Rezonans ve Deprem

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Her cisim ya da yapı, şekline, maddesine, esnekliğine ve kütlesine bağlı bir **doğal titreşim frekansına** sahiptir. Bir sisteme dışarıdan uygulanan titreşimin frekansı sistemin doğal frekansına eşit olduğunda titreşim genliğinin en büyük değere ulaşmasına **rezonans** denir.
- Rezonans yararlı (müzik aletlerinde sesin güçlenmesi, radyonun istasyon seçmesi, tıpta görüntüleme) ya da zararlı (köprü ve binalarda aşırı salınım, yıkım) olabilir; bu yüzden mühendislik yapıları tasarlanırken dikkate alınır.
- **Deprem:** Yer kabuğundaki kırılmalarla (fay hatları) açığa çıkan enerjinin dalgalar hâlinde yayılmasıyla oluşan sarsıntıdır. Kırılmanın yerin altında başladığı noktaya **odak noktası**, odak noktasının yeryüzündeki en yakın noktasına **merkez üssü** denir.
- **Depremin büyüklüğü**, kaynakta açığa çıkan enerjinin ölçüsüdür; Richter ölçeği gibi ölçeklerle ifade edilir ve bir deprem için tek değerdir. **Depremin şiddeti** ise bir yerde hissedilen sarsıntının etkisidir (Değiştirilmiş Mercalli ölçeği); merkez üssüne uzaklığa, odak derinliğine, zemine ve yapıların dayanıklılığına göre yerden yere değişir.
- Depremler **sismograflarla** kaydedilir (kayda sismogram denir). Yapının doğal frekansı deprem dalgalarının frekansına yakınsa rezonans nedeniyle hasar artar. **Sismik izolatörler** bina ile temel arasına yerleştirilerek sarsıntının binaya aktarılmasını azaltır.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Dış titreşimin frekansı sistemin doğal frekansına eşit olduğunda genliğin en büyük değere ulaşmasına ..... denir.

b) Depremin yer altında başladığı noktaya ..... denir.

c) Odak noktasının yeryüzündeki en yakın noktasına ..... denir.

d) Depremleri kaydeden alete ..... denir.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

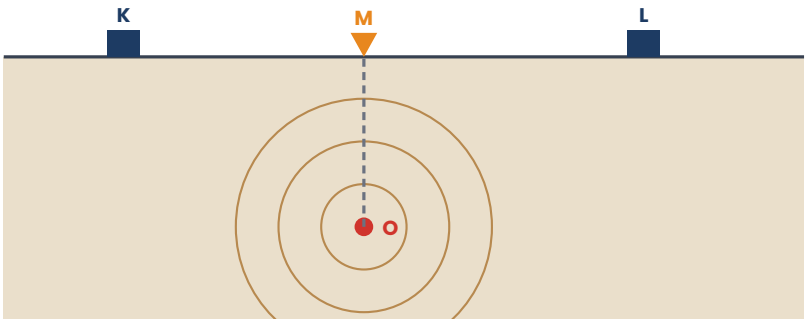
(…) Her yapının bir doğal titreşim frekansı vardır.

(…) Bir depremin büyüklüğü her yerde farklı ölçülür.

(…) Depremin şiddeti zemin yapısına bağlıdır.

(…) Rezonans her zaman zararlıdır.

3 Şekilde bir depremin yer kesiti gösterilmiştir. O ve M ile gösterilen noktaların adlarını yazınız. K ve L yerleşim yerlerinden hangisinde deprem daha şiddetli hissedilir? (Zemin ve yapılar aynı kabul edilecektir.)



4 Depremin büyüklüğü ile şiddeti arasındaki fark nedir?

5 Aşağıdakilerden hangisi rezonansa bir örnektir?

A) Taşın yere düşmesi
B) Topun duvardan geri sekmesi
C) Işığın aynadan yansıması
D) Suyun kaynaması
E) Salıncaktaki çocuğu her salınımda uygun anda iterek daha yükseğe çıkarmak

6 Sismograf nedir? Sismogram nedir?

7 Deprem anında bina içindeyken yapılması gereken üç davranışı yazınız.

8 Fay hattı nedir?

9 Eşleştiriniz.
1) Richter ölçeği 2) Değiştirilmiş Mercalli ölçeği 3) Sismik izolatör 4) Doğal frekans
a) Depremin şiddeti b) Depremin büyüklüğü c) Dış etki olmadan titreşim frekansı d) Sarsıntının binaya aktarılmasını azaltır

10 Bir askerî birliğin köprüden geçerken adım uydurmadan yürümesi istenir. Bunun nedeni ne olabilir?

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Aynı büyüklükteki iki depremden biri 10 km, diğeri 60 km derinlikte oluşmuştur. Diğer koşullar aynıysa hangisi merkez üssünde daha şiddetli hissedilir? Neden?

12 Aynı depremde, merkez üssüne eşit uzaklıkta bulunan iki şehirden birinde yumuşak alüvyon zemin, diğerinde sağlam kaya zemin vardır. Hangi şehirde hasar daha fazla olur? Bu durum büyüklük mü, şiddet mi kavramıyla ilgilidir?

13 Doğal titreşim frekansı 2 Hz olan bir yapıya sırasıyla 0,5, 1, 2, 3 Hz frekanslı dış titreşimler uygulanıyor. Hangi frekansta yapının titreşim genliği en büyük olur? Bu olayın adı nedir?

14 Bir şarkıcının belirli bir notayı yüksek sesle söyleyerek ince bir kristal bardağı titretip kırabildiği bilinmektedir. Bu olayı açıklayınız.

15 Aşağıdakilerden hangisi bir depremin **şiddetini** etkileyen etkenlerden biri **değildir**?

A) Merkez üssüne uzaklık
B) Zeminin yapısı
C) Depremi ölçen istasyonun sayısı
D) Odak derinliği
E) Binaların dayanıklılığı

16 Sismik izolatörlerin binaları depremden nasıl koruduğunu açıklayınız.

17 Deprem erken uyarı sistemleri nasıl çalışır?

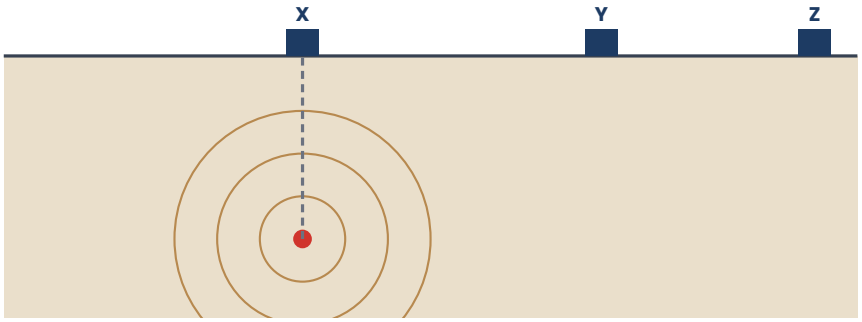
18 Gitarın gövdesinin boş (kutu şeklinde) yapılmasının sesin gürlüğüne etkisini rezonans kavramıyla açıklayınız.

19 Deprem öncesinde evde alınabilecek üç önlem yazınız.

20 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Depremin büyüklüğü, merkez üssüne olan uzaklığa göre değişir.
(…) Merkez üssü, depremin etkilerinin genellikle en yoğun hissedildiği yerdir.
(…) Deprem dalgalarının frekansı binanın doğal frekansına yakınsa hasar artabilir.
(…) Sismograflar depremleri önceden tam olarak tahmin eder.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Şekildeki depremde X yerleşim yeri merkez üssündedir; Y ve Z giderek uzaklaşmaktadır. Yerleşim yerlerinin zemin ve yapı özellikleri aynıdır.
I. Deprem X'te en şiddetli hissedilir.
II. Depremin büyüklüğü X, Y ve Z'de farklı ölçülür.
III. Z'de hissedilen sarsıntı en az olur.
Yargılarından hangileri doğrudur?



A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

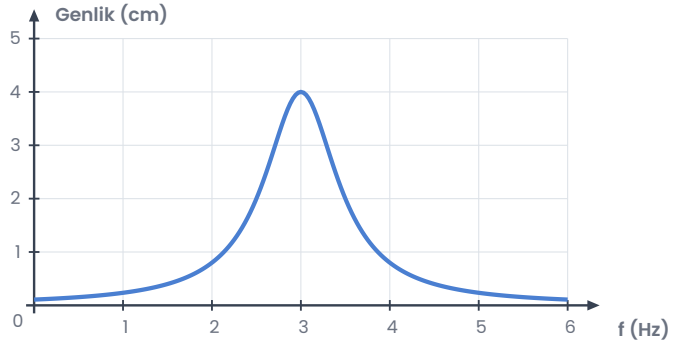
22 Bir şehirde aynı depremde alçak binalar az hasar görürken belirli yükseklikteki binaların çok hasar gördüğü gözlemlenmiştir. Bunun nedenini rezonans kavramıyla açıklayınız.

23 Bir yapıya farklı frekanslarda dış titreşim uygulandığında oluşan titreşim genlikleri grafikte verilmiştir (f: dış titreşimin frekansı).

a) Yapının doğal titreşim frekansı kaç Hz'dir?

b) Dış titreşim frekansı 3 Hz'den uzaklaştıkça genlik nasıl değişir?

c) Bu yapının bulunduğu bölgede deprem dalgalarının baskın frekansı 3 Hz civarındaysa mühendislere ne önerirsiniz?



24 Aynı büyüklükteki bir deprem, merkez üssüne eşit uzaklıktaki iki kasabada farklı hasar oluşturmuştur. Bu farklılığın nedenleri neler olabilir? Üç neden yazınız.

25 Bir deprem erken uyarı sisteminde, deprem dalgaları 4 km/s süratle yayılmaktadır. Merkez üssünden 20 km uzaktaki bir istasyon depremi algıladığı anda uyarı (neredeyse anında) iletilmektedir. Merkez üssünden 120 km uzaktaki bir şehir, sarsıntı ulaşmadan yaklaşık kaç saniye önce uyarılır? (Veri işleme süresi ihmal)

A) 5 s B) 20 s C) 25 s D) 30 s E) 40 s

26 Rezonansın yararlı olduğu iki, zararlı olduğu iki durum yazınız.

27 Bir öğrenci aynı iple asılı, farklı uzunluktaki sarkaçlardan oluşan bir düzenek kuruyor. Düzenekteki uzun bir sarkacı sallayınca yalnızca aynı uzunluktaki diğer sarkacın büyük genlikle salındığını gözlüyor. Bu gözlemi açıklayınız.

28 Bir çocuk salıncakta sallanan kardeşini her 3 saniyede bir iterek en yükseğe çıkarabiliyor. Salıncağın doğal frekansı yaklaşık kaç Hz'dir? Çocuk her 2 saniyede bir iterse ne olur?

29 Depreme dayanıklı bir okul binası tasarlayan mühendislerin dikkate alması gereken üç ölçütü fizik kavramlarıyla ilişkilendirerek yazınız.

30 Rezonans ve depremle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Doğal frekans cismin maddesine ve şekline bağlıdır.
B) Aynı depremin büyüklüğü farklı şehirlerde farklıdır.
C) Merkez üssü odak noktasının yeryüzündeki en yakın noktasıdır.
D) Depremin şiddeti Mercalli ölçeğiyle ifade edilir.
E) Sismik izolatörler depremin binaya etkisini azaltır.

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**