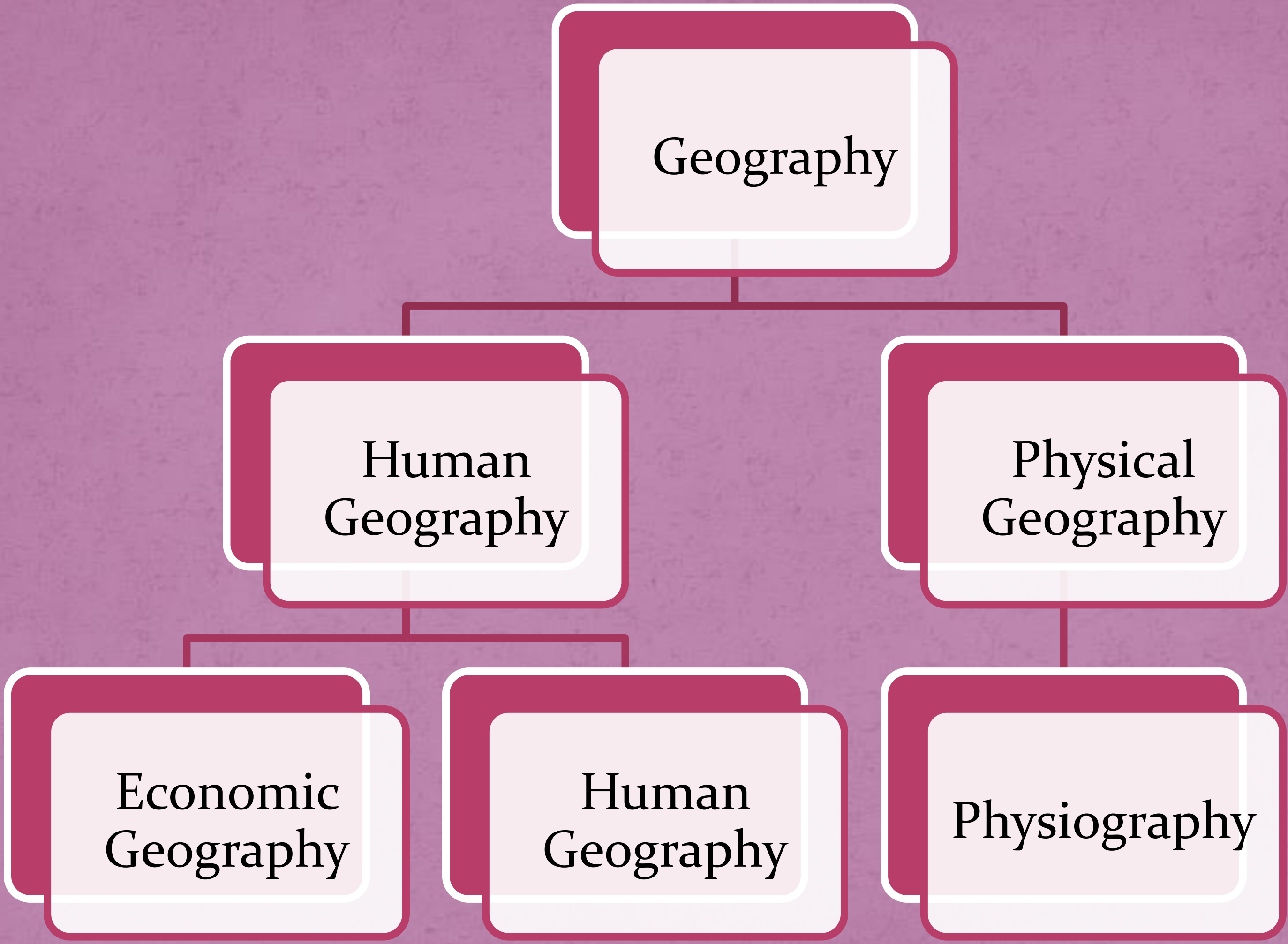
Readings In Geography

The Staff of Geography Department
University of Alexandria
Presenting: Dr. Mohamed Hafez


Geography
Human Geography
Physical Geography
Economic Geography
Human Geography
Physiography

Physical Geography

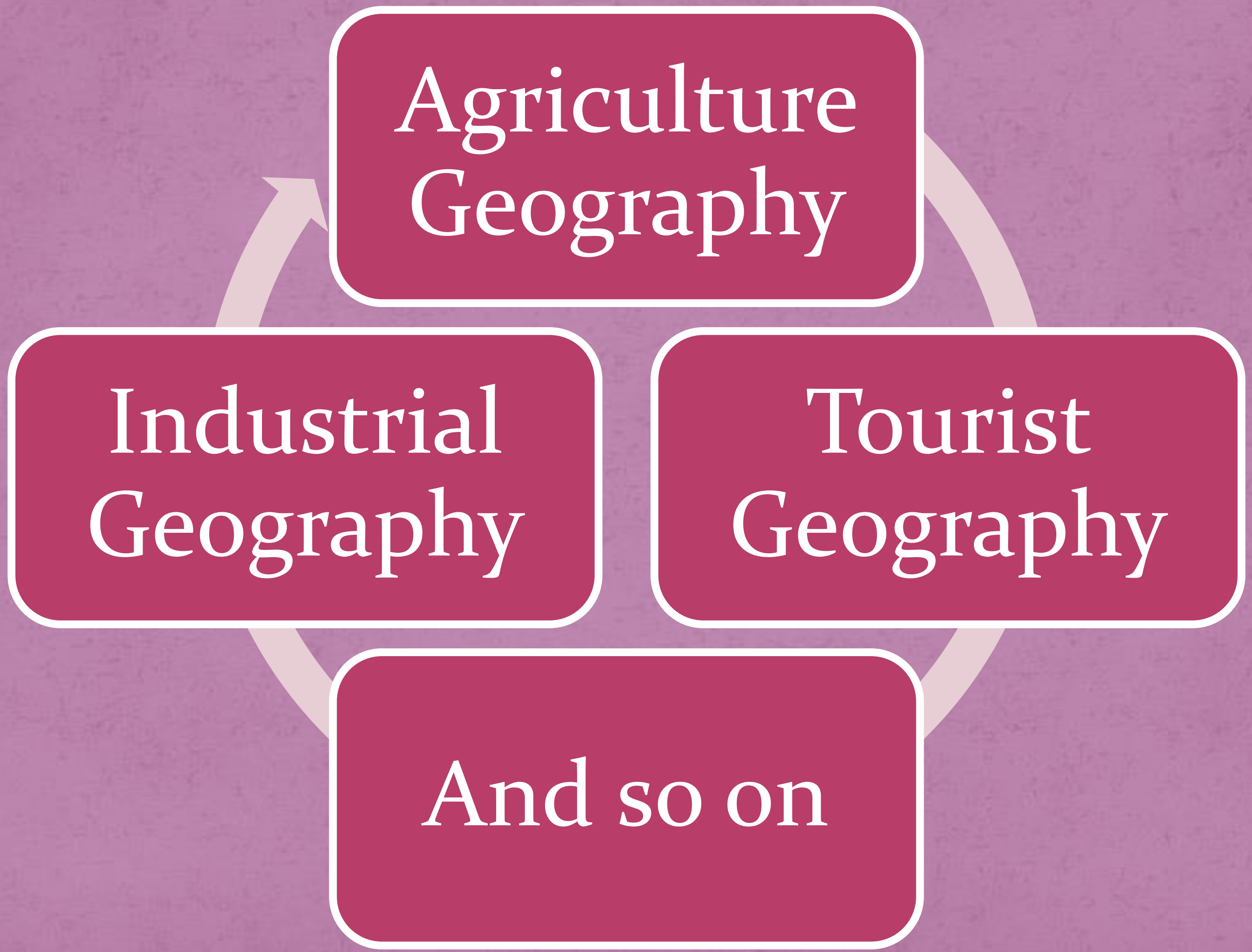
Human Geography

Demography

Historical Geography

Population Studies & so on

Economic Geography



Cartography

- Surveying
  - Datum
  - Projection
- Maps
  - Latitude
  - Longitude

Part one: Physical Geography

Chapter 1: the universe

Galaxies and stars المجرات والنجوم

- ***Galaxy:*** According to astronomers, there exist some 60-90 billion galaxies. In the universe Larger galaxies may contain up to one trillion stars while the smallest may have about a million. Our knowledge is limited to only two galaxies.

- المجرة: وفقا لعلماء الفلك، يوجد من 60-90 بليون مجرة. وأكبر المجرات في الكون تحتوي على ما يصل إلى تريليون نجم، في حين أن أصغرالمجرات قد يكون لها حوالي مليون نجم. ومعرفتنا قد تكون محدودة لاثنين فقط من المجرات.

The Milky Way

- One, the Milky Way, of which our solar system is a part and the other one, visible to naked eyes, is Andromeda.
- Light year is the distance travelled by light in one year at a speed of 2, 99,792.5 Km. Per second.
- المجرة الأولي: درب التبانة، والتي يعد نظامنا الشمسي جزء منها، والآخري: مجرة مرئية بالعين المجردة، هي أندروميدا.
- السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة بسرعة 299،792.5كم في الثانية الواحدة.

Galaxies

- ***Galaxies:*** These are huge congregations of stars that are hold together by force of gravity. Our Earth and the solar system are contained in the Galaxy called Milky Way.
- المجرات: تجمعات ضخمة من النجوم التي تعقد معا عن طريق قوة الجاذبية. وتعد الأرض والنظام الشمسي ضمن مجرة درب التبانة.
- *Stars:* Stars account for 98 per cent of the matter in a galaxy. The stars nearest to the earth are Proxinta Centauri, Alpha Centauri, Barnard's Star, Sirius and so on. Of these, Sirius is the brightest.
- النجوم: تكون النجوم نسبة 98٪ من هذه المسألة في المجرة. أقرب النجوم إلى الأرض هي سنتوري بروكسنتا ، سنتوري ألفا، نجمة بارنارد، وسيريوس وغيرها. من هذا، تعد سيريوس ألمعها.

The universe الكون

The solar system النظام الشمسي

- ***For Solar System:*** The solar system is centered around the sun. There are nine planets in the system. They are Mercury, Venus Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune and Pluto.
- من النظام الشمسي: يرتكز النظام الشمسي حول الشمس، ويوجد تسعة كواكب في هذا النظام، هي: عطارد، الزهرة (الهة الجمال)، الأرض، المريخ (أله الحرب)، المشتري (رب الألهة)، زحل (أله الزراعة)، أورانوس، نبتون (أله الحرب) وبلوتو (أله الموتي والجحيم).

The solar system النظام الشمسي

Satellites

- There are 33 satellites and many asteroids and comets in the solar system. The sun, which is one of the stars in the Milky Way, is composed mainly of hydrogen.

- ويوجد عدد 33 قمر والكويكبات والعديد من المذنبات في النظام الشمسي. وتعد الشمس واحدة من نجوم مجرة درب التبانة، والتي تتكون أساسا من غاز الهيدروجين.

The sun

- The sun consists of the Photosphere, the Chromospheres and Corona. The age of the sun is about 5 billion years. Its diameter is 1,3 92,000 Km. It is about 149.8 million KMs away from the earth. Mercury is the smallest planet and the nearest to sun. It is the only planet without a satellite.
- تتكون الشمس من طبقات الفوتوسفير، والكروموسفير وكورونا. ويقدرعمر الشمس بنحو 5 بليون سنة. وقطرها مليون و392الف كم. وبعدها عن الأرض بنحو 149.8مليون كم. ويعتبرعطارد من أصغر الكوكب وأقربها للشمس، وهو الكوكب الوحيد من دون قمرا.

Jupiter

- Jupiter is the largest planet. It has 14 satellites. Saturn is most remarkable due to a system of rings which surround it. It has 10 satellites. It is the only outer planet visible from the earth.

- كوكب المشتري أكبر الكوكب، ويتبعه 14 قمر. أما كوكب زحل فهو الأبرز نتيجة نظام الحلقات التي تحيط به، ويتبعه 10 أقمار. وهو الكوكب الخارجي الوحيد المرئي من الأرض.

Venus

- Venus is the planet which is closest to the earth. It is the brightest object in the sky, apart from the sun and moon. It is called the evening star. The Moon is the only satellite of the earth.

- كوكب الزهرة هو الكوكب الأقرب إلى الأرض، وهو ألمع الأجرام في السماء- بصرف النظر عن الشمس والقمر- ويسمى نجمة المساء. القمر هو قمر وحيد للأرض.

The planets and the moons الكواكب والأقمار

- Our solar system comprises the sun, the planets and their moons. It also consists of several thousand minor planets called asteroids or planetoids and large number of comets. In order of their distance from the sun, the planets of the solar system are: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune and Pluto Mercury and Venus are nearer to the sun than the earth.

- نظامنا الشمسي يتألف من الشمس والكواكب وأقمارها. وتتكون أيضا من عدة آلاف من الكواكب المبعثرة يطلق عليها الكويكبات وعدد كبير من المذنبات. ومن حيث المسافة التي تفصلها عن الشمس، الكواكب في النظام الشمسي هي: عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون وبلوتو وعطارد والزهرة أقرب إلى الشمس من الأرض.

Temperature on each planet درجة الحرارة على الكواكب

- It requires mush less time to pass between the earth and sun than around the far side of the sun. The temperature found on each planet depends upon its distance from the sun. The closer the planet to the sun, the higher its temperature.

- أنه يتطلب وقتا أقل للمرور بين الأرض والشمس من حول الجانب الآخر من الشمس. تعتمد درجة الحرارة التي وجدت على كل كوكب على المسافة التي تفصله عن الشمس. كلما اقترب الكوكب من الشمس، كلما ارتفعت درجة الحرارة فيه.

موقع الكواكب بالنسبة للشمس

- It is believed that the universe began its existence some 15 billion year ago. At that time, it comprised hydrogen and a small amount of helium. There were neither planets nor stars. The sun seems to have been formed 4.6 billion years ago. Many stars appeared before the sun was formed and many more followed the sun's formation. The process of formation of stars still continues. Being combustible, stars have limited life spans.
- ويعتقد أن الكون بدأ وجوده منذ نحو 15 بليون عام مضي في ذلك الوقت، وتألف من الهيدروجين وكمية صغيرة من الهيليوم. لم تكن هناك كواكب ولا نجوم. ويبدو أنه قد تم تشكيل الشمس منذ 4.6 بليون سنة مضت. وأنه ظهرت العديد من النجوم وتشكلت قبل الشمس، غير أن الكثير يتبع تشكيل الشمس. وعملية تكوين النجوم لا يزال مستمرا. وقابلة للانتهاء، والنجوم قد تمتد عمرها شبه محدودة .

The sun

- Sun is considered to be parent of our solar system. It is also the largest member of the solar system. Every member of the solar system revolves around the sun. The sun is made up of extremely hot gases. It gives huge flames. It is the only source of heat and light for the entire solar system.
- وتعتبر الشمس الأم لنظامنا الشمسي: وهي أيضا أكبر عضو في النظام الشمسي. كل عضو من أعضاء النظام الشمسي تدور حول الشمس. و تتكون الشمس من غازات مرتفعة الحرارة للغاية. وهذا ما يعطي االسنة اللهب الضخمة. وهي المصدر الوحيد للحرارة والضوء للنظام الشمسي بأكمله.

- The average distance of the sun from the earth is 149, 597,000 Km. and its equatorial diameter is 1,392,520 Km. and its surface is approximately 12,000 times that of the earth. Its rotation period is 25 days, 9 hours and 7 minutes. Sun's rays travel at a tremendous speed of about 300,000 Km. per second and take eight minutes to reach the earth.
- متوسط المسافة من الشمس من الأرض هو 149, 597,000 كيلومتر. وقطرالشمس الاستوائي هو 13 92520 كيلومتر. حجمها يقرب من 12000 من حجم الأرض. دورنها حول محورها في مدة 25 يوما، 9 ساعات و 7 دقيقة. سرعة أشعة الشمس هائلة تقدر بحوالي 300ألف كيلومتر في الثانية، وتستغرق ثماني دقائق للوصول إلى الأرض

THE SUN الشمس

Mercury عطارد

- mercury is the closest planet to the sun. It is the second smallest of the nine planets. orbiting the sun at an average distance of 5 7,9 09,100 Km. Its diameter is 4,878 Km. and its period of revolution is about 88 days. The planet rotates on its axis in a period of 58 days, 15 hours, 36 minutes. Being nearest to the sun, mercury receives the greatest amount of heat from it.
- عطارد هو الكوكب الأقرب إلى الشمس، وهو ثاني أصغر الكواكب التسعة التي تدور حول الشمس، يبعد عن الشمس بمسافة متوسطها من 57.909.100 كم. قطره هو 4878 كيلومتر. ومدة دورنها في مدرها هو حوالي 88 يوما. الكوكب ويدور حول محوره في فترة 58 يوما، 15 ساعة، 36 دقيقة. وهو الأقرب إلى الشمس، وبذلك يحصل عطارد على أكبر قدر من الحرارة من الشمس.

Venus الزهرة

- Venus is the brightest of all the planets and is slightly smaller than the earth. Its diameter is 12,102 Km. It is at a distance of 108 ,208,900 Km from the sun. It rotates very slowly in a clockwise direction, i.e., contrary to the spin of other planets and this rotational period is 244 days. It revolves round the sun in about 244 days. The picture sent by Russian probes show rocks strewn on the surface of this planet.
- كوكب الزهرة هو ألمع من جميع الكواكب وأصغر قليلا من الأرض. قطره 12102 كيلومتر. ويبعد بمسافة 108.208.900 كم، من الشمس. و يدور ببطء شديد في اتجاه عقارب الساعة، أي خلافا لدوران الكواكب الأخرى والتناوب لهذه الفترة هو 244 يوما. ويدور حول الشمس في حوالي 244 يوما. والصورة المرسلة من قبل المركبات الروسية تظهر الصخور متناثرة على سطح هذا الكوكب

Mars المريخ

- Mars is the first planet beyond earth. Its equatorial diameter is 6,752 Km. and polar diameter 6,752 KM. It is 227,940,500 Km. away from the sun. Moving at a speed of about 25Kms. per second, Mars completes one revolution around the sun in about 687 days. It rotates on its axis in 24 hours, 37 minutes and 22 seconds, i.e., almost the same period of time as taken by the earth. Picture sent back by Mariner-9 probes in 1971-72 have shown that Mars is a world of mountains, craters and giant volcanoes.
- المريخ هو أول كوكب قبل الأرض. قطره الاستوائي هو 6752 كيلومتر. والقطر القطبي 6752 كم. ومسافته 227.940.500 كيلومتر عن الشمس. وحركته تقدر بسرعة تبلغ حوالي 25كم/ ث. ويكمل المريخ دورة واحدة حول الشمس في حوالي 687 يوما. ويدور حول محوره في 24 ساعة، 37 دقيقة و 22 ثانية، أي تقريبا نفس الفترة الزمنية التي تستغرقها الأرض. وأرسلت بواسطة مركبات مارينر-9 نزلت 1971-1972 مرئيات فضائية أظهرت أن المريخ هو عالم من الجبال، والبراكين العملاقة والحفرالغائرة.

Jupiter المشتري

- Jupiter with equatorial diameter of 142,880 Km. and a polar diameter of 133,540 Km. is the largest planet of our solar system. Its outer layers are gaseous. Composed of hydrogen and hydrogen compound. Jupiter's rate of rotation is rapid and it completes one rotation in 9 hours, 55 minutes and 30 seconds. Jupiter revolves round the sun, once in about 12 years. Jupiter is said to have 16 satellites, fourteen of which have been found through earth based observations.
- كوكب المشتري قطره الاستوائي من 42880 1 كم. ويبلغ قطره القطبي133540. وهو أكبر كوكب في نظامنا الشمسي. الطبقات الخارجية له غازية، تتكون من الهيدروجين ومركبات الهيدروجين. معدل دوران كوكب المشتري سريع، حيث يكمل التناوب الواحد في 9 ساعات، 55 دقيقة و 30 ثانية. و يدور كوكب المشتري حول الشمس، مرة واحدة في 12 سنة تقريبا. ويعتقد أن يكون لكوكب المشتري 16 قمرا، أربعة عشر منها قد معروفة، وجدت من خلال المراصد الأرضية القائمة.

Saturn زحل

- Second in size after Jupiter, Saturn is about 1,426,978,000 KMs. away from the sun. Its equatorial diameter is 1, 06,900 Km. It takes 10 hours and 30 minutes to complete one rotation. It revolves round the sun in 10,759.06 days (about 30 years). Saturn is less dense but colder than Jupiter. Its specific gravity is less than that of water. Until pioneer 11 passed Saturn in September 1979, only 10 satellites of Saturn were known. Since that time, the situation is quite confused. It is now believed that Saturn has at least 22 satellites. Voyager I and II would help sort out the confusion. Saturn was first discovered by Galileo.

- الثاني في الحجم بعد كوكب المشتري، ويبعد زحل عن الشمس بمسافة 1.426.978.000. قطره الاستوائي 106900كيلومتر. ويستغرق الكوكب 10 ساعة و 30 دقيقة لاستكمال دورة واحدة حول محوره. ويدور حول الشمس في أيام 10759.06 (حوالي 30 سنة). زحل هو أقل كثافة ولكن أبرد من كوكب المشتري. الثقل النوعي هو أقل من المياه. حتى الزيارات 11 لبيونير في سبتمبر 1979؛ حيث كانت معروفة 10 من الاقمار فقط لزحل. ولكن منذ ذلك الوقت، تم الخلط تماما على هذا الوضع؛ حيث يعتقد الآن أن لدي زحل ما لا يقل عن 22 قمراً. وفيوجير 1 و2سوف يساعد على حسم هذا الارتباك. وكان أول من اكتشف زحل كان من قبل جاليليو.

Uranus أورانوس

- Uranus is believed to be similar to Saturn and Jupiter and has the same density as that of Jupiter. Its equatorial diameter is 51,400 Km and polar diameter 50,300 KMs, i.e., nearly four times that of earth. It is at a Instance of 2,87,09,91,000 Km. from the sun. it rotates on its axis in 17 hours and 14 minutes and revolves round the sun in 30,707.79 days (about 84 years). It is believed that Uranus is a grim frozen world. Uranus has five known satellites. It was discovered by Sir William Herschel on March 13, 1781.
- يعتقد أن أورانوس مشابهه لكوكبي زحل والمشتري؛ حيث يحتوي على نفس الكثافة من كوكب المشتري. قطره الاستوائي 51400 كم، و قطره القطبي 50300 كم، أي ما يقرب من أربعة أضعاف الأرض. وهو على بعد 2،87،09،91،000 كيلومتر من الشمس. ويدور حول محوره في 17 ساعة و 14 دقيقة ويدور حول الشمس في 30،707.79 يوم (حوالي 84 سنة). ويعتقد أن أورانوس كوكب مظلم يكسوه الجليد. ولأورانوس خمسة أقمار معروفة. اكتشفت من قبل السير وليام هيرشيل في 13 مارس 1781.

Neptuneنبتون

- Neptune too is believed to be similar, to Saturn and Jupiter. It has an equatorial diameter of 48,600 Km. and a polar diameter of 47,500 Km. It is at a distance of 4,49,70,70,000 Km. away from the sun and takes 60, 19,963 days (nearly 165 years) to make one revolution of the sun. The period of its rotation is 16 hours and 17 minutes. Neptune has three satellites, the third having been found in 1981.
- يعتقد أن نبتون أيضا مماثل لزحل والمشتري؛ حيث يبلغ قطره الاستوائي 48600كم. ويبلغ قطره القطبي 47500 كم. ويبعد بمسافة 4،49،70،70،000كم عن الشمس، ويستغرق 19963 60يوما (ما يقرب من 165 عاما) لدورة واحدة حول الشمس. فترة دورانه حول محوره هو 16 ساعة و 17 دقيقة. ويتبع نبتون ثلاثة أقمار، بعد أن تم العثور على القمر الثالث عام 1981.

Pluto بلوتو

- Pluto is the smallest and coldest planet of our solar system because it is remotest from the Sun. It has a diameter of 3,000 Km. and rotates on its axis in 6 days, 9 hours and 18 minutes. Its mean distance from the sun is 5,91,35,10,000 Km. and its period of revolution is 248.54 years.

- بلوتو هو الكوكب الأصغر والأبرد في نظامنا الشمسي؛ لأنه أبعد كوكب من الشمس. قطره 3000 كيلومتر. ويدور حول محوره في 6 أيام، 9 ساعات و 18 دقيقة. ويبعد عن الشمس بمسافة 5،91،35،10،000 كيلومتر. وفترة دورته حول الشمس هو 248,54 سنوات.

أحجام كواكب المجموعة الشمسية

Glossary of commonly

- Galaxy: are huge congregations of stars.
- المجرة: هي تجمعات هائلة من النجوم
- Light year: is the distance travelled by light in one year.
- السنة الضوئية: هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة (300 الف كم/ ث).
- Solar system: are comprises the sun, the planets and their moons.
- النظام الشمسي: يتألف من الشمس والكواكب والأقمار.
- The sun: The sun is considered to be parent of our solar system.
- الشمس: تعد الشمس الأصل في النظام الشمسي وأكبر عضو فيه.

Glossary of commonly

- The sun consists: these are of the photosphere, the chromospheres and corona.
- طبقات الشمس: تتكون من الفوتوسفير والكروموسفير والكورونا.
- Mercury: is the smallest planet and the nearest to sun and it is without a satellite.
- كوكب عطارد: من الكواكب الصغيرة والأقرب من الشمس وليس له قمر.
- Jupiter: is the largest planet and it has 14 satellite.
- كوكب المشتري: أكبر الكواكب ويتبعه 14 قمراً.
- Saturn: is most remarkable due to a system of rings which surround it and it has 10 satellite.
- كوكب زحل: يتصف الكوكب بإحاطته بحلقات غازية ويتبعه 10 أقمار.

Planets at a Glance

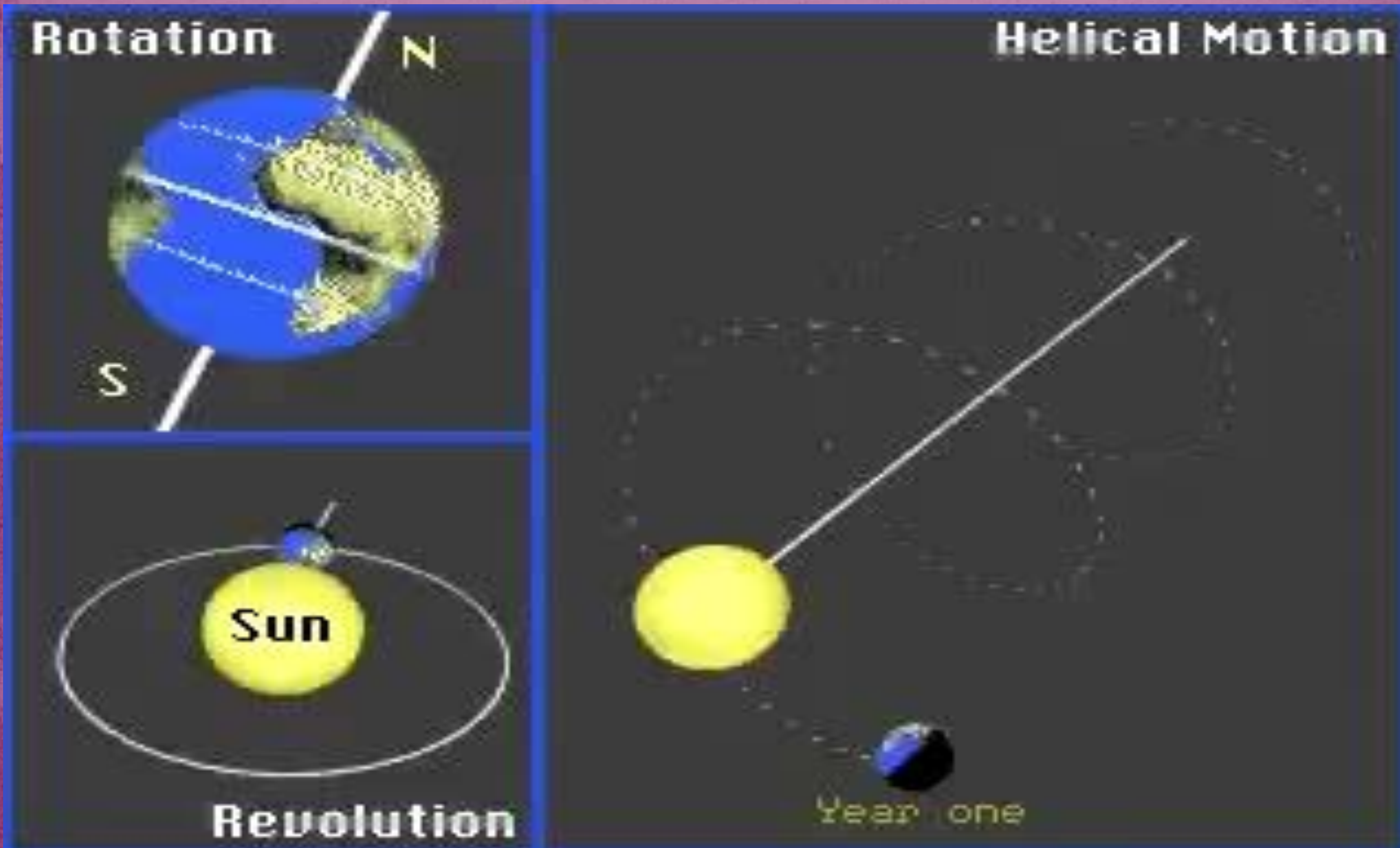
Name planet	Rotation	Revolution
Mercury	58 days 15 h 36 m	88 days
Venus	244 days	224 days
Earth	23 h 56 m 4.2 s	365.25 days
Mars	24 h 37 m 22 s	687 days
Jupiter	9 h 55 m 30 s	12 years
Saturn	10 h 30 m	29.5 years
Uranus	17 h 14 m	84 years
Neptune	16 h 7 m	165 years
Pluto	6 days 9 h 18 m	248 years

The earth

- In solar system, the earth is the third nearest planet from the sun and is the fifth largest planet. It has an equatorial diameter of 12,756 KMs and polar diameter of 12,714 KMs. The earth is at a distance of 14, 95, 97,900 KMs from the sun.
- في النظام الشمسي، الأرض هي الكوكب الثالث الأقرب من الشمس، والأرض من حيث الحجم هي خامس أكبر كوكب. قطرها الاستوائي 12756كيلومتراً، وقطرها القطبي 12714 كيلومتراً. وتبعد الأرض عن الشمس بمسافة 97900 95 14كيلومتراً.

- and orbits round the sun at a speed of 1, 07,220 Km. per hour, making one revolution in 365 days, 5 hours, 48 minutes and 45.51 seconds. It completes, one rotation on its axis every 23 hours, 56 minutes and 4.2 seconds.
- والمدارات حول الشمس بسرعة 07220 1 كم في الساعة، مما يجعل دورتها الواحدة تستغرق 365 يوما، 5 ساعات، 48 دقيقة 45,51 ثانية وهي تكمل دورة واحدة حول محورها كل 23 ساعة، 56 دقيقة و 4.2 ثانية.

حركة الأرض



- The earth is a-unique planet. It is a bit pear-shaped rather than a true sphere. The earth is considered to be a solid, rigid mass with a dense core of magnetic, probably metallic material. It the only planet containing ample water and air around it.

- الأرض كوكب فريد. وتشبه قليلا شكل الكمثرى وهو ليس الشكل الحقيقي. وتعد الأرض في تكونها كتلة صلبة تحيط بالنواة مغناطيسية ومجموعة أساسية من المواد الكثيفة على الأرجح، وهو الكوكب الوحيد الذي يحتوي على الماء وفير، وهواء يحيط به.

- The temperature on the earth is also suitable for human life. The earth is spherical in shape, a. little flattened at the poles. It is the third nearest planet from the sun. It moves in an elliptical orbit around the sun. The Earth completes one revolution around the sun in 365 ¼ days.
- درجة الحرارة على الأرض هي أيضا مناسبة لحياة الإنسان. ويمكن أعتبار الأرض كروية الشكل، ومفرطحة قليلا عند القطبين. وهو الكوكب الثالث كما سبق الذكر من حيث القرب من الشمس. وهي تحرك في مدار بيضاوي الشكل حول الشمس، وتكمل دورة واحدة حول الشمس في ¼ 365يوم.

- The age of the earth is estimated to be around 4.6 billion years. Its total area is 31, 51, 20,000 sq. Km and nearly three-fourths of the same is covered by water.
- يقدر عمر الأرض بحوالي 4.6 بليون سنة. مساحتها الإجمالية هي:
- 3151 2000 كم مربع، وتغطي بما يقرب من ثلاثة أرباعها من بالمياه.

Dimensions of the Earth

Mass	5.88×10^{21} tons
Density	5.517 times that water
Equatorial Circumference	40,075.03 Km
Polar or Meridian Circumference	40,007.89 Km
Equatorial Diameter	12,756 Km
Polar Diameter	12,714 Km

Shape: The following reasons show the earth to be an oblate spheroid (a ball flattened at the poles)

- The Shadow of earth projected on the moon at the time of lunar eclipse is curved.
- منحني وظل الأرض على القمر المتوقع في وقت خسوف القمر
- The timing of sunrise and sunset change, in direct proportion to the distance from east to west.
- التغيير في توقيت شروق الشمس وغروبها، بما يتناسب مع المسافة
- An air flight at a fixed height above sea level round the earth over the circumference passing through the poles would reveal less mileage than a flight round the equator.
- الرحلة الجوية على ارتفاع ثابت فوق مستوى سطح البحر على مدار الأرض حول محيط القطبين تقطع أميال أقل من رحلتها حول الاستواء
- Photographs of the earth taken from the moon by astronauts have confirmed the oblate spheroid shape of the earth.
- أكدت صور الأرض التي أخذت من القمر من خلال رواد الفضاء أنها كروية مفلطحة الشكل عند القطبين.

Reasons for Flattening of the Poles

- The high speed spinning of the earth around its axis has caused its mass to bulge out the equator and sink in at the poles. The phenomena must have occurred during the formative period of the earth when, it was in a semi-molten state.
- أسباب ثبات القطبين: وسرعة العالية من الأرض حول محورها تسبب كتلته في الانبعاج عند الدائرة الاستوائية وتفرطح عند القطبين. وأن حدثت هذه الظاهرة فهي خلال الفترة التكوينية للأرض، عندما كانت في حالة شبه منصهرة.

Land and Sea Surface

- The estimated total surface area of the earth is 51, 00, 66,100 sq. Km. of which the sea or hydrosphere covers five-sevenths or more accurately. 70.92 per cent and the land or lithosphere the remaining two-sevenths or 29.8 per cent. The mean depth of the hydrosphere is 3,554 meters.
- الأرض وسطح البحر: تقدر المساحة الإجمالية للأرض 5100 66100 كيلو متر مربع. تغطيها المسطحات المائية أو الغلاف المائي بنسبة خمسة أسباع أو بدقة أكثر. 70,92 في المائة، واليابس أو الغلاف الصخري النسبة المتبقية سباعان أو 29.8 في المائة، ويتراوح عمق متوسط الغلاف المائي 3554 متراً.

Earth Motions

- ***Earth Motions:*** Earth's axis an imaginary line which runs right across and passes through the centre of the earth. The earth spins round its axis which always remains inclined at an angle of 66 1⁄Z° to the plane of earth's orbit.

- محور الأرض خط وهمي يمتد ويمر عبر مركز الأرض، والأرض تدور على مدار محورها الذي لا يزال يميل دائما زاوية مقدرها 66,5 إلى مستوى مدار الأرض.

Glossary of commonly

- Lithosphere: it is the land which the remaining 30 per cent of the earth.
- الغلاف الصخري: اليابس التي يمثل نسبة 30٪ من سطح الأرض.
- Hydrosphere: it is the sea which covers more 70 per cent of the earth.
- الغلاف المائي: المسطحات المائية التي تمثل نسبة 70٪ من سطح الأرض.
- Earth axis: an imaginary line which runs right a cross and passes through the centre of the earth.
- محور الأرض: هو خط وهمي يمر خلال مركز الأرض بزاوية ميل 66,5°

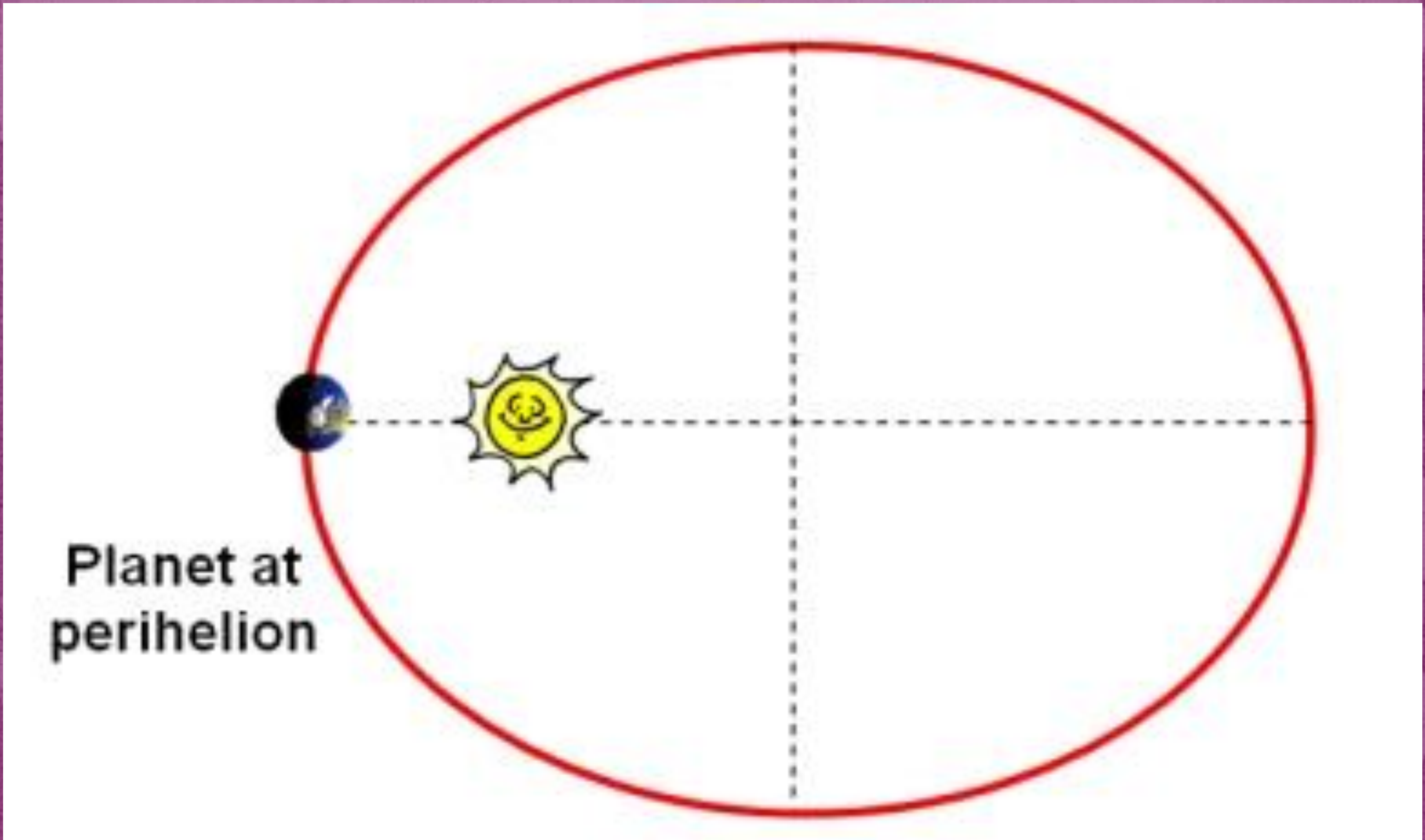
Glossary of commonly

- Rotation: it is the spinning of the earth on its axis.
- حركة الأرض اليومية: دوران الأرض حول محورها.
- Revolution: it is the movement of the earth around the sun.
- حركة الأرض الشمسية: دوران الأرض في مدارها حول الشمس.
- Orbit: it is the elliptical path of earth revolution around the sun.
- مدار الأرض: المسار البيضاوي للأرض في حركتها حول الشمس.

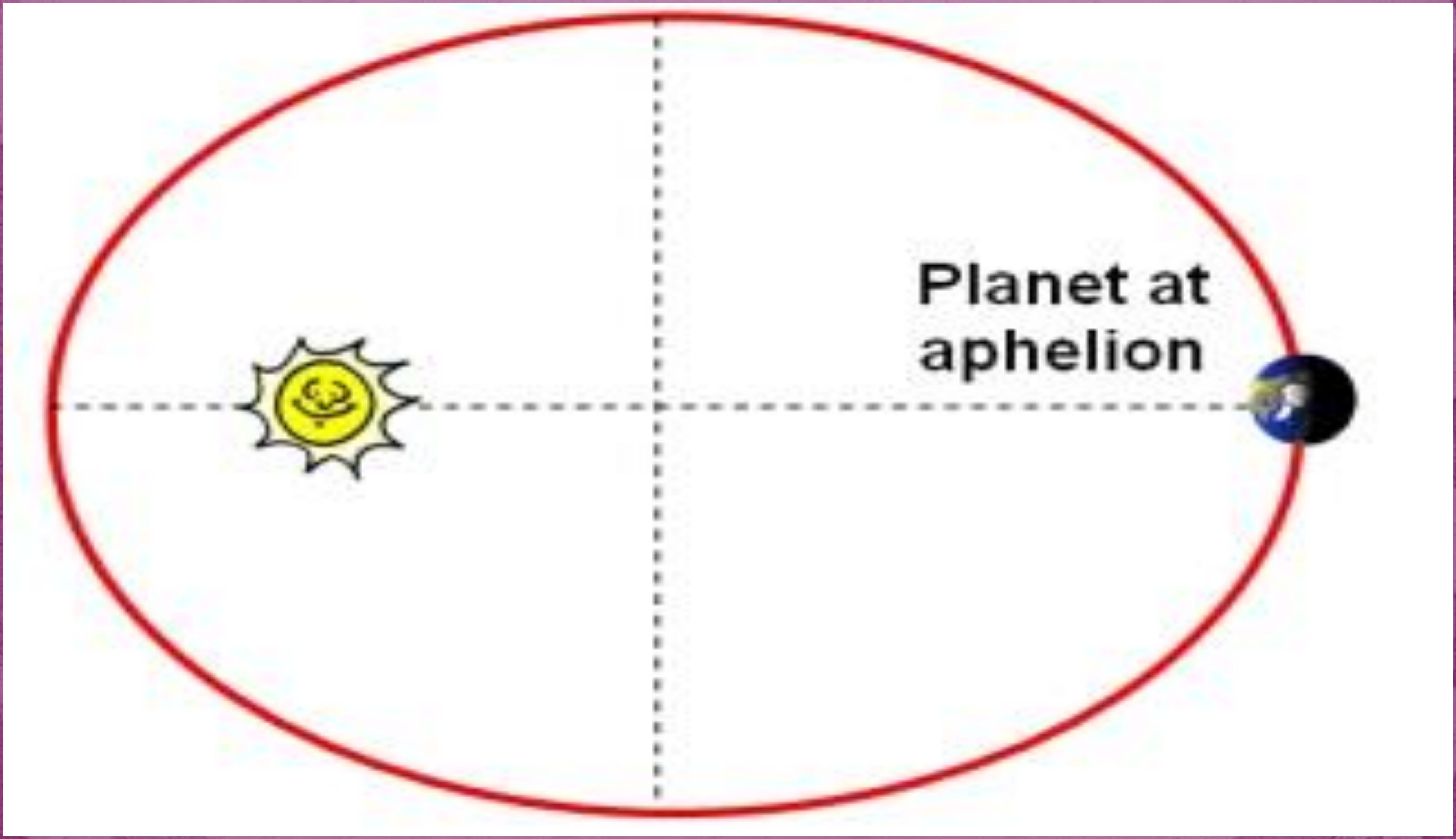
Glossary of commonly

- Aphelion: it is the farthest point to the sun.
- الأرض في الأوج: أبعد موضع للأرض في مسارها حول الشمس، ويحدث يوم 4 يناير.
- Perihelion: it is the nearest point to the sun.
- الأرض في الحضيض: أقرب موضع للأرض في مسارها حول الشمس، ويحدث في نهاية يولية.
- Leap year: it is the year in which the month of February has 29 days.
- السنة الكبيسة: السنة التي يكون فيها شهر فبراير 29 يوم.

الأرض في الحضيض



الأرض في الأوج



Chapter 2: The formation of earth

Formation of Earth

Earth Crust قشرة الأرض

- The earth is composed of three layers-the crust, mantle and the core. The crust is the outermost layer, mantle the intermediate layer and core is the innermost layer. The crust of the Earth is seismically defined as the solid Earth above the Mohorovicic discontinuity or in short, simply Moho.
- الأرض تتكون من ثلاث طبقات، القشرة الأرضية والوشاح أو الغطاء الداخلي والنواة أو مركز الأرض. القشرة هي الطبقة الخارجية والمنتل الطبقة المتوسطة والنواة هي الطبقة ألأعمق. قشرة الأرض والأرض الصلبة تمتد دون الانقطاع فوق نطاق يعرف زلزاليا حد موهورفيشي أو باختصار حد الموهو.

Earth Crust قشرة الأرض

- The crust is thin, rocky veneer that constitutes the continents and the floors of the oceans, and is not a homogenous shell. There are two distinct kinds of crust, which, because of their distinctive compositions and physical properties, determine the very existence of separate continents and ocean basins.
- تتصف القشرة الأرضية بأنها رقيقة، والقشرة الصخرية هي التي تشكل القارات وأعماق المحيطات، وتكوينها غير متجانس، فهناك نوعان من القشرة يمكن تميزهما، والتي باختلاف خصائصهما الفيزيائية يمكن تميز وتحديد القارات والمناطق الانتقالية بينها وبين أحواض المحيطات.

Nature of the Crust
طبيعة القشرة

- The crust is very thin, averaging only about 33 Km in thickness. Compared to its lateral extent, the thickness is only of a very minuscule proportion. When examined by geological and chemical techniques, the rocks exposed at the land surface show great heterogeneity and regional variation.
- القشرة رقيقة جدا، حيث يبلغ متوسطها حوالي 33 كم فقط في السماكة. مقارنة مداه الفسيح، والسمك هو فقط من مقياس دقيق جدا. وعندما ننظر بالتقنيات الجيولوجية والكيميائية نجد الصخور المكشوفة على سطح الأرض تظهر عدم التجانس والتباين الإقليمي.

Nature of the Crust
طبيعة القشرة

- For example, the younger margins of continents consist largely of sediments derived from the continued erosion of the continental surface and transported to the coast, where most of it is deposited in shallow water on the continental shelf. **Such** sediments may from accumulations many kilometers thick.

- على سبيل المثال، أصغر هامش القارات تتألف إلى حد كبير من الرواسب المستمدة من استمرار تآكل السطح القاري ونقلها إلى الساحل، حيث يتم إيداع أكثر من ذلك في المياه الضحلة في الجرف القاري. قد الرواسب من تراكمات هذه عدة كيلومترات سميكة.

Nature of the Crust

- On the other hand, the oldest continental regions, the Precambrian Shields are often dominated by igneous rocks such as granite or by highly metamorphosed rock such as gneiss. Even within a restricted region of a few square kilometers,

- من ناحية أخرى، أقدم المناطق القارية، تتكون في كثير من الأحيان من كتل عصر ما قبل الكمبري من الصخور النارية مثل الجرانيت أو الصخور المتحولة مثل النيس، حتى داخل الأقليم المحدد من الكيلومترات مربعة قليلة.

Nature of the Crust

- great changes are likely to occur in chemical composition, e.g., from granite to basalt or gabbro or even to ultramafic rocks, such as peridotite. Among sedimentary rocks, the chemical differences may be even "greater. Sedimentary processes are even more effective than igneous ones in causing the sorting out or separating from one another of chemical components.

- تغيرات كبيرة من المحتمل أن تحدث في التركيب الكيميائي، على سبيل المثال، من الجرانيت إلى البازلت أو الجابرو أو حتى الصخور العنقودية، مثل البريدوتيت. وبين الصخور الرسوبية قد تكون الاختلافات الكيميائية أكبر. العمليات الرسوبية بل هي أكثر فعالية من تلك النارية في التسبب في التفتت أو من فصل بعضها عن بعض المكونات الكيميائية

Nature of the Crust

- The more recent calculations of the composition of the Earth's crust are based on estimates of the relative volumes of the different types of sedimentary, igneous and metamorphic rocks and the composition of each. It can be seen that the composition of the whole continental crust is intermediate between granite and basalt.
- وتستند الحسابات في الآونة الأخيرة من تكوين القشرة الأرضية على تقديرات الكميات النسبية للأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية والمتحولة والنارية وتكوين كل منهما. ونستطيع القول أن تكوين القشرة القارية كله هو وسيط بين الجرانيت والبازلت.

Nature of the Crust

- Estimates of the composition of the granitic layer alone indicate that in fact this is not granitic, but is also intermediate in character. Every rock can be assumed to contain each of the naturally occurring elements, though perhaps only at extremely low concentrations. Some of these abundant 'trace' elements are relatively uncommon in everyday use, while many of the metals of importance to society are extremely rare in nature.
- تقديرات تكوين الطبقات الجرانيتية وحدها ليس الاساس ولكن أيضا تعتمد على خصائص الصخر حيث يفترض أن كل صخرة تحتوي عنصر من العناصر التي تحدث بشكل طبيعي، على الرغم من وجود تركيزات بعضها بنسب منخفضة للغاية. وبعض هذه العناصر توجد بوفرة ولكنها غير شائعة الاستخدام نسبيا، في حين أن العديد من المعادن ذات الأهمية بالنسبة للمجتمع نادرة للغاية في طبيعتها.

- The composition of some types of sedimentary and igneous rocks and of the continental crust might suggest at first sight that silicon is the dominant element in the Earth's crust. This is not true. If the analyses are recalculated to show the concentration of each element instead of its oxide, it is seen that oxygen is the major constituent (46.55%) of the Earth's crust, with silicon at second place. This superiority of oxygen is even more enhanced if the relative numbers of atoms of each element are calculated. Nearly two-thirds of the atoms of the Earth's crust are of oxygen.

- قد تشير تكوين بعض أنواع الصخور الرسوبية والنارية والقشرة القارية لأول وهلة أن السيليكون هو العنصر المهيمن في القشرة الأرضية. هذا ليس صحيحا. إذا يتم إعادة حساب التحليلات لإظهار تركيز كل عنصر بدلا من أكسيد به، ويعتبر أن الأكسجين هو المكون الرئيسي (46.55٪) من القشرة الأرضية، ويأتي السيليكون في المركز الثاني. هذا التفوق من الأكسجين هو أكثر المحسن إذا تم فيه حساب الأرقام النسبية لذرات كل عنصر. ما يقرب من ثلثي من ذرات القشرة الأرضية هي من الأوكسجين.

- On a volume basis, oxygen is 94% of the Earth's crust. The relatively tiny silicon ions, each of which is only about a fortieth of the volume of an oxygen ion, make up less than 1% of the crust. In effect, silicate minerals can be thought of as a stack of framework of oxygen ions, with the other much smaller ions fitting into the interstices and spaces between.
- على أساس حجم والأكسجين هو 94٪ من القشرة الأرضية. الأيونات سيليكون صغيرة نسبيا، كل واحدة منها فقط عن الأربعين للحجم أيون الأكسجين، ويشكلون أقل من 1٪ من القشرة. في الواقع، يمكن اعتبار المعادن سيليكات من حيث كومة من إطار أيونات الأكسجين، مع أيونات أخرى أصغر بكثير المناسب في الفجوات والمسافات بين.

- The densities of the crustal material are generally in the range of 2.5 to 3.3 g/cm³. This makes them denser than water but less dense than materials beneath them. Thus, they would sink in water but float on the materials beneath it. The thickness of the crust varies and it can be known by the depth of the Moho, which is the deepest beneath regions of higher surface elevations.
- كثافة من المواد القشرة الأرضية بشكل عام في حدود 2،5 حتي 3،3 / سم ز ³. هذا يجعلها أكثر كثافة من الماء ولكن أقل كثافة من المواد تحتها. وبالتالي، فإنها تغرق في المياه ولكن تطفو على المواد الموجودة تحتها. سمك القشرة وتختلف يمكن ان يكون معروفا من قبل عمق موهو، الذي هو أعمق مناطق المرتفعات تحت سطح أعلى

- For example, the Moho reaches depths of about 70 Km beneath large mountain ranges, 40 Km beneath more common continental regions and only 6 Km beneath the ocean bottom. Thus, the Earth's crust is composed of relatively light rigid materials than the denser, warmer, less rigid mantle materials beneath.
- على سبيل المثال، تصل موهو أعماق نحو 70 كيلومترا تحت سلاسل الجبال الكبيرة على بعد 40 كيلومترا تحت أكثر المناطق القارية المشتركة وفقط 6 كم تحت قاع المحيط. وهكذا، وتتكون القشرة الأرضية من مواد صلبة خفيفة نسبيا من كثافة، وأكثر دفئا، والمواد عباءة أقل جمودا تحت.

- In addition to the crust, the portion of the mantle just beneath the Moho is also rather cool and rigid as shown by seismic waves travelling through it. The upper cooler portion of the mantle, which encompasses the upper 80 to 100 Km, sticks to the bottom of the crust and moves along with it.
- بالإضافة إلى القشرة، وجزء من عباءة فقط تحت موهو هو أيضا باردة وجامدة بدلا كما يتضح من الموجات الزلزالية السفر من خلال ذلك. الجزء العلوي من برودة عباءة، والذي يشمل العلوي 80 حتي 100 كلم، العصي على الجزء السفلي من القشرة ويتحرك معها.

- This combined rigid outer region in called the lithosphere (Greek: litho – rock). Beneath the lithosphere, from 100 to 200 Km depth is the Low Velocity Zone (L V Z), which is mush softer than the lithosphere. The prevalence of high temperature here means that some minerals are in a molten phase. This prevalence of high temperature here means that some minerals are in a molten phase.
- هذا ما يسمى المنطقة مجتمعة خارجية صلبة في الغلاف الصخري (باليونانية: يثو - صخرة). تحت الغلاف الصخري، من 100 إلى عمق 200 كلم هي السرعة منطقة منخفضة (LVZ)، والذي الهريسة ليونة من الغلاف الصخري. انتشار ارتفاع في درجة الحرارة هنا يعني أن بعض المعادن هي في مرحلة المنصهر. هذا انتشار ارتفاع في درجة الحرارة هنا يعني أن بعض المعادن هي في مرحلة المنصهر.

- This more plastic region of the mantle, which is much softer than the lithosphere. The prevalence of high temperature this more plastic region of the mantle, which is largely composed of peridotite and on which lithosphere floats, is called the asthenosphere (Greek: ‘asthenos’-weak).
- هذه المنطقة أكثر من عباءة البلاستيك، والذي هو أخف بكثير من الغلاف الصخري. انتشار ارتفاع في درجة الحرارة هذه المنطقة أكثر من عباءة البلاستيكية، والتي تتكون في معظمها من صخور البريدوتيت والتي تعوم على الغلاف الصخري، ويسمى asthenosphere(باليونانية: "asthenos'-ضعيفة).

- The lithosphere is floating on the underlying asthenosphere. The massive portions of the lithosphere reach deeper to obtain the needed buoyancy. This floating lithosphere can be compared to a massive block of ice which extends deeper into the water while its top side extends proportionately higher into the air.

- الغلاف الصخري يعوم على الأساسية. الأجزاء ضخمة من الغلاف الصخري تصل إلى أعمق للحصول على الطفو الحاجة إليها. ويمكن مقارنة هذا الغلاف الصخري العائمة إلى كتلة هائلة من الجليد الذي يمتد في عمق المياه في حين جانبها الأعلى يمتد أعلى نسبيا في الهواء.

- Likewise, the lithosphere begins to sink in the asthenosphere when a weight is placed over it. Such an increase in the load may happen when a volcano grows or when the land is covered under a thick ice sheet. The adjustments which are required to obtain buoyant equilibrium is called isostatic.
- . وبالمثل، فإن الغلاف الصخري يبدأ تغرق في عندما يتم وضع الوزن أكثر من ذلك. قد مثل هذه الزيادة في الحمل يحدث عندما تنمو بركان أو عندما تتناول الأرض تحت الغطاء الجليدي السميك. ويسمى التعديلات التي تتطلب الحصول على التوازن ازدهار المتوازنة التضاغط.

- The condition of isostasy is best exhibited where massive portions of the lithosphere reach deeper into the asthenosphere to obtain the required buoyancy. Were it not for isostasy, mountain ranges would have gradually-subsided because there are no rocks strong enough to bear the heavy load of mountain ranges. The mountains are not supported by the strength of the crust but rather are in a state of floatation equilibrium with the denser underlying rock.
- حالة هو أفضل عرض أجزاء ضخمة من حيث الغلاف الصخري تصل إلى أعمق في للحصول على الطفو المطلوبة. ولولا ، وسلاسل الجبال تدريجيا، هدأت بسبب عدم وجود صخور قوية بما يكفي لتحمل الحمل الثقيل من السلاسل الجبلية. غير معتمدة من قبل الجبال قوة القشرة بل هي في حالة من التوازن الطرح مع الصخور أكثر كثافة الكامنة

Composition and Structure of Continental Crust
تكوين وبنية القشرة القارية

- The Earth is the only terrestrial planet, which has a continental crust. Continents cover roughly about one-third of the planet. They are mostly concentrated in the Northern Hemisphere and are roughly triangular in shape.

- الأرض هي الكوكب الوحيد الأرضية، التي لديها القشرة القارية تغطي القارات تقريبا حوالي ثلث الكرة ألأرضية ويتركز معظمها في نصف الكرة الشمالي وهي تأخذ الشكل الثلاثي تقريبا.

- Continental crust range in thickness from 30 to 50 Km. The depth of the Moho beneath the continents averages about 35 Km, although the crust may be considerably thicker or thinner in particular regions. The thickest portion of the continents is found beneath mountain ranges.
- متوسط سمك مجموعة القشرة القارية يتراوح بين 30 حتي 50 كم. عمق موهو أسفل القارات متوسطها حوالي 35 كم، وعلى الرغم من أن القشرة قد تكون أكثر سمكا أو أرق في مناطق معينة. والأجزاء الأكثر سمكا من القارات وجد أسفل السلاسل الجبلية.

- Continental crust has a density ranging from 2.5 to 2.7g/cm^3 and this density conforms to the nature of- rocks found on the continents. Although, the continental crust is referred to as being ‘granitic’ it is actually an assortment of various rocks which, if all melted together, could be converted to granites or more specifically granodiorite. Basically,
- تتراوح كثافة القشرة القارية ما بين 2.5 إلى 2.7 جرام/سم3 وهذه الكثافة يتفق مع طبيعة الصخورالتي وجدت على القارات. وعلى الرغم مما يشار إلى أن القشرة القارية 'الجرانيتية' فأنها في الواقع مجموعة متنوعة من الصخور المختلفة التي إذا ذابت كل معا، يمكن تحويلها إلى الجرانيت أو بشكل أكثر تحديدا جراينودورت. في الأساس

- the structure of continental crust comprises three layers.
- وتتكون بنية القشرة القارية من ثلاثة طبقات.
- *Upper sedimentary layer.* The continental sedimentary sequence rarely exceeds a few kilometers in thickness except in narrow, deeply subsiding tracts where the sediments accumulate to thicknesses in excess of 15 Km. These sediments may be absent, particularly where the ancient magmatic and metamorphic rocks come out on to the surface, such as in the Baltic shield, the Aldan shield, the Anabar massif, etc.
- الطبقة الرسوبية العليا. الطبقات القارية الرسوبية ونادرا ما تتجاوز بضعة كيلومترات في السمك إلا في مساحات ضيقة جدا حيث يخمد الرواسب تتراكم لسمك يزيد على 15 كيلومترا. قد تكون هذه الرواسب تكون غائبة، لا سيما الصخور المتحولة القديمة والصخور المنصهرة يخرج إلى السطح، كما هو الحال في درع البلطيق، درع الدان، المسيف أنابار، الخ.

- *Granitic Layer*. Much of the continental crust is composed of metamorphic rock of the same composition as granite. Continents mostly consist of a highly complex sequence of metamorphosed sediments and volcanic rocks, together with large volumes of granitic intrusions and granitic gneiss.
- طبقة جرانيت. ويتألف جزء كبير من القشرة القارية من الصخور المتحولة من نفس تكوين الجرانيت. القارات تتكون في معظمها من سلسلة معقدة للغاية من الرواسب والصخور البركانية المتحولة، جنبا إلى جنب مع كميات كبيرة من الجرانيت والنيس الاقتحام الجرانيتية.

- *Basalt Layer*. Below the granitic layer is the basaltic layer. At some places the transition from granitic to basaltic layer is gradual but at some places, it is fairly clear (known as Conrad discontinuity). This layer has a higher density compared to the upper layer.
- طبقة البازلت. أسفل طبقة الجرانيت تكون طبقة البازلت. في بعض الأماكن الانتقال من طبقة الجرانيتية لبازلتية يتم بشكل تدريجي ولكن في بعض الأماكن تكون واضحة جدا (تعرف باسم انقطاع كونراد). هذه الطبقة تكون ذات كثافة أعلى مقارنة مع الطبقة العليا

- One of the most important characteristics of igneous continental rocks is that they are relatively richer in silicon and potassium and poorer in iron, magnesium and calcium. These continental rocks are also the oldest rocks on the Earth and are as old as 3.8 billion years.

- واحدة من أهم خصائص الصخور القارية النارية هي أنها أكثر ثراء نسبيا في السيليكون والبوتاسيوم وفقيرة في الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم. هذه الصخور القارية هي أيضا أقدم الصخور على الأرض وهي قديمة قدم 3.8 مليارات سنة

Geological Features الخصائص الجيولوجية

- In terms of basic geological character the continental crust can be divided into two types of regions-cartons and acrogenic belts. Geological differences among continents are mostly in the size, shape and proportions of the two components.
- تقسم القشرة القارية من حيث الخصية الجيولوجية الأساسية إلى نوعين من الصفائح القارية والأحزمة الاختلافات بين القارات الجيولوجية هي في معظمها في شكل وحجم ونسب العنصرين.

Glossary of commonly

- Crust: القشرة الأرضية وتتركب من طبقات صخرية تختلف من حيث الكثافة وطبيعة تركيبها المعدني، وتتكون من طبقتين هما السيال والسيما.
- Sial: السيال صخور القشرة السطحية، تتركب معادن صخورها من سيلكات الألمنيوم وهي طبقة سميكة علي اليابس ورقيقة في قاع البحار والمحيطات.
- Sima: السيما صخور القشرة الأرضية تحت السطحية وتقع أسفل صخور السيال وتتركب معادن صخورها من سيلكات الماغنسيوم.
- Mantle: المانتل الطبقة الغطائية الداخلية وتتركب من معادن وصخور أعلى كثافة من القشرة الخارجي.
- Core (Centrospheres): باطن الأرض أو النواة الداخلية المركزية وتتكون عامة من النيكل والحديد.

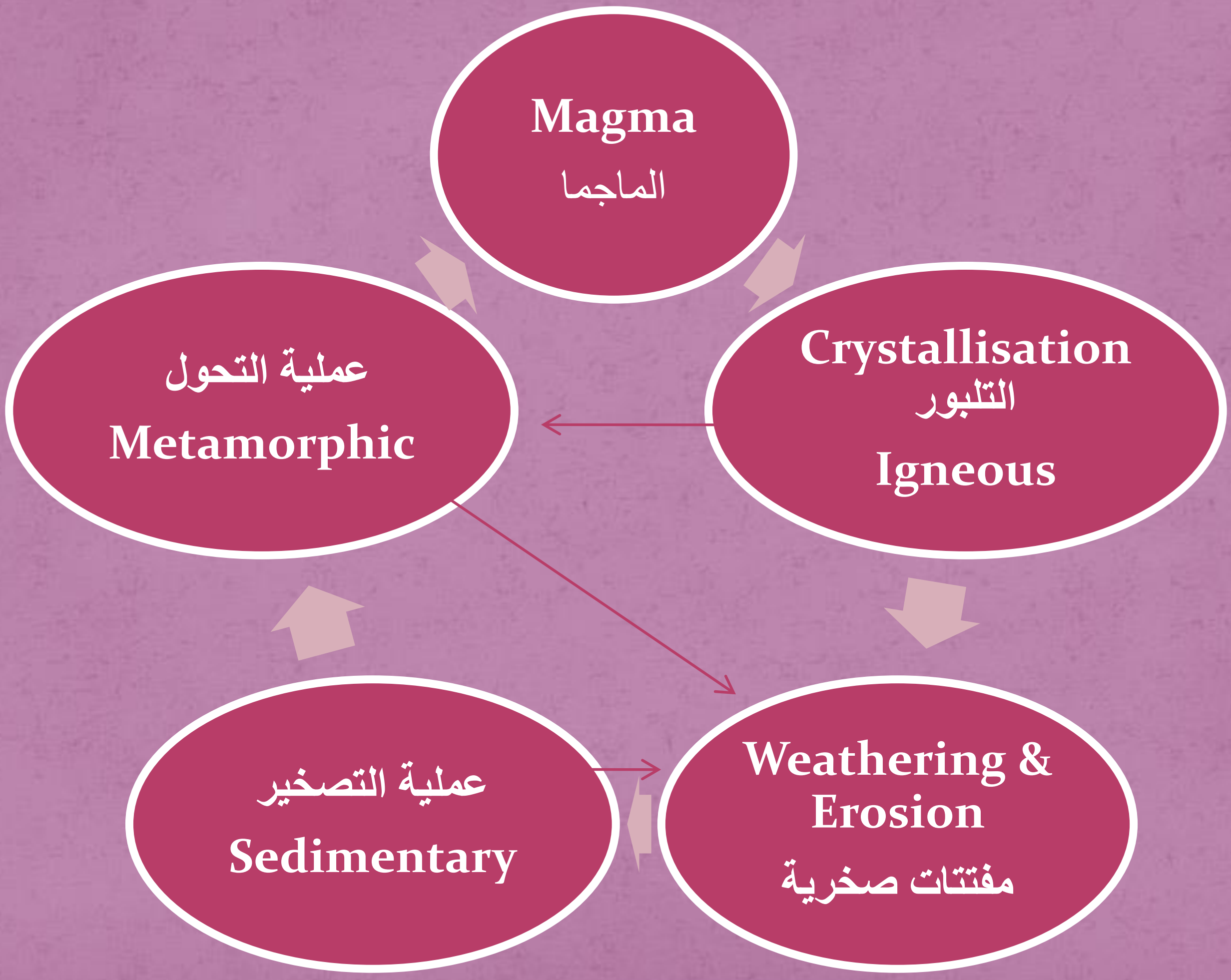
Glossary of commonly

- Mohorovicic: الحد الموهورفيشي أو الحد الزالزالي ويطلق على الفاصل الجيولوجي بين القشرة الخارجية والطبقة الداخلية المانتل.
- Asthenosphere: طبقة الأثنوسفير وهي القسم الأعلي من طبقة المانتل وتقع أسفل القشرة الخارجية مباشرة.
- Isostatic: الحركات الأيزوستاتية الناتجة عن ارتفاع منسوب مياه البحر نتيجة ذوبان الجليد في العصور الجيولوجية المختلفة.
- Isostasy: الحركات الأيوستاتية الناتجة عن حركات رفع وخفض للقشرة الخارجية نتيجة حركات تكتونية.

Glossary of commonly

- **Primary rocks (Igneous rocks):** الصخور الأولية أو الصخور النارية
- **صخور تكونت مع بداية تكوين قشرة الأرض كانت منصهرة ثم بردت بالتدريج ومن بينها صخور الجرانيت والبازلت.**
- **Secondary rocks (Sedimentary rocks) & (Stratified rocks):**
- **الصخور الثانوية أو الرسوبية أو الطبقية، وتتكون نتيجة عمليات الارساب وتظهر على شكل طبقات متعاقبة فوق بعظها ومن بينها الصخور الجيرية والرملية والطينية.**
- **Metamorphic rocks:** الصخور المتحولة
- **الصخور المتحولة تتم عن أصل ناري أو رسوبي بفعل الضغط والحرارة الشديدة من بينها صخر النس المتحول عن الجرانيت، وصخر الشيست المتحول عن الصخور الطينية، والرخام المتحول عن الصخور الجيرية.**

The rock cycle الدورة الصخرية



الكتل القارية

- Caledonian orogeneis
- الالتواءات الكاليدونية: مابين عصري السيلوزي والديفوني.
- Hercynian orogeneis
- الالتواءات الهرسينية: مابين عصري الفحمي والبرمي.
- Alpine orogeneis
- الالتواءات الألبية: الحركات الحديثة (التكتونية) خلال عصر الميوسين في الزمن الثاني.

Arctis
كتلة اركتس

Angara
كتلة انجارا

Gondwana
كتلة جنداونا

Plains السهول

- Plains: السهول هي تلك الأراضي المستوية السطح القليلة التضرس الضعيفة الانحدار بغض النظر عن عوامل التعرية ا التي ساهمت في تكوينها
- Flood plains: السهول الفيضية التي تكونت في أراضي الأودية النهرية وعلى جانبي المجاري النهرية.
- Delta plains: السهول الدلتاوية التي تكونت نتيجة تجمع الرواسب في الجزء الأدني من النهر عند المصبات النهرية.
- Alluvial fans: المراوح الفيضية تشبه الدلتاوات وتتكون من تجمع الرواسب النهرية من مفتتات صخرية خشنة عند مقدمات المرتفعات
- Boulder clay plains: سهول الطفل الجليدي (الرواسب الحصوية الصلصالية)
- Outwash plains & fans: السهول والمراوح الفيضية الجليدية
- رواسب تتكون خارج نطاق المناطق الجليدية لانسياب المياه المذابة ونقلها للمفتتات الصخرية التي حملها النهر الجليدي.

مراحل التطور الجيومورفولوجي

Young stage

- مرحلة
- الشباب

Youth stage

- مرحلة
- النضج

Mature stage

- مرحلة
- الكهولة

Mountains الجبال

- Mountains: الجبال عادة الأراضي المرتفعة عما يجاورها من أراضي ترتفع عن 600 متراً فوق منسوب سطح البحر
- Hills: التلال هي الأراضي المرتفعة التي يقل منسوبها عن 600 متراً من منسوب سطح البحر.
- Volcanic mountains: الجبال البركانية تتألف اساساً من المخروطات البركانية volcanic cones

Ring of fire: حلقة النار وتطلق على نطاق المخروطات البركانية على طول سواحل المحيط الهادي

Faulted mountains: الجبال الصدعية التي تكونت بفعل حركات التصدع والانكسار.

Uplifted mountains: الجبال الألتوائية التي تكونت بفعل الحركات الألتوائية

Ocean Basin الحوض المحيطي

- Oceanic islands (ocean ridge): الجزر المحيطية مساحة من الأرض تحيط بها المياه البحرية من جميع الجهات.
- Abyssal plains: سهول قاع المحيط هي الراضي السهلية الممتدة في الأحواض المحيطية.
- Abyssal hills: تلال قاع المحيط تلك الأراضي المرتفعة عما يجاورها من سهول محيطية يزيد ارتفاعها عن 300 متراً من منسوب القاع.
- Seamounts: الجبال البحرية تكونت بفعل البراكين في فاع المحيط ويصل ارتفاعها ألف متراً ومعظمها على عمق 2000 متراً من منسوب سطح البحر.
- Guyots: الجبال البحرية التي تتصف بانحدارات غير منتظمة وأحد جوانبها شديد الانحدار وذات قمة مسطحة.