ملخص ميدان الظواهر الميكانيكية
BEM 2021

المقاربة الأولية للقوة:

الجملة الميكانيكية: هي جسم أو جزء من جسم أو مجموعة من الأجسام، وقد تكون جسما صلبا أو سائلا أو غازيا.

تؤثر الجمل الميكانيكية على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية وهي نوعان :

أ – **أفعال ميكانيكية تلامسية** ولها تأثيران: - **موضعي** مثل جر عربة بواسطة حبل

- **موزع** مثل تأثير الرياح على شراع سفينة

ب- أفعال ميكانيكية بعدية.

لها تأثير موزع فقط مثل جذب الأرض للأجسام و جذب المغناطيس للأجسام الحديدية.

تمثيل القوة: تمثل هذه القوة بشعاع $\overrightarrow{F_{A/B}}$ حيث (A) ج.م .مؤثرة و (B) ج.م. متأثرة .

يتميز شعاع القوة **بالخصائص** التالية:

- ✓ **المبدأ**: يوافق نقطة تأثير القوة
- ✓ **المنحى**: هو المستقيم الحامل لشعاع القوة
- ✓ **الجهة**: توافق جهة تأثير القوة
- ✓ **الطويلة**: قيمة عددية تعبر عن شدة القوة

تقاس القوة بجهاز الربيعة (الديناموميتر) ووحدتها النيوتن (**N**)

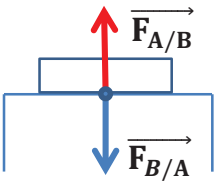
أتذكر

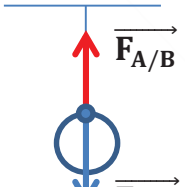
كل سبب فيزيائي قادر على تغيير الحالة الحركية لجملة ميكانيكية أو تغيير مسارها أو تغيير شكلها يسمى **فعل ميكانيكي** أو يسمى **القوة**

مبدأ الفعلين المتبادلين:

إذا أثرت ج. م. A على ج. م. B بقوة $\overrightarrow{F_{A/B}}$ فإن الج. م. B تؤثر بدورها على الج. م. A بقوة $\overrightarrow{F_{B/A}}$. تكون القوتان متساويتان في الشدة ومتعاكستان في الاتجاه $\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}}$ **أمثلة:**

كتاب فوق طاولة	كرية معلقة بخيط
A: الطاولة B: الكتاب الشعاعان في هذه الحالة لهما نفس المبدأ.	A: الخيط B: الكرية الشعاعان في هذه الحالة لهما نفس المبدأ





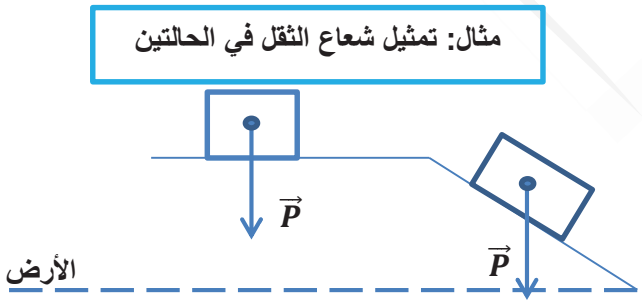
I/ فعل الأرض في جملة ميكانيكية:

الثقل: هو قوة جذب الأرض للأجسام ويرمز له ب $\vec{P}$ **أو** $\overrightarrow{F_{T/S}}$.

مميزات شعاع الثقل:

- ✓ **المبدأ**: مركز ثقل الجسم
- ✓ **المنحى**: شاقولي
- ✓ **الجهة**: دوما نحو مركز الأرض
- ✓ **الطويلة**: تتغير حسب شدة الثقل.

مثال: تمثيل شعاع الثقل في الحالتين



يقاس الثقل بجهاز الربيعة ويمكن حسابه بالعلاقة التالية:

$P = m \cdot g$

$m = \frac{P}{g}$

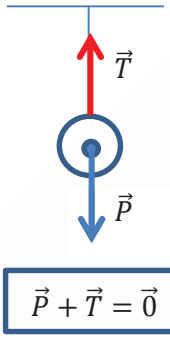
الثقل وحدته	الكتلة وحدتها	قيمة الجاذبية وحدتها
النيوتنN	Kg	(N/Kg)

توازن جسم خاضع لقوتين

يكون الجسم الصلب الخاضع لقوتين في حالة توازن إذا تحقق الشرطان التاليان:

1. **القوتان متساويتان في الشدة ومتعاكستان في الاتجاه أي أن :** $\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = \vec{0}$
2. **القوتان لهما نفس المنحى (الحامل).**

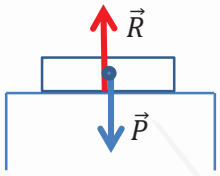
أمثلـــــــة



$\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$

$\vec{T}$: قوة شد الخيط للكرية

$\vec{P}$: قوة جذب الأرض للكرية



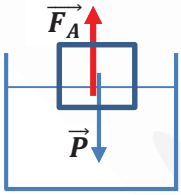
$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

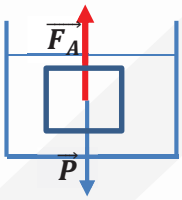
$\vec{R}$: فعل السطح على الكتاب.

$\vec{P}$: قوة جذب الأرض للكتاب (الثقل)

دافعة أرخميدس

تخضع الأجسام التي توضع في سائل إلى قوة تدفعها نحو الأعلى تسمى دافعة أرخميدس $\overrightarrow{F_A}$





خصائصها:

- ✓ **نقطة التأثير**: مركز ثقل الجزء المغمور
- ✓ **المنحى**: شاقولي
- ✓ **الجهة**: من الأسفل نحو الأعلى
- ✓ **الشدة**: تساوي شدة ثقل السائل المزاح.

تحسب شدتها بطريقتين

$F_A = \rho \times V \times g$ (N) (Kg/m³) (m³) (N/Kg)

$F_A = P - P_{ap}$

ρ: الكتلة الحجمية للسائل.
V: حجم الجزء المغمور
g: قيمة الجاذبية

P: الثقل الحقيقي (في الهواء)
Pap: الثقل الظاهري (القيمة التي تشير إليها الربيعة عندما نبدأ في غمر الجسم)

شرطا توازن جسم صلب في سائل

يكون الجسم الصلب متوازن في سائل في حالتين:

الحالة الأولى: جسم يطفو فوق سطح سائل إذا توفر الشرطان:

- ❖ $\overrightarrow{F_A} + \overrightarrow{P} = \vec{0}$
- ❖ $\rho_S < \rho_L$

الحالة الثانية: جسم عالق (مغمور كليا في سائل) إذا توفر الشرطان:

- ❖ $\overrightarrow{F_A} + \overrightarrow{P} = \vec{0}$
- ❖ $\rho_S = \rho_L$