

## مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

وبعد ..

الكلمة هي أصل المعرفة، والمعرفة هي أصل الحضارة، والحضارة هي التي تقاس بها تقدم الأمم، والكلمة المطبوعة لا تزال أهم وسائل نقل المعرفة بين البشر، وهذا الكتاب ما هو إلا مجموعة من الكلمات، التي تكون جمل لنقل المعلومة إلى الدارس، ويسعدني أن أقدم كتاب الاهتزازات بصورة مبسطة لطلبة كليات الهندسة والمعاهد العليا الفنية التكنولوجية، وكذلك للمهندس في مجال عمله.

وعلم الاهتزازات يعتبر من أصعب العلوم التي يواجهها طالبنا في المرحلة الجامعية لارتباطه بمفهوم الأمواج التي يصعب على الدارس تصورها في بعض الأحيان، ويعتبر هذا العلم في نفس الوقت من العلوم الممتعة الشيقة والمنطقية والتي تفسر بواسطة المبادئ الأساسية للميكانيكا خلافاً للموضوعات الهندسية الأخرى، حيث إن جميع مفاهيمه الرياضية مرتبطة بالظواهر الفيزيائية التي يمكن ممارستها وقياسها.

ولقد بذلت قصارى جهدى حتى يكون هذا الكتاب متناسقاً ومرتباً في موضوعاته وفي تسلسل وترابط أفكاره، حتى يتسنى للدارس أن يلم بجوانب هذا المنهج، كما يحوى بين طياته مجموعة من التطبيقات الهندسية والفيزيائية والكهربائية والرسومات الهندسية التوضيحية التي تفسر الأفكار والنظريات مع كتابة المصطلحات الهندسية اللازمة للدارس والتي يجب معرفتها باللغة الإنجليزية وقمت بعمل تمارين في صورة مسائل محلولة مكتوبة باللغة الإنجليزية و مترجمة إلى اللغة العربية حتى تشمل كل الدارسين، وتجعل الدارس قريب جداً من الكتب العلمية المكتوبة باللغة الإنجليزية إذا احتاج الدارس الرجوع إليها، وكذلك كتابة المسائل بأفكار مختلفة ومتسلسلة ومتراصة وتطبيقاً على الجزء النظرى الخاص بها، وذلك لأن المسائل المحلولة والمتعددة تعتبر واحدة من أفضل الطرق لتوضيح وتثبيت المفاهيم الأساسية، كما حرصنا على وضع عدداً مناسباً من التمارين غير المحلولة في نهاية كل باب ليتدرب عليها الطالب ولمساعدته على استيعاب الأفكار والنقاط الأساسية وبشكل مرتب.

ويحتوى الكتاب على ثمانية أبواب والتي تشمل على تعريف المصطلحات الأساسية لعلم

الاهتزازات، مثل الحركة الاهتزازية والتردد الطبيعي والاهتزاز الحر والاهتزاز الجبرى، وتعريف الخمد والرنين والمنظومات أحادية وثنائية ومتعددة درجات الحرية وتعريف الحركة التوافقية البسيطة وبعض الموضوعات الهامة من علم الميكانيكا والتي لها علاقة بعلم الاهتزازات مثل عزم الدوران والعجلة الزاوية وكمية التحرك الزاوية ونظرية المحاور المتوازية والعلاقة بين الحركة الخطية والزاوية وعزم القصور الذاتى والشغل وطاقة الحركة وطاقة الوضع وطاقة الانفعال وقانون نيوتن للحركة واستنتاج معادلة الحركة للمنظومات الميكانيكية فى حالتى الاهتزاز الحر والجبرى بدون ومع الخمد اللزج ووضع مسائل محلولة بالرسومات التوضيحية مع أفكار متعددة ومختلفة وإيجاد معالم النابض والخامد المكافئ للنوابض والخوامد المتصلة على التوالى والتوازى، واستخدام طريقة الطاقة ونيوتن ورايلى ومعادلة لاجرانج فى إيجاد معادلة الحركة وطريقة الممانعة الميكانيكية وإيجاد التناقص اللوغارتمى وكذلك للمنظومات الواقعة تحت تأثير القوى الناتجة من عدم إتزان الكتل الدورانية مثل محركات الاحتراق الداخلى وكذلك عزل الاهتزازات وإيجاد القوة المنقولة إلى الوسط ودالة الانتقالية، وتعريف أجهزة القياس للاهتزاز وإيجاد معادلة الحركة لمركبة تسير على طريق غير مستوى (خشن، أو متعرج)، كذلك اهتزاز الأعمدة مختلفة التحميل والتثبيت وأنواع اهتزازها مثل الاهتزاز الطولى والعرضى والالتوائى واستخدام طريقة دنكرلى ورايلى لإيجاد التردد الطبيعى للأعمدة ذات القطر الواحد أو مختلفة الأقطار، وإيجاد السرعات الحرجة للأعمدة وإيجاد معادلتى الحركة ومعادلة التردد ونسب السعات للمنظومات ثنائية الحركة والنسق الطبيعى لها وكذلك تحويل الإحداثى والتقارن وتحديد إحداثيين مستقلين لوصف هيئة المنظومة وكذلك إيجاد معادلات الحركة للمنظومات متعددة درجات الحرية وإيجاد القيمة الذاتية والمتجهات الذاتية باستخدام المصفوفات وتحويل الإحداثيات ووضع تمارين محلولة وتمارين غير محلولة لتدريب الطالب (الدارس) عليها لتثبيت وتقريب المعلومات إلى ذهن الطالب.

وأخيراً أتقدم بالشكر إلى الأستاذ الدكتور عدنان عباس جاسم لما بذله معى من مجهود كبير فى إخراج هذا الكتاب إلى حيز الوجود، كما أتقدم بالشكر إلى المهندس نذار على ما قام به بمساعدتى على استخدام الحاسوب فى الكتابة والرسومات، وأشكر كل من أسهم ولو بجهد ضئيل فى صف وتسويق وإخراج وطبع هذا الكتاب.

.. المؤلف