مقـــــــــدمة الكتاب

تُؤثر القوى *(Forces)* على الأجسام المادية فإما أن تجعلها في سكون وإما أن تكسبها عجلة *(Acceleration)* فتتحرك. أي أنه يمكن تعريف حالتين: في الحالة الأولى تتزن القوى المؤثرة على الجسم فيصبح الجسم في حالة سكون *(At Rest)*، وفي الحالة الثانية لاتتزن القوى المؤثرة على الجسم فيصبح في حالة حركة *(In Motion)*.

وعلم الميكانيكا هو العلم الذى يدرس الحالتين. ولذلك ينقسم هذا العلم إلى جزئين رئيسيين هما : علم الإستاتيكا *(Static)*، وعلم الديناميكا *(Dynamic)*. ويختص علم الإستاتيكا بدراسة حالة الاتزان بينما يختص علم الديناميكا بدراسة حالة الحركة. وهذا الكتاب يتعامل مع جزء الإستاتيكا فقط.

في الواقع أن حالة الاتزان لأي جسم مادي تحدث نتيجة تأثير القوى الخارجية عليه بطريقة تؤدي إلى وصوله إلى حالة السكون. ويمكن القول إنَّ السبب الأساسي لوصول المادة إلى إحدى الحالتين أي حالة الاتزان أو حالة الحركة هو وقوعها تحت تأثير قوى خارجية وردود الأفعال المضادة لهذه القوى. وهذا الكتاب يحتوي على بعض المفاهيم والقوانين الأساسية لعلم الإستاتيكا، واللازمة لدراسة حالة الاتزان والفعل ورد الفعل المضاد، ودراسة التركيبات المختلفة للقوى وما يسمى بالعزوم والازدواجات، وأيضاً الشروط اللازمة لاتزان الجسيم. والمقصود هنا بالاتزان هو حالة سكون للنقطة المادية بالنسبة

obeikandi.com

لأجسام مادية أخرى. فإذا كان الاتزان منسوباً إلى محاور إسناد ثابتة كان الاتزان مطلقاً. أما إذا كانت محاور الإسناد غير ثابتة كان الاتزان نسبياً.

هذا، ويتكون الكتاب من خمسة أبواب، بالإضافة إلى المقدمة، والمحتوى العلمي، وحلول التمارين. في الباب الأول نقدم مفهوم المتجه وهو إحدى الكميات التي يتعامل معها علم الميكانيكا، وهي كمية يمكن تعينها متى علمنا اتجاهها ومقدارها. أيضاً نتناول جبر المتجهات، حيث نجد أن المتجهات ـ باعتبارها كميات متجهة ـ تحتاج لعمليات جبرية تختلف عن تلك المستخدمة للكميات العددية أو القياسة. نتعرف أيضاً على أنواع مختلفة من عمليات ضرب المتجهات وخصائص ضرب المتجهات. ونقدم أيضاً المعادلات المتجهة والبارامترية للخط المستقيم والمستوى كأحد أهم التطبيقات على المتجهات.

في الباب الثاني نتعامل مع ما يسمى بالعزوم: فنتعرف على مفهوم عزم قوة حول نقطة الأصل، عزم قوة حول أية نقطة أخرى غير نقطة الأصل، وعزم قوة حول محور أو خط، ثم ننتقل إلى تعريف الازدواجات وعزومها.

أيضاً نتعرض لعملية اختزال مجموعات القوى إلى قوة وحيدة مع ازدواج، أو اختزالها إلى قوة وحيدة فقط في حالة ما توفرت بعض الشروط. ثم نعرج على موضوع اختزال فئة القوى الفراغية إلى ما يسمى باللولبية *(Wrench)*، أو القوة البريمية *(Force Screw)*، وأخيراً نقدم شروط اتزان جسم مادي تحت تأثير فئة من القوى الفراغية.

في الباب الثالث نتعامل مع الأجسام المتصلة بمفصلات ملساء، فنعرف بعض أدوات الارتكاز وطرق الارتكاز، ثم ندرس اتزان الأجسام المتصلة بمفصلات ملساء ونحدد ردود الأفعال عند هذه المفصلات.

أما الباب الرابع فيتعامل مع مبدأ الشغل الافتراضي كطريقة رائعة لدراسة اتزان الأجسام المادية حيث نفترض حدوث إزاحة للجسم وبالتالي حدوث شغل من قبل القوى المؤثرة عليه، ولأن الجسم أصلاً متزن فإن هذا الشغل يكون مساوياً للصفر. في الباب الخامس والأخير من هذا الكتاب نتعرف على مفهوم الاحتكاك بين جسمين متلامسين ونتعرف على ما يسمى بالاحتكاك النهائي وزاوية الاحتكاك وكذلك نتعرف على مخروط الاحتكاك، ثم ندرس اتزان الأجسام في وجود قوى الاحتكاك.

هذا، ويحتوي الكتاب على عدد كبير من الأمثلة المحلولة بطريقة سهلة وبالتفصيل، بالإضافة إلى حلول المسائل ذات الأرقام الفردية، كما يحتوي أيضاً على الكثير من الرسوم التوضيحية. والكتاب موضوع بلغة عربية سهلة وأسلوب رياضي يخضع للمنطق العلمي حتى يمكن الدارس من الدخول إلى عمق المعنى والمفهوم بدون مشقة. أرجو الله تعالى أن يبارك هذا الجهد من أجل منفعة القارىء، والله الموفق.

أستاذ دكتور/ إميل شكرا لله

يناير 2003

obeikandl.com