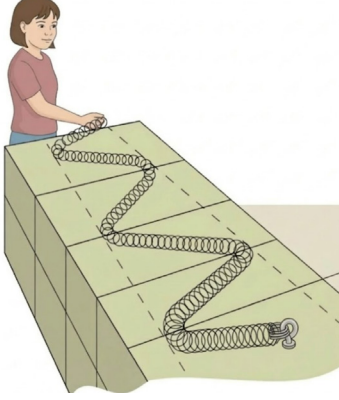


1. Zeynep, fizik dersinde dalgalar konusunu işlerken laboratuvar masasının üzerine uzun bir sarmal yayı bir ucunu sabitleyerek yerleştirmiştir. Yayın diğer ucunu masaya paralel olacak şekilde sağa ve sola ritmik hareket ettirerek yay üzerinde periyodik enine dalgalar oluşturmuştur.



Bu deneydeki gözlem ve ölçüm verileri şu şekildedir:

Zeynep'in eli denge noktasından başlayarak önce en sağ noktaya, ardından en sol noktaya ve tekrar denge noktasına 0,4 saniyede gelmektedir.

Elin ulaştığı en sağ ve en soldaki uç noktalar arasındaki toplam yatay mesafe 20 cm'dir.

Yay üzerinde oluşan ve sabit uca doğru ilerleyen ardışık iki dalga tepesi arasındaki yatay uzaklık cetvel yardımıyla 120 cm olarak ölçülmüştür.

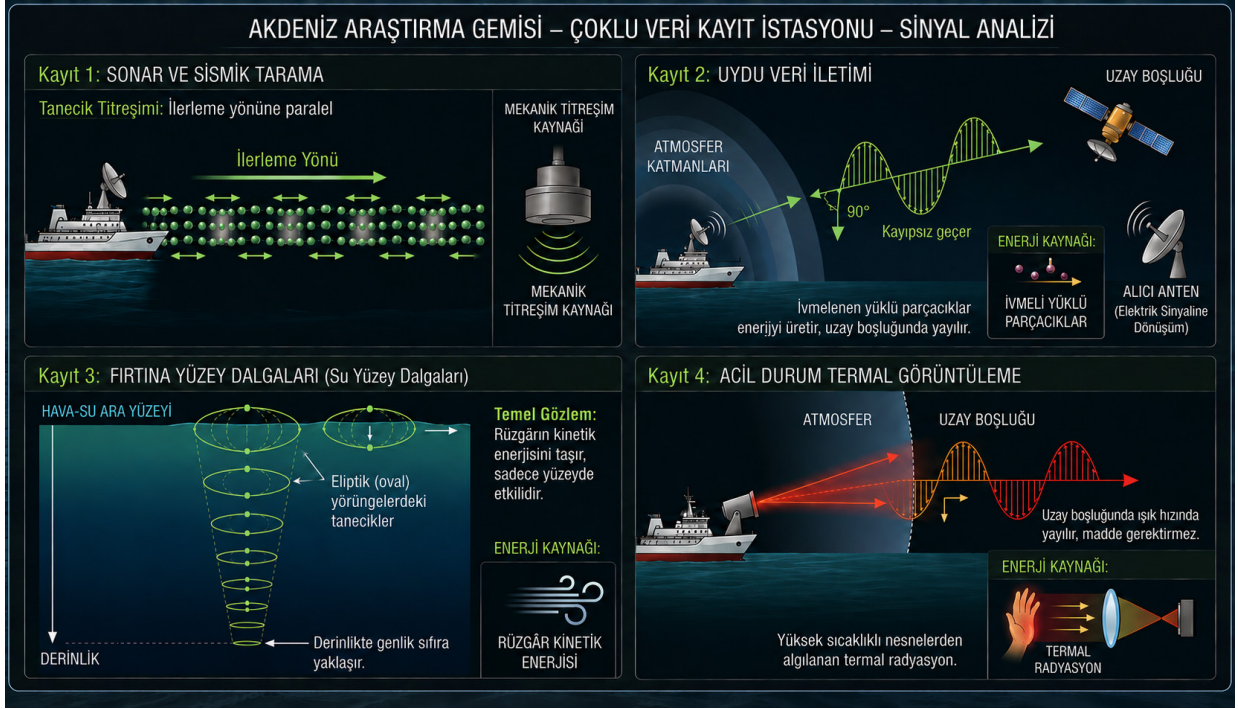
Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- 1.1. Genlik ve dalga boyu kavramlarını, Zeynep'in el hareketi ve yayın fiziksel görünümü üzerinden tanımlayınız.

- 1.2. Zeynep'in oluşturduğu periyodik dalganın periyot, genlik, dalga boyu ve yayılma sürati değerlerini hesaplayınız. Bulduğunuz sonuçları SI (Uluslararası Birim Sistemi) birimleriyle ifade ediniz.

- 1.3. Yayın gerginliği değiştirilmeden elin iki uç nokta arasındaki salınım süresi azaltılırsa dalgaların yayılma sürati ve dalga boyu bu durumdan nasıl etkilenir? Açıklayınız.

2. Akdeniz'de çalışan bir araştırma gemisi; deniz tabanı haritalaması, fırtına izleme, uydu veri aktarımı ve mürettebat sağlık taraması yapmaktadır. Gemideki izleme istasyonu dört farklı dalga kaydını eş zamanlı olarak toplamıştır:



Kayıt 1'de sonar ve sismik tarama, Kayıt 2'de gemi antenindeki yüklü parçacıkların ivmeli hareketiyle üretilen uydu veri iletimi, Kayıt 3'te fırtınanın su yüzeyine aktardığı kinetik enerji ile oluşan dalgalar, Kayıt 4'te yüksek sıcaklığa sahip nesnelere algılanan termal radyasyon analiz edilmektedir.

Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- 2.1. 1, 2, 3 ve 4 numaralı kayıtların her birinde kullanılan dalga türlerini belirleyerek bu dalgaları taşıdıkları enerjiye göre sınıflandırınız.

- 2.2. 1, 2, 3 ve 4 numaralı kayıtların her birinde kullanılan dalgaların titreşim doğrultusuna göre hangi grupta yer aldığını belirtiniz. Ayrıca bu gruplara kayıtlarda yer almayan dalga türlerinden örnekler veriniz.

3. Bir arama kurtarma ekibi, iki yamaç arasında uzanan geniş bir kanyon gölünde iletişim ve sinyal iletim testleri yapmaktadır. Ekip, iki farklı dalga türünü gözlemleyerek aşağıdaki verileri kaydetmiştir:

Gözlem 1: Gölde oluşturulan bir yüzey dalgasının gölün ortasındaki yatay uzunluğu 20 m olan derin bölgeyi 4 s'de geçtiği, kıyıya yakın kısımdaki yatay uzunluğu 20 m olan sığ bölgeyi ise 8 s'de geçebildiği ölçülmüştür.

Gözlem 2: Kanyonun bir ucunda patlatılan ses fişeginin sinyali, 3400 m uzaklıktaki alıcı istasyonuna kanyonun kaya ortamından 1 s'de ulaşırken aynı ses sinyali hava ortamı üzerinden istasyona 10 s'de ulaşmıştır.

Ekipteki bir stajyer, alınan bu süre farklarını inceledikten sonra rapordaki not kısmına "Mekanik dalgaların hızlanması için dalgayı üreten kaynağın şiddeti artırılmalıdır." şeklinde kişisel bir not düşmüştür.

Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- 3.1. Gözlem 1 ve Gözlem 2'deki ölçüm süreleri arasındaki belirgin gecikme farklarına neden olan ortam özelliklerini gözlem verilerine dayanarak sırasıyla açıklayınız.

- 3.2. Gözlem 2'de elde edilen verileri kullanarak ses dalgasının kayadaki ve hava ortamındaki yayılma süratlerini hesaplayarak karşılaştırınız.

- 3.3. Stajyerin kişisel notunun, metindeki verilerle çelişen yönlerini belirtip bu iki gözlemin ortak sonucundan yola çıkarak dalgaların yayılma süratini etkileyen temel değişkenlere dair genel bir çıkarım yapınız.

- 3.4. Arama kurtarma ekiplerinin aynı mesafeye gönderdiği radyo ve ses sinyallerinden; radyo sinyalinin alıcıya ses sinyalinden çok daha kısa sürede ulaştığı tespit edilmiştir.

Bu gözlemden yola çıkarak elektromanyetik dalgaların mekanik dalgalara kıyasla yayılma süratleri hakkında nasıl bir çıkarım yapılabilir? Açıklayınız.

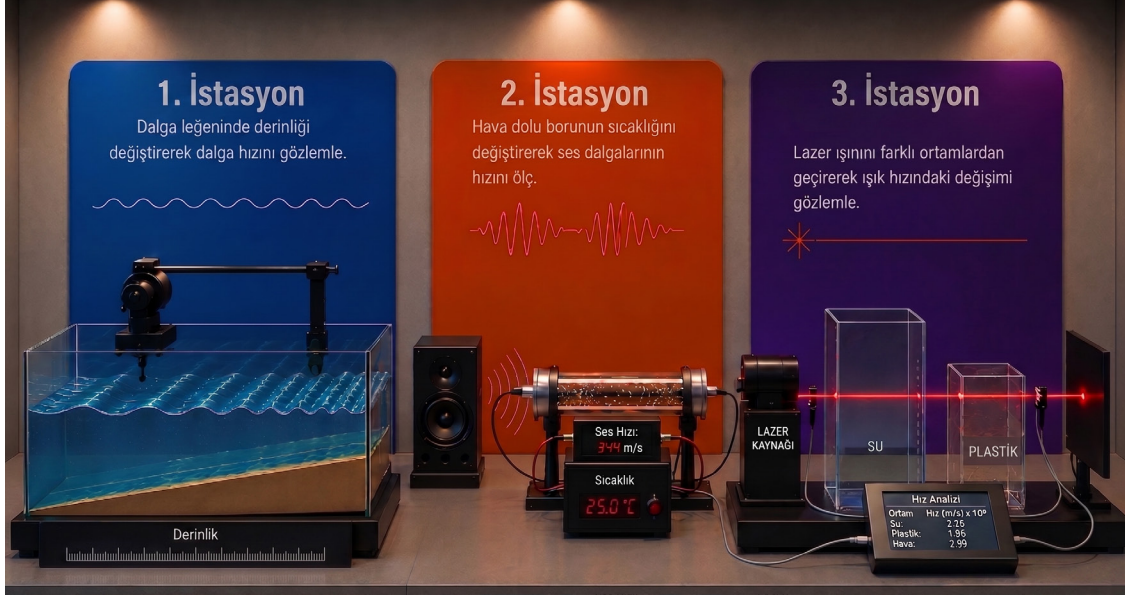
4. Bir fen lisesi kulübü, okulun bilim şenliği için üç ayrı dalga istasyonundan oluşan ve dalgaların hızının ölçülebildiği bir deney standı hazırlamıştır.

1. **İstasyon:** Derinliği kademeli olarak değişen bir dalga leğeni.

2. **İstasyon:** Sıcaklığı kontrol edilebilen, hava dolu bir ses yalıtım borusu.

3. **İstasyon:** Lazer ışığının havadan suya ve ardından plastik dolgulu bloka geçtiği sistem.

Öğrenciler, bu düzeneklerde yaptıkları bazı değişikliklerin dalganın sürati üzerindeki etkilerini bir tabloya kaydetmektedir.



Dalga istasyonlarındaki öğrenciler, düzeneklerinde tabloda yalnızca ilgili satırda belirtilen değişiklikleri gerçekleştirerek bu işlemlerin dalga hızını nasıl etkilediğine ilişkin birer tablo hazırlar.

Buna göre öğrencilerin hazırladığı aşağıda verilen tablolarda boş bırakılan "Dalga hızının değişimi" sütunlarını tamamlayınız.

1. İSTASYON	
Yapılan değişiklik	Su dalgasının hızının değişimi (Artar / Azalır / Değişmez)
Su derinliğini artırmak	
Kaynağın frekansını artırmak	
Dalga genliğini artırmak	

2. İSTASYON	
Yapılan değişiklik	Ses dalgasının hızının değişimi (Artar / Azalır / Değişmez)
Hava sıcaklığını azaltmak	
Kaynağın frekansını artırmak	
Dalga genliğini artırmak	
Dalğanın katı ortamdan sıvı ortama geçmesi	
Dalğanın hava ortamından katı ortama geçmesi	

3. İSTASYON	
Yapılan değişiklik	Elektromanyetik dalganın hızının değişimi (Artar / Azalır / Değişmez)
Işının hava ortamından su ortamına geçmesi	
Kaynağın frekansını artırmak	
Lazer ışığı yerine kızılötesi ışın kullanmak	
Işının su ortamından plastik ortama geçmesi	

5. Elif, fizik laboratuvarında yaylı ve basit sarkaç düzenekleri ile her seferinde yalnızca bir değişkeni değiştirerek periyot ölçümleri yapmıştır. Bu deneylerde elde ettiği veriler ile aşağıdaki tabloları oluşturmuştur. (Ay'daki yer çekimi ivmesi, Dünya'dakinden çok daha küçüktür.)

Yaylı Sarkaç

Deney No	Cismin Kütlesi	Yay Sabiti (k)	Ortam
1	100 g	k	Dünya
2	400 g	k	Dünya
3	100 g	k	Ay
4	100 g	4k	Dünya

Basit Sarkaç

Deney No	Cismin Kütlesi	İp Boyu (l)	Ortam
5	100 g	2l	Dünya
6	400 g	2l	Dünya
7	100 g	2l	Ay
8	100 g	l	Dünya

Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- 5.1. Yaylı sarkaç için aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

Soru	Deney Numaraları
Hangi deneylerde yaylı sarkaçların periyotları eşit ölçülmüştür?	... ve ...
Hangi deneyde yaylı sarkacın periyodu en büyük ölçülmüştür?	...
Hangi deneyde yaylı sarkacın periyodu en küçük ölçülmüştür?	...

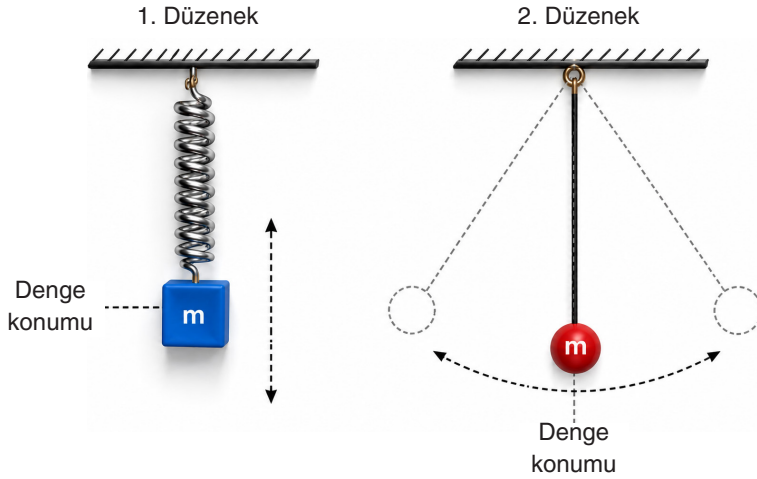
- 5.2. Basit sarkaç için aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

Soru	Deney Numaraları
Hangi deneylerde basit sarkaçların periyotları eşit ölçülmüştür?	... ve ...
Hangi deneyde basit sarkacın periyodu en büyük ölçülmüştür?	...
Hangi deneyde basit sarkacın periyodu en küçük ölçülmüştür?	...

- 5.3. Deney 1'de kullanılan yaylı sarkacın periyodunun, Deney 6'daki basit sarkacın periyodundan daha büyük olduğu saptanmıştır.

Yer çekimi ivmesinin sabit olduğu kabul edilen bir ortamda, bu iki sarkacın periyotlarını eşitlemek amacıyla yapılabilecek iki farklı yöntem öneriniz ve önerinizin gerekçesini açıklayınız.

6. Bir okulda düzenlenen etkinlikte öğrenciler periyodik hareketleri incelemek için kurulan düzeneklerde denemeler yapmaktadırlar.



1. Düzenek - Yaylı Sarkaç: Bir yayın ucuna asılan kütle, denge konumundan çekilip serbest bırakıldığında düşey doğrultuda titreşim hareketi yapar.

2. Düzenek - Basit Sarkaç: İp ucuna bağlı küçük küre, denge konumundan bir miktar yana çekilip serbest bırakıldığında salınım hareketi yapar.

Öğrenciler düzeneklerde yaptıkları denemelerde, her iki sistemin de hareketini belirli bir düzen içinde sürdürdüğünü ve küçük genliklerle yaptıkları salınımlarda kütlelerin başladıkları noktaya dönme sürelerinin sabit kaldığını gözlemlemişlerdir.

Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- 6.1. 1. ve 2. düzenekteki sistemler incelendiğinde, gerçekleşen hareketlerin 'periyodik' karakterde olduğu saptanmıştır.

Metin içerisinde yer alan hangi ifade veya gözlem, hareketin periyodik olduğu sonucuna ulaşıldığının kanıtı olarak gösterilebilir? Gerekçelendirerek açıklayınız

- 6.2. 2. düzenekteki sarkaçla denemeler yapan bir öğrenci, kürenin bir tam salınım periyodunun nasıl artırılabileceğini sormuştur. Öğretmen bu soruya iki farklı değişken üzerinden cevap vermiştir.

Bu değişkenler hangileridir ve nasıl değiştirilmiştir?

- 6.3. 1. düzenekteki sarkaçla denemeler yapan bir öğrenci, yayın 1 saniye içinde çok fazla salınım yaptığını görerek aynı süre içinde yayın nasıl daha az sayıda salınabileceğini sormuştur. Öğretmen bu soruya iki farklı değişken üzerinden cevap vermiştir.

Bu değişkenler hangileridir ve nasıl değiştirilmiştir?

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	FİZ.10.4.1. Dalgaların temel kavramlarına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme	FBAB5. Operasyonel Tanımlama
2	FİZ.10.4.2. Dalgaları özelliklerine göre sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma
3	FİZ.10.4.3. Dalgaların yayılma süratini etkileyen etmenlere ilişkin bilimsel gözleme dayalı tahmin yapabilme	FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin
4	FİZ.10.4.3. Dalgaların yayılma süratini etkileyen etmenlere ilişkin bilimsel gözleme dayalı tahmin yapabilme	FBAB3. Bilimsel Gözleme Dayalı Tahmin
5	FİZ.10.4.4. Periyodik hareketlere ilişkin deneyimlerini yansıtabilme	KB2.15. Yansıtma
6	FİZ.10.4.4. Periyodik hareketlere ilişkin deneyimlerini yansıtabilme	KB2.15. Yansıtma

PUANLAMA TABLOSU																
1			2		3				4	5			6			TOPLAM
1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	4	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	100
5	5	5	5	5	4	6	5	6	24	6	6	6	4	4	4	

ÇÖZÜMLER

1. 1.1. TAM PUAN (5 PUAN)

Tanımlar

Kitaplardaki kalıplaşmış tanımlar yerine, bu deney düzeneğinde yapılan ölçümler üzerinden kavramların tanımları şu şekilde yapılabilir:

Genlik: Zeynep'in elini masanın ortasındaki hayali denge çizgisinden sağa veya sola doğru çektiği maksimum fiziksel uzaklıktır yani 10 cm'dir.

Dalga boyu: Masanın üzerine serilen yayda oluşan ve ileriye doğru giden kıvrımlardaki en belirgin (en dışa sapan) ardışık iki tepe noktası arasındaki cetvelle ölçülen mesafedir (yani 120 cm'lik uzunluktur).

KISMİ PUAN

Genlik ve dalga boyu kavramlarının yalnızca birini doğru tanımlanması durumunda 2 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

1.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Kavramların Değerleri ve SI Birimleri

Verilen ölçümleri Uluslararası Birim Sistemi'ne (SI) dönüştürerek hesaplamaları yapalım:

Periyot (T): Zeynep'in tam bir salınım döngüsünü tamamlama süresi periyodu verir. Soruda bu süre doğrudan verilmiştir.

Değer: 0,4 s (Saniye SI birimidir.)

Genlik (r): Elin sağa ve sola ulaştığı en uç noktalar arası toplam mesafe 20 cm'dir. Genlik, denge noktasından (merkezden) olan maksimum sapma miktarıdır. Bu nedenle toplam mesafenin yarısı alınır.

Değer: 10 cm = 0,1 m (SI birimi metredir.)

Yayıma Sürati (v): Peş peşe iki dalga tepesi arası uzaklık dalga boyunu verir. $120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$.

Yayıma sürati $v = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ m/s}$

KİSMİ PUAN

Periyot kavramının doğru hesaplanması durumunda 1 kısmi puan alır.

Genlik kavramının doğru hesaplanması durumunda 1 kısmi puan alır.

Yayıma süratini hesaplariken yalnızca formülün yazılması durumunda 1 kısmi puan alır.

Yayıma hızının formülü doğru yazılarak doğru hesaplanması durumunda 3 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

1.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Salınım Süresinin Sürat ve Dalga Boyuna Etkisi

Yayıma Sürati: Mekanik dalgaların yayılma sürati, yalnızca dalganın ilerlediği ortamın özelliklerine bağlıdır. Zeynep yayın gerginliğini değiştirmedeği için elini ne kadar hızlı sallarsa sallasın dalganın yayılma sürati değişmez.

Dalga Boyu: Zeynep elini iki uç nokta arasında daha kısa sürede hareket ettirdiğinde, saniyedeki salınım sayısını yani kaynağın frekansını artırmış olur. Yayıma sürati v sabit kaldığına ve hız, dalga boyu ile frekansın çarpımına eşit olduğuna göre frekans arttığında tepeler birbirine daha çok yaklaşacak ve dalga boyu azalacaktır.

KİSMİ PUAN

Salınım süresinin yayılma süratine etkisi veya dalga boyuna etkisinden yalnızca birini açıklanması durumunda 2 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

2. 2.1. TAM PUAN (5 PUAN)

Kayıt 1: Ses dalgasıdır ve taşıdığı enerjiye göre mekanik dalgadır.

Kayıt 2: Radyo dalgasıdır ve taşıdığı enerjiye göre elektromanyetik dalgadır.

Kayıt 3: Su dalgasıdır ve taşıdığı enerjiye göre mekanik dalgadır.

Kayıt 4: Kızıl ötesi ışınlardır ve taşıdığı enerjiye göre elektromanyetik dalgadır.

Su ve ses dalgaları enerjiyi taşımak için maddesel ortama ihtiyaç duyduğu için mekanik, radyo ve kızıl ötesi dalgalar ise hem boşlukta hem de maddesel ortamda ilerleyebildiği için elektromanyetik dalga grubundadır.

KİSMİ PUAN

Her bir kayıttaki dalganın doğru belirlenmesi durumunda her dalga türü için 1 kısmi puan alır.

Dalgaların doğru gruplandırılması durumunda 1 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

2.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Kayıt 1'deki ses dalgası titreşim doğrultusuna göre boyuna dalga grubunda olup yay ve deprem dalgaları da bu gruba örnek olarak verilebilir.

Kayıt 2'deki radyo dalgası ve Kayıt 4'teki kızıl ötesi ışınlar elektromanyetik dalgalardır ve titreşim doğrultusuna göre enine dalga grubunda olup yay ve deprem dalgaları da enine dalgalar grubuna örnek olarak verilebilir.

Kayıt 3'teki su dalgası ise hem enine hem de boyuna dalga grubunda olup deprem dalgaları da bu gruba örnek olarak verilebilir.

KISMİ PUAN

Her bir kayıttaki dalğanın titreşim doğrultusuna göre doğru gruplandırılması durumunda her bir dalga için 1 kısmi puan alır.

Verilen farklı dalga örnekleri için 1 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

3. 3.1. TAM PUAN (4 PUAN)

Gözlem 1'deki gecikmenin nedeni suyun derinliğinin azalmasıdır. Gözlem 2'deki gecikmenin nedeni tanecikler arası uzaklığın artmasıdır.

KISMİ PUAN

Gözlemlerdeki gecikmenin nedeninin doğru açıklanması durumunda her bir gözlem için 2 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

3.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Sesin kaya zeminindeki sürati 3400 m/s'dir.

Havadaki sürati ise 340 m/s'dir.

Sonuç olarak ses dalgası katı ortamda, hava ortamından 10 kat daha süratli yayılmıştır.

KISMİ PUAN

Sesin kaya zemindeki süratinin doğru hesaplanması durumunda 2 kısmi puan alır.

Sesin havadaki süratinin doğru hesaplanması durumunda 2 kısmi puan alır.

Ses dalgasının katı ortamdaki sürati ile hava ortamındaki süratinin doğru karşılaştırılması durumunda 2 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

3.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Stajyerin notu, Gözlem 1'de aynı dalğanın farklı derinliklerde farklı hızlarda ilerlemesi veya Gözlem 2'de aynı ses dalgasının katı ve gaz ortamında farklı süratlerde ilerlemesi gözlemlerine dayanarak çürütülebilir.

Buradan çıkarılacak evrensel sonuç, dalgaların yayılma süratinin ortamın fiziksel özelliklerine ve ortama bağlı olduğudur.

KISMİ PUAN

Stajyerin notu, Gözlem 1’de aynı dalganın farklı derinliklerde farklı hızlarda ilerlemesi veya Gözlem 2’de aynı ses dalgasının katı ve gaz ortamında farklı süratlerde ilerlemesi gözlemlerine dayanarak çürütülebilir olduğunu belirtmesi durumunda 3 kısmi puan alır.

Dalgaların yayılma süratinin ortamın fiziksel özelliklerine ve ortama bağlı olduğunu belirtmesi durumunda 2 kısmi puan alır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

3.4. TAM PUAN (6 PUAN)

Radio sinyalinin alıcıya daha kısa sürede ulaşması, elektromanyetik dalgaların yayılma süratinin ses dalgalarının yayılma süratinden çok daha büyük olduğunu gösterir.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

4. TAM PUAN (24 PUAN)

1. İSTASYON	
Yapılan değişiklik	Su dalgasının hızının değişimi (Artar / Azalır / Değişmez)
Su derinliğini artırmak	Artar
Kaynağın frekansını artırmak	Değişmez
Dalga genliğini artırmak	Değişmez

2. İSTASYON	
Yapılan değişiklik	Ses dalgasının hızının değişimi (Artar / Azalır / Değişmez)
Hava sıcaklığını azaltmak	Azalır
Kaynağın frekansını artırmak	Değişmez
Dalga genliğini artırmak	Değişmez
Dalganın katı ortamdaki sıvı ortama geçmesi	Azalır
Dalganın hava ortamından katı ortama geçmesi	Artar

3. İSTASYON	
Yapılan değişiklik	Elektromanyetik dalganın hızının değişimi (Artar / Azalır / Değişmez)
Işının hava ortamından su ortamına geçmesi	Azalır
Kaynağın frekansını artırmak	Değişmez
Lazer ışığı yerine kızılötesi ışın kullanmak	Değişmez
Işının su ortamından plastik ortama geçmesi	Azalır

KISMİ PUAN

Her bir doğru yanıt 2 puandır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

5. 5.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Soru	Deney Numaraları
Hangi deneylerde yaylı sarkaçların periyotları eşit ölçülmüştür?	1 ve 3
Hangi deneyde yaylı sarkacın periyodu en büyük ölçülmüştür?	2
Hangi deneyde yaylı sarkacın periyodu en küçük ölçülmüştür?	4

KİSMİ PUAN

Her bir doğru yanıt 2 puandır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

5.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Soru	Deney Numaraları
Hangi deneylerde basit sarkaçların periyotları eşit ölçülmüştür?	5 ve 6
Hangi deneyde basit sarkacın periyodu en büyük ölçülmüştür?	7
Hangi deneyde basit sarkacın periyodu en küçük ölçülmüştür?	8

KİSMİ PUAN

Her bir doğru yanıt 2 puandır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

5.3. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen yanıt - İki geçerli yöntem:

- Yaylı sarkaçtaki cismin kütleini azaltmak.
- Yaylı sarkaçta kullanılan yayın yay sabitini artırmak.
- Basit sarkacın ipinin boyunu uzatmak.

KİSMİ PUAN

Verilen her bir geçerli yöntem 3 puandır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

6. 6.1. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen yanıt:

Öğrenciler istasyonlarda yaptıkları denemelerde, her iki sistemin de hareketini belirli bir düzen içinde gerçekleştirdiğini ve kütlelerin başladıkları noktaya geri dönme sürelerinin hep aynı kaldığını gözlemlemiştir.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

6.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen yanıt:

- Sarkacın bağlı olduğu ipin uzunluğunu artırmak.
- Yerçekimi ivmesinin daha düşük olduğu bir ortamda salınım yaptırmak.

KİSMİ PUAN

Verilen her doğru yanıt 2 puandır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.

6.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen yanıt:

- Yayın ucundaki m kütleini artırmak.
- Daha yumuşak bir yay kullanmak

KİSMİ PUAN

Verilen her doğru yanıt 2 puandır.

SIFIR PUAN (0 PUAN)

İlgisiz ve boş yanıtlar 0 puandır.