محمد عزيز الفضيل

القمر

كتيب من تأليف محمد عزيز الفضيل يحتوى على معلومات جدّ مهمة عن القمر

The Moon

القمر Moon ☾

القمر كما يـُشاهد من مرصد على الارض

الخصائص المدارية	
Perigee:	363,104 km 0.0024 AU
Apogee	405,696 km 0.0027 AU
Semi-major axis:	384,399 km 0.00257 AU [1]
اختلاف المركز:	0.0549 [1]
الدورة المدارية:	27.321582 d 27 d 7 h 43.1 min [1]
الدورة الاقترانية:	29.530588 d 29 d 12 h 44.0 min
السرعة المدارية متوسط:	1.022 كم/s
ميل:	5.145° to ecliptic [1] (between 18.29° and 28.58° to Earth's equator)

Longitude of ascending node:	regressing, 1 revolution in 18.6 years
Argument of perigee:	progressing, 1 revolution in 8.85 years
قمر:	Earth
الخصائص الطبيعية	
متوسط نصف القطر:	1,737.10 km 0.273 Earths [1]
نصف القطرالاستوائي:	1,738.14 km 0.273 Earths
نصف القطر القطبي:	1,735.97 km 0.273 Earths
Flattening:	0.00125
المحيط:	10,921 km (equatorial)
مساحة السطح:	3.793×10^{7} km² 0.074 Earths
الحجم:	2.1958×10^{10} km³ 0.020 Earths
الكتلة:	7.3477×10^{22} kg 0.0123 Earths [1]
متوسط الكثافة	3,346.4 kg/m³ [1]
جاذبية السطحالاستوائية:	1.622 m/s² 0.1654 g
سرعة الإفلات:	2.38 km/s
Sidereal rotation period:	27.321582 d (synchronous)
سرعة الدوران عند خط الاستواء:	4.627 m/s

الميل المحوري:	1.5424° (to ecliptic) 6.687° (to orbit plane)
Albedo:	0.12
Surface درجة الحرارة:	**min** **mean** **max** **equator** 100 K 220 K 390 K **85°N** [2] 70 K 130 K 230 K
القدر الظاهري:	–2.5 to –12.9 [3] –12.74 (mean full moon)[4]
القطر الزاوي:	29.3′ — 34.1′ [4][5]
صفات النـــَسب:	lunar
الغلاف الجوي [6][7]	
السطحي الضغط:	10^{-7} Pa (day) 10^{-10} Pa (night)

سطح القمر

أقرب تابع (كوكب) للأرض في الفضاء. في عام 1969م، أصبح هذا القمر الطبيعي الضخم **القمر Moon** التابع للأرض أول جسم فضائي يزوره الإنسان.

والقمر أكثر الأجسام لمعانًا في السماء ليلاً، ولكنه لايصدر ضوءًا من ذاته، خلافًا لنجم الشمس مثلا، الذي يصدر ضوءًا من ذاته. وعندما يتألق القمر فإنه يعكس ضوء الشمس. وفي بعض الليالي يبدو القمر وكأنه كرة مضيئة لامعة. وفي ليال أخرى يظهر على شكل شريحة رفيعة من الضوء. ولكن القمر لايغير حجمه، وشكله، وإنما يتغير منظر القمر حينما تضيء الشمس أجزاء مختلفة منه.

يدور القمر حول الأرض مرة واحدة كل 27 يومًا وثلث اليوم تقريبًا، كذلك يـــدور حول نفســـه مـــرة واحـــدة كل 27 يومًا وثلث اليوم. ولذلك فإن وجهًا واحدًا من القمر يبقى متجهًا نحو الأرض. ويبلغ متوسط المسافة بين مركزي الأرض والقمر نحو 384,403كم. وتستغرق الرحلة بالصاروخ من الأرض إلى القمر ثم العودة نحو ستة أيام. ولأن القمر قريب نسبيًا من الأرض، فإنه يبدو وكأنه أكبر كثيرًا من النجوم، وبنفس حجم الشمس تقريبًا. ويبلغ قطر القمر نحو 3,476كم، وتساوي هذه المسافة ربع قطر الأرض تقريبًا، وهي أصغر

من قطر الشمس بنحو 400 مرة. ولو شُوهد القمر بجوار الأرض لكان أشبه بكرة التنس بالمقارنة مع كرة القدم.

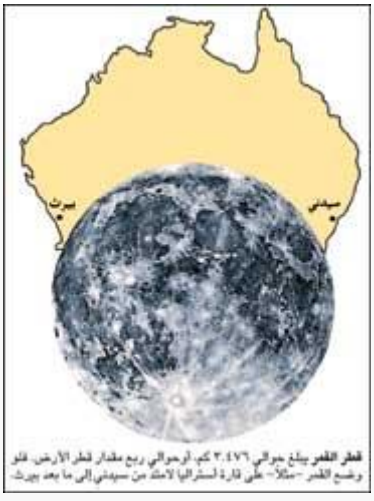
صورة للقمر التقطها رواد الفضاء في المركبة أبولو 11 أثناء رحلة العودة إلى الأرض وكانوا أول من هبط على القمر. وقد هبطوا في بحر السكون وهو سهل بركاني كبير داكن اللون. أما المناطق العالية في القمر فلونها أفتح.

ليست الأرض هي الكوكب الوحيد الذي له قمر. فكوكب المشتري مثلاً، له ستة عشر قمرًا تابعًا. وقمر الأرض هو السادس في الحجم من بين أربعين قمرًا طبيعيًا للكواكب أو يزيد. ولمزيد من المعلومات عن الأقمار الطبيعية، يمكن الرجوع إلى المقالات المستقلة عن الكواكب.

وليس على القمر أي نوع من الحياة. وهو قد تغير، بالمقارنة مع الأرض، تغيرًا طفيفًا على مدى بلايين السنين. ولايوجد فيه هواء أو رياح أو ماء. ومن على القمر تُرى السماء سوداء ــ حتى أثناء النهار ــ كما تُرى النجوم دائمًا ظاهرة للعيان. وفي الليل، يكون السطح الصخري باردًا جدًا، ودرجة الحرارة أكثر انخفاضًا من درجة أي مكان على الأرض. وفي النهار ترتفع درجة حرارة الصخور فوق درجة غليان الماء بقليل.

نظر الناس على مرّ العصور إلى القمر ودرسوه، ومنهم من عبده. وقد أصبح الحلم القديم بالسفر إلى القمر تاريخًا في اليوم العشرين من شهر يوليو عام 1969م، عندما هبط الرائدان نيل آرمسترونج وإدوين ألدرين من الولايات المتحدة الأمريكية على السهل الصخري المعروف ببحر السكون.

وقد زودتنا الرحلات الفضائية والهبوط على القمر بحقائق عديدة عنه. كما أن استكشاف القمر قد ساعد أيضًا في حل كثير من الألغاز عن الأرض والشمس والكواكب. ولمزيد من المعلومات عن استكشاف القمر



قطر القمر يبلغ حوالي ٣٤٧٦ كم، أو حوالي ربع مقدار قطر الأرض. فلو وضع القمر -مثلاً- على قارة استراليا لامتد من سيدني إلى ما بعد بيرث.

قطر القمر يبلغ حوالي 3,476كم، أو حوالي ربع مقدار قطر الأرض. فلو وضع القمر ــ مثلاً ــ على قارة أستراليا لامتد من سيدني إلى ما بعد بيرث.

فهرست

[إخفاء]

- 1 الغلاف الجوي
- 2 سطح القمر
  - 2.1 وجها القمر
  - 2.2 بـــِحـــار القمر
  - 2.3 مرتفعات القمر
  - 2.4 فوهات الارتطام
  - 2.5 Regolith
  - 2.6 وجود الماء
- 3 الخصائص الطبيعية
  - 3.1 البنية الداخلية
  - 3.2 طبوغرافيا
  - 3.3 مجال الجاذبية
  - 3.4 المجال المغناطيسي
- 4 مداره وعلاقته بالأرض
- 5 مكونات القمر
- 6 وجود الماء
- 7 حركة القمر
- 8 الخسوف والكسوف
- 9 إستكشافات القمر
- 10 الفهم الإنساني للقمر
- 11 القمر في التاريخ
  - 11.1 (قياس الزمن (الوقت
  - 11.2 الخرافة أو الأساطير
  - 11.3 الأساطير والتراث الشعبي
  - 11.4 الأدب والموسيقى
  - 11.5 خريطة القمر
  - 11.6 دراسة القمر
  - 11.7 الاستكشاف المستقبلي على القمر
- 12 معالم في دراسة القمر
- 13 انظر أيضاً
- 14 المصادر

- المراجع 15
- وصلات خارجية 16

الغلاف الجوي

ليس للقمر غلاف جوي ولذلك يتعرض للقصف المستمر بأنواع الغشعاعات القادمة من السماء وحين تسقط الشمس على القمر نهارا تصل درجة حرارته الى 110 درجة مئوية لكنها تتبدد تماما فى ليله لتصل درجة حرارته الى نحو 130 درجة مئوية تحت الصفر (تتبدد درجة الحرارة لعدم وجود غلاف جوي).

سطح القمر

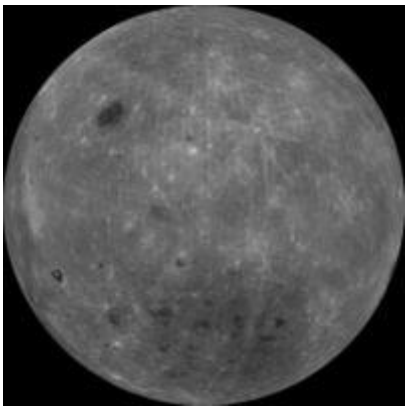
المقال الرئيسي: جيولوجيا القمر

وجها القمر

القمر جرم مظلم كبقية أعضاء النظام الشمسي يستمد نوره من ضوء الشمس فيتغير الجزء المضي منه من يوم لآخر فى الحجم والشكل وتعرف هذة الظاهرة بأوجه القمر.

الوجه البعيد للقمر له سطح وعر. وتسمى الفوهة (وسط الصورة) فوهة الاتحاد الفلكي الدولي رقم 308، ويبلغ عرضها حوالي 80كم. أما أثر القدم في الجانب الأيمن من الصورة اليمنى فهو للرائد إدوين ألدرين من مركبة أبولو 11.

Near side of the Moon

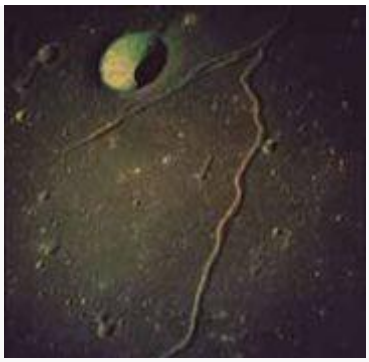


Far side of the Moon

Lunar libration

عندما يُرى القمر بالعين المجردة من الأرض، يظهر مثل كرة ملساء تتخللها بقع رمادية مُعْتمة وأخرى فاتحة. وعند الاستعانة بمنظارٍ ميدانيّ أو مقراب (تلسكوب) صغير تتضح الظواهر التي شاهدها لأول مرة العالم الإيطالي جاليليو في القرن السابع عشر الميلادي.

والبقع المعتمة على سطح القمر سهول منبسطة عريضة، ظنها جاليليو مغطاةً بالماء، وأطلق عليها اسم ماريا وهي كلمة لاتينية تعني البحار. ولكننا نعرف اليوم أن الماريا هي أراضٍ منخفضةٍ من الصخور المغطاة بطبقةٍ رقيقةٍ من تربة صخرية. ومعظم الأجزاء الرمادية الفاتحة من سطح القمر خشنة وجبلية. وتُسمى هذه المساحات بالأراضي المرتفعة. وتكثر الماريا بشكل رئيسي على الوجه القريب للقمر الذي يواجه الأرض. أما الوجه البعيد فكله تقريبًا من الأراضي المرتفعة.



أخدود متعرج على اليمين وهو واحد من العديد من الأودية الطويلة الضيقة على سطح القمر التي أحدثتها الحمم الجارية . وفي الجزء العلوي نرى فوهة ماسكيلين جي البركانية التي يبلغ عرضها 6 كم.

وقد تكونت معظم الماريا قبل حوالي 3,3 و3,8 بليون سنة، عند جريان كميات كبيرة من الحمم البركانية (الصخور المنصهرة) التي انهمرت، ثم بردت فوق سطح القمر. وقد ملأت هذه الحمم الأماكن المنخفضة على سطح القمر. وبعض هذه الأماكن المنخفضة ــ مثل حوض إمبريوم في بحر الأمطار ــ فوهات ضخمة. وتتكون الماريا المستديرة عندما تملأ الحمم البركانية هذه الفوهات.

وأكثر الظواهر عددًا على سطح القمر هي الفوهات البركانية. وعلى القمر فوهات داخل فوهات، وأخرى متصلة. ويقدر العلماء أن القمر فيه نصف مليون فوهة يزيد اتساع الواحدة منها على 1,5كم. ويبلغ عدد الفوهات التي لايقل اتساعها عن 30سم، حوالي 30 ألف بليون فوهة.

ومعظم الفوهات الصغيرة حفر بسيطة على هيئة حوض منخفض الحافة. ومعظم الفوهات التي يتراوح اتساع الواحدة من 8 إلى 16كم لها جدران عالية وأرضية مستوية. وكثير من الفوهات التي يزيد اتساع الواحدة منها على 24كم، لها أرضيات مرتفعة أو قمم في المركز. والفوهات الكبرى تحفها الجبال ولها جدران منحدرة مدرجة. أما كبرى الفوهات البركانية، وهو حوض إمبريوم، فيبلغ اتساعها 1,100كم، وأرضيتها مغطاة بالحمم البركانية السوداء التي تشكل عينًا واحدة للشكل المألوف الرّجُل الذي على القمر.

فوهة شميدت، على الطرف الغربي من بحر السكون، ويبلغ عرضها 11كم. وعلى القمر بلايين الفوهات البركانية. وأكبرها يصل عرضه إلى حوالي 1,100كم.

وتُسمى بعض الفوهات البركانية على القمر بالفوهات الشعاعية. وهي مُحاطة بخطوط رمادية فاتحة تسمى الأشعة. وتشبه الأشعّة رشّات من مواد لامعة متناثرة في اتجاهات عديدة. وحول فوهة تايكو التي يبلغ اتساعها 87كم، يوجد قليل من الأشعة التي يتراوح عرضها مابين 16 و 24 كم وتمتد إلى حوالي 1,600كم. ويتكون الحشد الكبير من الفوهات الثانوية الصغيرة داخل الأشعة، بسبب الصخور التي تُقذف من الفوهات الشعاعية. وغالبًا ماتكون الأشعة خليطًا من صخور محطمة قُذفت من الفوهات الشعاعية، وشظايا صخور تناثرت من الفوهات الثانوية. ويعرف العلماء أن الفوهات الشعاعية تكونت في وقت متأخر من عمر القمر أو تاريخه، لأن الأشعة تخترق البحار والجبال وفوهات أخرى.

وقد تكونت البلايين من الفوهات الصغيرة على القمر نتيجة الاصطدام مع النيازك، وهي أجسام صلبة تسير في الفضاء. وكثير من هذه النيازك يدخل الغلاف الجوي للأرض على هيئة شهب. ومعظم الشهب ينصهر أو يتفتت في طبقات الجو العليا مُحْدِثًا خطوطًا من الضوء تسمى أيضًا الشهب. وأكبر هذه الشهب هو الذي يصل إلى سطح الأرض بسرعة، تكفي لأن يحفر فوهة (حفرة نيزكية) فيه. ويعني عدم وجود غلاف جوي للقمر أن النيازك الصغيرة أيضًا تحدث فوهات بركانية على سطحه. وتعمل عوامل التعرية على سطح القمر ببطء شديد لدرجة أن الفوهات التي يبلغ قطرها 30سم فقط تبقى ملايين السنين.

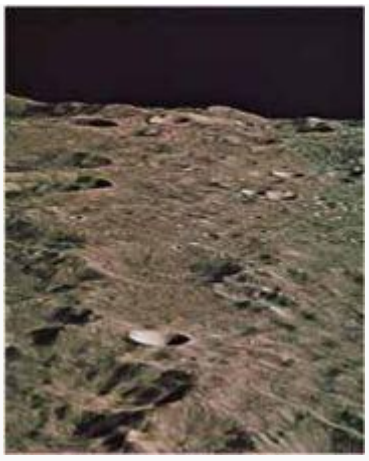
أشعة من مادة لامعة تنتشر من بعض الفوهات البركانية فوق سطح القمر. وقد صورت هذه الفوهة الشعاعية على الجانب البعيد من القمر بوساطة رواد مركبة الفضاء أبولو 13.

وقد تكّون العديد من الفوهات الكبيرة على القمر غالبًا عندما اصطدمت المذنبات أو الكويكبات بسطحه. وتدور هذه الأجسام حول الشمس ولكنها أكبر كثيرًا من النيازك. ويمكن القول أن أكبر وأقدم الفوهات على القمر نشأت من تصادم واندماج كويكبات صغريات، وهي أجسام صلبة يمكن أن تكون قد تحطمت معًا وكونت القمر نفسه.

وقليل من الفوهات البركانية على سطح القمر يشبه الفُوّهات البركانية على سطح الأرض. وتوجد بعض هذه الفوهات البركانية على قمم الجبال الصغيرة أو في وسط التلال المنخفضة المستديرة. وفي بعض الأماكن تنتظم الفوهات البركانية في صف كما تنتظم البراكين عمومًا على سطح الأرض. ويوجد العديد من الفوهات البركانية القمرية التي تشبه البراكين على السهول المغطاة بالحمم البركانية.

وتنتشر الفوهات الضخمة في المناطق الجبلية من القمر. وتبدو جميع سلاسل الجبال الرئيسية على القمر كأنها الحواف المكسورة لهذه الفوهات الضخمة. وترتفع جبال الأبنين الوعرة، بالقرب من بحر الأمطار حوالي 6,100م. أما ارتفاع جبال لبنتز، بالقرب من القطب الجنوبي للقمر، فيبلغ على الأقل 7,920م، وهي تقارب في ارتفاعها أعلى الجبال على الأرض.

وعلى القمر أيضًا أودية ضيقة طويلة تُسمى أخاديد، ومعظمها مستقيمة وتكونت على الأغلب عندما تشققت القشرة الخارجية للقمر وتساقطت أجزاء من السطح. والأخاديد المتعرجة قنوات ملتوية تشبه كثيرًا الأنهار الجافة. وقد تكونت على الأغلب من جريان الحمم البركانية فوق سطح الماريا (البحار).



على سطح الجانب البعيد من القمر توجد فوهات بركانية وجبال أكثر مما هو موجود على الجانب الذي يواجه الأرض. وعلى الجانب البعيد عدد أقل من البحار، كما أن الفوهات فيه تبدو ناعمة وبالية.

بـِحـــار القمر

المقال الرئيسي: بحار القمر

مرتفعات القمر

فوهات الارتطام

Lunar crater Daedalusson the Moon's far side

Regolith

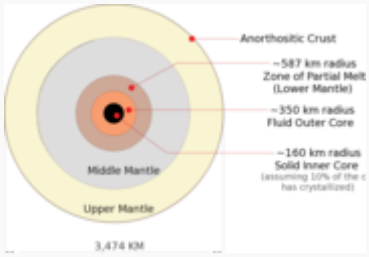
وجود الماء

المقال الرئيسي: جليد القمر

الخصائص الطبيعية

البنية الداخلية

المقال الرئيسي: البنية الداخلية للقمر



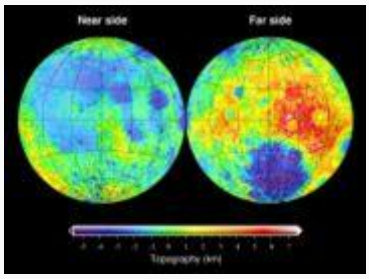
Schematic illustration of the internal structure of the Moon

نتيجة تطابق الفترة الزمنية التي يأخذها القمر في دورانه حول نفسه وتلك التي يأخذها في دورانه حول الأرض، يجد أهل الأرض أن نفس الجانب من القمر مقابل للأرض ولا يتغيّر هذا الجانب. وتأثر حركة القمر وقد إختلف العلماء .المد والجزرالتي نعرفها بدورانه حول الأرض على بحار ومحيطات الأرض وتسبب ظاهرة على مرّ السنين في أصل القمر وكيف آلت به الأمور على ما هو عليه، ومن أكثر النظريات التي تلقى تأييداً في الأوساط الفلكية، تلك التي تنادي بأن الأرض البكر التي نحن عليها قد إرتطم بها جسم كبير يقدّر حجمه بحجم كوكب المريخ وأقتطع هذا الجسم من الأرض ما اقتطع، وتناثر من الأرض قطع التحمت مع بعضها

البعض وكوّنت القمر الذي نعرفه اليوم، وتعرف هذه النظرية بنظرية "الصدمة الكبرى". وقد عمل العلماء على ولعلّ تشابه المواد .الموقع ونشرت المحاكاة في هذا 2001 من العام اغسطس محاكاة نظرية الصدمة الكبرى في المكوّنة لكتلة القمر، بتلك المعادن الموجودة على كوكب الأرض جعلت نظرية الصدمة الكبرى نظرية مقبولة .في الأوساط العلمية

طبوغرافيا

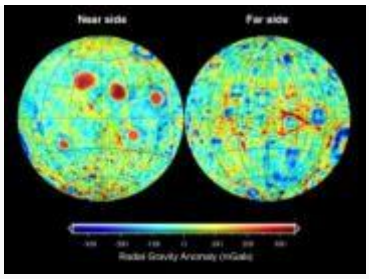
طبوغرافية القمر :المقال الرئيسي



Topography of the Moon, referenced to the lunar geoid

مجال الجاذبية

تبلغ كتلة القمر 1\80 كتله الأرض وتبعا لضآلة كتلة القمر صارت جاذبية القمر ضعيفة فهى 1\60 من جاذبية الارض فالذى يمشي على سطح القمر يمشي قفزا لا مشيا عاديا وصارت أيضا سرعة الإفلات من سطحه صغيرة فهى تبلغ 2.4 كيلو مترات فى الثانية

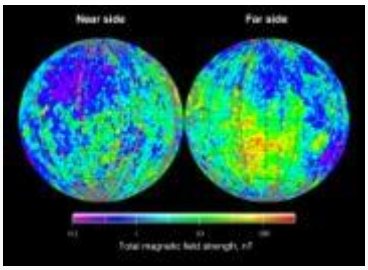


Radial gravitational anomaly at the surface of the Moon

يمشي الرواد بسهولة على القمر رغم أنهم يحملون أدوات ثقيلة. وهم يشعرون بالخفة؛ لأن قوة الجاذبية على سطح القمر أضعف بست مرات منها على سطح الأرض. فالشخص الذي يزن 60 كجم على سطح الأرض يزن10 كجم فقط على سطح القمر. والجاذبية أضعف على القمر، لأن كتلة القمر (كمية المادة التي يحتويها الجسم) أصغر من كتلة الأرض بإحدى وثمانين مرة. وقد وجد العلماء في عام 1968م، أثناء دراستهم لمدارات المركبات حول القمر أن قوة الجاذبية تختلف اختلافًا طفيفًا من مكان إلى آخر على القمر. وهم يعتقدون أن سبب هذا الاختلاف الطفيف هو التركيز الكبير للكتلة في العديد من البحار المستديرة. وأطلق العلماء على هذه .المناطق اسم الماسكون (التركيز الكتلي)، ولكن لم تعرف أسباب الماسكون بعد

المجال المغناطيسي

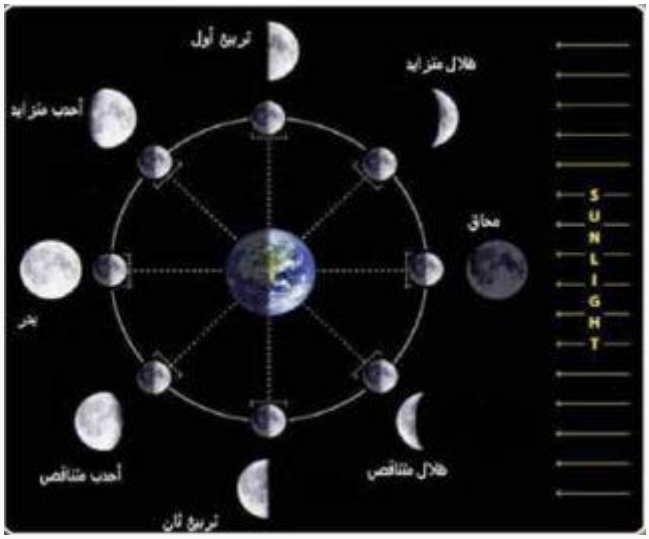
المجال المغناطيسي للقمر :المقال الرئيسي



Total magnetic field strength at the surface of the Moon as derived from the Lunar Prospectorelectron reflectometer experiment

مداره وعلاقته بالأرض

يدور القمر حول الكرة الارضية فى مدار إهليجي ومتوسط مسافته عن الأرض نحو 384.400 كيلو متر ويكمل دورته حول الارض فى 27,32 يوما وفى الوقت نفسه يكمل دورته حول محوره فى 27,32 يوما . أيضا ولتساوى الدورتين يظهر القمر لاهل الارض وجها واحدا دائما وابدا



منازل القمر

1968ليلة عيد الميلاد، أبولو 8، كما تشاهـَد من القمر أثناء رحلة الأرض

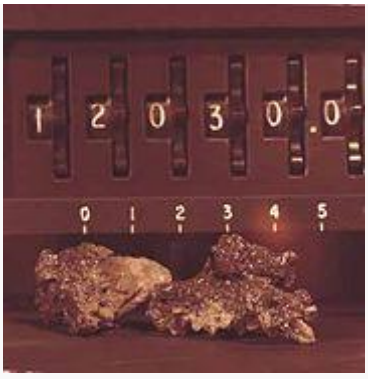
الأحجام النسبية وانفصال نظام الأرض–القمر على امتداد زمن سفر الضوء مبينون بمقياس رسم. زمن الانتقال من سطح لسطح لشعاع من الأرض إلى القمر في متوسط المسافة المدارية هو 1.255 ثانية. ويساعد شعاع الضوء على اعطاء الحس .(بقياس نظام الأرض–القمر بالنسبة للشمس، التي تقع على بعد 8.28 دقيقة ضوئية (من الغلاف الضوئي إلى سطح الأرض

مكونات القمر

صخرة بازلتية أحضرت بوساطة رواد أبولو 11. وهي تشبه الصخور البركانية على الأرض. وقد تسببت الغازات المنطلقة .من الصخور المنصهرة في تكوين الثقوب

لقد عرف العلماء الكثير عن تكوين القمر من دراستهم للصخور والتربة التي أحضرها الرواد الأمريكيون .معهم. وستبقى أسئلة جديدة بدون جواب حتى يمكن أخذ عينات من عدد من الأماكن الأخرى على القمر

وقد كان التراب القمري الذي جمعه رواد أبولو الأوائل رماديًا غامقًا إلى رمادي ــ بني. وهو يتألف من الصخر والزجاج وقطع صخرية مبعثرة. وتكونت التربة بوساطة الطحن والشحذ المتكرر لسطح القمر عندما تصيبه النيازك وتتكون الفوهات. ويتراوح عمق التربة فوق سطح الماريا (البحار) من 1,5م إلى 6م. ويتألف نصفها تقريبًا من شظايا زجاجية. وبعض حبات التربة كرات زجاجية صغيرة مجهرية الحجم. ولا يحيا شيء .في تربة القمر. ولاتحتوي التربة على أحافير نباتية أو حيوانية



صخرة برشيا أخذت من فوهة أثناء رحلة أبولو 12. وهي تتألف من تراب وقطع صخرية ضغطت معًا وهي مكسوة .بالزجاج

وتتألف الصخور القمرية بشكل رئيسي من الخامات الفلزية التي تشتمل على الألومنيوم والكالسيوم والحديد والمغنسيوم إلى جانب الأكسجين والسليكون والتيتانيوم. ويوجد الهيدروجين والهيليوم وغازات أخرى محصورة داخل بعض الصخور. ويعتقد العلماء أن بعض هذه الغازات وصل إلى القمر كجزء من الرياح الشمسية، وهي غاز مكهرب ينبثق من الشمس باستمرار. ولم تكتشف أي عناصر جديدة في العينات القمرية.

وقد وجد العلماء عددًا قليلاً من الخامات الفلزية التي لاتظهر طبيعيًا على الأرض، ولكنها تنتمي إلى عائلات فلزية مشهورة.

أقدم الصخور التي وجدت على القمر. وهي عينة من أبولو 12، ونشاطها الإشعاعي عال، ويزيد عمرها على أربعة بلايين سنة.

وقد جمع رواد الفضاء نوعين رئيسيين من الصخور: النوع الأول هو البازلت، وهو حمم بركانية قاسية وأكثر الصخور البركانية شيوعًا على الأرض. وتتكون الصخور البركانية بشكل رئيسي من بلورات سليكات الألومنيوم والبيروكسين والإيلمنيت. وقد تكونت هذه الخامات المعدنية عند درجة حرارة 1200°م، ويثبت ذلك أن هذا الجزء من القمر كان ساخنًا للغاية حينما تكونت الماريا. ويتكون النوع الثاني من صخور القمر، الذي يطلق عليه برشيا، من تراب وقطع من الصخر ضُغطت معًا عندما أصابتها الأجسام الساقطة.

الكرات الزجاجية الدقيقة الملونة توجد في الكثير من المواقع في التربة القمرية. وحجم هذه الحبات الكروية يساوي تقريبًا حجم النقطة. وقد أحضر هذه العينات ملاحو أبولو 11.

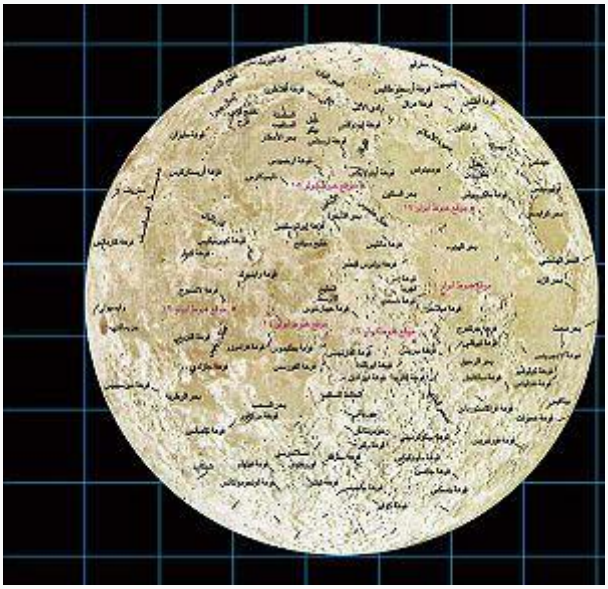
تبدو القشرة الخارجية للقمر صلبة وقوية، ولكن علينا أن نتعلم الكثير عن الباطن. وفي أثناء رحلة أبولو 13، ترك القائمون على أمر الرحلة جزءًا من صاروخ ساتورن الضخم ليسقط مصطدمًا بالقمر. وقد استمرت الاهتزازات الزلزالية التي نشأت مدة أربع ساعات، ولم يكن العلماء يتوقعون هذه الاهتزازات الطويلة الأمد.

وجود الماء

قامت النيازك والشهب بالإرتطام بالقمر مرات ومرات عديدة، ويُرى ذلك جلياً في النتوءات الواضحة على سطح القمر. وقد حمل الكثير من تلك النيازك والشهب الماء، وحطّ على سطح القمر بمعيّة النيازك والشهب، وبمجرّد تعرض ماء النيازك والشهب لحرارة الشمس، يتفكك الماء لمكوّناته الأصلية (هيدروجين وأكسجين)، وتبدأ هذه العناصر في التطاير في الفضاء، وتبقى فرضية وجود الماء قائمة إمّا بوجوده على السطح، أو تحت قشرة القمر، وتقدّر كمية الماء على القمر ببليون متر مكعّب.

حركة القمر

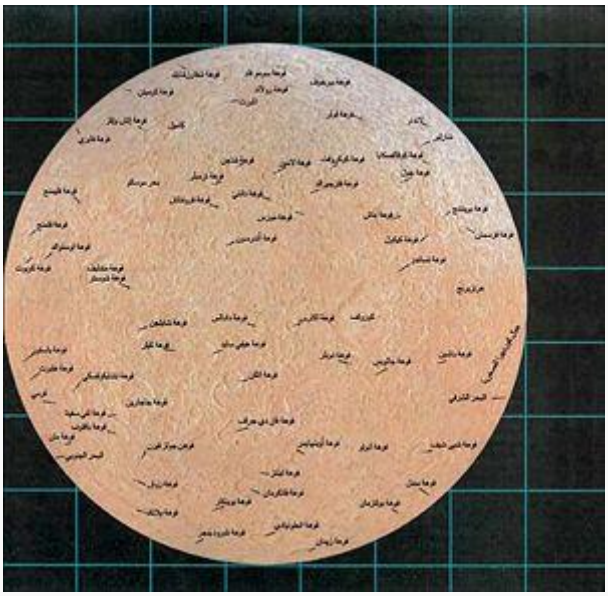
تكون القمر خلال الشهر



جانب القمر القريب

يدور القمر حول الأرض في مسار بيضي يسمى مدارًا. وتُسمى الرحلة الواحدة حول الأرض دورة. ويتحرك القمر بسرعة متوسطة مقدارها 3,700كم/ساعة تقريبًا على امتداد مداره البالغ 2,3 مليون كم.

ويدور القمر مع الأرض، وهي تدور حول الشمس مرة كل 365¼ يومًا، أي سنة أرضية واحدة. ويتحرك القمر حقيقة من الغرب إلى الشرق في السماء، ولكنه يظهر وكأنه يتحرك من الشرق إلى الغرب عند شروقه وغروبه وذلك لأن الأرض تدور حول محورها بسرعة أكبر من سرعة دوران القمر حول الأرض.



جانب القمر البعيد

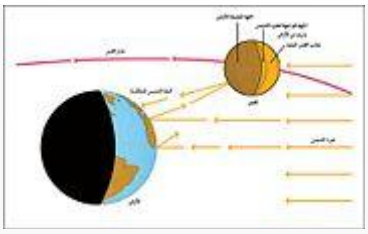
وحيث إن مدار القمر بيضي، فإنه لايكون على نفس المسافة دائمًا من الأرض. وتبعد النقطة التي يكون فيها القمر أقرب ما يمكن من الأرض مسافة 356,399كم، وتسمى هذه النقطة الحضيض القمري. أما النقطة التي يكون فيها القمر أبعد ما يمكن عن الأرض فتبعد مسافة 406,699كم، وتسمى الأوج القمري.

تحفظ قوة جاذبية الأرض القمر في مداره، ولو أن الأرض أو قوة جاذبيتها اختفت فجأة لما عاد القمر يدور حول الأرض، ولاتخذ له مدارًا حول الشمس. وتسبب قوة جذب الشمس للقمر بعض التغيرات غير المنتظمة في مداره حول الأرض، وتسمى هذه التغيرات الترجافات.

يقيس العلماء زمن دورة القمر حول الأرض بالأشهر النجمية وبالأشهر الاقترانية. ويعرف الشهر الاقتراني ــ والذي يساوي 29 يومًا ونصف اليوم ــ بأنه الفترة الزمنية بين ظهور الهلال (القمر الجديد) والهلال الذي يليه. وهو الزمن الذي يستغرقه القمر ليدور حول الأرض بالنسبة للشمس. فإذا بدأ القمر دورته من نقطة تقع بالضبط بين الأرض والشمس فإنه يعود إلى نفس النقطة في مدة تساوي 29 يومًا ونصف اليوم تقريبًا. ويعادل الشهر الاقتراني يومًا كاملاً على القمر. وينقسم اليوم القمري إلى فترتين الأولى فترة ضياء لمدة أسبوعين تقريبًا والثانية فترة ظلام لمدة أسبوعين تقريبًا.

أما الشهر النجمي ــ ويساوي 27 يومًا وثلث اليوم ــ فهو الفترة الزمنية التي يحتاجها القمر ليدور مرة واحدة حول الأرض بالنسبة للنجوم. فإذا بدأت دورته عند خط مع أحد النجوم فإنه يعود إلى نفس الموضع بعد 27 يومًا وثلث اليوم تقريبًا.

والشهر الاقتراني أطول من الشهر النجمي لأن الأرض تدور حول الشمس أثناء دوران القمر حول الأرض. ومع اكتمال دورة واحدة للقمر حول الأرض تكون الأرض قد قطعت جزءًا من ثلاثة عشر جزءًا من مدارها حول الشمس. ولذلك فإن على القمر أن يدور أكثر قليلاً حتى يصبح في نفس الموقع بالنسبة للشمس.



كيف يحصل القمر على ضوئه لا يعطي القمر أي ضوء من ذاته. ويلمع بعكس ضوء الشمس. وكما هو حال الأرض فإن نصف القمر دائمًا معرض لأشعة الشمس المباشرة، والنصف الآخر مظلم. وفي بعض الأوقات أثناء الشهر تتعرض شريحة صغيرة فقط من سطح القمر المواجهة للأرض لأشعة الشمس فيبدو القمر هلالاً لامعًا رفيعًا. وتضيء أشعة الشمس المنعكسة عن سطح الأرض الجزء المظلم من الوجه المقابل للأرض بشكل خافت. وحيث إن القمر مكون من صخور رمادية غامقة وتراب، فهو يعكس فقط 10% من الضوء الذي يصله.

يدور القمر حول محوره (خط وهمي يمر في قطبيه الشمالي والجنوبي) تمامًا مرة واحدة أثناء كل **لدوران.** رحلة له حول الأرض. ويدور القمر من الغرب إلى الشرق، وهو نفس الاتجاه الذي يدور فيه حول الأرض. وعند خط استوائه يدور القمر بسرعة 16 كم/ساعة تقريبًا. وعندما تنظر إلى القمر ترى دائمًا نفس الوجه.

ويتخذ القمر هذا الوضع بوساطة قوى الجاذبية. ونحن نعلم أن القمر يدور حول نفسه لأننا نرى وجهًا واحدًا له فقط. ولو لم يكن يدور لاستطعنا أن نرى كامل سطحه. ونستطيع أحيانًا أن نرى مسافة صغيرة حول حافة (طرف) القمر، إذ يبدو القمر متذبذبًا من وجه إلى وجه آخر ومتأرجحًا إلى أعلى وأسفل أثناء دورانه. وتسمى هذه الحركات الظاهرية بالميسان (التأرجح). وهي تنشأ عن تغييرات طفيفة في سرعة دوران القمر حول الأرض وعن ميلان مدار القمر عن مدار الأرض بمقدار خمس درجات. ويمكننا هذا التأرجح، في أوقات مختلفة، من مشاهدة مامجموعه 59% من سطح القمر ونحن على الأرض. ولايمكن مطلقًا أن نشاهد من سطح الأرض نسبة الـــ 41% المتبقية من سطح القمر. وقد بقي الوجه البعيد للقمر سرًا غامضًا حتى 7 أكتوبر 1959م، عندما اتخذ صاروخ سوفييتي مدارًا له حول القمر وأرسل إلى الأرض صورًا قليلة لمنطقة واحدة من ذلك الوجه البعيد. وفي يوم 24 ديسمبر من عام 1968م، أصبح رواد مركبة أبولو 8 أول من شاهد ذلك الوجه البعيد من البشر.

الخسوف والكسوف

المقال الرئيسي: خسوف قمري و كسوف شمسي

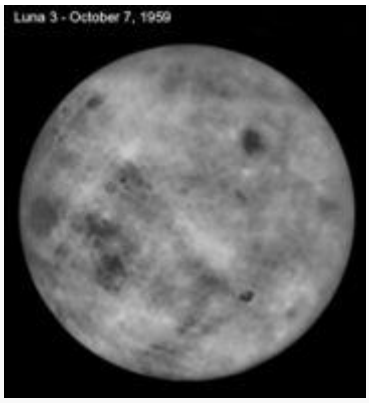
The 1999 solar eclipse

The 3 March 2007 lunar eclipse

يخسف القمر إذا وقعت الأرض بين أشعّة الشمس وبين جزء من القمر أو كلّ القمر، فظلّ الأرض حين تمرّ في مجراها حول الشمس يقع على القمر ويرى أهل الأرض وكأن القمر قد أُقتُطِع من نوره شيء. وننوه هنا أن ليس للقمر نور طبيعي وما النور السّاطع من القمر إلا إنعكاس أشعّة الشمس من على القمر إلى الأرض، فيراه من على الأرض وكأنه ذو نور ساطع. ولا تحدث ظاهرة خسوف القمر إلا في حالة القمر المكتمل (بدر). أمّا في ما يخصّ الكسوف، فيحصل الكسوف للشمس حين يحجب القمر أشعّة الشمس عن الأرض، وتحدث ظاهرة الكسوف في بداية تكوين القمر (هلال).

إستكشافات القمر

لونا 2" عندما قامت بجولات " أول من قام بإستكشاف الجانب المظلم من القمر كانت المركبة الفضائية السوفييتية ، قائد "نيل ارمسترونج" ، وأول من حطّ قدمه على سطح القمر هو 1959 سبتمبر 15 مدارية حول القمر في في أوجها بين الحرب الباردة وفي تلك الفترة، كانت .1969 يوليو 20 أبولو 11" في" الأمريكية المركبة الفضائية الإتحاد السوفييتي والولايات المتحدة، وأجّج هذا الإنجاز الأمريكي السباق إلى الفضاء بين الإتحاد السوفييتي والولايات المتّحدة. وقد وضع رائد الفضاء "نيل أرمسترونج" لوحة معدنية على سطح القمر كُتب فيها "هنا حطّت أقدام رجال من كوكب الأرض في يوليو 1969 بعد الميلاد، لقد جئنا بسلام باسم البشرية"، وقام رواد الفضاء الثلاثة بالتوقيع على اللوحة المعدنية كما وقعها الرئيس الأمريكي آنذاك،ريتشارد نيكسون.



First images of the far side of the Moon taken from Luna 3

Astronaut Buzz Aldrinphotographed by Neil Armstrong during the first moon landing on 20 July1969.

الفهم الإنساني للقمر

انظر أيضاً: *The Moon in mythology*، *Moon in art and literature*، *Lunar effect*، و *Artemis*

Map of the Moon byJohannes Hevelius (1647)

Moon against the Belt of Venus

Still from silent film *Le Voyage dans la Lune*(1902) by Georges Méliès

القمر في التاريخ

(قياس الزمن (الوقت

كان الناس، منذ أقدم العصور، يقيسون الزمن بوساطة أوجه القمر. وقد سجل هنود أمريكا في آثارهم أن محصولاً أو صيدًا قد حدث قبل عدد معين من الأقمار التامة مثلاً. ولايزال الناس في العالم الإسلامي يستخدمون تقويمًا يتألف من 354 يومًا أو اثني عشر شهرًا قمريًا. ويستخدم الهنود التقويم القمري لتحديد تواريخ أيام المناسبات الدينية، كما أن النصارى يشهدون عيد الفصح في تاريخ مختلف كل عام، لأنه مرتبط بالقمر التام.

الخرافة أو الأساطير

ظن الناس الأوائل في البداية أن القمر إله قوي أو إلاهة قوية. فالرومان القدماء سموا إلاهتي القمر لونا وديانا. وكانت ديانا أيضًا إلاهة للصيد وتستخدم الهلال القمري قوسًا وأشعة القمر سهامًا. أما إلاهتا القمر عند قدماء الإغريق فكانتا سلين وأرتميس. كما آمن الإغريق والرومان بإلاهة تسمى هيكات لها ثلاثة وجوه ــ فهي هيكات عندما تمثل القمر في شكله المظلم، وهي أرتميس (ديانا) عندما تمثل القمر وهو ينمو ويكبر، وهي سلين (لونا) عندما تمثل القمر التام. وكان قدماء المصريين يكرمون إله القمر خونسو. أما البابليون فعرفوا القمر باسم سَنْ، وفي بعض الأحيان يسمى نانار أقوى آلهة السماء، واعتقد بعض قبائل الهنود الأمريكيين أن القمر والشمس إلهان وأنهما أخ وأخت. وحتى يومنا هذا ما زال بعض الناس يعبدون القمر.

ببولندا. وكان هفليوس گدانسك سنة 1645م وكان يعمل موظفًا في بلدية يوهان هفليوس خريطة قديمة للقمر رسمها فلكيًا هاويًا، رسم حوالي 250 شكلاً قمريًا بتلسكوب.

الأساطير والتراث الشعبي

يعتقد كثير من الناس أن القمر يؤثر على الحياة، حتى أولئك الذين لايرون فيه أية قداسة. وقد زعم الفلاسفة والكهنة فيما مضى أن للقمر علاقة بالميلاد والنمو والموت، وذلك لأنه ينمو ويكبر ثم يتناقص ويضمحل. وكان بعض الناس يخافون من الخسوف كأنه إشارة إلى حدوث المجاعة أو الحرب أو أية كارثة أخرى. ولكن المسلمين يعتقدون أن الشمس والقمر آيتان من آيات الله فإذا رأوا كسوفًا أو خسوفًا هرعوا إلى الصلاة عملاً بتوجيه الرسول الكريم [3]. انظر: الصلاة. (صلاة الكسوف والخسوف). وطبقًا لبعض الخرافات فإن النوم في ضوء القمر قد يؤدي إلى الجنون. ويعتقد الكثير من الناس، حتى في أيامنا هذه، أن للقمر أثرًا على الطقس. ويظن البعض أن البذور تنمو بشكل أفضل إذا زرعت في الأيام التى يكون فيها القمر في مرحلة النمو. ويعتبر القمر مهمًا في علم التنجيم، وهو شبه علم شعبي كاذب.

وقد ذكرت الأساطير من بلدان مختلفة أن الرجل الذي في القمر قد سجن هناك، لأنه سرق. وقد رأى بعض الناس أشكالاً أخرى في العلامات التي على القمر. ومن هذه الأشكال: امرأة جميلة وقطة وضفدع وأرنب.

واعتقد بعض الناس فيما مضى، أن شكلاً من أشكال الحياة موجود على القمر. ومن ذلك ماذكره الكاتب عن شياطين تعيش في الكهوف على القمر. أما عالم الفلك الألمانيوهانس بلوتارك الإغريقى القديم فكتب في القرن السابع عشر الميلادي أن الفوهات القمرية قد بنيت بوساطة مخلوقات قمرية. وفي كبلر أنه اكتشف مدنًا قمرية. وفي العشرينيات من القرن ف. گروتهاوزن عام 1822م، ذكر عالم الفلك الألمانى أن الحشرات يمكن أن تعيش على القمر. كما أعرب و.هـ. بيكرينگ العشرين، أعلن عالم الفلك الأمريكى العديد من العلماء عن أملهم في العثور على بعض المواد الكيميائية على القمر لإعطائهم دلائل على كيفية بدء الحياة على الأرض.

الأدب والموسيقى

كتب العديد من الأدباء والشعراء عن القمر، ووصفوا جماله. وكان القمر في مقدمة معالم الكون التي تأملها الشعراء العرب واستلهموها وتناولوها في أعمالهم، خاصة ما كان منها في موضوعات الغزل وذِكْر الجَمَال والمَدْح. وقد ظل ذلك الإعجاب والحوار المتبادل بين الأديب والفنان وبين القمر منذ وعى العربي ما حوله، حتى وصلت الأقمار الصناعية إلى القمر واكتشفت صخوره وظلمته. وقد ورد ذِكْرهُ في معظم القصائد الوجدانية والأغاني العاطفية، واعتمد عليه الروائيون في إضاءة الطريق أمام شخصياتهم في الروايات التي تعالج الحرب الليلية، وعند الإقدام على جرائم السرقة والقتل ولقاء العشاق في جُنح الليل، حيث يؤنسهم القمر ويهديهم نوره. وقد ذُكِر القمر ضمن عناوين عدد من الأعمال القصصية العربية منها: من ينقذ القمر؛ فوستول يصل إلى القمر؛ القمر المشوي؛ مدينة القمر وغيرها.

وفي الأدب الغربي، نماذج كثيرة تدل على استلهام صورة القمر. ففي رواية حلم منتصف ليلة صيف، شبه الكاتب الروائي الإنجليزي المشهور وليم شكسبير القمر بقوس فضي، حني حديثًا في السماء. وفي قصيدة السحابة وصف الشاعر الإنجليزي شيللي القمر بأنه "تلك العذراء" الدائرة المسكونة بالضوء الأبيض والتي يسميها البشر قمرًا.

وتحدث بعض الكتاب عن رحلات خيالية في الفضاء إلى القمر. وفي القرن الثاني الميلادي وصف بطلاً رفع إلى القمر بعد أن حُبست سفينته في دوامة ماء. وفي القرن السابع لوشيان الكاتب الإغريقي عن سفينة قمرية تستخدم الدفع الصاروخي. أما سيرانو دو برجراك عشر الميلادي كتب المؤلف الفرنسي فقد أرسل الأشخاص في روايته من الأرض إلى القمر عام 1865م، إلى القمر جول ڤرن الروائي الفرنسي في روايته أول الرجال على القمر عام هـ. ج. ولز بوساطة مدفع طوله 270م. ووصف الكاتب البريطاني 1901م، مادة ضد الجاذبية الأرضية ترسل المسافرين إلى القمر.

وكان القمر كذلك موضوعًا مُحببًا للموسيقيين. وتعرف سوناتا البيانو التي ألفها المؤلف الموسيقي بسوناتا ضوء القمر. أما الاسم ضوء القمر فهو عنوان لأعمال موسيقية لودڤيگ بيتهوڤن الألماني المشهور كما اشتملت الأغاني الشعبية على عناوين مثل .كلود دوبوسي لثلاثة مؤلفين فرنسيين على الأقل بما فيهم في ضوء القمر الفضي. النهر القمري.

في يوليو 1971. وحملت العربة كلا أبولو 15 سفينة قمرية استعملت أول مرة على القمر بوساطة رجال فضاء مركبة لمسافة تزيد عن 27كلم في القمر وديفيد سكوت جيمس إيروين، من.

خريطة القمر

إن خرائط القمر التي كانت توضع في الخمسينات والستينات من القرن العشرين. وإن أول من وطئت لم يكن للإنسان أن يضع قدميه على سطح القمر، بطريقة وهمية وخيالية، وإنما كلن ذلك بفضل التقدم التكنولوجي والعلمي من ناحية الدراسات والخرائط التي وضعها علماء الفلك والجغرافيا والرياضيات من يوهانس ناحية ثانية. ويرجع أول من استطاع وضع خريطة القمر إلى العالم الفلكي الألماني الذي يدعى شهرته هافيليوس) في عام 1647. وهي خريطة تفصيلية للقمر وسجل فيها تفصيلات كثيرة منها) فيلك ارتفاعات الجبال على سطح القمر.

دراسة القمر

اعتقد بعض الأقدمين أن القمر صحن ناري يدور. واعتقد آخرون أنه مرآة تعكس البر والبحار على الأرض. وبالرغم من هذه الاعتقادات فإن الفلكيين الأوائل توصلوا إلى العديد من الأفكار الصحيحة عن حجم القمر وشكله وحركته وبعده عن الأرض. وفي عام 1609م، استخدم جاليليو تلسكوبًا بدائيًا للقيام بأول دراسة علمية لسطح القمر. وازدادت معرفتنا عن القمر كلما رسم علماء جغرافية القمر خرائط مطورة لسطح القمر. ومع تطور آلات التصوير وعلم التصوير في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي، أصبح ممكنًا أن يصور القمر بالتفصيل.

وقد فتح عصر الفضاء الذي بدأ عام 1957م، بابًا جديدًا في دراسة القمر. وفي الثاني عشر من سبتمبر أول جسم اصطناعي يصل إلى القمر. ومنذ ذلك لونا-2 (عام 1959م، أطلق الاتحاد السوفييتي (السابق الوقت أطلق الاتحاد السوفيتي (السابق) والولايات المتحدة نحو ثلاثين مركبة غير مأهولة منها ما هبط على القمر، ومنها ما مر بالقرب منه بحيث يرسل إلى الأرض معلومات مفيدة. وفي الفترة مابين 1966 و 1968م أرسلت الولايات المتحدة خمس مركبات استطلاع هبطت كلها على القمر. وقد أخذت هذه المركبات القمرية مايقرب من 90,000 صورة، كما بعثت بمعلومات عن تكوين القمر. وفي نفس الفترة الزمنية أرسلت الولايات المتحدة خمس مركبات قمرية أخرى دارت حول القمر وصورت 98% من سطح القمر. وقد يسرت هذه المركبات الهبوط البشري على القمر، حيث بينت أن سطح القمر يتحمل وزن المركبة وحددت بعض المواقع الملائمة للهبوط. وفي 20 يوليو 1969م، هبطت مركبة أبولو 11 على القمر، وبذلك بدأ الاستكشاف المباشر والدراسة للقمر. وفي يوليو 1971م، كان رواد أبولو 15 أول من سافر على سطح القمر بآلة نقل تتحرك بالقدرة الآلية سميت الجوالة (المركبة) القمرية.

وهو يكتشف سطح القمر في سنة 1972. وفي الخلف تشاهد بعض أبولو 16جون واتز يونج رجل فضاء المركبة المعدات التي استعملت لأخذ بعض القياسات وجمع بعض عينات المعادن.

بالهبوط السادس والأخير ضمن برنامج أبولو. وفي هذا أبولو 17 وفي ديسمبر 1972م، قام رواد المركبة البرنامج وضع اثنا عشر رائدًا فضائيًا أقدامهم على القمر. وقد فحص هؤلاء الرواد المناطق المرتفعة على القمر، والبحار والفوهات والأخاديد وأخذوا آلاف الصور للمناظر الطبيعية على القمر. وجمع رواد أبولو عددًا كبيرًا من العينات من الصخور القمرية والأتربة، مما زود العلماء بمادة تكفي لدراساتهم لسنوات كثيرة. وعلى سبيل المثال، وضع رواد أبولو 17 أجهزة داخل ثقوب حفروها في سطح القمر. وتقيس هذه الأجهزة كمية الحرارة المتسربة من القمر. وتفيد هذه القياسات العلماء في التعرف على التاريخ المبكر للقمر.

الأمريكية (ناسا). ويرتفع نصف الإدارة الوطنية للطيران والفضاء مسكن قمري رسمه أحد الفنانين الذين يعملون مع المنشأة فقط فوق الأرض. وعلى اليمين توجد بعض الألواح الشمسية، ومحطة وقود وبرج عال لتوضيح الأفق (وإلى اليسار) تصميم لمهبط قمري.

الاستكشاف المستقبلي على القمر

سوف يبقى الاستكشاف العلمي لسنوات قادمة السبب الرئيسي للسفر إلى القمر. ويمكن في يوم ما إنشاء قاعدة علمية هناك. ويمكن للعلماء الرواد أن يستكشفوا المناطق المحيطة، وأن يجروا التجارب في قاعدة مؤقتة. ويمكن، فيما بعد، توسيع هذه المحطات لتصبح مستعمرات قمرية دائمة يعيش فيها مابين 50 إلى 100 شخص يعملون فيها لشهور أو لمدة أطول. ويعتقد بعض العلماء أن القواعد القمرية يجب أن تبنى تحت السطح للحماية من أشعة الشمس، ومن شدة الحرارة والبرودة، ومن النيازك.

ومن المحتمل في المستقبل أن يضع العلماء تلسكوبات على القمر؛ إذ أن جو الأرض يحد من دراسة النجوم البعيدة والمجرات. ويستطيع الفلكيون على القمر أن يحصلوا على رؤية أنقى وأوضح للكون. ويظن بعض العلماء أن القمر يمكن أن يستخدم، في المستقبل البعيد، قاعدة لانطلاق الرحلات في أعماق الفضاء، أو تزويدها بالوقود. وتحتاج الصواريخ عند انطلاقها من القمر إلى الكواكب الأخرى قدرة أقل مما تحتاجه عند انطلاقها من الأرض. ولكن معظم العلماء يتوقعون أن تكون المحطات الفضائية الدائرة

حول الأرض أفضل مكانًا من القمر لوضع التلسكوبات وإطلاق المركبات الفضائية إلى أعماق الفضاء. كما أن الاستكشافات القمرية أيضًا يمكن أن تتم بآليات نقل سطحية ترسل للقمر ويتم التحكم فيها من أول مركبة من هذا النوع لاكتشاف سطح القمر لونوخود-1 الأرض. وقد كانت مركبة الفضاء السوفيتية .هبطت على سطحه في يوم 17 نوفمبر 1970م

ويمثل القمر اليوم رمزًا للاستكشاف السلمي للفضاء. فهو ليس ملكًا لأية دولة. وفي عام 1967م وقع أكثر من تسعين بلدًا معاهدة للاستكشاف السلمي للفضاء. وتنص هذه المعاهدة أنه لايحق لدولة ما أن .تطالب بالقمر أو أي جسم طبيعي آخر في الفضاء، ولا أن تستخدمه لأغراض عسكرية

معالم في دراسة القمر

- .ق.م سجل أهل بلاد ما بين النهرين خسوفًا للقمر 2200
- .ق.م تنبأ البابليون بتواريخ الخسوف 500
- ق.م لاحظ الفيلسوف اليوناني أناكسجوراس أن ضوء القمر آت من الشمس وفسر ظاهرة 459 .الخسوف
- .ق.م استخدم الفيلسوف اليوناني أرسطو الخسوف القمري ليثبت أن الأرض كروية الشكل 335
- .ق.م استطاع الفلكي اليوناني أريستاركوس أن يجد طريقة لقياس بعد القمر عن الأرض 280
- .ق.م استطاع الفلكي اليوناني هيبارخوس أن يقيس زمن دورة القمر حول الأرض 150
- ق.م فسر الفيلسوف بوسيدونيوس المولود في سوريا أثر القمر والشمس على المد والجزر على 74 .الأرض
- م اكتشف العالم الفلكي بطليموس في مصر عدم الانتظام في حركة القمر في مداره. وبقيت 150 .كتاباته الخاطئة كثيرًا هي المرجع الفلكي المعتمد لمدة 14 قرنًا
- م نشر العالم الفلكي البولندي نيكولاس كوبرنيكوس كتابًا أحيا فيه فكرة أن الأرض كوكب 1543 .متحرك. ويستند علم الفلك الحالي على أعمال كوبرنيكوس
- م قام الفلكي الدنماركي تيخو براهي بمشاهدات أدت إلى تكوين نظريات عن حركة 1588-1598 .القمر
- .م اكتشف الفلكي الألماني، يوهانز كيبلر الشكل البيضي لمدارات الكواكب 1600-1609
- .م استخدم العالم الإيطالي جاليليو للمرة الأولى التلسكوب لدراسة القمر 1609-1610
- .م رسم البولندي يوهان هفليوس ــ وهو من أوائل رسامي القمرــ أكثر من 250 شكلاً للقمر 1645
- .م فسر السير إسحاق نيوتن الأساس لحركة القمر وأثرها على المد والجزر على الأرض 1687
- م بين المركيز دو لابلاس أن السرعة الزاوية (الزاوية التي يقطعها فوق الكرة السماوية في 1787 .وحدة الزمن) للقمر تتأثر بقوة جذب الشمس للقمر
- م اقترح الفلكي الألماني إف. جروتهوزن أن النيازك هي التي تسبب حدوث بعض الفوهات 1828 .القمرية
- .م أخذ العالمان وليم بوند و ج.جي. ويبل من مرصد هارفارد صورًا لملامح القمر 1850
- .م استنتج الفلكي الفرنسي برنارد ليو بأن طبقة من الغبار تكسو سطح القمر 1920
- م حصل الفلكيان الأمريكيان أديسون بتيت وإس نيكولسون على أول درجات حرارة معتمدة 1930 .لسطح القمر
- .م اكتشف سيدني تشابمان المد والجزر الهوائي للقمر، وهو أثر جاذبية القمر على جو الأرض 1935

- 1945 اكتشف روبرت دكي إشعاعات حرارية صادرة عن القمر بأطوال موجية راديوية.م
- 1946 استطاع سلاح الإشارة في الجيش الأمريكي أن يعكس موجات راديوية عن سطح القمر.م
- 1959 أطلق الاتحاد السوفييتي (السابق) المركبة الفضائية لونا2، وهي أول مركبة تصيب القمر. أما م المركبة لونا3 فأرسلت إلى الأرض أول صور لجانب القمر البعيد.
- 1964-1965 أخذت مركبات الفضاء الأمريكية رينجر 7و8و9 أول صور تلفازية للقمر.م
- 1966 أول مركبة تهبط هبوطًا سليمًا على سطح القمر 9م أصبحت مركبة الفضاء السوفييتية لونا.
- 1967 هبطت مركبة سيرفيور 3 على القمر، وأثبتت أن المشي على سطح القمر آمن.م
- 1968 دار رواد الفضاء في مركبة أبولو 8 عشر دورات حول القمر.م
- 1969 هبط رواد الفضاء في مركبة أبولو 11 ومركبة أبولو 12 على القمر، وجمعوا العينات، م وأخذوا الصور، وأقاموا التجارب العلمية، واستكشفوا المناطق القريبة.
- 1970 أصبحت مركبة الفضاء السوفييتية لونا16 أول مركبة بدون رواد تحضر عينات ترابية من م القمر.
- 1971 هبط الرواد في مركبة أبولو 14 على القمر، أما رواد مركبة أبولو 15 فقد استكشفوا سطح م القمر بسيارة جوالة القمر.
- 1972 كان رواد مركبة أبولو 17 آخر من هبط على القمر. وعادوا ومعهم 111 كجم من صخور م القمر

محمد عزيز الفضيل

القمر

نرجو ان يكون كتيّبنا

قد اعجبكم