

# Sönümlü Titreşimler Nedir?

Çalışma Kağıdı

Sönümlü titreşimler, sürtünme, viskoz yayılma veya hava direnci gibi sönümleyici etkiler nedeniyle genliği zamanla azalan periyodik hareketlerdir.

$$d^2x/dt^2 + 2\zeta\omega_n dx/dt + \omega_n^2 x = 0$$

$x$  = Yer değiştirme (m)

$t$  = Zaman (s)

$\zeta$  = Sönüm Oranı (Birim Yok)

$\omega_n$  = Doğal Frekans (rad/s)

## Sorular

1. Aşağıdakilerden hangisi sönümlü titreşimlerde genliğin azalmasına neden olan bir faktör değildir?

- A) Hava direnci
- B) Sürtünme
- C) Dışsal sürekli uyarıcı kuvvet
- D) Viskoz yayılma

2. Bir sistemin sönüm oranının ( $\zeta$ ) 0.5 olması neyi ifade eder?

- A) Aşırı sönümlü
- B) Az sönümlü
- C) Kritik sönümlü
- D) Eksik sönümlü

3. Sönümlü titreşimlerin mühendislikteki önemi nedir?

- A) Titreşimleri artırmak
- B) Sistem ömrünü kısaltmak
- C) Yapısal kararlılığı ve güvenliği sağlamak
- D) Enerji tüketimini artırmak

4. Bir arabanın süspansiyon sisteminin bir yay-kütle modelini düşünün. Yay, kütleyi yukarı ve aşağı çekerken, amortisör (sönümleyici) bu hareketin genliğini azaltır. Amortisör arızalandığında, sönümleme azalır ve araba daha fazla salınım yapar.

5. Bir kapı kapatma mekanizmasındaki hidrolik piston, kapının sallanmadan ve hızlıca kapanmasını sağlar. Bu, kapının salınımının sönümlendiğini gösterir.

6. Tanımla: Sönümlü Titreşim Nedir?

7. Tanımla: Sönümleme Kuvvetleri Nelerdir?

8. Tanımla: Sönüm Oranı ( $\zeta$ ) Nedir?

## Cevap Anahtarı

1. C) Dışsal sürekli uyarıcı kuvvet — Dışsal sürekli uyarıcı kuvvetler titreşimleri sürdürür veya artırır, sönümlmeye neden olmaz.
2. D) Eksik sönümlü —  $\zeta = 0.5$  değeri, sistemin eksik sönümlü olduğunu gösterir; yani salınım yapar ancak genliği zamanla azalır.
3. C) Yapısal kararlılığı ve güvenliğini sağlamak — Sönümlü titreşimler, istenmeyen salınımları azaltarak makinelerin ve yapıların daha güvenli ve uzun ömürlü olmasını sağlar.
4. 1. Yay, kütleyi (arabayı) denge konumundan uzaklaştırır. 2. Kütle serbest bırakıldığında salınmaya başlar. 3. Amortisör, kütlenin hareketine karşı bir kuvvet uygulayarak salınımın genliğini azaltır. 4. Yeterli sönümleme varsa, salınım kısa sürede durur.
5. 1. Kapı açılır ve potansiyel enerji depolar. 2. Kapı bırakıldığında, yay etkisiyle kapanmaya başlar. 3. Hidrolik piston, hareket enerjisini ısıya dönüştürerek hareketin genliğini kontrol eder. 4. Kapı, minimum salınımla kapalı konuma ulaşır.
6. Genliği zamanla azalan salınım hareketidir.
7. Sürtünme, viskoz yayılma, hava direnci.
8. Sistemin sönüm seviyesini belirten boyutsuz bir parametredir.

### Bounlu

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