



**ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf

FİZİK

CEVAP ANAHTARI

İÇİNDEKİLER

3

10.3.6. Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken önlemlerle ilgili bilgi toplayabilme

- a) Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken önlemlere ilişkin bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği aracı kullanarak elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken önlemler ile ilgili bilgileri bulur.
- c) Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken önlemler hakkında ulaşılan bilgileri doğrular.
- ç) Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken önlemler hakkındaki ulaştığı bilgileri kaydeder.

7

10.3.7. Topraklama olayının önemini sorgulayabilme

- a) Topraklama olayını tanımlar.
- b) Topraklama olayıyla ilgili sorular sorar.
- c) Topraklama olayı hakkında bilgi toplar.
- ç) Topraklama olayı ile ilgili topladığı bilgilerin doğru olup olmadığını değerlendirir.
- d) Topraklama olayının önemi hakkında çıkarım yapar.

12

10.4.1. Dalgaların temel kavramlarına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme

- a) Dalgaların temel kavramlarına ilişkin nitelikleri tanımlar.
- b) Dalgaların temel kavramlarına ilişkin niteliklerin ölçümünü yapar.
- c) Dalgaların temel kavramlarını niteliklerine bağlı olarak tanımlar.

17

FİZ.10.4.2. Dalgaları özelliklerine göre sınıflandırabilme

- a) Dalgaların özelliklerini belirler.
- b) Dalgaları titreşim doğrultusu ve taşıdığı enerjiye göre gruplandırır.
- c) Dalgaları enine, boyuna, hem enine hem boyuna, mekanik ve elektromanyetik olarak adlandırır.

20

FİZ.10.4.3. Dalgaların yayılma süratini etkileyen etmenlere ilişkin bilimsel gözleme dayalı tahmin yapabilme

- a) Dalgaların yayılma süratine etki eden etmenleri tahmin eder.
- b) Dalgaların farklı ortamlardaki yayılma süratini karşılaştırır.
- c) Dalgaların farklı ortamlardaki yayılma süratlerine ilişkin sonuç çıkarır.
- ç) Elektromanyetik dalgaların yayılma sürati ile ilgili tahminlerde bulunur.
- d) Elektromanyetik dalgaların yayılma sürati ile ilgili tahminlerinin geçerliliğini sorgular.

26

FİZ.10.4.4. Periyodik hareketlere ilişkin deneyimlerini yansıtabilme

- a) Periyodik hareketlere ilişkin deneyimlerini gözden geçirir.
- b) Periyodik hareketlere ilişkin deneyimlerinden çıkarım yapar.
- c) Periyodik hareketlere ilişkin deneyimlerinden ulaştığı çıkarımı değerlendirir.

32

FİZ.10.4.5. Su dalgalarında yansıma ve kırılma ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Su dalgalarında yansıma ve kırılma olaylarına ilişkin gözlemler yapar.
- b) Su dalgalarında yansıma ve kırılma olayları sırasındaki açılar arasında ilişki kurar.
- c) Su dalgalarında yansıma ve kırılma olaylarına ilişkin genellemeler yapar.

38

FİZ.10.4.6. Rezonans ve depreme ilişkin kavramlar üzerinden depremi sorgulayabilme

- a) Rezonans ve depremle ilişkili olan kavramları tanımlar.
- b) Rezonans ve depremle ilişkili olan kavramlar ile ilgili sorular sorar.
- c) Rezonans ve depremle ilişkili olan kavramlar hakkında bilgi toplar.
- ç) Rezonans ve depremle ilişkili olan kavramlar ile ilgili toplanan bilgilerin doğru olup olmadığını değerlendirir.
- d) Rezonans ve depreme ilişkin kavramlar üzerinden depreme yönelik çıkarımlar yapar.

45

FİZ.10.4.7. Depremle ilgili bilimsel model oluşturabilme

- a) Depremle ilgili bir model önerir.
- b) Depremle ilgili önerilen modeli geliştirir.

EVDEKİ GÖRÜNMEZ KAZALAR

Selin, duştan çıktıktan sonra terliğini giymeden ve ellerini tam kurulamadan saç kurutma makinesini banyo aynasının yanındaki prize takarak kullanmak istemiştir. Bu sırada banyodaki yoğun nemden dolayı priz yuvasının içinde görünmez bir su tabakası oluşmuş ve bu durum priz ile Selin'in eli arasında bir su yolu oluşturmuştur. Selin aniden hafif bir sarsıntı ile elini geri çekmiş ve o anda elektrikler kesilmiştir.

A) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Selin, 220 V'luk prize ıslak elle dokunduğunda vücut direnci yaklaşık 1000 Ω 'dur.

Elleri ıslak durumda iken Selin'in vücudundan geçen akım kaç mA'dir? Hesaplayınız. (1A = 1000 mA)

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{1000} = 0,22 \text{ A} = 220 \text{ mA}$$

2. Selin'in ellerini kurularak aynı priz ile temas ettiğini varsayınız. Selin'in vücut direnci bu durumda yaklaşık 100000 Ω 'dur.

Elleri kuru durumda iken Selin'in vücudundan geçecek akım kaç mA'dir? Hesaplayınız.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{100000} = 0,0022 \text{ A} = 2,2 \text{ mA}$$

3. 30 mA üzerindeki akımların hayati risk oluşturduğu bilinmektedir.

Hesaplamalarınıza göre hangi durumda Selin için daha büyük risk vardır? Nedenini açıklayınız.

- Kuru durumda: 2,2 mA → düşük risk vardır.
- Islak durumda: 220 mA → yüksek risk, hayati tehlike oluşur.

Islaklık, direnci düşürerek vücuttan geçen akımı 100 kat artırmıştır. Selin için en büyük risk ıslak elle prize dokunması durumunda ortaya çıkar, çünkü akım vücut için tehlikeli seviyededir.

B)

Selin'in elektrik kullanımı ile ilgili bilgilenmesi gerekmektedir. Selin'e bilimsel bilgiler ışığında bir açıklama yapacağınızı varsayınız.

1. Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken önlemleri öğrenebileceğiniz güvenli araçlara (genel ağ, kütüphaneler, dergiler, uzmanlar) üç örnek yazınız.

- MEB Etkileşimli Kitaplar ve EBA
- TSE (Türk Standartları Enstitüsü) Çocuk/Genç Sayfaları
- Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Yayınları

2. Belirlediğiniz kaynaklardan edindiğiniz güvenlik önlemlerini maddeler hâlinde yazınız.

- Elektrikli cihazlara dokunmadan önce eller tam kurulanmalı ve zeminde yalıtkan bir paspas (veya plastik tabanlı terlik) bulunmalıdır.
- Saç kurutma makinesi gibi cihazların takıldığı prizlerin "topraklı" olduğundan ve binada sağlıklı bir toprak hattı bulunduğundan emin olunmalıdır.
- Banyo ve mutfak gibi "ıslak hacimlerde" standart salon prizleri yerine kapaklı prizler kullanılmalıdır.
- Elektrikli cihazları lavabo ve duş kabini gibi su kaynaklarından en az **60 cm** uzağa koyulmalıdır.
- Islak hacimlerde hayati riskleri önlemek için; insanı koruyan "**30 mA kaçak akım rölesi**" ile tesisatı koruyan "**sigorta**" bir arada bulunmalıdır.

C)

Selin, kazadan sonra kendi tecrübelerinden yola çıkarak bazı iddialarda bulunmuştur. Bu iddiaları fizik kurallarına göre “Doğru” veya “Yanlış” olarak sınıflandırıp ✓ işareti ile işaretleyiniz. Kararınızın gerekçesini açıklayınız.

1. Selin’in İddiası – 1 : “Binada topraklama hattı varsa, ıslak elle prize dokunsam bile elektrikten asla etkilenmem.”

☐ Doğru

☒ Yanlış

Gerekçe:

Topraklama, bir cihazın gövdesindeki kaçakları tahliye eder; ancak Selin doğrudan prize dokunursa akım topraklama hattı üzerinden değil, Selin’in vücudu üzerinden toprağa akar. Topraklama pasif bir korumadır ve risk devam eder.

2. Selin’in İddiası – 2 : “Banyoda standart priz yerine kapaklı priz kullanılsaydı, nem içeri sızamaz ve o iletken su köprüsü oluşmazdı.”

☒ Doğru

☐ Yanlış

Gerekçe:

Kapaklı prizler, contalı kapakları sayesinde nemin ve buharın iletken metal uçlara ulaşmasını engeller. Bu, tehlikeyi daha oluşmadan "yalıtım" yöntemiyle kaynağında durdurur.

3. Selin’in İddiası – 3 : “Saç kurutma makinesi yerine daha az elektrik harcayan telefonumu o prize taksaydım elektrikler kesilmezdi.”

☐ Doğru

☒ Yanlış

Gerekçe:

Prizdeki gerilim (220 V) her zaman aynıdır. Elektrik çarpmasının nedeni priz yuvasında su yolu oluşmasıydı. Takılan cihaz bu durumu değiştirmez.

D)

Selin'in tecrübelerine göre, elektrik çarpması sırasında vücuda asıl zararı veren fiziksel büyüklük hangisidir? Seçiminizi ✓ işareti ile işaretleyiniz. Gerekçesini kısaca açıklayınız.



Elektrik Potansiyeli (V)



Elektrik Akımı (i)

Gerekçe:

Elektrik çarpmasının şiddetini **vücuttan geçen elektrik akımı belirler**. Elektrik potansiyeli tek başına tehlikeli değildir; yüksek elektrik potansiyel ancak vücuttan yeterli akım geçerse tehlike yaratır.

ARAŞTIRALIM PAYLAŞALIM

Selin'in yaşadığı bu örnek senaryodan yola çıkarak ev veya okul ortamında elektrik akımının oluşturabileceği tehlikeleri araştırınız. Doğrulan bilgilere yola çıkarak elektrik akımının günlük hayattaki güvenli kullanımı hakkında aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

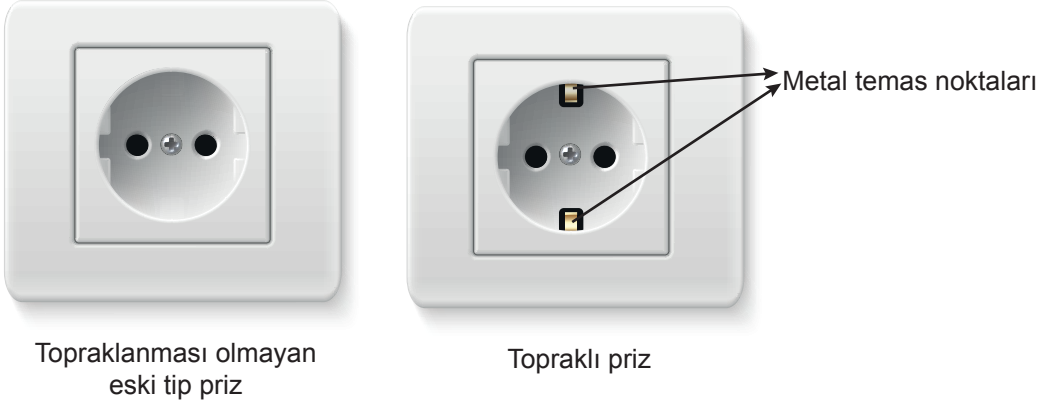
Ortam	Olası Tehlike	Alınacak Önlemler
Ev	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.
Ev	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.
Ev	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.
Ev	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.
Okul	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.
Okul	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.
Okul	Öğrenciye bırakılmıştır.	Öğrenciye bırakılmıştır.

TOPRAKLAMA HAYAT KURTARIR

Seval Hanım, satın aldığı yeni çamaşır makinesinin kullanım kılavuzunu incelerken kırmızı renkle yazılmış önemli bir uyarıyla karşılaşır:

“Cihazınızın metal gövdesinde oluşabilecek elektrik kaçacağına karşı mutlaka topraklı priz kullanınız. Aksi takdirde temas hâlinde hayati tehlike oluşabilir.”

Bu uyarı yazısı Seval Hanım’ın dikkatini eker. Eski evindeki prizleri düşünür. Yeni evindeki prizleri incelediğinde ise eski evindeki prizlerden biraz daha farklı olduğunu tespit eder. Bu prizlerde iki ana deliğe ek olarak metal temas noktaları bulunmaktadır. Bu metal bölümler, fiş prize takıldığında ek bir bağlantı oluşturmaktadır.



Kullanım kılavuzunu okuyunca anlar ki; çamaşır makinesinin fişı sadece elektrik almak için değil güvenlik için de tasarlanmıştır. Eğer makinenin içinde bir elektrik kaçacağı olursa elektrik akımı insan vücudundan geçmek yerine topraklaması olan prizdeki bu ek bağlantı sayesinde doğrudan toprağa iletilecektir.

Topraklama sistemi, elektriğe daha kolay bir geçiş yolu sunar. Böylece elektrik, direnci daha yüksek olan insan vücudu yerine, direnci düşük olan bu güvenli yolu tercih eder.

Seval Hanım, bu sistem sayesinde elektrik çarpması riskinin önemli ölçüde azaldığını fark eder ve makineyi mutlaka topraklı prizle kullanması gerektiğinin önemini kavrar.

A) Okuduğunuz metne göre topraklama nedir? Kendi cümlelerinizle açıklayınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

B)

Aşağıdaki 5N1K sorularından yola çıkarak metne uygun sorular sorunuz.
Sorduğunuz soruları cevaplayınız.

Ne?

Soru: Topraklama nedir?

Cevap: Topraklama, elektrikli cihazlarda oluşabilecek kaçak elektriğin güvenli bir şekilde toprağa iletilmesini sağlayan bir güvenlik önlemidir.

Neden?

Soru: Topraklama neden yapılır?

Cevap: İnsanları elektrik çarpmasından korumak, yangın riskini azaltmak ve elektrikli cihazların daha güvenli çalışmasını sağlamak için yapılır.

Nasıl?

Soru: Topraklama nasıl yapılır?

Cevap: Genellikle toprağa yerleştirilen metal bir çubuk ve bu çubuğa bağlı iletken kablolar aracılığıyla yapılır. Kaçak elektrik bu iletken yol üzerinden toprağa aktarılır.

Nerede?

Soru: Topraklama nerelerde kullanılır?

Cevap: Evlerde, okullarda, iş yerlerinde ve elektrik tesisatı bulunan tüm yapılarda kullanılır.

Ne zaman?

Soru: Topraklama ne zaman önem kazanır?

Cevap: Elektrik tesisatı kurulduğunda ve özellikle bir arıza sonucu kaçak elektrik oluştuğunda hayati önem taşır.

Kim?

Soru: Topraklama kimi korur?

Cevap: Elektrikli cihazlara dokunan insanları ve elektrikle çalışan cihazları korur.

C)

Aşağıdaki ifadeleri okuyunuz. İfadelerin her biri için Doğru (D) / Yanlış (Y) seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz. Kararınızın nedenini açıklayınız.

No	İfade	Doğru/Yanlış	Açıklama
1	Topraklama elektriği yok eder.	Y	Topraklama elektriği yok etmez, kaçak akımı güvenli şekilde toprağa iletir.
2	Elektrik her zaman en kısa yolu seçer.	Y	Elektrik en kısa yolu değil, en düşük dirençli yolu takip eder.
3	Topraklama insan hayatını korur.	D	Topraklama, kaçak akımın insan vücudundan geçmesini önler.
4	Topraklı prizdeki metal çıkıntılar güvenlik amaçlıdır.	D	Metal temas noktaları fişi prize taktığınızda toprağa güvenli bağlantı sağlar.
5	Topraklama sadece yıldırımdan korunmak için yapılır.	Y	Topraklama hem elektrik kaçağı hem de yıldırım gibi durumlarda güvenlik sağlar.
6	Topraklama olmasa da sigorta her zaman insanı korur.	Y	Sigorta sadece aşırı akımı keser, kaçak akımı engellemez.
7	İnsan vücudunun direnci genellikle toprak hattından daha yüksektir.	D	İnsan vücudu yaklaşık 1000 Ω , toprak hattı ise 1–5 Ω civarındadır.

D)

Elektrik akımının günlük hayatta oluşturabileceği tehlikelerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. 1000 Ω 'luk vücut direncine sahip Seval Hanım'ın elektrik kaçağı olan topraklanmamış bir çamaşır makinesinin metal gövdesine dokunduğunu varsayınız.

Günlük hayatta kullanılan potansiyel farkın 220 V olduğu düşünüldüğünde, Ohm Kanunu'ndan yararlanarak Seval Hanım'ın üzerinden geçebileceği varsayılan elektrik akımı kaç mA'dir?

$$i = V / R$$

$$i = 220 / 2000$$

$$i = 0,11 \text{ A} = 110 \text{ mA}$$

2. Elektrik çarpmasına karşı insan vücudunun güvenli kabul edilen akım sınırı yaklaşık 30 mA'dir.

Seval Hanım'ın maruz kalacağı akım miktarını bu sınır değeriyle kıyaslayarak oluşabilecek tehlikeyi yorumlayınız.

30 mA üzeri akım hayati tehlike oluşturabilir. Hesaplanan akım bu değerin çok üzerindedir. Bu düzeydeki bir akım kas kasılmalarına, kalp durmasına ve ciddi yanıklara yol açabilir.

3. Eğer Seval Hanım makineyi direnci sadece 2 Ω olan bir topraklama hattına bağlı şekilde kullansaydı, Seval Hanım için risk oluşur muydu? Açıklayınız.

Gerekçe:

Elektrik akımı her zaman en düşük dirençli yolu tercih eder. Topraklama hattının direnci 2 Ω , insan vücudunun direncinden 1000 Ω tam 500 kat daha küçüktür. Akım, direnci büyük (insan) olan yol yerine direnci çok daha küçük olan (bakır kablo/toprak) yolu seçerek doğrudan toprağa akar. Böylece kişi üzerinden geçen akım yok denecek kadar azalarak hayati tehlike ortadan kalkar.

E)

“Topraklama gereksizdir, çünkü sigorta zaten elektriği keser.” Şeklinde bir görüş ortaya atılsaydı, bu görüşe katılır mıydınız? Gerekçenizi açıklayınız.

KATILIYORUM



KATILMIYORUM



Gerekçe:

Sigorta yüksek akım durumunda devreyi keser. Ancak küçük kaçak akımlar sigortayı atırmayabilir fakat insan için tehlikeli olabilir. Topraklama kaçak akımı güvenli şekilde toprağa ileterek sigortanın devreyi kesmesini sağlar ve insanı korur.

DÜŞÜNELİM ARAŞTIRALIM

Topraklama sisteminin olmadığı bir dünyada modern yaşamda kullanılan elektrikli cihazların kullanıldığını düşününüz. Güvenlik ve teknolojik gelişmeler bu durumdan nasıl etkileneirdi?

En az iki örnek vererek açıklayınız.

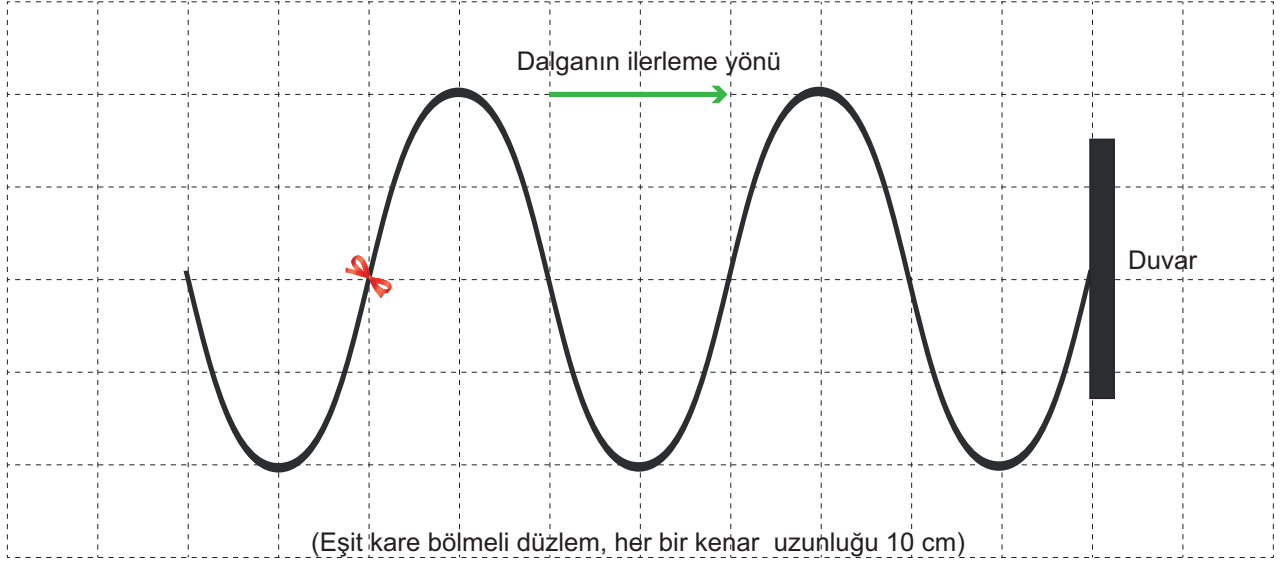
Gerekçe:

Örnek Cevaplar: (Açıklamalar öğrenciye bırakılmıştır.)

- Elektrikli ev aletlerinin kullanımı daha tehlikeli olurdu.
- Sanayi tesislerinde iş kazaları artardı.
- Hastanelerde kullanılan cihazlar risk oluştururdu.
- Yıldırımdan korunma sistemleri etkisiz olurdu.

KIRMIZI KURDELANIN DALGALANMASI

Kalın bir ipin bir ucu laboratuvarı duvara sabitlendikten sonra diğ er ucundan periyodik dalgalar oluşturulmaktadır. İpin herhangi bir noktasına kırmızı bir kurdele şekildeki gibi bağlanmıştır.



A) Oluşturulan periyodik dalga ile ilgili yapılan ölçümde ip üzerinde bir tam dalğanın oluşma süresi 0,5 s olarak belirlenmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. “Bir tam dalğanın oluşma süresi” ifadesi fiziksel olarak hangi kavrama karşılık gelir?

Periyot (T)

2. Dalğanın periyodu kaç s’dir?

$T = 0,5 \text{ s}$

3. Bu deneyde 1 s’de kaç tam dalga oluşur?

1 saniyede $= 1 / 0,5 = 2$ dalga

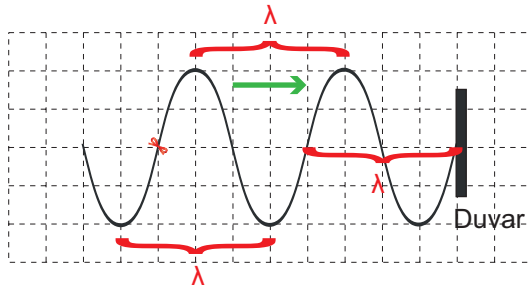
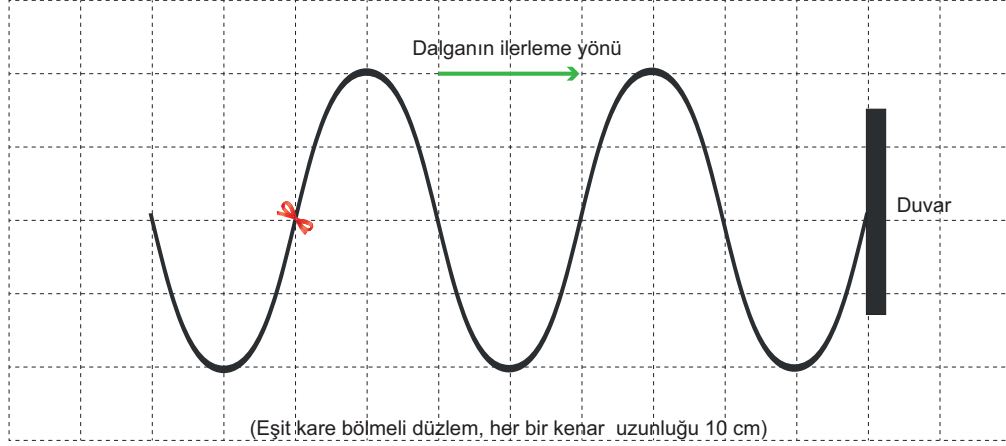
4. Dalğanın frekansı kaç Hz’dir?

$f = 2 \text{ Hz}$

B)

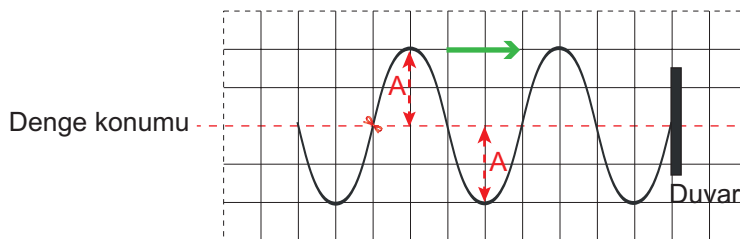
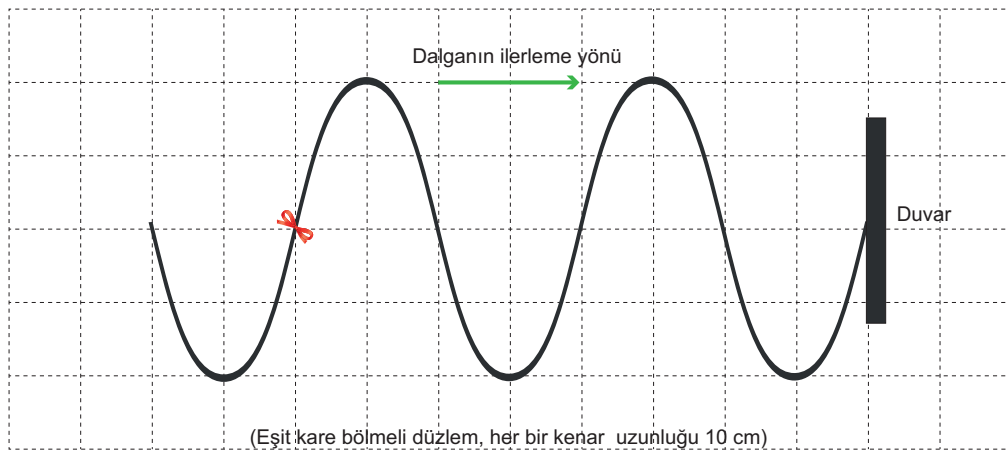
Deney düzlemindeki eşit karelerin her bir kenarının 10 cm olduğuna göre aşağıda istenilen değerleri yazınız.

1. Dalga boyunu şekil üzerinde çizimle göstererek kaç cm olduğunu yazınız.



Dalga boyu 40 cm'dir.

2. Dalga'nın genliğini şekil üzerinde çizimle göstererek genliğin kaç cm olduğunu yazınız.



Genlik 20 cm'dir.

- C) İpte oluşturulan periyodik hareket süresince ipe bağlanan kırmızı kurdelenin hareketi aşağıdakilerden hangisi gibi olur? Gerekçesini açıklayınız.

A)	B)	C)	D)

Gerekçe:

İp üzerinde oluşturulan dalgada kurdelenin bulunduğu yer değişmemektedir. Kurdele yukarı aşağı titreşim hareketi yapmaktadır.

- D) Deneyde karşılaşılan kavramlara ait aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Kavram	Simge	Tanım	Ölçüm Cihazı / Yöntem
Periyot	T	İp üzerindeki bir noktanın bir tam titreşimi tamamlaması için geçen süredir.	Kronometre (saniye cinsinden ölçülür)
Frekans	f	Bir saniyedeki titreşim sayısıdır.	Kronometre (titreşim sayısı ve süre ölçülerek hesaplanır)
Dalga Boyu	λ	İki ardışık tepe (veya iki çukur) arasındaki uzaklıktır.	Cetvel / metre
Genlik	A	İp üzerindeki bir noktanın denge konumuna olan maksimum uzaklığıdır.	Cetvel / metre
Dalga'nın Sürati	v	Dalga'nın birim zamanda aldığı yoldur.	Cetvel / kronometre (veya λ ve f ölçülerek hesaplanır)

E) Deneye katılan bir öğrenci şöyle diyor: “Dalga'nın periyodu arttıkça frekansı da artar.”

Bu ifade doğru mudur? Deney verilerine dayanarak açıklayınız.



Evet



Hayır

Gerekçe:

Periyot ve frekans arasında ters orantı vardır. $T=1/f$ olduğundan periyot artarsa frekans azalır.

F) Aynı ipte oluşturulan başka bir dalga'nın oluşma süresi 0,25 s ise bu dalgaya ilişkin aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu dalgaya ait periyot ve frekans değerlerini (A)'da oluşturulan dalgaya göre kıyaslayınız.

$$T = 0,25 \text{ s}$$

$$T = 1/f$$

$$0,25 = 1/f$$

$$f = 4 \text{ Hz}$$

Periyot azalır, frekans artar.

2. Dalga sayısı nasıl değişir?

Dalga sayısı artar.

G)

Deneye katılan bir öğrenci, ipe bağlanan kırmızı kurdelenin hareketine ait aşağıda verilen tablodaki değerleri kaydediyor.

Zaman (s)	Konum
0	Denge
0,25	Tepe
0,5	Denge
0,75	Çukur
1,0	Denge

1. Tablodaki verilere göre kurdelenin periyodu kaç s'dir? Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Bir tam titreşim, cismin aynı konuma aynı yönde tekrar gelmesiyle tamamlanır. Başlangıçta kurdele denge konumundadır ve 1 s'de tekrar aynı yönde gitmek üzere denge konumuna dönmüştür. Bu süreçte tepe ve çukurdan geçerek bir tam salınım yapmıştır.

2. İp üzerinde 3 s'de kaç dalga oluşur?

3 s'de 3 dalga oluşur.

3. Aynı ipi aynı gerilimle frekansı 4 Hz olacak şekilde hareket ettirirse dalga boyu nasıl değişir? Açıklayınız.

Aynı ip ve aynı gerilim olduğuna göre dalganın sürati (v) değişmez.

Frekans 4 Hz'e çıkarılırsa ve hız sabit kalırsa:

$v = \lambda \cdot f$ olduğundan frekans arttığında (f), dalga boyu (λ) ters orantılı olarak azalır.

İlk durumda $f = 1$ Hz idi. Son durumda $f = 4$ Hz oldu.

Frekans 4 kat arttığı için dalga boyu 4 kat azalır.

Dalga boyu önceki değerinin 1/4'ü olur.

TSUNAMI

11 Mart 2011'de Pasifik Okyanusu'nun derinliklerinde uzun süre biriken enerji aniden açığa çıktı. Bu odak noktasındaki kırılma, (1) deprem dalgaları hâlinde Japonya anakarasına doğru yayıldı.

Sarsıntı şehir merkezlerine ulaşmadan önce, deprem algılama sistemleri tarafından elde edilen bilgiler uydular aracılığıyla (2) radyo sinyalleri şeklinde iletili ve cep telefonlarına erken uyarı mesajları gönderildi.

Deprem sırasında okyanus tabanında meydana gelen ani düşey doğrultudaki hareket, üzerindeki büyük su kütesinin yer değiştirmesine neden olarak (3) tsunami dalgalarının oluşmasına yol açtı. Bu dalgalar kıyıya doğru ilerleyerek büyük tehlike oluşturdu.

Kıyı bölgelerinde yaşayan halkı uyarmak amacıyla sahilde bulunan hoparlörlerden (4) siren sesleri yayıldı.

Gece saatlerinde başlayan arama kurtarma çalışmalarında ise karanlık ortamda görüşü sağlamak için ekipler (5) el feneri ışıklarını kullandı.

A)

Metinde geçen dalga türlerini belirleyiniz. Aşağıdaki analiz tablosunu, ilgili özelliklerin kesişim noktalarına "X" işareti koyarak tabloyu tamamlayınız.

Dalga Türü	Enerji Transfer Yöntemi		Titreşim Doğrultusu		
	Mekanik	Elektromanyetik	Enine	Boyuna	Hem Enine Hem Boyuna
1. Deprem Dalgaları	X				X
2. Radyo Sinyalleri		X	X		
3. Tsunami Dalgaları	X				X
4. Siren Sesleri	X			X	
5. El Feneri Işıkları		X	X		

B)

Afet sonrası kurulan kriz masasında gerçekleşen konuşmalarda geçen cümleler aşağıda verilmiştir. Açıklama bölümüne ifadeler doğru ise bilimsel gerekçenizi, yanlış ise doğru olan bilgiyi yazınız.

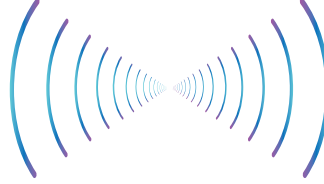
1. Merkezden gönderilen radyo frekans (RF) uyarıları, mekanik siren seslerinden daha hızlı hedefe ulaşmıştır.



Doğru



Yanlış



Açıklama:

Radyo dalgaları elektromanyetik bir dalgadır ve ışık hızıyla $3 \cdot 10^8$ m/s) yayılır. Ses dalgaları ise ortama bağlı olarak ışık hızından çok daha yavaş yayılır. (havada ~ 340 m/s)

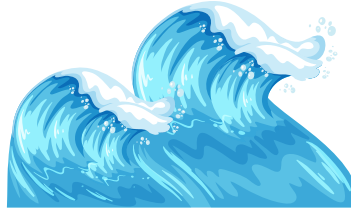
2. Okyanus tabanını hareket ettiren tsunami dalgaları, yüksek enerjiye sahip olduğu için elektromanyetik dalga sınıfına girer.



Doğru



Yanlış



Açıklama:

Dalganın sahip olduğu enerji dalganın türünü değiştirmez. Tsunami, okyanus tabanında ortaya çıkıp su ortamında yayılan mekanik bir dalgadır.

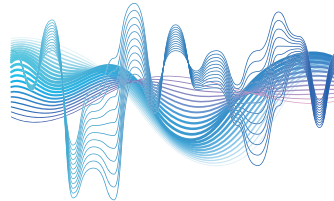
3. Siren sesi, hava moleküllerini sıkıştırıp genişletirerek ilerlediği için boyuna dalga karakteristiği gösterir.



Doğru



Yanlış



Açıklama:

Ses dalgalarında titreşim doğrultusu ile yayılma doğrultusu birbirine paraleldir.

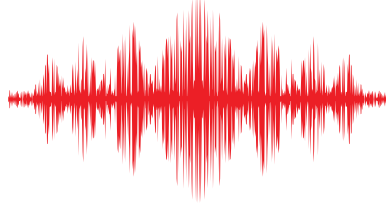
4. Deprem dalgalarının yayılması için toprak veya kayaç gibi maddesel bir ortama ihtiyaç yoktur.



Doğru



Yanlış



Açıklama:

Deprem dalgaları mekanik dalgalardır ve enerjiyi aktarmak için mutlaka maddesel bir ortam gereklidir.

C)

Deprem esnasında atmosfer dışındaki bir uzay istasyonundan Japonya'yı gözlemleyen bir astronot aşağıdaki olaylardan hangilerini doğrudan algılayabilir? Seçimlerinizi işaretleyiniz. Açıklama bölümüne nedenini yazınız.



Tsunami dalgalarının kıyıya vuruşu



Şehirdeki siren sesleri



Şehir ışıklarının sönmesi

Açıklama:

Astronot ışığın elektromanyetik dalga olma ve boşlukta yayılabilme özelliklerini göstermesi sebebiyle tsunami dalgalarının kıyıya vuruşunu ve şehir ışıklarının sönmelerini doğrudan algılayabilir.

DOĞA VE BİLİM

Defne ve Aras, okulun "Doğa ve Bilim" kampında bir gün boyunca üç farklı dalga türünü gözlemleyerek bir veri raporu hazırlayacaklardır.

Sabahın erken saatlerinde Defne, yüksek bir kayalığın önünde bağıırır. Aras, Defne'nin sesinin karşıdaki kayalıklardan geri dönme süresini kronometre ile ölçerek bu süreyi 2,5 s olarak kaydeder. Öğretmenleri şu bilgiyi ekler: "Şu an hava 15 °C. Öğlen hava ısındığında yankılanma deneyini tekrarlırsak sesin geri gelme süresi değişir mi?" Öğle vakti göl kenarına inen Defne ve Aras, gölün durgun sularına taş atarak oluşan dairesel dalgaları izler. Dalgaların gölün derin kısımlarında süratli ilerlediğini, kıyıya yaklaştıkça dalgaların yavaşladıklarını gözlemler.

Hava kararınca kamp ateşi etrafında öğretmen öğrencilere el feneri ve su ile dolu bir cam kap verir. Aras, el fenerini su dolu cam kabın üzerine doğru tutar. "Öğretmenleri sorar: Işığın sürati değişiyor olabilir mi? Işık boşlukta yayılır mı?" Öğrenciler, gün boyunca gözlemledikleri dalga türlerinin yayılma özelliklerini karşılaştırma fırsatını bulmuşlardır. Dalga türleri ile ilgili verileri raporlarında kullanmak üzere evlerine dönerler.

A)

Defne ve Aras'ın sabahın erken saatlerinde yapmış olduğu yankı deneyini dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Öğlen hava sıcaklığı arttığında yankının geri gelme süresini sabahın erken saatlerindeki geri gelme süresiyle kıyaslayınız. Aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz ve gerekçenizi yazınız.

- ☐ Artar
- ☒ Azalır
- ☐ Değişmez

Gerekçe:

Ses, mekanik dalgadır ve yayılmak için maddesel ortama ihtiyaç duyar. Hava sıcaklığı arttığında hava moleküllerinin hareket enerjisi artar ve ses daha hızlı yayılır. Ses daha hızlı gittiği için kayalıklara ulaşip geri dönmesi daha kısa sürede gerçekleşir. 15 °C'ta ses hızı yaklaşık 340 m/s iken sıcaklık arttığında bu değer yükselir. Bu nedenle yankı süresi azalır.

2. Kamp alanında sesin havadaki yayılma süratini 340 m/s kabul ediniz. 2,5 s'lik yankı süresine göre kayalığın Defne'ye olan uzaklığını hesaplayınız.

Toplam süre = 2,5 s (gidiş-dönüş)
Tek yön süre = 1,25 s
Mesafe = $340 \cdot 1,25$
Mesafe = 425 m
Kayalık Defne'den 425 m uzaktadır.

B)

Aşağıdaki soruları gözlem ve tahminlerinize göre cevaplayınız.

1. Hava ve su ortamlarının hangisinde ses dalgası daha süratli yayılır? Neden?

Ses dalgası su içinde daha süratli yayılır, sudaki madde molekülleri havaya göre birbirine daha yakın olduğu için titreşimler daha hızlı iletilir.

2. Gölün derin ve sığ bölgelerinde su dalgalarının sürati nasıl değişir? Neden?

Su dalgası derin suda hızlı, sığ suda yavaş ilerler. Derinlik arttıkça su dalgalarının yayılma sürati de artar.

3. Boşluk ve su arasında ışığın sürati nasıl değişir? Neden?

Elektromanyetik dalgaların ortalama yayılma sürati, ortamın yoğunluğunun artmasıyla azalır. Işık boşlukta diğer ortamlara göre hızlı yayılır, su ortamında yavaşlar.

c)

Kamp alanında akşam yapılan fener deneyinde Defne ve Aras ışığın su ortamında yön değiştirdiğini gözlemlemişlerdir. Öğretmen şu bilgiyi ekler:

- Işık, elektromanyetik dalgadır.
- Elektromanyetik dalgalar boşlukta da yayılabilir.

1. Boşluk, hava ve su ortamlarında ışığın yayılma süratleri arasındaki ilişki nedir? Kurduğunuz ilişki ile ilgili bilimsel gerekçenizi yazınız.

Boşluk > Hava > Su

Gerekçe: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

2. Aşağıdaki ifadelerden hangileri ışığın farklı ortamlardaki yayılma süratleri hakkında yapılacak bilimsel gerekçeyi destekler?

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- ☐ Işık tüm ortamlarda aynı süratle yayılır.
- ☒ Işık maddesel ortama girdiğinde sürati azalır.
- ☒ Işığın sürati boşlukta en büyüktür.
- ☒ Ortamın fiziksel özellikleri ışığın süratini etkiler.
- ☐ Işık sadece gaz ortamında hızlıdır.

D)

Kamptaki öğrenciler, elektromanyetik dalgaların boşluk, hava ve su ortamlarındaki yayılma süratini tahmin etmeye çalışırlar.



- **Defne:** "Boşlukta en hızlı, havada ve suda daha yavaş."
- **Ayşe:** "Boşluk > hava > su şeklinde sıralama mantıklı."
- **Aras:** "Sanırım boşlukta sürat azalıyor çünkü ortam maddesel değil."

Buna göre;

1. Defne, Ayşe ve Aras'ın yaptığı tahminlerden hangisi doğrudur?

Defne



Doğru



Yanlış

Ayşe



Doğru



Yanlış

Aras



Doğru



Yanlış

2. Hangi tahminlerin bilimsel olarak geçerli olduğunu, hangi tahminlerin yanlış veya eksik olduğunu açıklayınız.

Geçerli tahminler: Defne ve Ayşe'nin tahminleri. Boşlukta sürat en fazla, hava ve suda daha azdır.

Yanlış tahminler: Aras'ın tahmini. Boşlukta sürat azalır demesi bilimsel olarak yanlış.

Eksik tahminler: Defne'nin tahmini. Ortam yoğunluğunun sürat üzerindeki etkisini göz ardı ediyor.

3. Tahminlerin doğruluğunu hangi yöntemlerle test edebilirsiniz?

Bilimsel kanıtlar, mantıksal kanıtlar, gözlem ve deneyler ...

E)

Dalga süratinin ortama bağlılığını yansıtacak şekilde kısa ve akılda kalıcı bir slogan yazınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

HAYATIN RİTMİ

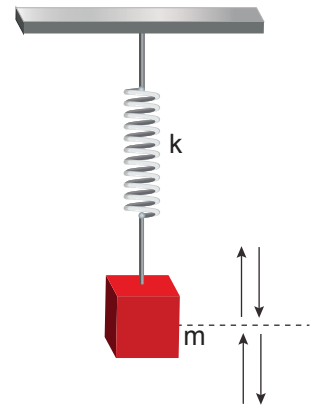
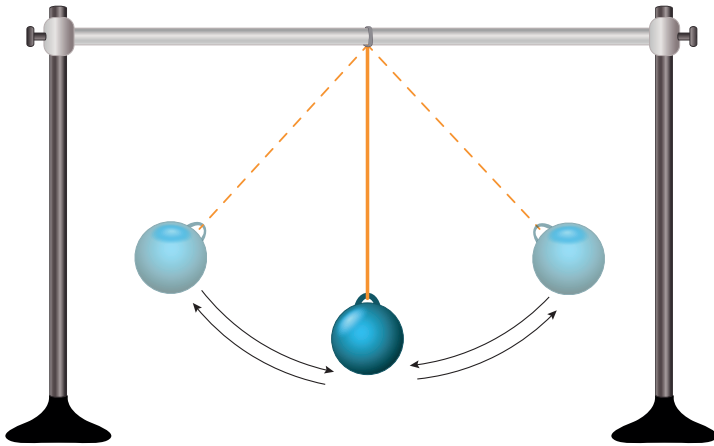
GÖRÜNMEYEN SALINIMLAR

Parktaki bir salıncakta sallanan bir çocuk bir ileri gider, bir geri gelir. Her seferinde en uç noktada kısa bir an durur, sonra tekrar merkeze doğru hızlanır. Ya da duvardaki saatin sarkacı... Düzenli ve tekrar eden bir hareket yapar. Bir cetveli masanın kenarından hafifçe aşağı doğru bir kuvvet uygulayıp bıraktığımızda titreşerek yukarı ve aşağı hareket ettiği görülür.

Günlük yaşamda karşılaştığımız birçok sistem - salıncaklar, saat sarkaçları, yaylı oyuncaklar, titreşen teller hatta bazı elektronik sistemler - aynı fiziksel prensibe dayanır. Periyodik hareket!

A)

Periyodik hareket genel olarak ipli ve yaylı sarkaçlar üzerinden açıklanır. Aşağıda verilen hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda bulunan sarkaçları inceleyiniz ve soruları kendi cümleleriniz ile cevaplayınız.



1. Sarkaçlar bırakıldığında serbest bıraktığınızda hareketin belirli bir nokta etrafında gerçekleştiğini söyleyebilir miyiz? Siz bu noktayı nasıl tanımlarsınız?

Öğrenciye bırakılmıştır.

2. Hareketin başladığı noktaya geri dönme süresi, hareket boyunca sabit mi yoksa değişken midir?

Öğrenciye bırakılmıştır.

B)

Periyodik hareket, belirli zaman aralıklarında kendini tekrar eden harekettir. Bunu gözlemlemenin en kolay yolu ipli sarkaçtır. Yandaki karekodda verilen simülasyonda farklı ip uzunluklarında sarkacın periyodunun nasıl değişeceğini test edebilirsiniz. Bu simülasyonda açı oldukça küçük seçilmiştir (0.15 rad)



Basit sarkaçta ipin uzunluğu ile hareketin periyodu arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Öğrenciye bırakılmıştır.

c)

Yaylı sarkacın periyodunun nelere bağı olduğunu açıklamak için bir simölasyon hazırlama çalışması yaptığınızı hayal ediniz. Bu çalışmaya başlarken karşılaştırma yapılabilecek üç tane düzenek hazırlamanız isteniyor. Aşağıdaki alana bu düzenekleri çiziniz ve seçiminizin nedenini açıklayınız.



Açıklama:

Öğrenciye bırakılmıştır.

D)

Basit sarkaç ve yay sarkaç periyodik hareket yaparken sarkaçların periyodunu etkileyen ikişer değişken vardır.

Bu değişkenleri tabloda ✓ işaretleyiniz. Diğer değişkeni yazınız.

	Kütle	Genlik	Yerçekimi	Diğer Değişken
Basit Sarkaç			✓	Uzunluk
Yay Sarkacı	✓			Yay sabiti

E)

Aşağıda periyodik hareketi açıklayan bazı ifadeler yer almaktadır.

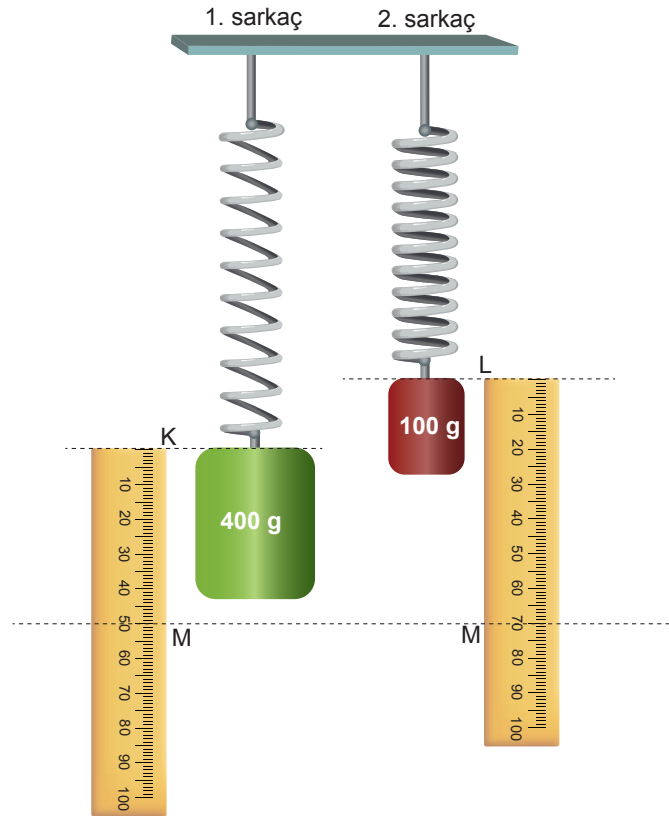
İfadelerdeki boşlukları aşağıda verilen uygun kelimeleri kullanarak doldurunuz.

Frekans (f)	Denge Konumu	Tam Salınım
Periyot (T)	Genlik (A)	

- Hareketin kendini tekrar etme süresine **periyot**, bir saniyedeki tekrar sayısına ise **frekans** denir.
- Cismin denge konumuna olan en büyük uzaklığına **genlik** denir.
- Bir cismin ardışık iki kez aynı noktadan aynı yönde geçmesi **tam salınım** olarak tanımlanır.

F) Periyodik hareket ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

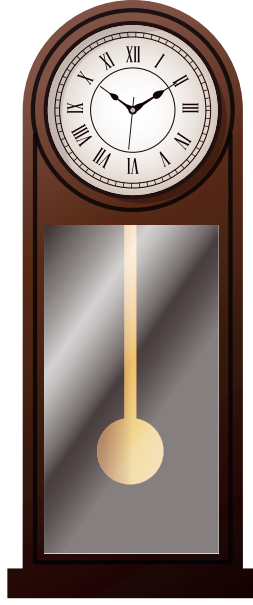
1. Özdeş yayların uçlarına 400 g ve 100 g kütleleri asılarak K ve L noktasında dengeye getirilmişlerdir. Sarkaçlar M noktasına kadar çekilip bırakılarak periyodik olarak salınım yapmaları sağlanmıştır. Sarkaçların periyotları farklı olarak ölçülmüştür.



Sarkaçların periyodunun farklı olmasının sebebi nedir? Hangi sarkacın periyodu daha büyük ölçülmüş olabilir? Açıklayınız.

Yaylar özdeş olmasına rağmen periyotların farklı ölçülmesinin sebebi kütlelerin farklı olmasıdır. Birinci sarkacın kütlesi daha büyük olduğu için periyodu da büyüktür.

2. Şekildeki sarkaçlı saatin periyodu büyük olduğu için geri kaldığı tespit edilmiştir.



Saatin periyodu yeterince küçültülerek normal çalışmasını sağlamak için kütle ve/veya ip uzunluğu nasıl değiştirilebilir? Açıklayınız.

İpin uzunluğu kısaltılırsa periyot küçülür ve saat daha hızlı çalışır. Kütlenin değişmesi periyodu etkilemez.

3. Basit sarkaç ve yay sarkacı periyodik hareket yaparken saniyeleri gösterirse saat olarak kullanılabilir. Bu sarkaç 60 s'de 30 tur atarak saat olarak kullanılabilir.

Bu sarkaçlardan hangisi dünyanın her yerinde aynı şekilde çalışarak saati doğru gösterir? Sebebi nedir?

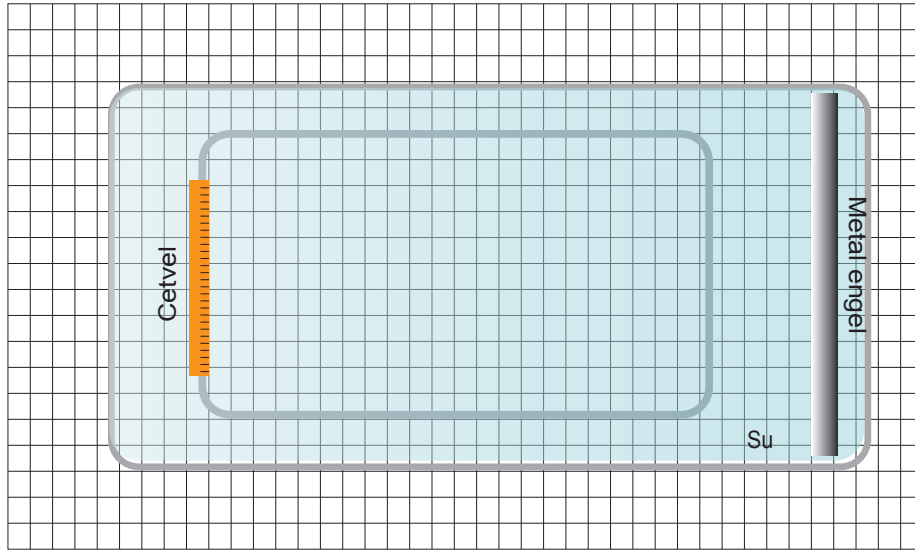
Yay sarkacı saati yer çekiminden etkilenmeyeceği için her yerde aynı standartta çalışır. Basit sarkaç yer çekiminden etkilenir. Yer çekiminin değiştiği yerde çalışma periyodu değişir.

EVDE DALGA DENEYİ

Selin ve Arda, bir cam fırın tepsisinin altına -tepsinin taban alanına eşit- 1 cm^2 lik karelerden oluşan bir kâğıt yerleştirip tepsiyi 2 cm derinliğinde su ile doldururlar.

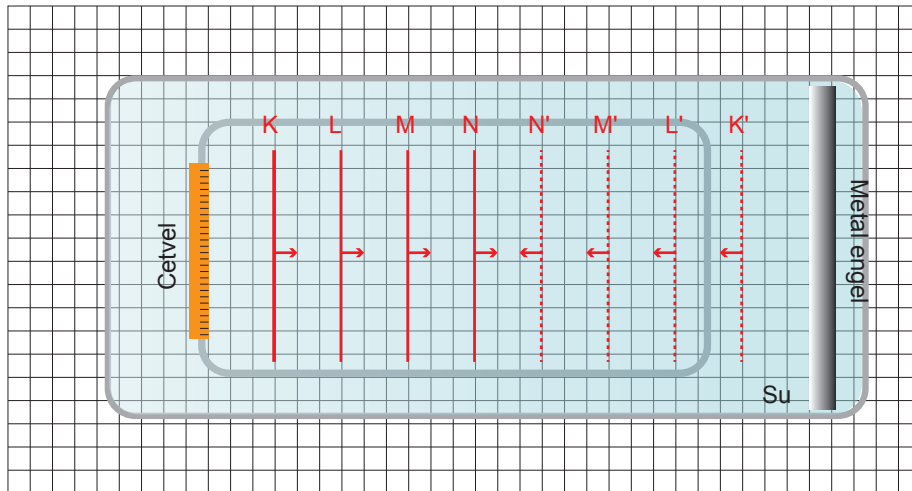
Su dalgalarının doğrusal bir engel ile karşılaştığında nasıl yansıdığını incelemek amacıyla tepside, dalgaların üretildiği kenarın tam karşısına ve cetvele paralel olacak biçimde doğrusal bir engel (metal cetvel/spatula) yerleştirirler.

Bir cetveli su yüzeyine paralel olacak şekilde tutarak cetveli bir saniye aralıklarla toplam dört kez suya batırıp çıkararak periyodik dalgalar üretirler.



- A) Selin, cetveli 1 s aralıklarla suya batırdığında oluşan dalgaların tepsi tabanındaki kareli kâğıt üzerinde her bir saniyede 3 kare ilerlediğini fark ediyor.

1. Buna göre oluşan ve yansıyan dalgaları aşağıdaki görsel üzerinde çizerek gösteriniz.



2. Dalgaların frekansı kaç Hz'dir?

1 Hz

3. Dalgaların periyodu kaç s'dir?

1 s

4. Dalgaların yayılma sürati kaç cm/s'dir?

3 cm/s

5. Dalgaların dalga boyu kaç cm'dir?

3 cm

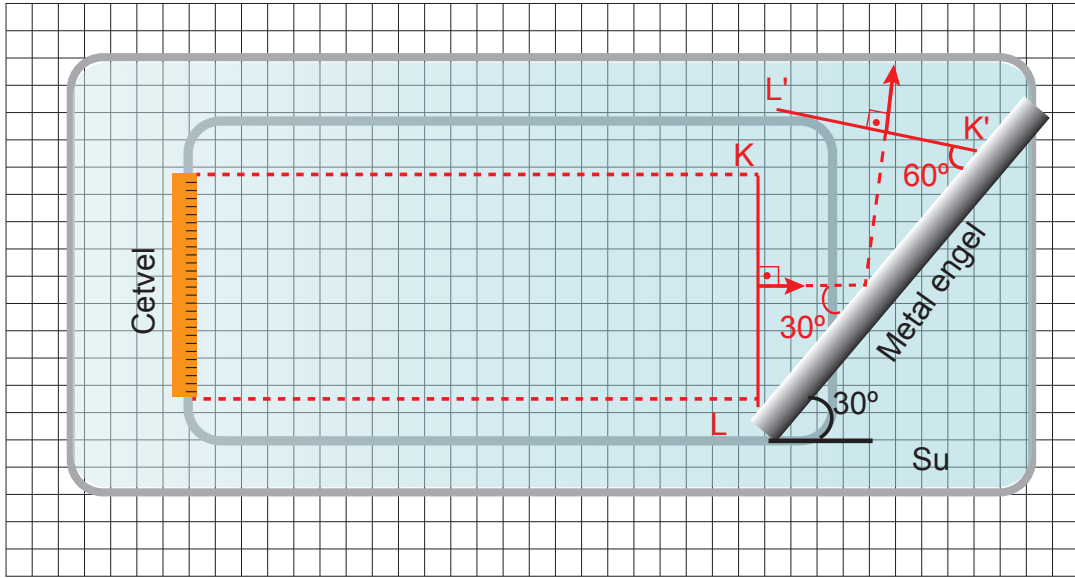
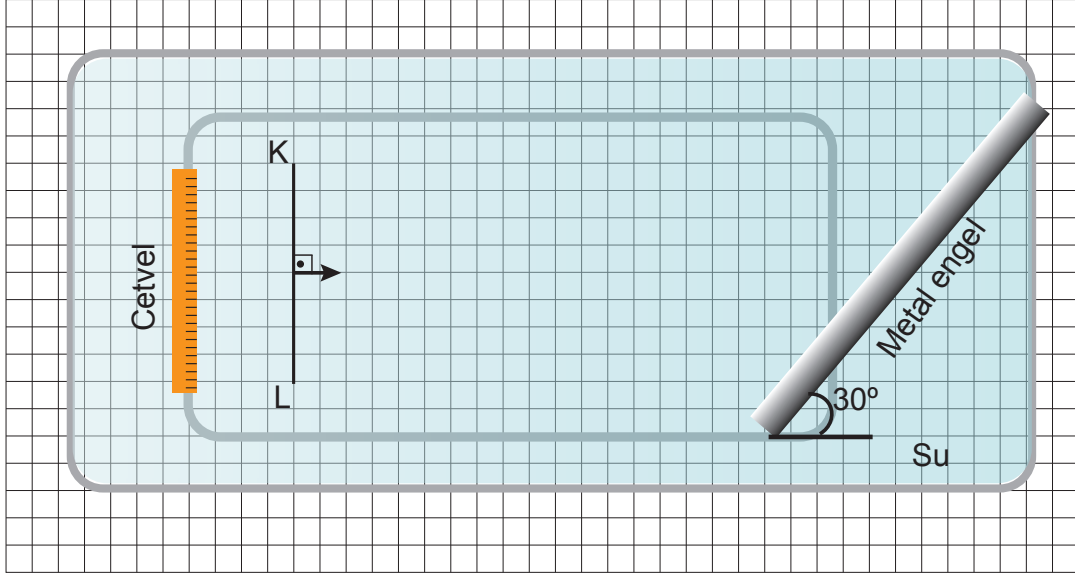
6. Selin ve Arda, tepsiye su ekliyorlar. Bu durumda dalgaların frekansı, periyodu, yayılma sürati, dalga boyunun nasıl değiştiğini tablodaki ilgili alanlara (✓) işareti ile işaretleyiniz.

NİCELİKLER	ARTAR	DEĞİŞMEZ	AZALIR
Frekans		✓	
Periyot		✓	
Yayılma sürati	✓		
Dalga boyu	✓		

B)

Arda, metal engeli dalgaların gelme doğrultusuna göre 30° açı yapacak şekilde yerleştiriyor.

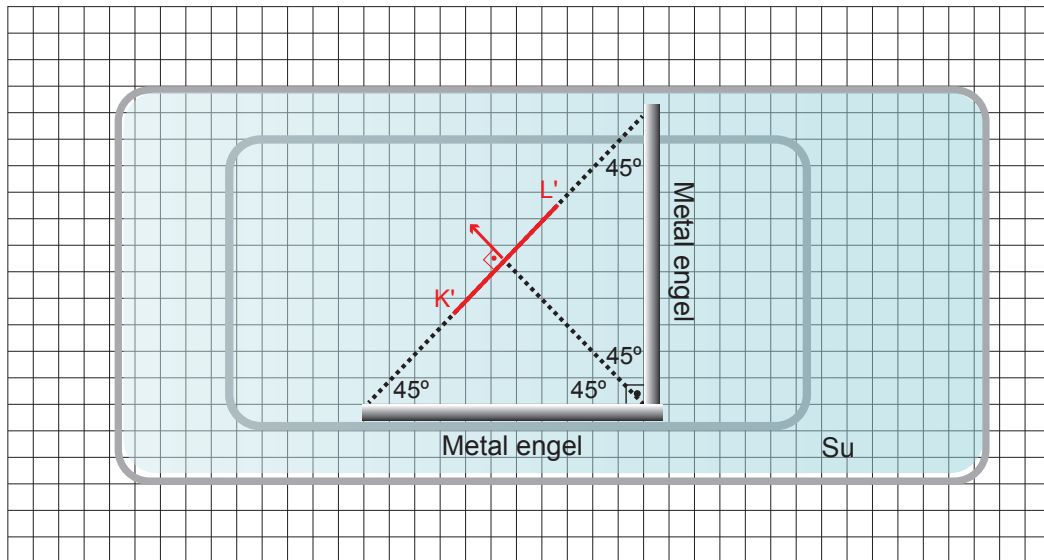
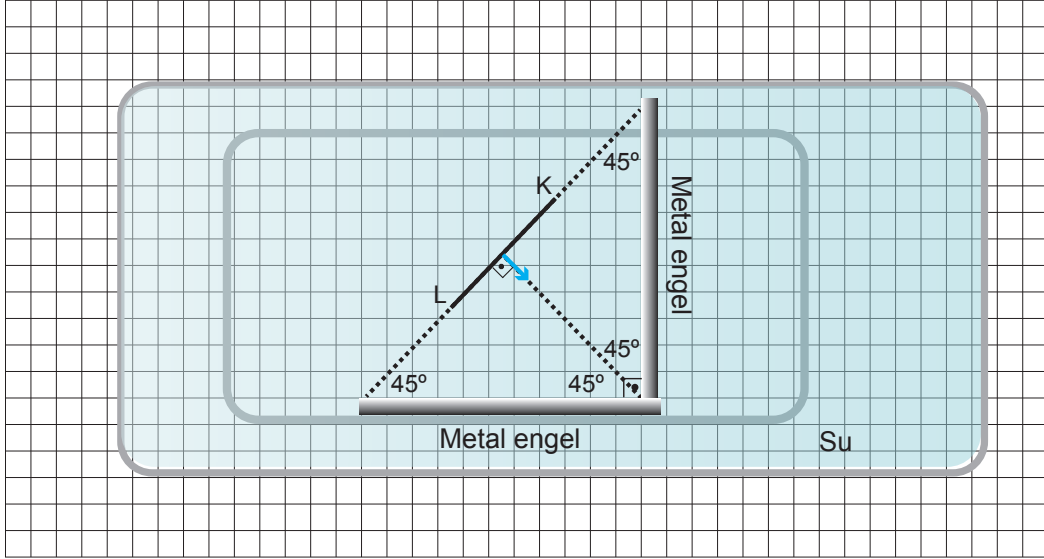
Engele doğru gönderilen KL atmasının yansdıktan sonraki görünümünü çizerek gösteriniz.



C)

Selin ve Arda, iki adet metal engeli birbirine dik bir şekilde yerleştirdikten sonra cetvel ile oluşturdukları KL atmasını şekildeki gibi engellere doğru gönderiyorlar.

KL atmasının engellerden yansıdıktan sonraki görünümünü çizim yaparak gösteriniz.



D)

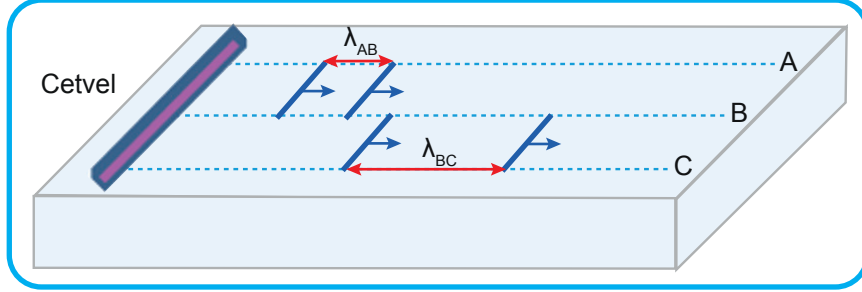
Selin ve Arda, su dalgalarının doğrusal bir engele çarpıp yön değiştirdiğini gözlemledikten sonra öğretmenleri onlara şu soruyu sorar: “Bir vadi kenarında bağırdığınızda sesinizin size geri dönmesi ile bu tepsideki su dalgaları arasında nasıl bir ilişki vardır?”

Selin ve Arda’nın yaptığı deney ile vadi örneğini dikkate alarak tepside oluşan su dalgaları ile vadide oluşan ses dalgalarını karşılaştırınız. Öğretmenin sorduğu sorudan yola çıkarak aşağıdaki karşılaştırma tablosunu doldurunuz.

Karşılaştırma Kriteri	Tepsideki Su Dalgaları	Vadideki Ses Dalgaları
Fiziksel Olayın Adı	Yansıma	Yankı (Sesin yansıması)
Karşılaşılan Engel	Doğrusal engel (Metal cetvel/ spatula)	Sert ve geniş yüzeyler (Dağ yamacı, kaya)
İlerleme Doğrultusu	Engele çarptığında açısına göre yön değiştirir.	Dağ yüzeyine çarptığında geldiği ortama geri döner.
Açı İlişkisi	Gelme Açısı = Yansıma Açısı	Gelme Açısı = Yansıma Açısı
Sürat Değişimi	Yansıma sırasında sürat değişmez (çünkü derinlik aynıdır).	Yansıma sırasında sürat değişmez (çünkü hava ortamı aynıdır).
Frekans ve Periyot	Kaynak değişmediği için sabit kalır.	Sesin tonu (inceliği/kalınlığı) yansıma ile değişmez.
Gözlemlenen Sonuç	Dalgaların engel üzerinden geri dönmesi.	Sesin belirli bir süre sonra tekrar duyulması.

E)

Selin ve Arda cetveli suya iki kez batırıp çıkardıklarında dalganın bir kısmının diğerinden daha önde ilerlediğini fark ederler.



1. Selin ve Arda'nın gözlemine göre dalganın bir kısmının diğer kısmından daha önde ilerlemesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- ☐ Dalganın frekansının sığ bölgede artması
- ☒ Sığ bölgede dalga süratinin azalması
- ☒ Derin bölgede dalga süratinden daha büyük olması
- ☐ Dalganın yansıması

2. Bu olay aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanır?

- A) Yansıma
- B) Yankı
- C) Kırılma**
- D) Girişim

3. AB ve BC ortamlarının derinlikleri h_{AB} ve h_{BC} arasındaki ilişki nedir?

$$h_{AB} < h_{BC}$$

SALLANAN AMA YIKILMAYAN BİNALARIN SIRRI

Anlık bildirimlerden gelen kısa haber detayında deprem ifadesini gören Ayşe, olayın ayrıntılarını öğrenmek için bir internet kanalından aşağıdaki habere ulaşmıştır.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının (AFAD) internet sitesinde yer alan bilgiye göre, merkez üssü Simav ilçesi olan 4,6 büyüklüğünde sarsıntı kaydedildi.

e-Devlet İçişleri Bakanlığı TR

AFAD
T.C. İÇİŞLERİ BAKANLIĞI
AFET VE ACIL DURUM
YÖNETİMİ BAŞKANLIĞI

KURUMSAL FAALİYETLERİMİZ E-KÜTÜPHANE GÜNDEM İLETİŞİM

Kütahya'da 4,6 büyüklüğünde deprem meydana geldi.

Simav/Kütahya
Saat: 10.20
4,6
Derinlik: 12,17 km

AFAD: An itibarıyla olumsuz bir durum bulunmamaktadır!

Kütahya İl Afet Müdahale Planı kapsamında 23 Afet grubu sorumlu ve yöneticileri teyakkuz halindedir. 112 Acil Çağrı Merkezine bildirilen ihbar sayısı 2 olup, Yeniler Mahallesi'nde 1 kerpiç evin duvarında ve Hamzabey Mahallesi Camisi'nde çatlaklar olduğu bilgisi iletilmiştir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü Hasar Tespit Ekipleri, saha keşif ekipleri tarafından iletilen veriler doğrultusunda yönlendirilmek üzere teyakkuz halindedir. Gelişmeler takip edilmektedir.

A)

Ayşe'nin okuduğu haberde Kütahya'da meydana gelen depreme dair verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Depremın büyüklüğü nedir?

4,6

2. Depremın merkez üssü neresidir?

Kütahya/ Simav

3. Depremın odak noktası nerededir?

Simav ilçesi 12,17 km derinliği

4. Mercalli Şiddet Ölçeğine göre deprem şiddetinin derecesi hangi aralıkta olabilir?

2 - 4

B)

Aynı sayfada yer alan “deprem ile ilgili daha fazla bilgi almak için tıklayınız” yazısını tıklayan Ayşe’nin karşısına aşağıdaki gibi bir metin çıkmıştır.

Metinde yer alan boşlukları ilgili kavramların isimlerini yazarak doldurunuz.

fay hattı

merkez üssü
(episantr)

şiddet

doğal
frekans

odak noktası
(hiposantr)

Richter
ölçeği

rezonans

sismik
dalgalarda

Deprem, yer kabuğunu oluşturan levhaların hareketi sonucunda (1) fay hattı adı verilen kırık zonlar boyunca meydana gelen ani kırılmalarla oluşur. Kırılmanın yerin altında başladığı noktaya (2) odak noktası denir. Deprem enerjisi bu noktada açığa çıkar ve (3) sismik dalgalarda hâlinde çevreye yayılır. Bu noktanın yer yüzeyindeki karşılığı ise (4) merkez üssü olarak adlandırılır ve sarsıntının en güçlü hissedildiği yer genellikle burasıdır.

Depremin açığa çıkardığı enerjinin büyüklüğü (5) Richter ölçeği ile ölçülürken depremin insanlar tarafından hissedilme derecesi ve yol açtığı etkiler (6) şiddet kavramıyla ifade edilir. Ayrıca bir yapının (7) doğal frekans ile depremin oluşturduğu titreşim frekansının çakışması durumunda (8) rezonans meydana gelir ve bu durum yapı üzerindeki hasarı artırabilir.

C)

Ayşe güvenilir bilgiye daha rahat ulaşmak için MEB kaynaklarından bilgi edinmeye karar vermiş ve deprem ile ilgili incelediği kaynakta yer alan aşağıdaki paragraf dikkatini çekmiştir.

Rezonans ve deprem arasındaki ilişki, yapıların doğal frekansı ile depremin oluşturduğu titreşimin frekansının uyumlu olması durumunda ortaya çıkar. Her yapı, zemin koşullarına ve yapısal özelliklerine bağlı olarak bir doğal frekansa sahiptir. Deprem dalgasının frekansı bu frekansa uyum sağladığında rezonans meydana gelir. Bu durum binaların daha büyük genlikle salınım yapmasına dolayısıyla hasar görmesine hatta çökmesine neden olabilir. Ayrıca yumuşak zeminlerde yer titreşimlerinin daha büyük genliklere ulaşabildiği ve daha uzun süre etkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle inşaat mühendisleri, binaların tasarımında rezonans etkilerini göz önünde bulundurarak depreme dayanıklı yapılar oluşturmayı hedefler.

Ayşe'nin okuduğu metinden yola çıkarak aynı zemin üzerinde verilmiş şekildeki iki farklı binayı inceleyiniz.

Doğal titreşim
frekansı = 50 Hz



Doğal titreşim
frekansı = 40 Hz



Birbirlerine yakın sayılabilecek bir mesafede olan bu iki bina 40 Hz'lik frekansa sahip bir depreme maruz kalmıştır.

X ve Y binalarının depremden olası etkilenme durumlarını açıklayınız.

Zemin titreşim frekansı 40 Hz' dir. Y binasının doğal frekansı 40 Hz, X binasının doğal frekansı 50 Hz' dir. Y binasında rezonans etkisi oluşur. Bu nedenle Y binasında titreşim daha fazla hissedilirken, X binasında rezonans riski daha düşüktür. Sonuç olarak Y binasında hasar oluşma olasılığı daha fazladır.

D)

Ayşe depremin olası risklerini azaltmaya yönelik neler yapılabileceğini merak ettiği için internette araştırma yapmaya devam etmiştir. *TÜBİTAK Bilim Genç* sayfasını açan Ayşe'nin hangi bilgilerle karşılaştığını öğrenmek için aşağıdaki karekodu okutunuz.



1. TÜBİTAK Bilim Genç sayfasında yer alan bilgilerden yola çıkarak sismik izolatörün işlevini kendi cümleleriniz ile açıklayınız.

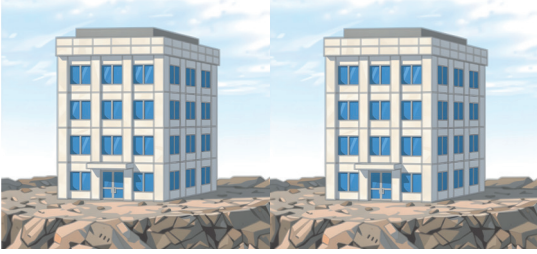
Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

2. Evde basit bir sismik izolatör yapmak isterseniz hangi malzemeleri hangi sıra ile kullanırsınız? Açıklayarak ürününüzün basit bir şemasını çiziniz.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

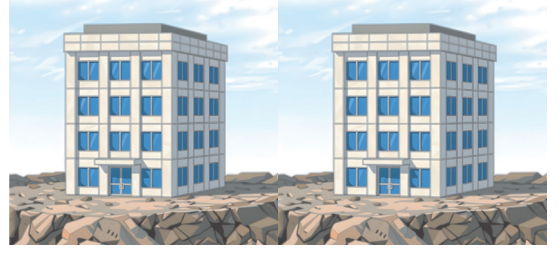
3. Aynı zemin yapısına sahip A ve B yerleşim merkezleri verilmektedir. Bu yerleşim merkezleri neredeyse aynı yapı stoğuna sahip olsun. A yerleşim merkezinde binalar zemin üzerinde inşa edilmiştir. B yerleşim merkezinde ise yasal zorunluluk olarak tüm binalarda sismik izolatörler vardır.

Sismik izolatör yok



A yerleşim merkezi

Sismik izolatör var



B yerleşim merkezi

A ve B yerleşim merkezlerinin hemen altında aynı derinlikte ve eşit büyüklükte bir deprem meydana gelmektedir.

Bu yerleşim merkezlerinde yaşanan depremlerin şiddeti hakkında ne söyleyebilirsiniz? Gerekçesiyle açıklayınız.

Deprem şiddeti; herhangi bir derinlikte olan depremin, yeryüzünde hissedildiği bir noktadaki etkisinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle depremin şiddeti, onun yapılar, doğa ve insanlar üzerindeki etkilerinin bir ölçüsüdür. Bir deprem oluştuğunda, bu depremin herhangi bir noktadaki şiddetini belirlemek için, o bölgede meydana gelen etkiler gözlenir. Sismik izolatörlerin kullanılması yapısal hasarların azalmasına neden olacağı için gerçekleşen aynı büyüklükteki depremler bu iki yerleşim merkezinde farklı etkiler doğuracaktır. Yerleşim merkezlerinde yapılan incelemeler sonucunda sismik izolatör bulunan B yerleşim merkezinde depremin şiddetinin daha küçük olacağı söylenebilir.

E)

Rezonans ve depreme ilişkin kavramlar ile ilgili bilgilerinizi kullanarak aşağıda verilen ifadeleri inceleyiniz.

İfadeleri “Doğru” ve “Yanlış” olarak değerlendiriniz ve ulaştığınız sonucun nedenini ilgili yere yazarak açıklayınız.

1. Depremın titreşim frekansı ile bir binanın doğal frekansı rezonansa uğradığı halde bina zarar görmeyebilir.



Doğru



Yanlış

Çünkü, depremin süresi kısa, titreşim genliği küçük olabilir. Binaların yapı malzemeleri ve bina izolatör sistemleri hasarı engelleyebilir.

2. Merkez üssü A noktası olan bir depremde A'ya yakın bölgelerde depremin şiddeti az hissedilirken daha uzak olan bölgelerde depremin şiddeti daha yüksek hissedilebilir.



Doğru



Yanlış

Çünkü, depremin şiddeti, yalnızca merkeze uzaklığa değil zemin özelliklerine de bağlıdır.

3. Bazı depremlerin odak noktası ile merkez üssü aynı nokta olabilir.



Doğru



Yanlış

Çünkü, odak noktası depremin yerin altında başladığı noktadır. Merkez üssü ise bu noktanın yeryüzündeki izdüşümüdür.

HER SARSINTI FELAKETE DÖNÜŞÜR MÜ?

A) Aynı bölgede yer alan tüm yapılar güvenli midir?



DEPREM

Deprem riski bulunan bir bölgede yer alan iki köprü, aynı büyüklükteki bir sarsıntıdan sonra teknik ekip tarafından incelenmiştir. İnceleme raporunda: Köprülerden birinin daha az hasar gördüğü, diğerinin bağlantı noktalarında ise belirgin yapısal sorunlar olduğu belirtilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde, bu farklılığın nedenlerine ilişkin çeşitli teknik ve yapısal etkenlerin rol oynamış olabileceği düşünülmüştür.

1. Aynı büyüklükteki bir depremde iki köprünün farklı düzeyde hasar görmesinin olası nedenleri neler olabilir? Kendi cümleleriniz ile yazınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

2. Deprem sırasında zeminde meydana gelen hareket köprünün davranışını nasıl etkileyebilir? Kendi cümleleriniz ile açıklayınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

B) Güvenli köprü

Bağlantı noktalarında belirgin yapısal sorunların bulunduğu köprü için dizayn ve güçlendirme çalışmaları yapılacaktır.



1. Teknik ekibin içerisinde yer aldığınızı düşününüz. Dizayn ve güçlendirme çalışmaları için fikirlerin tartışıldığı küçük bir ön toplantı düzenlenecektir. Yapılacak olan ön toplantı için fikrinizi yansıtan basit bir görsel hazırlayınız. Fikrinizin önemini aşağıdaki soruları cevaplayarak özetlemeye çalışınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

Zemindeki hareket köprüye nasıl aktarılır?

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

Köprü bu harekete nasıl tepki verir?

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

Tasarladığınız sistem bu tepkiyi nasıl değiştirir?

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

2. Ön toplantıda farklı fikirler sunulmuştur. Bu fikirlerin bazı ortak noktalarını aşağıdaki gibi not aldığınızı düşününüz. Bu fikirleri çürütecek veya destekleyecek şekilde söz aldığınızda düşüncelerinizi açıklamak için vereceğiniz cevapları yazınız.

Not Aldığınız Fikirler	Düşüncelerim
Yeni köprü tamamen yere sabit bir şekilde konumlandırılmalı. Güçlendirmeler bu yönde yapılmalı.	Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
Yeni köprü olabildiğince zeminden bağımsız hareket edebilmeli.	Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
Köprü daha uzun ve geniş yapılarak kütlesi artırılmalı. Köprüye ek şeritler eklenmeli.	Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

C) Meraklı halk

Köprü için yapılacak olan dizayn ve güçlendirme işlerini merak konusu olmuş ve yerel bir televizyon kanalında uzmanlardan oluşan bir ekip durum hakkında bilgi edinme kararı almıştır. Konuşma devam ederken canlı yayında olay yerindeki muhabire söz verilmiştir. Yapılacak çalışmaları merak eden halk köprü etrafında toplanmaya başlamıştır. Kalabalık arasından seçtiği yaşlı bir beyefendiye mikrofonu uzatan muhabir ile beyefendi arasında geçen konuşmanın bir bölümü aşağıdaki gibidir.

Muhabir: Amcacım! Depremden nasıl korunabiliriz?

Amca: Deprem bir doğal afettir kızım. Depreme dayanıklı yapılar inşa etmek lazım. Günlerdir köprüden geçemiyoruz.

Muhabir: Amcacım! Depremde güvenli yapı nasıl olur?

Amca: Bak kızım! Depremde en güvenli yapı, hiç hareket etmeyen yapıdır.



Sokak röportajının ardından yerel televizyon kanalında devam eden yayında bir uzman yaşlı amcanın güvenli yapı için söylediği sözleri programda gündemine almıştır.

Bu uzman siz olsaydınız yaşlı amcanın güvenli yapı tanımını bilimsel bilgileri nasıl değerlendirirdiniz? Birkaç cümle ile açıklayınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

This image shows a full page of a document template designed for handwriting practice. It consists of a series of evenly spaced, horizontal dashed lines extending across the entire width of the page. The background is plain white, and there are no margins, text, or other markings present.