

**الإتزان**



**إعداد الطالب:**

**الاتزان**

يقال عن الجسم الصلب إنه متزن إذا كان ساكنًا ، أو إذا كان يتحرك بسرعة منتظمة - سرعة ثابتة - في خط مستقيم ، وذلك عندما تتحقق شروط الاتزان . مثل : كتاب على طاولة ، مروحة معلقة في سقف الغرفة ، سيارة تتحرك بسرعة منتظمة في خط مستقيم.

**شروط الاتزان :**

يتزن الجسم الصلب الخاضع لتأثير قوتين عندما تكون القوتان متساويتان مقدارا ومتعاكستان اتجاها ، ولهما نفس خط العمل.

**الشرط الأول للاتزان :**

عندما يكون الجسم في حالة اتزان فإن محصلة القوى المؤثرة عليه تكون مساوية للصفر. ق = صفر ولذلك لابد أن يكون محصلة القوى المؤثرة رأسيا وأفقيا يساوي صفر . أي أن ق س = صفر ق ص = صفر وهذا الشرط يضمن الاتزان الانتقالي للجسم.

الشرط الثاني للاتزان : لابد أن يكون للقوتين المؤثرتين المتوازيتين نفس خط العمل ، أي لابد أن تكون القوى المتوازية متلاقية في نقطة واحدة. عز = صفر وهذا الشرط يضمن الاتزان الدوراني للجسم.

**اتزان الأجسام الصلبة:-**

يمكن تصنيف الأجسام عندما تؤثر عليها القوى إلى أجسام متماسكة وأجسام غير متماسكة . والجسم المتماسك هو الجسم الذي لا تتغير أبعاد نقاطه الهندسية عند تأثير القوى عليه ، مثل كرة معدنية أو قطعة من الخشب ... أما الجسم غير المتماسك فهو الجسم الذي تتغير أبعاد نقاطه الهندسية عندما تؤثر عليه قوة مثل كرة عجين ، أو طين رطب .

**الجسم المتماسك:-**

هو الجسم الصلب الذي تكون جميع أجزاؤه مثبتة بعضها ببعض بحيث يحتفظ بشكل ثابت عند التأثير عليه بقوى خارجية. ونتيجة لتماسك الجسم الصلب ، فإنه إذا أثرنا عليه بقوة خارجية عند نقطة منه ، فإن تأثيرها ينتقل بالتساوي إلى كل أجزائه.

إذا أثرت قوة على جسم - نقطة مادية - فإن النقطة المادية تنتقل من مكانها في اتجاه القوة ، ويقال أن القوة أحدثت حركة انتقالية للنقطة ، وتتوقف هذه الحركة على اتجاه القوة ، ونقطة تأثير القوة في الجسم. وبشكل عام إذا أثرت قوة على جسم ما حر الحركة فإن حركته بوجه عام هي مزيج من حركتين معا ، حركة يقوم بها الجسم ككل وهي حركة انتقالية - انسحابية - ، وحركة دورانية يمكن أن يقوم بها الجسم حول محور.

ويؤدي تطبيق قوة وحيدة على الجسم إلى تغير في حركته الانتقالية والدورانية في آن واحد . وقد يؤدي تطبيق عدة قوى على الجسم في آن واحد إلى أن تكافئ هذه القوى بعضها بعضا ، مما يؤدي إلى عدم حصول تغير في حركة الجسم الانتقالية أو الدورانية . وإذا أثرت في الجسم ثلاث قوى مستوية وغير متوازية فإنه يجب أن تكون محصلة القوى أية قوتين منها مساوية ومعاكسة للقوة الثالثة إذا أردنا للجسم أن يكون متزنا ، أي يجب أن تلتقي القوى الثلاث في نقطة واحدة.

ونقول في هذه الحالة أن الجسم في حالة اتزان . وهذا يعني أن الجسم ككل إما أن يبقى في حالة سكون أو إنه يتحرك في خط مستقيم وبسرعة منتظمة.

**الاتزان الديناميكي :**

الاتزان الانتقالي : يكون الجسم في حالة اتزان انتقالي ، وليس في حالة اتزان دوراني عندما تكون القوتان المؤثرتان متساويتان مقدارا ومتضادتان اتجاها ويكون خط

عملهما مختلف . ق = صفر عز = صفر

**الاتزان الدوراني :**

حالات الاتزان الاستاتيكي : توجد للاتزان الاستاتيكي ثلاث حالات أو درجات من الثبات وهي تعرف كالتالي :-

**الحالة الأولى :** الاتزان المستقر : وهو للأجسام المستقرة في توازنها . وفيه إذا دفع الجسم لإبعاده عن حالة الاتزان فإنه يعود إليه مرة ثانية . مثل كتاب موضوع على سطح طاولة ، فإنه إذا رفع أحد أطرافه قليلا ثم ترك فإنه يعود إلى حالته الأولى .

**الحالة الثانية:** الاتزان غير المستقر : وهو للأجسام التي لها اتزان غير مستقر - قلق - . وفيه إذا دفع الجسم لإبعاده عن حالة الاتزان فإنه يبتعد عنها نهائيا . مثل دفع كرسي يستقر على رجلين فقط فإنه ينقلب عند دفعه.

**الحالة الثالثة:** الاتزان المحايد - المتعادل -: وفيه إذا دفع الجسم لإبعاده عن حالة الاتزان فإنه ينتقل لحالة اتزان جديدة ، ولا يرجع للحالة الأولى ، ولايبتعد الجسم عن حالة الاتزان إلا بقدر ما.

يفرض عليه . مثل اسطوانة موضوعة على طاولة .

**الخلاصة :** ان الجسم الصلب يتزن تحت تأثير مجموعة من القوى ، إذا كانت هذه القوى مستوية ومتلاقية في نقطة ، ومحصلتها تساوي صفر . أما إذا كانت القوتان المؤثرتان في الجسم متوازيتين ومتساويتين ومتضادتين في الاتجاه ، فإن الجسم لا يتزن بل يكتسب حركة دورانية مع أن محصلة هاتين القوتين تساوي صفر.