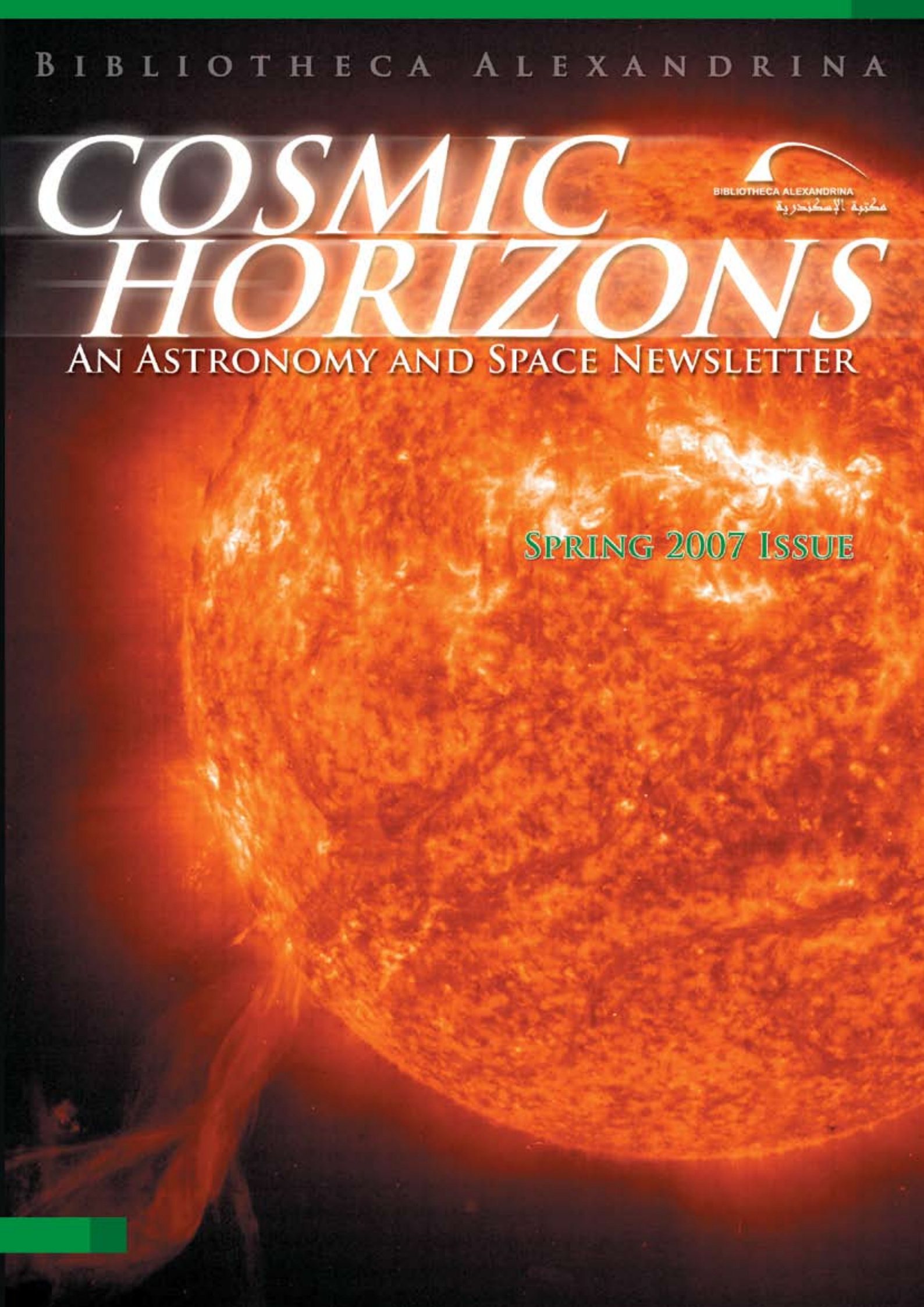
BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

COSMIC HORIZONS

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

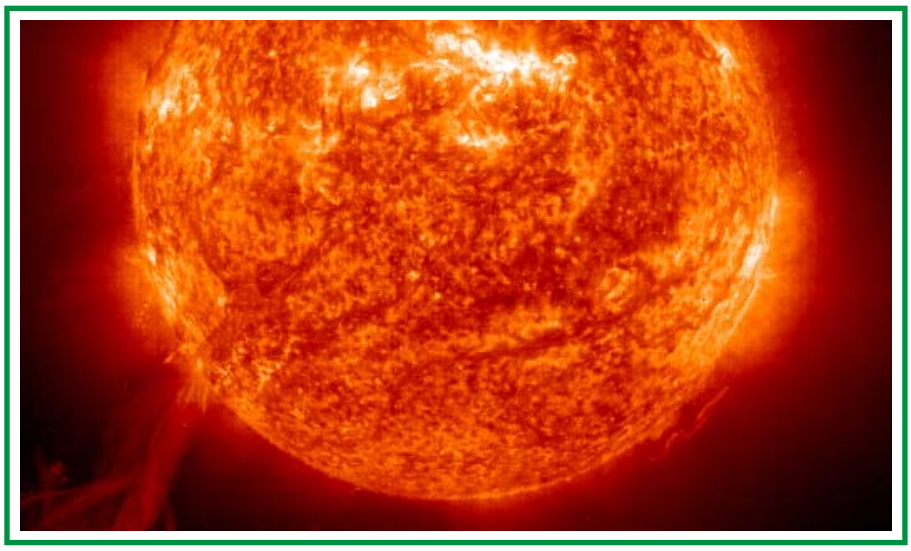
AN ASTRONOMY AND SPACE NEWSLETTER



SPRING 2007 ISSUE

Content

on the cover



This is an ultraviolet image of the Sun. The image shows a huge, handle-shaped prominence taken on 14 September 1999

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.

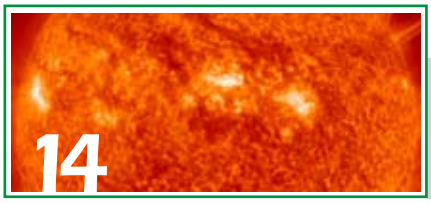
Tel.: +(203) 4839999
Ext. 2351
Fax: +(203) 4820464
planetaruim@bibalex.org
www.bibalex.org/psc

3 Editorial

4 The Universe Now

11 Fun Fact

13 Hot Topic


14 Picture Gallery

Remembering Space Animals

On 4 October 1957, Sputnik 1, the first artificial satellite, was launched into space by the former Soviet Union; this was the dawn of the Space Era. It was an outstanding achievement and a major turning point in history. This year, the world celebrates 50 years of space exploration.

Sputnik 1 was about 58 cm in diameter, and weighed approximately 84 kg . It orbited Earth every 96 minutes, varying in altitude from 215 km to 939 km . Sputnik 1 remained operational for several months in space, but eventually its orbit decayed and the satellite was destroyed while reentering the atmosphere.

On 12 April 1961, the world was astounded by the success of the first manned spaceflight, the mission of Vostok 1, carrying onboard Russian Cosmonaut Yuri Gagarin. As of 4 October 2007, a total of 463 astronauts from 34 countries flew into space. Manned spaceflight, however, would not have been possible without the sacrifices of test animals, including Russian space dogs and American space monkeys.

On 3 November 1957, Sputnik 2 was launched into space, carrying onboard the first astronaut, the female dog Laika. Laika died several hours after launch, but its mission proved that living beings could survive launch and endure weightlessness, paving the way for spacemen.

Many more Soviet space dogs were launched into space. One of the most interesting of these missions was the flight of Belka and Strelka. The two dogs orbited Earth for a day, aboard the Sputnik 5 spacecraft, on 19 August 1960. They were accompanied by a number of other animals, including mice, rats and insects. All these animals landed safely on Earth. They were the first space animals to orbit Earth and be recovered alive.

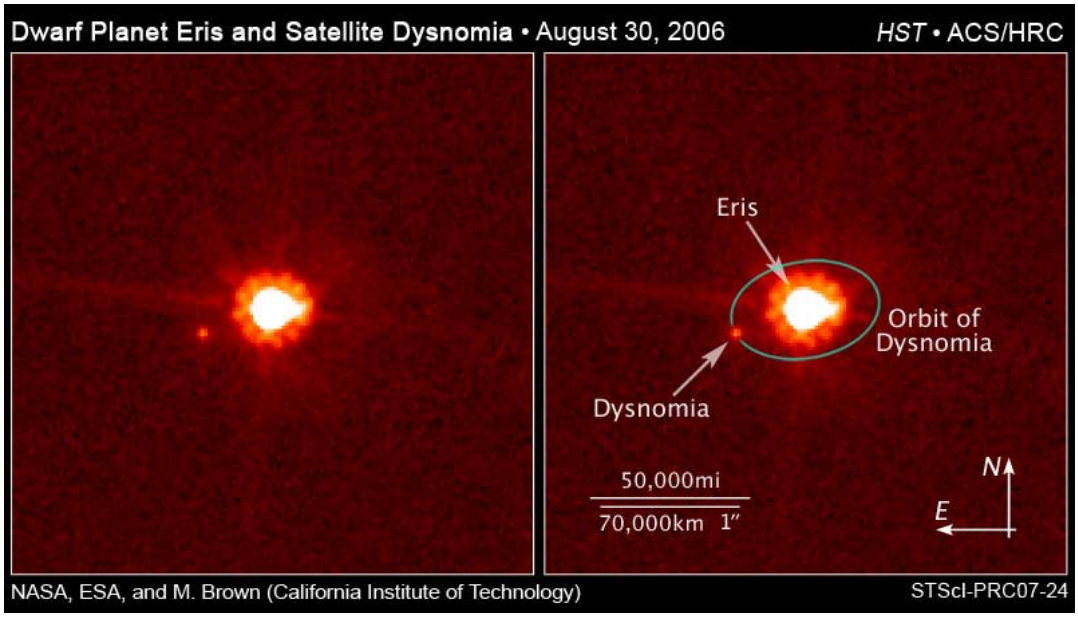
The space dog Zvezdochka (Little Star) was launched into space aboard Sputnik 10, on 25 March 1961. The spacecraft also contained a dummy cosmonaut. Zvezdochka was recovered safely. Its mission was the final rehearsal for Gagarin's Vostok 1 flight, which occurred just days later.

The United States depended on monkeys from several species, rather than dogs. On 29 November 1961, the chimp Enos was launched aboard a Mercury capsule in an orbital spaceflight. Enos was said to be the first "living being" sent to orbit by the United States. The mission was a great success, followed by the flight of John Glenn, the first American to orbit Earth, on 20 February 1962.

Many more test animals flew into space, including cats, fish, frogs, snails, spiders and insects. Animal spaceflights still remain important for space science research.

Aymen Mohamed Ibrahem
PSC Senior Astronomy Specialist

Astronomers Estimate the Mass of Dwarf Planet Eris



NASA's Hubble Space Telescope (HST) joined forces with the giant telescopes of Keck Observatory to yield a precise estimate of the mass of Eris, the largest dwarf planet. Eris (approximately 2,400 km across) is slightly larger in diameter than Pluto, the second largest dwarf planet. Now Eris is known to be 27% more massive than Pluto.

In 2005, a team of astronomers discovered Dysnomia, the only known moon of Eris. A series of images taken with HST and the Keck telescopes monitored the orbital motion of Dysnomia, allowing the mass of Eris to be computed.

Dr. Mike Brown (Caltech) and colleagues report in a recent issue of *Science Magazine* that Dysnomia orbits Eris every 16 days, in a nearly circular orbit. These results support the postulate that Dysnomia is not a captured moon, but rather it originated in a massive collision between Eris and another minor planet. The orbit of a gravitationally captured moon tends to be elliptical in shape.

Earth's Moon and the moons of Pluto are also believed to have been formed from the debris that resulted in violent impact events.

Brown calculated a mean density of Eris of 2.3 g/cm^3, which is similar to those of Pluto and Triton (2,700 km across), Neptune's largest moon. This density indicates that these objects are not entirely icy in composition, but contain a significant amount of rock.

Eris is the most distant known large object in the Solar System. Its maximum distance from the Sun (aphelion distance) is approximately 14.6 billion km, over twice the average distance of Pluto from the Sun. Eris orbits the Sun every 560 years.

Since the announcement of the discovery of Eris in July 2005, Pluto has been suffering bad luck. In April 2006, using HST's data, astronomers demonstrated that Eris is slightly larger than Pluto, then the ninth "planet" from the Sun. In August 2006, the International Astronomical Union (IAU) set a new definition of the term planet, stripping Pluto of its planetary status, and demoting it to the newly adopted class of dwarf planets.

In early January 2007, dialect word "plutoed", which means fired, demoted or devalued, was chosen as Word of the Year of 2006.

Further Reading

Hubble Finds 'Tenth Planet' is Slightly Larger than Pluto

http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2006/16/

Discovery of a Planetary-sized Object in the Scattered Kuiper Belt

http://hubblesite.org/pubinfo/pdf/2006/16/pdf.pdf

Restless Moons

Dione (1,126 km across)
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

Tethys (1,071 km across)
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

According to recent measurements from the Saturn-bound Cassini spacecraft, Saturn's moons Tethys and Dione are hurling streams of plasma (electrically charged gas) into space. The discovery hints at the possibility of some phenomenon of geological activity, perhaps even volcanic, on these icy moons. Before this startling discovery, Saturn's volcanic moon Enceladus (505 km across) was known to be geologically active.

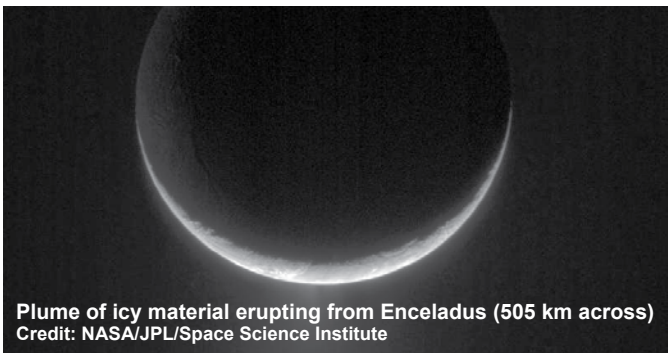
These findings were published in the journal *Nature.* The Cassini mission is a cooperative project of NASA, the European Space Agency (ESA) and the Italian Space Agency (ASI).

These plasma flows were traced to Tethys and Dione because of the energetic outward movement of electrically charged gas, which could be mapped back to the moons' orbits in the magnetic environment of Saturn. The gas consists of negatively charged electrons and positively charged ions, which are atoms, stripped of one or more electrons. Due to their electric charge, the electrons and ions can become trapped inside a magnetic field.

Saturn rotates in just 10 hours and 46 minutes. Therefore, the magnetic field and the trapped plasma are sweeping through space, and a force is exerted on the plasma, trying to fling the gas outwards, away from the center of rotation.

Soon after the Cassini spacecraft reached Saturn in July 2004, its instruments revealed that the planet's fast axial rotation squashes the plasma into a disc, and that great fingers of gas are being thrown out into space from the disc's outer edges. Hotter, less dense plasma then rushes in to fill the gaps.

The Cassini Plasma Spectrometer team has made a careful study of these phenomena. They have found that the direction of the ejected electrons points back towards Tethys and Dione. "It establishes Tethys and Dione as important sources of plasma in Saturn's magnetosphere," said team member Jim Burch, of the Southwest Research Institute (SwRI).



Plume of icy material erupting from Enceladus (505 km across)
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

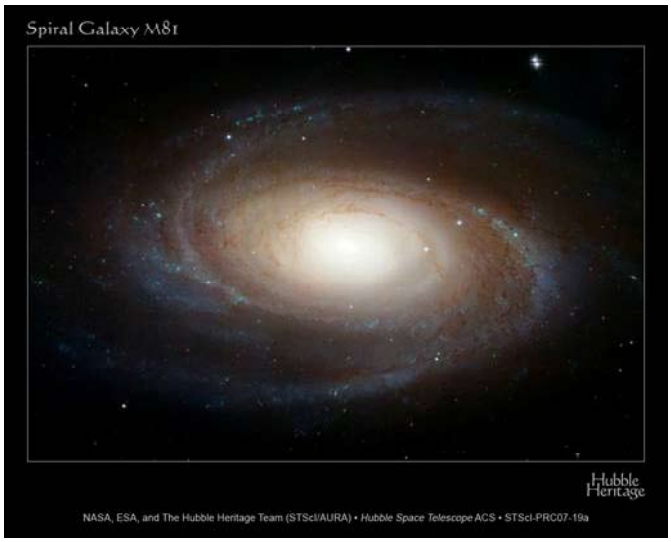
The activity on Enceladus was detected first by Cassini's Dual Technique Magnetometer. This led the flight team to schedule a particularly close pass of Enceladus, which revealed a wealth of data about Enceladus' activity and spectacular pictures.

"The best results arise when we combine a variety of data sets to understand the observations," said Michele Dougherty, principal investigator of the magnetometer.

Future flybys of Dione and Tethys will yield close-up looks of the moons. The teams will inspect the data acquired during the Tethys and Dione flybys of 2005 for further signs of activity. They will also try to determine the composition of the plasma using ion data.

Further Reading
Cassini-Huygens Mission Websites
http://www.nasa.gov/cassini
http://saturn.jpl.nasa.gov
http://saturn.esa.int .

A Unique Image of a Spectacular Galaxy



NASA recently published an exquisite image of M81, the picturesque spiral galaxy, acquired by the Hubble Space Telescope (HST). The color composite image is the sharpest view ever obtained of M81.

The image was composed from images in the visual and infrared, taken with HST's sophisticated imaging device, the Advanced Camera for Surveys (ACS). The resolution is so fine that individual stars, star clusters and gas clouds of M81 are resolved.

A spiral galaxy is a huge assemblage of stars and nebulae (vast cosmic clouds). The spiral arms of the galaxy emanate from its yellowish core, consisting of billions of old, reddish stars.

M81 is estimated to be approximately 12 million light years distant. It is visible in the direction of the stars of Ursa Major, the Great Bear. It is the 81st entry in the Messier catalog of deep sky objects, compiled by the French astronomer Charles Messier (1730-1817).

M81 is the largest member of a group of gravitationally-bound galaxies, including the intriguing starburst galaxy M82. A starburst galaxy is characterized by a peculiarly high rate of star formation, often due to interaction with one or more galaxies.

Further Reading

Hubble Site

http://Hubblesite.org/

Hubble Photographs Grand Design Spiral Galaxy M81

http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2007/19/

A Flight to the International Space Station

On 8 June 2007, Space Shuttle Atlantis was launched toward the International Space Station (ISS) on an 11-day mission, designated STS-117. The objectives of STS-117 include adding a new structural component to the ISS, deploying a new set of solar arrays and retracting an existing array.

STS-117 was to be launched in March 2007, but the foam insulation on Atlantis' external fuel tank was damaged due to a hail storm. Shuttle managers were forced to roll the spacecraft off the pad to make repairs.

STS-117's crewmembers are Commander Rick Sturckow, Pilot Lee Archambault and mission specialists Patrick Forrester, Steven Swanson, John "Danny" Olivas, Jim Reilly and Clayton Anderson.

Shortly before launch, on behalf of the entire crew, Sturckow thanked the teams that made this launch possible, and then added, "see you in a couple of weeks."

Astronaut Clayton Anderson will remain onboard the ISS till October 2007, as crewmember of the ISS Expedition 15. Astronaut Sunita Williams, who has been aboard the station since December 2006, will return to Earth with the Atlantis crew. Anderson is scheduled to return to Earth on Space Shuttle Discovery's STS-120 mission.

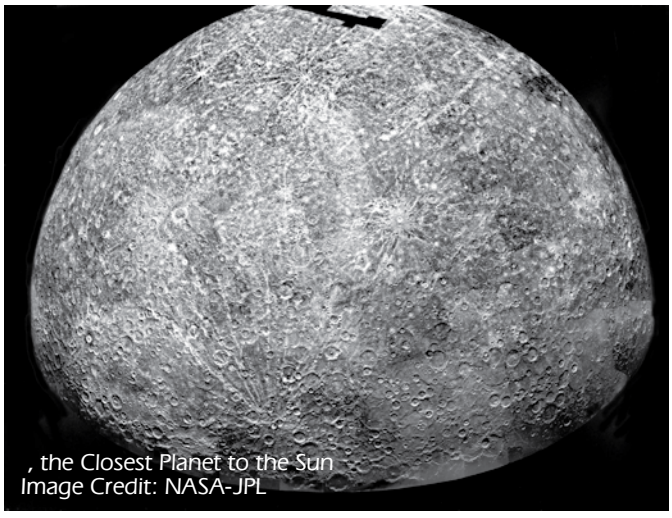
STS-117 features spacewalks to install the 17.5 ton S3/S4 truss segments which includes a new set of solar arrays, and will extend the right side of the truss. The 240-foot arrays will provide additional power to the station in preparation for the arrival of new science modules from the European and Japanese space agencies. The crew also will retract a solar array to enable the new arrays to track the Sun.

Further Reading

Station Spreads New Wings; Crew Preps for Spacewalk

http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/main/index.html

Mercury-bound Probe Flies by Venus

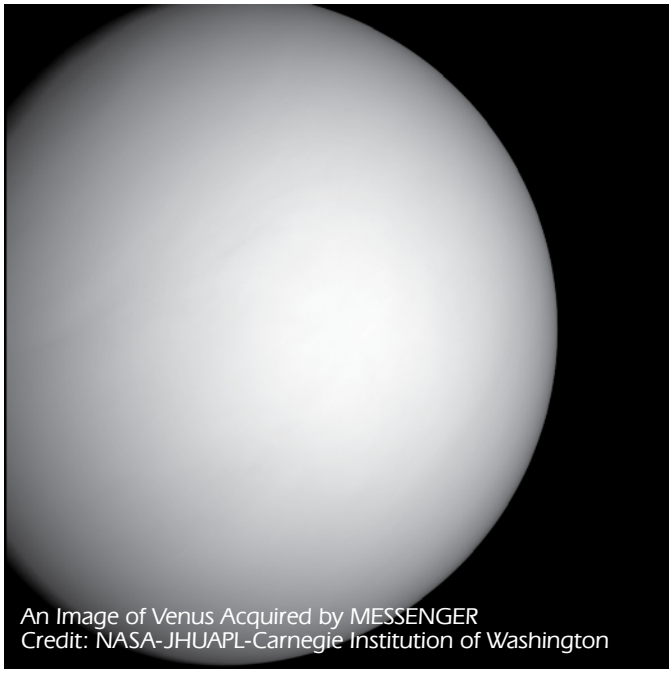


, the Closest Planet to the Sun
Image Credit: NASA-JPL

On 5 June 2007, NASA's Mercury-bound MESSENGER spacecraft made its second flyby of Venus, our nearest planet, for a gravity assist. This maneuver reduced the size of MESSENGER's orbit around the Sun, pulling it closer to Mercury. The spacecraft's velocity changed by nearly 24,000 km/hr.

(MESSENGER stands for MErcury Surface, Space Environment, GEochemistry, and Ranging.)

Mission operators at the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (APL) announced that MESSENGER's systems performed flawlessly as the spacecraft dashed over the thick clouds of Venus, passing at an altitude of about 300 km above Venus' surface. The relative velocity was over 50,000 km/hr.



An Image of Venus Acquired by MESSENGER
Credit: NASA-JHUAPL-Carnegie Institution of Washington

This second Venus flyby was a critical mission milestone in the probe's circuitous journey toward Mercury orbit insertion, declared MESSENGER Principal Investigator Sean Solomon, from the Carnegie Institution of Washington. "Not only did the maneuver sharpen the spacecraft's aim toward the first encounter with Mercury in more than three decades, it presented a special opportunity to calibrate several of our science instruments and learn something new about Earth's nearest neighbor."

MESSENGER was observing Venus in rhyme with European spacecraft Venus Express, which has been orbiting our twin planet since April 2006.

MESSENGER is scheduled to perform three flybys of Mercury in January and October 2008, and September 2009. During these

flybys, MESSENGER will map most of the planet and study the surface and atmospheric composition. The spacecraft is scheduled to accomplish orbit insertion in March 2011. It will be the first artificial satellite of Sun-scorched Mercury. It will study the planet for one year.

MESSENGER is the second spacecraft to be sent toward Mercury. It is also the seventh in NASA's Discovery Program of lower-cost, scientifically focused space missions. APL built and operates the MESSENGER spacecraft and manages the mission for NASA's Science Mission Directorate, Washington.

Further Reading

Mercury

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

Venus

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

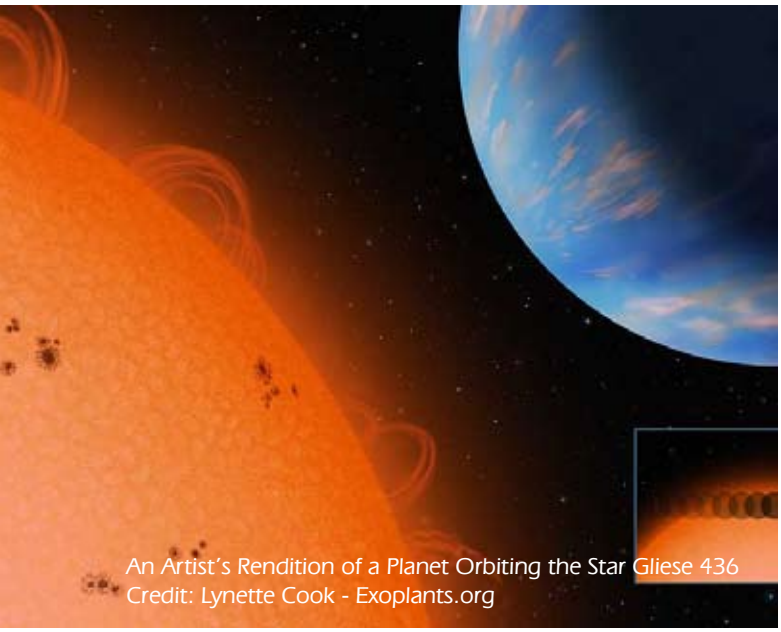
NASA's MESSENGER Website

http://www.nasa.gov/messenger.

APL's MESSENGER Homepage
http://messenger.jhuapl.edu/news_room/status_report_06_05_07.html

Venus Express
http://www.esa.int/SPECIALS/Venus_Express/index.html

Planet Hunters Discover 28 New Extrasolar Planets



An Artist's Rendition of a Planet Orbiting the Star Gliese 436
Credit: Lynette Cook - Exoplants.org

On 28 May 2007, an international team of researchers announced the discovery of 28 new planets outside our Solar System, known as extrasolar planets or exoplanets. By this bounty of discoveries, the total number of exoplanets increased to 236.

The new exoplanets were reported in the semi-annual meeting of the American Astronomical Society (AAS) in Honolulu. This research is a collaborative work of the California and Carnegie Planet Search team and the Anglo-Australian Planet Search team.

During 2006, the team discovered 37 new objects orbiting other stars. Seven of these objects were confirmed to be brown dwarfs, objects of intermediate mass between stars and planets. They are believed to be failed stars, as they did not reach the hydrogen-burning phase, the prime stage of stellar evolution. A brown dwarf is much more massive than Jupiter, the largest planet in the Solar System. Two other objects are of critical masses, and could be either giant planets or small brown dwarfs.

Most exoplanets have not been imaged, but rather indirectly detected through innovative techniques. For example, due to their relatively strong gravitational influence, exoplanets and brown dwarfs may be detected by measuring the tiny wobbles they induce in the paths of their parent stars. The discoverers report that they refined their analyses to detect even smaller stellar wobbles.

"We have added 12% to the total in the last year, and we are very proud of that," said Dr. Jason T. Wright of the team. "This provides new planetary systems so that we can study their properties as an ensemble."

In addition to reporting 37 new substellar objects, Wright highlighted a discovery made by the team two years ago. It is an exoplanet similar to the giant planet Neptune in size and icy structure.

This Neptune-sized planet orbits the nearby red dwarf star Gliese 436 (GJ 436),

30 light years away. The team estimated this planet's mass to be at least 22 Earth masses. (Neptune is 17 times more massive than Earth.)

After the publication of the exoplanet's orbit earlier this year, Michael Gillon (Liege University) observed the planet passing in front of its parent star. Gillon and collaborators reported recently how this transit event allowed them to precisely compute the planet's mass (22.4 Earth masses), its radius and density, which turned out to be similar to those of Neptune.

"From the density of two grams per cubic centimeter—twice that of water—it must be 50 percent rock and about 50 percent water, with perhaps small amounts of hydrogen and helium," said Geoff Marcy, a principal investigator of the team. "So this planet has the interior structure of a hybrid super-Earth/Neptune, with a rocky core surrounded by a significant amount of water compressed into solid form at high pressures and temperatures."

This extrasolar Neptune orbits Gliese 436 every 2.6 days. This means the exoplanet is very close to the star, at only 3% of the Sun-Earth distance, indicating that it is a "hot Neptune", Wright said. Unlike most other giant exoplanets, its orbit is very elongated, not circular. Actually, this orbit indicates that the star may have another planetary companion in a larger orbit.

"I am sure people will immediately follow up and try to measure the atmospheric composition of this planet." Wright anticipated.

Also, the 28 new exoplanets include at least four multiple-planet systems, plus three stars that probably contain a brown dwarf companion. Wright said that at least 30% of all stars known to have planets have more than one. As smaller planets and outer planets of a star are difficult to detect, he predicts that the percentage will continue to rise as detection methods improve.

"We are just now getting to the point where, if we were observing our own Solar System from afar, we would be seeing Jupiter," he said, demonstrating that the team's measurement technique is now sensitive to stellar wobbles of as small as a meter per second. This is finer than the resolution limit that was available 15 years ago, when the exoplanet quest started.

Wright records all known exoplanets for the California and Carnegie Planet Search team's website, http://exoplanets.org, which features the only peer-reviewed catalog of exoplanets within approximately 650 light years from Earth.

Further Reading

California and Carnegie Planet Search

http://exoplanets.org/aasjune07s/pr_280507.htm

Anglo-Australian Planet Search

http://www.phys.unsw.edu.au/~cgt/planet/

A New Flyby of Titan

On 12 May 2007, the Saturn-bound Cassini spacecraft performed its 31st flyby of Saturn's largest moon, Titan (5,150 km across). During the flyby, designated T30, the radar instrument onboard Cassini acquired an exquisite image showing remarkable terrains on Titan.

The image shows the coastline and numerous island groups of a portion of a large

sea. This is consistent with the discovery of a large sea on Titan by Cassini.

(see http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA08930)

The lakes and seas of Titan are not filled with water, they rather contain liquid hydrocarbons, probably a mix of methane and ethane. They are closely similar to their terrestrial counterparts, with features such as channels, islands, and bays.

The data also demonstrated a striking fact about this sea: the relative absence of brighter regions within it, indicating a depth of tens of meters.

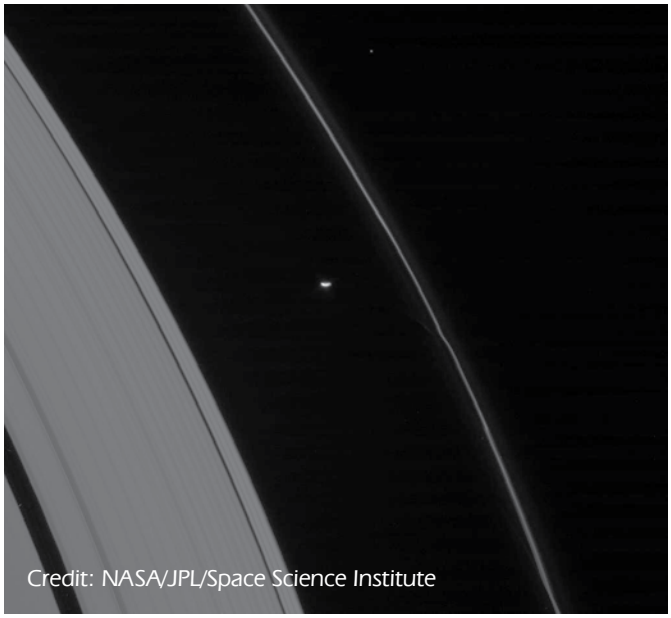
Particularly interesting is the existence of isolated islands, which follow the same direction as the peninsula to their lower right, suggesting that they may be part of a mountain ridgeline that has been flooded. This resembles Catalina Island off the coast of Southern California.

The image is about 160 km by 270 km wide, with a resolution of 300 m.

Further Reading

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

Cassini Encounters Prometheus



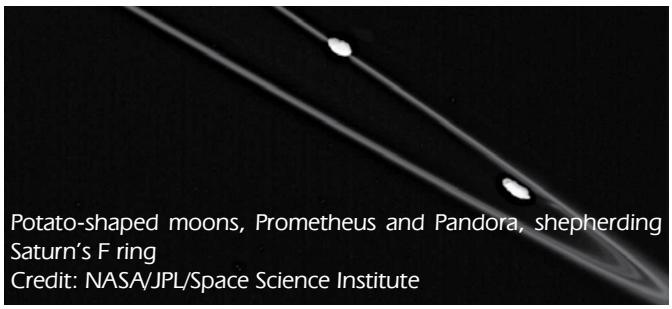
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

NASA published a breathtaking view of Saturn's rings and the small Saturnian moon Prometheus (102 km across), acquired by the Saturn-bound Cassini spacecraft, which was looking on the unlit side of the planet's magnificent rings.

The image shows the irregularly-shaped moon gliding between Saturn's bright A ring and kinky F ring. The kinks in narrow F ring are due to Prometheus's gravitational influence.

The image was taken in visible light with Cassini's narrow-angle camera on 24 February 2007, at a distance of approximately 1.5 million km from Prometheus. Image scale is 9 km per pixel.

The F ring was discovered in 1979. It is only a few hundred km wide. Prometheus and Pandora (84 km across) are the "shepherd moons" of the F ring, as their gravities affect the motions of the F ring's particles.



Potato-shaped moons, Prometheus and Pandora, shepherding Saturn's F ring
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

Prometheus is the inner shepherd moon of the F ring. It has rugged terrains. It orbits Saturn every 0.61 days, at a distance of approximately 140,000 km. Pandora orbits Saturn every 0.63 days, at a distance of approximately 142,000 km.

Intriguingly, Prometheus perturbs the structure of the F ring, creating kinks, knots and gores in the ring.

A Cassini close-up image of Pandora
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

Further reading

Three Tiny Moons Align
http://www.bibalex.org/eclipse2006/News_Details.aspx?id=210

The Shadows of Saturn's Rings
http://www.bibalex.org/eclipse2006/News_Details.aspx?id=214

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

Hubble Observes a Giant Stellar Swarm

Credit: NASA, ESA, A. Sarajedini (University of Florida) and G. Piotto (University of Padua [Padova])

Using NASA's Hubble Space Telescope (HST), a team of astronomers demonstrated that a massive globular cluster, known as NGC 2808, had multiple generations of stars rather than only a single, old boom of star formation.

A globular cluster is a spherical or an ellipsoidal stellar swarm, whose stars are tightly bound by gravity. A globular cluster may contain up to one million stars. Our Milky Way Galaxy has about 150 globular clusters, scattered throughout the galactic halo. These clusters orbit the center of the Galaxy. Other giant galaxies have thousands of globular clusters in their halos.

"We had never imagined that anything like this could happen," said Giampaolo Piotto of the University of Padova, Italy, and leader of the research team. "This is a complete shock."

Globular clusters are among the oldest objects in the Universe, believed to be nearly 13 billion years old.

"The standard picture of a globular cluster is that all of its stars formed at the same time, in the same place, and from the same material, and they have co-evolved for billions of years," said team member Luigi Bedin of the European Space Agency. "This is the cornerstone on which much of the study of stellar populations has been built. So we were very surprised to find several distinct populations of stars in NGC 2808. All of the stars were born within 200 million years, very early in the life of the 12.5-billion-year-old massive cluster."

Finding multiple stellar populations in a galactic globular cluster has deep cosmological implications, the researchers explained.

"We need to do our best to solve the enigma of these multiple generations of stars found in these Hubble observations so that we can understand how stars formed in distant galaxies in our early universe," Piotto explained.

NGC 2808 is one of the largest known globular clusters of our Galaxy. It contains about one million stars.

The astronomers applied Hubble's Advanced Camera for Surveys (ACS) to measure the brightness and color of NGC 2808's stars. With Hubble's superb resolution, the astronomers were able to discern the different stellar populations. Hubble's data revealed three distinct stellar populations, with each successive generation appearing slightly bluer. This color difference indicates a slightly different chemical composition of these stars.

"One assumption, although we have no direct proof, is that the successively bluer color of the stellar populations indicates that

the amount of helium increases with each generation of stars," said team member Ivan King of the University of Washington, Seattle. "Perhaps massive star clusters like NGC 2808 hold onto enough gas to ignite a rapid succession of stars."

The vigorous star formation would be driven by shock waves from supernovae (exploding stars) and stellar winds from giant stars, which collide with the gas clouds, stimulating the birth of new stars, King explained. The gas would be increasingly enriched in helium, synthesized through nuclear reactions in the cores of massive, older stars.

It has been long believed that globular clusters undergo only one episode of star formation, because the prodigious radiation emitted from the first stars would wipe out most of the residual gas needed to make more stars. However, a gigantic cluster like NGC 2808, which is two to three times more massive than a typical globular cluster, may have enough gravity to hold that gas, which contains more helium, supplied by the first stars.

According to another explanation, NGC 2808 may be the residual core of a dwarf galaxy that was ripped apart by our Galaxy's formidable gravitational tug, not a true globular cluster.

Omega Centauri, another hefty globular cluster of our Galaxy, shows multiple stellar generations, according to Piotto's team, and is also believed to be the remains of a disrupted dwarf galaxy. The team concluded that multiple stellar generations may be a common feature of massive globular clusters. The researchers plan to explore 10 more giant clusters, using Hubble.

Further Reading

Hubble Finds Multiple Stellar 'Baby Booms' in a Globular Cluster

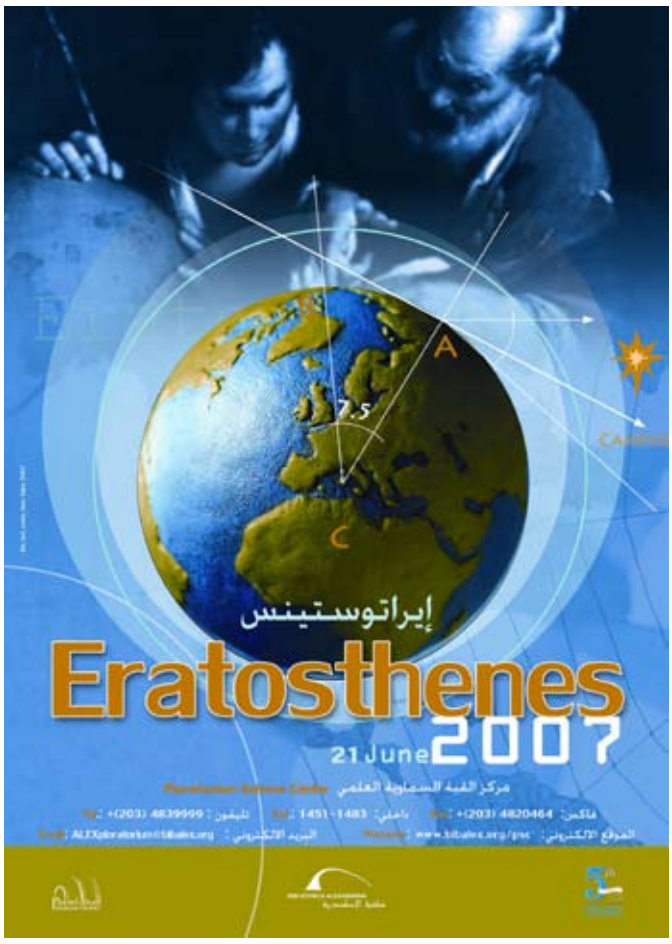
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2007/18/full/

Hubble Sees Star Cluster "Infant Mortality"

http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/star-cluster/2007/05/

Hubble Yields Direct Proof of Stellar Sorting in a Globular Cluster

http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/star-cluster/2006/33/



A Tremendous Cosmic Explosion

Credit: Illustration: NASA/CXC/M.Weiss; X-ray: NASA/CXC/UC Berkeley/N.Smith et al.; IR: Lick/UC Berkeley/J.Bloom & C.Hansen

In September 2006, astronomers detected what is believed to be the most brilliant supernova (exploding star) ever. In May 2007, using data from NASA's space-based Chandra X-ray Observatory (CXO) and ground-based optical observatories, a team of astronomers demonstrated that this tremendous stellar explosion may be a long-sought new type of supernovae.

The star is designated SN 2006gy. It is located in a relatively nearby galaxy, known as NGC 1260, some 240 million light years away.

This startling discovery indicates that the explosions of extremely massive stars may have been relatively common in the early Universe. The researchers also expect that another hefty, much nearer star, known as Eta Carinae, is ripe for explosion in our own Galaxy.

"This was a truly monstrous explosion, a hundred times more energetic than a typical supernova," said Nathan Smith of the University of California at Berkeley, who led the team of astronomers. "That means the star that exploded might have been as massive as a star can get, about 150 times that of our Sun. We have never seen that before."

"Of all exploding stars ever observed, this was the king," said Alex Filippenko, leader of the ground-based observations. "We were astonished to see how bright it got, and how long it lasted."

The team, aided by Chandra observation, was able to rule out another possible origin for the supernova: a white dwarf star with a mass only slightly higher than the Sun's exploded into a dense, hydrogen-rich environment. SN 2006gy was probably 1,000 times brighter in X-rays than what Chandra detected.

"This provides strong evidence that SN 2006gy was, in fact, the death of an extremely massive star," said Dave Pooley of the University of California at Berkeley, leader of the Chandra observations.

The progenitor star of SN 2006gy apparently shed a large amount of mass in the end throes of its rapid evolution. This high mass loss rate is similar to that of Eta Carinae, indicating that Eta Carinae is prone to explode as a supernova.

"We do not know for sure if Eta Carinae will explode soon, but we had better keep a close eye on it just in case," commented Mario Livio of the Space Telescope Science Institute (STScI). "Eta Carinae's explosion could be the best star-show in the history of modern civilization."

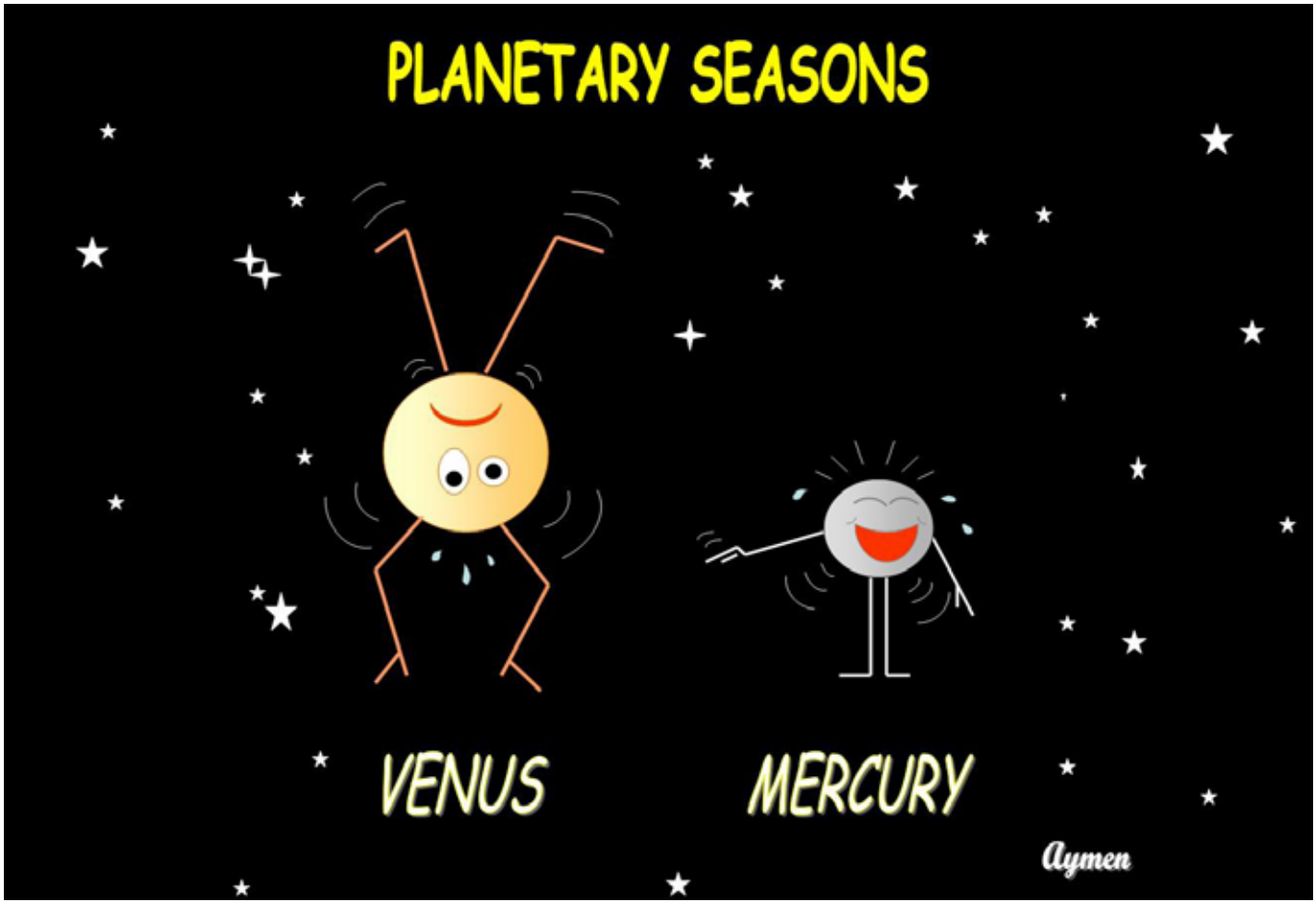
Supernovae usually occur when massive stars exhaust their fuel and collapse under their own gravity. Astronomers believe that a different mechanism could have triggered the explosion of SN 2006gy. Under certain conditions, the core of a massive star produces so much energetic gamma ray radiation that some of the energy from the radiation converts into particle and anti-particle pairs. The resulting drop in energy causes the star to collapse under its own huge gravity.

After this violent collapse, runaway thermonuclear reactions ensue and the star explodes, hurling the remains into space. The SN 2006gy data suggest that spectacular supernovae from the earliest stars may be more common than previously believed.

"In terms of the effect on the early Universe, there's a huge difference between these two possibilities," said Smith. "One pollutes the galaxy with large quantities of newly made elements and the other locks them up forever in a black hole."

NASA's Marshall Space Flight Center manages the Chandra program for the agency's Science Mission Directorate. The Smithsonian Astrophysical Observatory controls science and flight operations from the Chandra X-ray Center.

Additional information and images are available at official CXO websites:
http://chandra.harvard.edu
http://chandra.nasa.gov



The angle between a planet's rotational axis and the line perpendicular to its orbital plane is termed the obliquity. The seasons result due to Earth's obliquity of approximately 23.5°. If Earth's obliquity were 0° or 180°, sunlight would be perpendicular to the equator throughout the year, and there would not be summer or winter. Actually, the obliquities of Mercury and Venus are manifestations of these two special obliquities!

Venus (12,104 km across) has an obliquity of nearly 180°. Therefore, it may be likened to an inverted human figure! Mercury (4,880 km across), on the other hand, has an obliquity of 0.01°. Mercury's rotational axis is virtually perpendicular to its orbital plane. Mercury may be likened to an upright human figure!

Due to its obliquity, Venus rotates about its axis from east to west, oppositely to the direction of Earth's axial rotation (from west to east). The axial rotation of Venus is termed "retrograde", while Earth's rotation is termed "direct". Also, all the planets orbit the Sun in the direction of Earth's axial rotation, taken to be the general direction of rotation and orbital motion in the Solar System.

The Moon has a small obliquity of 6.7°. Jupiter, the largest planet, has an obliquity of 3°, which is nearly equal to that of Mercury. Uranus is described as lying on its side, as its obliquity is approximately 98° and its rotational axis lies very near to its orbital plane.

Interestingly, the surface temperature of Sun-scorched Mercury rises to over 400° C in the day, and drops to below -160° C in the night. No other planet has such an extreme temperature variation. This is because Mercury's atmosphere is extremely tenuous.

The average temperature in Venus is about 460° C. Venus is the hottest planet, although its average distance from the Sun is nearly twice that of Mercury. This is due to a greenhouse effect, generated by the thick, carbon-dioxide-rich atmosphere of Venus. Venus rotates about its axis every 243 days. This is about 20 days longer than the time Venus takes to orbit the Sun!

A Voyage to the Sun

The face of the Sun, our churning parent star, is ever changing. It shows various wonderful phenomena, some of which may vary on very short time scales. Examples of these phenomena are sunspots, prominences, flares and coronal mass ejections (CMEs).

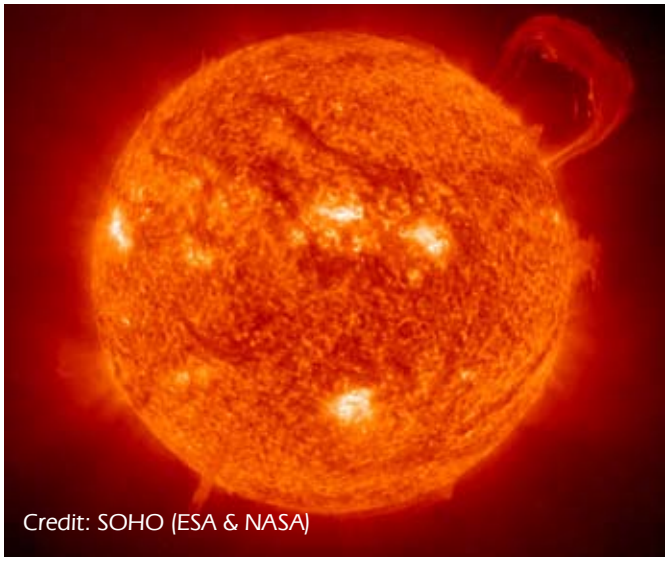
The space-based Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) is a collaborative work between NASA and ESA. The SOHO spacecraft observes the Sun with an impressive set of sophisticated instruments, which study the Sun in visible light and ultraviolet. SOHO has revolutionized solar astronomy and the studies of the space environment of the inner Solar System.

Caution: Never observe the Sun directly with your eyes or through any optical aid. Observing the Sun needs special techniques. Beginners should observe the Sun only under the supervision of an astronomy specialist.

SOHO was launched into an orbit around the Sun in December 1995. SOHO is one of the largest space projects. Its budget is over $1 billion. In this gallery we present some of SOHO's masterpieces.

"A Voyage to the Sun" is also the title of a public lecture, given by Aymen Ibrahem at the Bibliotheca Alexandrina. The lecture presents a bonanza of SOHO's incredible images.

Loop of Fire

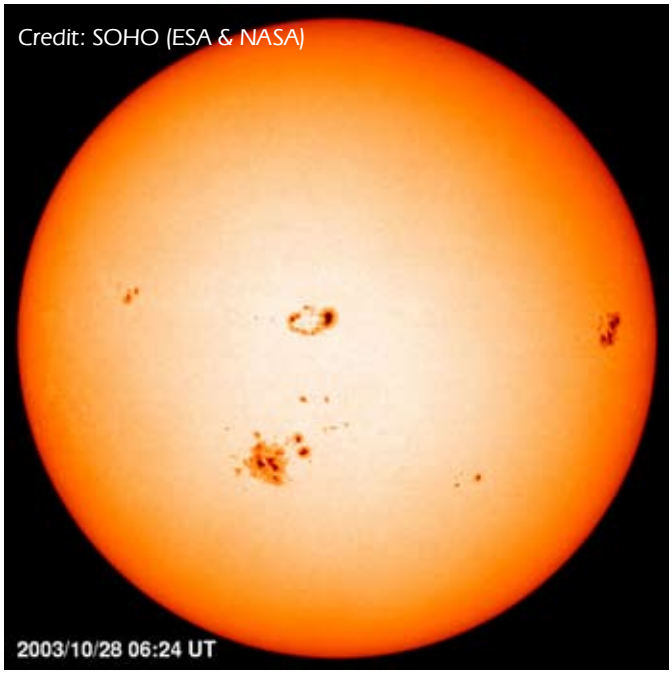


This is an ultraviolet image of the Sun. The image shows a huge, handle-shaped prominence taken on 14 September 1999.

Prominences are huge clouds of dense gas suspended in the Sun's hot, thin outer atmosphere, the solar corona.

Some prominences may violently erupt and escape from the Sun. Emission is emitted from gases at a temperature of about 60,000° C. The white regions are the hottest, while the darker red areas indicate cooler temperatures.

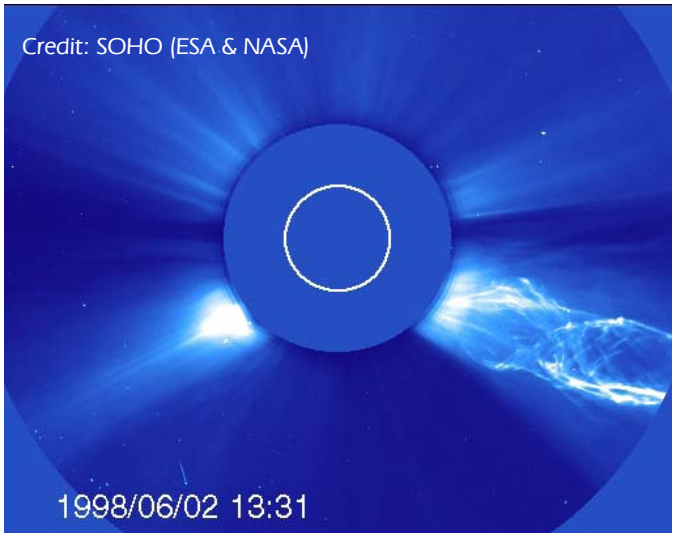
A Spotted Star



Sunspots are relatively cool regions on the solar surface, the photosphere. Their temperatures are about 1,500° C lower than their surroundings. Sunspots emit light, but they appear darker in contrast to the photosphere. Their numbers vary over a cycle of about 11 years.

The image shows one of the largest known sunspots. The area of the spot was equal to about 15 Earths, a size not recorded since 1989. Some of the most powerful solar eruptions occurred in this energetic spot in late October and early November 2003.

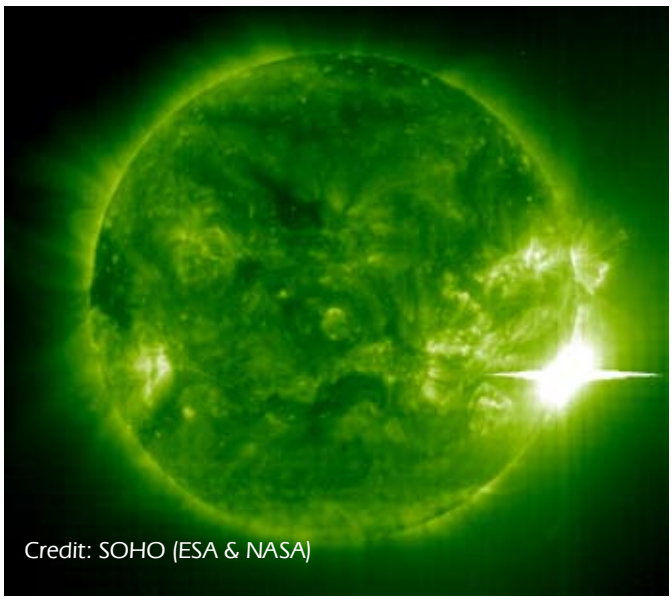
An Artificial Eclipse



This fascinating artificial solar eclipse was recorded with SOHO's LASCO C2 coronagraph instrument, which blocks the Sun disk to enable viewing the faint solar corona.

The image shows a Coronal Mass Ejection (CME). CMEs are huge ejections of material, blasting from the Sun at enormous speeds. They fling billions of tons of plasma into space. Plasma is an electrically charged (ionized) gas. CMEs may drastically affect the space environment in the inner Solar System.

Solar Lightning

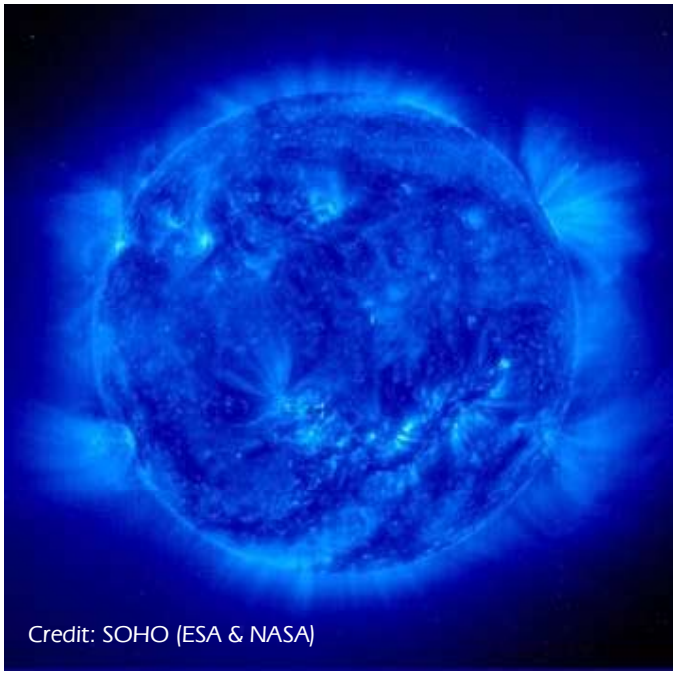


This is an ultraviolet image of the Sun, showing one of the most powerful solar flares ever recorded. Solar flares are among the most impressive Solar System phenomena.

A solar flare is a rapid, tremendous release of electromagnetic and corpuscular radiation. The total energy released in a flare may be equivalent to hundreds of millions of hydrogen bombs! Flares resemble terrestrial lightning.

The brilliant flare in the above image occurred on 4 November 2003. It outshone the two spectacular flares observed in 1989 and 2001.

A Magnetizing Star



This is an ultraviolet image of the solar corona. It shows active regions and interesting structures of the intricate magnetic field of the Sun. The temperature of the gases is about 1 million C.

Now showing at the Bibliotheca Planetarium Science Center

Oasis in Space

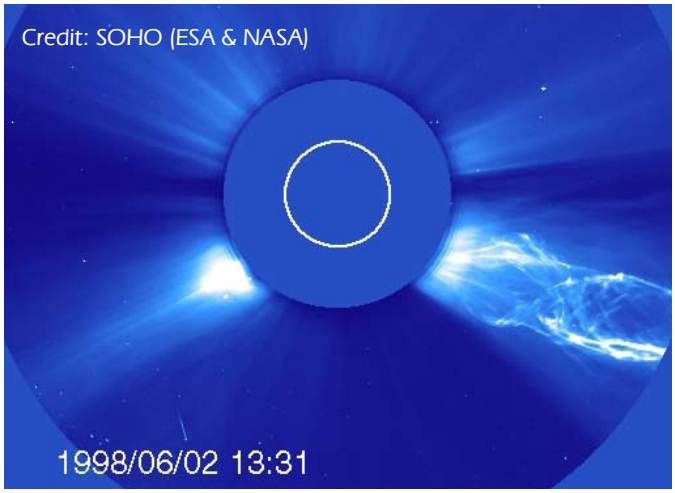
واحة في الفضاء

Planetarium Science Center
Tel: (+202) 4839333 Ext: 1451
Fax: (+202) 4839014

مركز الكرة السماوية العلمي
تلفون: (+٢٠٢) ٤٨٣٩٣٣٣ داخلي: ١٤٥١
فاكس: (+٢٠٢) ٤٨٣٩٠١٤

planetarium@bibalex.org
www.bibalex.org

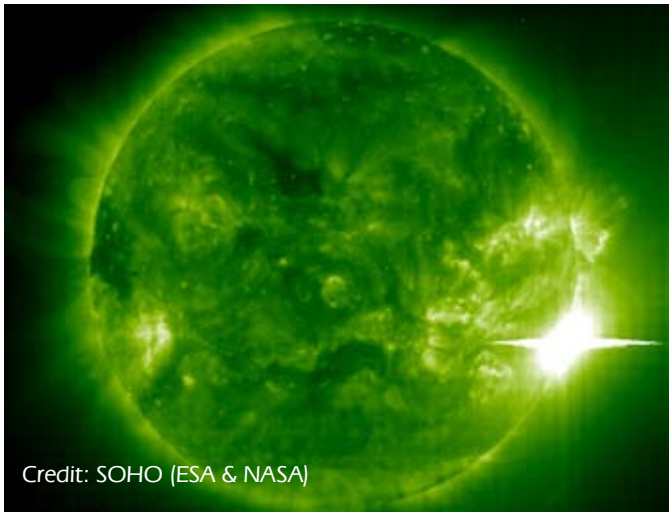
كسوف شمسي صناعي



تم التقاط هذه الصورة للشمس بواسطة جهاز "الكوروناجراف" coronagraph الموجود على متن سفينة الفضاء "سوهو"، الذي يعرف اصطلاحًا باسم LASCO C2، وهذا الجهاز يقوم بحجب قرص الشمس، أو عمل كسوف صناعي للشمس، وذلك ليتمكن العلماء من مراقبة الهالة الشمسية، التي تمتد في الفضاء لملايين الكيلومترات، وترتفع درجات الحرارة فيها لأكثر من مليون درجة مئوية. ولا يمكن رصد الهالة الشمسية في الظروف العادية لخفوت نورها، الذي يطغى عليه ضوء الشمس الباهر، ويمكن رصدها إذا حدث كسوف كلي للشمس، حيث تحتجب الشمس فيه تمامًا خلف القمر.

تظهر هذه الصورة أحد الانفجارات العنيفة التي تحدث في الهالة الشمسية coronal mass ejections، وفيها تلفظ كتل كبيرة من الغازات، وتندفع في الفضاء بسرعات هائلة، مبتعدة عن الشمس. وتقدر كمية المادة التي تلفظها الشمس في خلال أحد هذه الانفجارات بملايين الأطنان من الغازات المتأينة (البلازما). ولهذه الانفجارات التي تحدث في الهالة الشمسية تأثير هام على البيئة الفضائية المحيطة بالشمس والكواكب القريبة منها.

الوميض الشمسي

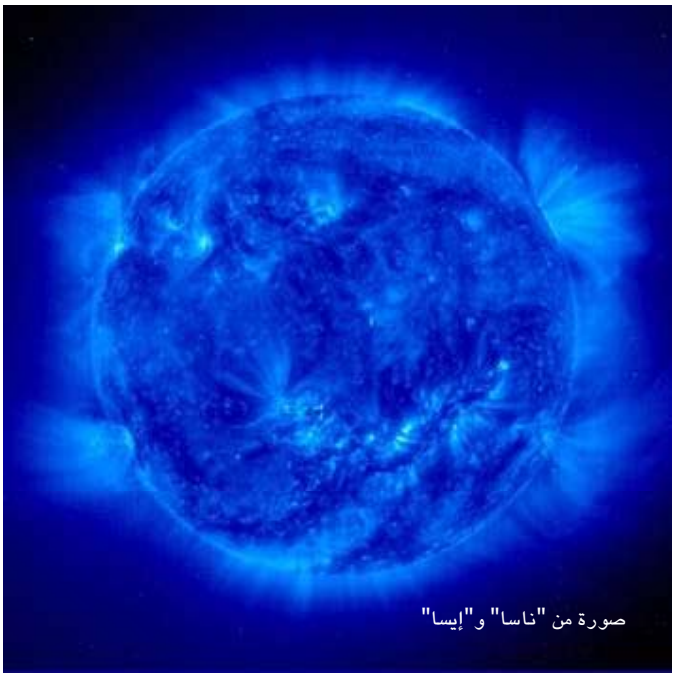


التقطت هذه الصورة للشمس في الأشعة فوق البنفسجية، وتظهر أحد أقوى الانفجارات الشمسية التي تم تسجيلها. ويصطلح على تسمية هذه الظاهرة باسم الوميض الشمسي solar flare، وهي من أكثر الظواهر الكونية روعة.

والوميض الشمسي هو انبعاث هائل وسريع لإشعاع كهرومغناطيسي وإشعاع مادي (من الجسيمات الذرية)، وقد تفوق الطاقة المنبعثة فيه بمئات الملايين من المرات قدر الطاقة المنبعثة من القنبلة الهيدروجينية، أقوى قنبلة صنعها الإنسان.

وقد سجل هذا الوميض البراق في يوم ٤ نوفمبر ٢٠٠٣، وقد فاق في سطوعه ظاهرتي الوميض الشمسي اللتين سجلتا في عامي ١٩٨٩ و٢٠٠١، على الترتيب.

نجم ممغنط



هذه صورة في الأشعة فوق البنفسجية للهالة الشمسية. تظهر الصورة مناطق نشاط شمسي، وملامح من المجال المغناطيسي المعقد للشمس. تبلغ درجة حرارة هذه الغازات المتوهجة حوالي ١ مليون درجة مئوية.

رحلة إلى الشمس

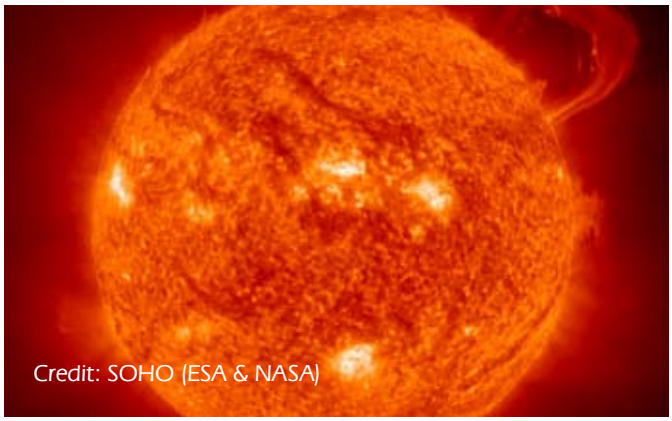
الشمس، النجم الأم، كرة هائلة من الغازات الحارة المتوهجة، يتغير وجهها باستمرار، بفعل الحرارة الشديدة، واضطراب سطحها وجوها، وما فيهما من ظواهر خلابة، يستغرق بعضها فترات قصيرة. ومن أهم هذه الظواهر البقع الشمسية sunspots، أو الكلف الشمسي، والوميض الشمسي solar flares، والسحب المتوهجة العملاقة التي تطفو في جو الشمس prominences، وتشبه ألسنة لهب هائلة، تندلع من الشمس.

والمرصد الشمسي الفضائي المعروف باسم "سوهو" SOHO (التسمية الإنجليزية اختصار للاسم Solar and Heliospheric Observatory ويعني "مرصد لرصد الشمس وجوها") مشروع مشترك بين وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" ووكالة الفضاء الأوروبية "إيسا". ويقوم المرصد "سوهو" برصد الشمس، من خلال مجموعة من الأجهزة العلمية المتطورة، في الضوء المنظور، وفي الأشعة فوق البنفسجية. ولقد أدت الأرصاد والقياسات التي يجريها "سوهو" إلى تطور هائل لفهمنا للشمس، وللبيئة الفضائية حولها، وفي الجزء المركزي من النظام الشمسي، الذي يشمل كوكبنا، والكواكب القريبة من الشمس.

تحذير: لا تنظر إلى الشمس أبدًا بعينك المجردة أو باستخدام أي جهاز بصري مثل التلسكوب أو المنظار المزدوج، ولا يمكن رصد الشمس إلا باستخدام طرق وتقنيات خاصة. لا ترصد الشمس إلا تحت إشراف فلكي متخصص.

تم إطلاق "سوهو" إلى مدار حول الشمس، في ديسمبر ١٩٩٥. ويعد "سوهو" أحد أكبر المشروعات في تاريخ علوم الفضاء، إذ تبلغ ميزانيته أكثر من بليون دولار أمريكي. وفي هذا العدد نقدم "رحلة إلى الشمس"، وهي مجموعة من الصور المبهرة التي سجلها "سوهو" للشمس بأجهزته الدقيقة. و"رحلة إلى الشمس" هو أيضًا اسم محاضرة دورية للباحث أيمن إبراهيم، يقدمها بمكتبة الإسكندرية، وتشمل عرض مجموعة كبيرة من صور "سوهو".

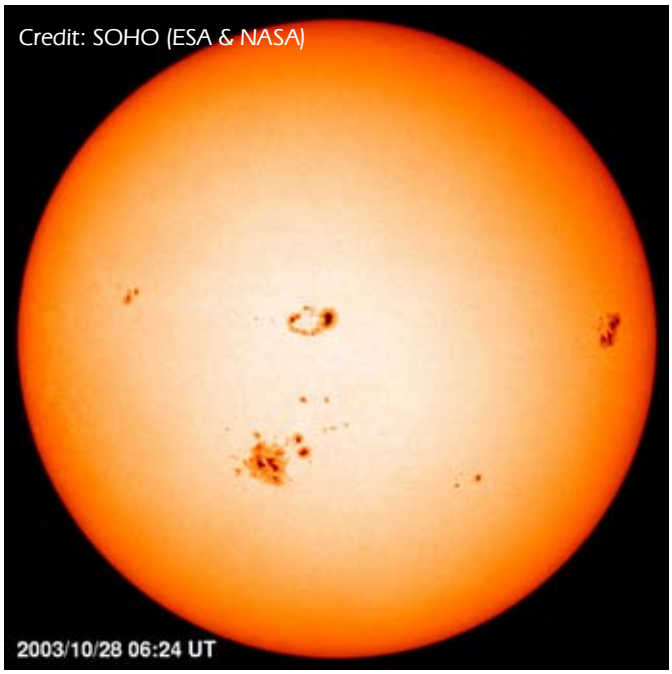
قوس النار



التقطت هذه الصورة للشمس في الأشعة فوق البنفسجية، وتظهر بعض السحب المتوهجة، الحارة، التي تطفو في الهالة الشمسية solar corona (الغلاف الجوي الخارجي للشمس)، وتتخذ أشكالاً عديدة جذابة، فبعضها يشبه ألسنة من اللهب، وبعضها يشبه نافورة من النار، أو أشجارًا ملتهبة، إلا أنها ليست نيرانًا مشتعلة. وتبدو إحدى هذه السحب في الصورة أعلاه كقوس هائل من اللهيب، يندلع من جحيم متأجج.

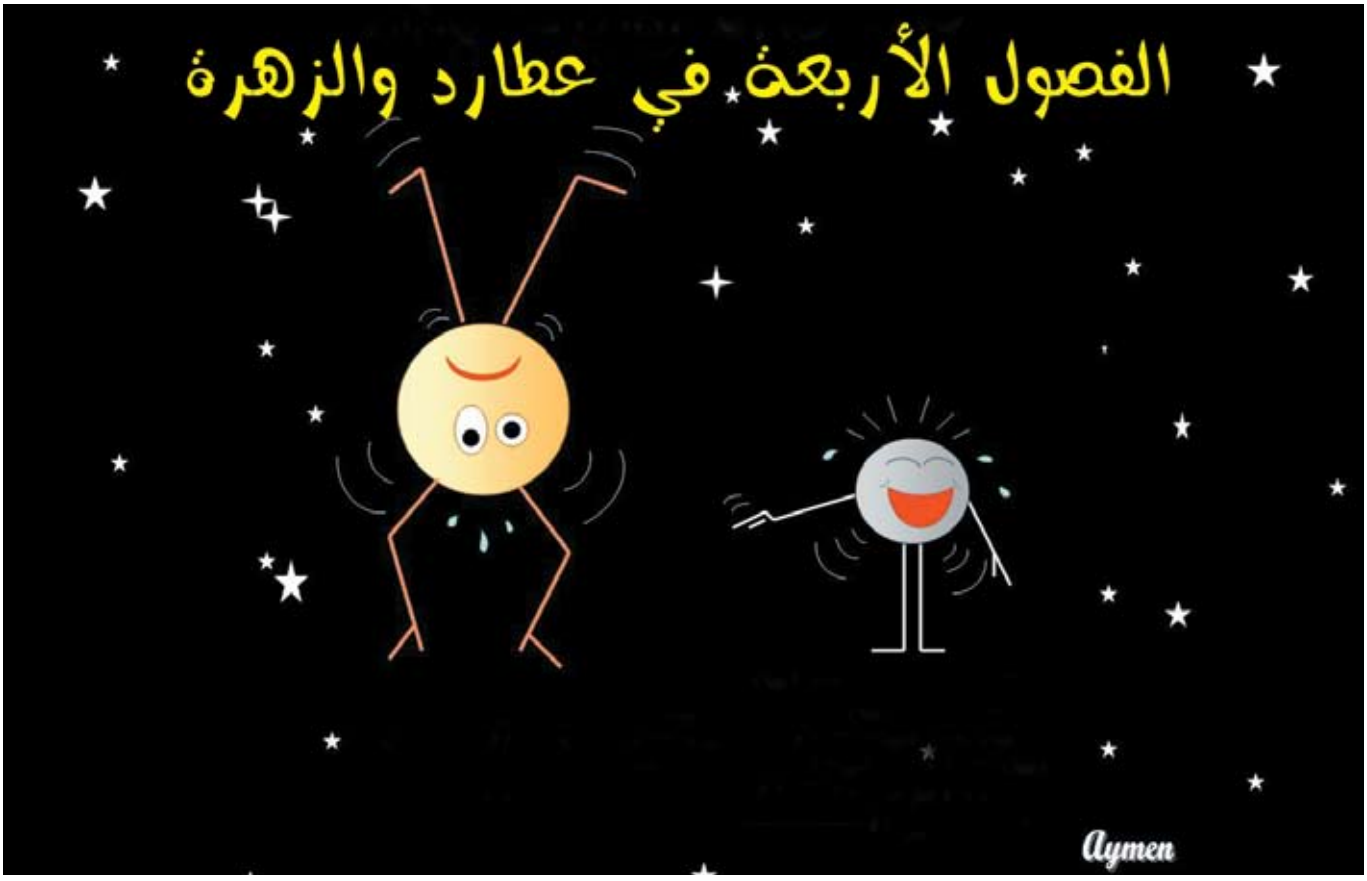
وفي بعض الأحيان ينفجر أحد ألسنة اللهب مبتعدًا عن الشمس بسرعة كبيرة. وتبلغ درجة حرارة الغازات المتوهجة في هذه الصورة حوالي ٦٠ ألف درجة مئوية. والمناطق التي تظهر بلون أبيض هي الأشد حرارةً، والمناطق الحمراء الداكنة هي الأقل حرارةً.

البقع الشمسية



البقع الشمسية (أو الكلف الشمسي) مناطق باردة نسبيًّا على سطح الشمس، تقل درجة حرارتها بنحو ١٥٠٠ درجة مئوية عن المناطق المحيطة بها من سطح الشمس (يعرف سطح الشمس اصطلاحًا باسم "الكرة المضيئة" أو "الفوتوسفير" photosphere)، والذي تقدر درجة حرارته بحوالي ٦٠٠٠ درجة مئوية. والبقع الشمسية تشع ضوءًا، إلا أنها تبدو داكنة بالمقارنة بسطح الشمس، الأشد حرارة ولمعانًا. وتتغير الأعداد اليومية للبقع الشمسية تبعًا لدورة النشاط الشمسي التي تبلغ في المتوسط ١١ عامًا.

تظهر الصورة إحدى أكبر البقع الشمسية المسجلة في تاريخ الأرصاد الفلكية، وتم رصدها في أكتوبر عام ٢٠٠٣، وبلغت مساحتها حوالي ١٥ مرةً قدر مساحة كوكب الأرض، ولم تظهر بقعة شمسية بهذا الكبر منذ عام ١٩٨٩. وقد حدث عدد من أقوى الانفجارات الشمسية في هذه البقعة النشطة.



تعرف الزاوية بين محور دوران الأرض حول نفسها rotational axis وبين العمودي على مستوى مدارها حول الشمس باسم "ميل دائرة البروج" obliquity أو "ميل المحور" axial tilt. وتبلغ هذه الزاوية ٢٣,٥ درجة تقريبًا، وهذا الميل هو سبب الفصول الأربعة: الربيع، والصيف، والخريف، والشتاء.

أما إذا بلغ ميل محور الأرض صفر درجة أو ١٨٠ درجة، فسوف تتعامد الشمس باستمرار على خط الاستواء، ولن يكون هناك شتاء أو صيف في أي مكان على سطح الكرة الأرضية! وفي الواقع، يعتبر ميل كوكب الزهرة وميل كوكب عطارد تمثيلاً حقيقيًّا لتلك الحالتين الخاصتين!

فكوكب الزهرة (قطره ١٢١٠٤ كم) يميل محوره بحوالي ١٨٠ درجة. لهذا، فمن الممكن تشبيه كوكب الزهرة بصورة مقلوبة لإنسان (شخص يقف على يديه). أما عطارد (قطره ٤٨٨٠ كم) فيبلغ ميل محوره ٠,٠١ درجة، أي أنه فعليًّا يتعامد محور دورانه حول نفسه على مستوى مداره، وهو ما يجعله، مقارنة بكوكب الزهرة، يبدو كصورة إنسان يقف معتدلاً!

وبسبب ميل محوره، يدور الزهرة حول نفسه من الشرق إلى الغرب، في عكس اتجاه دوران الأرض حول نفسها (من الغرب إلى الشرق)، الذي هو الاتجاه العام للدوران في النظام الشمسي: دوران الأجرام حول الشمس وحول محاورها.

ومن الجدير بالذكر أن ميل محور القمر ٦,٧ درجة تقريبًا، وميل محور المشتري ٣ درجات فقط، أي أنه مساوٍ تقريبًا لميل محور عطارد. وميل محور كوكب يورانوس ٩٨ درجة تقريبًا، وهذه حالة هامة أخرى، لأن محور الكوكب يقع قريبًا جدًا من مستوى مداره، وهو ما يجعل الكوكب يشبه إنسانًا يرقد على جانبه!

ومن العجيب أن درجة حرارة سطح كوكب عطارد، أقرب الكواكب إلى الشمس، ترتفع في النهار إلى أكثر من ٤٠٠ درجة مئوية، وذلك بسبب قربه الشديد من الشمس، وفي الليل تنخفض لأقل من ١٦٠ درجة مئوية! ولا يوجد كوكب آخر في النظام الشمسي له مثل هذا التغير الحاد في درجات الحرارة، وذلك لأن الغلاف الجوي لعطارد ضئيل للغاية.

تبلغ درجة الحرارة المتوسطة في كوكب الزهرة حوالي ٤٦٠ درجةً مئويةً، وهو ما يجعل الزهرة أشد الكواكب حرارةً، بالرغم من أن بعده المتوسط عن الشمس أكبر من متوسط بعد عطارد عن الشمس مرتين تقريبًا. والسبب في شدة حرارة كوكب الزهرة هو غلافه الجوي السميك، الغني بغاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يسبب ظاهرة الصوبة، أو الاحتباس الحراري greenhouse effect. يدور كوكب الزهرة حول محوره مرة كل ٢٤٣ يومًا، وهذا أطول بحوالي ٢٠ يومًا من زمن دورانه حول الشمس دورة كاملة!

انفجار نجم عملاق

سبتمبر عام ٢٠٠٦، رصد فريق من الباحثين انفجار نجم هائل (سوبرنوفا)، يعتقد بأنه أكثر نجوم السوبرنوفا سطوعًا. وفي مايو ٢٠٠٧، وبالاعتماد على بيانات توفرت من مرصد "تشاندرا" الفضائي الذي يرصد الكون في الأشعة السينية (أشعة إكس) Chandra X-ray Observatory، التابع لوكالة "ناسا"، ومن مراصد أرضية، تعمل مناظيرها في الضوء المنظور، قدم فريق من العلماء أدلة قوية على أن هذا الانفجار الرهيب قد يكون نوعًا جديدًا من السوبرنوفا تنبأت بوجوده بعض النظريات الحديثة.

يعرف النجم اصطلاحًا باسم SN 2006gy، ويقع في مجرة قريبة نسبيًا (بالمقاييس الكونية)، تبعد عنا نحو ٢٤٠ مليون سنة ضوئية. ويشير هذا الاكتشاف المذهل إلى أن نجوم السوبرنوفا العملاقة كانت أكثر عددًا في المراحل الأولى من تطور الكون. ويتوقع الباحثون أن نجمًا عملاقًا آخر، هو النجم "إيتا كارينا" Eta Carinae الذي يقع في مجرتنا، يوشك أيضًا على الانفجار بقوة مماثلة.

وقد صرح الباحث "ناثان سميث" Nathan Smith (جامعة كاليفورنيا، بيركلي) الذي قاد فريق الباحثين بأنه "كان هذا بحق انفجارًا رهيبًا، أقوى بمائة مرة من نجوم السوبرنوفا العادية. وهذا يعني أنه من المحتمل أن النجم المتفجر كانت كتلته نحو ١٥٠ مرة قدر كتلة الشمس، أي أكبر ما يمكن أن تبلغه كتلة نجم عملاق."

وقد صرح "أليكس فيليبنكو" Alex Filipenko، أحد الباحثين المشاركين، بقوله "لقد دهشنا لمعرفة قدر اللمعان الذي بلغه النجم، وطول المدة التي استغرقها تألقه." وعلى ضوء البيانات المتوفرة من تلسكوب "تشاندرا" الفضائي، تمكن الفريق من استبعاد أحد الاحتمالات التي تفسر الميكانيكية التي انفجر بها النجم: نجم قزم أبيض ذو كتلة تزيد قليلاً على كتلة الشمس، انفجر في حيز من الفضاء غني بغاز الهيدروجين. ويقدر العلماء أن النجم SN 2006gy وقتَ انفجاره كان ألمع بألف مرة في أشعة إكس من السطوع الذي سجله مرصد "تشاندرا".

ويرى "ديف بولي" Dave Pooley (جامعة كاليفورنيا، بيركلي)، أحد الباحثين الذين قاموا بإجراء أرصاد أشعة إكس أن "هذا دليل قوي على أن النجم SN 2006gy كان نجمًا ذا كتلة هائلة."

وتدل الأرصاد أيضًا على أن SN 2006gy ألقى بكمية كبيرة من المادة في الفضاء، في المراحل الأخيرة من حياته القصيرة. وهذا المعدل العالي لفقد الكتلة مماثل لما يرصده العلماء الآن في النجم "إيتا كارينا"، وهو ما يدل بوضوح على أن "إيتا كارينا" يقترب من نهايته: انفجار سوبرنوفا.

Credit: Illustration: NASA/CXC/M.Weiss; X-ray: NASA/CXC/UC Berkeley/N.Smith et al.; IR: Lick/UC Berkeley/J.Bloom & C.Hansen

ويعلق الباحث "ماريو ليفيو" Mario Livio من معهد تلسكوب الفضاء العلمي SpaceTelescope ScienceInstitute "نحن لا نعلم يقينًا أن "إيتا كارينا" سينفجر قريبًا، ولكن علينا مراقبته جيدًا، فقد يصبح هذا أكبر انفجار نجمي تشهده الإنسانية".

تتكون نجوم السوبرنوفا عندما يستنفد نجم عملاق، ذو كتلة كبيرة، وقوده النووي من غاز الهيدروجين، ثم يتقلص حجمه بشدة، تحت تأثير قوة الجاذبية، والنجوم العملاقة تستهلك وقودها سريعًا، وتنتهي أعمارها بسرعة، ويرى الفلكيون أن هناك ميكانيكية مختلفة أدت إلى انفجار SN 2006gy. ففي ظروف معينة، تنبعث كمية هائلة من أشعة جاما ذات الطاقة الكهرومغناطيسية العالية، بحيث أن بعض هذه الطاقة يتحول إلى أزواج من الجسيمات الذرية وجسيماتها المضادة، مما يسبب انخفاضًا في كمية الطاقة، وهذا يؤدي بالتالي إلى تداعي النجم تحت تأثير قوة جاذبيته الشديدة.

وبعد هذا الانكماش العنيف، تندلع تفاعلات نووية حرارية، وينفجر النجم ويتمزق إلى أشلاء في الفضاء. وتدل البيانات المتوفرة من SN 2006gy أن نجوم السوبرنوفا الأشد سطوعًا كانت أكثر تكونًا في المراحل المبكرة من تطور الكون مما كان معتقدًا من قبل.

ويضيف "سميث" أنه "بالنسبة لتأثير نجوم السوبرنوفا على الكون في طور نشأته، فهناك نجوم نثرت كميات كبيرة من العناصر الكيميائية التي تم تكوينها في باطن هذه النجوم (بواسطة التفاعلات النووية)، وهناك نجوم قبضت عليها بإحكام داخل ثقب أسود."

يدير مركز "مارشال للملاحة الفضائية Marshall Spaceflight Center، التابع لوكالة "ناسا"، برنامج "تشاندرا" لصالح إدارة المهمات العلمية في "ناسا".

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:
http://chandra.harvard.edu
http://chandra.nasa.gov

من عمر الحشد، بخلاف الاعتقاد السائد أن نجوم الحشود الكروية تنتمي غالبًا لجيل واحد فقط، أي تنشأ في مرحلة واحدة.

ملحوظة: التسمية NGC 2808 تعني الرقم ٢٨٠٨ في كتالوج العام الجديد (New General Catalog NGC).

والحشود الكروية هي تجمعات هائلة من النجوم، تنتظم في شكل كروي أو قريب من الكرة، وتترابط معًا بقوة الجاذبية. وقد يصل عدد النجوم في حشد كروي ضخم إلى نحو مليون نجم. ويوجد حول مجرتنا حوالي ١٥٠ حشدًا كرويًّا، تتناثر في الهالة المجرية الشاسعة، التي تحيط بمجرتنا. وتدور هذه الحشود حول مركز المجرة. وتمتلك بعض المجرات البيضاوية العملاقة آلافًا من الحشود الكروية.

"لم نكن نتخيل أن شيئًا كهذا من الممكن أن يحدث." هكذا علق الباحث الفلكي "جيامباولو بيوتتو" Giampaolo Piotto ، من جامعة "بادوا" Padua بإيطاليا، الذي قاد الفريق البحثي. "إنها مفاجأة كبيرة." وتعد الحشود الكروية من أقدم الأجرام الكونية عمرًا، وتقدر أعمارها بحوالي ١٣ بليون سنة.

وقد صرح أحد الباحثين، وهو "لويجي بيدين" Luigi Bedin من وكالة الفضاء الأوروبية "إيسا" بأن "التصور التقليدي لحشد كروي هو أن نجومه جميعًا نشأت في نفس الوقت، وفي نفس المكان، ومن نفس المادة الخام الكونية، وأنهم تطوروا معًا لبلايين السنين. وهذا هو حجر الزاوية الذي تأسس عليه دراسة طوائف النجوم. ولهذا فوجئنا بوجود أجيال من النجوم في الحشد NGC 2808. كل نجوم الحشد ولدت في فترة يقدر طولها بنحو ٢٠٠ مليون سنة، في مرحلة مبكرة جدًّا من حياة هذا الحشد الضخم، الذي يقدر عمره بحوالي ١٢,٥ بليون سنة."

ويرى الباحثون أن اكتشاف طوائف نجمية مختلفة الأعمار في حشد كروي ينتمي لمجرتنا يمثل نتيجةً هامة للغاية. لهذا يضيف "بيوتتو" موضحًا أنه "علينا أن نبذل أفضل ما لدينا لحل هذا اللغز الكوني الذي اكتشف بواسطة أرصاد التلسكوب "هبل"، حتى نتمكن من فهم كيفية تكون النجوم في المجرات البعيدة، في مراحل النشأة الأولى للكون."

ويعتبر الحشد NGC 2808 من أكبر الحشود الكروية المعروفة في مجرتنا، ويحتوي على حوالي مليون نجم. وقد استخدم الفريق البحثي كاميرا تلسكوب الفضاء "هبل" المتطورة، والمعروفة اصطلاحًا باسم Advanced Camera for Surveys (ACS) لقياس لمعان وألوان نجوم الحشد NGC 2808. وبفضل قدرة التحليل الفائقة لتلسكوب الفضاء "هبل"، تمكن الفلكيون من تمييز طوائف من النجوم، تنتمي لمراحل عمرية مختلفة. وقد أظهرت بيانات "هبل" أن هناك ثلاث طوائف تتمايز عن بعضها البعض بازدياد زرقة لون النجوم الأحدث في التكوين. وهذا الاختلاف اللوني يظهر اختلافًا طفيفًا في التركيب الكيميائي لهذه النجوم.

وقد صرح "إيفان كينج" Ivan King أحد أعضاء الفريق البحثي بأن "نحن نفترض، بدون برهان مباشر، أن ازدياد زرقة النجوم الأحدث عمرًا يدل على أن كمية غاز الهيليوم تزداد في كل جيل جديد من النجوم."

ويوضح "كينج" أنه من المعتقد أن عملية تكون النجوم تتم بفعل موجات تصادمية من نجوم السوبرنوفا (نجوم متفجرة) ورياح نجمية عاتية من نجوم عملاقة، تصطدم بسحب الغاز، لتؤدي إلى ميلاد المزيد من النجوم. وربما يكون الغاز قد أصبح غنيًّا بالهيليوم، الذي تم تكوينه في تفاعلات نووية تدور في باطن النجوم العملاقة، الأقدم عمرًا.

ولفترة طويلة كان من المعتقد أن الحشود الكروية تمر بفترة واحدة فقط من ميلاد النجوم، لأن إشعاع النجوم يتسبب في تشتت الغاز اللازم لتكون المزيد من النجوم، ولكن في حالة حشد كروي عملاق مثل NGC 2808، الذي تزيد كتلته مرتين أو ثلاث مرات على كتلة حشد كروي عادي، ربما تكفي جاذبيته للاحتفاظ بهذا الغاز، والذي يحتوي على كمية أكبر من الهيليوم، تكونت بواسطة أقدم النجوم عمرًا في الحشد.

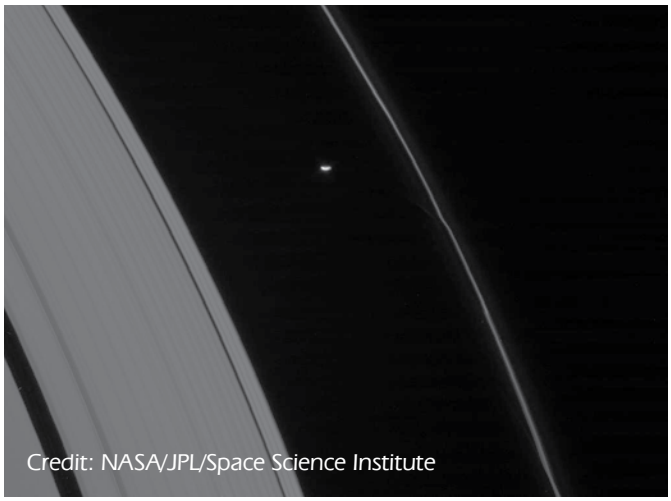
ووفقًا لتفسير آخر، يبدو أن الحشد NGC 2808 هو قلب مجرة صغيرة، اقتربت كثيرًا من مجرتنا، مما أدى إلى تفتتها بفعل قوة الجاذبية الهائلة للمجرة، وليس حشدًا كرويًا عاديًّا.

وهناك حشد كروي كبير آخر، مماثل للحشد NGC 2808 في الحجم، هو الحشد "أوميجا قنطورس" Omega Centaurus، يظهر نفس خاصية وجود أجيال نجمية متعددة، كما أظهرت نتائج أبحاث "بيوتتو" وزملائه، ومن المعتقد أيضًا أنه بقايا مجرة صغيرة تفتت نتيجة اقترابها من مجرتنا الكبيرة. ويستنتج الفريق أن الأجيال النجمية المتعددة ربما تكون ظاهرة في الحشود الكروية العملاقة. ويخطط الفريق لدراسة ١٠ حشود عملاقة أخرى، بواسطة "هبل".

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Hubble Finds Multiple Stellar 'Baby Booms' in a Globular Cluster
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2007/18/full/
Hubble Sees Star Cluster "Infant Mortality"
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/star-cluster/2007/05/
Hubble Yields Direct Proof of Stellar Sorting in a Globular Cluster
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/star-cluster/2006/33/

السفينة الفضائية "كاسيني" ترصد "بروميثيوس" قمر زحل العجيب

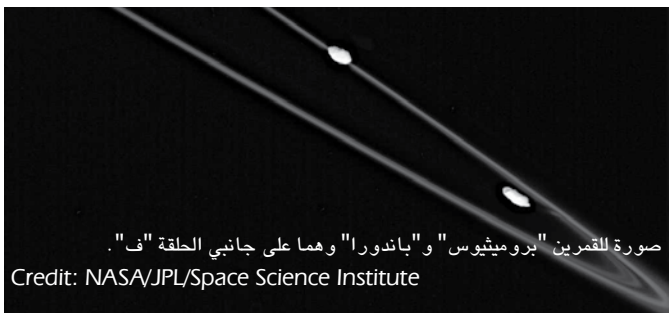

Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

نشرت وكالة "ناسا" حديثًا صورةً رائعةً لحلقات كوكب زحل البديعة، والقمر "بروميثيوس"Prometheus، قمر زحل الصغير العجيب، الذي يبلغ قطره ١٠٢ كم فقط ، تم التقاطها بواسطة سفينة الفضاء "كاسيني" التي كانت ترصد الجانب المظلم (البعيد عن الشمس) من حلقات زحل.

يظهر في الصورة القمر "بروميثيوس"، بشكله غير المنتظم (ليس مستدير الشكل)، وهو يطوف حول كوكبه في الفضاء بين الحلقة "أ" والحلقة "ف" القليلة الاتساع، والتي تشوه شكلها بفعل جاذبية القمر "بروميثيوس".

تم التقاط الصورة في الضوء المنظور باستخدام كاميرا الزاوية الضيقة على متن سفينة الفضاء "كاسيني"، يوم ٢٤ فبراير ٢٠٠٧. وقد كانت "كاسيني" على بعد ١,٥ مليون كم من "بروميثيوس". يبلغ مقياس الصورة ٩ كم لكل نقطة رسم pixel.

وقد تم اكتشاف الحلقة "ف" في عام ١٩٧٩، ويبلغ اتساعها عدة مئات من الكيلومترات. ويعتبر القمر "بروميثيوس" والقمر "باندورا"Pandora (قطره ٨٤ كم) القمرين الراعيين shepherd moons للحلقة "ف"، لأن الجسيمات الموجودة في الحلقة "ف" تتأثر بجذب القمرين لها.


صورة للقمرين "بروميثيوس" و"باندورا" وهما على جانبي الحلقة "ف".
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

و"بروميثيوس" أقرب إلى زحل من "باندورا"، ويتميز بأن سطحه وعر، ومن العجيب أنه يتم دورة حول زحل مرة كل ٠,٦١ يوم فقط، على مسافة ١٤٠٠٠٠ كم تقريبًا من زحل. بينما يدور "باندورا" حول زحل مرة كل ٠,٦٣ يوم، ويبلغ بعده عن كوكبه ١٤٢٠٠٠ كم تقريبًا. وتؤدي جاذبية "بروميثيوس" إلى تشوه شكل الحلقة "ف"، مما يسبب ظهور عقد وثنيات في الحلقة.

صورة مقربة للقمر "باندورا" من سفينة الفضاء "كاسيني"
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Three Tiny Moons Align
http://www.bibalex.org/eclipse2006/News_Details.aspx?id=210
The Shadows of Saturn's Rings
http://www.bibalex.org/eclipse2006/News_Details.aspx?id=214
Cassini-Huygens Mission to Saturn
http://saturn.jpl.nasa.gov/home/index.cfm

تلسكوب الفضاء "هبل" يرصد حشدًا نجميًّا عملاقًا

Credit: NASA, ESA, A. Sarajedini (University of Florida) and G. Piotto (University of Padua [Padova])

تمكن فريق من علماء الفلك باستخدام تلسكوب الفضاء "هبل" من دراسة حشد نجمي كروي عملاق، يعرف اصطلاحًا باسم NGC 2808، وإظهار أن هذا الحشد يحتوي على نجوم تنتمي لأجيال مختلفة، أي تكونت في مراحل مختلفة

"مايكل جيلون" Michael Gillon من رصد مرور هذا الكوكب من أمام نجمه، وهو ما أتاح حساب كتلة هذا الكوكب بدقة، وتقدير حجمه وكثافته.

وقد علق الباحث الشهير "جيفري مارسي" Geoffrey Marcy، والذي له إسهامات كبيرة في مجال استكشاف الأنظمة الشمسية البعيدة، بأن هذه القياسات تدل على أن الكوكب، الذي قدرت كثافته بحوالي ٢ جم/سم^{٣}، أو ضعف كثافة الماء، يتكون من نسب متساوية من الجليد والصخور، مع مكونات صغيرة من الهيدروجين والهيليوم، وتتركز الصخور في نواة صخرية كبيرة، يحيط بها غلاف مائي تجمد تحت ضغط وحرارة عاليين.

ويدور شبيه نبتون حول النجم "جليزا ٤٣٦" مرة كل ٢,٦ يوم، وهي فترة قصيرة جدًّا، إذا قورنت بسنتنا الأرضية، التي تبلغ ٣٦٥,٢٥ يومًا تقريبًا، وهذا يدل بوضوح على أن الكوكب قريب جدا من نجمه الأم، ويبلغ بعده عن النجم ٣٪ فقط من متوسط المسافة بين الأرض والشمس، مما يعني أن هذا الكوكب درجة حرارته مرتفعة بسبب قربه الشديد من إشعاع النجم "جليزا ٤٣٦". وبخلاف أغلب الكواكب الكبيرة، المكتشفة خارج نظامنا الشمسي، فإن مدار هذا الكوكب حول النجم "جليزا ٤٣٦" مدار بيضاوي، شديد الاستطالة، ربما بسبب جاذبية جرم كوكبي آخر، لم يكتشف بعد، في هذا النظام.

ويتوقع "رايت" أن يتابع العديد من الباحثين دراسة هذا الكوكب العجيب، وقياس المكونات الكيميائية لغلافه الجوي.

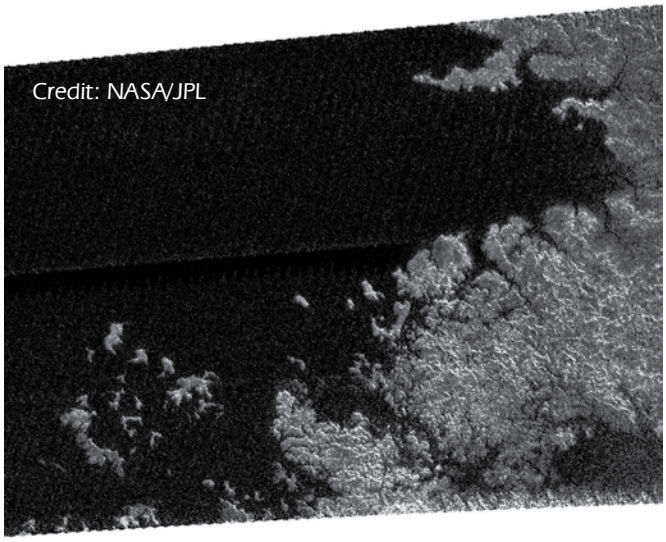
كذلك تشتمل الكواكب الجديدة على أنظمة متعددة الكواكب multiple-planet systems، بالإضافة إلى ثلاثة نجوم يحتمل أن لديها قزمًا بنيًا رفيقًا. ويرى "رايت" أن ٣٠ ٪ على الأقل من كل النجوم التي تدور حولها كواكب يكون نظامها متعدد الكواكب. ولصعوبة اكتشاف الكواكب الصغيرة، والكواكب البعيدة عن نجومها، يتوقع "رايت" أن يزداد عدد الكواكب المعروفة بتطور طرق الرصد.

يقوم "رايت" بتسجيل كل الكواكب غير الشمسية، على الموقع الإلكتروني http://exoplanets.org، الذي يشتمل على بيانات دقيقة، موثقة، لكل الكواكب الغير شمسية التي تقع على أبعاد تقل عن ٦٥٠ سنة ضوئية من الأرض.

لمزيد من الاطلاع يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

alifornia and Carnegie Planet Search
http://exoplanets.org/aasjune07s/pr_280507.htm
Anglo-Australian Planet Search
http://www.phys.unsw.edu.au/~cgt/planet/

زيارة جديدة لأكبر أقمار زحل



في ١٢ مايو ٢٠٠٧، حلقت سفينة الفضاء "كاسيني" بالقرب من القمر "تيتان" Titan، أكبر أقمار زحل، وكانت هذه هي الزيارة رقم ٣١ لهذا القمر العملاق، الغامض، الذي يزيد حجمه على حجم كوكب عطارد. وفي خلال هذا التحليق، التقط جهاز رادار على متن "كاسيني" صورة رائعة تظهر تضاريس هامة على سطح "تيتان"، الذي يبلغ قطره ٥١٥٠ كم تقريبًا.

تظهر الصورة ساحل بحر كبير، تم اكتشافه حديثًا على سطح "تيتان"، وأيضًا مجموعةً من الجزر في هذا البحر. (انظر المقال المنشور على الصفحة الإلكترونية التالية:
http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA08930)

ومن الطريف أن البحار والبحيرات المكتشفة حديثًا على سطح "تيتان" ليست مملوءةً بالماء، ولكنها تمتلئ بمواد عضوية سائلة، يعتقد أنها مزيج من الميثان والإيثان. وهي أيضًا تشبه نظيراتها الأرضية في بعض معالمها مثل الجزر، والخلجان، والقنوات.

وتظهر البيانات حقيقة هامة عن هذا البحر، وهي قلة المناطق الباهتة في الصورة نوعًا ما، وهو ما يدل على عمق كبير لهذا البحر.

وهناك معالم ذات أهمية خاصة، منها جزر معزولة، تتبع نفس اتجاه شبه الجزيرة الموجودة إلى أسفل اليمين، مما يدل على أنها ربما تكون جزءًا من سلسلة جبلية مغمورة، وهذا يشبه جزر "كتالينا" قبالة سواحل "كاليفورنيا" الجنوبية. تبلغ أبعاد الصورة ١٦٠ كم × ٢٧٠ كم، بدرجة تحليل ٣٠٠ م.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني التالي:

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

تدور حول عطارد، الكوكب الصغير الذي يكتوي بحرارة الشمس. وستستمر دراسة "ميسنجر" لعطارد لعام كامل.

و"ميسنجر" هي ثاني سفينة فضائية توجه إلى عطارد، وترتيبها السابع في برنامج "ديسكفري" *Discovery* الذي يضم سفنًا فضائيةً قليلة التكلفة. وقد قام معمل الفيزياء التطبيقية ببناء "ميسنجر"، ويقوم أيضًا بإدارتها لصالح "ناسا".

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Further Reading

Mercury

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

Venus

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

NASA's MESSENGER Website

http://www.nasa.gov/messenger.

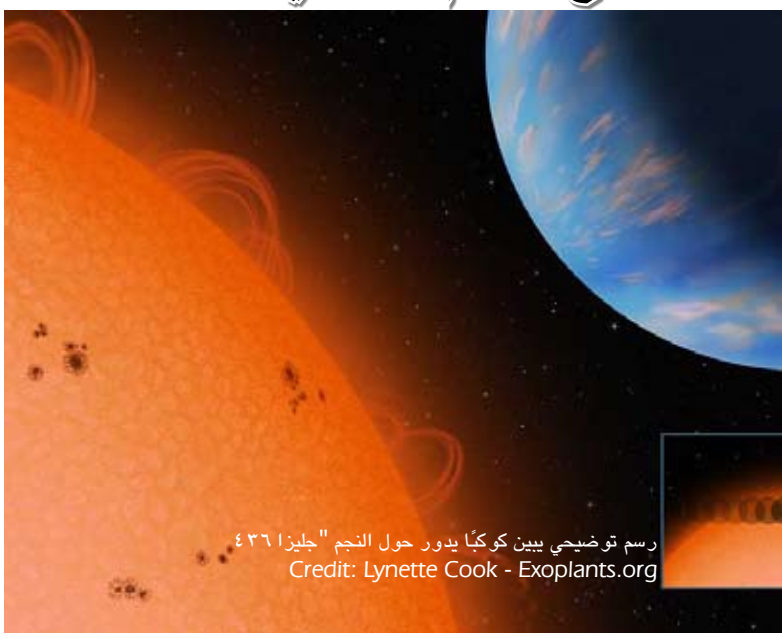
APL's MESSENGER Homepage

http://messenger.jhuapl.edu/news_room/status_report_06_05_07.html

Venus Express

http://www.esa.int/SPECIALS/Venus_Express/index.html

اكتشاف ٢٨ كوكبًا جديدًا خارج النظام الشمسي



رسم توضيحي يبين كوكبًا يدور حول النجم "جليزا ٤٣٦"
Credit: Lynette Cook - Exoplants.org

في يوم الاثنين ٢٨ مايو ٢٠٠٧، أعلن فريق من علماء الفلك اكتشاف ٢٨ كوكبًا جديدًا، خارج نظامنا الشمسي. بذلك يرتفع العدد الكلي للكواكب المكتشفة حول نجوم أخرى إلى ٢٣٦ كوكبًا. يصطلح على تسمية الكواكب التي تدور حول نجوم أخرى باسم الكواكب الخارجية exoplanets أو الكواكب غير الشمسية extrasolar planets.

وقد تم إعلان هذه الاكتشافات المثيرة، في اجتماع الجمعية الفلكية الأمريكية في "هونولولو" بجزر "هاواي". ويتكون فريق الباحثين من فلكيين من جامعات ومعاهد في الولايات المتحدة، والمرصد الفلكي "الأنجلو-أسترالي" Anglo-Australian Observatory.

وفي خلال عام ٢٠٠٦، تمكن الفريق من اكتشاف ٣٧ جرمًا سماويًا، تدور حول نجوم أخرى غير شمسنا. وقد أظهرت أرصاد لاحقة أن سبعةً من هذه الأجرام أقزام بنية brown dwarfs، وهي أجرام أصغر حجمًا من النجوم، لكنها أكبر حجمًا من الكواكب، ويعتقد العلماء أنها نجوم لم تنجح في البدء في التفاعلات النووية الاندماجية، التي تولد الطاقة داخل النجوم، ولهذا توصف الأقزام البنية بأنها "نجوم غير مكتملة" failed stars. كما يوجد جرمان ذوا كتلة حرجة، أي ليس معروفًا هل هما أقزام بنية صغيرة أم كواكب عملاقة.

ومن الجدير بالذكر أن أغلب الكواكب التي اكتشفت خارج نظامنا الشمسي لم يتم تصويرها أو رصدها مباشرة بالمناظير الفلكية، ولكن تم الاستدلال عليها باستخدام تقنيات غير مباشرة، لرصد ظواهر تدل بوضوح على وجود هذه الكواكب، مثل التذبذبات الطفيفة التي تظهر في مسار النجم نتيجة لتأثير جذب كواكبه. وقد ذكر الباحثون أنهم قاموا بتطوير تقنياتهم من أجل اكتشاف تذبذبات أدق في مسارات النجوم.

وقد أدلى الباحث "جاسون ت. رايت" Jason T. Wright، وهو عضو بفريق الباحثين، بالتصريح التالي: "لقد أسهمنا بنسبة ١٢٪ من إجمالي الكواكب المكتشفة في العام الماضي، ونحن فخورون بهذا. لقد أصبح بإمكاننا دراسة أنظمة كوكبية جديدة كمجموعة متكاملة".

وقد خص "رايت" بالذكر أن أحد الأنظمة الشمسية المكتشفة، الذي اكتشفه الفريق منذ عامين، كوكب مماثل لكوكب "نبتون" في الحجم والتركيب الجليدي، وهذا الكوكب يدور حول نجم أصغر من شمسنا، وأقل منها حرارة، ويشع بلون أحمر، بسبب قلة حرارته، ويعرف هذا النجم باسم "جليزا ٤٣٦" Gliese ٤٣٦ نسبة إلى العالم الألماني "جليزا"، ويبعد عنا حوالي ٣٠ سنة ضوئية. وتبلغ كتلة هذا الكوكب الشبيه بكوكب "نبتون" حوالي ٢٢ مرة قدر كتلة كوكب الأرض (كتلة كوكب "نبتون" ١٧ مرة قدر الكتلة الأرضية).

(السنة الضوئية وحدة من وحدات قياس المسافات الشاسعة في علم الفلك، وتبلغ حوالي ٩,٥ تريليون كم، والتريليون يساوي ألف بليون، أو مليون مليون).

وفي أوائل هذا العام، تم حساب مدار هذا الكوكب، وبالاستعانة بهذه الحسابات، تمكن الفلكي البلجيكي

ومن المقرر أن يبقى رائد الفضاء "كلايتون أندرسون" على متن المحطة الفضائية الدولية حتى شهر أكتوبر المقبل، لينضم إلى طاقم المحطة الفضائية خلال هذه الفترة، وأن تعود رائدة الفضاء الأمريكية "سونيتا وليامز" Sunita Williams، والتي استمر عملها على متن المحطة الفضائية منذ شهر ديسمبر ٢٠٠٦، مع طاقم "أطلنطس".

ومن المقرر أن يقوم رواد الفضاء بالسير في الفضاء، أي الخروج من محطة الفضاء الدولية، والسباحة في الفضاء باستخدام أجهزة خاصة، من أجل القيام بأعمال التركيب المخطط لها، ومن المتوقع أن توفر ألواح الخلايا الشمسية الجديدة المزيد من الطاقة للمحطة الفضائية، وهو ما يمهد لوصول أجهزة علمية جديدة إليها. وسيقوم الرواد أيضاً بسحب مجموعة من الخلايا الأخرى لتمكين الألواح الجديدة من تتبع الشمس.

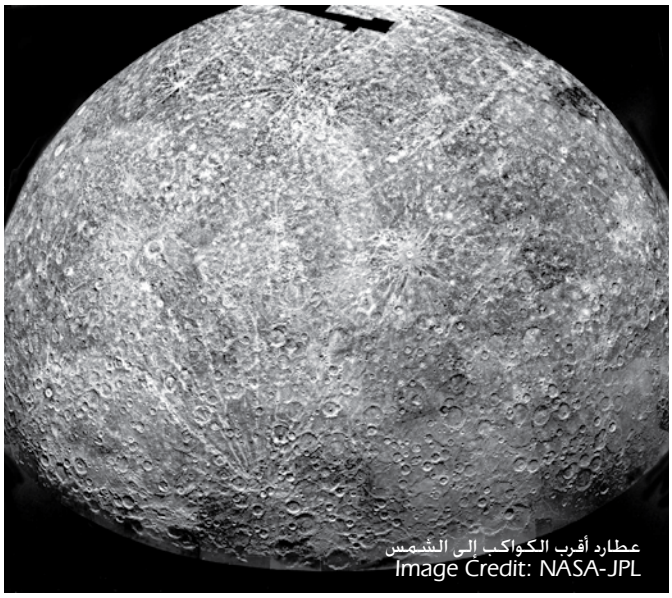
لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني التالي:

Further Reading

Station Spreads New Wings; Crew Preps for Spacewalk

http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/main/index.html

من الزهرة إلى عطارد

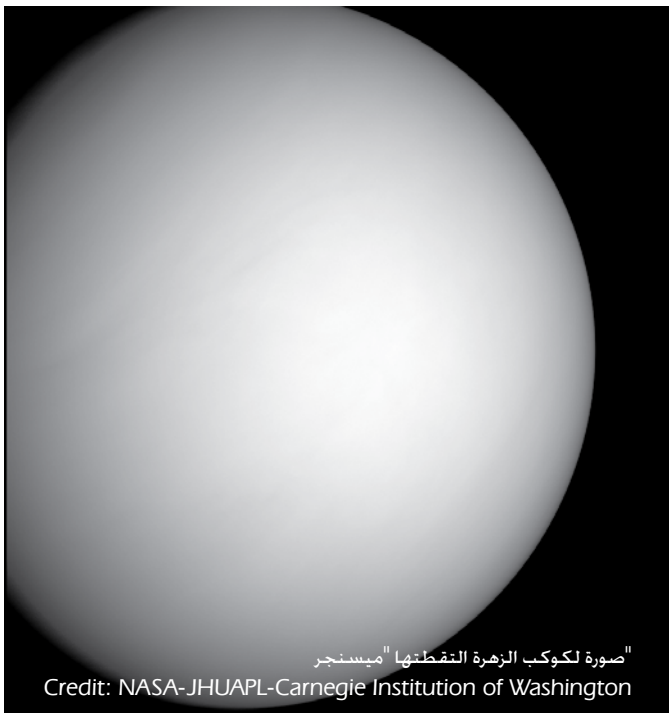


عطارد أقرب الكواكب إلى الشمس
Image Credit: NASA-JPL

في ٥ يونية ٢٠٠٧، قامت سفينة الفضاء الأمريكية "ميسنجر" MESSENGER، المتجهة إلى كوكب عطارد، أقرب الكواكب إلى الشمس، بتحليقها الثاني فوق كوكب الزهرة، توأم الأرض، والكوكب الثاني في ترتيب البعد عن الشمس، وذلك بهدف الاستعانة بجاذبية الزهرة في تغيير سرعة المركبة الفضائية "ميسنجر"، وأبعاد مدارها حول الشمس.

(الاسم "ميسنجر" هو اختصار التسمية الإنجليزية: MErcury Surface، Space ENvironment، GEochemistry، and Ranging وتعني دراسة سطح عطارد، وبيئته الفضائية، وخصائصه الجيوكيميائية، ومقاييس سطحه)

وقد أعلن علماء المتابعة والتحكم الأرضي في معمل الفيزياء التطبيقية، بجامعة "جونز هوبكنز" أن أجهزة "ميسنجر" عملت على نحو سليم، خلال تحليق السفينة الفضائية فوق طبقات السحب الكثيفة التي تغلف كوكب الزهرة. وقد مرت "ميسنجر" على ارتفاع ٣٠٠ كم فوق سطح الزهرة، وكانت سرعتها النسبية ٥٠٠٠٠ كم / س.



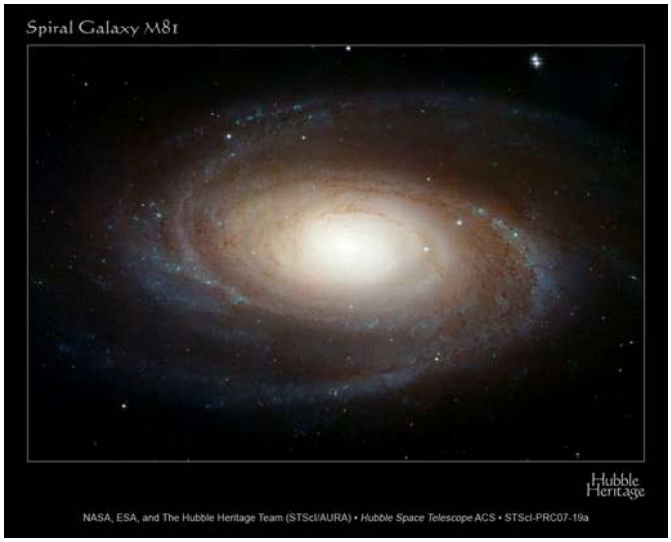
"صورة لكوكب الزهرة التقطتها "ميسنجر
Credit: NASA-JHUAPL-Carnegie Institution of Washington

وتعد هذه المناورة فوق كوكب الزهرة إنجازًا هامًّا في رحلة "ميسنجر" المدارية الطويلة إلى كوكب عطارد، كما صرح "شون سولومون" Sean Solomon، قائد فريق الباحثين المتابعين لسفينة الفضاء "ميسنجر".

ولم تكن "ميسنجر" وحيدة في أثناء زيارتها لكوكب الزهرة، بل كان هناك سفينة الفضاء الأوروبية "فينوس إكسبريس" Venus Express، والتي تدور حول توأم الأرض منذ شهر إبريل ٢٠٠٦.

ومن المقرر أن تطير "ميسنجر" بالقرب من كوكب عطارد ثلاث مرات: في يناير وأكتوبر من عام ٢٠٠٨، وفي سبتمبر ٢٠٠٩. وفي خلال هذه اللقاءات مع عطارد، ستقوم "ميسنجر" بعمل خرائط تغطي أغلب مساحة سطح الكوكب، وتقوم بتقدير مكونات سطحه وغلافه الجوي الضئيل. ومن المخطط أن تدخل "ميسنجر" في مدار حول عطارد في مارس ٢٠١١، بذلك ستكون أول مركبة فضائية

صورة فريدة لمجرة جميلة



نشرت وكالة "ناسا" حديثًا صورةً رائعةً للمجرة الحلزونية "إم ٨١" M81، تم التقاطها بواسطة تلسكوب الفضاء "هبل"، وتعد هذه الصورة الملونة، المركبة، أكثر الصور وضوحًا لـ "إم ٨١"، وذلك لما تظهره من تفاصيل دقيقة.

وقد تم تركيب هذه الصورة من صور التقطت في الأشعة تحت الحمراء، وفي الضوء المنظور، باستخدام آلة التصوير المتطورة، على متن تلسكوب الفضاء "هبل"، المعروفة باسم "كاميرا المسح المتطورة". وتبلغ درجة النقاء والوضوح في هذه الصورة حدًا يمكننا من رؤية النجوم، والحشود النجمية والسدم في هذه المجرة بوضوح كبير.

والمجرة الحلزونية هي تجمع هائلٌ من النجوم والسحب الكونية (السدم)، التي تتميز بأذرعٍ لولبيةٍ تمتد خارجة من قلب المجرة، أو النواة، التي تتكونٍ من بلايين من النجوم الحمراء العملاقة، التي تكسب قلب المجرة وهجًا أصفر اللون.

يقدر بعد المجرة "إم ٨١" بحوالي ١٢ مليون سنة ضوئية، وترى في خلفية نجوم كوكبة "الدب الأكبر" التي تنتمي لمجرتنا، وترتيبها، كما يبدو من تسميتها، هو ٨١ في القائمة التي أعدها العالم الفرنسي "شارل ميسييه" (١٨١٧-١٧٣٠) Charles Messier لنحو ١١٠ من الأجرام السماوية، وتعرف باسم "كتالوج ميسييه" Messier Catalog.

والمجرة "إم ٨١" هي أكبر أعضاء جمع من المجرات، تترابط معًا بقوى الجذب المتبادلة، ومنها المجرة "إم ٨٢"، وهي من أهم المجرات المعروفة، لأنها تتميز بمعدلات عالية لتكون النجوم فيها.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني التالي:

Hubble Site

http://Hubblesite.org/

Hubble Photographs Grand Design Spiral Galaxy M81

http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2007/19/

رحلة إلى المحطة الفضائية الدولية

صورة من "ناسا"

في يوم الجمعة، ٨ يونية ٢٠٠٧، انطلق مكوك الفضاء الأمريكي "أطلنطس" إلى المحطة الفضائية الدولية، التي تدور حول الأرض على ارتفاع ٤٠٠ كم تقريبًا، في مهمة تستغرق ١١ يومًا، تعرف اصطلاحًا باسم STS-117. تشمل هذه المهمة إضافة مركبة جديدة للمحطة الفضائية، وتركيب مجموعة جديدة من ألواح الخلايا الشمسية، وطي مجموعة من الألواح الشمسية الموجودة حاليًا.

كان من المقرر إطلاق المكوك "أطلنطس" في مارس الماضي، إلا أن حدوث تلفيات بالغلاف العازل للحرارة على جدار خزان الوقود الخارجي للمكوك بسبب تساقط البَرَد، أدى إلى تأجيل الإطلاق من أجل عمل الإصلاحات اللازمة.

ويتكون طاقم المكوك من رائد الفضاء "ريك ستاركو" RickSturckow، قائد الرحلة، والملاح "ليي آرشمبولت" Lee Archambault والأخصائيين "باتريك فورستر" Patrick Forester، و"ستيفن سوانسون" Steven Swanson، و"جون أوليفاس" John Olivas، و"جيم ريللي" Jim Reilly، و"كلايتون أندرسون" Clayton Anderson.

وقبيل الإطلاق، أعرب قائد المكوك، نيابة عن طاقمه، عن شكره لكل الفرق العلمية التي تضافرت جهودها من أجل الإعداد للمهمة المكوكية، وأضاف قائلاً "أراكم بعد أسبوعين".

أقمار نشطة جيولوجيًّا

القمر "تيثيس"
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

القمر "ديوني"
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

بناءً على قياسات حديثة بواسطة سفينة الفضاء "كاسيني" التي تدور حول كوكب زحل، العملاق ذي الحلقات البديعة، توصل فريق من العلماء إلى أن القمرين "تيثيس" Tethys و"ديوني" Dione، قمري زحل، ينبعث من كل منهما فيض من البلازما (غازات متأينة) إلى الفضاء. يشير هذا الاكتشاف الهام إلى احتمال وجود ظواهر نشاط جيولوجي، قد يكون بركانيًّا في طبيعته، على هذين القمرين اللذين يغطي الجليد سطحيهما. وقد سبق هذا الاكتشاف، اكتشاف نشاط بركاني جليدي على القمر "إنسيلادوس" Enceladus، الذي يبلغ قطره ٥٠٠ كم تقريبًا، ويعد أحد أهم أقمار كوكب زحل.

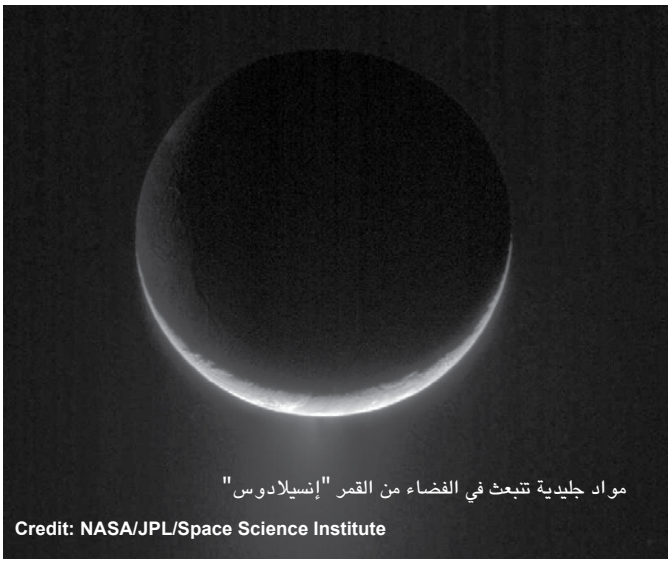
وقد نشرت هذه النتائج المثيرة في صحيفة "ناتشر" *Nature* العلمية. وتعد مهمة سفينة الفضاء "كاسيني" من أضخم المشروعات العلمية في التاريخ، وهي نتاج جهد مشترك بين وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا"، ووكالة الفضاء الأوروبية "إيسا" European Space Agency (ESA)، ووكالة الفضاء الإيطالية Agenzia Spaziale Italiana (ASI).

وقد تم تتبع انبعاث البلازما من القمرين، بسبب الحركة السريعة للجسيمات المشحونة المكونة للغازات، وهي عبارة عن إلكترونات (سالبة الشحنة) وأيونات موجبة الشحنة (ذرات فقدت واحدًا أو أكثر من إلكتروناتها)، تتحرك في المجال المغناطيسي لكوكب زحل. وبسبب شحنتها الكهربية، تحتجز الإلكترونات والأيونات داخل المجال المغناطيسي.

يدور زحل حول محوره في ١٠ ساعات و٤٦ دقيقةً تقريبًا، لهذا، يدور المجال المغناطيسي، والبلازما الموجودة في داخله في الفضاء، وتنشأ قوة تؤثر على البلازما، وتعمل على دفعها بعيدًا عن الكوكب.

وبعد وصول سفينة الفضاء "كاسيني" إلى زحل في شهر يوليو عام ٢٠٠٤ بفترة قصيرة، اكتشفت أجهزة "كاسيني" أن دوران زحل السريع حول محوره يؤدي إلى انضغاط البلازما في هيئة قرص، وأن كميات كبيرة من الغاز تندفع إلى الفضاء من أطراف هذا القرص، وأن كميات أخرى من البلازما، أشد حرارةً وأقل كثافةً، تنساب لتحل محلها.

وقد قام فريق من علماء "ناسا" بعمل دراسة دقيقة لهذه الظاهرة، ووجدوا أن فيض الإلكترونات يمتد إلى القمر "تيثيس" والقمر "ديوني"، وقد وصف "تيم بورش" Tim Burch أحد العلماء الباحثين، هذه النتائج بأنها تظهر أن "تيثيس" و"ديوني" مصدران هامان لانبعاث البلازما خلال الكرة المغناطيسية لكوكب زحل.



مواد جليدية تنبعث في الفضاء من القمر "إنسيلادوس"
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute

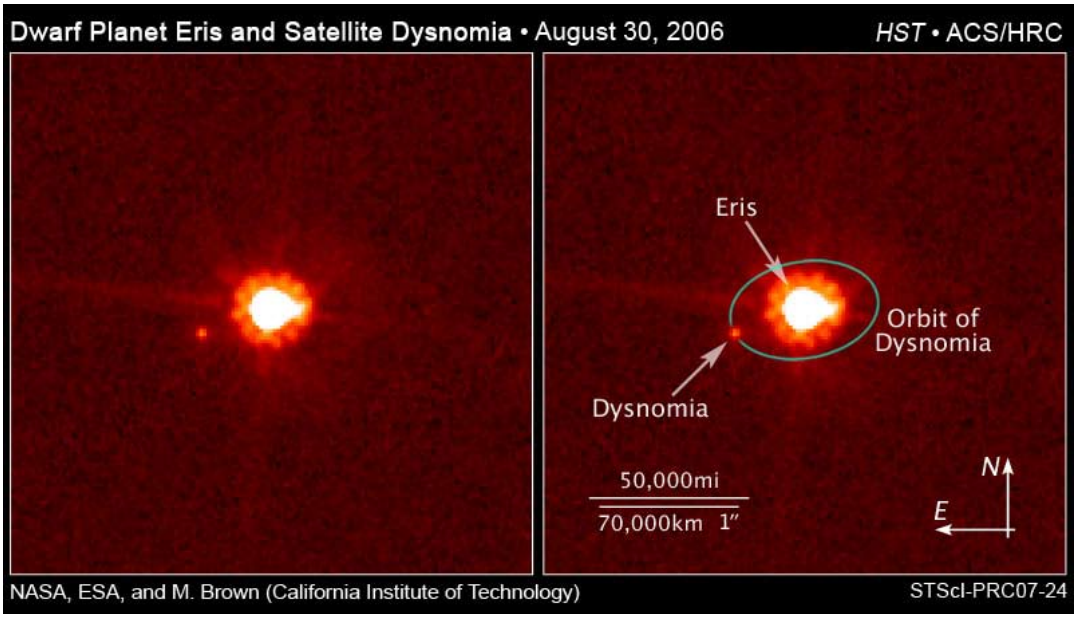
ولدى اكتشاف النشاط الجيولوجي للقمر "إنسيلادوس"، خطط باحثون من "ناسا" لأن تطير "كاسيني" على مسافة أقرب من "إنسيلادوس"، وهو ما أدى إلى توفر قدر كبير من المعلومات وعدد من الصور الرائعة لهذا القمر العجيب.

ويأمل العلماء بأن تتوفر المزيد من المعلومات عن أقمار زحل النشطة جيولوجيًّا من خلال الأرصاد القادمة، كما أنهم سيفحصون المزيد من البيانات التي جمعت حديثًا، بحثًا عن أي ظواهر نشاط جيولوجي أخرى، وسيحاولون تقدير مكونات البلازما.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Cassini-Huygens Mission Websites
http://www.nasa.gov/cassini
http://saturn.jpl.nasa.gov
http://saturn.esa.int .

تقدير كتلة الكوكب القزم "إيريس"



تمكن فريق من علماء الفلك—باستخدام تلسكوب الفضاء "هبل" HubbleSpaceTelescope التابع لوكالة الفضاء والطيران الأمريكية "ناسا" NASA وتلسكوبات مرصد "وليم كيك" WilliamKeckObservatory العملاقة—من حساب كتلة الكوكب القزم "إيريس" dwarf planet Eris بدقة كبيرة. يبلغ قطر "إيريس" حوالي ٢٤٠٠ كم، وهو بذلك أكبر قليلاً من الكوكب القزم "بلوتو" Pluto، الكوكب التاسع سابقًا، وقد أوضحت النتائج أن كتلة "إيريس" أكبر من كتلة "بلوتو" بحوالي ٢٧ ٪.

وفي عام ٢٠٠٥، تمكن فريق من علماء الفلك من اكتشاف قمر للكوكب القزم "إيريس"، ويعرف هذا القمر باسم "ديسنوميا" Dysnomia. ومن خلال سلسلة من الصور التي التقطها العلماء باستخدام "هبل" وتلسكوبات مرصد "كيك"، أمكن متابعة حركة هذا القمر حول "إيريس"، وحساب مداره، وبهذه البيانات، تم حساب كتلة "إيريس" بدقة.

وقد نشر د. "مايك براون" Mike Brown وزملاؤه في مجلة "ساينس" *Science* مؤخرًا أن "ديسنوميا" يدور حول "إيريس" مرة كل ١٦ يومًا، في مدار دائري تقريبًا. وهذه النتائج تعزز الافتراض بأن "ديسنوميا" ليس قمرًا أسيرًا، أي جرمًا صغيرًا تمكن "إيريس" من جذبه إلى مدار حوله، بل نشأ نتيجة لتصادم كبير بين "إيريس" وأحد الكويكبات، وذلك لأن مدار القمر الأسير يكون غالبًا بيضاوي الشكل.

وتشير النظريات الحديثة أيضًا إلى أن قمر الأرض وأقمار "بلوتو" نشأت من الشظايا والحطام الذي تخلف من حوادث تصادم عنيفة مشابهة.

وقد قدر "براون" الكثافة المتوسطة للكوكب القزم "إيريس" بحوالي ٢,٣ جم/سم٣، وهي مماثلة للكثافة المتوسطة لكل من "بلوتو" والقمر "تريتون" (قطره ٢٧٠٠ كم تقريبًا)، أكبر أقمار كوكب "نبتون"، الكوكب الثامن. وتدل هذه القيمة للكثافة المتوسطة على أن الأجرام الثلاثة تتركب من الجليد والصخور.

ويعتبر "إيريس" هو أبعد الأجرام الكبيرة المعروفة إلى الآن في النظام الشمسي، حيث يبلغ بعده الأقصى (الأوج) perihelion عن الشمس حوالي ١٤,٦ بليون كم، أي أكثر من ضعف متوسط المسافة بين الشمس و"بلوتو" (٦ بلايين كم تقريبًا). يتم "إيريس" دورة حول الشمس كل ٥٦٠ سنة تقريبًا.

ومن الطريف أنه منذ الإعلان عن اكتشاف "إيريس" في شهر يوليو عام ٢٠٠٥، فإن "بلوتو" يعاني من الحظ السيئ. ففي إبريل ٢٠٠٦، أظهر فريق من العلماء باستخدام قياسات تلسكوب الفضاء "هبل" أن "إيريس" أكبر قليلاً في الحجم من "بلوتو"، الذي كان لايزال وقتها الكوكب التاسع في النظام الشمسي. وفي شهر أغسطس عام ٢٠٠٦، قام الاتحاد الدولي الفلكي InternationalAstronomicalUnion، بصياغة تعريف علمي جديد لكلمة كوكب، بمقتضاه تم تجريد "بلوتو" من رتبته ككوكب، وتصنيفه ضمن طائفة مستحدثة من أجرام النظام الشمسي، هي الكواكب الأقزام dwarf planets، والتي تشمل أيضًا "إيريس" و"سيريس" Ceres، وهو كويكب يدور حول الشمس بين المريخ والمشتري، ويبلغ قطره حوالي ١٠٠٠ كم. وفي مطلع يناير الماضي، تم اختيار الكلمة الإنجليزية العامية المستحدثة Plutoed، وتعني "مفصول"، أو "تم تخفيض درجته الوظيفية"، أو "تم الاستغناء عنه"، ككلمة العام لعام ٢٠٠٦.

لمزيد من الاطلاع، يرجى زيارة المواقع الإلكترونية التالية:

Hubble Finds 'Tenth Planet' is Slightly Larger than Pluto
http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2006/16/

Discovery of a Planetary-sized Object in the Scattered Kuiper Belt
http://hubblesite.org/pubinfo/pdf/2006/16/pdf.pdf

تحية إلى رواد الفضاء الأوائل

في يوم ٤ أكتوبر ١٩٥٧ أطلق الاتحاد السوفيتي السابق "سبوتنيك ١" Sputnik ، أول قمر صناعي يدور حول الأرض، مستهلاً بذلك عصر الفضاء، ولتبدأ مرحلة جديدة في تاريخ الإنسانية. وفي هذا العام، عام ٢٠٠٧، يحتفل العالم أجمع باليوبيل الذهبي لعصر الفضاء.

ولقد كان القمر "سبوتنيك ١"(الإسم يعني "رفيق الأرض" أو تابع الأرض" في اللغة الروسية) كروي الشكل، وبلغ قطره نحو ٥٨ سم، وبلغ وزنه حوالي ٨٤ كجم تقريبًا، وكان يتم دورة حول الأرض كل ٩٦ دقيقة، وكان ارتفاعه عن سطح الأرض يتراوح بين ٢١٥ كم إلى ٩٣٩ كم. وظل "سبوتنيك ١" يدور حول الأرض لعدة أشهر، إلى أن تداعى مداره، وسقط، وتحطم في الغلاف الجوي.

وفي ١٢ إبريل ١٩٦١، فوجئ العالم بنجاح أول رحلة فضائية مأهولة، رحلة سفينة الفضاء "فوستوك ١" Vostok1، التي أقلت رائد الفضاء الروسي "يوري جاجارين" Yuri Gagarin، أول إنسان يحلق في الفضاء. وبحلول يوم ٤ أكتوبر ٢٠٠٧، أصبح العدد الكلي لرواد الفضاء الذين طاروا في رحلات فضائية ٤٦٣ رائد فضاء، من ٣٤ دولة. ولم يكن هذا النجاح ليتحقق لولا تضحيات حيوانات تجارب، مثل كلاب الفضاء الروسية، والقرود الأمريكية.

ففي يوم ٣ نوفمبر ١٩٥٧، انطلق إلى الفضاء القمر الصناعي "سبوتنيك ٢"، حاملا على متنه أول كائن حي يصعد إلى الفضاء، أنثى الكلب "لايكا" Laika. ولقد ماتت "لايكا" بعد عدة ساعات من الطيران في الفضاء، إلا أن رحلتها أثبتت أن الكائنات الحية يمكن أن تتحمل انطلاق الصاروخ، والعيش في غياب الإحساس بالجاذبية، ومهدت بذلك الطريق لرواد الفضاء من بني الإنسان.

وقد تبع "لايكا" الفضاء العديد من كلاب الفضاء. ومن أهم هذه الرحلات رحلة أنثى الكلب "بيلكا" Belka وأنثى الكلب "ستريلكا" Strelka، اللتين دارتا حول الأرض لمدة يوم، على متن المركبة الفضائية "سبوتنيك ٥"، في يوم ١٩ أغسطس ١٩٦٠. وكان معهما العديد من الحيوانات، التي شملت فئران وحشرات. وكل هذه الحيوانات عادت إلى الأرض سالمة، لتصبح أول حيوانات تدور حول الأرض، ويتم استعادتها سالمة.

وفي يوم ٢٥ مارس ١٩٦١ انطلقت إلى الفضاء أنثى الكلب الروسية "زفزدوتشكا" Zvezdochka (الإسم يعني "النجمة الصغيرة" في اللغة الروسية)، على متن مركبة

الفضاء "سبوتنيك ١٠"، التي أقلت أيضًا دمية لرائد فضاء. وقد نجحت رحلة "زفزدوتشكا"، التي مثلت مرحلة الإعداد الأخيرة لرحلة "يوري جاجارين"، والتي انطلقت بعد ذلك بأيام معدودة.

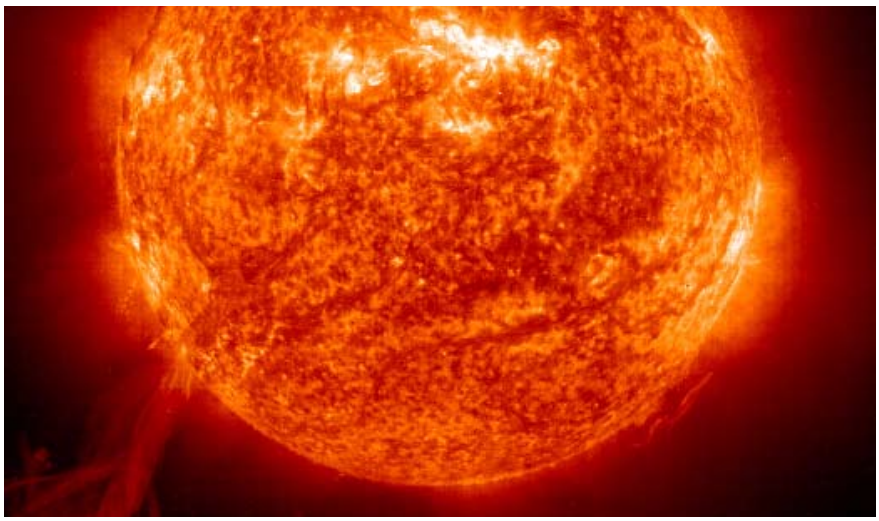
وقد اعتمد برنامج الفضاء الأمريكي على القرود من أنواع متعددة، كحيوانات تجارب. في يوم ٢٩ نوفمبر ١٩٦١، تم إطلاق القرد "إينوس" Enos على متن مركبة الفضاء "ميركوري" Mercury في رحلة فضائية مدارية، وأصبح "إينوس" أول كائن حي ترسله الولايات المتحدة إلى مدار حول الأرض. وكللت رحلة "إينوس" بالنجاح، وتبعتها رحلة رائد الفضاء الأمريكي "جون جلين" John Glenn، أول أمريكي يدور حول الأرض، في ٢٠ فبراير ١٩٦٢.

وبامتداد عصر الفضاء، طار إلى الفضاء حيوانات كثيرة، منها قطط، وأسماك، وضفادع، وقواقع، وعناكب وحشرات، ولا تزال حيوانات الفضاء ذات أهمية كبيرة لبحوث علوم الفضاء.

أيمن محمد إبراهيم
أخصائي أول فلك
مركز القبة السماوية العلمي

المحتويات

صورة الغلاف



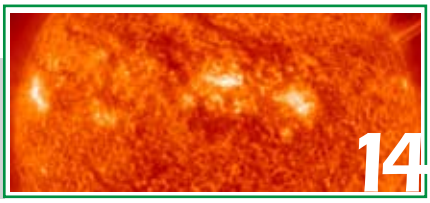
التقطت هذه الصورة للشمس في الأشعة فوق البنفسجية، وتظهر بعض السحب المتوهجة، الحارة، التي تطفو في الهالة الشمسية solar corona (الغلاف الجوي الخارجي للشمس)،

كلمة العدد

أخبار الكون

ملف العدد

طرائف كونية



مناظر كونية

Planetarium Science Center

الإشراف
هدى 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
مكتبة الإسكندرية
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
ربيع ٢٠٠٧