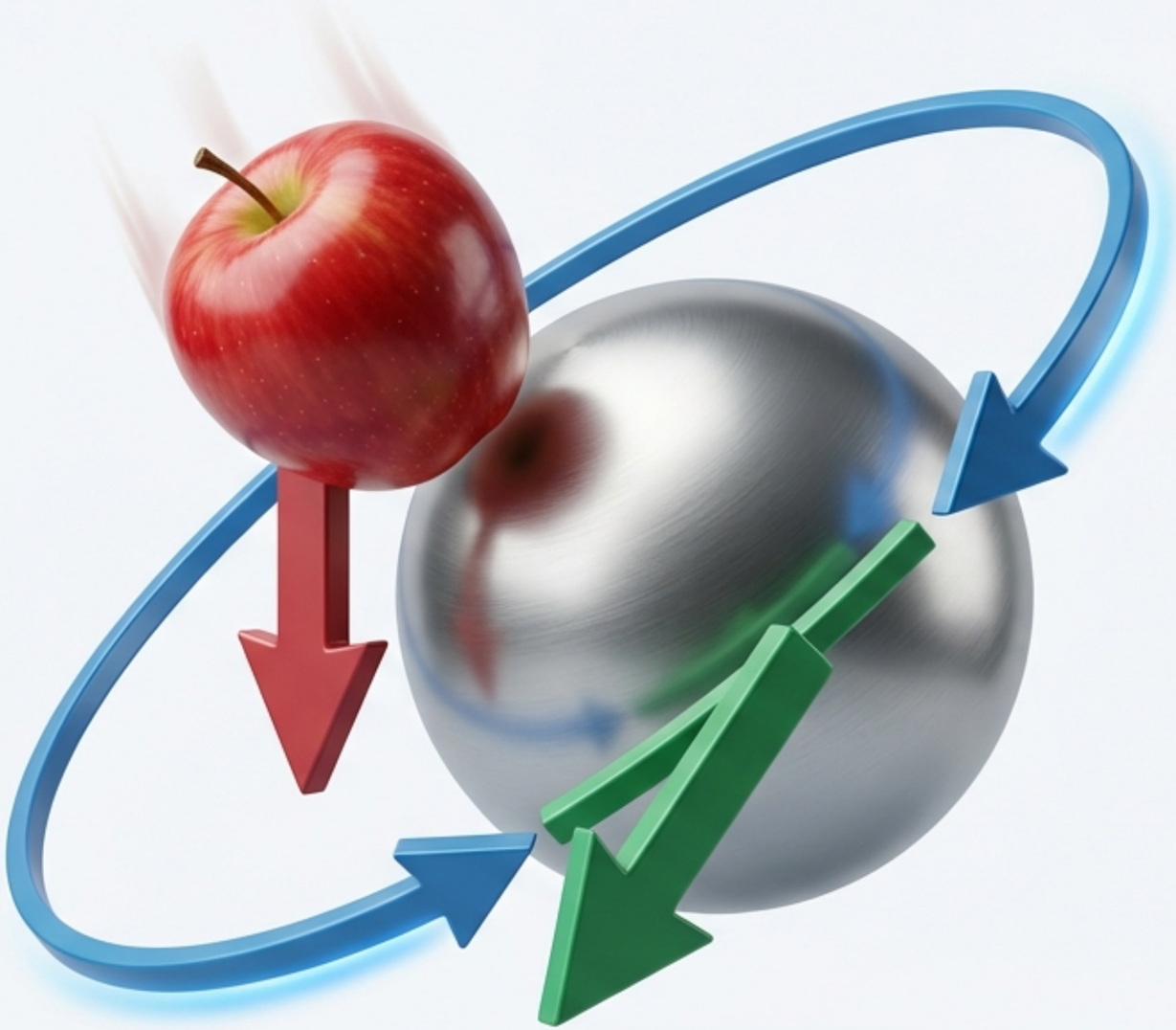
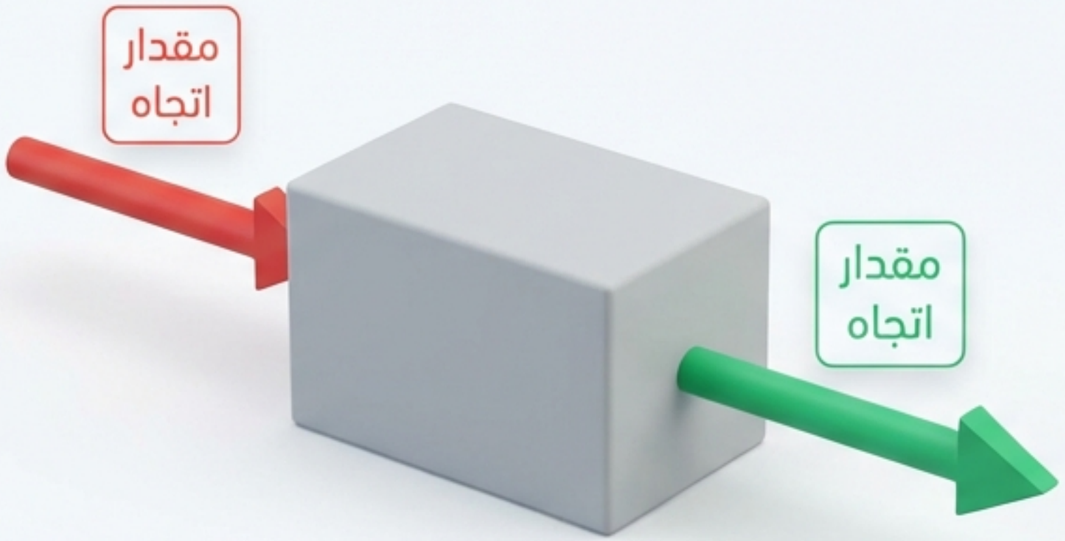


ميكانيكا الكون: وقوانين نيوتن للحركة

من الظواهر اليومية الملموسة إلى **المبادئ الفيزيائية** الأساسية

NotebookLM

ما هي القوة؟



القوة كمية فيزيائية متجهة تعبر عن مؤثر خارجي يغير الحالة الحركية للجسم؛ فقد تغيّر شكله، أو مقدار سرعته، أو اتجاهه، أو جميعها معاً.

وحدة القياس: النيوتن (وتقاس عملياً عملياً بالميزان النابضي).

NotebookLM

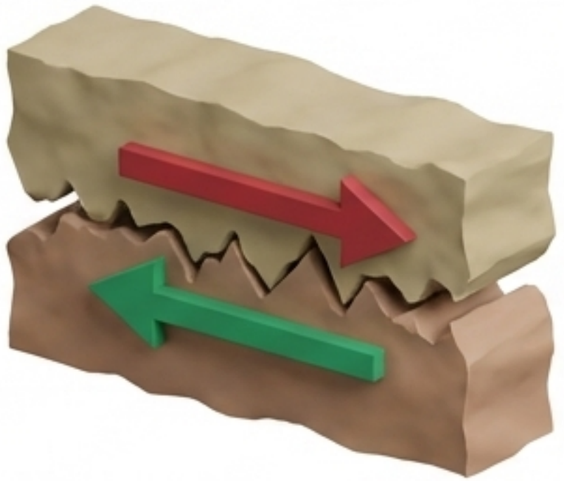
القوى الخفية حولنا (الجزء الأول)

قوة الوزن

مقدار سحب الأرض للأجسام نحو مركزها **(و = ك × جـ)**.

قوة التلامس العمودية

قوة السطح على الجسم الملامس له، وتكون دائماً عمودية على السطح.



قوة الاحتكاك

الممانعة الناتجة عن تداخل نتوءات الأسطح، وتكون دائماً عكس اتجاه الحركة.

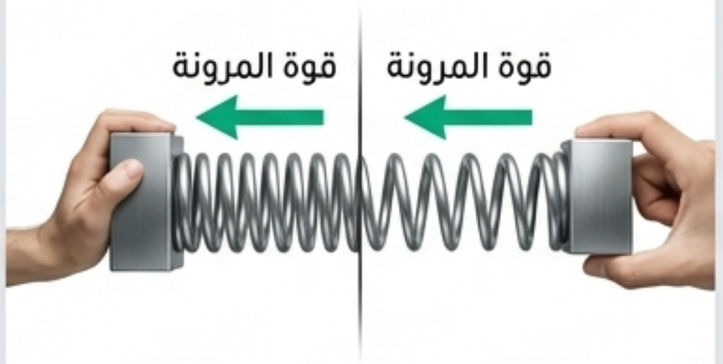
NotebookLM

القوى الخفية حولنا (الجزء الثاني)

قوة الشد

تنشأ في الحبال والخيوط، ويكون اتجاهها خارجاً من الجسم باتجاه الحبل.

قوة المرونة

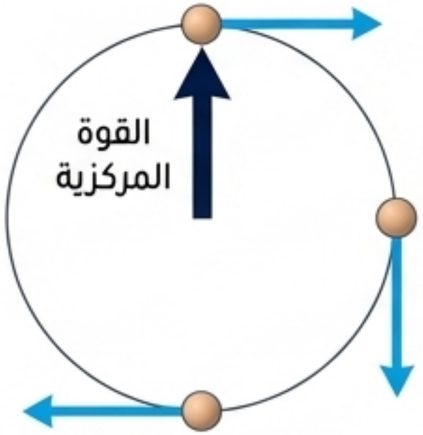


قوة الاسترجاع التي تعيد النابض لوضع الاتزان

$$\vec{ق} = - \vec{أ} \times س.$$

الإشارة السالبة تعني عكس اتجاه الإزاحة.

القوة المركزية



القوة التي تجعل الجسم يتحرك في مسار دائري، ويكون اتجاهها دائماً نحو مركز المسار.

NotebookLM

مهندس الميكانيكا الكلاسيكية

السير إسحاق نيوتن (1642-1727)

عالم إنجليزي وأحد أبرز رموز الثورة العلمية.

أسس كتابه **"الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية"** عام 1687م **مبادئ الميكانيكا الكلاسيكية.**

أثبت نيوتن رياضياً أن الأجرام السماوية والأجسام الأرضية تخضع جميعها لذات المبادئ الصارمة والجاذبية.

NotebookLM

القانون الأول للحركة

الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك بسرعة ثابتة وبخط مستقيم يبقى كما هو؛ ما لم تؤثر عليه محصلة قوى خارجية تعمل على تغير مقدار سرعته أو اتجاهه أو كليهما معاً.

يُعرف هذا المبدأ في الفيزياء بـ "قانون القصور الذاتي".

NotebookLM

سر "القصور الذاتي"

القصور الذاتي هو **الممانعة** التي يبديها الجسم لتغيير حالته الحركية بفعل كتلته.

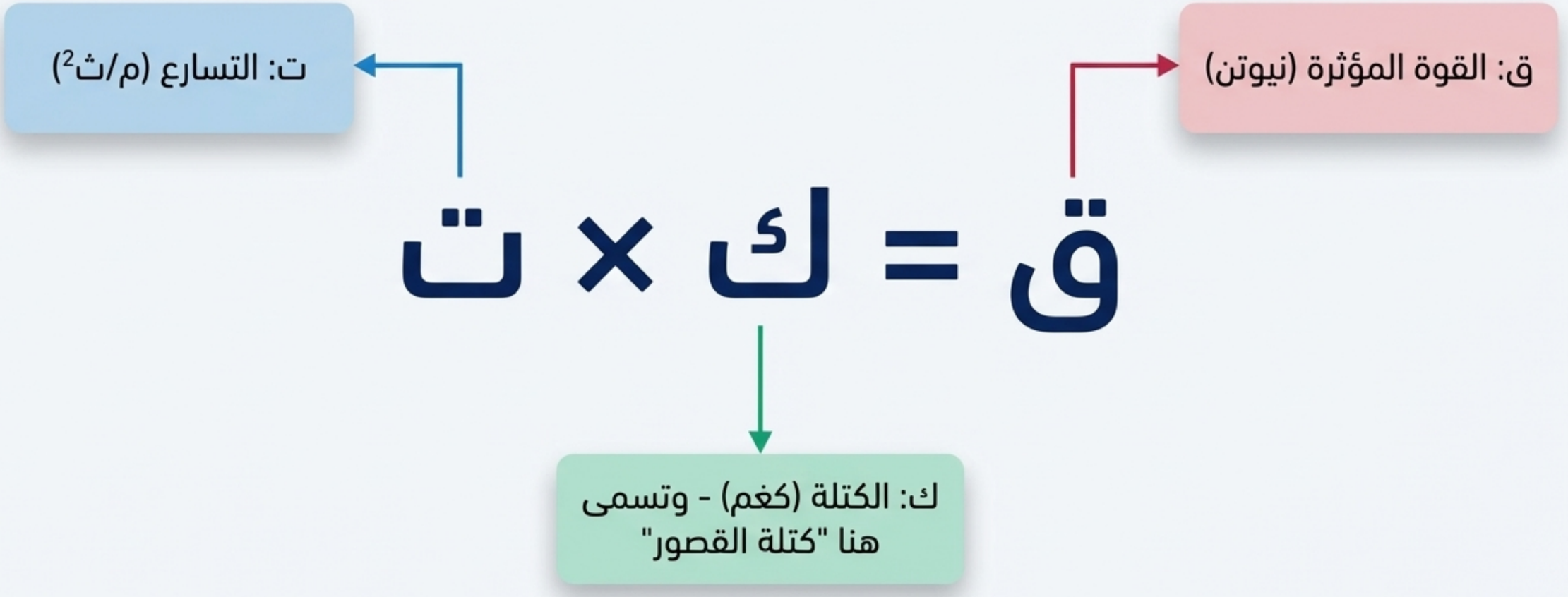
الركاب في السيارة: اندفاع الركاب للأمام عند توقف السيارة **فجأة** (لأن أجسادهم تمانع التوقف وتميل للبقاء في حالة الحركة).

تجربة الكأس والعملة: سحب الورقة بسرعة من أسفل العملة يسقطها في الكأس دون أن تندفع مع الورقة.

NotebookLM

القانون الثاني للحركة (لغة الرياضيات)

إذا أثرت محصلة قوى خارجية على جسم، فإنها تكسبه تسارعاً يتناسب طردياً مع مقدارها ويكون باتجاهها



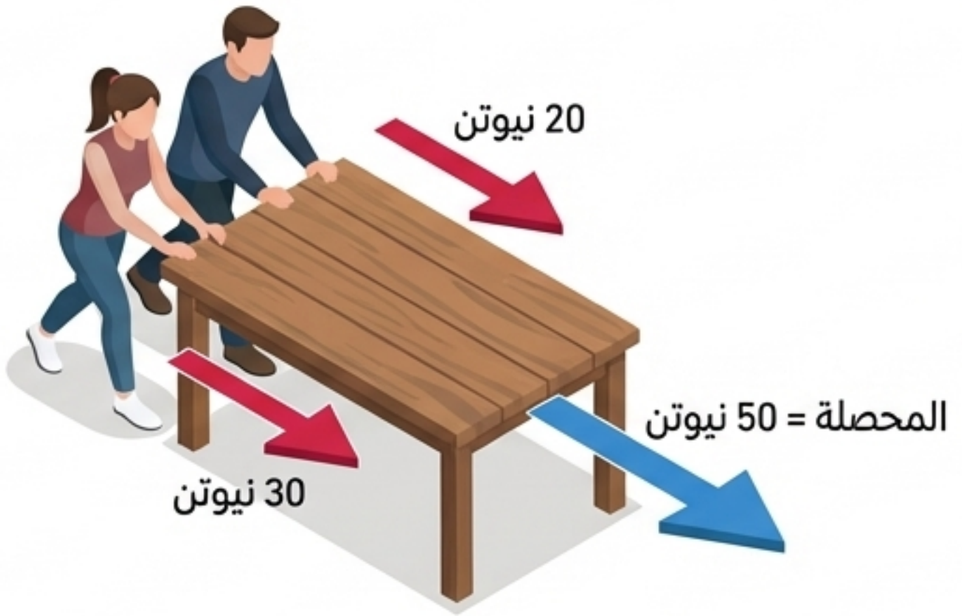
NotebookLM

ديناميكية الكتلة والتسارع

التسارع يعتمد على محصلة القوى (جمعها أو طرحها حسب الاتجاه).
كلما زادت كتلة الجسم، زادت القوة اللازمة لتحريكه.

حالة الجمع:

شخصان يسحبان طاولة (20 كغم) في نفس الاتجاه بقوتين
(20 نيوتن + 30 نيوتن).
المحصلة = 50 نيوتن تصنع تسارعاً واضحاً.



حالة الطرح:

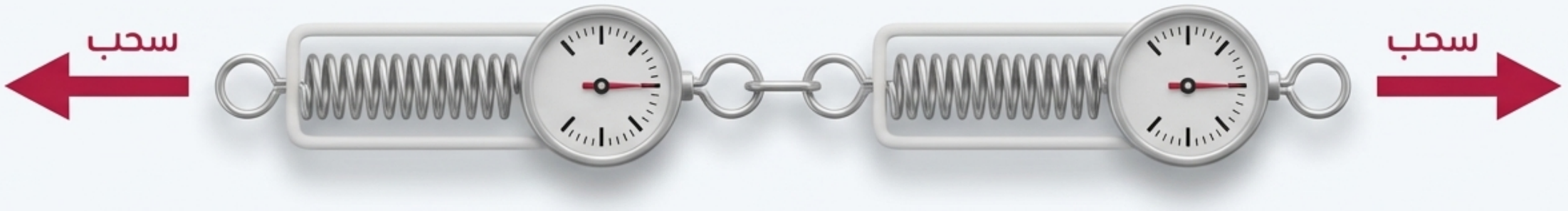
سحب دلو ماء (30 كغم) من بئر لأعلى بقوة 450 نيوتن
نيوتن ضد قوة وزنه للأسفل.

NotebookLM

القانون الثالث للحركة

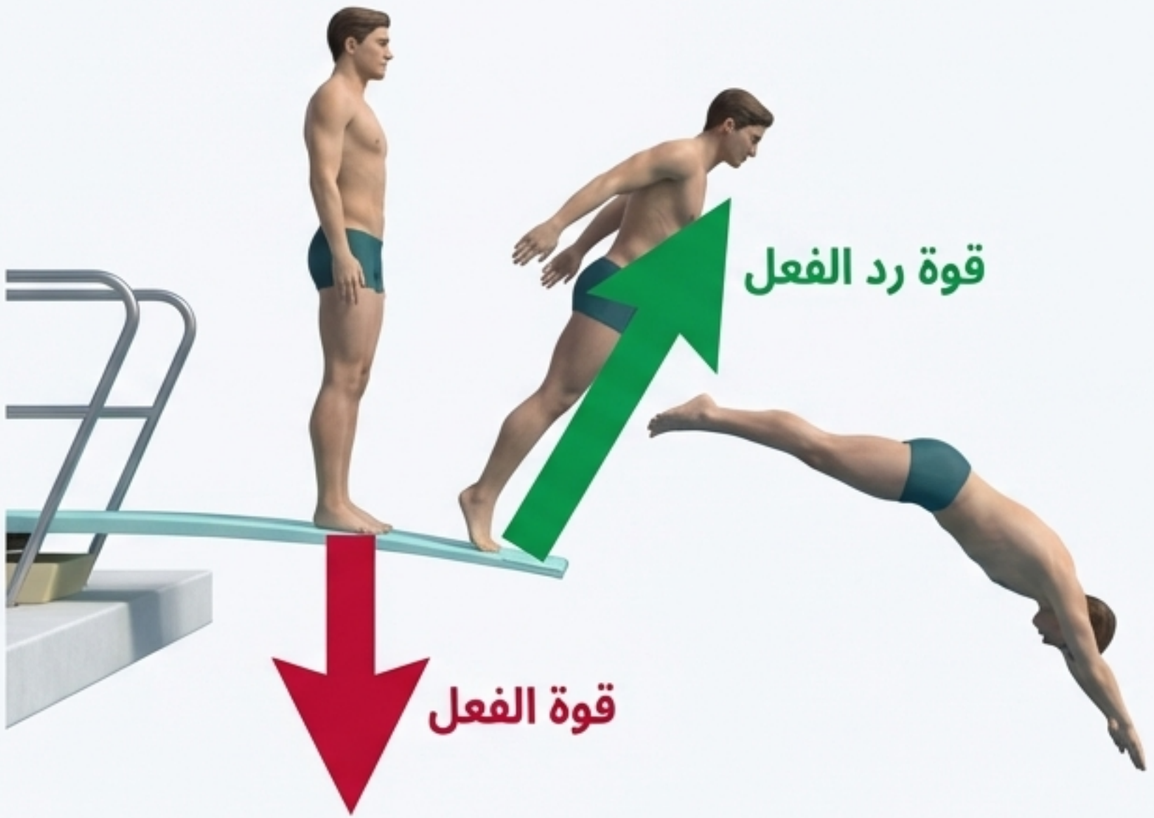
"لكل فعل رد فعل، مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه"

القوى لا توجد منفردة أبداً، بل توجد دائماً على شكل أزواج (فعل ورد فعل).



NotebookLM

خصائص أزواج القوى



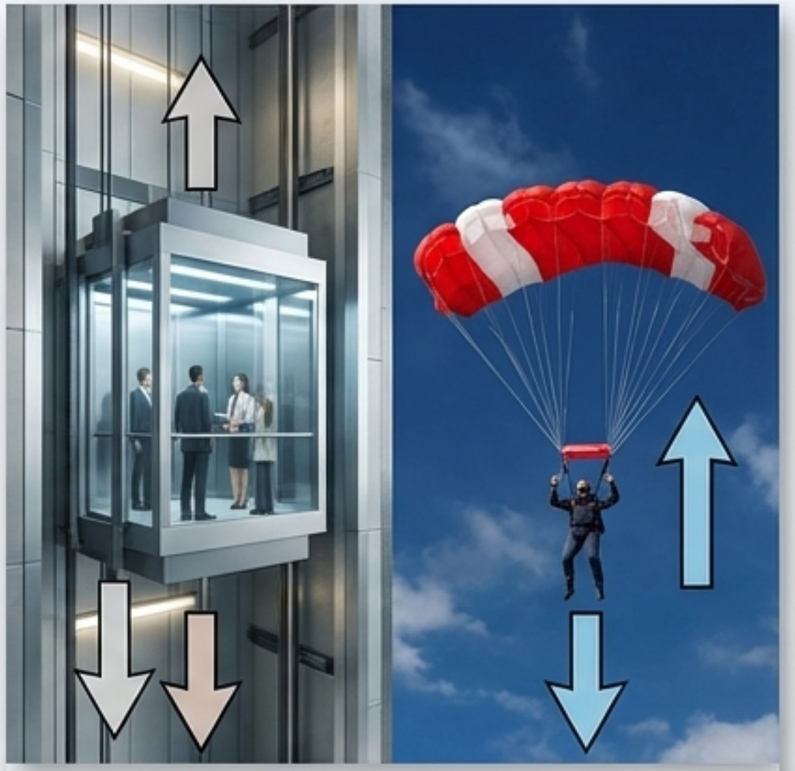
لماذا لا تلغي قوة الفعل وقوة رد الفعل بعضهما البعض؟

ايثي عن أزواج المرهى المقلى:

1. **جسمان مختلفان:** القوتان تؤثران على جسمين مختلفين، وليس جسماً واحداً.
2. **مقدار واتجاه:** متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتجاه.
3. **خط العمل:** خط عمل قوة الفعل وقوة رد الفعل مشترك ومنطبق.

NotebookLM

الفيزياء في حياتنا الملموسة



المصعد والمظلات

المصعد الكهربائي وهبوط المظلات، حيث يتفاعل الوزن مع الشد أو مقاومة الهواء (تطبيقات القانون الثاني).

خرطوم الإطفاء

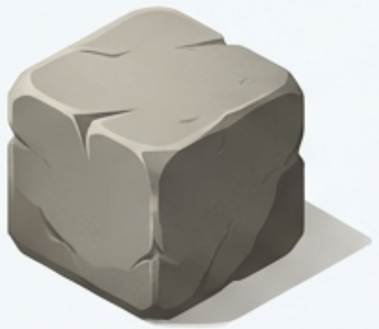
اندفاع الماء للأمام (فعل) يدفع الخرطوم اندفاع الماء للأمام (فعل) يدفع الخرطوم ورجل الإطفاء للخلف (رد فعل).

المشي والتنافر

الأقدام تدفع الأرض للخلف لنتحرك للأمام، الأقدام تدفع الأرض للخلف لنتحرك للأمام، وتنافر الأقطاب المغناطيسية المتشابهة.

NotebookLM

الخلاصة المرجعية: قوانين الحركة لنيوتن

القانون الأول	القانون الثاني	القانون الثالث
		
المفهوم: القصور الذاتي والممانعة	**المفهوم:** تسارع الأجسام	**المفهوم:** أزواج القوى
القاعدة: حفظ الحالة الحركية للأجسام في غياب القوة	**المعادلة:** القوة = الكتلة × التسارع	**القاعدة:** فعل ورد فعل، متساويان مقداراً متعاكسان اتجاهاً

NotebookLM