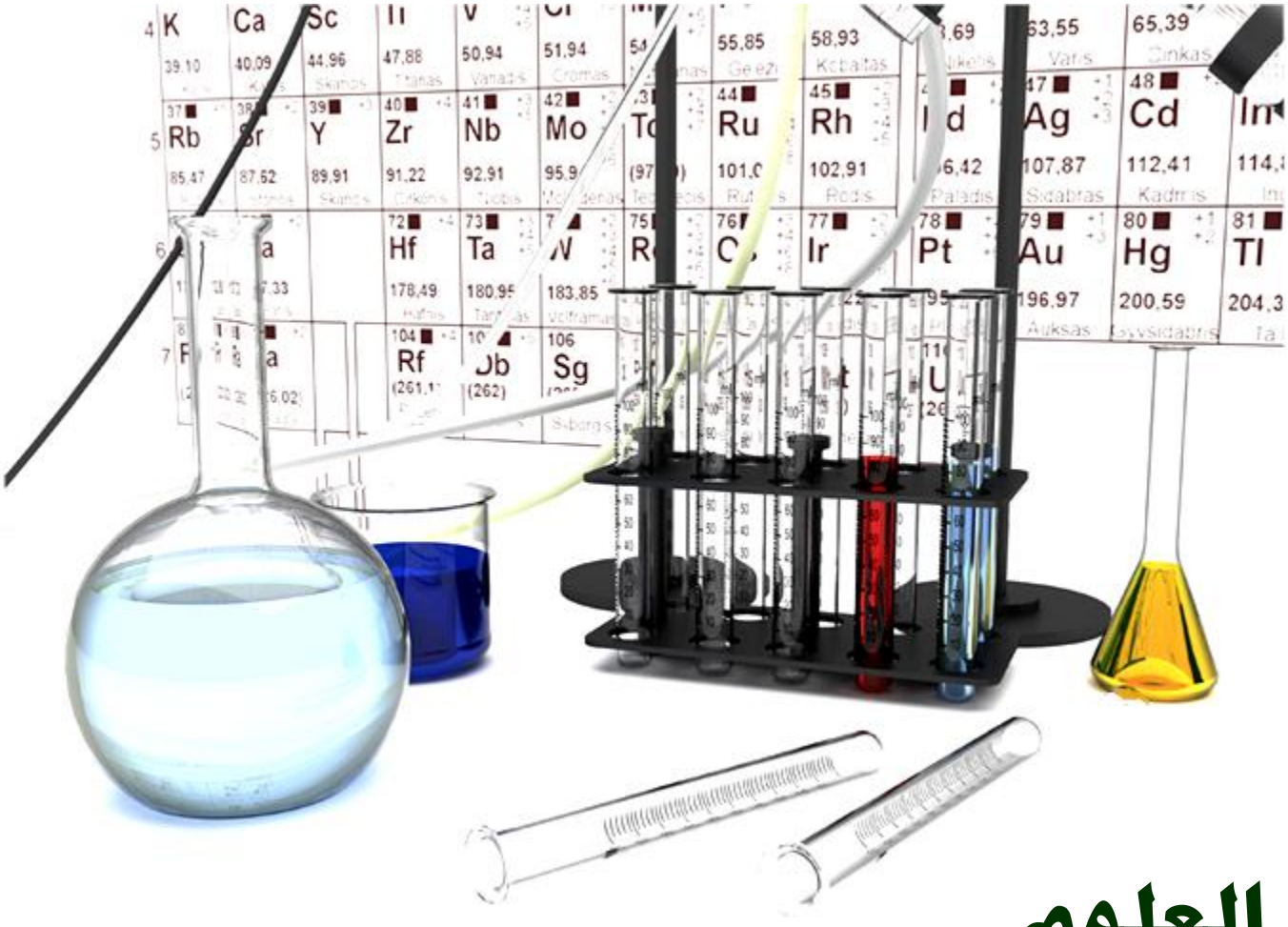


العلوم

للصف التاسع

الفصل الدراسي الثاني

محمد أحمد عبد الباري

2011/2012

هذه المذكرة لا تغني عن الكتب المدرسية

www.mohamedswork.yolasite.com

إهداء مع خالص التمنيات لأخي ومعلمي - ع م ج -

Mohamed Ahmed Abdelbari

إعادة تشكيل سطح الكرة الأرضية

التجوية

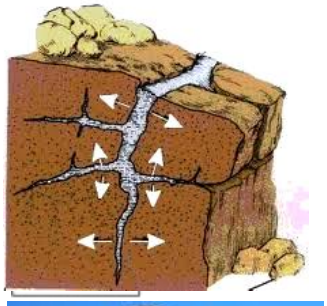
العملية التي تتفتت أو تتحلل خلالها المواد الصخرية بفعل عمليات كيميائية وفيزيائية دون نقل للفتات.

تتم التجوية بطريقتين

	التجوية الميكانيكية	التجوية الكيميائية
التعريف	هي تفتت الصخور إلى أجزاء أصغر بوسائل فيزيائية.	العملية التي تتحلل بواسطتها الصخور كنتيجة لتفاعلات كيميائية
العوامل	تجمد الماء، البري، الرياح والماء والجاذبية، النباتات، الحيوانات	الماء، المطر الحمضي ، الأحماض في المياه الجوفية، الأحماض في الكائنات الحية، الهواء

أسباب التجوية الميكانيكية

1) **تجمد الماء**



تحدث التجوية الميكانيكية بواسطة الماء في عدة خطوات:

I. ينزل المطر الذي يتسرب إلى داخل الشقوق ويحدث هذا في الفصل الدافىء.

II. عندما يبرد الجو يتجمد الماء ويزداد حجمه فيضغط على جانبي الشق مسببا اتساعه.

III. تتكرر العملية فصلاً بعد فصل حتى تتفتت الصخرة.

عملية تفتت الصخر بفعل تجمد الماء وانصهاره تسمى تأثير الصقيع.

2) **البري " النحت "**

عندما تحك قطعة صخرية بشيء ما كقطعة طباشير مع السبورة فإن الحبيبات التي تزال من الطباشير لترسم الخط على السبورة نتجت بسبب بري قطعة الطباشير وهو أيضاً يُسمى النحت.

البري "النحت" : نحت الصخور وتآكلها بفعل صخور أخرى أو حبيبات الرمل ـ تأثير ميكانيكي ـ .

3) **الرياح والماء والجاذبية**

تسبب الرياح اصطدام حبيبات الرمال بالصخور مما يسبب تآكلها، وتسمى الصخور المتآكلة بفعل الرمال "صخور حصى هندسية" أو "حصباء الريح".

يسبب جريان الماء السريع تدحرج الصخور واحتكاكها ببعضها وبسبب تعاقب السنوات على هذه الصخور وهي تتدحرج وتحتك ببعضها بفعل الجريان السريع تصبح في النهاية ملساء ومدورة.

عندما تسقط صخرة على أخرى بفعل الجاذبية فإن إحداهما على الأقل تتفتت. بعض الصخور تتحرك متدحرجة بكميات كبيرة على سفح الجبال مكونة ما يُسمى بركام السفوح.

4) **النباتات**

عندما تنمو الأشجار تنمو جذورها وتتخلل شقوق التربة حتى وإن كانت صخرية ومع النمو تكبر الجذور مسببة تفتت الصخور.

5) **الحيوانات**

كل حيوان يحفر في الأرض يسبب تجوية ميكانيكية مثل النمل والفئران والديدان والأرانب.

أسباب التجوية الكيميائية

1) **الماء**

الصخور الصلبة كالجرانيت يمكن أن تحلل بواسطة الماء ويتم ذلك على مراحل قد تستغرق آلاف السنين:

I. عندما ينزل المطر على الجرانيت وفي وجود الأحماض الضعيفة والهواء يبدأ التحلل الكيميائي.

II. تضعف الروابط بين الحبيبات المعدنية بمرور الزمن.

III. يتحلل الجرانيت وينتج عنه الرمل والطين.

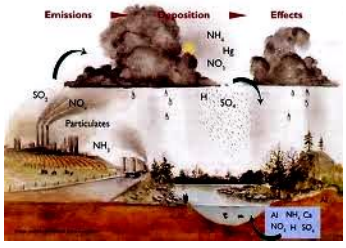
2) **المطر الحمضي**

المطر بطبيعته حمضي لكن زيادة نسبة الحموضة في المطر هي ما تجعلنا نسميه مطراً حمضياً.

المطر الحمضي: هو الأمطار أو الثلوج التي تحتوي على تركيز عال من الأحماض.

Mohamed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

ما أسباب تكون المطر الحمضي؟



- من الممكن أن يتكون طبيعياً حيث يتكون حمض الكبريتيك أو النيتريك نتيجة اختلاط غازات من البراكين مع ماء المطر.
- من الممكن أن يتكون نتيجة تلوث الهواء الناتج عن احتراق الوقود الأحفوري حيث تنتج غازات منها أكاسيد الكبريت وأكاسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين التي تتحد مع الماء في الغلاف الجوي مكونة أحماضاً تتساقط مع الأمطار والثلوج مكونة المطر الحمضي.

يكون المطر الحمضي ضاراً بالنباتات والحيوانات ويسبب تجوية سرسعة للصخور والتربة.

3) **الأحماض في المياه الجوفية**

تحتوي المياه الجوفية في بعض الأماكن على أحماض مثل حمض الكربونيك أو حمض الكبريتيك، عندما تلامس هذه الأحماض الصخور الجيرية الموجودة في باطن الأرض يحدث تفاعل كيميائي تتآكل على إثره الصخور مكونة كهوف مثل كهف جعيتا في لبنان.

4) **الأحماض في الكائنات الحية**

تنمو الأشنات " اتحاد فطر وطحلب" في بعض المناطق التي لا تستطيع النباتات ذات السيقان الخشبية النمو فيها مثل جوانب الأشجار والصخور والصحاري والمناطق القطبية. تنتج الأشنات أحماضاً تتفاعل مع الصخور التي تنمو عليها مسببة تفتيتها.

5) **الهواء**

من الممكن أن يحدث تفاعل كيميائي تتحد خلاله عناصر مثل الحديد مع الأكسجين وتتكون مركبات تسمى الأكاسيد وهذه العملية تسمى الأكسدة.

ينتج عن الأكسدة تفتت لبعض العناصر مثل الحديد وهذا ما يحدث أثناء الصدأ حيث يتفاعل أكسجين الهواء مع الحديد في وجود الماء.

Mohamed Ahmed Al-Barri
www.mohamedswork.yolasite.com

معدلات التجوية

تستغرق عمليات التجوية وقتاً طويلاً ويختلف الوقت التي تحدث خلاله التجوية لعدة عوامل منها المناخ وارتفاع الصخور وتركيبها.

التجوية التفاضلية

التجوية التفاضلية: عملية تتآكل خلالها الصخور الأكثر ليونة والأقل مقاومة للتجوية، وتبقى الصخور الأكثر صلابة والأكثر مقاومة للتجوية.

تعتمد التجوية التفاضلية على:

1) **نوعية الصخور**

الصخور الأكثر ليونة كالصخور الجيرية تتحلل أسرع من الصخور الأكثر صلابة كالجرانيت، فمثلاً بعد تكون الجبال البركانية تبدأ الصخور بالتجمد وتتراكم عليها صخوراً جديدة أقل صلابة وهكذا، حتى يتكون الجبل البركاني. خلال هذه الفترات التي تدوم لآلاف السنين تبدأ تأثيرات التجوية حيث تتآكل الصخور الخارجية الأقل صلابة مخلفة وراءها الصخور الأقدم والأكثر صلابة وتظهر في صورة برج صخري.

2) **مساحة سطح الصخور" شكل الصخور"**

تحدث التجوية على السطح الخارجي للصخور لذلك كلما كانت مساحة السطح الخارجي أكبر كلما زاد معدل التجوية، فالصخور الكبيرة تتحلل بصورة أسرع لو تم تفتيتها لقطع صغيرة.

3) **المناخ**

المناخ : متوسط حالة الطقس في منطقة ما خلال فترة من الزمن.

في المناطق الرطبة يزداد معدل التجوية بسبب زيادة فرصة حدوث الأكسدة التي تسبب نوعاً من التجوية الكيميائية.

4) **درجة الحرارة والماء**

هناك دائما ارتباط بين درجة الحرارة والماء عند الحديث عن التجوية بنوعيها:

- التجوية الكيميائية، حيث أن التفاعلات الكيميائية التي تسبب التجوية مثل الأكسدة تحدث بمعدل أكبر مع ارتفاع درجة الحرارة وكذلك وجود الماء، فالصدأ يحدث بمعدل أكبر في المناطق الحارة اوالرطبة.
- التجوية الميكانيكية، حيث أن وجود الماء الذي يتسرب بين الشقوق يساعد عند تجمده في تفتيت الصخور ، كذلك يساهم ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها في انصهار الجليد ليدخل في شقوق جديدة ثم تجمد الماء ثانية لتتكرر العملية.

5) **التجوية والارتفاع**

لماذا تتأثر قمم الجبال بالتجوية أكثر من الصخور الأخرى؟

تكون صخور قمم الجبال في مناطق مرتفعة لذا تكون مكشوفة أكثر للرياح والأمطار وتتكون عليها الثلوج وكل هذا يزيد من معدل تجويتها أكثر من الصخور في المناطق المنخفضة.

اشرح كيف تؤثر الجاذبية في تجوية صخور الجبال.

- السفوح الشديدة الانحدار تزيد من معدل جريان الماء على جوانب الجبال مما يعمل على تجوية التربة ويكشف سطوحاً صخرية جديدة تتعرض هي الأخرى للتجوية.
- انحدار السفوح يُسهل سقوط الصخور الموجودة في أماكن مرتفعة مسبباً ما عرفناه سابقاً بركام السفوح.

Mohamed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

من الصخر الأديم إلى التربة

تحتاج معظم النباتات إلى التربة لكي تنمو، والتربة هي خليط من فتات صخري ومعدني ومواد عضوية وماء وهواء، وهي غير متماثلة. لكن كيف تتكون التربة؟ ومن أين تأتي؟

مصدر التربة

اذكر سبب اختلاف مكونات التربة من مكان لآخر؟

لأن التربة تتكون من فتات صخري ينتج من عمليات التجوية، والصخور تختلف من مكان لآخر.

الصخر الأم: التكوين الصخري الذي يُشكل مصدر الفتات المعدني في التربة.

الصخر الأديم: الطبقة الصخرية التي تقع تحت التربة.

تنقسم التربة إلى نوعين

	التربة الموضعية	التربة المنقولة
التعريف	التربة التي تبقى فوق صخرها الأم.	التربة التي حدث لها نقل أو جرف، بفعل عوامل التعرية كالرياح والأنهار الجليدية والماء.
الصخر الأديم	هو نفسه الصخر الأم.	يختلف عن الصخر الأم.
الطبقة الصخرية السفلية	الصخر الأديم وهو تماماً الصخر الأم.	الصخر الأديم

خصائص التربة

تتباين الأنواع المختلفة من التربة من حيث إمكانية نمو النباتات، فهناك أنواع تستطيع النباتات النمو فيها وأنواع أخرى لا تستطيع النباتات النمو فيها والسبب في ذلك هو خصائص التربة من حيث التركيب والنسيج والخصوبة.

نسيج التربة وتركيبها

كما في نسيج الملابس لمعرفة نوعيته يجب التعرف على نوعية الخامات أو المواد المكونة له، كذلك التربة لمعرفة نسيجها يجب التعرف على مكوناتها. في الغالب تتكون التربة من فتات أنواع مختلفة من الصخور جرت عليها أشكال متعددة من التجوية والتعرية لذلك نجد اختلافاً بين أشكال الفتات الصخري وأحجامه، فنجد مثلاً

أشكال حبيبات التربة

	الرمل	الغرين	الطين
القُطر	من 0.05 mm إلى 2 mm	من 0.002 mm إلى 0.05 mm	أقل من 0.002 mm

نرى أن التربة من الممكن أن تتكون من 20% رمل و 30% غرين و 50%طين ، ومن الممكن أن تتكون من 60% رمل و 20% غرين و 20%طين. وغير ذلك من اختلافات لنسب المواد المكونة للنربة والتي تظهر بأحجام مختلفة. من هنا نرى أن التربة تتكون بنسب مختلفة لحجوم الحبيبات المكونة لها وهذا هو نسيج التربة. وللعلم فإن تربة الإمارات مكونة من الرمل بنسبة 95%

النسيج: نوعية التربة المبنية على نسب حجوم الحبيبات المكونة لها.

بماذا يؤثر نسيج التربة؟

- يؤثر النسيج في تماسك التربة، فكلما احتوت التربة على نسبة أكبر من الطين زاد تماسكها وأصبحت قاسية يصعب حراثها.
- يؤثر النسيج في ترشيح الماء وهو قدرة الماء على الانتقال عبر التربة، حيث أن التربة يجب أن تسمح للماء بالمرور لجذور النباتات دون التشبع بشكل كامل بالماء.

لا تنتشر حبيبات التربة بانتظام دائماً. وهذا يؤثر على التركيب حيث أن التركيب هو ترتيب حبيبات التربة.

كيف يؤثر تركيب التربة في حركة الماء والهواء؟

يمكن أن يسرع أو يبطأ التركيب حركة الماء والهواء فمثلاً في تربة ـ وإن احتوت على نسبة أقل من الطين في تركيبها ـ لو أن حبيبات الطين مجتمعة إلى جوار بعضها نجد أنها تمنع مرور الماء والهواء.

Mohamed Ahmed Abdel Baqi
www.mohamedswork.yolasite.com

خصوبة التربة

خصوبة التربة ترتبط بالمواد الغذائية التي تحتويها التربة والضرورية لنمو النباتات مثل الحديد، فهناك تربة غنية بالمواد الغذائية تستطيع تزويد النباتات بما يكفيها من المواد الغذائية وهناك أنواع من التربة تفتقر لهذه المواد.

خصوبة التربة: قدرة التربة على الاحتفاظ بالمواد الغذائية وعلى تزويد النباتات بها.

كثير من الموا د الموجودة بالتربة يكون مصدرها الصخر الأم وبقية المواد تأتي من المواد العضوية المتكونة من البقايا المتحللة للنباتات والحيوانات وهذه البقايا تسمى الدبال، وتتحلل هذه المكونات بفعل المحللات كالبكتيريا والفطريات.

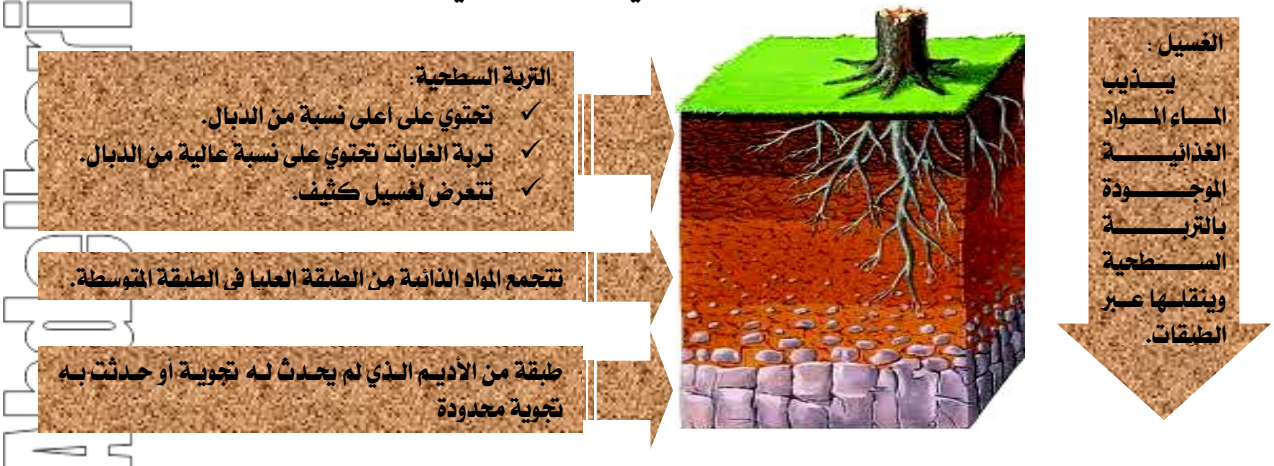
تركيب التربة

تتكون التربة من سلسلة من الطبقات، يمكن ببساطة استنتاج أن الطبقة السفلية هي الصخر الأديم تعلوها طبقة من الرواسب تعلوها طبقة من الرواسب غنية بالدبال.

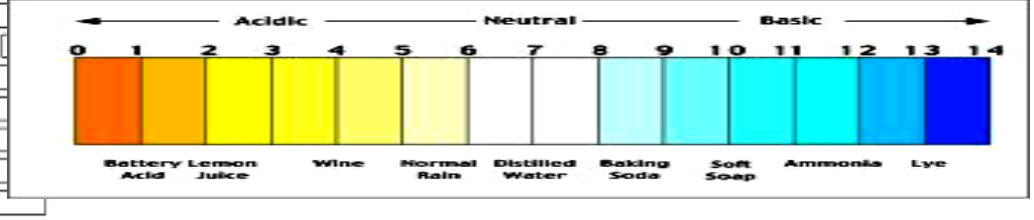
التربة السطحية: الطبقة الأعلى من التربة.

اذكر سبب أن التربة السطحية مهمة للنباتات.

تحتوي التربة السطحية على دبال أكثر من الطبقات السفلية، والدبال غني بالمواد الغذائية التي تحتاجها النباتات.



الرقم الهيدروجيني



التربة تتكون من مركبات كيميائية كأي مادة حولنا والتربة إما أن تكون حامضية أو قاعدية، ولقياس الرقم الهيدروجيني للتربة نستخدم نفس المقياس الذي نقيس به باقي المواد الكيميائية وهو مقياس pH وهو مقياس يتراوح بين 0 و 14 وينتصف بالرقم 7 الذي يعبر عن المواد المتعادلة.

- التربة التي يقل رقمها الهيدروجيني عن 7 تكون تربة حامضية.
- التربة التي يزيد رقمها الهيدروجيني عن 7 تكون قاعدية.

يتراوح الرقم الهيدروجيني للتربة بين 6 و 8 وفي دولة الإمارات يتراوح ما بين 7.5 و 8.5 ، النباتات تحتاج لمواد غذائية مناسبة لها ولما اختلفت النباتات اختلفت المواد الغذائية وبهذا الاختلاف يختلف الرقم الهيدروجيني للتربة المناسب.

يؤثر الرقم الهيدروجيني في كيفية ذوبان المواد الغذائية في التربة فمثلاً"

- التربة الحامضية تمنع أحياناً وصول مواد غذائية مهمة للنباتات.
- التربة القاعدية تمنع بعض النباتات من امتصاص مواد غذائية مهمة لها.

Mohamed Ahmed Abdel Bari
www.mohamedswork.yolasite.com

حفظ التربة

التربة تتكون من مجموعة من المواد والعناصر المفيدة غذائياً للنباتات، تتراكم هذه المواد لسنوات حتى يتم تكوين التربة ويتم هذا خلال آلاف السنين لذلك فإن من الصعب استبدالها.

حفظ التربة: طرق للحفاظ على خصوبة التربة بحمايتها من التعرية وفقدان المواد الغذائية.

أهمية التربة

- **المعادن**

توفر التربة المعادن والمواد الغذائية المهمة لنمو النباتات، حتى وإن وجدت كمية كافية من التربة لتحمل جذور النباتات فإن التربة الفقيرة بالمواد الغذائية تنتج نباتات ذابلة وجافة، وفي المقابل تنتج التربة الغنية بالمواد الغذائية نباتات نضرة.

توفر النباتات الغذاء للحيوانات، لهذا فإن التربة الغنية بالمواد الغذائية توفر نباتات غنية بالمواد الغذائية وينعكس هذا على حيوانات ذات صحة جيدة والعكس يحدث عندما تتغذى الحيوانات على نباتات فقيرة بالمواد الغذائية.

- **المأوى**

تتخذ بعض الكائنات الحية من التربة موطناً تعيش فيه، مثل ديدان الأرض والنمل وبعض القوارض، وبالتالي إن اختفت التربة اختفت الحيوانات التي تتخذ منها مأوى.

- **خزان الماء**

تحتفظ التربة بالماء وتمنعه من التدفق والانسياب وبذلك توفره للنباتات التي تمتصه مع المواد الغذائية الأخرى التي توفرها التربة.

تضرر التربة وفقدانها

إن الترابط كبير بين التربة ومكوناتها والنباتات التي تنمو عليها، وهناك تكامل في الوظائف حتى يستمر الثلاثة، فمثلاً:

- ✓ فرط الرعي يؤدي لنزع الغطاء النباتي عن التربة مما يسهل عمليات تعريها وبذلك يمكن أن نفقد التربة.
- ✓ جذور الأشجار والنباتات تمثل أوتاداً تحفظ التربة السطحية من التعرية، وبقطع الأشجار تسهل عملية التعرية.
- ✓ التقنيات الزراعية السيئة تفقد التربة عناصرها الغذائية المهمة مما يؤدي إلى فقدانها خصوبتها وبدون نباتات تحافظ على الماء وتساعد في تحقق دورة الماء يحدث التصحر.

التصحر: تحول منطقة زراعية إلى صحراء

التعرية: عملية تفتت الصخور مع نقل الفتات الصخري من مكانه.

طرق للمحافظة على التربة

1) **الحراثة الكونتورية**

قد يُجبر البعض على الزراعة على المنحدرات، والمنحدرات من أكثر المناطق تعرضاً للتعرية وخصوصاً بفعل الأمطار. إذا قام المزارعون بحرث التربة بصفوف رأسية من أعلى إلى أسفل فإنهم بذلك يسهلون عمل التعرية التي تحمل التربة من أعلى لأسفل لأن الخطوط الطولية تعمل عمل الأنهار، والحل هو الحراثة العرضية حيث تعمل الخطوط العرضية عمل السدود التي تقلل من فرص التعرية.

الحراثة الكونتورية: يُنظم المزارع الخطوط في صفوف عرضية فوق منحدرات التلال.

2) **زراعة المدرجات**

تحويل حقلاً منحدراً واحداً إلى مجموعة من الحقول في صورة مدرجات، عندما تكون التربة شديدة الانحدار.

Mohamed Abdelbary
www.mohamedswork.yolasite.com

3) **الزراعة بلا حراثة**

يترك المزارعون سيقان النباتات القديمة مكانها في التربة حيث تغطي التربة السطحية بغطاء يقيها من خطر الانجراف بفعل المطر.

4) **زراعة النباتات المحلية**

تقوم إمارة أبوظبي بزراعة مساحات واسعة بالنباتات المحلية مثل الغاف والنخيل وهذا يحمي التربة من خطر التعرية والتصحر.

5) **المحصول الواقي**

عند زراعة نوع واحد من المحاصيل لفترات طويلة بصورة متتالية تصبح التربة فقيرة ببعض المواد المعدنية، فمثلاً بعض الدول التي تعتمد على زراعة القطن، ينصح الخبراء فيها بزراعة نباتات مثل فول الصويا والفول السوداني لأن مثل هذه النباتات تعوض بعض المواد التي تفقدها التربة.

المحصول الواقي: نباتات يتم زراعتها بين مواسم الحصاد لتعويضبعض المواد الغذائية والحفاظ على التربة من التعرية.

6) **الدورة الزراعية**

تنوع المحاصيل الزراعية يستهلك مواد غذائية أقل أو مواد غذائية متنوعة، لذلك يُنصح دائماً باتباع دورات زراعية حتى نمنع فقدان المواد الغذائية من التربة وإلا لو قمنا بزراعة نوع واحد من النباتات عام بعد عام فإن التربة تفقد الكثير من موادها الغذائية المهمة.

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

النجوم

إنك وإن كنت ترى النجوم كنقاط باهتة من الضوء فإنها في الحقيقة على العكس من هذا تماماً، حيث أن النجوم عبارة عن كرات ضخمة ساخنة ولامعة من الغاز. تبعد النجوم تريليونات الكيلومترات عن الأرض لذلك نراها بهذه الصورة، ومع هذا يدرس العلماء النجوم.

لون النجوم

عندما تنظر إلى اللهب الناتج من حرق أشياء مختلفة ترى تبايناً في ألوان اللهب، فهناك الأحمر والأصفر والأزرق، يرى العلماء أن اللون الأزرق أكثر سخونة من اللونين الأصفر والأحمر.

إذا أمعنت النظر في السماء ليلاً قد تلاحظ أن النجوم ألوانها مختلفة فهناك الأحمر والأزرق، فالنجم المسمى بيتلغيز ذو اللون الأزرق والنجم المسمى ريغيل ذو اللون الأحمر وهما نجمان يكونان زاويتين لمجموعة نجوم تسمى كوكبة الجبار

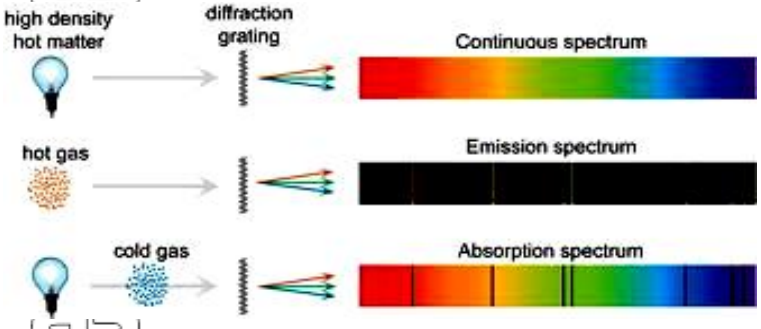
تركيب النجوم

يتكون النجم من مجموعة من العناصر المختلفة في الحالة الغازية، وتكون طبقاته الداخلية كثيفة جداً وساخنة لكن الطبقات الخارجية تكون غازات أقل سخونة وتسمى الغلاف الجوي للنجم.يُصدر النجم ضوءاً وبينما يمر من غازات الغلاف الجوي الخاص به تمتص هذه الغازات بعض الضوء الذي يشع منه.

لكل عنصر من العناصر القدرة على امتصاص أطوال موجية معينة تختلف من عنصر لآخر وتسمى بصمة العنصر وبهذا يستطيع العلماء تحديد العناصر المكونة للنجم عن طريق تحليل الضوء الواصل من النجم.

ألوان الضوء

يتكون الضوء الأبيض من ملايين من درجات الألوان نرى بعضها عندما يمر الضوء الأبيض من خلال منشور زجاجي، يمكن أن يصدر الضوء لعدة أسباب:



1) توهج مادة صلبة عند تسخينها كما في المصابيح الكهربائية العادية والطيف الناتج من سلك المصباح يُسمى طيفاً مستمراً.
2) توهج غاز نتيجة تدفق التيار الكهربي عبره كما في مصابيح النيون والطيف الناتج في هذه الحالة يُسمى طيف الانبعاث.

نستخدم جهاز الإسبكتروجراف لتحليل طيف الانبعاث الناتج عن الغازات لتحليله عبر ما يُسمى بخطوط طيف الانبعاث، كل عنصر له خطوط طيف انبعاث تختلف عن أي عنصر آخر كما البصمة تماماً، "النجوم تتكون من غازات متوهجة" لذلك وعند تحليل الضوء القادم من النجم عبر الإسبكتروجراف نرى خطوط طيف الانبعاث الخاصة بالغازات المكونة للنجم وبهذا يمكن تحديد ماهية العناصر المكونة للنجم.

عندما يمر الضوء خلال غاز أقل سخونة فإن الغاز يمتص نفس الألوان التي يطلقها في حالة طيف الانبعاث وتظهر مناطق سوداء في جهاز الاسبكتروجراف ويسمى الطيف في هذه الحالة طيف الامتصاص.

تحريات فضائية

النجم يشبه العنصر الموجود بالمصباح، كلاهما يُشع ضوء، لكن هناك اختلاف بينهما عند تحليل الضوء باستخدام الاسبكترجراف حيث نلاحظ خطوط الطيف للعنصر الصلب تحتوي على كل الألوان " طيف مستمر" بينما يُظهر النجم خطوطاً سوداء دليلاً على امتصاص بعض الألوان "طيف امتصاص"

تحديد العنصر باستخدام طيف الامتصاص

ينتج طيف الامتصاص عندما يمر الضوء خلال غاز، يقوم الغاز بامتصاص بعض الألوان ويظهر هذا باستخدام الاسبكتروجراف، كل عنصر يمتص بعض الألوان تختلف عن أي عنصر آخر، لذلك عند تحليل الضوء واكتشاف اختفاء بعض الألوان يمكن استنتاج نوعية العنصر الذي امتصها. يُنتج النجم ضوءاً لكن الغلاف الجوي للنجم والذي يتكون من مجموعة من الغازات يمتص بعض الألوان وبنفس الطريقة السابقة يمكن استنتاج نوعية العنصر.

Mohamed Ahmed Lab
www.mohamedswork.yolasite.com

تصنيف النجوم

صنف العلماء النجوم سابقاً عن طريق أطيافها ورمزوا لكل طيف بحرف، وصنفها آخرون بحسب العناصر التي تتكون منها، لكن حالياً تصنف النجوم بطرق مختلفة.

1) الفروق في درجة الحرارة

تصنف النجوم بحسب درجة سخونتها، واختلافات درجات الحرارو تنتج ألواناً مختلفة فنجد أن النجوم الأكثر سخونة تكون زرقاء اللون ويُرمز لها بالرمز O .

2) الفروق في درجة السطوع

- ✓ العلماء الأوائل صنفوا النجوم بحسب السطوع وأعطوها درجات للأكثر سطوعاً وأسموها القدر الأول، والنجوم الأكثر خفوتاً وأسموها القدر السادس.
- ✓ حالياً وبعد استخدام التلسكوبات استطاع العلماء رؤية نجوم لم يكونوا يرونها سابقاً.
- ✓ لم يبدل العلماء النظام المتبع وعوضاً عن ذلك استخدموا الأرقام للتعبير عن مدى سطوع النجم.
- ✓ الأرقام الموجبة تمثل النجوم الأكثر خفوتاً والأرقام السالبة تمثل النجوم الأكثر سطوعاً.
- ✓ يستطيع العلماء باستخدام التلسكوبات رؤية نجوم خافتة لدرجة خفوت 29
- ✓ أكثر النجوم سطوعاً في السماء هو النجم سيريوس ومقدار سطوعه -1.4

المسافات بين الأرض والنجوم

قيمة سرعة الضوء هي 299,792,458 متر في الثانية(1,079,252,848.8 كيلومتر في الساعة) على الأرض، وهذه القيمة تدل على أن الجسم الذي يبعد مسافة 1,079,252,848.8 كيلومتر عن الأرض لو أصدر ضوءاً سيصل الأرض خلال ثانية واحدة لذلك وبدلاً أن نكتب هذه القيمة نقول أن الجسم يبعد عن الأرض ثانية ضوئية.

وبالقياس على ذلك فإن نجم الشمال الذي يبعد عن الأرض مسافة 4 080 000 000 000 000 km أي أن الضوء الذي يرسله يصل للأرض بعد 431 سنة لذلك نقول أن نجم الشمال يبعد عن الأرض مسافة 431 سنة ضوئية.

السنة الضوئية : المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة

تبدو النجوم الأقرب للأرض وكأنها متحركة والنجوم الأبعد كأنها ثابتة ولكن هذا يحدث ظاهرياً فقط.

اختلاف الموضع: التغير الظاهري في موقع النجم.

يمكن رؤية هذا التغير فقط بواسطة التلسكوبات ويستخدم العلماء بعض الحسابات الرياضية ومبادئ حساب المثلثات لإيجاد المسافة الحقيقية بين الأرض والنجوم القريبة من الأرض.

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

دورة حياة النجوم

تبدأ النجوم وتستمر لفترات طويلة تشع بنورها ثم تتلاشى، يستمر هذا لمليارات السنين لذل لا يستطيع العلماء متابعة النجم خلال حياته كاملة لكنهم طوروا نظريات حول دورة حياة النجم من خلال ملاحظاتهم لمجموعة كبيرة من النجوم يبدأ بعضها ويشع بعضها ضوءاً ويتلاشى البعض الآخر.

بداية النجوم ونهايتها

1) المراحل الأولى من حياة النجم حيث يبدأ بكرة كبيرة من الغبار والغازات.
2) تجمع الجاذبية الغبار والغازات في جسم كروي كبير.
3) مع زيادة الكثافة تزداد درجة الحرارة ويتحول الهيدروجين إلى هيليوم خلال عملية الاندماج النووي التي تنتج الكثير من الطاقة.
4) تفقد النجوم بعضاً من موادها خلال حياتها وتعود المكونات للفضاء مرة أخرى ويحدث هذا الفقدان بطريقتين:
   - أحياناً ببطء.
   - أحياناً بسرعة خلال انفجار كبير.
5) تتحد المواد مرة أخرى وتتجمع في كرات جديدة تبدأ بها نجوم جديدة.

الأنواع المختلفة من النجوم

تصنف النجوم بحسب حجومها وكتلها وسطوعها وألوانها ودرجات حرارتها وأطيافها وأعمارها. يمكن تصنيف النجوم بحسب عمرها خلال دورة حياتها" وتكون على الترتيب نجوم المتوالية الرئيسية ـ النجوم العملاقة ـ النجوم الفائقة ـ النجوم القزمة البيضاء.

مراحل حياة النجم "حيث يكون النجم منتجًا للطاقة"

1) **مرحلة تكون النجم**
   - المرحلة الأولى من حياة النجم حيث يبدأ بكرة كبيرة من الغبار والغازات.
   - تجمع الجاذبية الغبار والغازات في جسم كروي كبير.
   - مع زيادة الكثافة تزداد درجة الحرارة ويتحول الهيدروجين إلى هيليوم خلال عملية الاندماج النووي التي تنتج الكثير من الطاقة.
2) **نجوم المتوالية الرئيسية**
   - وهي المرحلة الأطول خلال حياة النجم.
   - تتولد كمية كبيرة من الطاقة في اللب بفعل اندماج ذرات الهيدروجين وتكون ذرات الهيليوم.
   - مادامت تتواجد ذرات الهيدروجين التي تندمج يتغير الحجم تغيراً طفيفاً.
3) **النجوم العملاقة والنجوم الفائقة**

عندما يستنفد النجم الهيدروجين الموجود به يتمدد ويبرد ويتحول النجم إلى عملاق أحمر.

ما المظاهر المميزة للنجم في المرحلة الثالثة من حياته بعد فقدان الهيدروجين؟

يتسبب فقدان الهيدروجين لتقلص مركز النجم، بينما يتقلص مركز النجم يكبر غلافه الجوي ويبرد. من ثم يتكو واحد من اثنين:

1) العملاق الأحمر : يكون أكبر من الشمس بعشرات المرات.
2) النجم الفائق الأحمر: يكون أكبر من الشمس بمئات المرات.

4) **الأقزام البيضاء**

المرحلة النهائية من حياة النجم حيث تكون كتلة النجم نفس كتلة الشمس أو أصغر. من السمات المميزة للقزم الأبيض أنه لا يوجد به هيدروجين أي أنه لا يوجد به إمدادات للوقود المنتج للطاقة لكنه يبقى مشعاً لمليارات السنين.

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

مراحل نهاية النجم "حيث يتداعى النجم ولا ينتج الطاقة" "عندما تشيخ النجوم"

النجوم الأكبر من الشمس قد تنفجر بشدة متحولة لمجموعة من الأجسام منها:

1) المتجددات العظمى

تنتج النجوم الأضخم من الشمس كميات كبيرة من الطاقة ويتطلب هذا استهلاك كميات كبيرة من الهيدروجين وتكون ساخنة جداً ولا تعمر طويلاً بالمقارنة بالنجوم الأصغر.

المتجدد الأعظم: انفجار هائل ينهار فيه النجم ويرمي طبقاته الخرجية في الفضاء.

يكون الانفجار كبيراً جداً لدرجة أنه يكون أكثر سطوعاً من مجرة بكاملها لعدة أيام.

2) النجوم النيوترونية والنباضات الإشعاعية.

بعد مرحلة المتجدد الأعظم يتقلص مركز النجم ليكون نجماً جديداً. تكون الكتلة ضعفي كتلة الشمس تقريباً، تندفع الجسيمات المكونة للنجم نحو مركزه بسرعة بفعل الجاذبية، قد تتحول كل الجسيمات لنيوترونات وفي هذه الحالة يسمى النجم " النجم النيوتروني"

النباض الإشعاعي: نجم نيتروني دوّامي "عبارة عن دوامة" سريع الدوران يطلق نبضات سريعة من الطاقة الراديوية والضوء.

يمكن كشف النبضات على الأرض بواسطة تلسكوبات خاصة.

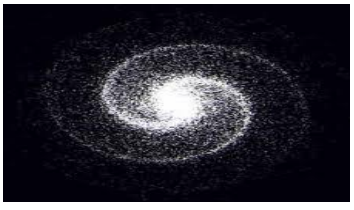
3) الثقوب السوداء

إذا كانت كتلة النجم المتداعي تقريباً ثلاثة أضعاف كتلة الشمس تكون جاذبيته عالية جداً لدرجة أن حجمه يتقلص كثيراً وتنجذب مكوناته نحو المركز، تحطم قوة التقلص مركز النجم مكونة ثقباً أسود وتكون جاذبيته عالية جداً بحيث لا يستطيع الضوء الإفلات منها.

الثقب الأسود لا يشع ضوءاً لذلك من الصعب تحديد مكانه، لكن إن كان هناك نجم قريب فإن بعض غباره يدخل إلى الثقوب الأسود بمسار لولبي بفعل الجاذبية مصدراً أشعة (X) التي تسمح للعلماء باكتشاف وتتبع النجوم السوداء.

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

المجرات



المجرات : المجموعات الكبرى المكونة من مليارات النجوم والكواكب والغبار والغاز.

المجرات لها أحجام وأشكال مختلفة.أكبرها تحتوي على تريليون نجم. من الصعب تحديد أعداد النجوم في المجرات لكن يحسبون النجوم التي تستطيع المجرات احتوائها.

أنواع المجرات

صنف العالم كان أدوين هابل المجرات بحسب شكلها وكان ذلك في عشرينيات القرن الماضي ولازال العلماء يتبعون نفس التصنيف.

1) المجرات الحلزونية

مجرة لها انتفاخ في الوسط وأذرع حلزونية، هذه الأذرع تتكون من الغاز والغبار، تتكون نجوم من الغاز والغبار في أطراف المجرات.

درب التبانة

الغاز والغبار والنجوم تحول دون تحديد نوع مجرة درب التبانة التي نعيش فيها. استخدم العلماء القوى والطاقات في مجرات أخرى جعلتهم يعتقدون أن المجرة التي نعيش فيها من المجرات الحلزونية.

2) المجرات البيضوية "الإهليجية"

المجرات البيضوية: سحب غازية مكونة من النجوم بعضها يبدو بيضوياً والبعض الآخر أكثر تمدداً "بيضوياً"

المجرات البيضوية عادة لها مراكز شديدة السطوع والقليل من الغاز والغبار، تحتوي المجرات البيضوية على نجوم قديمة.

هناك نوعان من المجرات البيضوية

1) مجرات بيضوية عملاقة وتكون مجرات ضخمة مثل M87
2) مجرات بيضوية قزمة وهي مجرات أصغر بكثير

3) المجرات غير المنتظمة

المجرات غير المنتظمة: مجرات لا تتوافق مواصفاتها مع المواصفات التي وضعها العالم هابل.

هي مجرات ليس لها شكل محدد، الكثير من هذه المجرات كسحابة ماجلان الكبرى تكون مجرات قريبة من المجرات الحلزونية الكبيرة ويعتقد البعض أن المجرات الحلزونية تشوه شكل المجرات غير المنتظمة.

□

Mohamed Ahmed Abdel
www.mohamedswork.yolasite.com

الكواكب التسعة

قبل استخدام جاليليو للتلسكوب لمراقبة الكواكب كان علماء الفلك يتابعوها وأطلقوا عليها هذا الاسم وهو كلمة يونانية تعني التائهون.

مجموعتنا الشمسية

مم تتكون المجموعة الشمسية؟

تتكون مجموعتنا الشمسية من الشمس والكواكب وتوابع الكواكب أي من منظومات كثيرة، مثل منظومة زحل التي تتكون من الكوكب زحل ومجموعة الأقمار التي تدور حوله.

قياس المسافات بين الكواكب

يقيس العلماء المسافات بين الكواكب بطريقتين:

1) **الوحدة الفلكية (AU)**: وهي متوسط المسافة بين الأرض والشمس أي حوالي 150 مليون كيلومتر.
2) **سرعة الضوء**: وهي المسافة التي يقطعها الضوء خلال زمن معين وتساوي 300 000km/s

اكتشاف المجموعة الشمسية

الأجسام التي يمكن رؤيها من الأرض من دون التلسكوب داخل المجموعة الشمسية هي الشمس والأرض وعطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل وقمر الأرض، وكان الاعتقاد السائد قبل صنع التلسكوبات أن هذه الأجرام فقط هي كل ما في الكون.

بعد صنع التلسكوبات في القرن السابع عشر اكتشف العلماء تسع أجرام أخرى هي أقمار للمشتري وزحل.

في القرن الثامن عشر اكتشف العلماء الكوكب أورانوس مع اثنين من أقماره وقمرين آخرين لزحل وبضعة أقمار لكواكب أخرى.

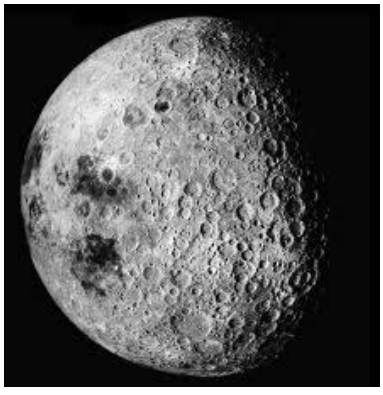
في القرن العشرين اكتشف العلماء الكوكب بلوتو.

المجموعتان الشمسيتان الداخلية والخارجية

المجموعتان الشمسيتان الداخلية والخارجية

	المجموعة الشمسية الداخلية	المجموعة الشمسية الخارجية
التعريف	مجموعة الكواكب القريبة من الشمس.	مجموعة الكواكب البعيدة عن الشمس.
التسمية	الكواكب الأرضية.	العمالقة الغازية.
السبب	أسطح الكواكب صخرية وكثيفة.	كواكب كبيرة الحجم وتتكون من غازات متجمدة.
الكواكب	عطارد ـ الزهرة ـ الأرض ـ المريخ.	المشتري ـ زحل ـ أورانوس ـ نبتون ـ بلوتو.
صفات أخرى	كل كوكب له بعض الخصائص التي ينفرد بها.	تمتزج أغلفتها الجوية بطبقاتها الداخلية لأنها من نفس المكونات. بلوتو كوكب صخري على عكس بقية الكواكب الخارجية ومن المحتمل أن يكون أحد أقمار نبتون.

Mohamed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com



الأقمار

من الأشياء المميزة التي يمكن ملاحظتها في الأقمار البراكين وفوهاتها وبعض الأقمار تحتوي على محيطات جوفية. كل الكواكب لها أقمار عدا الزهرة وعطارد.

القمر: كل ما يدور حول كوكب ما سواء كان صناعياً أو طبيعياً.

لونا، قمر الأرض

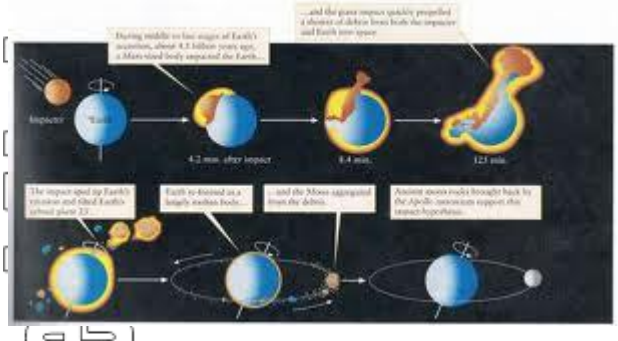
عمر الصخور التي جلبتها رحلات أبولو من القمر يبلغ نحو 4.6 مليار سنة، ولأن الصخور القمرية لم تتغير منذ تكونت بسبب غياب الغلاف الجوي استنتج العلماء أن عمر المجموعة الشمسية هو نفس عمر صخور القمر أي 4.6 مليار سنة.

سطح القمر

- يستطيع العلماء احتساب عدد الفوهات الناتجة عن التصادمات التي حدثت على سطح القمر.
- العلماء يعرفون حالياً عمر القمر.
- يمكن الربط بين عمر القمر وعدد التصادمات التي حدثت على سطحه والناتج يكون هو معدل التصادمات وليكن مثلا "1000 تصادم لكل سنة".
- بنفس الطريقة يمكن قياس عم الأجرام السماوية عن طريق حساب عدد التصادمات على سطحها دون الحاجة لجلب عينات منها.

أصل القمر

قبل الحصول على عينات من القمر، كانت هناك ثلاث تفسيرات لتكون القمر:



- القمر جسم مستقل احتجزته جاذبية الأرض.
- تكون القمر في نفس الوقت الذي تكونت فيه الأرض ومن نفس المكونات.
- بعدما تكونت الأرض كانت تدور بسرعة عالية أدت لتطاير جزءاً منها كون القمر.

لكن بعد الحصول على العينات الصخرية من القمر وجد العلماء أن مكونات القمر هي نفس مكونات وشاح الأرض لذا تكونت نظريات أخرى تقول أن القمر تكون على ثلاث مراحل:

الارتطام

منذ حوالي 4.6 مليار سنة عندما كانت الأرض لازالت منصهرة ارتطم جرم سماوي كبير بالأرض أدى لتطاير جزء من وشاح الأرض في الفضاء.

الإطلاق

الحطام المكون من وشاح الأرض وحطام الجرم المصطدم مع اللب الحديدي للجرم بدأ يدور حول الأرض خلال ساعات من الاصطدام.

التكون

بعد الاصطدام بقليل بدأت كتل المواد المندفعة بالإتحاد معاً مكونة القمر ومع مرور الوقت بدأ القمر يبرد. تسببت التصادمات التالية لبعض الأجرام بالقمر تكون الحفر والصدوع. تدفقت البراكين من باطن القمر وغمرت الأحواض مكونة الماريا القمرية.

أقمار الكواكب الأخرى

لكل العمالقة الغازية أقمار، لدى بعضها مدارات بيضوية أو ممدودة جداً بعضها يدور حول الكواكب في اتجاه عقارب الساعة والبعض في عكس اتجاه عقارب الساعة، بعضها صغير جداً وبعضها كبير يصل حجمة لنفس حجم الكواكب الأرضية. لا يزال العلماء يكتشفون المزيد من الأقمار.

□

Mohamed Ahmed Global
www.mohamedswork.yolasite.com

الأجسام الصغيرة في المجموعة الشمسية

ما الذي تتواقع تواجده في المجموعة الشمسية غير الكواكب والأقمار؟

هناك أجرام أخرى مثل المذنبات والكويكبات والنيازك.

المذنبات

المذنب: جسم صغير مكون من كتلة من الجليد والصخر والغبار الفضائي.

المذنبات بعيدة عن الشمس لذلك تتواجد في المنطقة الباردة من المجموعة الشمسية.وبسبب تركيبها الذي يتكون في معظمه من الثلج يشير اليها العلماء بوصفها كرات ثلجية.المذنبات مثل الأقمار لم يطرأ عليها تغيير منذ تكون المجموعة الشمسية قبل 4.6 مليار سنة.

أذناب المذنبات

عند الحديث عن وصف المذنب نجد أنه يتكون من:

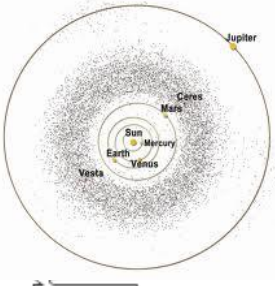
1) نواة: وهي المركز الصلب الذي يتراوح قطره ما بين نصف كيلومتر و100 كيلومتر، يدور المذنب في مدار خاص به.
2) أحياناً يكون للمذنب ذنبان:
   - **الذنب الغباري**: الذي يتكون عندما يقترب المذنب من الشمس حيث يطلق غازاً وغباراً على شكل ذنب طويل.
   - **الذنب الأيوني**: يتكون من جسيمات مشحونة كهربائياً "أيونات"

الكويكبات

الكويكبات: الأجسام الصخرية الصغيرة التي تدور حول الشمس.

يمكن وصف الكويكبات كالتالي:

- يتراوح قطرها بين بضعة أمتار و 900كيلومتر.
- للكويكبات أشكال غير منتظمة لكن بعض الكويكبات كبيرة الحجم تكون كروية الشكل.
- تدور معظم الكويكبات حول الشمس في حزام الكويكبات وهو منطقة واسعة تقع بين مداري المريخ والمشتري.
- الكويكبات والمذنبات يُعتقد أنها بقايا تكوّن المجموعة الشمسية.



أنواع الكويكبات

يختلف نوع الكويكب بحسب موضعه ضمن حزام الكويكبات.

أنواع الكويكبات

	المنطقة الخارجية قرب المشتري	المنطقة الوسطى	الجزء الداخلي قرب المريخ
لون السطح	ما بين البني والأحمر الداكن والأسود	أسطح رمادية داكنة	أسطح رمادية فاتحة
التركيب	غنية بالمواد العضوية	غنية بالكربون	تركيب صخري أو فلزي
مثال	هكتور	سيرس	فيستا

النيازك

النيازك تشبه الكويكبات لكنها أصغر ويرجح أنها أجزاء من الكويكبات. عندما يدخل الغلاف الجوي للأرض يحترق بسبب سرعة حركته واحتكاكه بالغلاف الجوي للأرض.

النيزك: جسم صخري صغير نسبياً ينتقل عبر الفضاء.

الحجر النيزكي: النيزك الذي يصل إلى سطح الأرض من دون أن يحترق كلياً.

الشهاب: خط ضوئي ساطع ينتج عندما يحترق النيزك في الغلاف الجوي.

www.mohamedswork.yolasite.com

محمد أحمد عبد الباري

الشغل

أي عمل تقوم به تبذل فيه مجهوداً وتحرق خلاله طاقة وتؤثر بقوة على أشياء خلال قيامك بهذا العمل حتى لو كان قلب الصفحات، والسؤال هل تبذل شغلاً على الجسم الذي تؤثر عليه بقوة أم لا.

شروط بذل شغل

1) أن يتحرك الجسم الذي تطبق عليه القوة.
2) أن يتحرك الجسم في نفس اتجاه القوة المؤثرة.

ولمعرفة هل يبذل جسماً شغل على جسم آخر لابد من أن يتحقق الشرطان، فمثلاً لاعب كرة البولينج عندما يلقي الكرة فإنه يؤثر عليها بقوة ويجعل الكرة تتحرك وتقطع مسافة، لكن هل يؤثر على الكرة بشغل أم لا؟ وللإجابة على هذا السؤال يجب أن نحقق الشرطان ونرى أن الكرة تتحرك "الشرط الأول" وأنها تتحرك في نفس اتجاه القوة المؤثرة "الشرط الثاني" لذا فإن اللاعب يؤثر بشغل على الكرة أثناء وجود الكرة في يده لكن بمجرد إطلاق الكرة فإنه لا يؤثر عليها بشغل حتى وان كانت لازالت تتحرك.

ما مقدار الشغل؟

إذا افترضنا أن متسلق جبال أراد أن يصل للقمة وكانت هناك طريقتان، أن يتسلق الجرف مباشرة أو يسير إلى القمة ماشياً، ترى أي الحالتين يبذل المتسلق شغلاً أكبر؟

عند تحليل الطريقتين نجد أن المتسلق في الحالة الأولى يبذل قوة أكبر لكن لمسافة أقل، وهذا على العكس تماماً من الحالة الثانية حيث يبذل المتسلق قوة أقل لكن لمسافة أكبر من هنا نستنتج أن الشغل الذي يبذله المتسلق خلال صعوده للقمة واحداً في الحالتين.

حساب الشغل

يتم حساب الشغل من العلاقة $W=F \times d$ حيث W هو الشغل، F هي القوة، بينما d هي المسافة.

تقاس القوة بالنيوتن (N) و المسافة بالمتر (m) والشغل يُقاس بالجول (J) وهو يعادل نيوتن*المتر (N*m)، الشغل المبذول هو نقل للطاقة من جسم لآخر لذا فهو يعبر عن الطاقة أي يمكن التعبير عن الطاقة بالجول.

الجول: ---

مثال: احسب الشغل المبذول لرفع كيس من البطاطا وزنه 60N لمسافة 1.5m

الإجابة:

$$W=F \times d$$
$$W= 16 * 1.5 \text{ m}$$
$$W= \mathbf{24\ J}$$

مثال: 60N من القوة استخدمت لتحريك جسم مسافة 4.0m ، احسب كمية الشغل المبذول.

الإجابة: ---

مثال: تم رفع شخص وزنه 800N لمسافة 75cm ، احسب كمية الشغل المبذول.

الإجابة: ---

مثال: بالون وزنه 300N مملوء بالهواء الساخن ارتفع البالون مسافة 1000m ، احسب الشغل المبذول.

الإجابة: ---

□

Mohamed Ahmed Abdelkhalek
www.mohamedswork.yolasite.com

القدرة: سرعة بذل شغل

القدرة: المعدل الذي يتم به الشغل.

حساب القدرة

يُرمز للقدرة بالرمز (P) ويمكن حسابها من المعادلة التالية،

حيث (P) تعبر عن القدرة، (W) تعبر عن الشغل المبذول، (t) تعبر عن الزمن.الوحدة الدولية لقياس القدرة هي الواط (Watt) ويساوي (1J/s)

مثال: إذا بذلت شغلاً مقداره 50J خلال 5ثوان ، كم من القدرة تحتاج لبذل هذا الشغل خلال هذا الزمن؟

الإجابة:

W= 50J t= 5s P=?

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{50J}{5s}$$

P= 10J/s

القدرة هي مقياس لسرعة حدوث الشغل وذكرنا سابقاً أن الشغل يعبر عن نقل الطاقة لذا فإن القدرة تعبر عن سرعة نقل الطاقة.

يمكن زيادة القدرة عن طريق،

1) زيادة الشغل.
2) تقليل الزمن الذي يبذل فيه الشغل.

مثال: خلال عرض مسرحية بذل مدير المسرح شغلاً مقداره 5976J لرفع الستارة خلال 12s ، ما قدرة مدير المسرح؟

الإجابـــة:

مثال: يلزمك 10s لبذل شغلاً مقداره 150J كي تحرك صندوقاً إلى أعلى منحدر. ما مقدار قدرتك؟

الإجابـــة:

مثال: أضيء مصباح كهربائي مدة 12s واستهلك المصباح خلال هذه المدة طاقة كهربائية مقدارها 1200J ما قدرة المصباح؟

الإجابـــة:

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

ما الآلة

الآلة: جهاز يسهل الشغل بتغيير مقدار القوة أو اتجاهها.

الشغل المبذول والشغل الناتج

نستخدم مثلاً مفك براغي لفتح علبة مغلقة، في هذه الحالة نبذل شغلاً على المفك ويبذل المفك شغلاً على غطاء العلبة. الشغل الذي نبذله على الآلة يُسمى الشغل المبذول والقوة التي طُبقت عبر مسافة تسمى القوة المطبقة والشغل الذي تبذله الآلة على الجسم يُسمى الشغل الناتج وكذلك القوة التي تطبقها الآلة على الجسم عبر مسافة تسمى القوة الناتجة.

كيف تساعدنا الآلات؟

الآلات لا تزيد من الشغل المبذول لكنها فقط تنقل الشغل المبذول إلى الجسم الذي نطبق عليه هذا الشغل، وتنحصر وظيفتها في تطبيق القوة لكن على مسافة أطول بهذا نحتاج لقوة أقل لتطبيق نفس الشغل.

لنفترض أننا نريد تطبيق قوة 50N على جسم لمسافة 1m يكون الشغل الناتج

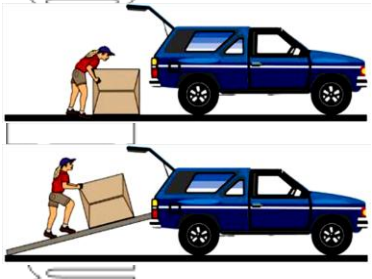
$$W = F \times d$$
$$W = 50N \times 1\ m$$
$$W = 50\ J$$

عند استخدام آلة كما قلنا أنها تنفذ نفس الشغل المبذول لكن لمسافة أطول، إذا افترضنا أننا زدنا المسافة لتكون 2m بهذا يمكن حساب القوة من العلاقة.

$$P = 25N$$

من هنا نستنتج أن القوة التي نحتاجها قد قلت للنصف بمجرد زيادة المسافة التي نطبق عليها القوة. وهذا ببساطة ما تقوم به الآلة.

تغيرات القوة والمسافة في الآلة



عند رفع صندوق نبذل عليه شغلاً، الشغل المبذول لرفع الصندوق هو تماماً الشغل المبذول عند استخدام منحدر لرفع الصندوق عليه لكن المنحدر يزيد المسافة ومما سبق نرى أنه بزيادة المسافة تقل القوة المطرقة لأننا نبذل نفس الشغل.

بعض الآلات تغير فقط اتجاه القوة دون تغيير مقدارها أو المسافة التي تطبق خلالها القوة.

الفائدة الميكانيكية

كلما زادت الآلة القوة الناتجة كلما كانت الفائدة الميكانيكية أكبر.

الفائدة الميكانيكية: عدد المرات التي تضاعف بها الآلة القوة. أي أنها النسبة بين القوة الناتجة والقوة المطبقة.

حساب الفائدة الميكانيكية

يمكن حساب الفائدة الميكانيكية من العلاقة

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{القوة الناتجة}}{\text{القوة المطبقة}}$$

مثال: عليك دفع وزن مقداره 500N صعوداً على منحدر وأنك تحتاج قوة مقدارها 50N ، احسب الفائدة الميكانيكية.

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{القوة الناتجة}}{\text{القوة المطبقة}}$$

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{500N}{50N}$$

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = 10$$

من العلاقات السابقة نستنتج أن الآلة تكون مفيدة لرفع أو تحريك الأجسام إذا زادت الفائدة الميكانيكية عن 1، لأن القوة الناتجة تكون أكبر من القوة المطبقة، والآلة ذات الفائدة الميكانيكية أقل من 1 تكون تخفض القوة لكنها تزيد المسافة مثل المطرقة.

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com

الكفاءة الميكانيكية

اتفقنا أن الشغل الناتج دائماً يساوي الشغل المبذول لكننا أهملنا جزءاً مهماً وهو الاحتكاك الذي تسببه الآلة، وهذا الاحتكاك يستغل جزءاً من الشغل لذا يجب عدم إهماله، لذلك يكون

الشغل المبذول = الشغل الناتج + الشغل المبذول للتغلب على الاحتكاك.

من المعادلة السابقة نستنتج أنه كلما كان الشغل المبذول للتغلب على الاحتكاك أقل كلما كانت الكفاءة أكبر، ويمكن حساب الكفاءة الميكانيكية عن طريق المعادلة

$$\text{الكفاءة الميكانيكية} = \frac{\text{الشغل الناتج}}{\text{الشغل المبذول}} \times 100$$

تدل الكفاءة الميكانيكية على النسبة المئوية للشغل المبذول الذي تحول لشغل ناتج.

عند استخدام آلة ثقب الحديد يضيع جزء من الشغل الناتج للتغلب على الاحتكاك بين الحديد والآلة ويتحول هذا الجزء من الطاقة إلى طاقة حرارية حيث يسخن الحديد.

الكفاءة المثالية للآلة

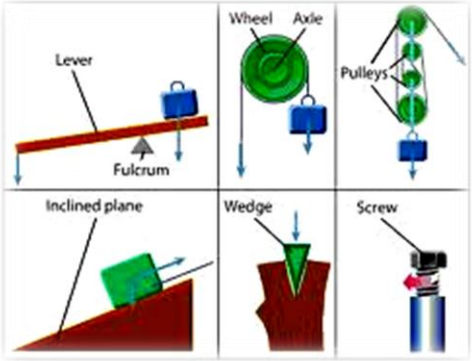
الآلة المثالية: آلة كفاءتها الميكانيكية تساوي 100% .

للحصول على الآلةالمثالية يجب عدم فقدان أي جزء من الشغل أي يجب أن يكون الشغل المبذول مساوياً للشغل الناتج أي ينعدم الاحتكاك.

الآلات المثالية يستحيل صنعها لأن أي آلة متحركة تستخدم أجزاءها جزءاً من الشغل المبذول للتغلب على قوى الاحتكاك. الآلات الجديدة زادت من الكفاءة الميكانيكية بدرجات كبيرة حيث قللت الاحتكاك بطرق مختلفة منها:

- تعويم القطارات فوق مغانط حيث يكاد ينعدم الاحتكاك بين القطار والسكة.
- استخدام الشحم والزيت.

Mohamed Ahmed Abdelbari
www.mohamedswork.yolasite.com



أنواع الآلات

الآلة هي أداة تسهل علينا أداء وظيفة معينة. هناك ستة أنواع من الآلات. تختلف الآلات من حيث مكوناتها حيث تتكون من آلة بسيطة أو أكثر. الست أنواع من الآلات البسيطة هي

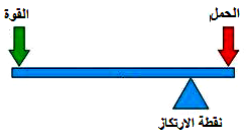
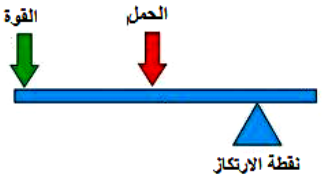
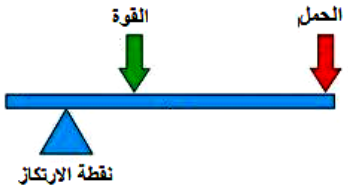
1) الرافعة 2) المستوى المائل 3) الإسفين 4) البرغي 5) البكرة 6) الدولاب والمحور

الروافع

الرافعة: آلة بسيطةمكونة من ساق ترتكز على نقطة ثابتة تسمى نقطة الارتكاز.

تستخدم الروافع لتطبيق قوة على حمل ويوجد منها ثلاثة أنواع. يتحدد نوع الرافعة من خلال موضع كل من نقطة الارتكاز والحِمل والقوة المطبقة.

الروافع

	روافع النوع الأول			روافع النوع الثاني	روافع النوع الثالث
الوصف	نقطة الارتكاز بين القوة المطبقة والحِمل.			الحِمل يقع بين القوة المطبقة ونقطة الارتكاز.	تقع القوة المطبقة بين الحِمل ونقطة الارتكاز
اتجاه القوة	تغير اتجاه القوة			لا تغير اتجاه القوة	لا تغير اتجاه القوة
الاستخدام	تستخدم لزيادة القوة أو زيادة المسافة			تسمح بتطبيق قوة أقل	تزيد المسافة التي تطبق عليها القوة
الفائدة الميكانيكية	أكبر من 1	تساوي 1	أقل من 1	دائماً الفائدة الميكانيكية أكبر من 1	دائما الفائدة الميكانيكية أقل من 1
	عندما تكون نقطة الارتكاز أقرب للحمل	تكون نقطة الارتكاز في المنتصف	نقطة الارتكاز أقرب للقوة المطبقة	كلما اقترب الحِمل من نقطة الارتكاز ازدادت القوة الناتجة وتزداد معها الفائدة الميكانيكية.	بسبب زيادة مسافة القوة المطبقة تنقص القوة الناتجة لذلك تقل الفائدة الميكانيكية.
	تزيد القوة الناتجة لأنها مُطبقة على مسافة أقل	القوة الناتجة تساوي القوة المطبقة لأنهما تؤثران على المسافة نفسها	بزيادة المسافة بين نقطة الارتكاز والحِمل تقل القوة الناتجة عن القوة المطبقة		
الرسم التوضيحي					

www.mohamedswork.yolasite.com

محمد إبراهيم عبد الباري

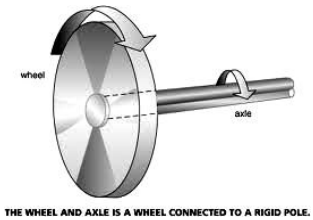
البكرات

البكرة: آلة بسيطة مكونة من دولاب يمر على محيطه حبل أو سلك أو سلسلة. يُربط الحِمل بأحد أطراف الحبل وتُطبق القوة على الطرف الآخر.

أنواع البكرات

	البكرات الثابتة	البكرات المتحركة	البكارات
التعريف	محور البكرة مثبت بشية لا يتحرك	محور البكرة مثبت بالشيء المراد تحريكه	بكرة متحركة وبكرة ثابة
التغيير	تغير البكرة اتجاه القوة، حيث نسحب الحبل لأسفل ليرتفع الحِمل لأعلى	تزيد البكرة مقدار القوة الناتجة وتزيد المسافة التي تُطبق عليها القوة المُطبقة	تعتمد على عدد أجزاء الحبل الموجودة بين كل بكرة ثابتة وبكرة متحركة
فرق القوى	مقدار القوة المطبقة هو نفسه مقدار القوة الناتجة	بسبب حركة البكرة مع الحِمل تكون القوة الناتجة ضعف القوة المطبقة	يعتمد على عدد أجزاء الحبل بين البكرات
الفائدة الميكانيكية	1	2	نفس عدد أجزاء الحبل بين البكرات

الدولاب والمحور



THE WHEEL AND AXLE IS A WHEEL CONNECTED TO A RIGID POLE.

الدولاب والمحور: آلة بسيطة مكونة من جسمين لهما شكل دائري وقياسان مختلفان والدولاب هو أكبر هذين الجسمين الدائريين.

الصنبور، مقبض الباب، وعجلة القيادة كلها أمثلة على الدولاب والمحور.

كيف يعمل الدولاب والمحور؟

1) عندما نطبق قوة صغيرة على الدولاب يدور المحور مع الدولاب.
2) يدور المحور دورة كاملة مع دوران الدولاب دورة كاملة، لكن بما أن قطر المحور أصغر كثيراً من قطر الدولاب فإن القوة الناتجة تكون أكبر كثيراً من القوة المُطبقة.

الفائدة الميكانيكية للدولاب والمحور

يمكن حساب الفائدة الميكانيكية للدولاب والمحور بقسمة $\frac{\text{نصف قطر الدولاب}}{\text{نصف قطر المحور}}$ ، تكون الفائدة الميكانيكية للدولاب والمحور أكبر من 1 لأن نصف قطر الدولاب أكبر من نصف قطر المحور.

مثال: دولاب نصف قطره 15cm يدور على محور نصف قطره 3cm، احسب الفائدة الميكانيكية.

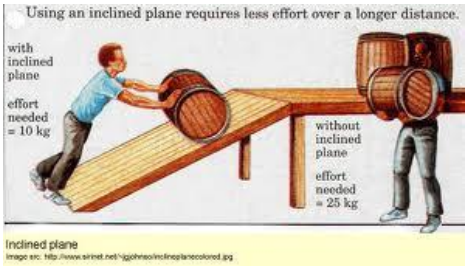
الإجابة:

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{نصف قطر الدولاب}}{\text{نصف قطر المحور}}$$

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{15\text{cm}}{3\text{cm}} = 5$$

www.mohamedswork.yolasite.com

المستويات المائلة



المستوى المائل: آلة بسيطة تتكون من سطح مستقيم مائل يُسهل رفع الأحمال.

يتطلب دفع الحمل على مستوى مائل قوة أقل من القوة اللازمة لحمله مباشرة، في هذه الحالة نبذل الشغل نفسه لكن لمسافة أطول بقوة أقل " نفس فكرة تسلق الجبل ماشياً على المنحدر أو مستخدماً الحبال عند الجرف"

الفائدة الميكانيكية للمستويات المائلة

يمكن حساب الفائدة الميكانيكية للمستوى المائل بقسمة $\frac{\text{طول المستوى المائل}}{\text{ارتفاعه}}$، من هذه العلاقة نستنتج أن كلما زادت النسبة بين طول المستوى المائل وارتفاعه كلما كانت الفائدة الميكانيكية أكبر.

مثال: إذا رفعت صندوقاً إلى شاحنة عبر مستوى مائل طوله 3m وارتفاعه 0.6m ، احسب الفائدة الميكانيكية.

الإجابة: $\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{طول المستوى المائل}}{\text{ارتفاعه}}$

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{3\text{m}}{0.6\text{m}} = 5$$

مثـــال: طول منحدر لكرسي متحرك 9m وارتفاعه 1.5m ، ما الفائدة الميكانيكية للمنحدر؟ (6)

مثـــال: طول منحدر 8m وارتفاعه 2m ، ما الفائدة الميكانيكية للمنحدر؟: (4)

الأسافين

الإسفين: آلة بسيطة مكونة من مستويين مائلين يتحركان معاً، ويُستخدم في أغلب الأحيان للقطع.

السكين مثلاً إسفين شائع بواستطته يمكننا قطع معظم الأشياء، يُطبق الإسفين قوة ناتجة أكبر من القوة المُطبقة لأننا نطبق قوة لكن على مسافة أكبر، ومن الأمثلة على الأسافين المحاريث ومفصلات الأبواب ورؤوس الفؤوس والأزاميل.

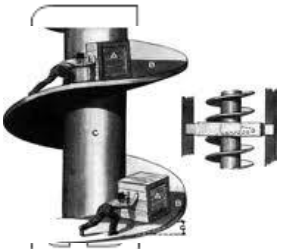
الفائدة الميكانيكية للأسافين

نستفيد أكثر من السكين كلما شحذناه أكثر أي كلما جعلناه أرق، من هنا نستنتج أن الإسفين تزيد فائدته الميكانيكية كلما كان أطول وأرق ويمكن حساب الفائدة الميكانيكية للإسفين من العلاقة $\frac{\text{طول الإسفين}}{\text{سمكه الأكبر}}$

مثال: سكين طول إسفينه 8cm وطول سمكه الأكبر 2cm احسب فائدته الميكانيكية.

الإجابة: $\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{طول الإسفين}}{\text{سمكه الأكبر}}$

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{8\text{cm}}{2\text{cm}} = 4$$



البراغي

البرغي: آلة بسيطة مكونة من مستوى مائل ملفوف حول اسطوانة.

تُطبق قوة صغيرة على كامل المسافة الطويلة للسطح المائل للبرغي، وفي الجهة المقابلة يطبق البرغي قوة كبيرة على المسافة الصغيرة التي دُفع فيها. تستخدم البراغي في أغلب الأحيان كأدوات تثبيت، غطاء المرطبان مثال على البرغي.

الفائدة الميكانيكية للبراغي

ذكرنا أن البرغي عبارة عن مستوى مائل ملفوف حول اسطوانة، والفائدة الميكانيكية للبرغي هي تماماً كالفائدة الميكانيكية للمستوى المائل، وقد أقررنا قبل ذلك أن الفائدة الميكانيكية للمستوى المائل تكون أكبر كلما زاد طوله وقصر ارتفاعه، وبالتطبيق على البرغي لتكون فائدته الميكانيكية أعلى كلما كان اللولب أطول والأسنان متقاربة.

Mohamed Abdo
www.mohamedswork.yolasite.com