الارض وعلاقتها بالمجموعة الشمسية

اولا– كوكب الارض:

الأرض هي ثالث كواكب المجموعة الشمسية بعدًا عن الشمس بعد عطارد والزهرة، وتعتبر أكبر الكواكب الأرضية في النظام الشمسي، وذلك من حيث قطرها وكتلتها وكثافتها، ويطلق على هذا الكوكب أيضًا اسم العالم واليابس. نصف قطر الارض ٦٣٧٨ كم، الشكل كروي مفلطح، محيط الارض ٤٠٠٧٥ كم عند خط الاستواء و ٤٠٠٠٨ كم على طول دائرة خط الطول، مساحة السطح ٥١٠٠٧٢٠٠٠ كم^{٢} ، درجة الحرارة الدنيا – ٨٩.٢ ودرجة الحرارة القصوى ٥٧.٨ درجة مئوية. تعتبر الأرض مسكنًا لملايين الأنواع من الكائنات الحية، بما فيها الإنسان؛ وهي المكان الوحيد المعروف بوجود حياة عليه في الكون. تكونت الأرض منذ حوالي ٤.٥٤ مليار سنة، وقد ظهرت الحياة على سطحها في المليار سنة الأخيرة. ومنذ ذلك الحين أدى الغلاف الحيوي للأرض إلى تغير الغلاف الجوي والظروف غير الحيوية الموجودة على الكوكب، مما سمح بتكاثر الكائنات التي تعيش فقط في ظل وجود الأكسجين وتكوّن طبقة الأوزون، التي تعمل مع المجال المغناطيسي للأرض على حجب الإشعاعات الضارة، مما يسمح بوجود الحياة على سطح الأرض. تحجب طبقة الأوزون الأشعة فوق البنفسجية، ويعمل المجال المغناطيسي للأرض على إزاحة وإبعاد الجسيمات الأولية المشحونة القادمة من الشمس بسرعات عظيمة ويبعدها في الفضاء الخارجي بعيدا عن الأرض، فلا تتسبب في الإضرار بالكائنات الحية.

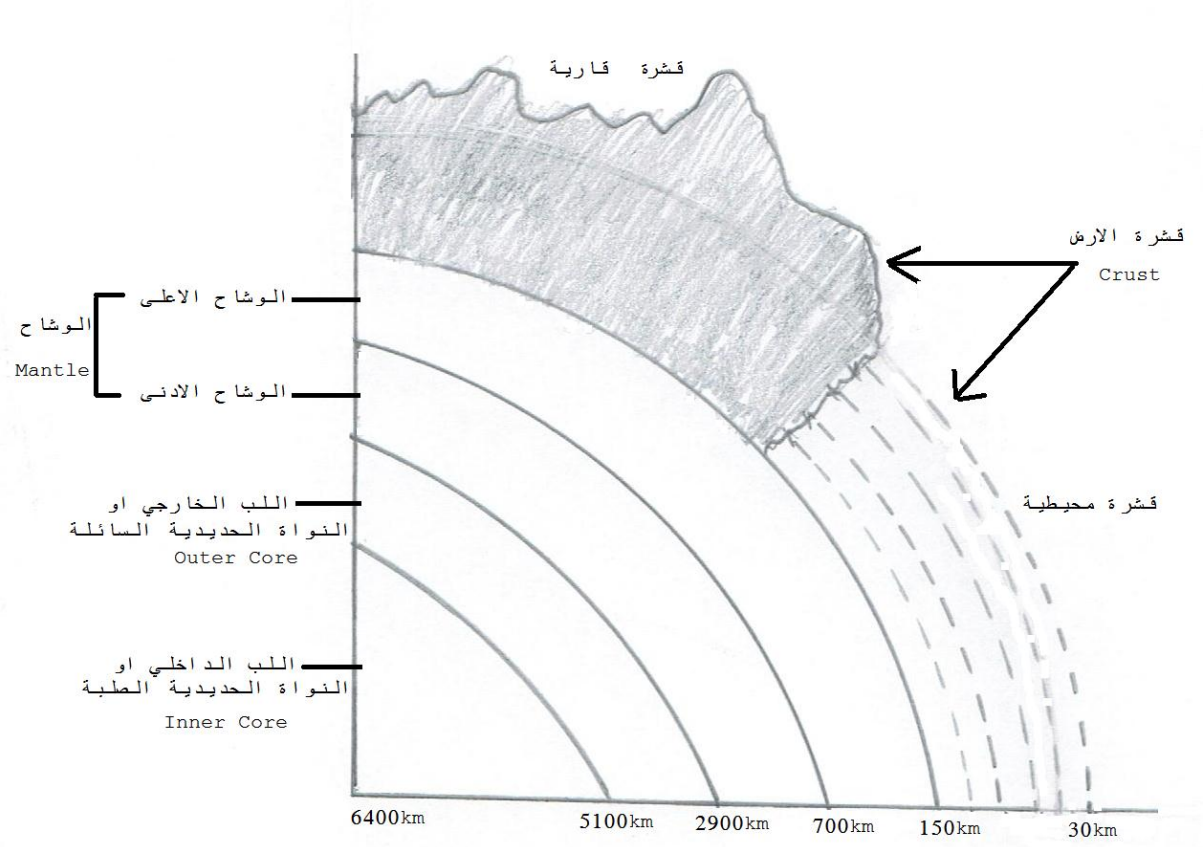
أدت الخصائص الفيزيائية للأرض والمدار الفلكي المناسب التي تدور فيه حول الشمس حيث تمدها بالدفء والطاقة ووجود الماء إلى نشأة الحياة واستمرار الحياة عليها حتى العصر الحالي. ومن المتوقع أن تستمر الحياة على الأرض لمدة ١.٢ مليارات عام آخر، يقضي بعدها ضوء الشمس المتزايد على الغلاف الحيوي للأرض، حيث يعتقد العلماء بأن الشمس سوف ترتفع درجة حرارتها في المستقبل وتتمدد وتكبر حتى تصبح عملاقا أحمرا ويصل قطرها إلى كوكب الزهرة أو حتى إلى مدار الأرض، على نحو ما يروه من تطور للنجوم المشابهة للشمس في الكون عند قرب انتهاء عمر النجم ونفاذ وقوده من الهيدروجين. عندئذ تنهي حرارة الشمس المرتفعة الحياة على الأرض. هذا إذا لم يحدث لها حدث كوني آخر قبل ذلك كأنفجار نجم قريب في هيئة مستعر أعظم – ينهي الحياة عليها.

تعمل موارد الأرض المختلفة على إبقاء جمهرة عالمية ضخمة من البشر، الذين يقتسمون العالم فيما بينهم ويتوزعون على حوالي ٢٠٠ دولة مستقلة، ويتفاعلون مع بعضهم البعض بأساليب متنوعة تشمل التواصل الدبلوماسي السياحة التجارة والقتال العسكري أيضًا. ظهر في الثقافة البشرية نظرات وتمثيلات مختلفة للأرض، فبعض الحضارات القديمة جسدتها كإلهة، والبعض إعتقدها مسطحة، وقال آخرون أنها مركز الكون، والاتجاه السائد حاليًا ينص على أن هذا الكوكب هو عبارة عن بيئة متكاملة تتطلب إشراف الإنسان عليها لصيانتها من الأخطار التي تهددها، والتي من شأنها أن تهدد الإنسان نفسه في نهاية المطاف.

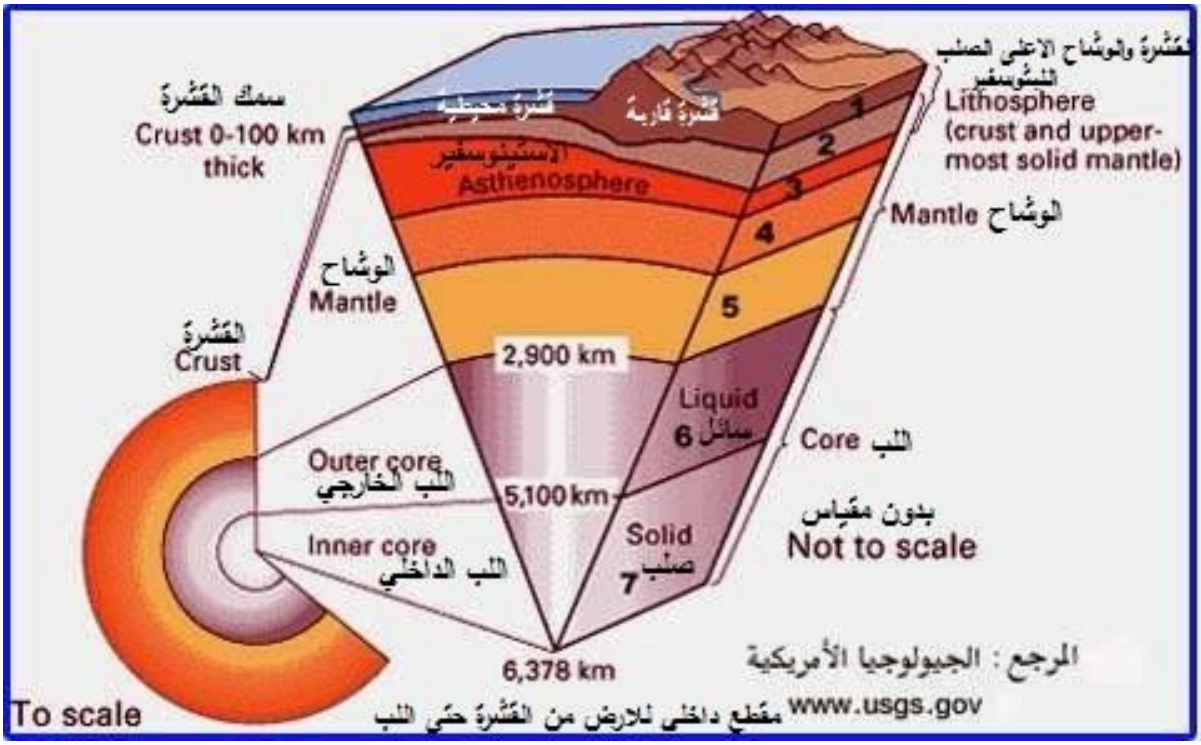
توجد الأرض في مجموعة كواكب المجموعة الشمسية، والمجموعة الشمسية نفسها واحدة من ضمن مئات المليارات من النجوم التي تشكل مجرة درب التبانة أو درب اللبانة. المنطقة التي تميز كوكب الأرض حول الشمس عن غيرها هي منطقة تعرف بأنها نطاق صالح للسكن، بمعنى أن بُعد الأرض عن الشمس الذي يبلغ نحو ١٥٠ مليون كيلومتر ومدار الأرض حول الشمس في فلك دائري يجعل عليها درجات حرارة مناسبة ليست بالمرتفعة كثيرا وليست باردة جدا بحيث تلائم نشأة حياة واستمرارها عليها. بالإضافة إلى ذلك حجم مناسب للأرض يجعلها تحتفظ بغلافها الجوي ووجود الماء عليها، ووجود غاز الأوزون في جو الأرض الذي يحمي الأحياء عليها من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، علاوة على مجالها المغناطيسي الذي يحميها من الجسيمات الأولية السريعة التي تأتي مع الرياح الشمسية فتهدد سلامة الأحياء على الأرض.

البنية الداخلية للأرض:

ينقسم الجزء الداخلي من كوكب الأرض، مثله في ذلك مثل غيره من الكواكب الأخرى، إلى عدة طبقات، وذلك طبقًا للخصائص الكيميائية أو الريولوجية (علم الجريان) . ذلك العلم المعني بحالات المادة وما يحدث فيها من حيث اللزوجة والتمدد والتلدن بتأثير العوامل الخارجية الفيزيائية – فعند النظر إلى الطبقة الخارجية لكوكب الأرض من الناحية الكيميائية، يُلاحظ أنها عبارة عن قشرة صلبة رقيقة نسبيا يبلغ سمكها نحو ٥٠ كيلومتر، تتميز بتكونها من معادن خفيفة نسبيا أغلبها السليكات. وتطفو تلك القشرة الخفيفة التي تحوي القارات والمحيطات والبحار فوق غلاف الأرض، وهو أشد كثافة عن مادة السطح ويتكون من مادة صلبة عالية اللزوجة. كما أن سمك القشرة الأرضية يختلف من مكان إلى آخر؛ حيث يكون متوسط سمكها تحت المسطحات المائية ٦ كيلومترات ويتراوح بين ٣٠ و ٥٠ كيلومتر في القارات. يُطلق على كل من القشرة الأرضية والجزء السطحي من الوشاح الأرضي العلوي الذي يتسم بالبرودة والصلابة اسم "الغلاف الصخري" أو "الغلاف الحجري"، وهو الذي تتكون منه الألواح التكتونية. ويقع أسفل الغلاف الصخري نطاق الانسياب (وهو جزء الوشاح العلوي تحت النطاق الصخري الجامد، وهذا الجزء لدن بالدرجة التي تسمح بالانسياب الصخري) الذي يعتبر بمثابة طبقة تتسم بلزوجة منخفضة نسبيًا يرتكز عليها الغلاف الصخري. هذا وقد ظهرت تغيرات مهمة في البنية البلورية التي تقع داخل الوشاح الأرضي وذلك على بُعد ٤١٠ و ٦٦٠ كيلومتر أسفل سطح الأرض، تلك المسافة التي تمثل نطاقًا انتقاليًا يفصل بين الوشاح الأرضي العلوي والوشاح الأرضي السفلي. وأسفل الوشاح الأرضي، يوجد لب خارجي سائل يتسم بلزوجة منخفضة للغاية أعلى اللب الداخلي الصلب. وقد يدور اللب الداخلي بسرعة زاوية (المعدل الزمني لتغير الإزاحة الزاوية) أعلى من السرعة التي تدور بها باقي أجزاء الكوكب، كما أن درجة حرارته تزيد بنسبة ٠.١ إلى ٠.٥ درجات مئوية كل عام.



مقطع داخلي للارض يمتد من اللب حتى الغلاف الخارجي



وتتألف البنية الداخلية للارض من القشرة حتى اللب من سبع طبقات هي كالتالي:

القشرة الارضية Earth's Crust : وهي الجزء الرقيق من طبقات الأرض، وتبلغ سماكتها تحت اليابسة من ٣٥ إلى ٤٠ كلم تقريبا، وتحت قمم الجبال العالية مثل جبال الهملايا والألب والأنديز تبلغ حوالي ٧٠ كم، وتحت المحيطات تبلغ حوالي ٥ كم على الاكثر. وتنقسم الى قسمين هما:

١. **القشرة القاريّة Continental crust** : وتُغطّي ثلث سطح الأرض، ويتراوح سُمكها بين ٣٥-٧٠ كم.

٢. **القشرة المُحيطيّة Oceanic crust:** وَتُشكِّل ثلثَي مساحة سطح الأرض تقريباً، وَيتراوح عمقها ما بين (٠- ١٠) كم، وَتتكوَّن غالباً من الصّخور البازلتيّة.

٣. **طبقة الاسثينوسفير Asthenosphere:** ويتميّز بأنّه يحوي على مواد لَدِنة ذات درجة حرارة عالية، تُنشئ تيّارات الحمل بين الطّبقة العلويّة والاسثينوسفير، يتراوح عمق هذا الجزء بين ١٠٠-٤١٠٠ كم تحت سطح الأرض، وتُعَدّ الحركة البطيئة لهذا الجزء هي السّبب الرّئيس في حركة الصّفائح التكتونيّة.

الوشاح Mantle : هي عبارة عن الطّبقة الوُسطى بين القشرة الأرضيّة واللُبّ، وَتُشكِّل ٨٤% من حجم الكرة الأرضيّة، حيث يبلغ سُمك هذه الطّبقة ٢٩٠٠ كم تقريباً، كما تتميّز هذه الطّبقة بدرجة الحرارة المُرتفعة؛ حيث تتراوح درجة الحرارة ما بين ١٠٠٠ درجةٍ مئويّةٍ في حدودها مع القشرة الأرضيّة، و٣٧٠٠ درجةٍ مئويّةٍ عند حدودها مع اللُبّ. ينقسم الوشاح الى قسمين هما:

٤. **الوشاح العلوي uppermost Mantle** : وهو الجزء الذي يقع تحت طبقة الاسثينوسفير، حيث يفصل فيما بينهما انقطاع موهو الذي يتراوح سمكه ما بين ٨ كم في قيعان المُحيطات، و٣٢ كم في القارّات.

٥.**الوشاح الأدنى Lower Mantle** : يُطلَق على هذه الطّبقة اسم ميزوسفير Mesosphere. وتكون على عمق يمتدّ من ٦٦٠-٢٧٠٠ كم تحت سطح الأرض، وتتميّز هذه الطّبقة بارتفاع درجة حرارتها مُقارنةً بطبقة الوشاح العلويّ.

٦.**النواة الخارجية Outer Core** : يبلغ سمك هذه الطّبقة ٢٢٠٠ كم تقريباً، وهي عبارة عن طبقة سائلة تتكوّن من معدنَي النّيكل والحديد الذّائبين، وتتراوح درجة الحرارة فيها ما بين ٤٥٠٠-٥٥٠٠ درجةٍ مئويّةٍ، ويعمل دوران هذه الطّبقة على تشكيل المجال المغناطيسيّ حول الأرض الذي بدوره يعمل على حماية الأرض من الرّياح الشمسيّة.

٧.**النواة الداخلية Inner core** : تتكوّن بشكل عام من معدنَي الحديد والنيكل بحالتهما الصّلبة، على خلاف وجودهما في الحالة السّائلة في طبقة اللُبّ او النواة الخارجيّة، ويعود السّبب وراء ذلك إلى الضّغط الكبير في هذه الطّبقة والذي يحول دون تحولهما للحالة السّائلة، حيث تبلغ قيمة الضّغط في هذه الطّبقة ٣.٦ مليون ضغط

جويّ، ويبلغ سُمك هذه الطّبقة ١٢٥٠٠ كم تقريباً، في حين تتراوح درجة الحرارة فيها ما بين ٥٥٠٠ إلى ٧٠٠٠ درجةٍ مئويّةٍ.

ثانيا– النظريات الحديثة التي تفسر علاقة الارض بالمجموعة الشمسية:

النظام الشمسي أو المجموعة الشمسية هو النظام الكوكبي الذي يتكون من الشمس وجميع ما يَدور حولها من أجرام بما في ذلك الأرض والكواكب الأخرى. يَشمل النظام الشمسي أجراماً أخرى أصغر حجماً هي الكواكب القزمة والكويكبات والنيازك والمذنبات، إضافة إلى سحابة رقيقة من الغاز والغبار تعرف بالوسط بين الكوكبي، كما توجد توابع الكواكب التي تسمى الأقمار، والتي يَبلغ عددها أكثر من ١٥٠ قمراً معروفاً في النظام الشمسي، معظمها تدور حول العمالقة الغازية .لكن أكبر جرم في النظام الشمسي وأهم هذه الأجرام طبعاً هو الشمس، النجم الذي يَقع في مركز النظام ويَربطه بجاذبيته، فكتلتها تبلغ ٩٩.٩% من كتلة النظام بأكمله، كما أنها هي التي تشع الضوءوالحرارة اللّذين يَجعلان الحياة على الأرض مُمكِنَة، وهي مع ذلك ليست إلا نجماً متوسط الحجم. وتأتي بعد الشمس الكواكب، حيث توجد في النظام الشمسي ثمانية كواكب هي بالترتيب حسب البعد عن الشمس :عطارد والزهرة والأرض والمريخ (الكواكب الصخرية) والمشتري وزحل و أورانوس ونبتون (الكواكب الغازية).

يَعتقد معظم الفلكيين حالياً بأن النظام الشمسي قد وُلد قبل ٤.٦ مليار سنة من سحابة ضخمة من الغاز والغبار تعرف **بالسَّديم الشَّمسيّ**. وحسب هذه النظرية، بدأ هذا السديم بالانهيار على نفسه نتيجة لجاذبيته التي لم يَستطع ضغطه الداخلي مقاومتها. وقد جُذِبَت معظم مادَّة السديم الشمسي إلى مركزه، حيث تكونت الشمس فيه. ويُعتَقَد أنّ جسيماتٍ صغيرةً ممَّا بقي من مادة تراكمت مع بضعها بعد ذلك مكونة أجساماً أكبر فأكبر، حتى تحوَّلت إلى الكواكب الثمانية، وما بقي منها تحول إلى الأقمار والكويكبات والمذنبات.
الشمس هي نجم المجموعة الشمسية، وهي العنصر الرئيسي وأكبر كتلة في المجموعة (تبلغ كتلتها حوالي ٣٣٢,٩٠٠ من كتلة الأرض) الكثافة والحرارة المنتجة في قلب نواة الشمس كافي لبقاء التفاعلات النووية، والتي تحرر كميات كبيرة من الطاقة أعظمها على شكل طاقة إشعاعية إلى الفضاء الخارجي.

ثالثا– دوران الارض حول نفسها:

تدور الأرض حول نفسها بمحورٍ مائل بمقدار ٢٣.٥ درجة، وهذا الميلانُ يُعبِّر عن الاختلاف بين زاوية مِحور دوران الأرض وزاوية مَدارِها حول الشّمس، وهذا الدّوران يُسبِّبُ تعاقب اللّيل والنّهار؛ فهو يُظهر الشّمس وكأنّها تُشرقُ – ظاهريّاً – من الشّرق وتغربُ في الغرب، ولأنَّ هذه الحركة مُجرَّد ناتج ظاهريّ فهي تكونُ مُعاكسة لاتّجاه دوران الأرض الحقيقيّ، وذلك يعني أنَّ الأرض تدورُ من الغرب إلى الشّرق وليس العَكْس. تحتاج الأرض لتدور حول نفسها مدّةً تبلغُ ٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة حسب السّاعة العاديّة، وهذا يعني أنَّ أدوات حساب الوقت لدى الإنسان تتأخَّرُ أربع دقائق في كلّ يوم، ولمُعالَجة ذلك يتمُّ إضافة يومٍ جديد إلى التّقويم مرَّة كلّ أربع سنواتٍ لتعويض النّقص، وتُسمَّى السّنة التي أُضِيف إليها اليوم بالسّنة الكبيسة.

رابعا– مدار الارض حول الشمس:

تدور الأرض حول الشّمس من الغرب إلى الشّرق في مدار إهليليجيّ (أي بيضاويّ) بحيث تقع الشّمس في إحدى بؤرتيه، وتتم دورةً كاملة مرَّةً كلّ ٣٦٥.٢٤ يوماً تقريباً، وبهذا الدّوران تُحسب السّنة الميلاديّة. وعلى عكسِ الاعتقاد السَّائد، فإنَّ دوران الأرض حول الشّمس ليسَ سبباً لتعاقُب الفصول الأربعة، بل هو ميلانُ مِحور دورانها حولَ نفسها. ولأنَّ شكل هذا المدار بيضاويّ فإنَّ الأرض لا تبقى على نفسِ المسافة من الشّمس، بل في الحقيقة تتغيَّرُ المسافة بين الأرض والشّمس بأكثر من خمسة ملايين كيلومترٍ بين أقرب نقطة لهما وأبعد نُقطة، وأثناء هذا تتغيَّر أيضاً سُرعة دوران الأرض؛ فكُلَّما اقتربت الأرض من الشّمس تزداد سُرعتها، وكُلَّما ابتدعت تتباطأ، وذلك بسبب ازدياد أو انخفاض قوّة الجاذبيّة المُؤثّرة بها، لكن وسطيّاً تبلغُ هذه السُّرعة ١٠٨,٠٠٠ كم/ساعة، بحيثُ تَقطع الأرض ٩٤٠ مليون كيلومترٍ كلَّ عام.

خامسا– حركة الارض وعلاقتها بحركة القمر

يعتبر القمر من الأجرام السماوية التابعة للمجموعة الشمسية، وهو القمر الطبيعي الوحيد التابع لكوكب الأرض، كما أنه القمر الأكبر حجماً بين الأقمار الأخرى بالمقارنة مع الكوكب الذي يتبعه، حيث تصل كتلته إلى ١/٨١ من كتلة الأرض، أمّا قطره فهو ربع قطرها، وأكثر ما يميّزه هو حركته المتزامنة مع كوكب الأرض، إذ إنّنا دائماً ما نرى الوجه نفسه للقمر. إحدى أكثر الفرضيات قبولاً في الوسط العلمي حالياً لتفسير تشكل القمر هي فرضية الاصطدام العملاق بحيث تفرض أن جرم بحجم المريخ يسمى ثيا اصطدم بالأرض المتشكلة حديثاً، أما المواد المتصاعدة نتيجة هذا الانفجار قد تراكمت مشكلة القمر. ويعتقد أن الاصطدامات العملاقة كانت أمر شائع في بدايات النظام الشمسي. يدور القمر حول الأرض في مدارٍ شبه بيضاوي في الشكل، وبحركةٍ كوكبية تكون من الغرب باتجاه الشرق، وهو ما يعرف باسم الشهر القمري، وفي هذا المقال سنعرفكم بشكلٍ أكبر على حركة القمر حول الأرض. يدور القمر حول الكرة الأرضة لمسافةٍ تصل إلى ٣٨٤,٤٠٣ كم٢، وبسرعةٍ متوسطة تصل إلى ٣٧٠٠ كم/ الساعة، ويشار بأنه يكمل دورته الكاملة كل سبعةٍ وعشرين يوماً، وسبع ساعاتٍ، وثلاثةٍ وأربعين دقيقة، بالإضافة إلى أحد عشر ثانية وخمس أجزاءٍ منها، وقد تم التوصل إلى هذه النتيجة بالاعتماد على النجوم. حتى يكتمل الشهر القمري الواحد أي يتم انتقال القمر من أحد أوجهه إلى وجهه الآخر والمماثل، فإنّه يحتاج إلى حوالي تسعةٍ وعشرين يوماً، واثنتي عشرة ساعة، وأربعةٍ وأربعين دقيقة، بالإضافة إلى ثانيتين وثمانية أجزاء من الثانية. من الجدير بالذكر أنه بالرغم من أن القمر يبدو لامعاً ومضيئاً عن النظر إليه، إلا أنه فعلياً يعكس حوالي ٧% فقط من الضوء الواصل إلى سطحه، أما درجة عكسه فهي ٠.٠٧ هي مساوية لدرجة

انعكاسية غبار الفحم، كما يشار إلى أنّ دوران القمر حول الأرض تنتج عنه ظاهرتي الخسوف والكسوف و المد والجزر.