

# 4. ÜNİTE

## IŞIK ve SES

### BÖLÜMLER

#### IŞIĞIN YANSIMASI

#### SESİN MADDEYLE ETKİLEŞMESİ



### **Bu konular neden önemli?**

Çevremizde olan olayların sesini duymak isteriz. Hatta bazen daha iyi duyabilmek için kulağımızı sesin geldiği tarafa döndürürüz. Bu çevremizde olup biten olayları daha iyi anlamamıza yardım eder. Görüntüyü oluşturan ışığın maddeler ile karşılaşınca nasıl davranacağını bilmek daha iyi bir görsellik için gereklidir. Bu sayede çok güzel fotoğraflar çekebilirsin. Havai fişek yapan insanlar ışığın ve sesin tüm özelliklerini dikkate alırlar. Bu havai fişek gösterileri görsel şölene dönüşür.

## 1. BÖLÜM

### IŞIĞIN YANSIMASI

#### AMAÇLAR

Bu bölümde ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarıyla ilgili olarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi keşfedeceksiniz.

#### KAVRAMLAR ve TERİMLER

Işık ışınları

Işığın düzgün ve dağınık yansıması



Gökyüzünün kapalı ve bir ışık kaynağının çevrenizdeki olmadığı bir gecede cisimleri görebilir misiniz?

Akşam ailenizle otururken elektrikler kesilirse çevremizde bir ışık kaynağı olmadığından cisimleri göremeyiz. Ortam aydınlık olduğu zaman çevremizdeki cisimleri görmeye başlayabiliriz. Cisimlerin aydınlanması ışık kaynağından gelen ışınların o cisim ile etkileşimi sonrasında olur. Görme olayı ışıkla mümkündür.



Işık kaynağından gelen ışık, ışık ışını adı verilen temsili doğrular ile gösterilebilir. Işık ışınları aynı ortam içerisinde doğrusal yayılır.



Işık ışınları aynı ortamda doğrusal yayıldığı için cisimlerin gölgesi oluşur.



### Bilgi dağarcığı

Güneşten çıkan ışınlar yaklaşık 8,5 dakika sonra Dünyaya ulaşır. Dolayısı ile biz Güneşin 8,5 dakika önceki halini görürüz.

Çevremizdeki cisimler ışığı geçirebilir, soğurabilir veya yansıtabilir.

Işık ışını çarptığı cisimden geldiği ortama geri dönüyor ise buna **yansıma** denir. Tüm cisimler ışığı aynı oranda yansıtımlar. Ayna ışığın büyük bir kısmını yansıtırken duvar az bir kısmını yansıtır.



Yukarıdaki resimde parlak ve düz bir yüzeye sahip ayna resimdeki insanın görüntüsünü düzgün yansıtır. Mat ve pürüzlü yüzeye sahip beton zemin insanın görüntüsünü düzgün yansıtmaz.

### **Sizde deneyin...**

Sınıf penceresinden giren güneş ışığının önüne ışığı büyük oranda geçirmeyen parlak bir cisim koyduğumuz zaman güneş ışığı yansımaya uğrar. Bu cisim parlak bir cama sahip saat veya ayna olabilir.

### **Etkinlik; Işık kaynakları ve yansıma**

Aşağıdaki alanları uygun kavramlar ile doldurunuz. Bu kavramların dışında eklemek istediğiniz kavramları ekleyebilirsiniz.

Işık kaynakları	Işığı yansıtan cisimler

GÜNEŞ, YILDIZ, ATEŞ BÖCEĞİ, EL FENERİ, AY, MARS, ALÜMİNYUM FOLYO, AYNA, SİYAH KÂĞIT



### Bilgi dağarcığı

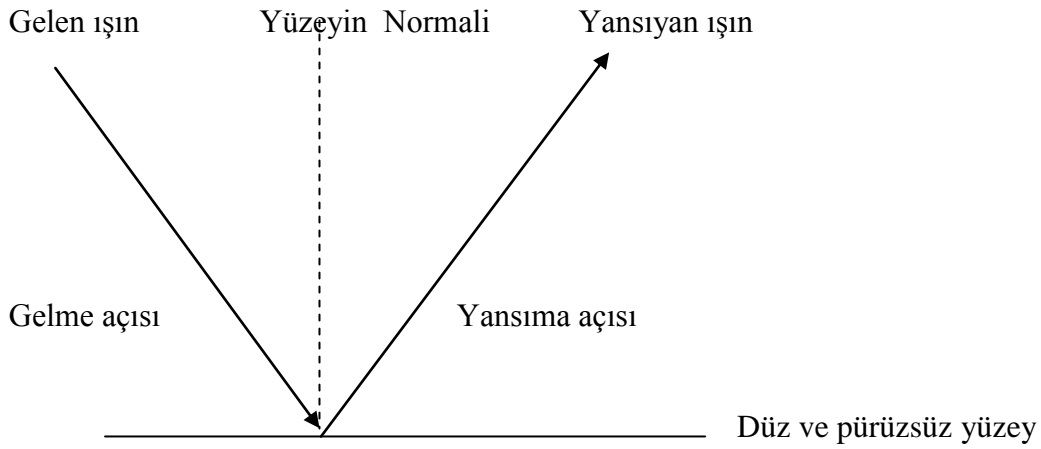
Uzay neden karanlık gözükür?

Güneş ışınları uzayda her yönde yayılmasına rağmen uzayı karanlık görürüz. Bunun nedeni uzayda ışığın yansıyabileceği maddesel ortam olmamasıdır.

### Işığın yansıması

#### Düzgün yansıma

Düz ayna gibi parlak yüzeyler kendi üzerine gelen ışık ışınlarını bir kurala göre yansıtırlar. Işık ışını bu yüzeye çarpınca doğrultusunu değiştirir. Yüzeyin normali gelen ışının değme noktasında yüzeye dik temsili olarak bizim tarafımızdan çizilen çizgidir. N harfi ile gösterilebilir.



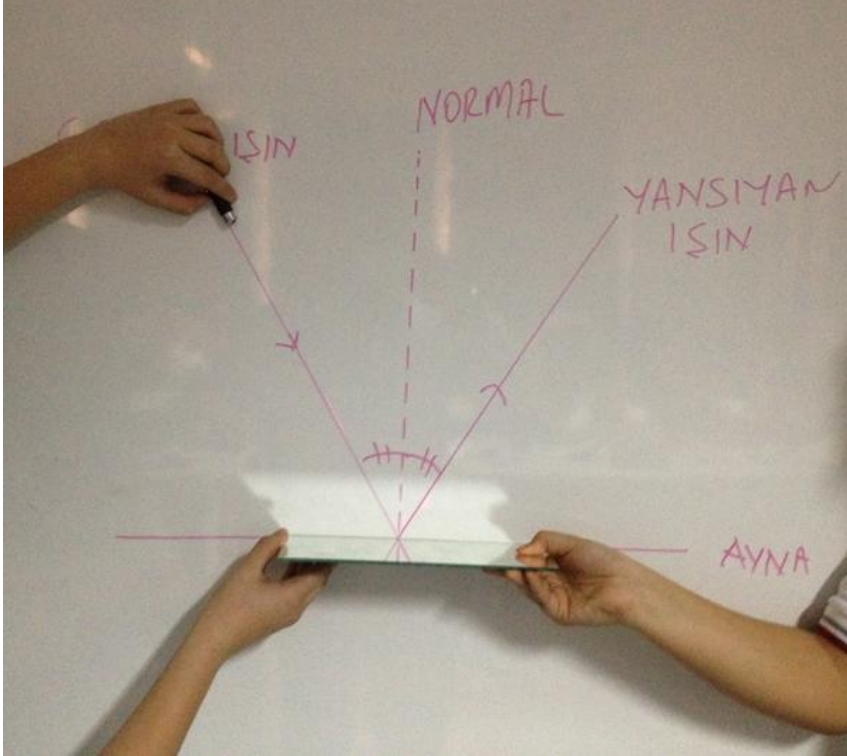
Yansıma kanunlarına göre;

\*Gelme açısı yansıma açısına eşittir.

\*Gelen ışın , Yüzeyin Normali ve Yansıyan ışın aynı düzlem üzerindedir.

Yansıma bu kurallara göre gerçekleşir. Bu sayede yansıyan ışığın yönünü bulabiliriz.

### Etkinlik; Yansıma kanunlarını sınıyorum



### Neler Gerekliyor?

\*Düzlem ayna

\*Lazer ışığı

\*Sınıf tahtası

\*Tebeşir veya tahta kalemi

### Nasıl Bir Yol izleyelim?

Sınıf tahtasına düzlem aynamızı şekildeki gibi turalım.

Düzlem aynamızın normalini çizelim.

Normal ile aynamızın kesişme noktasına lazer ışığını tahtaya paralel olacak şekilde gönderelim.

Lazer ışığının gelen ışın ve yansıyan ışın bölümlerini tahta kalemi ile çizelim.

Gelen ışın ve yansıyan ışın olarak yazıp belirtelim.

Gelme ve yansıma açısının eşit olduğunu çizimimiz üzerinde gözlemleyelim



Aynamızı hareket ettirerek gelen ve yansıyan ışının nasıl değiştiğini gözlemleyelim.

### Bilgi dağarcığı

Yansıtıcı yüzeye dik gelen veya yüzeyin normaline paralel gelen ışın yine kendi üzerinden döner.

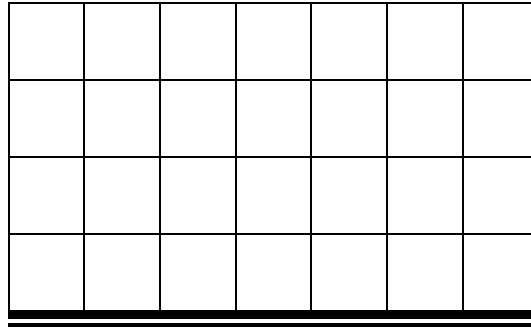


### Bilgi dağarcığı



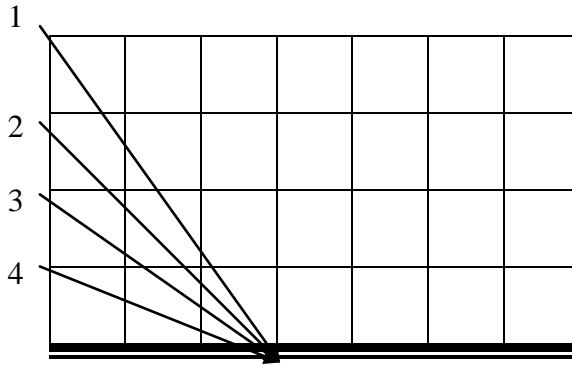
Amerikalı gök bilimciler 1971 yılında Astronotların Ay yüzeyine bıraktıkları aynaya lazer ışın demeti gönderdiler. Bu ışığın aynadan yansıyarak geri dönüş süresini ölçtüler. Süratini bildikleri lazer ışığının kaç metre yol aldığı buldular. Bu sayede Ay ın Dünyaya olan uzaklığını birkaç metre yanılma payı ile hesaplamış oldular.

## Etkinlik; Biz Çizelim

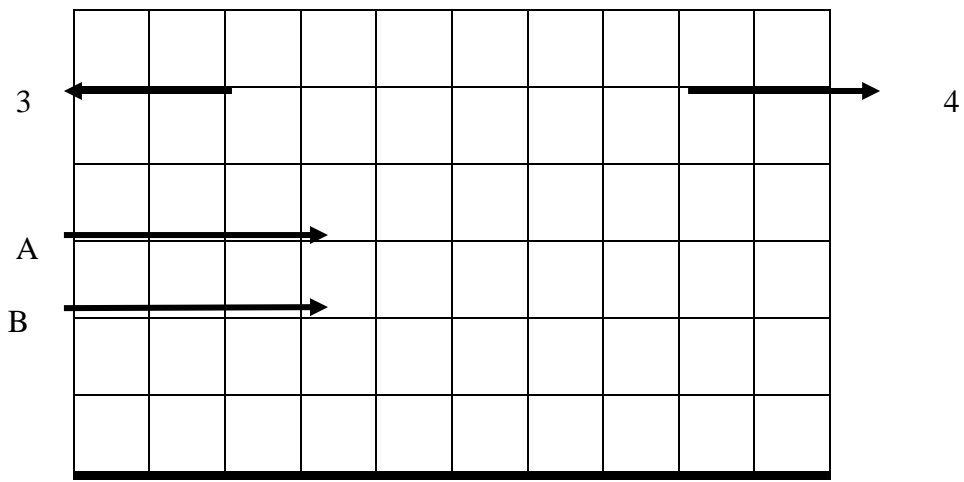


- 1.....ışın
- 2.....ışın
- 3.....açısı
- 4.....açısı
- 5.....normali

Yukarıdaki aynanın üzerine yansıma kanunlarını dikkate alarak bir ışın gönderelim. Bu ışının aynadan yansıması ile oluşan Gelen ışın, yansıyan ışın, Yüzeyin normali, gelme ve yansıma açısını yazarak belirtelim.



Yukarıdaki aynanın üzerine gönderilen dört ışının yansıma sonucu oluşan yansıyan ışınları çizerek numaralandırınız.

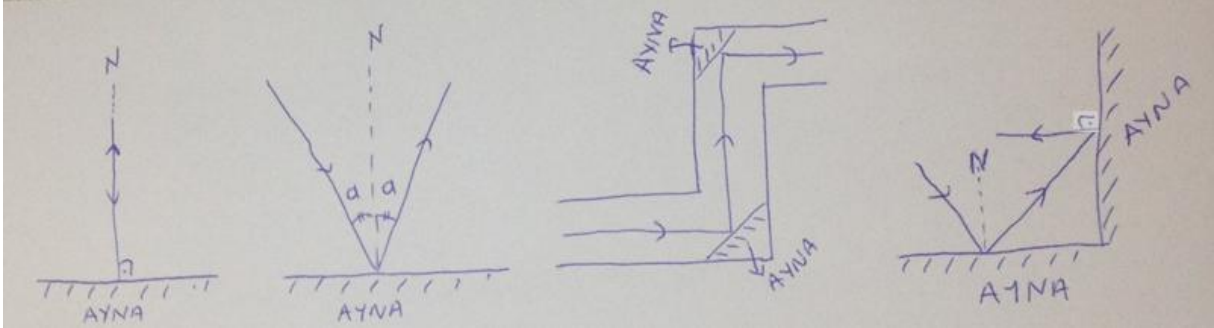


Yukarıdaki A ve B noktalarından gelen ışınlar sırası ile 3 ve 4 nolu ışınlar olarak çıkabilmesi için nasıl bir ayna düzeneği yerleştirilmelidir?

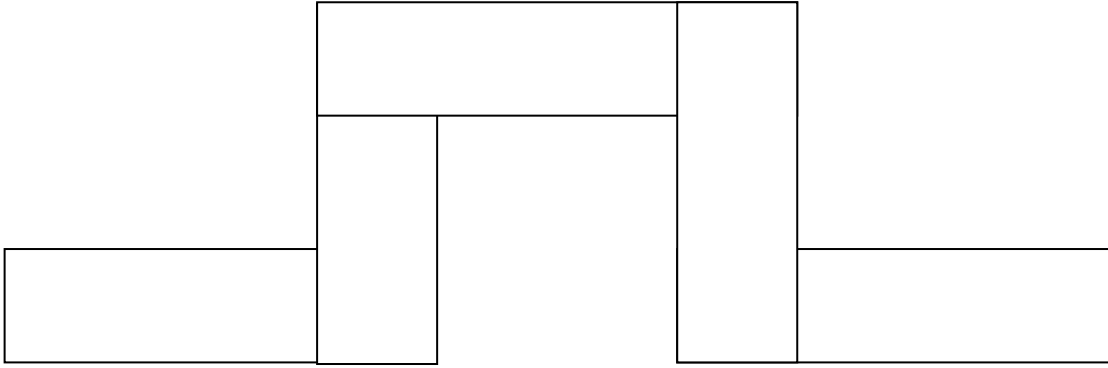


### Etkinlik; Hangisi yanlış

Aşağıdaki düz aynalara gelen ışınlardan birinin izlediği yol yanlış. Bunu bulabilir misin?



### Etkinlik; Aynaları nasıl yerleştirmeliyim?

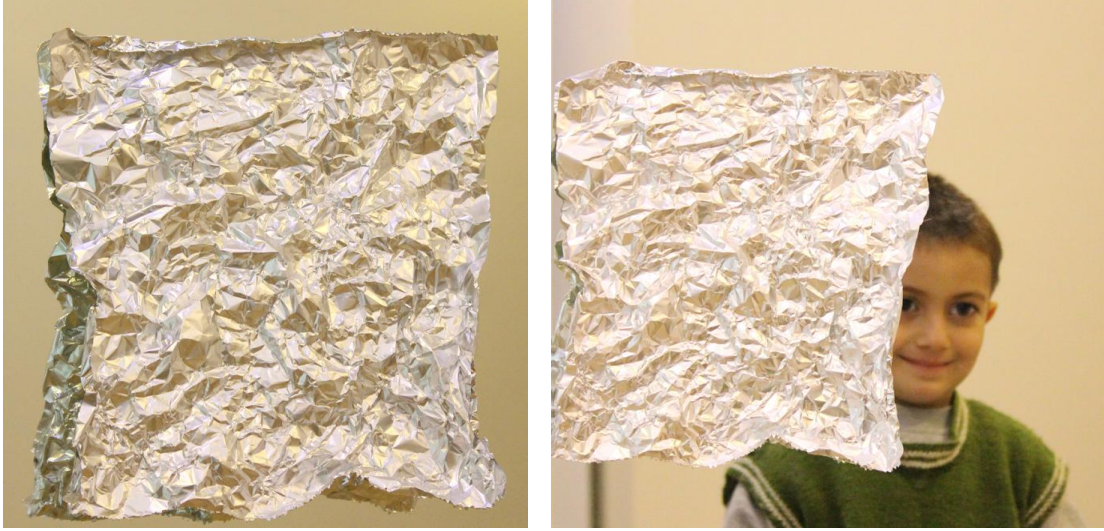


Göz

Tavşan

Çitin üzerinden karşıdaki tavşanları gözlemleyebilmek için şekildeki periskopta aynaları nasıl yerleştirmelisin?

## Düzgün ve Dağınık Yansımaya



Düz ve parlak bir yüzeye sahip aynada net görüntü oluşurken, düzgün yansımaya sahip olmayan alüminyum folyo görüntü oluşmaz.

Işık düz bir ayna değil de buruşturulmuş bir alüminyum folyo gibi bir yüzeyden yansır ise dağınık yansır. Dağınık yansımaya görülen yüzeylerde net görüntü oluşmaz. Örneğin kumaş, beton duvar, toprak, halı vb yüzeylerde dağınık yansımadan dolayı net görüntü oluşmayabilir.



Göllerde su rüzgârsız bir günde durgun ve pürüzsüzdür. Bu sebeple üzerine düşen ışığı düzgün yansır. Göl manzara resimlerindeki oluşan net yansımanın sebebi budur.



Dağınık yansımaya cisimlerin üzerine düşerse bu cismin görüntüsündeki detayları belirginleştirir. Bu sebeple fotoğrafçılıkta dağınık yansımaya yapan ışık kaynakları kullanılır. Bu ışık kaynaklarının yansıtıcı yüzeyi sizin buruşturduğunuz alüminyum folyanın yüzeyi gibi parlak ve pürüzlüdür.



Şoförler geceleyin yağmurlu havaları sevmezler. Yağmursuz bir havada araba ışıkları, pürüzlü bir yüzey olan asfalda çarpınca dağınık yansımaya uğrar. Bu karşıdan gelen aracın şoförünün gözlerini rahatsız etmez. Ancak yağmurlu bir havada asfaltın üzerinde bir su tabakası oluşur. Bu daha az pürüzlü yüzey ışığı yansıtır. Buda karşıdan gelen şoförün gözlerini rahatsız eder.

## 2. BÖLÜM

### SESİN MADDEYLE ETKİLEŞMESİ

#### AMAÇLAR

Sesin yansımaları, soğrulması bağlamında ses yalıtımı ve ses yalıtımı için geliştirilen teknolojiler hakkında bilgi, beceri ve tutum kazanmanız beklenmektedir.

#### KAVRAMLAR ve TERİMLER

Sesin yansımaları,  
Sesin soğrulması,  
Ses yalıtımı



Kar yağdığı zaman ortalık neden sessizleşir?

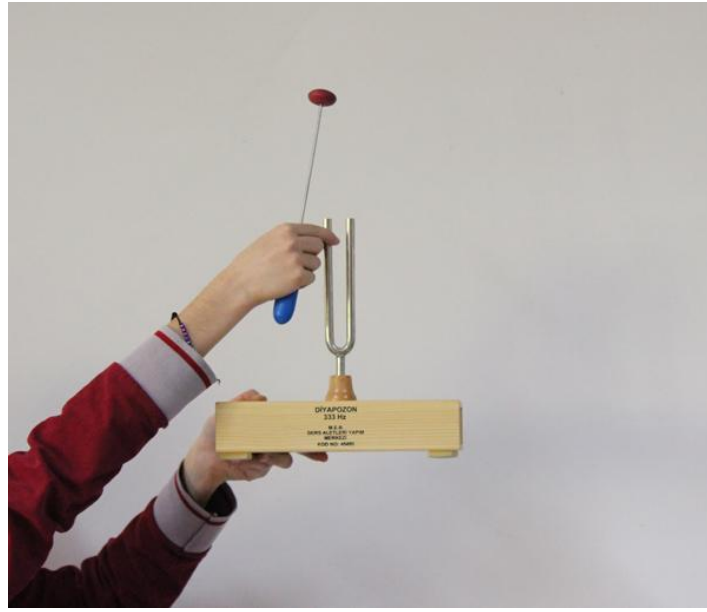




Binlerce yıl önce ses sistemleri yoktu. Antik tiyatrolarda sanatçılar binlerce seyirciye seslerini nasıl duyuruyordu?

Sınıf pencerelerini kapatınca dışarıdaki sesi neden daha az duyuyorsunuz?

Ses yaşam kalitemizin artışında çok önemli bir role sahiptir. Birbirimizi anlamamıza yardımcı olur. Çevremizde meydana gelen olayların farkına varmamıza kaktı sağlar. Ses üreten nesnelere ses kaynağı denir. Sesin kaynağından bize kadar ulaşabilmesi için bir ortama ihtiyaç duyar. Bu ortam gaz, sıvı veya katı bir madde olabilir. Sesin oluşabilmesi için çoğu zaman ses kaynağının geriye ve öne doğru hareket etmesi gerekir. Bu durumda cisim titreşir. Konuşurken çıkarttığımız ses soluk borumuzda bulunan ses tellerimizin titreşerek hava taneciklerini titreştirmesi sonucu oluşur.



Titreşmeyen bir madde ses çıkaramaz. Tokmak ile vurduğumuz diyapazon titreşir ve ses çıkarır. Eğer diyapazonu elimizle tutarsak titreşimi durur ve ses çıkmaz.



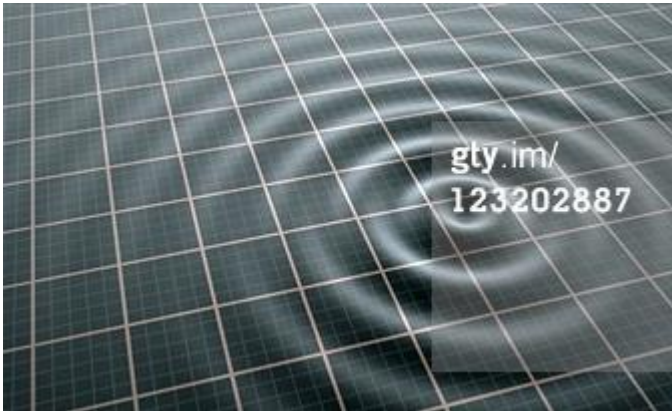
## Titreşimleri Hisset



Yüksek sesle konuşurken veya şarkı söyler iken gırtlığının iki tarafına dokun. Ne hissediyorsun?

Boş bir plastik şişenin içine doğru şarkı söyle. Elinle tuttuğun şişede bir değişiklik gözleyebildin mi?

Çevremizdeki tüm ses çıkaran maddeler titreşerek ses çıkarırlar. Bu titreşimlerin değişimi farklı seslere sebep olur.



Ses durgun bir suya atılan taş gibi kaynağından çevreye büyüyen dalgalar halinde yayılır. Büyürken etkileşim halindeki taneciklerin birim alandaki ses şiddeti azalır. Bu yüzden ses kaynağından uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.

Ses dalgaları her yöne dağılarak yayılır. Sesin bu özelliğini bilen bilim insanları sesi istedikleri yöne yansıtarak sesi belirli bir alana yönlendirebilirler.

## Etkinlik; Sesin kaynağından uzaklaşıyorum



### Neler Gerekliyor?

- \*Diyapazon
- \*Ders Kitabı

### Nasıl Bir Yol izleyelim?

- \*Okul bahçesine çıkalım.
- \*Ses kaynağımız olan diyapazondan beş, on, onbeş, yirmi ve yirmi beş metrelik çizgiler çizelim.
- \*Sırası ile beş, on onbeş, yirmi ve yirmi beş metrelik mesafelerden sesin şiddetinin değişimlerini dinleyelim.
- \* Sesin şiddetindeki değişimleri aşağıdaki alana 1 ile 5 arası değerler vererek not eldim.

Beş metre uzaklık	On metre uzaklık	Onbeş metre uzaklık	Yirmi metre uzaklık	Yirmi beş metre uzaklık



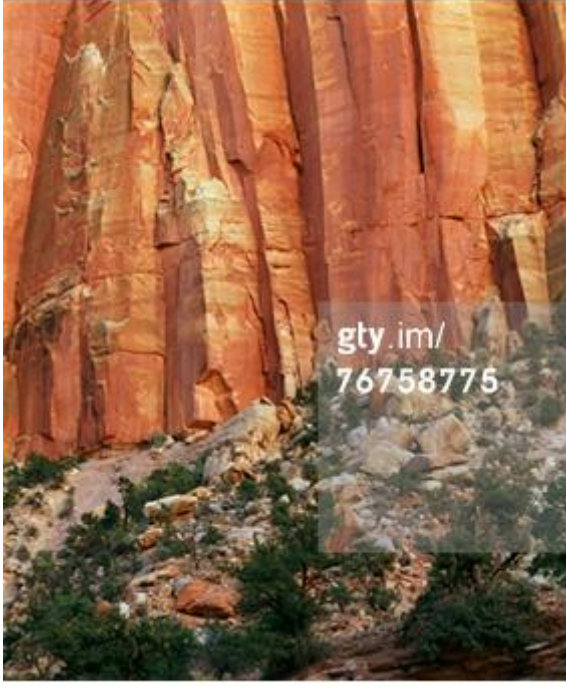
Ses ışıktan farklı olarak yayılmak için maddesel ortama ihtiyaç duyar.



Astronotlar birbirlerine seslerini duyuramazlar. Ancak radyo sinyalleri ile sesli iletişim kurabilirler. Uzayda maddesel ortam olmadığı için ses yayılmaz. Bu sayede güneşteki patlamaların, gezegenlerin dönerken, gök taşlarının uzayda gezerken oluşturdukları titreşimlerin bize ses olarak ulaşmasını engellenmiş olur. Uzay sessizdir.

### **Ses de ışık gibi yansır mı?**

Işığın parlak ve pürüzsüz yüzeylerden yansması günlük hayatımızı kolaylaştırır. Bu sayede sadece isteğimiz alanı aydınlatabilir ışık kirliliğini engellemiş oluruz.

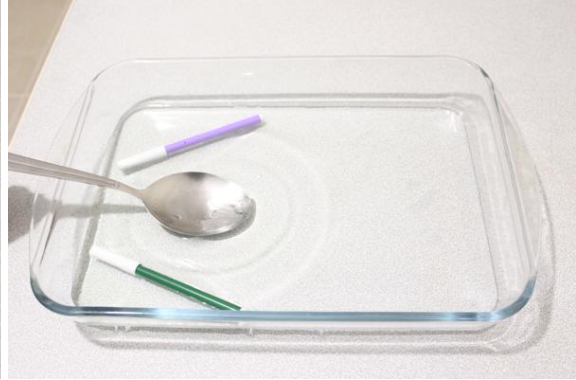


Ses de sert ve pürüzsüz yüzeylerde büyük oranda yansır. Bu bize ses kaynağından gelen sesi sadece istediğimiz alanda duyurmamıza yardımcı olur. Gereksiz ses kirliliğini ve enerji kaybını engeller.

### **Etkinlik; Ses Nasıl Yol Alır?**

#### **Neler Gerekliyor?**

- \*Su
- \*Derin olmayan bir tepsi
- \*İki kalem
- \*Kaşık



#### **Nasıl Bir Yol izleyelim?**

- \*Tepsiye biraz su koyun. Durgunlaşınca kadar bekleyin.
- \*Bir kaşık ile su yüzeyine dokunun. Her yöne dalgalar oluşturun. Su durgunlaştıkça tekrar dalga oluşturabilirsiniz. Havadaki ses dalgaları da bu şekilde yayılır.

\*Daha sonra şekildeki gibi kalemleri tepsiye koyun. Bir bantla kalemleri sabitleyebilirsiniz.

\*Kaşığı kalemlerin birbirine yakın olduğu tarafa dokundurarak dalgalar oluşturabilirsiniz.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Kalemler ile yaptığın etkinlikte dalgalar nasıl yayıldı?

.....  
.....  
.....

Kalemler ile yaptığın etkinlikte su dalgalarının yayılışını megafonda sesin yayılışı ile bir benzerlik kurabilir misin?

.....  
.....  
.....

### Sesin yansıması hayatımızı nasıl kolaylaştırır?



Yarasa çıkardığı sesin cisimlerden yansıması ve kendine ulaşması için geçen süreden cisimlerin kendine olan uzaklığını hesap eder. Bu sayede cisimlerin yerini tayin edip onlara çarpmaz. Aynı şekilde yunuslarda çıkardığı seslerin avlarından yansıyan sesler ile yerlerini tespit eder.

Bilim adamları da canlıların bu özelliklerinden faydalanarak sonar, radar ve ultrason gibi teknolojik cihazlar tasarlamıştır.

Aşağıdaki cihazlar ve kullanım alanlarını ile ilgili araştırma yapalım.

Sonar

.....  
.....  
.....

Radar

.....  
.....

.....  
Ultronson  
.....  
.....  
.....

Sizce maden yataklarının, yer kabuğundaki kırıkların( faylar), fosillerin, yer altı su kayaklarının tespitinde sesin yansıması nasıl kullanılabilir?

.....  
.....  
.....

Ses Hayatımızın Neresinde?

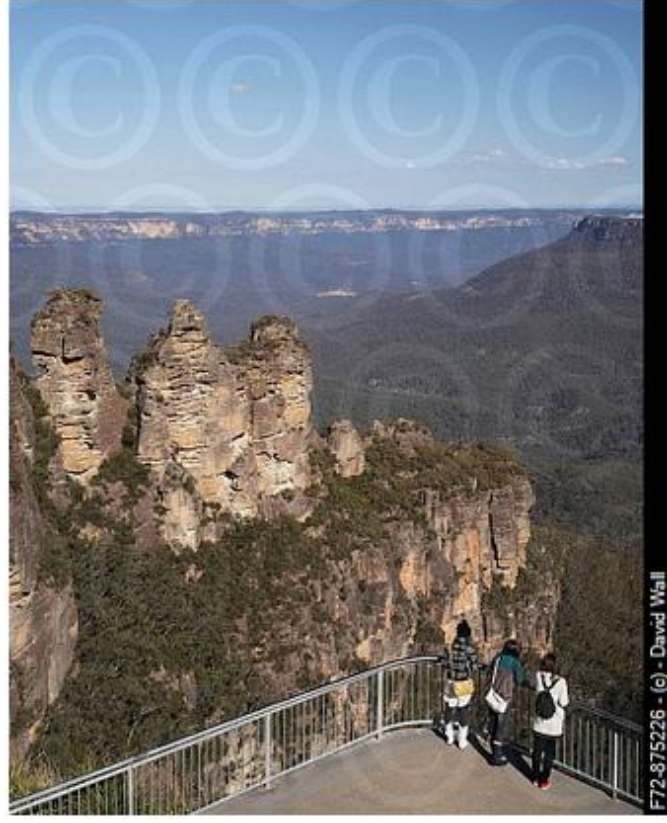


Ses farklı ortamlarda farklı hızda yayılır. Buda farklı duyulmasına sebep olur. Maden ocaklarında metan gazı patlamalara neden olabilir. Belli aralıklar ile maden ocaklarında otomatik olarak çalınan düdüklere çıkan sesler ortamda metan gazı var ise farklı duyulacaktır. Bu ön uyarı sistemi olarak kullanılır.  
Balıkçılar sonarı nasıl kullanır?



Karadeniz de balık avlayan ticari balık tekneleri sonar cihazı kullanır. Bu sayede ses dalgalarını kullanarak balığın gemiye olan uzaklığını, hızını, balığın ne kadar derinlikte bulunduğunu ve açısını belirlerler. Sonrasında bu bilgiler ışığında ağlarını atarak balıkların soframıza ulaşım yolculuğunu başlatırlar. Sesin sualtında yayılmasını ve yansımalarını değerlendiren bu cihazlar balıkçıların işini çok kolaylaştırır.





Sesin bir yüzeye çarpıp geri dönmesine **yankı** denir. Boş bir salonda, bir dağın yamacında sesimizi geri duymamızın sebebi yankıdır. Yankının oluşması için ses kaynağı ile sesin yansıyacağı yüzey arasında 17 metreden büyük olmalıdır. Aradaki mesafe 17 metreden daha küçük olursa kulağımız yankı ile ses kaynağından çıkan sesi ayırt edemez.



Bazen de sesin yansımalarını istemeyiz. Bu sebeple yumuşak ve pürüzlü yüzeyler ile sesi soğururuz. Boş bir evde ses sert duvarlardan yansır ve tekrar duyulur. Eşyalı bir evde, ise ses bu eşyalardaki yumuşak yüzeylerle soğurur. Az bir bölümü geri yansıyabilir.



Konferans salonlarında, sınıfta, düğün salonlarında, sinemalarda, ses kayıt stüdyolarında, hava alanlarında, duvar yüzeyler sesi soğuran yumuşak malzeme ile kaplanmışdır. Bu sayede ses de yansıma çok az olur.

### Bilgi dağırcığı

Suyun altında sesin hangi yönden geldiğini anlayabilir miyiz?



Suyun altında ses havadaki hızına göre yaklaşık dört kat hızlı yayılır. Dalgıçlar su altındaki en ufak sesleri bile rahatlıkla duyarlar. Havada ses suya göre yavaş hareket ettiğinden iki kulak zarına farklı zamanlarda ulaşır. Bu sayede beyin sesin geldiği tarafı anlayabilir. Fakat su içinde bu fark çok azaldığı için beyin tarafından algılanmaz. Sesi duyar fakat hangi yönden geldiğini anlayamaz. Her yönden geliyormuş gibi algılanır.



Ses yalıtımı sesin olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla yapılan yalıtım türüdür. Ses ortamda yayılırken önüne çıkan engellere çarpar. Sesin bir bölümü geri yansır, bir bölümü önüne çıkan engel tarafından yutulur. Kalan kısım ise engelin diğer tarafına geçer. Ses yalıtımı yaparken sesin yalıtım malzemesi tarafından yutulmasını isteriz. Ses yalıtımı yapılırken ses yutma kapasitesi en yüksek olan maddeler kullanılır.

### **Etkinlik; Sesi Soğuruyorum**

#### **Neler Gerekliyor?**

- \*Telefon veya çalar saat
- \*Yumuşak iki adet yastık

#### **Nasıl Bir Yol izleyelim?**

Telefonun çalmasını sağlayalım. Sonrasında iki yastığın arasına koyarak çalmasını sağlayalım.

Ses önceki duruma göre nasıl duyuluyor?

.....  
.....  
.....

Neden?

.....  
.....

Yastık yerine hangi malzemeler aynı görevi görürdü?

.....  
.....  
.....

### **Etkinlik; Sesi hangisi daha iyi soğurdu...**



#### **Neler Gerekliyor?**

- \*Kazak
- \*Tahta

## Nasıl Bir Yol izleyelim?

Kazak ve tahta parçasını hazırlayalım. Ses değişimlerini daha iyi anlamak için gözlerimizi kapatalım. Bir arkadaşımızın bize sırası ile kazağı ve sonrasında tahta parçasını ağızımızın 15-20 cm yakınına tutmasını isteyelim. Her bir durum için yüksek sesle “Günaydın” diye bağıralım.

Ses kazağı doğru mu yoksa tahtaya doğru mu bağıınca daha iyi duyuluyor?

.....  
.....  
.....

Farklılığın sebebi ne olabilir?

.....  
.....

Kazak yerine hangi malzemeler aynı görevi görürdü?

.....  
.....  
.....



Ses tutma kapasitesi fazla olan maddeler strafor, kumaş, keçe, camyünü gibi pürüzlü, içi hava keseciğı dolu ve gözenekli maddelerdir. Bu maddeler sesin yankılanmasını, yansımalarını en aza indirir. Taneciklerin enerjisini en aza indirirler. Sürtünme enerjisine dönüşen titreşim ısı enerjisine dönüşür. Maddeler sesi farklı miktarda soğurabilirler.

### Çizim Notu: otomobildeki ses yalıtımını gösteren resimler

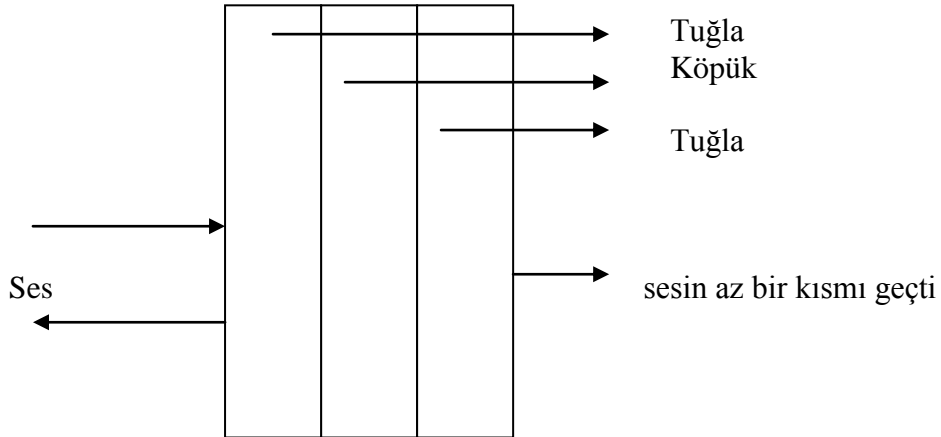
Arabalarda motordan, yol ile tekerleğın etkileşiminden ve çevreden gelen gürültüyü araç içinde duymamak için araç içi ses yalıtımı ve titreşimi dolayısı ile sesin oluşumunu engelleyen malzemeler kullanılır.

Araba motorundan yakıtın yanması sonucu oluşan sesin şiddetini azaltmak için eksoz kullanılır. Sizce eksoz nasıl bir yapıya sahiptir? Çizerek gösteriniz.



Otoban ve tren yolu kenarlarındaki duvarlar ses yalıtımına yardımcı olur.

Binalarda yan komşunuzdan, sokaktan gelen istenmeyen sesleri engellemek amacıyla ses yalıtımı yapılır. Duvarın içinde ses yalıtımı için iki tuğla arasına içinde ufak hava kesecik veya boşlukları bulunan strafor, cam yünü gibi yalıtım malzemeleri konur.



Yukarıdaki duvarda sesin çok az bir kısmı karşı tarafa geçmiştir. Sesin büyük bir kısmı yalıtım malzemesince soğurulmuştur.



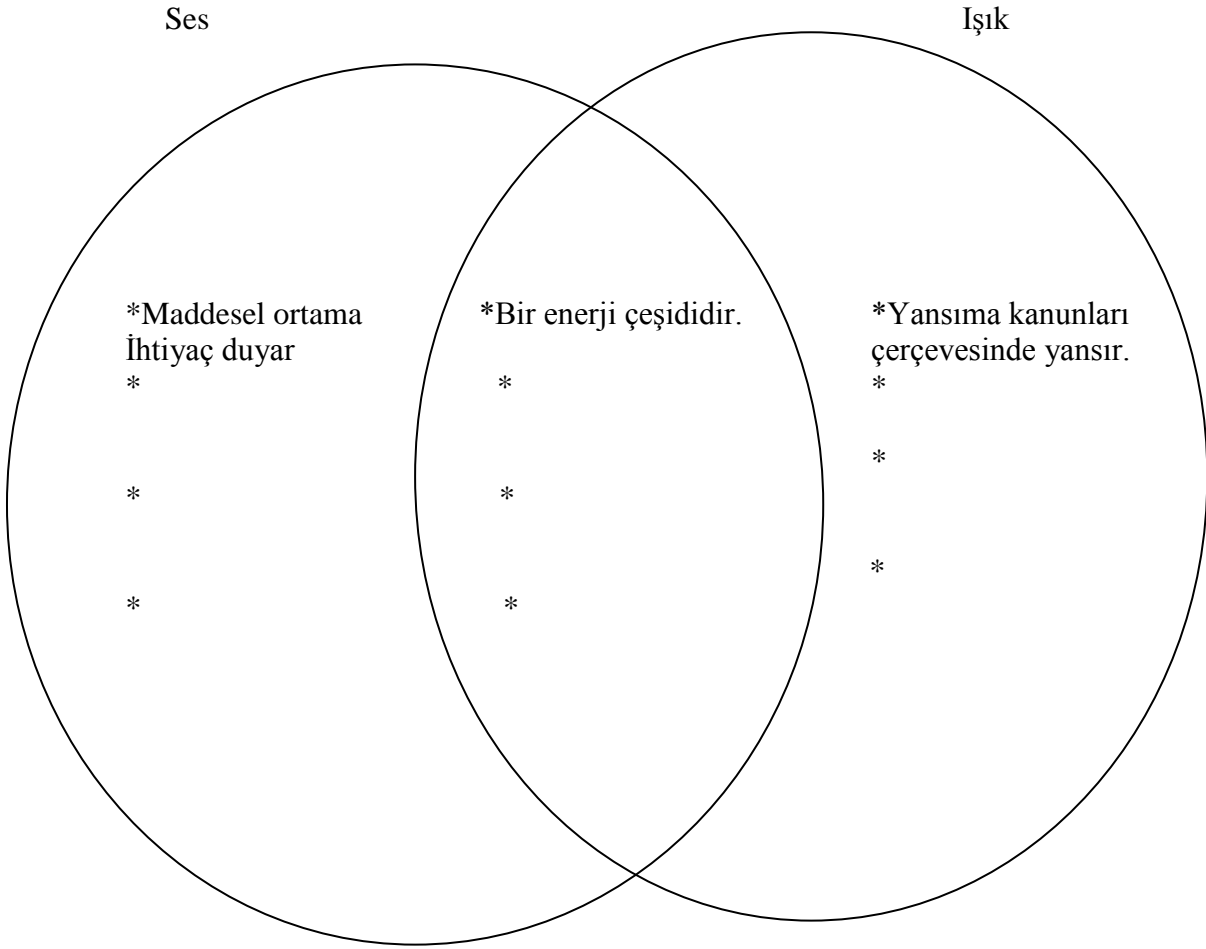
Sesin büyük mekânlarda net duyulabilmesi ve istenen şekilde yankılanarak dağılması için akustik uygulamalarından faydalanılır. Camilerde, tiyatro sahnelerinde, sinema, konferans ve toplantı salonlarında akustik uygulamalarından yararlanır.

Yaşadığınız bölgede veya gezip gördüğünüz yerlerde yalıtım ve akustiğin göz önünde bulundurulduğu yapılara örnekler veriniz.

.....  
.....  
.....

## Değerlendirme 1

Ses ve ışığın ortak ve farklı yönlerini aşağıda belirtiniz.

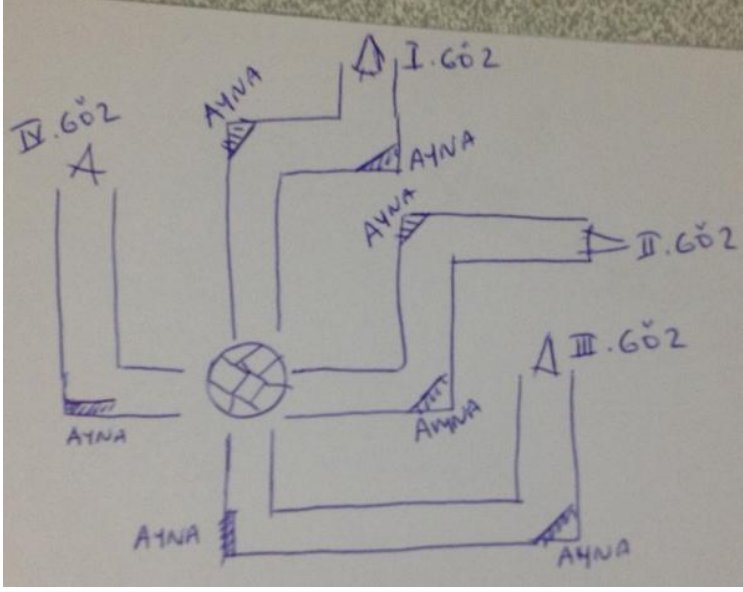


Aşağıdaki boşlukları uygun ifadeler ile doldurunuz.

Eksoz – titreşimi- Sonar- onyed- sünger- ışık- gelen ışın- soğrulması

1. Sesin kumaş, köpük , cam yünü gibi maddeler tarafından emilmesine ..... denir.
2. Balıkçılar su altındaki balıkların yerini ..... cihazı ile tespit edebilir.
3. Ses maddelerin ..... ile oluşur.
- 4.Yankı olayının meydana gelebilmesi için ses kaynağı ile cisim arasında en az ..... metre uzaklık olmalıdır.
5. Ses stüdyolarında duvarlar ..... ile kaplanmıştır.
6. .... ile iç organların fotoğrafı çekilebilir.
7. Ses en hızlı ..... da yayılır.
8. Ses ve ışığın süratleri karşılaştırıldığında ..... daha süratli hareket eder.
9. Kaynaktan çıkıp bir yüzeye çarpan ışına ..... denir.
10. Araba motorundan yakıtın yanması sonucu oluşan sesin şiddetini azaltmak için .....kullanırlar.

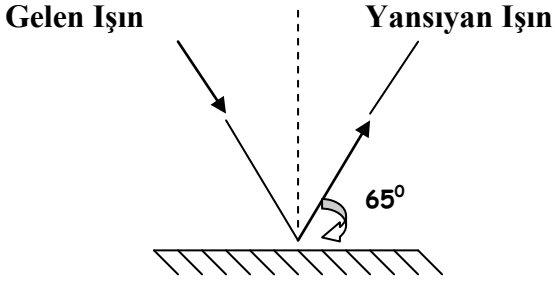
**Soru1:**



Dört öğrenci ayna ve meyve suyu kutuları ile hazırladıkları düzenekler ile şekildeki gibi topa bakmaktadır. Hangi göze sahip öğrenciler topu görebilir?

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

**Soru 2.**



Yansıyan ışının ayna ile yaptığı açı  $65^{\circ}$  'dir. Gelme açısı kaç derecedir?

- A) 25    B) 50    C) 65    D) 115

**Soru 3:**

Binaların ısı yalıtımı için dış cepheleri çeşitli izolasyon malzemeleri ile kaplanmaktadır. Pencereler ise iki veya üç camdan oluşmakta ve içlerindeki hava vakumlanarak ısının hava molekülleri ile iletilmesi engellenmektedir. Isı yalıtımı yapılırken kullanılan malzemeler ses yalıtımına nasıl katkı sağlar?

**Soru 4:**

Kütlesi ve hacmi olan her şeye madde denir. Aşağıdakilerden hangisi madde değildir?

- A-Cam B-Ses C-Hava D-Hücre

**Soru 5:**

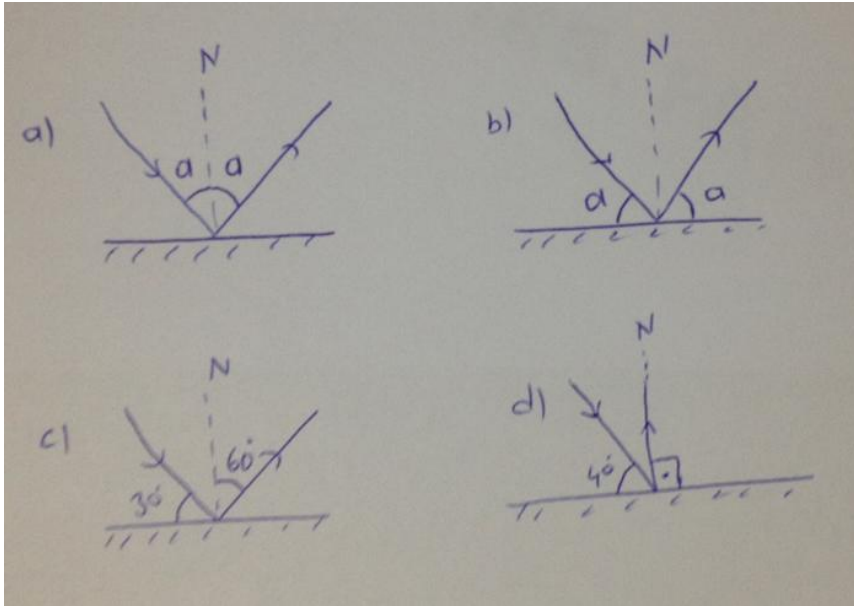
- I. Sesin bir yüzeye çarpıp tekrar duyulması  
II. Çalar saatin çıkardığı sesin saat yastığının altında daha az duyulması  
III. Yüzeye çarpan sesin yayılma doğrultusunu değiştirmesi

Yukarıda verilen durumlar ses dalgalarının madde ile etkileşmesi ile ilgili olarak hangi olaylarla açıklanabilir?

- |    | <u>I</u>  | <u>II</u> | <u>III</u> |
|----|-----------|-----------|------------|
| A) | Soğurulma | Yansımaya | Yankı      |
| B) | Yankı     | Soğurulma | Yansımaya  |
| C) | Yankı     | Yansımaya | Soğurulma  |
| D) | Yansımaya | Soğurulma | Yankı      |

**Soru 6:**

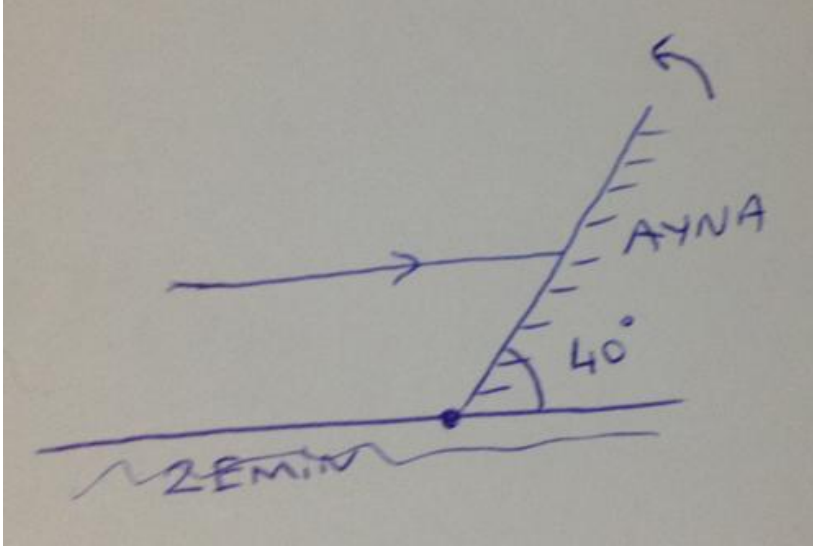
Aşağıdaki şekillerden hangisinde aynaya gelen ve yansıyan ışık ışınları yanlış olarak gösterilmiştir?





**Soru 7:**

Şekilde zemine 40 derecelik açı ile bağlı ayna görülmektedir. Zemine paralel gelen ışın, bu aynadan yansıdıktan sonra tekrar kendi üzerinden dönebilmesi için ayna ok yönünde kaç derece döndürülmelidir?



- A) 40      b) 50      c) 140      d) 180