

طاولة القوى

الهدف من التجربة :

تعيين محصلة قوتين مقداراً واتجاهاً بثلاث طرق عملية وبيانية وتحليلية.

نظرية التجربة :

أ - الطريقة العملية : وذلك عن طريق استعمال طاولة القوى وهي عبارة عن قرص مدرج 360 درجة له مركز تعلق عليه قوتان كل منهما قيمتها واتجاهها (زاويتها مع صفر القرص) معروفة. وعن طريق إيجاد قوة ثالثة موازنة بحيث يصبح مركز الحلقة منطبقاً على مركز القرص، وبالتالي تكون المحصلة مساوية للقوة الثالثة بالمقدار ومتعاكسة معها بالإتجاه.

$$R = F_3 \quad , \quad \theta_R = \theta_3 - 180 - \theta_1 = \theta_3 - 180 - \theta_1$$

ب - الطريقة البيانية : وذلك عن طريق تعيين مقياس رسم مناسب (بحيث لا يكون الرسم صغير بالنسبة للورقة التي نرسم عليها ولا كبير أكبر من ورقة الرسم) بحيث يعبر كل سنتيمتر في الرسم عن مقدار قوة معينة يتناسب مع القوى المعطاة (مثلاً $1\text{cm}=25\text{gw}$) ثم نقسم قيمة كل قوة على مقياس الرسم لنحصل على طول كل منهما بالسنتيمتر وبعد ذلك نقوم برسم القوة الأولى بزاويتها عن الأفقي (باستخدام المنقلة) ككمية متجهه ونرسم سهماً يعبر طوله عن مقدار القوة وزاويته عن اتجاهها ، وبعد ها نرسم القوة الثانية من نهاية السهم الذي يمثل القوة الأولى بنفس الطريقة بحيث نحدد زاويتها على الأفقي ونرسم سهماً يعبر طوله عن مقدار القوة الثانية وزاويته عن اتجاهها، وبعد ذلك نقوم بالتوصيل بين بداية القوة الأولى ونهاية القوة الثانية بسهم ثالث، طول هذا السهم يساوي مقدار القوة المحصلة بوحدة السنتيمتر ثم بضرب النتيجة بمقياس الرسم للحصول على قيمة المحصلة بالوحدة الأصلية للمعطيات. أما زاوية المحصلة فنقيسها بالمنقلة مع إتجاه القوة الأولى ونسجل النتائج في جدول يلخص نتائج الطرق الثلاث لمقارنتها (والسؤال اي طريقة أكثر دقة؟).

ج - الطريقة التحليلية : وهي الطريقة الحسابية باستخدام القوانين الخاصة بالمتجهات وبمعرفة مقدار القوة الأولى F_1 ومقدار القوة الثانية F_2 وزاوية كل منهما θ_1 و θ_2 ومعرفة الزاوية بين القوتين θ ،

$$\theta = \theta_2 - \theta_1$$

نحسب مقدار المحصلة R بالعلاقة :

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

ولمعرفة إتجاه المحصلة تحسب زاوية المحصلة θ_R مع إتجاه القوة الأولى من العلاقة :

$$\theta_R = \tan^{-1} \left[\frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta} \right]$$