ورقة عمل اثرائية
الموضوع: الرافعة
الصف: التاسع الأساسي
إعداد: أحمد المصري

الـرافـعـة

الرافعة: هي آلة بسيطة تتألف من ساقٍ صلبة قابلة للدوران حول نقطة تسمى نقطة الارتكاز

تُعدّ الرافعة آلة بسيطة مثاليّة لرفع الأجسام الثقيلة ويمكن العثور عليها في كل مكان.

من الأمثلة على الروافع:

١- **العتلة:** وهي واحدة من أبسط أشكال الرافعة وتُستعمل لقلع الصخور وتحريك الأجسام الثقيلة بأقل قوة ممكنة.
٢- السي سو (Seesaw). ٣- مكبس الورق. ٤- مقص الورق. ٥- عربة البناء.

أجزاء الرافعة:

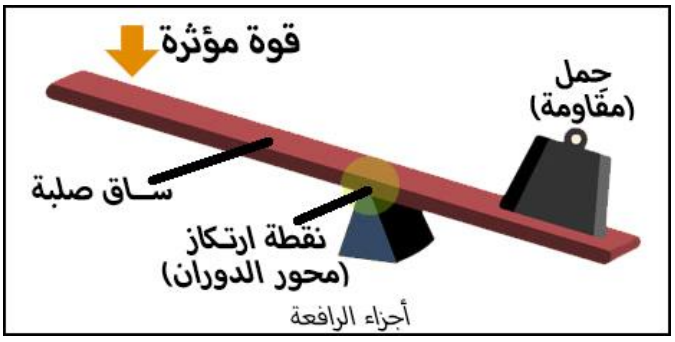
تتكون الرافعة من أربعة أجزاء رئيسية:

١- ساق صلبة مثل قطعة خشبية.

٢- قوة مؤثرة مثل قوة اليد.

٣- نقطة ارتكاز وتمثل محور الدوران.

٤- الثّقل (الحِمل) ويُمثّل المقاومة.



أجزاء الرافعة

مبدأ عمل الرافعة:

يقوم مبدأ عمل الرافعة على التأثير بقوة عند أحد طرفيّ الساق، فتدور الساق حول نقطة الارتكاز، ويرتفع الثّقل عند الطرف الآخر للساق.

في الشكل المجاور يؤثر العامل بقوة على القطعة الحديدية لتحريك الصخرة.

تُمثل قوة العامل في هذا النظام: **القوة.**

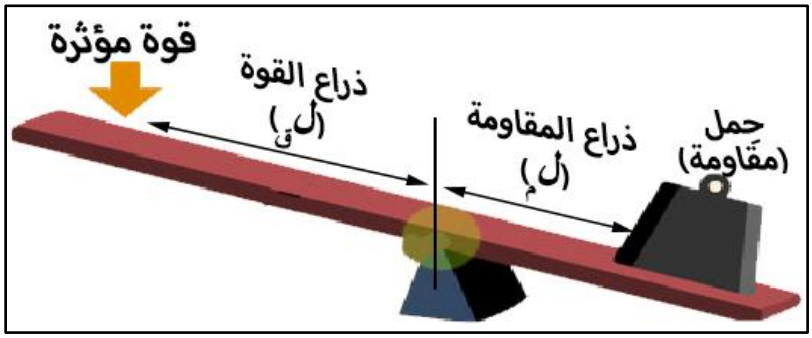
وتُمثل الساق الحديدية: **الساق الصلبة (الآلة البسيطة).**

ويُمثّل وزن الصخرة: **المقاومة.**

وتُمثل نقطة التلامس بين الساق والأرض البارزة: **نقطة الارتكاز (محور الدوران).**

- تُسمى المسافة بين نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز **ذراع القوة.** ويرمز لها بـ (**لق**)

- تُسمى المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز **ذراع المقاومة.** ويرمز لها بـ (**لم**)



تـُصنـّف الروافع في ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى:

- في هذه المجموعة تقع نقطة الارتكاز بين القوة المؤثرة والثِّقل (المقاومة).
- تُستخدم لتغيير اتجاه القوة ومقدارها.
- مثل: السي سو والمقص ومجداف القارب والعتلة.
- كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية.

المجموعة الثانية:

- في هذه المجموعة يقع الثِّقل (المقاومة) بين القوة المؤثرة ونقطة الارتكاز.
- تُستخدم لمضاعفة القوة مع الحفاظ على الاتجاه.
- مثل: عربة البناء وفتّاحة الزُّجاجات.
- كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية.

المجموعة الثالثة:

- في هذه المجموعة تقع القوة المؤثرة بين نقطة الاركاز والثِّقل (المقاومة).
- تقع نقطة الارتكاز على طرف الرافعة ثم تليها القوة ثم المقاومة.
- تُستخدم للدقة والحماية، وهي تحتاج إلى التأثير بقوة أكبر من المقاومة.
- لا تُغيّر من اتجاه القوة.
- مثل: الملقط، ومجرفة الحديقة.
- طول ذراع المقاومة يكون أكبر من طول ذراع القوة وبالتالي تكون الفائدة الآلية لها أقل من واحد.

الفـائـدة الآلـــيـــة للـــــرافـعـــــة

قانون الرافعة:

إن حاصل ضرب القوة في طول ذراعها يساوي حاصل ضرب المقاومة في طول ذراعها. **وهذا يجعل الرافعة متزنة**

أي أن:

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

$$\text{ق} \times \text{ل}_{\text{ق}} = \text{م} \times \text{ل}_{\text{م}}$$

تذكر أن الفائدة الآلية للآلات البسيطة بشكل عام تعطى بالعلاقة:

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{م}}{\text{ق}}$$

ومن العلاقة التي تُعرف بقانون الرافعة، نجد أنّ **الـفـائـدة الآلـيـة للرافـعـة** تعطى بالعلاقة التالية:

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{م}}{\text{ق}} = \frac{\text{ل}_{\text{ق}}}{\text{ل}_{\text{م}}}$$

من خلال القانون السابق يمكن استنتاج الملاحظة المهمة التالية:

كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية للرافعة

سؤال (١)

كيف يمكنك زيادة الفائدة الآلية للرافعة؟

.....

.....

سؤال (٢)

ما أهمية نقطة الارتكاز في الرافعة، وما أثر موقعها على مقدار القوة اللازمة؟

.....

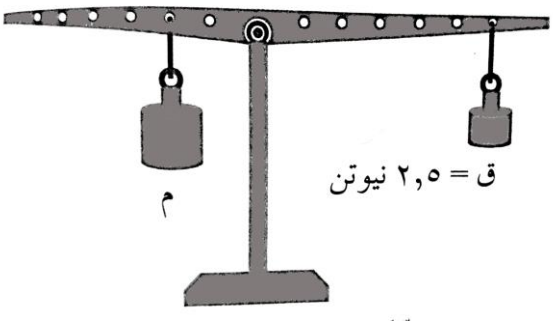
.....

.....

مثال (١)

يبين الشكل ساقاً فلزيّة مثقبة على مسافات متساوية (١٠ سم)، مُعلّق فيها جسمان (ق، م).

اعتماداً على البيانات المدونة على الشكل، احسب ما يأتي علماً بأن السّاق متزنة:



أ- الفائدة الآلية للرافعة.

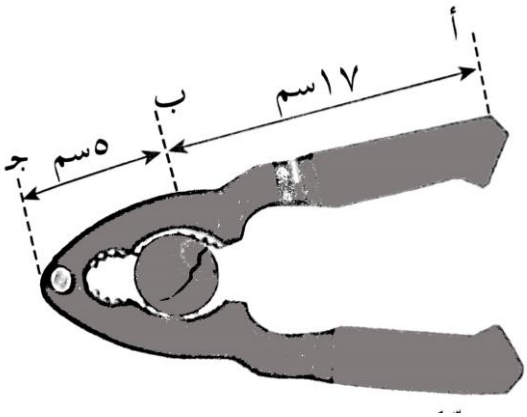
ب- وزن الجسم الثاني (م).

ت- إلى أيّ مجموعة تُصنف هذه الرافعة؟

مثال (٢)

يبين الشكل كسارة بندق، وهي رافعة تستخدم لتكسير الثمار القاسية.

مُعتمداً على البيانات المدّونة على الشكل، أجب عما يأتي:



أ- حدد موقع نقطة الارتكاز، وطول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة.

ب- احسب الفائدة الآلية لهذه الرافعة.

ت- إلى أيّ مجموعة تُصنف هذه الرافعة؟

*** أنظر مثال (٥ – ٥) صفحة ١٨ من الكتاب.**

انتهت

إعداد: أحمد المصري

٠٧٨٨٨٩٧٩٢٣