العزوم

**أولاً: مفهوم العزم :**

يمثل الشكل المجاور بابًا قابلاً للدوران حول المحور ( م مَ )،

و تؤثر عليه القوى : ق1 , ق2 ، ق3 عند النقطة " أ "

فأي هذه القوى تعمل على تدوير الباب ؟

إن القوة الوحيدة التي ستعمل على تدوير الباب هي ق3

إن للقوة ق3 عزم دوران حول المحور (م مَ).

ومن الشكل السابق يتضح أن خط عمل هذه القوة لا يمر بمحور الدوران (م مَ).

وأما القوة ق1 فلا يمكنها إحداث دوران في الباب لأن خط عملها يمر بمركز الدوران (م مَ).

وأما القوة ق2 فلا يمكنها إحداث دوران في الباب حول المحور لأن خط عملها موازٍ له.

**ويمكننا أن نقول :**

إن القوة ق3 لها قدرة على إحداث دوران في الباب حول المحور (م مَ).

وبذلك نقول إن للقوة ق3 عزمًا حول محور الدوران .

وعلى هذا نعرّف العزم بأنه :

الأثر الدوراني الذي تحدثه القوة في الجسم .

أي مقدرة القوة على إحداث دوران للجسم حول محور .

العزم كمية متجهة فهو إما أن يسبب دوران الجسم مع حركة عقارب الساعة و سوف نصطلح على كون هذا الاتجاه سالبًا . أو ضد حركة عقارب الساعة و سوف نصطلح على كون هذا الاتجاه موجبًا.

وبإمكانك أن تفرض عكس ذلك وسوف تحصل على نفس النتائج.

عندما يكون للقوة أثر دوراني حول محورعلى الجسم ، فإننا نقول إن للقوة عزما.

ويوصف عزم القوة كما يلي :

عزم القوة حول محور هو مقدرة هذه القوة على إحداث دوران حول هذا المحور.

إن مقدرة القوة على إحداث الدوران تتوقف على عاملين هما :

1 - مقدار القوة المؤثرة في الجسم ( ق ) .

2 - بعد خط عمل القوة عن محور الدوران .

يسمى الأثر الدورانب للقوة الخارجية المؤثرة في الجسم ، القابل للدوران حول محور بعزم القوة ، ويرمز له بالرمز ( عز ) .

**تعريف عزم القوة :**

هو الأثر الدوراني حول محور الذي تحدثه القوة في الجسم ، ويساوي حاصل ضرب القوة في بعدها العمودي عن المحور.

ويقدر عزم القوة بوحدة : نيوتن. متر .

وهي لا تساوي جول ! كما هو الحال في الشغل والطاقة.

ما سبب ذلك؟

العزم كمية متجهة ، فهو إما أن يسبب دوران الجسم مع عقارب الساعة ، وسوف نتفق على كون هذا الاتجاه سالبا .

أو يكون ضد حركة عقارب الساعة ، وسوف نتفق على كون هذا الاتجاه موجبا.

وبالطبع بإمكاننا أن نتفق على عكس ذلك وسوف نحصل على نفس النتائج.

**ملحوظات :**

يمكن القول أن القوة المؤثرة في الجسم القابل للدوران حول محور ، لا تستطيع تدويره في حالتين أي إن عزم القوة يساوي صفر :

1 - إذا كانت القوة أو خط عمل القوة يمر بمحور الدوران ، أي أن طول ذراع القوة يساوي صفر .

2 - إذا كان خط عمل القوة يوازي محور الدوران ، أي أن الزاوية بين القوة ومحور الدوران تساوي صفر.

الرمز × يعني أن القوة تؤثر إلى داخل المستوى .

ق 1 ، ق 2 لا يمكنهما إحداث دوران حول المحور لأن خط عملهما مواز للمحور.

ق 3 لها القدرة على إحداث دوران حول المحور .

ويكون تأثير العزم أكبر ما يمكن عندما يكون البعد بين نقطة تأثير القوة ومحور الدوران عموديا على اتجاه القوة.

**حساب العزم :**

يحسب مقدار عزم القوة باستخدام العلاقة :

عزم القوة = القوة × ذراعها

عز = ق × ف

**حيث :**

عز : عزم القوة ( نيوتن. متر )

ق : القوة ( نيوتن)

ف : ذراع العزم - ذراع القوة - ( متر )

ذراع القوة : هو المسافة العمودية بين مركز الدوران ( ر ) وخط عمل القوة.

**الطريقة المباشرة :**

عز = ق × ف نيوتن. متر

عندما لا تكون القوة عمودية على المسافة :

أ - طريقة التحليل :

إذا لم تكن ( ق ) متعامدة مع ( ف ) فيمكننا أخذ المركبة الرأسية لأي منهما على الأخرى.

عز ر = ق جا × ف

المركبة الأفقية لا تسبب دوران للجسم حول المحور ( ر ) ، ولذلك يكون عزمها صفر .

ب - طريقة امتداد القوة :

عز ر = ق × ل

لحساب ( ل )

ل = ف جا

عز ر = ق × ف جا

إذا كان الجسم متزنا تحت تأثير عدة قوى متلاقية في مستوى ، فإنه سيكون متزنا على المحور الأفقي ، وعلى المحور الرأسي معا .

أي إنه :

1 - سيكون المجموع الجبري للمركبات الأفقية للقوى مساويا للصفر .

ق س = صفر

2 - سيكون المجموع الجبري للمركبات الرأسية للقوى مساويا للصفر .

ق ص = صفر

ان الشرط اللازم تحققه لاتزان جسم قابل للدوران حول محور وخاضع لتأثير قوتين متوازيتين هو أن تكون محصلة عزمي القوتين المؤثرتين معدومة ، أو أن يكون المجموع الجبري لعزمي تاقوتين معدوما .

عز = صفر

أي عندما يتوازن جسم أفقيا ، فإن عزم القوة الأولى بالنسبة لنقطة ما يساوي عزم القوة الثانية بالنسبة للنقطة نفسها.

**شروط الاتزان :**

ليتزن الجسم الصلب يجب أن تكون محصلة القوى المؤثرة فيه مساوية للصفر ، ولكن هذا الشرط لا يكفي لمنع الجسم الصلب من الدوران ، ولهذا يجب إضافة شرط آخر إذا أردنا للجسم الصلب أن يتزن تماما وهو أن تكون محصلة عزوم القوى بالنسبة لمحور الدوران صفر.

**وبذلك تكون شروط الاتزان هي :**

**1 - الشرط الأول للاتزان :**

ق = صفر

أي أن

ق س = صفر

ق ص = صفر

**2 - الشرط الثاني للاتزان :**

عز = صفر