

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 بعيدية.

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

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

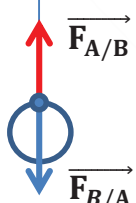
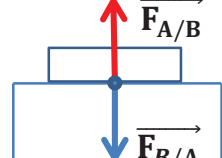
يتميز شعاع القوة بالخصائص التالية:

- ✓ 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 الربيع (الدينامومتر) ووحدتها النيوتن (N)

مبدأ الفعلين المتبادلين:

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

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

فعل الأرض في جملة ميكانيكية:

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

مميزات شعاع الثقل:

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

يقاس الثقل بجهاز الربيع ويمكن حسابه بالعلاقة التالية:

$$P = m \cdot g$$

قيمة الجاذبية وحدتها

(N/Kg)

الكتلة وحدتها

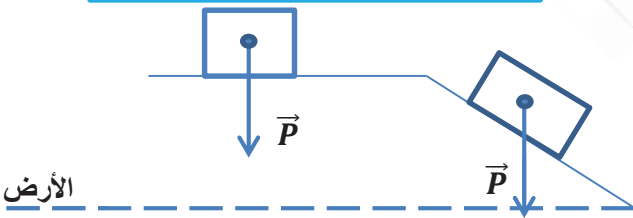
Kg

الثقل وحدته

النيوتن N

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

مثال: تمثيل شعاع الثقل في الحالتين

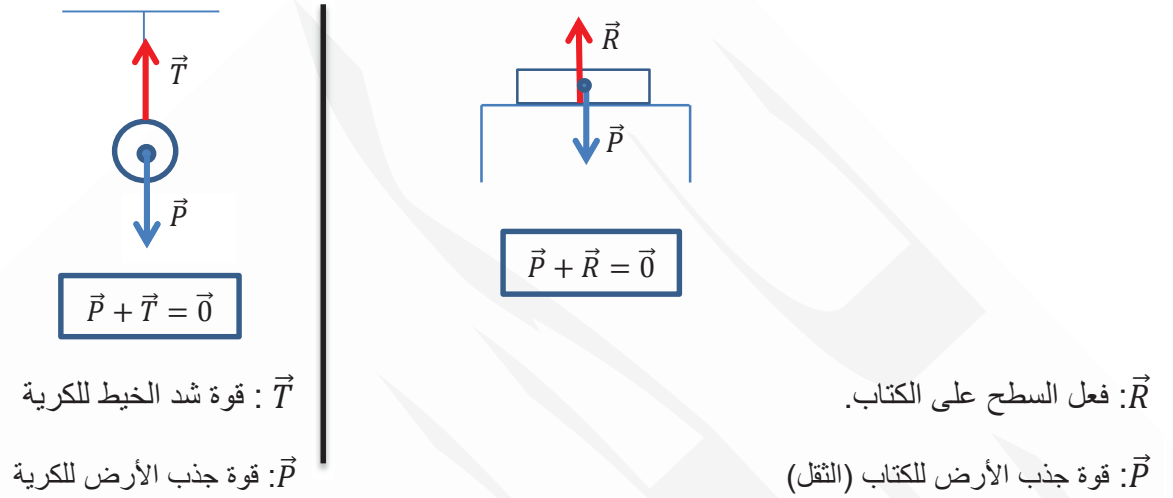


توازن جسم خاضع لقوتين

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

- القوتان متساويتان في الشدة ومتعاكستان في الاتجاه أي أن: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$
- القوتان لهما نفس المنحى (الحامل).

أمثلة

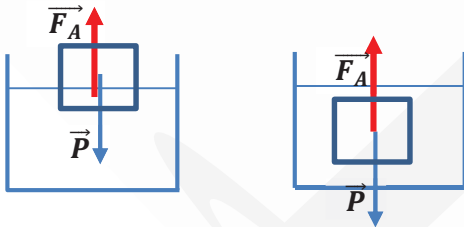


دافعة أرخميدس

تخضع الأجسام التي توضع في سائل إلى قوة تدفعها نحو الأعلى تسمى دافعة أرخميدس $\vec{F}_A$

خصائصها:

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



حساب شدتها بطريقتين

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

$$F_A = \rho \times V \times g$$

N (Kg/m³) m³ (N/Kg)

$$F_A = P - P_{ap}$$

P : الثقل الحقيقي (في الهواء)
 P_{ap} : الثقل الظاهري (القيمة التي تشير إليها الرقبة عندما نبدأ في غمر الجسم)

شرطا توازن جسم صلب في سائل

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

$$\begin{aligned} \diamond \vec{F}_A + \vec{P} &= \vec{0} \\ \diamond \rho_s &= \rho_L \end{aligned}$$

يكون الجسم الصلب متوازن في سائل في حالتين:

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

$$\begin{aligned} \diamond \vec{F}_A + \vec{P} &= \vec{0} \\ \diamond \rho_s &< \rho_L \end{aligned}$$