تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/16

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/16physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثالث اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/16physics3

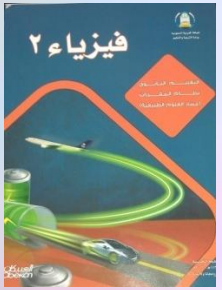
* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade16

* لتحميل جميع ملفات المدرس عماد محمد محمد علي اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot



فيزيـــــــاء 3

الصف التاسع متقدم

الشغل والطاقة والآلات البسيطة

almanahj.com/ae

عماد محمد محمد علي

تجربة استهلالية :

ما العوامل المؤثرة في الطاقة ؟

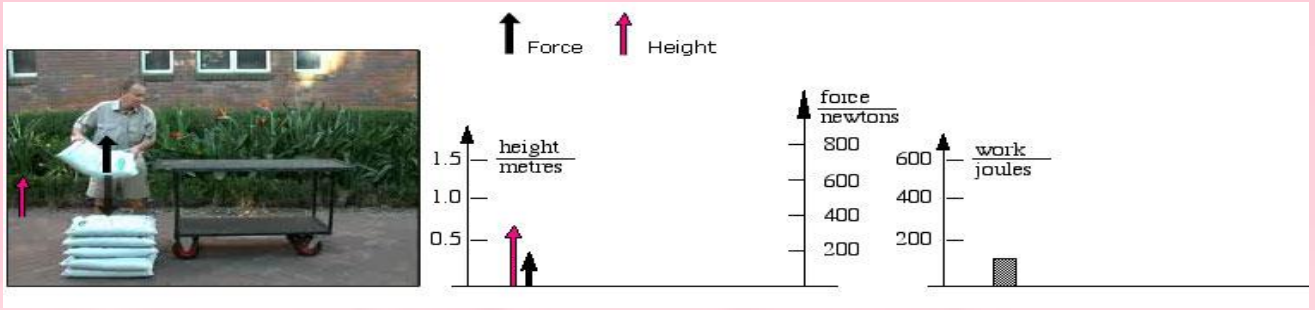
الشغل والطاقــة

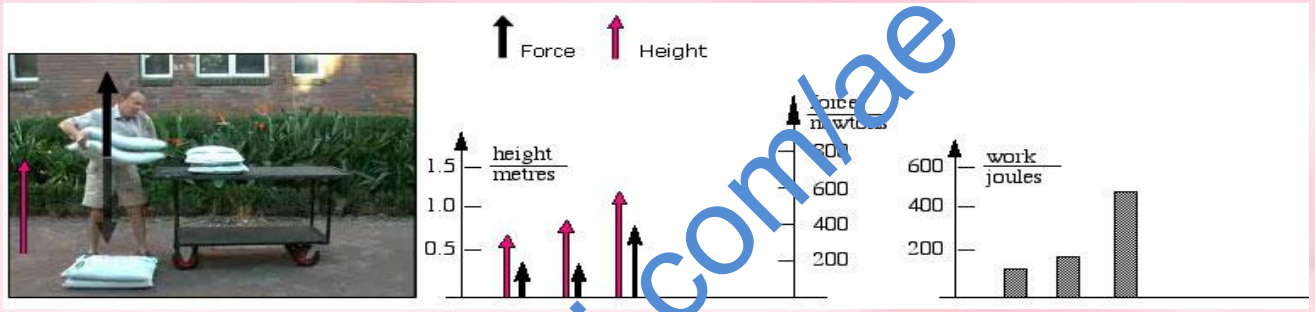
نشاط 1 :

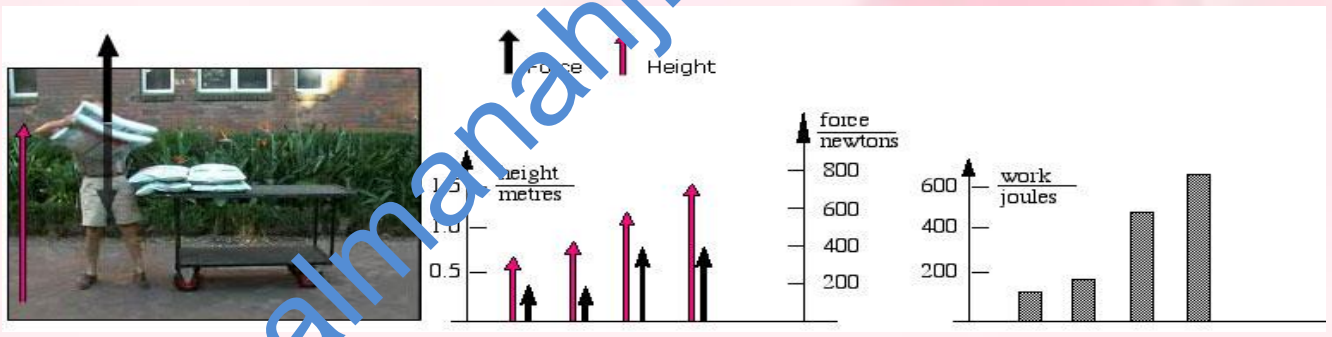
ما الفرق بين ما بذله الممرض الأول من شغل عن الممرض الثاني ؟ مع أنهما يبذلان نفس القوة ؟

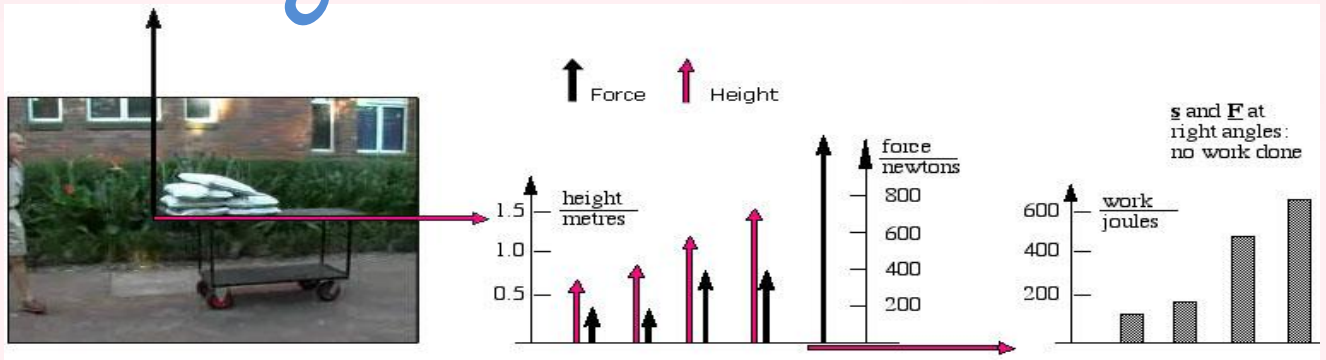
almanahj.com/ae

نلاحظ أن الممرض الأول قطع إزاحة أكبر أي أنه بذل شغلا أكبر .



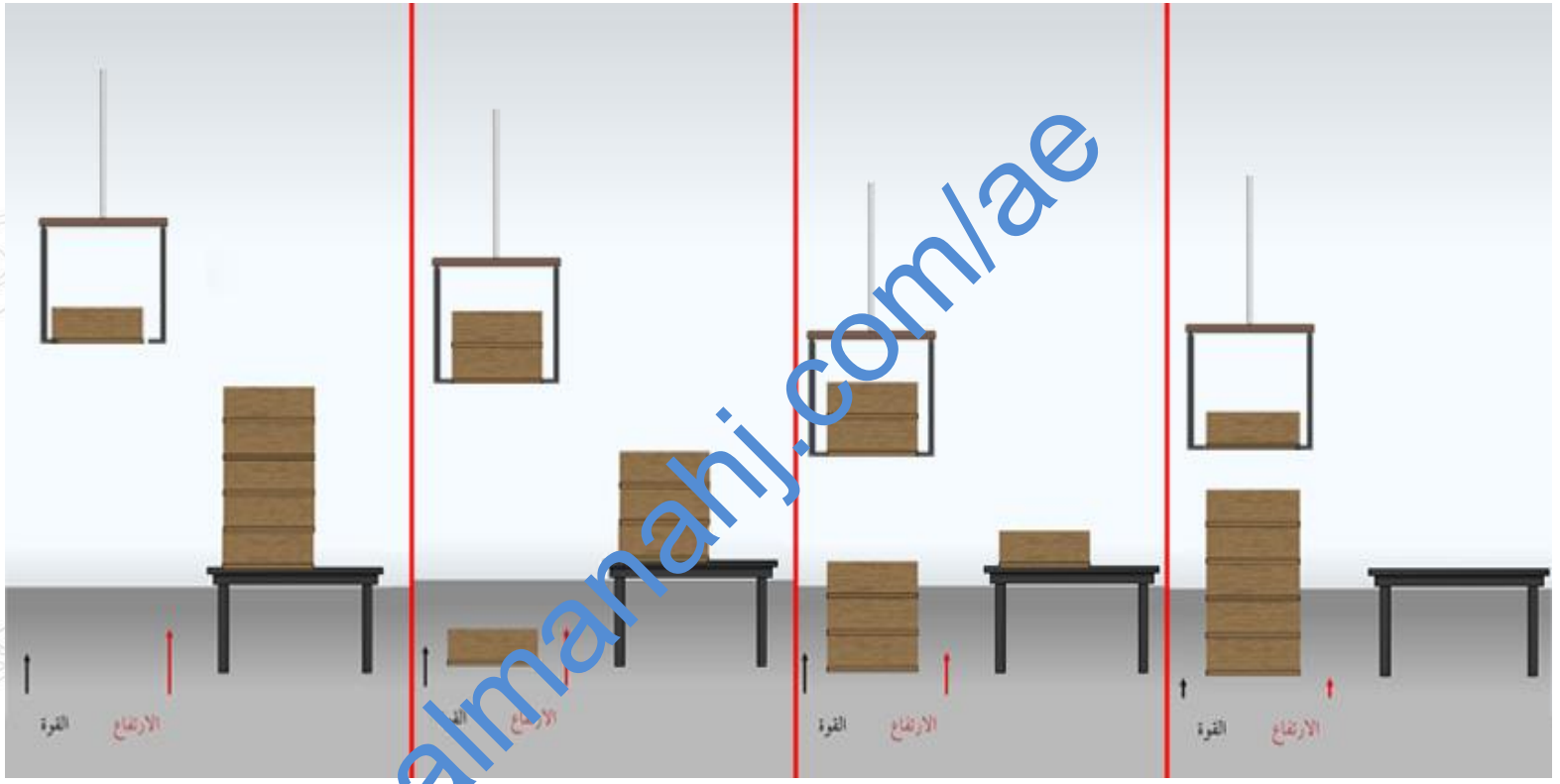






almanahj.com/ae

نشاط 2 :



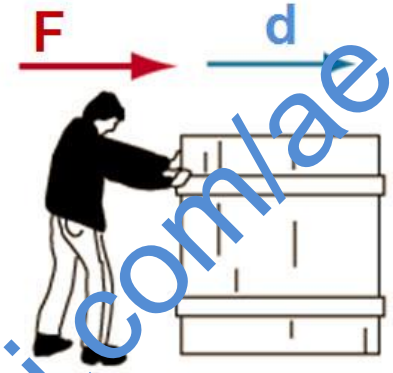
almanahj.com/ae

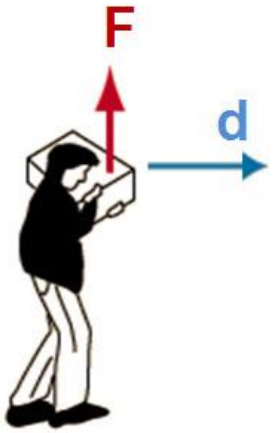
س : علام يعتمد الشغل الذي بذلته الآلة لرفع الصناديق ؟

ج : يعتمد الشغل على كل من الإزاحة والقوة .

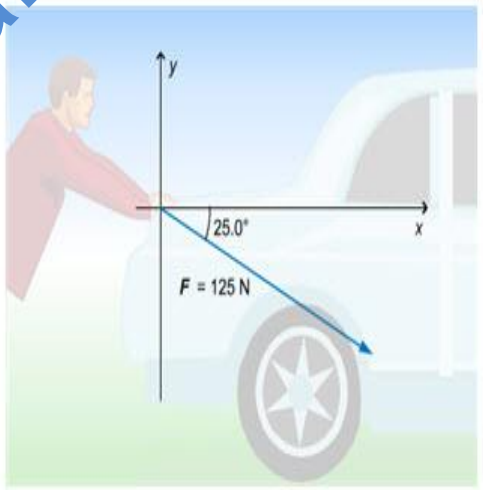
نشاط 3 :

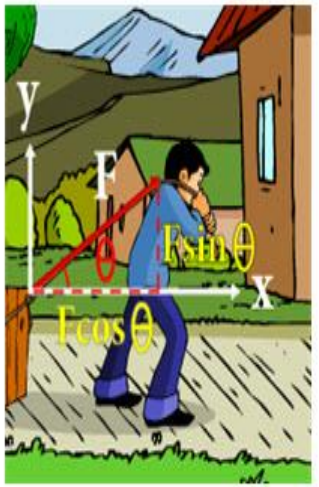
ما الشغل الذي يبذله الرجل الأول الذي يدفع صندوق ، والشغل الذي يبذله الرجل الثاني الذي يحمل صندوق ؟





الرجل الأول الذي يدفع الصندوق تكون اتجاه قوته في نفس اتجاه الإزاحة وبالتالي يبذل شغلاً ، بينما الرجل الثاني الذي يحمل الصندوق تكون اتجاه قوته عمودية على اتجاه الإزاحة وهذا يعني أنّ القوة ليس لها أي تأثير على الإزاحة وبالتالي لم يبذل شغلاً فيزيائياً .

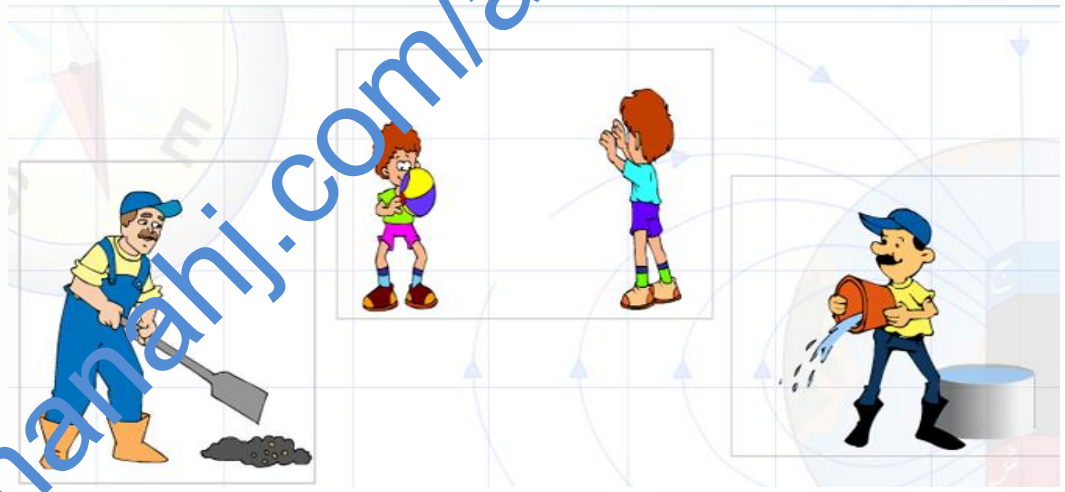


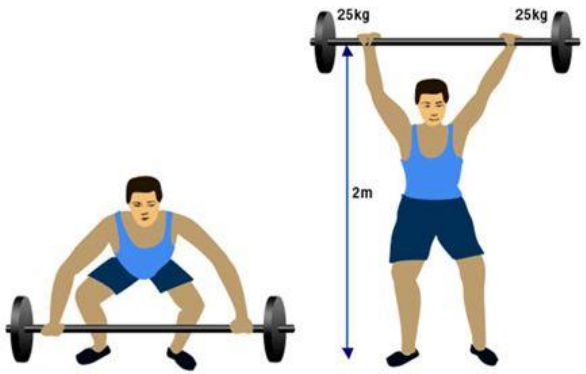


almanahj.com/ae

من خلال الأنشطة السابقة ما هو تعريفك للشغل ؟

الشغل هو حاصل ضرب القوة المؤثرة في جسم باتجاه حركته في الإزاحة التي يعملها الجسم تحت تأثير هذه القوة .





almanahj.com/ae

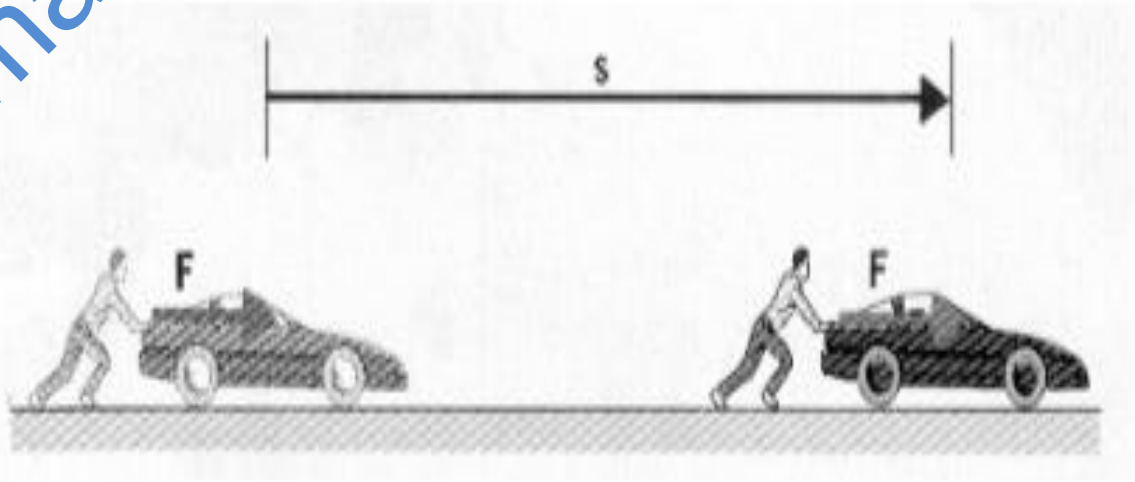
اعتبر وجود جسم يتحرك إزاحة مقدارها d تحت تأثير قوة F ، وهنا سوف نأخذ حالة بسيطة عندما تكون الزاوية بين متجه القوة ومتجه الإزاحة يساوي صفراً .... وذلك للتوصل إلى القانون العام للشغل.

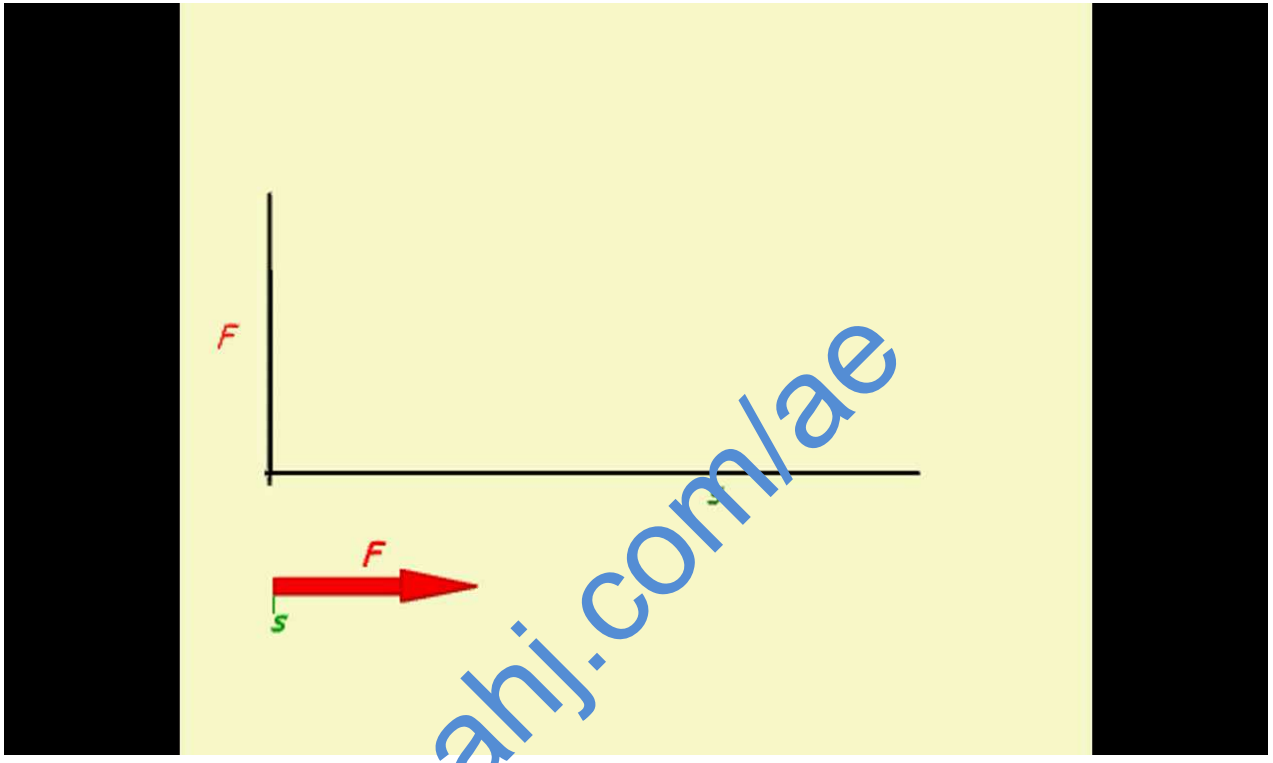
قوة منتظمة في إتجاه الحركة

$W = F\,d$

$W = Fs$

almanahj.com/ae





almanahj.com/ae

احسب الشغل الذي تبذله القوة من خلال الرسم البياني

لا بد أنك لاحظت من خلال المقطع السابق أنّ الشغل يساوي المساحة تحت منحنى (الإزاحة – القوة) ، مع ملاحظة أنّه في حالة تأثير قوة ثابتة فإن المساحة تكون مستطيلاً ، وفي حالة تأثير قوة متزايدة (مثل القوة المؤثرة في نابض) فإن الشغل يكون مساوياً لمساحة المثلث .

تعلمنا في أجزاء سابقة أن الجسم يتسارع إذا أثرت عليه قوة خارجية. فإذا فرضنا هنا أن جسم كتلته m يتعرض إلى قوة منتظمة مقدارها F في اتجاه محور x وبتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد أن : $F_x = m\,a$

فإذا كانت الإزاحة الكلية التي تحركها الجسم هي d

فإن الشغل المبذول في هذه الحالة يعطى بالمعادلة

$$W = F_x\, d = (m\, a)\, d$$

ومن معلومات سابقة عن جسم يتحرك تحت تأثير عجلة ثابتة

$$Fx = m\,a$$

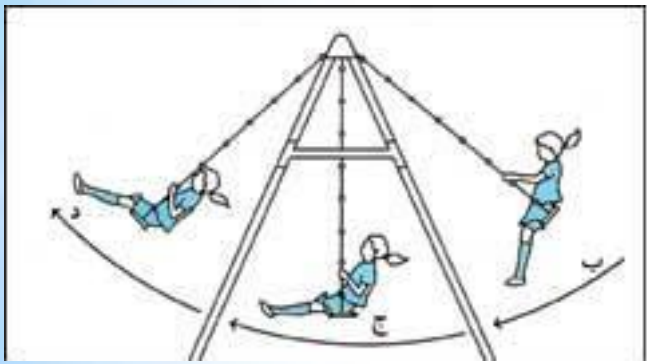
وبالتعويض في معادلة الشغل نحصل على

$$W = Fx\, d = (m\, a)\, d$$

$$s = \frac{1}{2}(v_i + v_f)\, t \quad \& \quad a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$W = m\left(\frac{v_f - v_i}{t}\right)\frac{1}{2}(v_i + v_f)t$$

almanahj.com/ae



وبالتالي من المعادلة نحصل على

$Fd = \frac{1}{2} m v + \frac{1}{2} m v$

وبالتالي

$W = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$

حيث أن

$\frac{1}{2} m v^2$ عبارة عن الطاقة الحركية KE

لاحظ أن طاقة الحركة KE دائما موجبة ولكن التغير في طاقة الحركة KE يمكن أن يكون سالباً أو موجباً أو صفراً.

الطاقة الحركية، ويعبر عنها بالرمز KE.

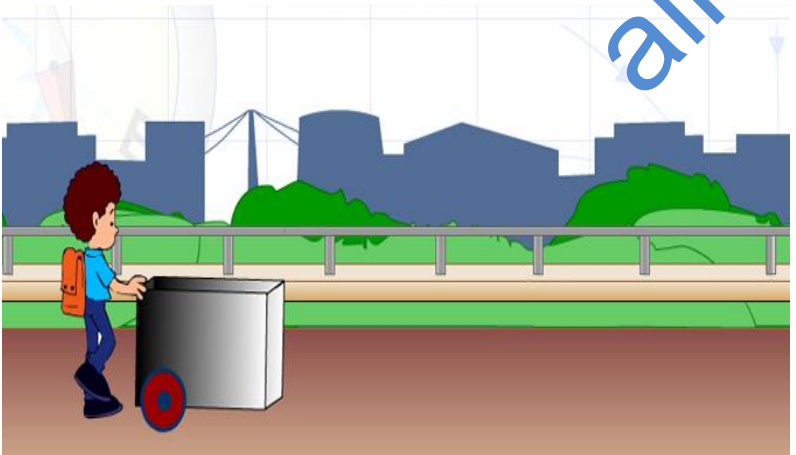
تساوي حاصل ضرب نصف كتلة الجسم في مربع سرعته

almanahj.com/ae

نظرية الشغل – الطاقة

$$W = \Delta KE$$

الشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية.



إن العلاقة بين الشغل المبذول والتغير في الطاقة الناتجة تم تحديدها في القرن التاسع عشر على يد العالم اسمه "جول" ...

almanahj.com/ae

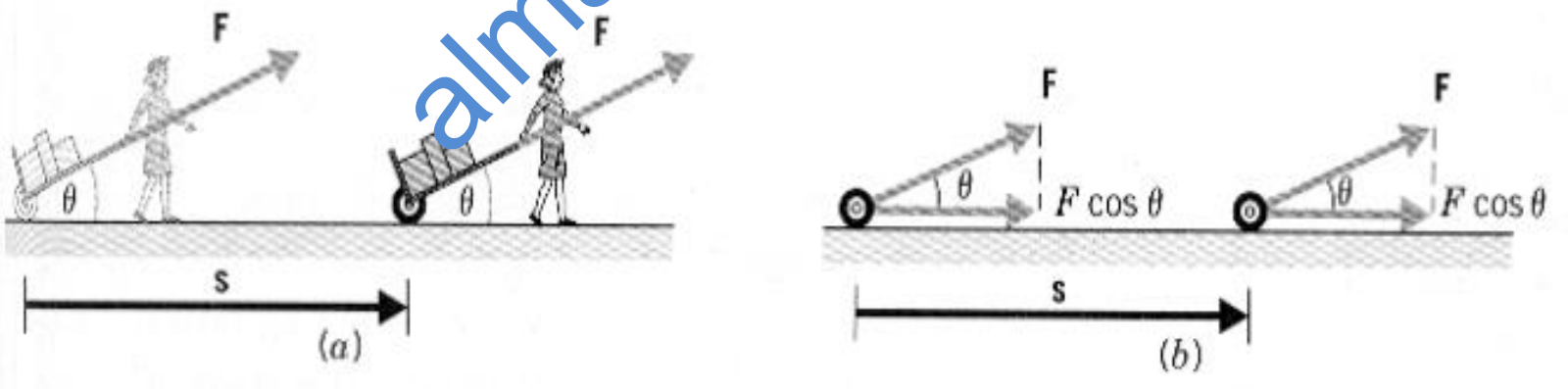
حســـاب الشغـــل

قوة منتظمة تعمل زاوية مع اتجاه الحركة

$$W = Fd$$

$$W = F \cos q \; d$$

almanahj.com/ae



الشغل في حالة وجود زاوية بين القوة والإزاحة

الشغل يساوي حاصل ضرب القوة والإزاحة في جيب تمام الزاوية المحصورة القوة واتجاه الإزاحة.يعطى بالمعادلة :

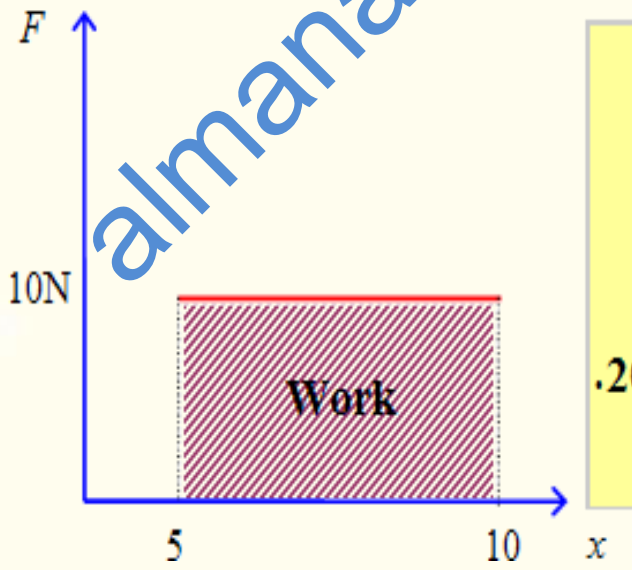
$$W = Fd \cos\theta \quad (\text{الشغل})$$

almanahj.com/ae

TwitterBackgrounds.Org

إيجاد الشغل المبذول عندما تتغير القوى المؤثرة

إن استخدام مفهوم الشغل سوف يساعدنا في التعامل مع الحركة عندما تكون القوة غير منتظمة، ولتوضيح ذلك دعنا نفترض أن قوة منتظمة قدرها 10N تؤثر على جسم ليتحرك مسافة من x_i=5m إلى x_f=25m وبالتالي فإن الإزاحة مقدارها 20m، ولتمثيل ذلك بيانياً نرسم محور القوة ومحور الإزاحة كما في الشكل، وبالتالي تكون القوة هي خط مستقيم يوازي محور x.



$$\text{Work} = F\,s = 10\times(25-5) = 200\text{J}$$

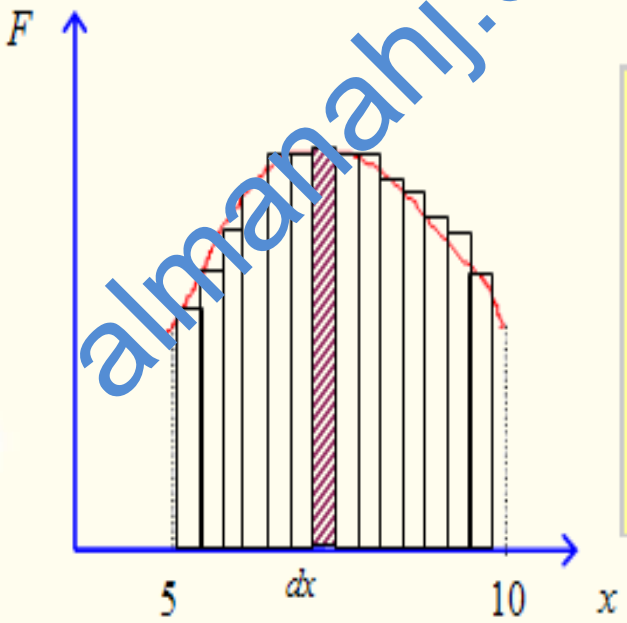
وهذا عبارة عن المساحة تحت المنحنى وهي مساحة المستطيل الذي عرضه 10N وطوله 20m.

almanahj.com/ae

TwitterBackgrounds.Org

أما في حالة كون القوة متغيرة خلال الإزاحة .

في هذه الحالة نأخذ إزاحة صغيرة قدرها Δx حتى تكون القوة المؤثرة لهذه الإزاحة منتظمة وهنا يكون الشغل المبذول يعطى بالعلاقة التالية :



$$W = \int_{x_i}^{x_f} F_x dx$$

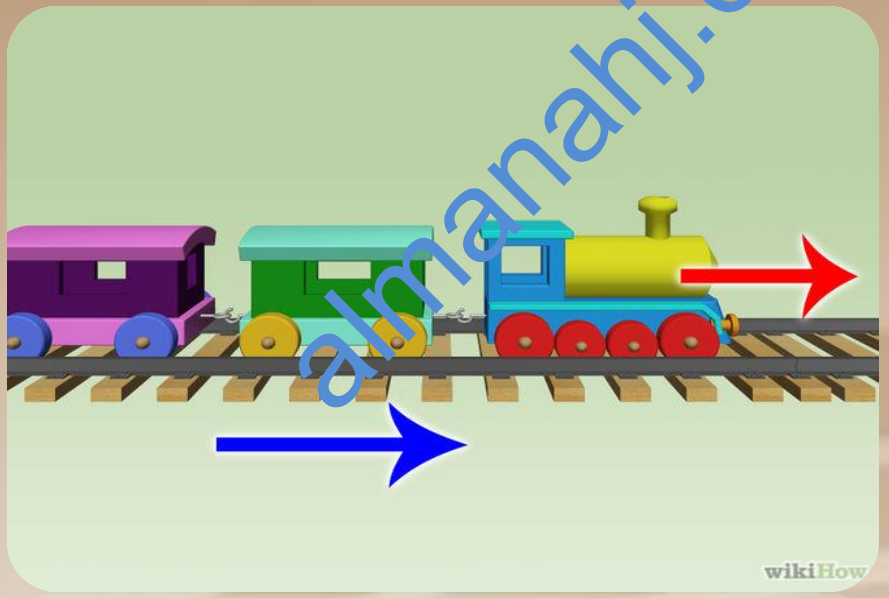
وهذا عبارة عن المساحة تحت المنحنى أيضا.

almanahj.com/ae

الشغل الذي تبذله عدة قوى

يربط قانون نيوتن الثاني للحركة القوة المحصلة المؤثرة في جسم ما مع تسارعه..

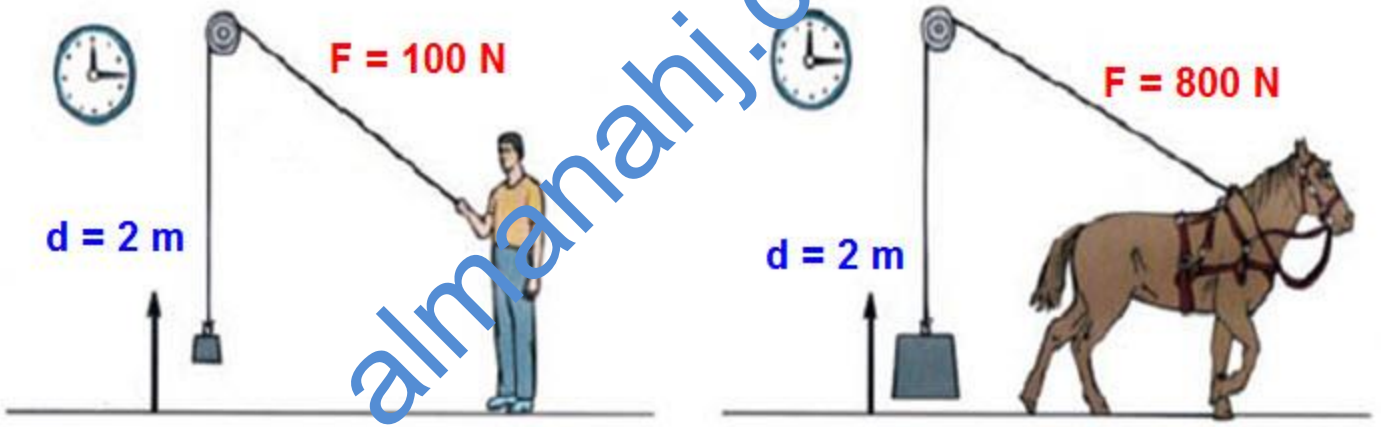
فإذا أثرت عدة قوى في نظام، فاحسب الشغل الذي تبذله كل قوة، ثم اجمع النتائج .



almanahj.com/ae

القـــدرة

نشاط :



almanahj.com/ae

س / من له قدرة أكبر الرجل أم الحصان أم أنهما متساويان في القدرة ؟

إنّ كلا من الرجل والحصان يقومان برفع جسم إلى نفس الارتفاع خلال الزمن نفسه ، ولكنهما يختلفان في مقدار القوة المؤثرة ، لذلك فقدرة الحصان أكبر .

القدرة تساوي الشغل المبذول مقسومًا على الزمن اللازم لإنجاز الشغل ..

$$P = W / t$$

ووحدة القياس

الـــواط

almanahj.com/ae

almanahj.com/ae

الآلات

يستخدم الناس الآلات يومياً ، فبعضها أدوات بسيطة ، ومنها فتاحة الزجاجات ومفك البراغي وبعضها الآخر مركباً ومنها الدراجة الهوائية والسيارة ، وسواء كانت تدار بالمحركات أم بقوى بشرية فهي تؤدي في النهاية إلى تسهيل أداء المهام ، كما تؤدي الآلة إلى تخفيف الحمل ، وذلك بتغيير مقدار القوة أو اتجاهها حتى تتناسب القوة مع مقدرة الآلة أو الشخص .

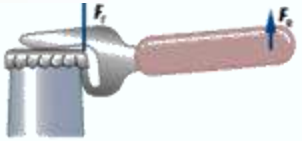
almanahj.com/ae

almanahj.com/ae

فوائد الآلات

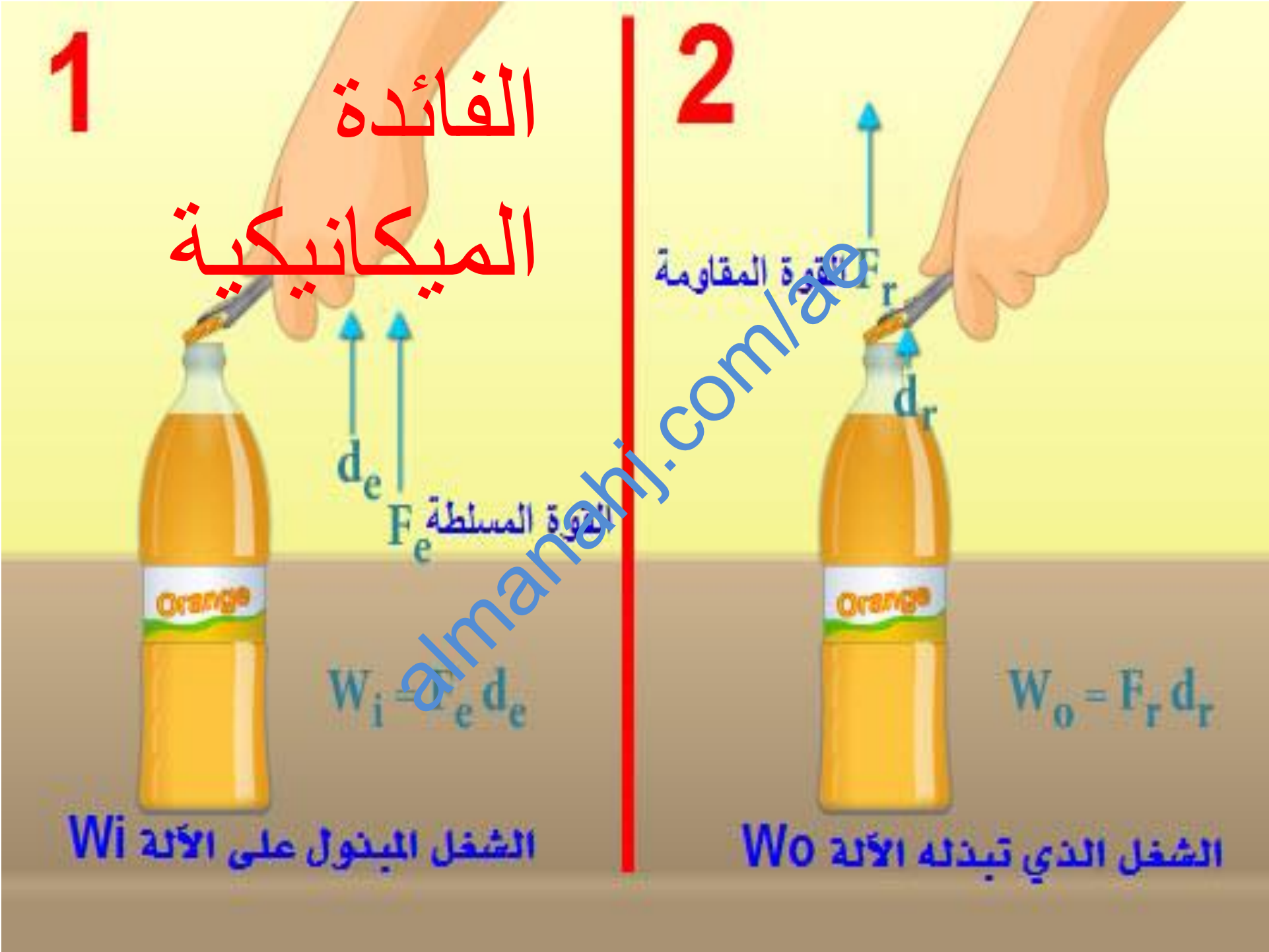
* تؤدي إلى تسهيل أداء المهام .

* وتؤدي إلى تخفيـف الحمـل .

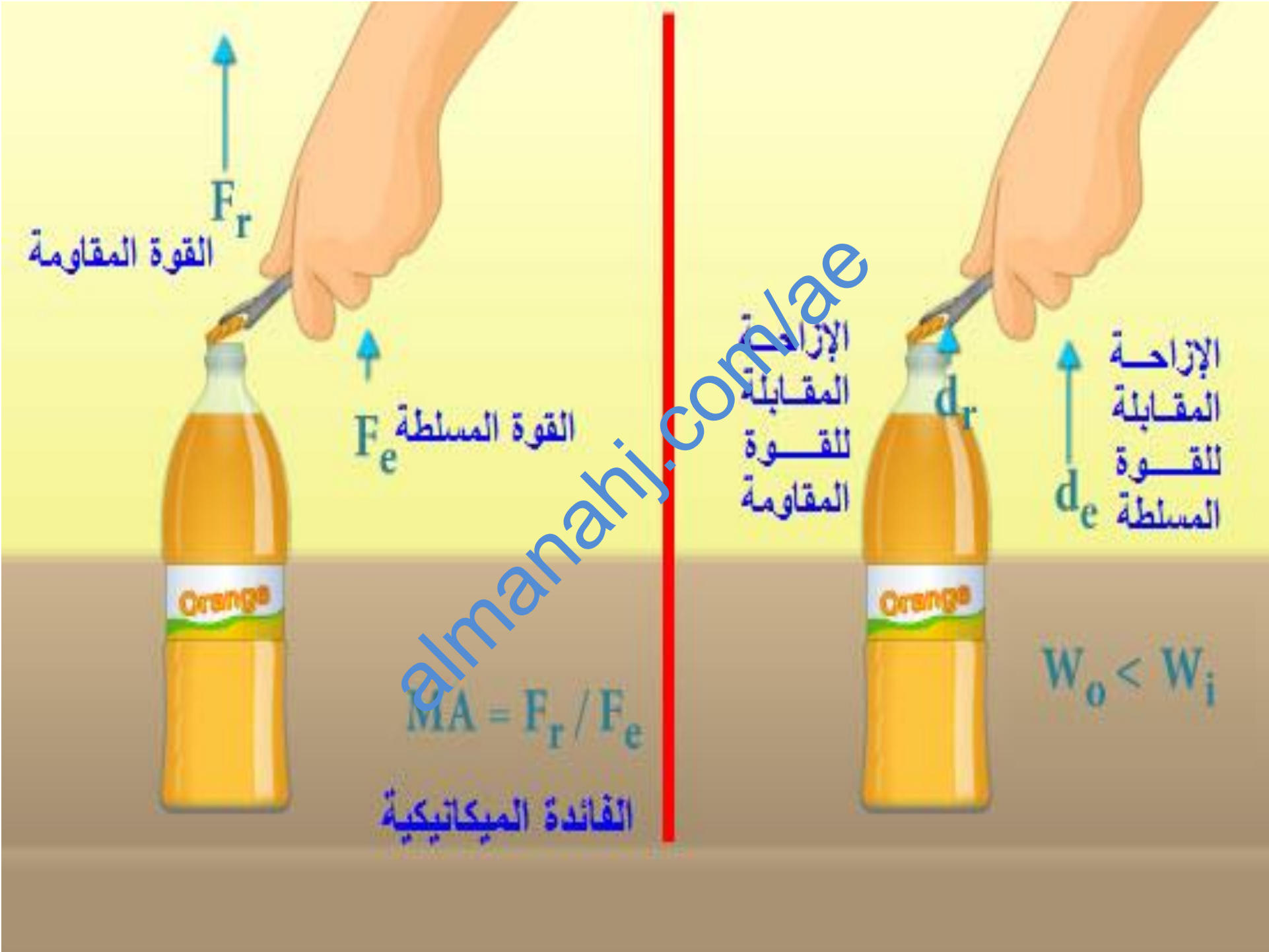


almanahj.com/ae

الفائدة الميكانيكية



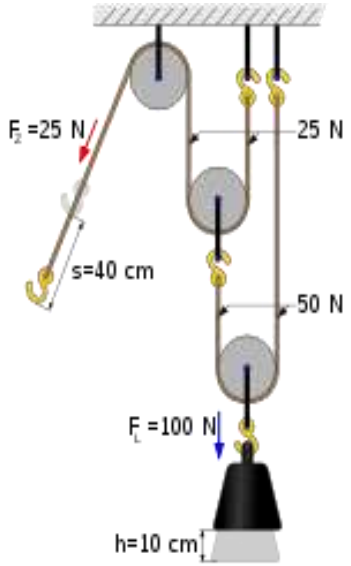
almanahj.com/ae


F_r
القوة المقاومة
F_e
القوة المسلطة
MA = F_r / F_e
الفائدة الميكانيكية
الإزاحة المقابلة للقوة المقاومة
d_r
d_e
الإزاحة المقابلة للقوة المسلطة
$W_o < W_i$
Orange
Orange
almanahj.com/ae

الفائدة الميكانيكية

الفائدة الميكانيكية للآلة تساوي ناتج قسمة المقاومة على القوة.

$$MA = Fr \ / \ Fe$$



الفائدة الميكانيكية المثالية

الفائدة الميكانيكية المثالية للآلة المثالية تساوي إزاحة القوة مقسومة على إزاحة المقاومة .

$$IMA = d \ / \ d$$

almanahj.com/ae

الكفـــــاءة

إن كفاءة الآلة (كنسبة مئوية %) تساوي الشغل الناتج مقسومًا على الشغل المبذول مضروبًا في العدد 100

$$e = \frac{Wo}{Wi} \times 100$$

يمكن التعبير عن الكفاءة بدلالة الفائدة الميكانيكية والفائدة الميكانيكية المثالية .

فائدتها : (تساوي فائدتها الميكانيكية مقسومة على مئوية % إن كفاءة الآلة) كنسبة الميكانيكية المثالية مضروبة في العدد 100.

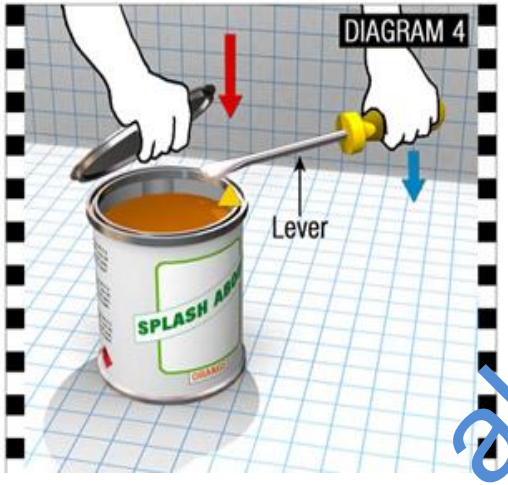
$$e = M A / IMA \times 100$$

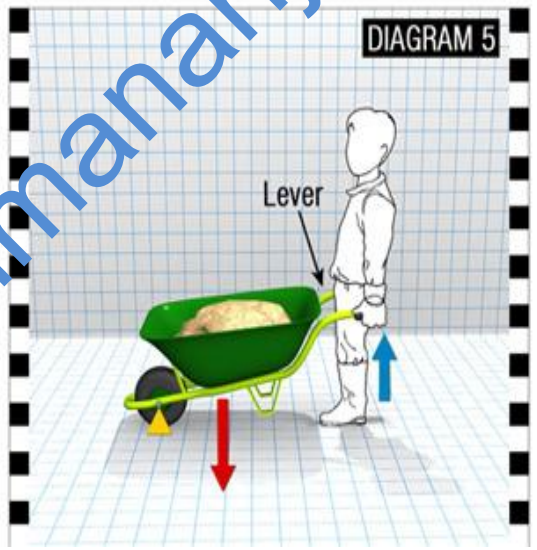
almanahj.com/ae

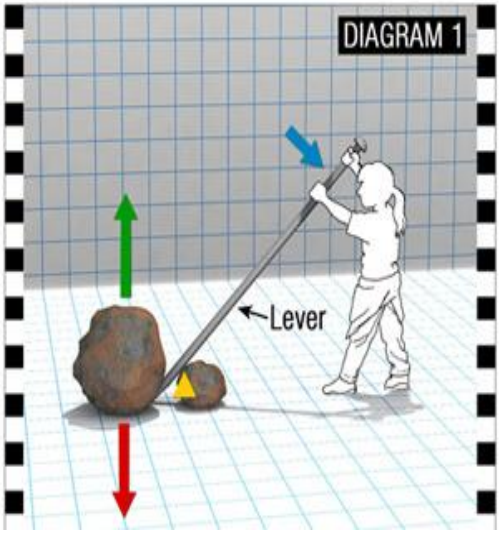
تتركب معظم الآلات بغض النظر عن مستوى تعقيدها من آلة بسيطة واحدة أو أكثر ..

هنالك ستة أنواع أساسية من الآلات البسيطة هي :

1- الرافعة Lever، مثل : العتلة .

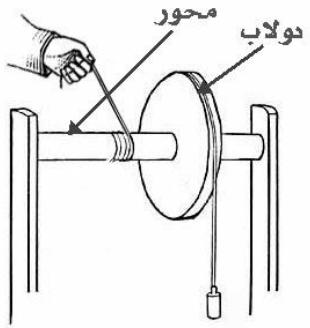


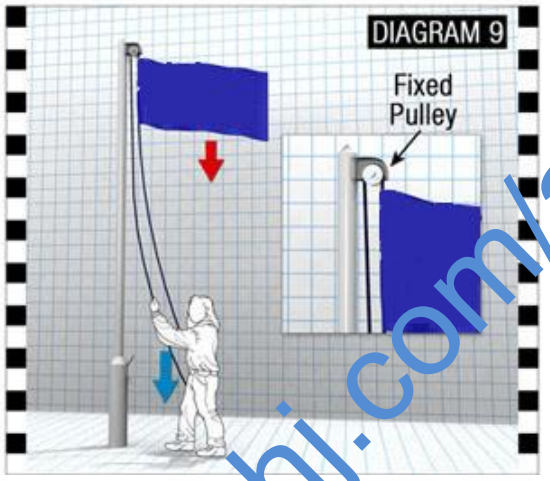


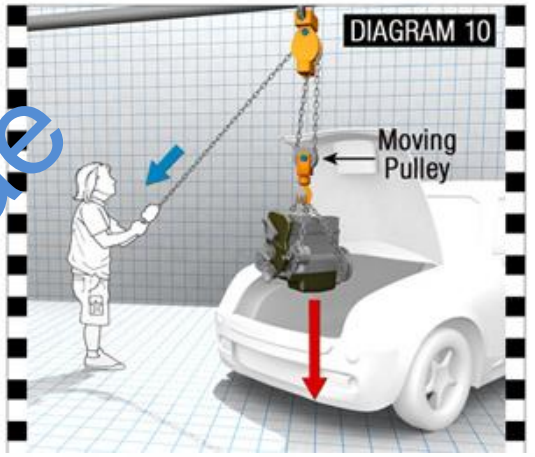


almanahj.com/ae

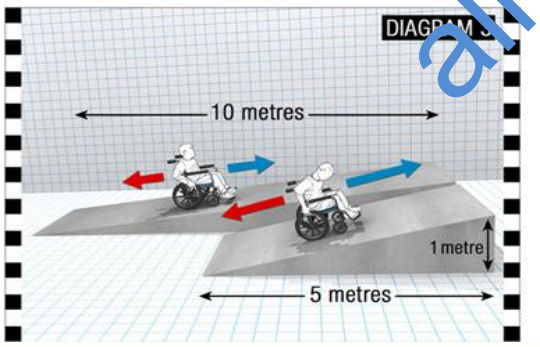
2- البكرات Pulleys، مثل : البكرة الثابتة والمتحركة والسيور .

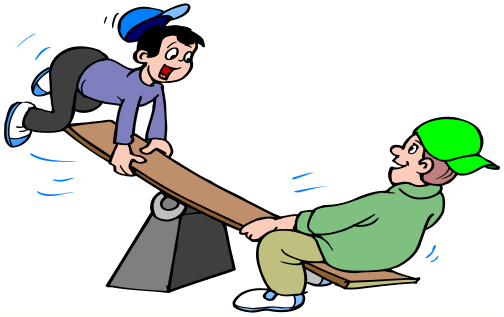




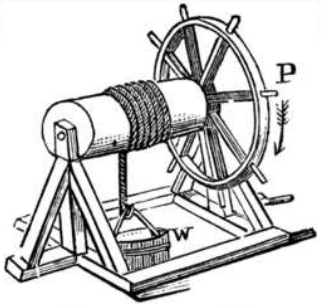


3- السطح المائل Inclined Plane، مثل : أي سطح يميل عن الأفق بزاوية معينة اعتماداً على الارتفاع المطلوب.





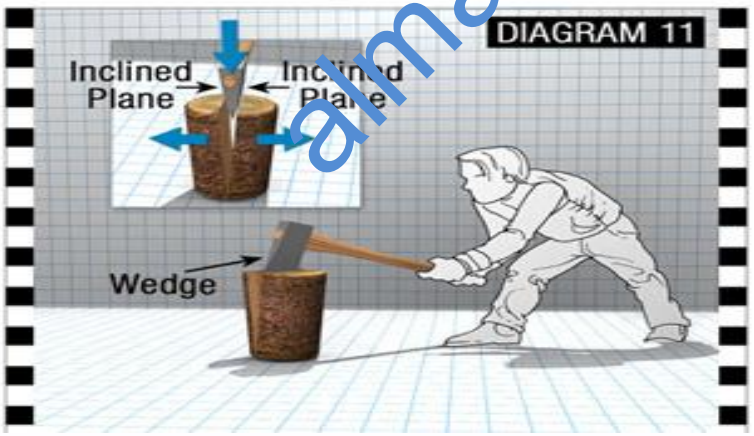
almanahj.com/ae

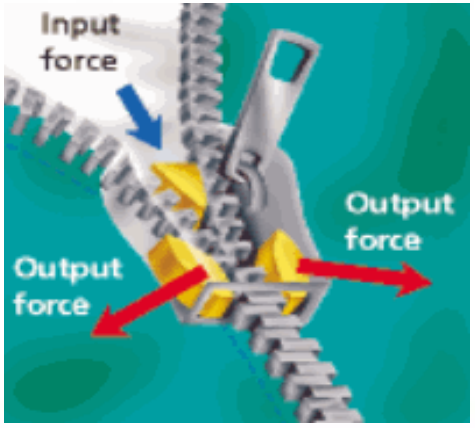


4 - العجلة والمحور The wheel and axle، مثل : العربة .

5- البرغي : Screwمثل البراغي .

6- الإسفين : Wedgeمثل : الفأس وسحّاب الدبوس .



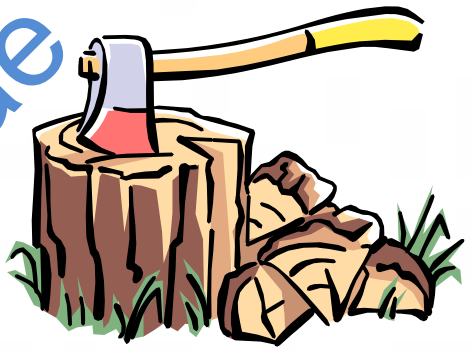


almanahj.com/ae

Inclined Plane

Screw

Wedge



Lever

Pulley

Wheel and Axle

almanahj.com/ae

الآلـــة المركبـــة

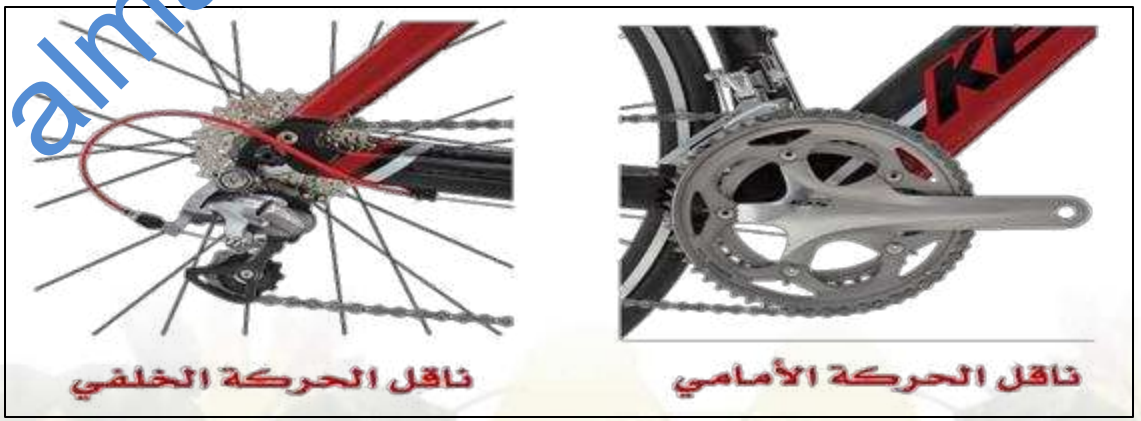
هـي الآلـة التـي تتكـون مـن آلتين بسيطتين أو أكثـر ترتبطان معـا , بحيث تصبح المقاومـة لإحدى هذه الآلات قوة (مسلطة) للآلة الأخرى.

الدراجة الهوائية :

عبارة عن آلتين بسيطتين هي :

الآلة الأولـى : الدواسة وناقل الحركة الأمامي .

الآلة الثانية : ناقل الحركة الخلفي و العجلة الخلفية :



almanahj.com/ae

في الآلة الأولى :

القوة المسلطة هي القوة التي يؤثر بها السائق على الدواسة ، أما القوة المقاومة فهي القوة التي يؤثر بها ناقل الحركة الأمامي على السلسلة .

وفي الآلة الثانية :

القوة المسلطة هي القوة التي تؤثر بها السلسلة على ناقل الحركة الخلفي . أما القوة المقاومة هي القوة التي تؤثر بها العجلة الخلفية على الطريق .

مع التذكير بأنّ :

القوة المبذولة على الآلة تسمى بـ القوة المسلطة (Fe)

القوة التي تبذلها الآلة تسمى بـ القوة المقاومة (Fr)

و تساوي الفائدة الميكانيكية للدراجة حاصل ضرب فائدة كلا من الآلتين الأولى والثانية .

almanahj.com/ae

ميكانيكية الدراجة الهوائية متعددة النواقل

إنّ سائق الدراجة الهوائية متعددة نواقل الحركة يستطيع تغيير الفائدة الميكانيكية للآلة (MA) باختيار الحجم المناسب لأنصاف أقطار ناقلي الحركة (ناقل الحركة الأمامي أو ناقل الحركة الخلفي) حسب الحالات التي يمر بها :

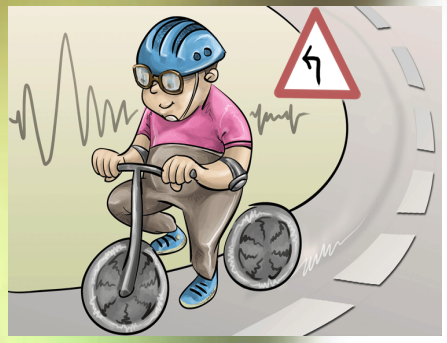
الحالة الأولى : في حالة التسارع أو صعود مرتفع :

فإن السائق يحتاج إلى زيادة الفائدة الميكانيكية المثالية للآلة (IMA) لكي يزيد القوة التي يؤثر بها الدولاب في الطريق، ولهذا هو يحتاج إلى جعل نصف قطر ناقل الحركة الخلفي كبير مقارنة بنصف قطر ناقل الحركة الأمامي (دقق في النظر إلى مقطع الفيديو أدناه / عند 20 ثانية تحديدا) وبالتالي عندما يؤثر السائق بالقوة نفسها يؤثر الدولاب في الطريق بقوة أكبر، ولكن السائق يدّور الدواسة عدد أكبر من الدورات مقابل دورة واحدة للدولاب .

almanahj.com/ae

الدراجة الهوائية متعددة النواقل

almanahj.com/ae



الحالة الثانية : في حالة السير على طريق منحدر :

تحتاج الدراجة الهوائية إلى قوة أقل ، لذلك يجب اختيار مجموعة ناقل الحركة بحيث يكون الخلفي صغيرا والأمامي كبيرا (دقق في النظر إلى مقطع الفيديو السابق/ عند 30 ثانية تحديدا) وعندها تكون الفائدة الميكانيكية المثالية للآلة (IMA) قليلة ، وبالتالي عندما يؤثر السائق بالقوة نفسها يؤثر الدولاب في الدواسة بقوة أقل ، ولا يحتاج السائق إلى تدوير الدواسات بمقدار كبير مقابل كل دورة .

الفائدة الميكانيكية (MA) للآلة المركبة تساوي حاصل ضرب الفوائد الميكانيكية للآلات البسيطة التي تتكون منها

وبهذا تكون الفائدة الآلية في حالة الدراجة الهوائية :

$$MA = MA1 \times MA2$$

almanahj.com/ae

$$MA = MA_{\text{الآلة 1}} \times MA_{\text{الآلة 2}}$$

$$MA = \left(\frac{F_{\text{ناقل الحركة على السلسلة}}}{F_{\text{السائق على الدوّاسة}}}\right)\left(\frac{F_{\text{الدولاب على الطريق}}}{F_{\text{السلسلة على ناقل الحركة}}}\right)$$

$$= \left(\frac{F_{\text{الدولاب على الطريق}}}{F_{\text{السائق على الدواسة}}}\right)$$

$$IMA = \left(\frac{\text{عدد مسننات ناقل الحركة الخلفي}}{\text{عدد مسننات ناقل الحركة الأمامي}}\right)\left(\frac{\text{طول ذراع الدواسة}}{\text{نصف قطر الدولاب}}\right)$$

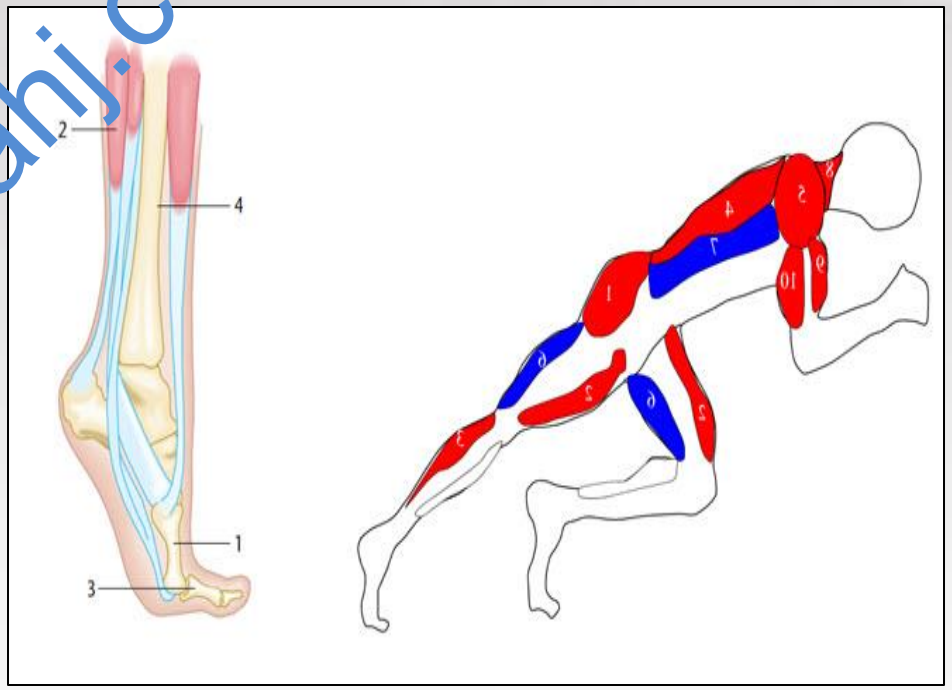
almanahj.com/ae

آلة المشي البشرية

خمني الأجزاء الرئيسية لأنظمة الرافعات في جسم الإنسان البشري (المُشار إليها بالأسهم في الصورة أدناه)

قضيب صلب (العظام) ، مصدر قوة (انقباض العضلات) ، نقطة ارتكاز (المفاصل بين العظام) ، مقاومة (وزن الجسم الذي يتم رفعه)

1. قضيب صلب (العظام)
2. مصدر قوة (انقباض العضلات)
3. نقطة ارتكاز (المفاصل بين العظام)
4. مقاومة (وزن الجسم الذي يتم رفعه أو تحريكه)



almanahj.com/ae

إنّ قيمة الكفاءة في أنظمة الروافع بجسم الإنسان ليست عالية والفوائد الميكانيكية محدودة وهذا ما يفسر حاجة جسم الإنسان إلى طاقة .

كما أنّ الورك يعمل كنقطة الارتكاز عندما يمشي الإنسان ، ولذلك يُؤرجح المتسابق وركه نحو الأعلى عند انطلاقة السباق لكي يزيد من سرعته عن طريق زيادة طول الرافعة المكونة من عظام الساق .

almanahj.com/ae