

ملخص شامل الظواهر الميكانيكية

مبدأ الفعلين المتبادلين: مبدأ الفعلين المتبادلين: تتبادل جملتان ميكانيتان B و A التأثير بقوتين $F_{B/A}$ و $F_{A/B}$ حيث:

- التأثيران متزامنان
- القوتان من نفس الطبيعة، متساويتان في القيمة و متعاكستان في الإتجاه
- حيث: $F_{B/A} = -F_{A/B}$
- تمثل هاتان القوتان بشعاعين متعاكسين في الجهة، لهما نفس المنحى و الطويلة.

أمثلة: شد نابض R بواسطة اليد M كرة B معلقة بواسطة خيط f

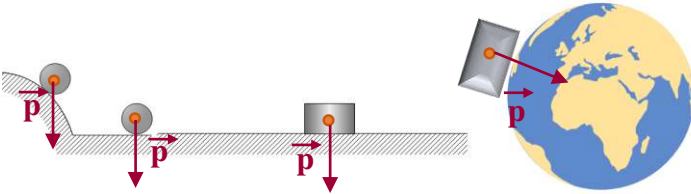
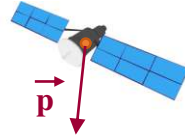


فعل الأرض في جملة ميكانيكية (الثقل): $\vec{P}$

الثقل: هو قوة جذب الأرض للجسم وحدته النيوتن N يرمز له ب $\vec{p}$ أو $\vec{F}_{T/S}$
مميزات (خصائص) شعاع الثقل $\vec{P}$

المميزات	الثقل
المبدأ	مركز ثقل الجسم
المنحى	شاقولى
الجهة	نحو مركز الأرض
الطويلة	تقاس بالريبعة و هي مقدار عددي يتناسب مع قيمة

تمثيل شعاع الثقل:



يقاس الثقل بالعلاقة الرياضية التالية:

$$P = m \times g$$

الثقل وحدته
النيوتن N

الكتلة وحدتها
Kg
 $m = P/g$

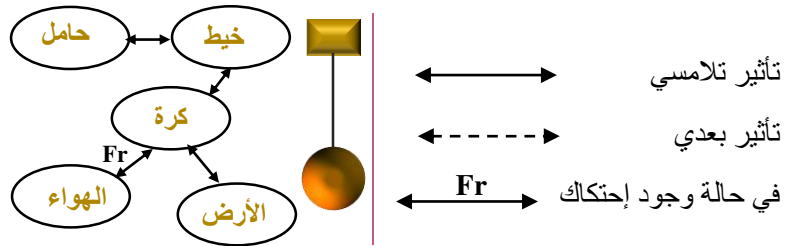
قيمة الجاذبية
وحدها N/Kg
 $g = P/m$

المقاربة الأولية للقوة كشعاع

مفهوم الجملة الميكانيكية و الفعل الميكانيكي
نمذجة الفعل الميكانيكي
مبدأ الفعلين المتبادلين

01

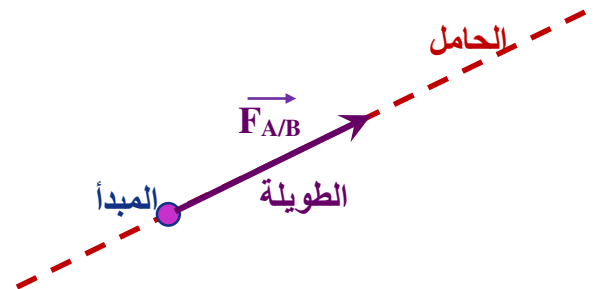
- الجملة الميكانيكية:** هي جسم أو جزء من جسم أو مجموعة أجسام نهتم بدراستها و يمكن أن تكون جسم صلب أو سائل أو غاز
- الفعل الميكانيكي:** هو كل عمل فيزيائي قادر على المحافظة على توازن جملة ميكانيكية أو تغيير شكلها أو حالتها الحركية
- الفعل الميكانيكي نوعان:** تلامسي و بعدي
- التأثير الميكانيكي نوعان:** موضعي أو موزع على السطح
- مخطط الأجسام المتأثرة:** هو مخطط يوضح التأثير المتبادل للجملة الميكانيكية المدروسة و محيطها حيث تمثل كل جملة ميكانيكية بإسمها داخل فواعة بيضوية

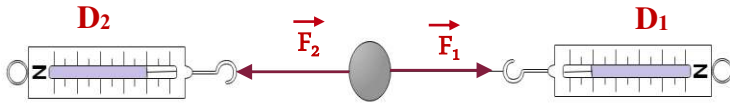


- نمذجة الفعل الميكانيكي:** ينمذج كل فعل ميكانيكي بين جملتين بقوة تمثل بشعاع يرمز لها ب: $F_{A/B}$ حيث **A** جملة مؤثرة و **B** جملة متؤثرة
- القوة:** هي كل فعل ميكانيكي قادر على تغيير الحالة للحركية للجملة الميكانيكية أو تغيير شكلها

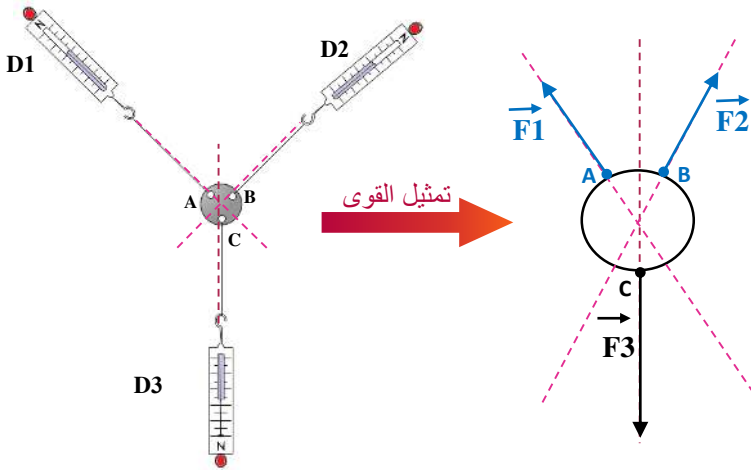
حيث تقاس القوة (الشدة) بجهاز الدينامومتر (الريبعة) وحدتها هي **النيوتن N**
مميزات (خصائص) شعاع القوة:

- **المبدأ:** هو بداية الشعاع و يوافق نقطة التأثير
- **المنحى (الحامل):** هو خط يصل القوتين المؤثرة و المتؤثرة و الحامل لشعاع القوة المار من المبدأ
- **الجهة:** هي جهة الفعل الميكانيكي
- **الطويلة (الشدة):** هي مقدار عددي يتناسب مع قيمة القوة و تمثل بسلم رسم





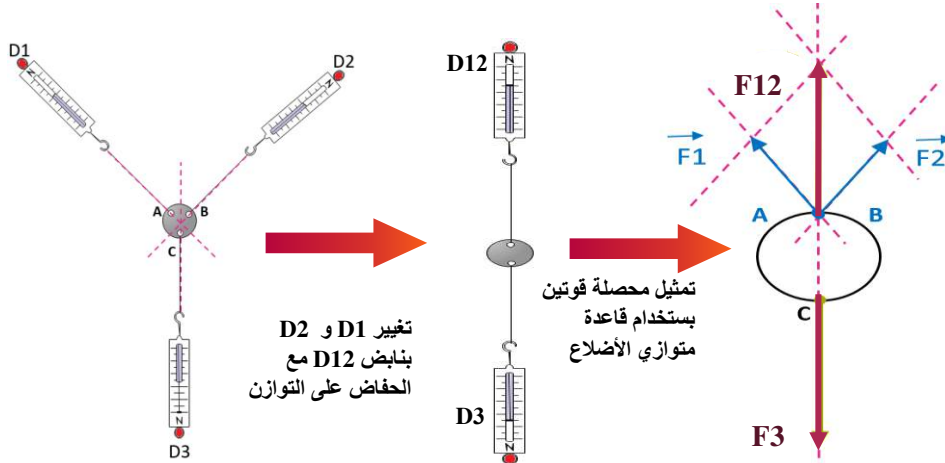
-توازن جسم صلب خاضع لقوتين:
شرط التوازن : عندما يكون جسم صلب في توازن تحت تأثير قوتين و فإن:
• المجموع الشعاعي للقوتين يكون معدوم $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$
• القوتان لهما نفس الحامل



-توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى :
شرط التوازن : نقول عن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية أنه في حالة توازن إذا تحقق الشرطان
• حوامل القوى الثلاث من نفس المستوي، وتتلاقى في نقطة واحدة
• المجموع الشعاعي للقوى الثلاث معدوم $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$

-الشكل المقابل يبين كيفية تمثيل ثلاث قوى مطبقة على كرة من طرف ثلاث نوابض غير متوازية

-مفهوم محصلة قوتين:



(أ) تركيب قوتين: نحقق نفس التركيب السابق ثم نحاول الحفاظ على توازن الكرة عن طريق تغيير القوتين F1 و F2 بقوة واحدة F12 ثم نعين محصلة القوتين هندسيا باستخدام قاعدة متوازي الأضلاع كما هو موضح

إذا كان الجسم في حالة توازن و خاضع لثلاث قوى غير متوازية فإن: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$

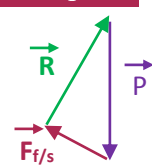
-يمكن أيضا استخدام علاقة شال حيث نهاية شعاع هي بداية الشعاع الذي يليه
كما هو موضح

(ب) تحليل قوة إلى مركبتين: بإستعمال المعلم المتعامد و المتجانس نقوم بتحليل شعاع الثقل P إلى مركبتين عن طريق إسقاطه على المحورين (Ox , Oy) , حيث يسمح لنا بتفسير سبب توازن الجسم كما هو موضح في الرسم

الجسم متوازن لأن :

- القوتان على المحور (X) محصلتهما معدومة $F_{t/s} + P_x = 0$
- القوتان على المحور (Y) محصلتهما معدومة $R + P_y = 0$

و منه لدينا حسب المضلع المغلق نجد أن :



$$\vec{F}_{f/s} + \vec{R} = -\vec{P} \rightarrow \vec{P} + \vec{F}_{f/s} + \vec{R} = \vec{0}$$

يمكن تحليل قوة إلى مركبتين متعامدتين , تكون محصلتهما هي القوة F حيث : $F = F_x + F_y$

