

| Subject Number: ME/554 Subject : Mechanical Vibration Units:5 Weekly Hours : Theoretical :2 Experimental:1 Tutorial:1 | | رمز الموضوع: همك /554 الموضوع: اهتزازات ميكانيكية الوحدات:5 الساعات الأسبوعية: نظري :2 عملي :1 مناقشة :1 | |
|--|---|---|---------|
| Week | Contents | المحتويات | الاسبوع |
| 1 | Basic concepts of vibration - Degree of freedom - General concepts of the importance of the vibration and its application - Definitions and calculation for the degree of freedom for different system | مبادئ عامة في الاهتزازات - درجة حرية الطلاقة - استعراض المبادئ العامة لأهمية دراسة الاهتزازات وتطبيقاتها العملية - تعريف وتطبيقات لاحتساب درجة حرية الطلاقة | 1 |
| 2 | Introduction to oscillatory motion - Simple harmonic motion - Amplitude of vibration, velocity and acceleration relation - Presentation of the oscillatory motion and the simple harmonic motion & its conditions also presenting the relation between displacement , velocity and acceleration and the phase difference between them | مقدمة في الحركة التذبذبية - الحركة التوافقية البسيطة - علاقات الإزاحة السرعة التعجيل - تمثيل الحركة التذبذبية وعرض الحركة التوافقية البسيطة وشروطها واستعراض علاقات الإزاحة والسرعة والتحميل وفرق الطور بينها | 2 |
| 3 | Free vibration of an undamped single degree of freedom - Examples - Formulation for the eq. of motion for system with single degree of freedom without damping and solving the eq. of motion finding the natural frequency. Different examples are presented | الاهتزاز الحر غير المخمد لنظام أحادي درجة الحرية - أمثلة - اشتقاق المعادلة الأساسية للحركة لنظام أحادي الحرية بدون تخميد وحل المعادلة وإيجاد التردد الطبيعي لها وإعطاء أمثلة متفرقة عنها | 3 |
| 4 | Simple energy method (Raleigh principle) - Presenting the comparison between the conservative and non- conservative system and applyig the simple energy method for different system to find eq. of motion and natural frequency | طريقة الطاقة (مبدأ رالي) - استعراض مقارنة لمنظومات محفوظة الطاقة وغير محفوظة الطاقة وتطبيق طريقة الطاقة المبسطة على عدد من المنظومات لاستخراج معادلة الحركة والتردد الطبيعي الأول | 4 |
| 5 | Free vibration viscous damped single degree of freedom system. - Types of damping. - Examples. - Studying the free damped system single degree of freedom , presenting the types of damping in application and | الاهتزاز الحر المخمد لنظام أحادي درجة الحرية - أنواع التخميد - أمثلة - دراسة نظام الاهتزاز الحر المخمد لمنظومة أحادية درجة الحرية واستعراض أنواع التخميد التي تتعرض لها المنظومات في التطبيق واشتقاق | 5 |

| | | | |
|----|---|--|----|
| | formulation and solving the equation of such system for different damping ratio | وحل المعادلات الخاصة بالتخميد الحر لمختلف نسب التخميد | |
| 6 | Equivalent springs and dampers - In series and parallel. - Example. - Studying the application and types of equivalent spring and damping for parallel and series connection with their application | الصلابة المكافئة والتخميد المكافئ - التكافؤ لحالة الربط التوازي والتوالي - أمثلة - دراسة تطبيقات الصلابة المكافئة والتخميد المكافئ لحالات التوازي والتوالي واشتقاق المعادلات المتعلقة بكل حالة وربطها بأمثلة تخص الواقع العملي | 6 |
| 7 | Logarithmic decrement - Derivation - Example - Formulation of the original eq. of logarithmic decrement and studying the importance of this subject, calculation the time required for the decay of the single for no. of cycles with different applicable example | التناقص اللوغاريتمي - اشتقاق - أمثلة - اشتقاق المعادلة الأساسية للتناقص اللوغاريتمي ودراسة أهمية هذا الموضوع واحتساب الزمن الذي تتناقص فيه الإشارة بعد عدد من الدورات مع أمثلة عملية حول الموضوع | 7 |
| 8 | Forced vibration of single degree of freedom - Forced damped vibration - Formulation of the original eq. of motion for damped and undamped forced vib for different excitation forces and studying the behaviors of the amplitude with w/ω_n and formulating the necessary eq. of resonance | الاهتزاز القسري لنظام أحادي درجة الحرية - الاهتزاز القسري المخمد - اشتقاق المعادلة الخاصة للاهتزاز القسري لنظام أحادي درجة الحرية ولقوى استثارة مختلفة بوجود التخميد وعدم وجوده ودراسة سلوكية المتغيرات الخاصة بالسعة مع نسبة التردد الطبيعي إلى القسري وتوضيح أماكن الرنين واشتقاق المعادلات الخاصة بذلك | 8 |
| 9 | Forced vibration for constant force - Examples - Studying the behavior of the system with constant excitation force formulating the steady state and transient solution and solving such system with some example | الاهتزاز القسري لقوة ثابتة - أمثلة - دراسة سلوكية المنظومة المعرضة لقوة قسرية ثابتة واشتقاق المعادلات الخاصة بذلك وحلها المكون من الحل المستقر والانتقالي مع أمثلة حول الموضوع | 9 |
| 10 | Forced Vibration for sinusoidal force - Resonance condition - Studying the behavior of the system with sinusoidal force obtaining the necessary eq. for resonance with some examples | الاهتزاز القسري لقوة جيبية - شروط الرنين - دراسة سلوكية المنظومة المعرضة لقوة قسرية جيبية واشتقاق المعادلات الخاصة بها وحلها واستخراج معادلة الرنين مع الأمثلة | 10 |
| 11 | Rotating unbalance - Example - Explaining the unbalance forces with their application and solving some | عدم الاتزان الدوار - أمثلة - شرح عدم الاتزان الدوار وتطبيقاتها العملية مع أمثلة حول الموضوع | 11 |

| | | | |
|----------|---|--|----------|
| | example | | |
| 12 | Support motion example - Examples on support motion and how this motion affect the motion of the system | أثارة القاعدة - اعطاء امثلة عن الحركة النسبية وكيفية انتقال هذه الحركة الى النظام الرئيسي | 12 |
| 13 | Vibration isolation -Transmissibility -Discussion of transmissibility behavior - Example - Explaining the application of Vib . Isolation and diffinition of transmissibility and the behaviors of it with w/w_n for different damping ratio . Solving some examples on the subject | عزل الاهتزازات - الانتقالية - مناقشة منحني الانتقالية - أمثلة - شرح لتطبيقات عزل الاهتزازات وتعريف الانتقالية وكيفية احتسابها والسيطرة على القوة المستقلة الى الارض واشتقاق المعادلة الخاصة بذلك ومناقشة سلوكية انتقالية الاهتزازات وتقنية الانتقالية الى الارض مع التغير لنسبة التردد الطبيعي الى التردد القسري لنسب تخميد مختلفة مع الامثلة | 13 |
| 14 | Vibration measuring instrument - Studying the eq. of motion if the measuring device excited by abase force and decide upon the amplitude , Velocity , and acceleration that the devise measure and some examples | أجهزة قياس الاهتزازات - دراسة معادلة الاستجابة لاجهزة القياس المستشارة من القاعدة وتحديد متغيرات القياس من إزاحة وسرعة او تعجيل مع الامثلة | 14 |
| 15 16 | Two degree of freedom - Coordinate couplings - Semi definite system - Study and analyze the equation of motion for 2- Degree system. Estimating the natural frequencies and their mode shapes, Also studying the coordinat coupling and semi definite system with some examples | النظام الثنائي لدرجة الحرية - المزدوج الاحداثي - المنظومة شبه المعرفة - دراسة معادلات الحركة لنظام ثنائي درجة الحرية باستخراج الترددات الطبيعية واشكال الاطوار الاهتزازية مع دراسة المزدوج الاحداثي والمنظومات الشبه معرفة مع الامثلة | 15 16 |
| 17 | Mode shapes - Study the mode shapes fore different system of two Degree of freedom with examples | نسق الاهتزازات - دراسة الاطوار الاهتزازية المختلفة لمنظومات من الدرجة الثانية مع الامثلة | 17 |
| 18 | Lagrange equation - Examples - Study Lagrange ,eq. for damped & undamped system free and forced Vib . and applying it for several times according to the coordinate under consideration with examples | معادلة لاكرانج - أمثلة - دراسة معادلا لاكرانج في حالة الانظمة المحفوظة وغير المحفوظة الطاقة بوجود القوة القسرية وعدم وجودها وتطبيقها لعدد من المرات وفقا لدرجة حرية الطلاقة مع الامثلة | 18 |
| 19 | Dynamic absorber (undamped) - Study and formulate the eq. of dynamic absorber and its caracterstic | ماص الاهتزازات غير المخمد - دراسة واشتقاق المعادلات الخاصة بماص الاهتزازات غير المخمد مع الامثلة | 19 |

| | | | |
|----|---|--|----|
| | without damping in addition to some examples | | |
| 20 | - Study and formulate the eq. of dynamic absorber and its characteristic with damping in addition to some examples | - دراسة واشتقاق المعادلات الخاصة بمصاص الاهتزازات والمخمّد مع الأمثلة | 20 |
| 21 | Multiple degree of freedom - Studying and formulating the eq. of motion for multiple degree of freedom and finding the natural freq and their mode shapes | نظام متعدد درجة الحرية - دراسة واشتقاق معادلات الحركة لمنظومات متعددة درجة الحرية خطية ودورانية وإيجاد حلول للمعادلات والترددات الطبيعية والأطوار الاهتزازية لهذه الأنظمة مع الأمثلة | 21 |
| 22 | Influence coefficient matrix and stiffness matrix - Studying and finding the eigen values and hence the natural frequencies and the eigen vector (mode shape) for multiple degree of freedom system with some examples | مصفوفات معاملات التأثير والجساءة - دراسة إيجاد الترددات الطبيعية والأطوار الاهتزازية لمنظومات متعددة درجة الحرية من خلال المصفوفات مع الأمثلة | 22 |
| 23 | Eigen values and eigen vectors - Example - Studying and finding the eigen values and hence the natural frequencies and the eigen vector (mode shape) for multiple degree of freedom system with some examples | معاملات الترددات الطبيعية وأشكال النسق - أمثلة - دراسة إيجاد الترددات الطبيعية والأطوار الاهتزازية لمنظومات متعددة درجة الحرية من خلال المصفوفات مع الأمثلة | 23 |
| 24 | Torsional vibration -Single degree,Two degree and Multiple degree | اهتزاز اللي - درجة أولى , ثانية , متعدد - طريقة هولزر | 24 |
| 25 | - Studying the Torsional Vib. for Single,Two ,and multiple degree of freedom system using holzer method and finding the equivalent of stepped shaft and Gear shaft | - دراسة الاهتزاز الناتج عن اللي لمنظومات من الدرجة الأولى والثانية ومتعددة حرية الطلاقة بطريقة هولزر وإيجاد المنظومة المكافئة لعمود متدرج ومسند | 25 |
| 26 | Torsional vibration for stepped shaft -Torsional vibration for shaft with gears - Studying the Torsional Vib. for Single,Two ,and multiple degree of freedom system using holzer method and finding the equivalent of stepped shaft and Gear shaft | اهتزازات اللي لأعمدة متدرجة - اهتزازات اللي لمنظومة تحوي مسننات - دراسة الاهتزاز الناتج عن اللي لمنظومات من الدرجة الأولى والثانية ومتعددة حرية الطلاقة بطريقة هولزر | 26 |

| | | | |
|----|---|--|----|
| 27 | Vibration of continuous system - Studying and formulating the eq. for continuous system for different end Boundary condition and constrains with. | اهتزاز الأنظمة المستمرة - دراسة واشتقاق معادلات اهتزاز المنظومات المستمرة لطروف حدية مختلفة | 27 |
| 28 | - examples | - الأمثلة | 28 |
| 29 | Rayleigh method for estimation the fundamental natural frequency - Studying Ruyliegh eq. to estimate the fundamental natural freq . of a system with examples | طريقة رايلي لاحتساب التردد الطبيعي الأول - دراسة وتطبيق طريقة رايلي لاحتساب التردد الطبيعي الاساسي مع الامثلة | 29 |
| 30 | Dunkerley method to find 1st natural frequency - Studying Ruyliegh eq. to estimate the fundamental natural freq . of a system with examples | طريقة دنكرلي لإيجاد التردد الطبيعي الأول - دراسة وتطبيق طريقة رايلي لاحتساب التردد الطبيعي الاساسي مع الامثلة | 30 |