ملخص شامل الظواهر الميكانيكية

01 المقاربة الأولية للقوة كشعاع

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

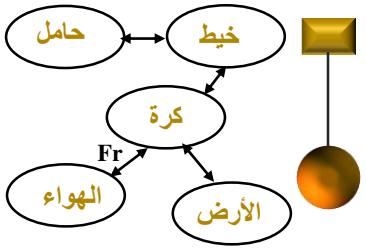
-الجملة الميكانيكية: هي جسم أو جزء من جسم أو مجموعة أجسام نهتم بدراستها و يمكن أن تكون جسم صلب أو سائل أو غاز

-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 الميكانية المدروسة و محيطها حيث تمثل كل جملة ميكانيكية بإسمها داخل فوقاعة بيضوية



تأثير تلامسي
تأثير بعدي
في حالة وجود إحتكاك Fr

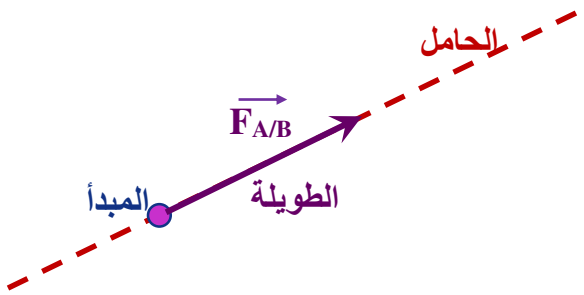
-نمذجة الفعل الميكانيكي: ينمذج كل فعل ميكانيكي بين جملتين بقوة تمثل بشعاع يرمز لها ب: $\vec{F}_{A/B}$ حيث A جملة مؤثرة و B جملة متؤثرة

-القوة: هي كل فعل ميكانيكي قادر على تغيير الحالة للحركية للجملة الميكانيكية أو تغيير شكلها

حيث تقاس القوة (الشدة) بجهاز الدينامومتر(الربيعة) وحدتها هي **النيوتن N**

-مميزات (خصائص) شعاع القوة :

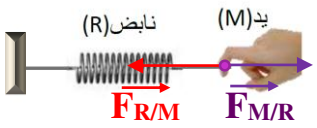
- **المبدأ:** هو بداية الشعاع و يوافق نقطة التأثير
- **المنحى(الحامل):** هو خط يصل القوتين المؤثرة و المتؤثرة و الحامل لشعاع القوة المار من المبدأ
- **الجهة:** هي جهة الفعل الميكانيكي
- **الطويلة(الشدة):** هي مقدار عددي يتناسب مع قيمة القوة و تمثل بسلم رسم

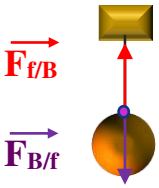


-مبدأ الفعلين المتبادلين: مبدأ الفعلين المتبادلين :تتبادل جملتان ميكانيكيتان A و B التأثير بقوتين $\vec{F}_{A/B}$ و $\vec{F}_{B/A}$ حيث :

- التأثيران متزامنان
- القوتان من نفس الطبيعة, متساويتان في القيمة و متعاكستان في الإتجاه وحيث: $\vec{F}_{B/A} = -\vec{F}_{A/B}$
- 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





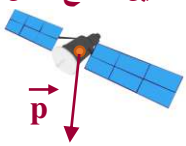
-فعل الأرض في جملة ميكانيكية (الثقل) $\vec{P}$:

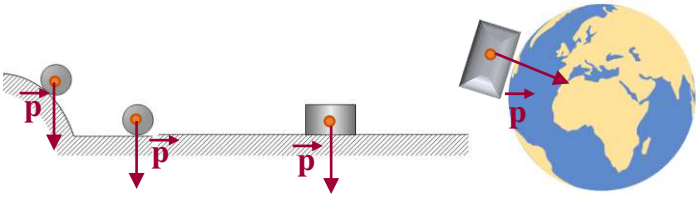
الثقل: هو قوة جذب الأرض للجسم وحدته النيوتن N يرمز له ب $\vec{p}$ أو $\vec{F}_{T/S}$

-مميزات(خصائص) شعاع الثقل $\vec{P}$

المميزات	الثقل
المبدأ	مركز ثقل الجسم
المنحى	شاقولي
الجهة	نحو مركز الارض
الطويلة	تقاس بالربيعة 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	قيمة الجاذبية وحدتها N/Kg
	$m = P/g$	$g = P/m$

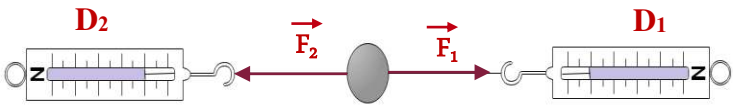
02 توازن جسم صلب خاضع لعدة قوى

توازن جسم صلب خاضع لقوتين
توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى
مفهوم محصلة قوتين

-توازن جسم صلب خاضع لقوتين:

شرط التوازن : عندما يكون جسم صلب في توازن تحت تأثير قوتين و فإن:

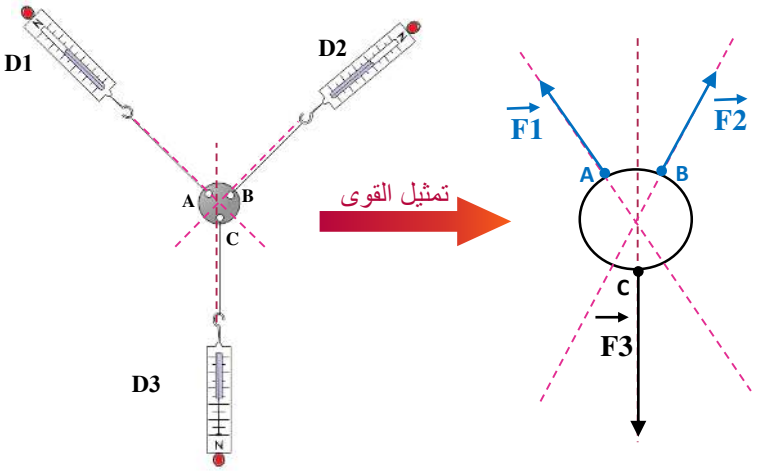
- المجموع الشعاعي للقوتين يكون معدوم $\vec{F1} + \vec{F2} = \vec{0}$
- القوتان لهما نفس الحامل



-توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى :

شرطا 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

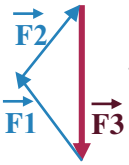
-مفهوم محصلة قوتين:

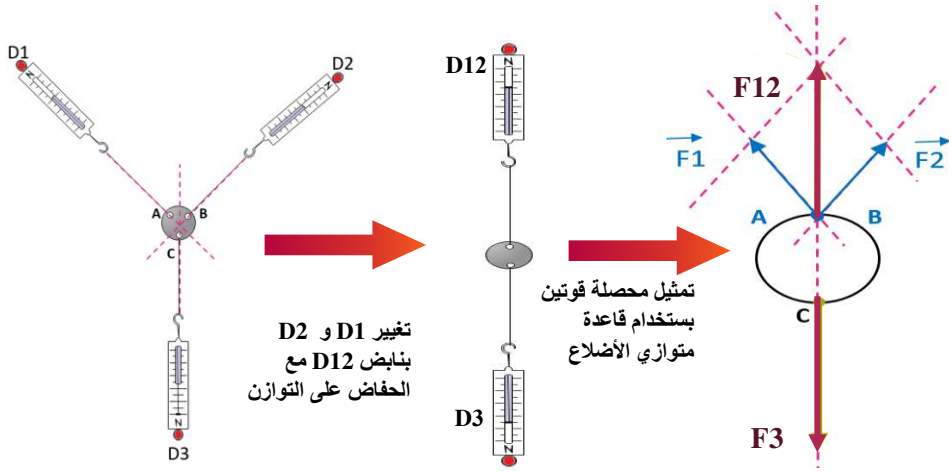
أ) تركيب قوتين: نحقق نفس التركيب السابق ثم نحاول الحفاض على توازن الكرة عن طريق تغيير القوتين F1 و F2 بقوة واحدة F12 ثم نعين محصلة القوتين هندسيا بستخدام قاعدة متوازي الأضلاع كما هو موضح

إذا كان الجسم في حالة توازن و خاضع لثلاث قوى غير متوازية فإن : $\vec{F_1} + \vec{F_2} = -\vec{F_3}$

-يمكن أيضا إستخدام علاقة شال حيث نهاية شعاع هي بداية الشعاع الذي يليه

كما هو وضح



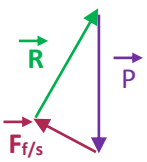


ب) تحليل قوة إلى مركبتين: بإستعمال المعلم المتعامد و المتجانس نقوم بتحليل شعاع الثقل P إلى مركبتين عن طريق إسقاطه على المحورين (Ox , Oy), حيث يسمح لنا بتفسير سبب توازن الجسم كما هو موضح في الرسم

الجسم متوازن لأن :

- القوتان على المحور (X) محصلتهما معدومة $F_{f/S} + P_X = 0$
- القوتان على المحور (Y) محصلتهما معدومة $R + P_Y = 0$

و منه لدينا حسب المضلع المغلق نجد أن :



$$\vec{F}_{f/S} + \vec{R} = -\vec{P} \quad \Rightarrow \quad \vec{P} + \vec{F}_{f/S} + \vec{R} = \vec{0}$$

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