الفائدة الآلية للرافعة

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

$$ق \times ل_{ق} = م \times ل_{م}$$

تذكر أن الفائدة الآلية للآلات البسيطة بشكل عام تعطى بالعلاقة:

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

ومن العلاقة التي تُعرف بقانون الرافعة، نجد أنّ الفائدة الآلية للرافعة تعطى بالعلاقة التالية:

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{ق}{م} = \frac{ل_{ق}}{ل_{م}}$$

من خلال القانون السابق يمكن استنتاج الملاحظة المهمة التالية:

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

سؤال:

كيف يمكنك زيادة الفائدة الآلية للرافعة؟

الإجابة:

بتقليل طول ذراع المقاومة، أو بزيادة طول ذراع القوة.

سؤال:

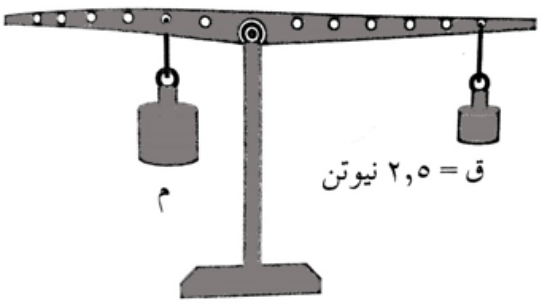
ما أهمية نقطة الارتكاز في الرافعة، وما أثر موقعها على مقدار القوة اللازمة؟

الإجابة:

إن موقع نقطة الارتكاز يحدد نوع الرافعة والغرض من استخدامها، ويحدد طول كلّ من ذراعيّ القوة والمقاومة، وبالتالي يحدد الفائدة الآلية لها.

سؤال:

يبين الشكل ساقاً فلزيّة مثقبة على مسافات متساوية (10 سم)، مُعلّق فيها جسمان (ق، م).



اعتماداً على البيانات المدونة على الشكل، أجب عن الأسئلة الآتية علماً بأن السّاق متزنة:

أ- احسب الفائدة الآلية للرافعة.

ب- احسب وزن الجسم الثاني (م).

ج- إلى أيّ مجموعة تُصنف هذه الرافعة؟

الإجابة:

أ-

لاحظ أن القوة تقع على الثقب السادس من يمين نقطة الارتكاز والذي يبعد عنها مسافة (60 سم).

بينما تقع المقاومة على الثقب الثاني من يسار نقطة الارتكاز والذي يبعد عنها مسافة (20 سم).

مقدار القوة المؤثرة في النظام تساوي (2.5 نيوتن)

لإيجاد الفائدة الآلية للرافعة نستخدم القانون التالي:

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\square_{ق}ل}{\square_{م}ل} = \frac{٦٠}{٢٠} = ٣$$

ب-

لإيجاد وزن الجسم الثاني (م) والذي يمثل المقاومة في النظام نستخدم قانون الرافعة:

$$ق \times ل_{ق} = م \times ل_{م}$$

$$2.5 \times 60 = م \times 20$$

بقسمة الطرفين على (20) ينتج:

$$م = \frac{٢,٥ \times ٦٠}{٢٠} = ٧,٥ \text{ نيوتن}$$

ج- بما أن نقطة الارتكاز تقع بين القوة المؤثرة والمقاومة لذا تصنف هذه الرافعة إلى المجموعة الأولى.