

Modal Analiz ve Doğal Frekanslar Nedir?

Çalışma Kağıdı

Modal analiz, bir yapının veya mekanik sistemin doğal frekanslarını, sönüm oranlarını ve mod şekillerini belirleme sürecidir. Doğal frekanslar, bir sisteme etki eden dış bir kuvvet kaldırıldığında titreşeceği frekanslardır.

$$\mathbf{K} - \omega^2 \mathbf{M} = \mathbf{0}$$

$\mathbf{K}$ = Stiffness Matrix (N/m)

ω = Angular Natural Frequency (rad/s)

$\mathbf{M}$ = Mass Matrix (kg)

Sorular

1. Bir sistemin doğal frekansları, aşağıdakilerden hangisi ile doğrudan ilişkilidir?

- A) Uygulanan yükün büyüklüğü
- B) Sistemin kütlesi ve rijitliği
- C) Çevresel sıcaklık
- D) Malzemenin rengi

2. Modal analiz sonucunda elde edilen mod şekilleri neyi ifade eder?

- A) Sistemin toplam enerjisini
- B) Belirli bir doğal frekansta titreşirken aldığı şekli
- C) Sistemin dayanım sınırını
- D) Titreşim sönümleme miktarını

3. Rezonans durumunda ne gözlemlenir?

- A) Titreşim genliği azalır
- B) Titreşim genliği aşırı derecede artar
- C) Sistem daha kararlı hale gelir
- D) Titreşim tamamen durur

4. Basit bir yay-kütle sisteminin doğal frekansını hesaplayınız.

5. Bir köprünün ilk doğal frekansının bilinmesi neden önemlidir?

6. Tanımla: Modal Analiz Nedir?

7. Tanımla: Doğal Frekans Nedir?

8. Tanımla: Mod Şekli Nedir?

Cevap Anahtarı

1. B) Sistemin kütlesi ve rijitliği — Doğal frekanslar, bir sistemin kütlesi (M) ve rijitliği (K) gibi temel fiziksel özelliklerine bağlıdır. Formül: $K - \omega^2 M = 0$
2. B) Belirli bir doğal frekansta titreşirken aldığı şekli — Mod şekilleri, sistemin her bir doğal frekansta titreşirken hangi doğrultularda ve hangi relatif genliklerle hareket ettiğini gösterir.
3. B) Titreşim genliği aşırı derecede artar — Rezonans, dış zorlama frekansının sistemin doğal frekanslarından birine eşit olması durumunda ortaya çıkar ve bu da genlikte büyük bir artışa neden olur.
4. 1. Sistemin kütlesini (m) ve yay sabitini (k) belirleyin. 2. Doğal açısal frekansı $\omega = \sqrt{k/m}$ formülü ile hesaplayın. 3. Doğal frekansı $f = \omega / (2\pi)$ formülü ile bulun.
5. 1. Dış kuvvetlerin (rüzgar, trafik vb.) köprünün doğal frekansına yakın olması durumunda rezonans oluşabilir. 2. Rezonans, genliklerin aşırı artmasına ve yapısal hasara yol açabilir. 3. Bu nedenle, köprü tasarımı sırasında rezonansı önlemek için doğal frekanslar dikkate alınır.
6. Bir sistemin doğal frekanslarını, sönüm oranlarını ve mod şekillerini belirleme tekniğidir.
7. Bir sistemin dış bir kuvvet kaldırıldığında serbestçe titreşeceği frekanstır.
8. Bir sistemin belirli bir doğal frekansta titreşirken aldığı şekildir.

Bounlu

Tüm kartlar, adım adım çözümler ve AI hoca desteği Notek uygulamasında.
Sınav tarihlerini Promy otomatik hatırlatıcıya çevirir.