متطورة لدراسة الرياح الشمسية، والجسيمات الذرية ذات الطاقة العالية

الكون الواسع



صورة توضح الفراغ الكوني الأعظم، الذي يبلغ اتساعه بليون سنة ضوئية، ويكاد يخلو من المجرات، وكذلك المركبة الفضائية، والأطباق اللاقطة التي ساهمت في هذا الكشف المثير
صورة من: Bill Saxton، NRAO/AUI/NSF، NASA

اكتشف فريق من علماء الفلك فراغًا كونيًا مترامياً، يقدر اتساعه بحوالي ألف مليون سنة ضوئية، ويكاد يخلو تمامًا من المجرات، وأيضًا من الطاقة الغامضة التي تتخلل الكون، وتعرف باسم "الطاقة المظلمة". لقد كشفت الدراسات السابقة عن فجوات، وفراغات شاسعة، في كوننا الواسع، الذي يقدر عدد المجرات فيه بأكثر من مائة ألف مليون مجرة، إلا أن الكشف الأخير غير مسبوق في ضخامة حجمه!

وقد صرح "لورنس رودنيك" Lawrence Rudnik، أحد الباحثين المشاركين في الفريق، أنه:"لم يكتشف فراغ بهذا الحجم من قبل فحسب، بل لم يكن أحد يتوقع اكتشاف فراغ بها الاتساع." وتضيف باحثة من الفريق، هي "ليليا ولليامز" Liliya Williams، أن "ما عثرنا عليه غير عادي، وفقاً للأرصاد الفلكية، والنماذج النظرية للكون."

لقد حقق الفريق هذا الاكتشاف المثير من خلال دراسة قياسات تم إجراؤها بواسطة المرصد الراديوي (مرصد فلكي يرصد الكون في الأشعة الراديوية) المعروف باسم VLA (Very Large Array، وتعني مصفوفة التلسكوبات العملاقة)، وهذا المرصد جزء من المرصد الفلكي الراديوي القومي National Radio Astronomy Observatory بالولايات المتحدة. لقد أظهرت الدراسة المدققة أن هناك انخفاض واضح في أعداد المجرات في منطقة من السماء، تقع في اتجاه كوكبة النجوم المعروفة باسم كوكبة النهر Eridanus.

ويوضح "رودنيك" أسباب الكشف الهام قائلاً "لقد كنا ندرك بالفعل أن هناك شيء غير عادي حول هذه البقعة من الفضاء." وقد وجدت أدلة على وجود هذا الفراغ الأعظم من قبل، حيث ظهر كبقعة غامضة في أرصاد السفينة الفضائية Wilkinson Microwave WMAP) Anisotropy Probe، وتعني مسبار ويلكينسون لرصد تغيرات أشعة الميكروويف الكونية) التي أطلقتها "ناسا" في عام ٢٠٠١، من أجل عمل خرائط للكون في موجات الميكروويف، التي تأتي من كل الاتجاهات في الفضاء، (يعتقد أن هذه الأشعة هي الوهج المتبقي من الانفجار الكبير، الذي تفترض نظريات نشأة الكون أن الكون ولد خلاله، وتعرف باسم "إشعاع الخلفية الكوني" cosmic microwave background radiation)، حيث ظهر كبقعة في الفضاء تنخفض درجة حرارتها نسبيًا، لهذا عرف سابقًا باسم البقعة الباردة. ويعد إشعاع الخلفية الكونية الخافت أقدم الأشعة التي يمكن رصدها في الكون، ويعتقد أنه تكون في مرحلة مبكرة جدًا من عمر الكون، بعد حوالي ٣٠٠ ألف سنة فقط من الانفجار الكبير (تشير التقديرات الحديثة إلى أن عمر الكون حوالي ١٣ بليون سنة).

لقد رصدت السفينة الفضائية WMAP تغيرات بالغة الصغر في درجة حرارة إشعاع الخلفية، تقدر بنحو ١/١٠٠٠٠٠٠ درجة مئوية (واحد من مليون جزء من الدرجة المئوية)، و"البقعة الباردة" تم اكتشافها في عام ٢٠٠٤. ولقد بحث الفلكيون ما إذا كانت البقعة الباردة تمثل انخفاضًا حقيقيًا في إشعاع الخلفية، أم أنها منطقة في الفضاء يمر خلالها ذلك الإشعاع. وباكتشاف ندرة وجود المجرات في هذه البقعة تم حل هذا اللغز، حيث اتضح أن الفراغ الأعظم يعمل على تقليل درجة حرارة أشعة الميكروويف، حيث تنقص فيه الطاقة المظلمة، التي تعمل على رفع طاقة الأشعة الكهرومغناطيسية.

ويعقب "رودنيك" قائلاً: "على الرغم من أن نتائجنا المدهشة تحتاج إلى تحقيق عملي مستقل، يبدو أن الحرارة الأبرد قليلاً لإشعاع الخلفية الكونية سببها فجوة هائلة، تكاد تخلو تمامًا من المادة، على بعد يتراوح من ٦ إلى ١٠ بلايين سنة ضوئية من الأرض."

تم اكتشاف الطاقة المظلمة منذ أقل من عقد مضى، ولا تزال خصائصها الفيزيقية مجهولة، إلا أنه يعتقد أن الطاقة المظلمة هي أكثر صور الطاقة وفرة في الكون. والتوصل إلى طبيعة الطاقة المظلمة أحد أكبر التحديات في علم الفيزياء الفلكية.

والسفينة الفضائية WMAP، المزودة بأجهزة "مكبرات الميكروويف" microwave amplifiers، تم تطويرها في المرصد الفلكي الراديوي القومي، وفرت معلومات هامة عن عمر وتطور الكون، وتكون الأجيال الأولى من النجوم في الكون، وتركيب الكون.

NRAO
http://www.nrao.edu/

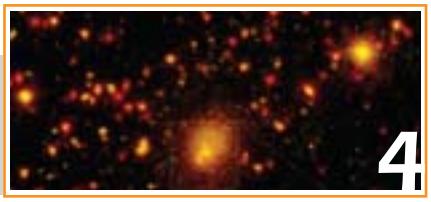
WMAP
http://map.gsfc.nasa.gov/

المحتويات

صورة الغـلاف

احتفالاً بالذكرى الرابعة لإطلاق تلسكوب "سبيتزر" الفضائي نشر موقع "سبيتزر" على شبكة الإنترنت صورة جديدة لأحد أجمل الأجرام السماوية القريبة من النظام الشمسي، وهو "سديم اللولب" Helix Nebula.

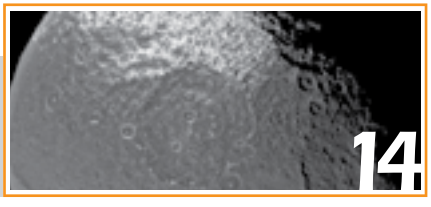
أخبار الكون



ملف العدد

من سير كبار الفلكيين

طرائف كونية



مناظر كونية

Planetarium Science Center

الإشراف

هـــدى الميقاتي

مدير مركز القبة السماوية العلمي

التحرير

أيمن إبراهيم

أخصائي أول فلك بمركز القبة السماوية العلمي

مايسة عزب

منسق نشر بمركز القبة السماوية العلمي

مركز القبة السماوية العلمي
مكتبـة الإسكنـدرية
ص.ب: ١٣٨ – الشاطبي
الإسكندرية ٢١٥٢٦– مصر
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ (٢٠٣)+
داخلي: ٢٣٥١
فاكس: ٤٨٢٠٤٦٤ (٢٠٣)+

planetaruim@bibalex.org
www.bibalex.org/psc

مكتبة الإسكندرية

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

آفاق كونية

استكشف معنا عالم الفلك والفضاء

نشرة علمية فصلية
صيف ٢٠٠٧