



FİZİK

DOKUZUNCU SINIFLAR İÇİN

DERS KİTABI



FİZİK 9

Ders Kitabı

Fizik 9, Ders Kitabı

Metin © Cambridge University Press 2012.

İlk kez kitap 2012 yılında İngilizce olarak yayınlanmıştır.

Çevrilmiş olan bu kitap Cambridge University Press ile yapılan anlaşmaya dayalı olarak yayınlanmıştır.

Fizik 9, Ders Kitabı © Arbëria Design, 2018

Cambridge Checkpoint Science Coursebook 9 (Physics)

Text © Cambridge University Press 2012.

This book was first published in English in 2012.

This translation is published in agreement with Cambridge University Press.

Physics 9 © Arbëria Design, 2018

İngilizce başlık:

Cambridge Checkpoint Science Workbook 9 (Physics)

Makedonca başlık:

Физика 9, учебник

Yazarlar:

Mary Jones, Diane Fellowes-Freeman ve David Sang

Yayıncı:

Arbëria Design - Kalkandelen

Editör:

Dashmir Ademi

Dokuzuncu baskı:

Kalkandelen, 2026

Profesyonel düzenleme ve adaptasyon:

Prof. Dr. Bashkim Ziberi

Mr. Ana Dodevska

Mr. Jelda Rustemi

Makedonca tercüman:

Saki Yusuf

Dil düzenlemesi:

Dr. Çoskun Kerala

Mensur Mamuti

Jelda Rustemi

Teknik işlemler ve tasarım:

Arbëria Design

Mensur Mamuti ve Mujdin Zeqiri

Basın Evi:

Arbëria Design - Kalkandelen

Dolaşım:

50 kopya

Eğitim ve Bilim Bakanı Pedagoji Servisi Müdürü tarafından onaylanan 31.05.2016 tarih ve 22-955/1 sayılı kararın geçerliliğinin devamına ilişkin 25.07.2018 tarih ve 08-9067/1 sayılı Karar ile Makedonya Cumhuriyeti bu metnin Makedonya Cumhuriyeti'ndeki ilkokullarda kullanılmasını onayladı.

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:53(075.2)=512.161

JONES, Mary

Fizik 9 : ders kitabı / [yazarlar Mary Jones, Diane Fellowes-Freeman ve David Sang ; makedonca ve ingilizce tercüman Saki Yusuf]. - [baskı 9]. - Tetovë : Arbëria design, 2026. - 91 str. : ilüstr. ; 30 см

Превод на делото: Cambridge checkpoint science coursebook 9 (Physics). -

Преведено според: Физика 9 : учебник. - Sozlük: стр. 90-91

ISBN 978-608-236-433-9

1. Fellowes-Freeman, Diane [автор] 2. Sang, David [автор]

COBISS.MK-ID 69133829

© Bütün haklar ayrılmıştır. Bu kitabın hiçbir kısmı diğer bir tür, elektronik alet veya makina ile yeniden basılamaz veya aktarılamaz, fotokopi, belgeleme, yeniden bulmak için sisteme kaydetme gibi durumlar basın evinden yazılı yetki alınmadan yapılması yasaktır.



Fizik 9 kitabının Makedonca dilinde adapte olmuş yayını dokuzuncu sınıflar için öngörülen ders programına uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Bu program Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Milli Eğitim ve Bilim Bakanlığı ve Cambridge Uluslararası Sınav Merkezi (Cambridge International Examinations) tarafından ortak bir şekilde getirilmiştir.

Program süresince birçok gerçek öğreneceksin ve bilgi edineceksin. Aynı zamanda, bir bilim adamı olarak düşünmeye başlayacaksın.

Bilim adamları veri topluyorlar ve deney yapıyorlar ve böylece işlerin nasıl yürüdüğünü keşvediyorlar. Bir deneyi nasıl planlayacağını öğreneceksin ve bunun ile herhangi bir soruya cevap verebileceksin. Sonuçlarını nasıl yazmayı öğreneceksin ve bunları kullanarak bir sonuca varmanı.

Bu sembole rastlayınca **BA**, bu ödev sana senin BİLİMSEL-ARAŞTIRMACI kabiliyetlerini **geliştirmeye** sağlayacaktır.

Tedrisat programını öğrenirken, gerçek ve bilimsel fikirleri öğrenmen çok önemlidir. Ancak, bu gerçek ve fikirleri uygulaman da çok önemlidir.

Bu sembolü gördüğünde **D+U**, bilgini uygulama zamanının gelmiş demektir. Öğrendiğini kullanarak, çok iyi düşünmen lazım ve cevabı kendin çözmen. (D+U düşün ve uygula demektir)

Herbir dersin sonunda aklında tutman gereken temel bilgiler toplanmıştır.

Bu ders kitabı ile beraber giden alıştırma kitabı, bir didaktik bütün oluşturuyorlar. Alıştırma kitabında büyük sayıda alıştırmaya rastlayacaksın ve bunlar öğrendiklerini belirlemeye, terimlere alışmaya ve araştırma kabiliyetini geliştirmene yardım edecektir.

Alıştırma kitabındaki alıştırmaların işaretlendiği sayılar okuma kitabındaki ders sayısına uygundur ve okuma kitabındaki geçen malzemeyi çok iyi bir şekilde tamamlıyorlar.



Konu 1 Kuvvetler ve hareket

1.1	Kaldıraçlara giriş	6
1.2	Kaldıraç kanunu	8
1.3	Kuvvet momentlerini hesaplama	10
1.4	Yoğunluk kavramı	12
1.5	Yoğunluğun ölçülmesi	14
1.6	Yoğunluğun ölçülmesi ve Arşimed	16
1.7	Yoğunluğun hesaplanması	18
1.8	Basınç	20
1.9	Basıncın hesaplanması	22
1.10	Gaz ve sıvılarda basınç Belirleme için sorular	24 26

Konu 2 Enerji

2.1	Isı	28
2.2	Isı iletkenliği	30
2.3	Konveksiyon	32
2.4	Radyasyon	34
2.5	Buharlaşma	36
2.6	Fosil yakıtlar	38
2.7	Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları	40
2.8	Enerjiyi nasıl kullanıyoruz Belirleme için sorular	42 44

Konu 3 Elektrik ve Manyetizma

3.1	Statik elektrik	46
3.2	Pozitif ve negatif yük	48
3.3	Hareketli elektronlar	50
3.4	Elektrik akımının açıklanması	52
3.5	Elektrik devrenin oluşturulmasında kullanılan iletken ve yalıtkanlar	54
3.6	Bir devreden geçen elektrik akımı	56
3.7	Paralel bağlı olan akım elemanları	58
3.8	Devrelerde gerilim	60
3.9	Devrelerde direnç	64
3.10	Mıknatıslar ve manyetik malzemeler	66
3.11	Mıknatıs kutupları	68
3.12	Manyetik alanı nasıl gösteriyoruz	70
3.13	Elektromıknatıs Belirleme için sorular	72 74

Konu 4 Ses

4.1	Farklı sesler	78
4.2	Ses nasıl yol alıyor	80
4.3	Osilasyonların açıklanması	82
4.4	Ses dalgasının osiloskopta görünmesi	84
4.5	Nasıl duyuyoruz Belirleme için sorular	86 88

Sozlük

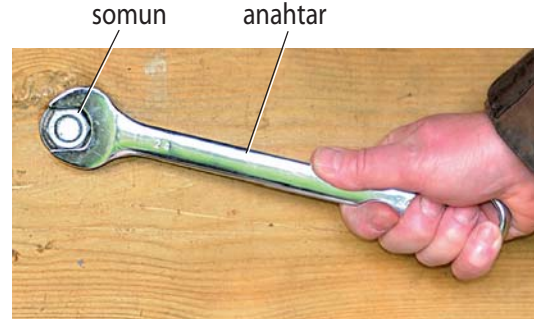
90



1.1 Kaldıraçlara giriş

Aşağıdaki fotoğraf bir somunun tamirci anahtarı ile nasıl döndürüldüğü gösterilmiştir. Tamirci itiyor, daha doğrusu, anahtarın ucuna etki yapıyor.

Tamircini uyguladığı itme kuvveti anahtarı döndürüyor. Diyoruz ki, kuvvet **döndürme momentumu** yaratıyor. Somunu sıkamak için, tamirci saatin ibrelerinin döndükleri yönde etki yapıyor.



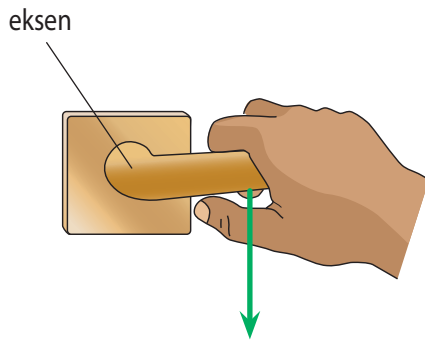
Tamirci anahtarı ile somun sıkmak.

Kapıyı nasıl açıyoruz

Bir kapıyı açmak için iki kuvvet gerekmektedir ve bunların ikisi de döndürme etkileri vardır. İlk olarak, kapı koluna bastırıyoruz. Bundan sonra, kapı kolunu kendimize doğru çekiyoruz ve kapı açılıyor.

Kapı kolu üzerinde hareket ettiğin ve dikey olarak aşağıya doğru yönlendirdiğin kuvvet, bir dönme momenti yaratır. Kapı kolu, dikey olarak aşağı doğru hareket etmez, ama döner çünkü kapıya sabitlenmiştir. Kapı kolunun sabit olduğu yere **destek noktası** denir.

Kapıda bilekler vardır. Kapıyı çektiğimizde, kapı bunların etrafında dönüyor. Bunlar kapının etrafında döndüğü eksen kapsıyorlar.



Kapı açtığımızda-kuvvetler kapı kolunun ve kapının dayanma noktalarında, daha doğrusu, dönme eksenleri etrafında dönmelerine neden olurlar.

Sorular

- 1 Tamirci anahtarı olan şekle bak. Şekle yukarıdan bakar gibi durumu çiz. Dayanma noktasını işaretle ve tamircinin etki yaptığı kuvveti bir ok ile işaretle.



Terazi ile ölçme

Fotoğrafta gösterilmiş olan terazinin ortadan geçen dayanma noktası vardır. Teraziyi bu noktaya göre dengeliyoruz.

Terazi ile elma ölçüyoruz. Bunlarda terazinin sağ tarafına konuşmuşlardır. Sol tas ağırlıklarının uyguladığı kuvvet, elmanın sağ taslara uyguladığı kuvvet ile eşit olmalıdır.

Tartıların ağırlığı elmaların ağırlığından biraz daha büyük olduğunu görebilirsiniz.

Tartılar terazinin sol tarafta aşağıya doğru ağır çekmesine nedendirler. Bunlar teraziyi saatin ibrelerinin hareketi yönünde döndürüyorlar, ancak, tartıların döndürme momentumu daha büyüktür.

Tartılar teraziye saat ibrelerinin hareketine göre ters yönde döndürüyorlar.



Elmaların ağırlığı teraziye saat ibrelerinin hareketi yönünde döndürüyorlar.

Daha ağır olan nedir, elmalar mı tartılar mı?

Sorular

- 2 a Fotoğrafa göre tartıların elmalara göre neden daha ağır olduklarını söyleyebilirsin?
- b Bu durumu çiz ve teraziye etki yapan kuvvetleri işaretle.

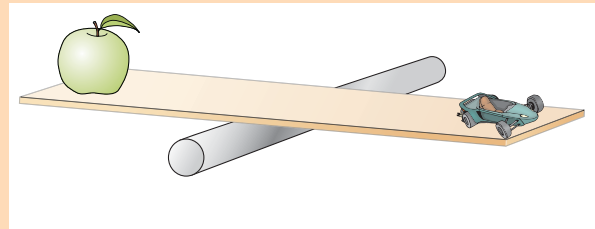
Etkinlik 1.1 Terazinin yapılması

Basit bir terazi yapabilirsin eğer dayanma noktasına veya odun silindire göre dengelenmiş bir tahta kullanırsan.

Kısım 1: Öğretmen sana birkaç cisim verecektir. Yaptığın terazi yardımı ile cisimleri karşılaştır ve ağırlıklarına göre sıralandır, öyle ki, en hafifinden başlayacaksın.

Kısım 2: Öğretmen ağırlığı 1 N olan bir cisim verecektir. Cisimlerin hangilerinin ağırlığı 1 N dan daha büyük, hangilerinin ise 1 N dan daha az olduğunu bul.

Kısım 3: Böyle bir terazi ile her bir cisimin ağırlığını nasıl bulacaksın?



Aklında tut

- Kuvvet eylemi altında, vücut üzerinde hareket eden ve destek noktası etrafında dönebilen bir dönme momenti meydana gelir.





1.2 Kaldıraç kanunu

Eğer bazen tahteravallide sallandıysan kuvvetlerin döndürme momentumunun nasıl dengelendiğini biliyorsundur.

Tahteravalli bir dayanma noktasına dayanan bir uzun kırıdır. Dayanma noktası kırışın ortasındadır.

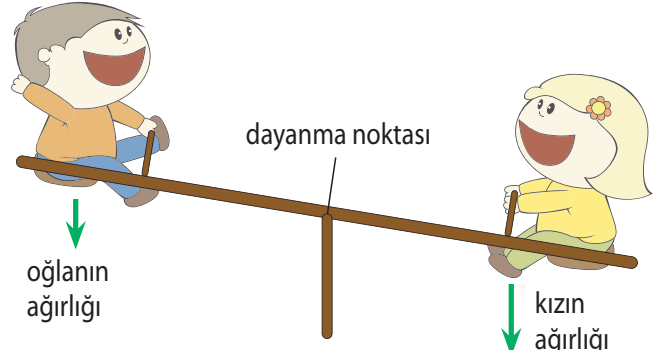
Uzun bir kırış veya bir çubuk, tahteravalli gibi, bir dayanma noktası veya bir eksen tarafında dönebilir, buna kaldıraç diyoruz.

Şekilde görüyorsun ki kız (sağda) oğlandan daha ağırdır, çünkü kaldıraç onun tarafında daha ağırdır. Kızın, kendi ağırlığı ile, oğlana göre, daha büyük döndürme momentumu vardır.

Şekilde tahtreavil gösterilmiştir. Bunda dayanma noktası ve kaldıraça aşağıya doğru yönelik etki eden iki kuvvet gösterilmiştir.



Parkta çocuklar.



Şekilde tahterevalliye etki yapan kuvvetler gösterilmiştir.

Sorular

- 1 Tahteravallinin üstünde oturan çocukların gösterildiği şekle bak. Kızın ağırlığının döndürme momentumu saatin ibrelerinin hareket yönünde mi yoksa buna ters yöndemidir?

Denge

Çocuklar tahteravalliye nasıl dengeliyorlar? Kız bunu eksene yaklaşarak yapabilir. Böylece, ağırlığının döndürme momentumu azalacaktır.

Sorular

- 2 Oğlanın kaldırıcı dengelebiyeceği iki yöntemi yaz.

Kuvvet momenti

Kuvvetin döndürme momentinin büyüklüğü iki şeye bağlıdır:

- Kuvvet ne kadar büyük ise döndürme etkisi de okadar büyüktür.
- **Kuvvet kolu** (kuvvetin etki yaptığı nokta ve dayanma nokta aralarındaki mesafe) ne kadar büyük ise, döndürme etkisi de okadar büyüktür.

Kuvvet momenti şöyle hesaplanıyor:

$$\text{kuvvet momenti} = \text{kuvvet} \cdot \text{kuvvetin kolu}$$

Bilimde, kuvvet momenti newton çarpı metre ($\text{N} \cdot \text{m}$) birimi ile ifade ediliyor. Daha büyük kuvvet momenti daha büyük döndürme momenti demektir.



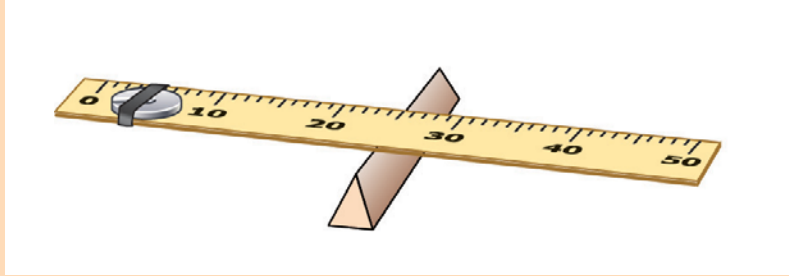
Kuvvet momentinin uygulanması

Çocuklar tahteravallide eğlenirken, konumlarını değiştirerek dengeye ulaşıyorlar. Kaldıracı dengeleyene kadar kırılsın üzerinde kayıyorlar. Bu sorunu deneme ve yanlış yaparak çözüyorlar.

Yine de, çocukların ağırlık ve konumunu biliyorsak, her bir kuvvetin momentini hesaplayabiliriz, ve bundan sonra kaldıracın dengede olup olmadığına kontrol edebiliriz.

Etkinlik 1.2 Dengede olan kaldıraç

Bir kalem veya odun çubuk üzerine çizelge koy, öyle ki kaldıraç yapacaksın. Kolların her birine kuvvet uyguladığında kaldıraç nasıl dengeye getireceksin diye araştırma yapmayı planlıyorsun.



İki uca farklı cisimler koy. Bunları kaldıraç dengeye ulaşana kadar kaydır. Kuvvetlerin her birinin momentini hesapla.

Bir kaldıracın dengesi için geçerli olan bir kural keşfedebildirmisin?

Kaldıraç kanunu

Bu etkinlikte **kaldıraç kanununu** keşfetmelisin.

Saatın ibreleri yönündeki kuvvetin momenti saatin ibrelerine göre ters yönde etki yapan kuvvetin momentine eşit ise kaldıraç dengededir.

Aklında tut

- kuvvet momenti = kuvvet · kuvvetin kolu
- Saatin ibreleri yönündeki kuvvetin momenti saatin ibrelerine göre ters yönde etki yapan kuvvetin momentine eşit ise kaldıraç dengededir.





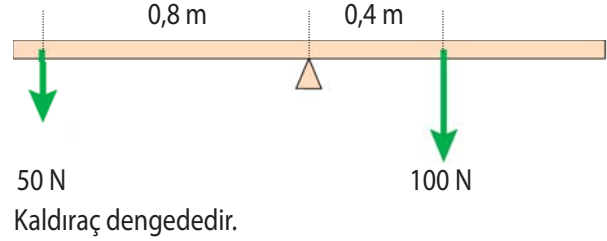
1.3 Kuvvet momentlerini hesaplama

Kaldıraç kanunu saatin ibreleri yönündeki kuvvetin momenti saatin ibrelerine göre ters yönde etki yapan kuvvetin momentine eşit ise kaldıraç dengede olduğunu göstermektedir.

Saatin ibreleri yönündeki kuvvetin momenti saatin ibrelerine göre ters yönde etki yapan kuvvetin momentine eşittir.

Şekilde kaldırıca etki yapan kuvvetler ve kuvvetlerin her biri gösterilmiştir.

Kaldıraç dengededir çünkü, iki kuvvetin momentleri birbirlerine eşittir.



Sorular

- 1 a Şekildeki kuvvetlerin hangisi saatin ibreleri yönünde dönme momenti yaratmaktadır?
- b Bu kuvvetin momentini hesapla.
- c Öteki kuvvetin momentini hesapla.
- ç Kaldıraç dengededir? Açıkla.

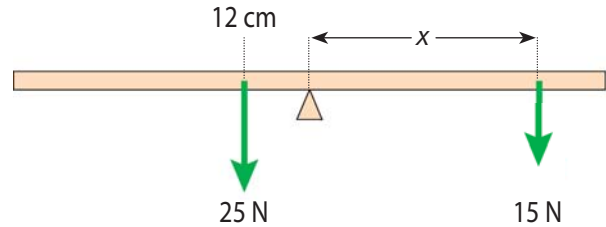
Kuvvet kolunu hesaplamak

Kaldıracın dengede olduğunu biliyorsak, çok kolay bir şekilde kuvvet kolunu hesaplayabiliriz.

Örneğin: Şekilde gösterilen kaldıraç dengededir. 15 N kuvvetin kolu (x) ne kadar olduğunu bilmiyoruz. Ancak, kolun değerini şöyle hesaplayabiliriz:

Saatin ibreleri yönündeki kuvvetin momenti saatin ibrelerine göre = ters yönde etki yapan kuvvetin momentine eşittir

$$\begin{aligned} 25 \text{ N} \cdot 12 \text{ cm} &= 15 \text{ N} \cdot x \\ 300 &= 15x \\ x &= \frac{300}{15} = 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



Demek ki, kuvvet dayanma noktasından 20 cm uzakta bulunan noktada etki yapmalıdır.

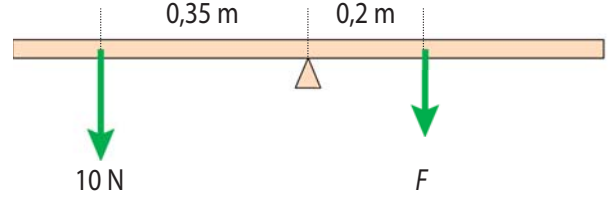
Sorular

- 2 4, 0 m uzunluğu olan tahterevalliye ortasından dayalıdır. Ağırlığı 400 N olan oğlan dayanma noktasından 1,5 m uzakta oturuyor. Kısırdeşinin ağırlığı 300 N dur.
 - a Durumu çiz, öyle ki kaldıracı, dayanma noktasını, kuvvet ve kuvvetlerinin her birinin kolunu çizeceksin.
 - b Dayanma kuvveti ile tahteravallinin dengede olması için ne kadar uzakta olması gerekir.



Kuvvetin hesaplanması

Buna benzer olarak, kaldıraçın dengede olması için gereken kuvvetin değerini de hesaplayabiliriz.



Örnek: Şekilde gösterilmiş olan kaldıraç dengededir. Kaldıraçın dengede olması için gereken F kuvvetin değerini bilmiyoruz. Fakat şöyle hesaplanabilir:

Saatın ibreleri yönündeki kuvvetin momenti saatin ibrelerine göre ters yönde etki yapan kuvvetin momentine eşittir.

$$10 \text{ N} \cdot 0,35 \text{ m} = F \cdot 0,20 \text{ m}$$

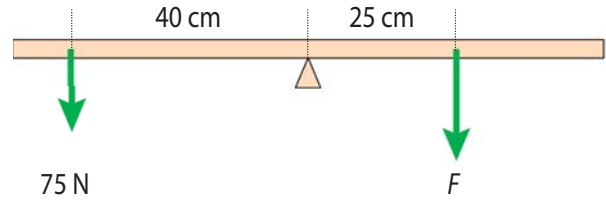
$$3,5 = 0,20 F$$

$$F = \frac{3,5}{0,20} = 17,5 \text{ N}$$

Demek ki, kaldıraçın dengede olması için, o noktada 17,5 N kuvvet etki yapmalıdır.

Sorular

3 F kuvvetini şekildeki verilerin yardımı ile hesapla.



Etkinlik 1.3 Bir ödev kur

Kaldıraç ile ilgili iki ödev kur ve bunları çözmek için arkadaşına ver:

- birinde kuvvet kolunu hesaplasın,
- ötekinde kuvveti hesaplasın.

Ödevin her birini söz veya şekil ile kurabilirsin. Çözümü kontrol et.

Aklında tut

- Eğer kaldıraçın dengede olduğunu biliyorsak, bu durumda, kaldıraç kanunundan bilinmeyen kol veya bilinmeyen kuvvet hesaplanabilir.





1.4 Yoğunluk kavramı

Belki de öğretmeniniz sizinle şaka yapmak için şu soruyu sormuştur: Daha ağır olan nedir, bir ton kurşun mu yoksa bir ton tüy mü?

Herkezin kurşunun tüylerden daha ağır olduğunu biliyor, ancak, bu doğru cevap değildir. Bir ton tüy bir ton kurşun kadar ağırdır. Bu doğru cevaptır.

Bunun da nedeni, herhangi bir maddenin bir tonunun eşit ağır olmasıdır **kütlesi** bir ton veya 1 000 kilogramdır.



Bir ton tüy bir ton kurşun ile dengeleşecektir.

Sorular

- 1 a Bildiğin gibi, kütle cisimlerin eylemsizlikleri için ölçüdür?
- b Daha ağır olan nedir, 1 kg su mu yoksa 1 kg hava mı?

Alan kapsıyor

Tüyler ve kurşun ilgili sorudan çok kolay aldanabiliriz, çünkü, tüyler kuşundan daha “hafiftirler”. Ancak, bu ne demektir?

Eğer yukardaki şekle bakarsan, bir ton tüyün bir ton kurşundan daha çok alan aldığını göreceksin. Bir ton kurşunun kütlesi bir ton tüyün kütlesine eşittir, ancak kurşunun **hacmi** çok daha küçüktür.

İki aynı kutu alırsan, biri kurşun ile dolu, biri ise tüylerle, kurşun ile dolu olan kutu daha ağır olacaktır. Bu da demektir ki, aynı hacme sahip olan kurşunun kütlesi daha büyüktür.



Tüyler kurşundan daha hafiftir.

Maddelerin kıyaslanması

Bilimde kurşunun tüylerden daha ağır olduğunu demiyoruz, fakat, kurşunun **yoğunluğu** tüylerin yoğunluğundan daha büyük olduğunu diyoruz.

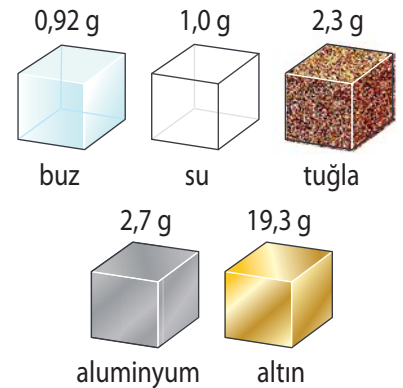
Bir maddenin yoğunluğu bu maddenin birim hacminin ne kadar ağır olduğunu göstermektedir. Böylece, iki çeşit madde kıyaslanıyor. Her bir madde için 1 cm³ teki kütlesini buluyoruz.

“Daha ağır” maddelerin, “daha hafif” olanlara göre, daha büyük yoğunluğu vardır.

Bir maddenin yoğunluğunu şöyle gösteriyoruz:

Suyun yoğunluğu = 1,0 g/cm³

Bu da, bir 1cm³ suyun kütlesinin 1,0 g olduğunu göstermektedir. Yoğunluğu 1,0 g/cm³ (santimetre küpte gram) olarak ifade ediyoruz. Fakat, 1kg/m³ (metre küpte kilogram) ile de ifade edebiliriz.



Maddenin 1 cm³ kütlesi yoğunluğu gösteriyor.



Sorular

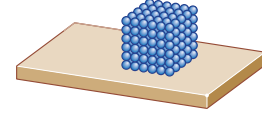
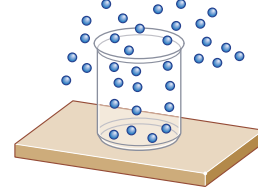
- 2 Önceki sayfadaki şekle bak, burada farklı maddeler gösterilmiştir.
 - a Altının yoğunluğu nekadardır?
 - b Hangi maddenin yoğunluğu daha büyüktür, suyun mu buzun mu?

Yoğunluk kavramını açıklamak

Havanın yoğunluğu çok küçüktür, yaklaşık olarak $0,0013 \text{ g/cm}^3$. Maddelerin parçacıklardan yapıldıklarını aklına getirirsen bunu daha kolay anlayacaksın.

Hava bir gazdır. Gazın parçacıkları birbirlerinden uzaktırlar. Aralarında çok boş alan vardır. Çok alan almalarına rağmen, kütleyi içeren parçacıklar çok az alan kapsamaktadırlar.

Kurşunun parçacıkları birbirlerine çok yakındırlar. Bundan sonra, bunların kütleleri, havanın parçacıklarının kütlelerine göre daha büyüktürler. Bunun için, kurşunun yoğunluğu daha büyüktür.



Maddelerdeki parçaların sıralanışı kurşunun havadan daha büyük yoğunluğu olduğunu açıklıyor.

Sorular

- 3 Su kaynadığı zaman, buhara dönüşüyor. Parçacıkları etrafa yayılıyor ve daha büyük hacme yerleşiyorlar. Buharlaşıma esnasında, yoğunluk büyür mü yoksa küçülür mü? Açıkla!

Etkinlik 1.4 Yoğunluğun tahmini

BA Bazen, iki cismin yoğunluklarını ancak ikisini de ellerinde tutarak kıyaslayabilirsin.

Öğretmen farklı maddelerden yapılmış iki cisim verecektir. Ödevin, bunları yoğunluklarına göre sıralandırmaktır.

İki cisim al, birini bir eline, diğerini öteki eline. Hangisinin yoğunluğu daha büyük tahmin et. Bu iki cismi yoğunluklarına göre sıralandırabilir misin, daha küçük yoğunluktan, daha büyük yoğunluğa.

Kendi cevabını öteki öğrencilerin cevabı ile kıyasla. Cisimlerin yoğunluklarına göre sıralandırılmalarını daha iyi bir şekilde nasıl yapabileceğinizi düşünün.

Aklında tut

- Yoğunluk, bir maddenin kütle ve hacmini belirleyen ölçü birimidir.
- Yoğunluk bir maddenin kütle ve hacim oranıdır.





1.5 Yoğunluğun ölçülmesi

Yoğunluk ölçmek için şunu yapacaksın.

Bir cisim alıp iki büyüklük ölçüyorsun:

- gram (g) ile ifade edilen kütlesini,
- santimetre küp cm^3 ile ölçülen hacmini.

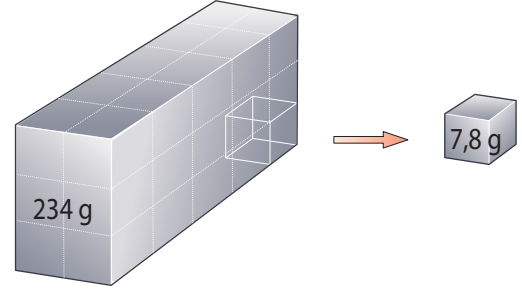
Bundan sonra yoğunluğu şu formülü kullanarak hesaplıyorsun:

$$\text{yoğunluk} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$$

Örnek: Şekilde şekli kuboid olan bir parça dökme demir gösterilmiştir. Hacmi 30 cm^3 ve kütlesi 234 g dır.

$$\text{yoğunluk} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}} = \frac{234 \text{ g}}{30 \text{ cm}^3} = 7,8 \text{ g/cm}^3$$

Şekle göre, demir parçasını hacimleri 1 cm^3 ve kütleleri 7,8 g olan 30 küçük küpten ibaret olduğunu düşünebiliriz.



Büyük demir parçasının boyutları: uzunluğu 5 cm, genişliği 2 cm ve yüksekliği 3 cm.

Kütlenin ölçülmesi

Kütleyi terazi ile ölçüyoruz. Farklı çeşit teraziler vardır; Kütlenin hangi birimlerle ifade edildiğini kontrol et.

Sorular

- 1 Fotoğraftaki domatesin kütlesi nekadardır?

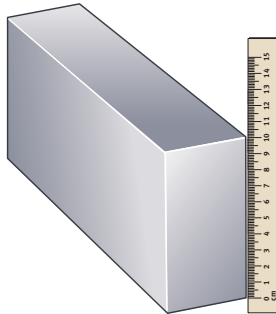


Kütleyi ölçmek için bir çeşit terazi.

Hacmin ölçülmesi

Hacmi birkaç çeşit ölçebiliriz.

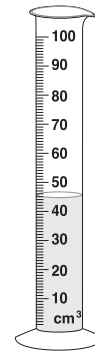
İkisi bu sayfada, üçüncüsü ise gelecek sayfada gösterilmiştir:



Doğru şekli olan katı bir cismin hacmini önce kenarlarını seçerek ölçüyoruz.

Örnek, kuboid:

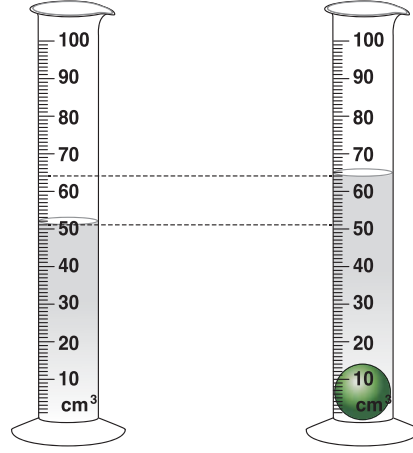
Hacim = uzunluk · genişlik · yükseklik



Bir sıvının hacmini mezür ile ölçüyoruz. Sıvıyı menzüre döküyoruz ve basamakta hacmi okuyoruz.



Düzgün şekli olmayan, suda çözülmeyen bir katı cismin hacmini menzür ile ölçüyoruz. Cismi su ile dolu olan menzüre batırıyoruz. Basamaktaki okunan farklar cismin hacmini vermektedir.



Sorular

2 Tuzlu suyun yoğunluğunu ölçme medodu şudur.

Adım 1: Boş menzürü dijital teraziye koyuyoruz. Ekranda okunan yazılıyor (54, 0 g).

Adım 2: Menzüre tuzlu su döküyoruz: Yine ölçüyoruz ve kütlenin değerini yazıyoruz (115, 2 g).

Adım 3: Tuzlu suyun hacmini menzürün basamağından okuyoruz (60 cm³).

- Verilen adımları diyagram ile göster.
- Tuzlu suyun kütlesini ölç.
- Tuzlu suyun yoğunluğunu ölç.

Etkinlik 1.5 Düzgün şekli olmayan cisimlerin yoğunluğu

Bu etkinlikteki ödevin cisimlerin hangi maddeden yapıldıklarını belirlemek olacaktır. Cisimlerin şekli düzgün değildir. Cisimler suda erimiyordur.

- Bastırılan sıvıyı ölçerek, cismin hacmini belirle.
- Terazi ile cismin kütlesini belirle.
- Yoğunluğu hesapla. Gelecek sayfadaki tabloyu kullan ve böylece hangi maddenin söz konusu olduğu belirleyeceksin.

Aklında tut

- Yoğunluğu belirlemek için kütle ve hacmi ölçmeliyiz.
- $$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$$





1.6 Yoğunluğun ölçülmesi ve Arşimed

Çeşitli şekilde katı maddeler

Bazı cisimlerin boyutlarını ölçerek haimlerinin belirlenmesi basit bir ödevdir. Fakat, cisimlerin bir çoğunun karmaşık şekilleri vardır. Bunların hacmi bir sıvıya batırmakla ölçülmektedir. **Bastırılan sıvının** hacmi batırılmış cismin hacmine eşittir.

Arşimed ve altın taç

Bu şahıs Antiğin en tanınmış fizikçisidir. Sirakuzada yaşıyormuş. Bütün zamanların üç en zeki şahısı sayılmaktadır.

Bir masal vardır ve diyor ki Arşimed karmaşık şeklin hacmini ölçme metodunu bulmuştur. Devamda, masalda diyor ki Sirakuza kiralı, İkinci Hieron, yeni taç ısmarlamış. Ancak, tacın altından olduğundan şüphe ediyormuş. Arşimedi kuyumcunun gümüş ilave edip etmediğini kontrol etmesi için görevlendirmiş. Arşimed tacı arızalandırmamalıymış. Tacı eritip bundan düzgün bir küb yapamıyormuş. Küvete girdiğinde, küveteteki suyun seviyesinin yükseldiğinin farkına varmış. Çıplak fırlayıp ölçmeye gitmiş. Bu sırada “Eureka, çözüm buldum!” demiş.



Arşimed'in Sirakuzadaki Büstü



“Eureka, çözüm buldum!”

Etkinlik 1.6 Yoğunluk ölçme

Bu etkinlikte birkaç çeşit maddenin yoğunluğunuölçeceksin, bazıları katı, bazıları ise sıvıdır.

Kütleyi ölçmek için en iyi metodu seçmelisin, ve hacmi ölçmek için en iyi medodu.

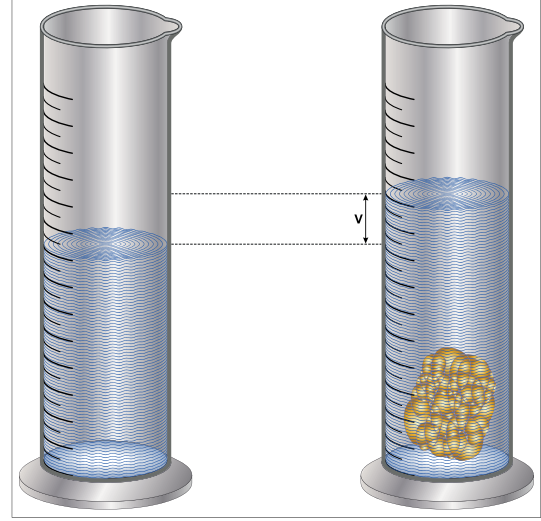
Ölçmeleri tamamladın mı, yoğunluğu hesapla.

Yöntemi yaz, kütleyi ve hacmi ölçme için kullandığın bu metodların neden en uygun olduklarını düşünüyorsun.



Sorular

- 1 Arşimed'in değerlendirdiği tacın kütlesi 1000 g imiş. Bu tac 60 cm^3 su bastırmış. Yoğunluğu hesapla. Temiz altından yapılmıy mı? Yoğunluğu kg/m^3 ile ifade et. Aşağıdaki tabloyu uygula.
- 2 5 mg/mm^3 yoğunluğu g/cm^3 e dönüştür.
- 3 Metal parçanın kütlesi 20 g dır. $7,4 \text{ cm}^3$ su bastırmıştır. Yoğunluğu hesapla. Hangi maddeden yapılmıştır. Tabloyu kullan.
- 4 Eğer buzun hacmi 100 cm^3 ise kütlesi nekadardır.



Bazı maddelerin yoğunluğu değişmezdir. Bunun için, bunlar tabloda verilmiştir. Bazı önemli veriler tabloda sunuluyorlar.

maddenin adı	yoğunluk (kg/m^3)	maddenin adı	yoğunluk (kg/m^3)
iridyum	22 400	ebonit	1 200
platina	21 500	su	1 000
altın	19 300	buz	900
cıva	13 600	makine yağı	900
kurşun	11 300	petrol	800
gümüş	10 500	meşe ağacı	800
bakır	8 900	alköl	790
demir	7 800	benzin	710
alüminyum	2 700	ıhlamur	500
granit	2 600	tapa	240
cam	2 500	kar	125
beton	2 200	hava	1,3
glizerin	1 260	hidrojen	0,09

Aklında tut

- Düzgün şekilli olmayan katı cisimlerin hacmi bastırılan sıvı ile belirlenebilir. Ölçülen hacim cismin yoğunluğunu belirlemek için kullanılabilir.





1.7 Yoğunluğun hesaplanması

Bir cismin yoğunluğunu hesaplamak için kullanılan formül sözlerle ve işaretlerle yazılmıştır:

$$\text{yoğunluk} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ve burada ρ (ro) yoğunluk, m, kütle ve V hacimdir.

Sorular

B+A

- 1 Çelikten yapılmış olan cisim küp şekline sahiptir ve boyutları 4 cm, 2 cm ve 1,5 cm. Kütlesi ise 93,6 g.
 - a Çeliğin yoğunluğunu hesapla.
 - b Çelik hemen hemen tümü demir atomlarından yapılmıştır, ancak, yoğunluğu demirin yoğunluğundan daha büyüktür. Neden?

Kütlenin hesaplanması

Yoğunluk denklemini düzenleyip şöyle de yazabiliriz:

$$\text{kütle} = \text{yoğunluk} \cdot \text{hacim}$$

$$m = \rho \cdot V$$

Örnek: Boyutları 80 cm, 20 cm ve 25 cm olan akvaryum yoğunluğu 1 g/cm³ olan su ile doldurulması gerekmektedir.

Akvaryumun toplayabildiği suyun kütlesini hesapla.

Adım 1: Akvaryumun hacmini hesapla.

$$\text{hacim} = \text{uzunluk} \cdot \text{genişlik} \cdot \text{yükseklik} = 80 \cdot 20 \cdot 25 = 40\,000 \text{ cm}^3.$$

Adım 2: Akvaryumun kütlesini hesapla.

$$\text{kütle} = \text{yoğunluk} \cdot \text{hacim} = 40\,000 \cdot 1,0 = 40\,000 \text{ g} = 40 \text{ kg}.$$



Akvaryum

Sorular

- 2 Zeytin yağı şişesinin kütlesi, boş olduğu zaman, 80 g'dır. Doldurulduğunda 500cm³ alabilmektedir. Şişe, yoğunluğu 0,90g/cm³ zeytin yağı ile doludur.
 - a Şişede bulunan yağın kütlesini hesapla.
 - b Dolu şişenin kütlesini hesapla.

Hacmin hesaplanması

Yoğunluk denklemini düzenleyip şöyle de yazabiliriz:

$$\text{hacim} = \frac{\text{kütle}}{\text{yoğunluk}}$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$



İçinde yağ olan şişe.



Örneğin: İşçiye beton yapmak için 20 000 kg kum lazımdır. Kum 1 m³ kük çuvallar içinde satılmaktadır. İşçinin ne kadar kum satın alması lazımdır? (kumun yoğunluğu 2500 kg/m³.)

Kumun hacmini hesaplamalıyız.

$$\text{Hacim} = \frac{\text{kütle}}{\text{yoğunluk}} = \frac{20\,000 \text{ kg}}{2\,500 \text{ kg/m}^3} = 8 \text{ m}^3.$$

(Not: kütle kg ve hacim kg/m³ ile ifade edildikleri için, hacim m³ ile ifade ediliyor.)

Her bir çuvalın hacmi 1 m³ olduğundan, işçiye 8 çuval gerekli olacaktır.



Kum, çimento ve su karıştırarak beton elde ediyoruz.

Sorular

- 3** Metal sikkenin kütlesi 7,0 g dır. Yoğunluğu 5,6 g/m³ olan alaşımdan yapılmıştır. Sikkenin hacmini hesapla.

Etkinlik 1.7 Bir gazın yoğunluğunun hesaplanması

Hava gazdır. Gazların katı cisim ve sıvılara göre çok küçük yoğunlukları vardır.

Öğretmenin havanın yoğunluğunu nasıl ölçtüğünü hesapla.

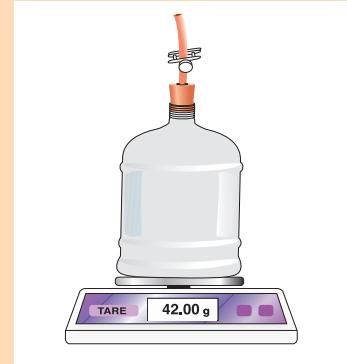
O, sert plastik şişe-su balonu kullanıyor. Diyoruz ki boştur, aslında hava ile doludur.

Balonun (kabın) içinde olan hava ile beraber kütlesini ölçüyoruz.

Bundan sonra havayı çıkarıp vanayı kapatıyoruz. Şimdi havasız kabın kütlesini ölçüyoruz.

Şunlar hakkında konuşun:

- Kaptaki havanın kütlesi nasıl ölçülebilir?
- Su ve mezür ile kabın hacmi nasıl ölçülebilir?
- Havanın yoğunluğunu nasıl ölçeceksin?



Plastik kabın kütlesini içinde hava olduğunda ve havayı çıkardığımızda ölçüyoruz.

Aklında tut

Yoğunluk, kütle ve hacim aşağıda bulunan üç tane ifadeye bağlıdır:

- $\text{yoğunluk} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$
- $\text{kütle} = \text{yoğunluk} \cdot \text{hacim}$
- $\text{hacim} = \frac{\text{kütle}}{\text{yoğunluk}}$

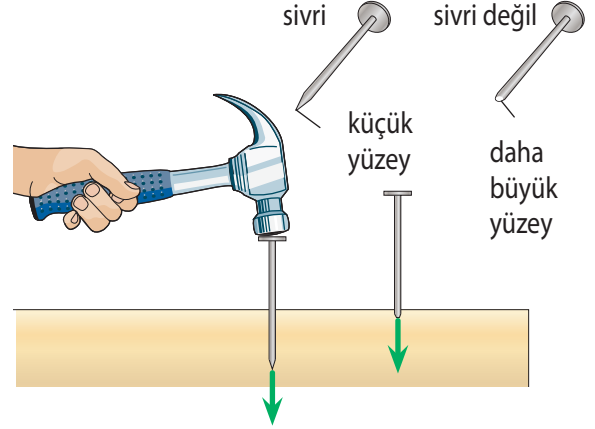


1.8 Basınç

İki tahtayı birleştirmek için marangoz çekiç kullanıyor. Çekiç ile çiviye yukardan vuruyor, doğrudan çivinin düz başına. Çivinin sivri ucu oduna giriyor.

Neden çivinin sivri ucu vardır? Çekicinin kuvveti çok küçük bir yüzeye iletiliyor ve çivi oduna giriyor.

Çivi sivri değil ise çekicinin kuvveti daha geniş yüzeye yayılacaktır, çivi bu durumda oduna çok giremeyecektir.



Çivi sivri olursa, aynı kuvvet ile daha kolay çakılabilir.

Basınç kavramı

Eğer kuvvet küçük bir yüzeye etki yaparsa, bu durumda büyük basınç yaratır. Eğer kuvvet daha geniş yüzeye yayılırsa, basınç daha küçük olacaktır.

Yatağa yattığında, vücudunun yüzeyi daha geniş alana yayılmıştır. Döşekte daha küçük batık yer vardır.

Ancak, eğer yatakta duruyorsan, ağırlığın çok daha küçük yüzeye dağılmış olacak. Şimdi, döşegin içinde daha derin delik oluşacaktır.



Eğer yatakta duruyorsan döşegin içinde daha derin delik oluşacaktır.

Sorular

- 1 Kim daha büyük basınç oluşturacak, yatakta duran daha büyük insan mı yoksa yatan daha küçük insan mı? Açıkla.

Büyük ve küçük basınç

Bazen büyük basınca ihtiyaç var, bazen de basıncı azaltmalıyız. Bazı örnekler.

Köpek balıklarının sivri dişleri vardır, öyle ki ısırıklarında, çenelerinin gücü büyük basınç yaratıyor ve avı ezabiliyorlar.

Keskin olduğunda, bıçak daha çok kesiyor. Bıçakla bastırduğumuzda, daha az yüzeye etki yaptığımızda, daha büyük basınç oluşuyor.

Develer geniş ayakları vardır ve böylece bunların ağırlıkları daha büyük yüzeye dağılıyor. Basınç küçüktür ve kuma batmıyorlardır.

Snowboard geniştir ve karlar içine batmıyor. İnuitler tabanları geniş olan ayakkabı giyorlar.



Köpek balığı.

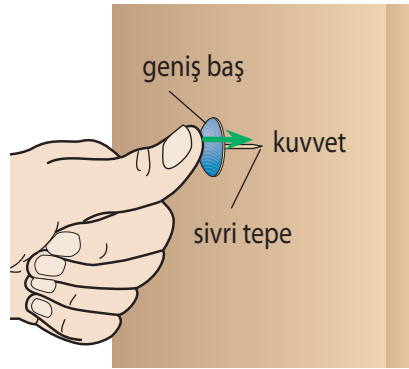


İnuit tabanları geniş olan ayakkabı giyor.



Sorular

- 2 Şu tümceleri açıkla; cevapta şu sözleri kullan “basınç”, “kuvvet” ve “yüzey”.
- a Çölde kullanılan arabaların tekerlekleri geniştir.
 - b Çit için kullanılan odun kazıkların bir ucu sivridir.
 - c Kağıt için kullanılan iğnenin bir ucu sivridir, öteki ucunun başı düz ve geniştir.

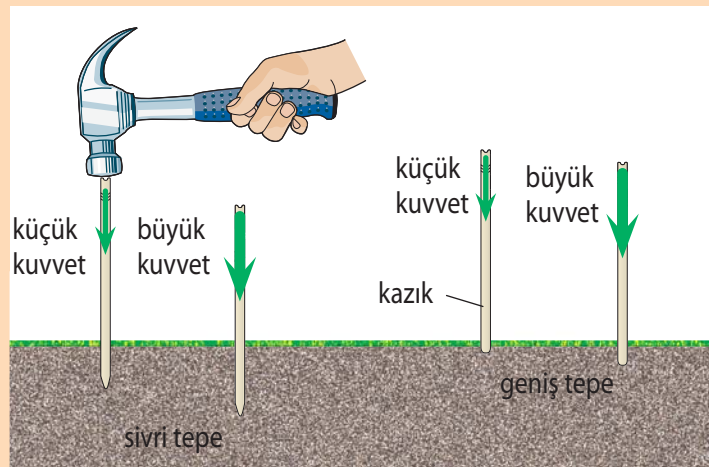


Etkinlik 1.8 Çit için kullanılan kazıklar

Düşünün ki havlunu odun kazıklardan oluşan çit ile sarmalısınız. Şekilde dört farklı durum gösterilmiştir-kazıklar sivri, sivri olmayan kuvvet ise büyük veya küçük olabilir.

Basınç ile ilgili bilgini kullan ve hangi kazık daha derin hangisi ise daha sığ gömüleceğini belirle?

Düşüncelerni sınıftaki öğrencilere açıklamak için hazırlan.



Aklında tut

- Basınç, kuvvetin yüzeye etki yaptığında oluşuyor.
- Eğer büyük bir kuvvet küçük bir yüzeye etki yaparsa büyük basınç yaratılıyor.



1.9 Basıncın hesaplanması

Basıncı birim yüzeye etki yapan kuvvet olarak tanımlanan fiziksel büyüklüktür.

Söz ve işaretlerle yazılı olan basıncı hesaplamak için kullanılan denklem şöyledir:

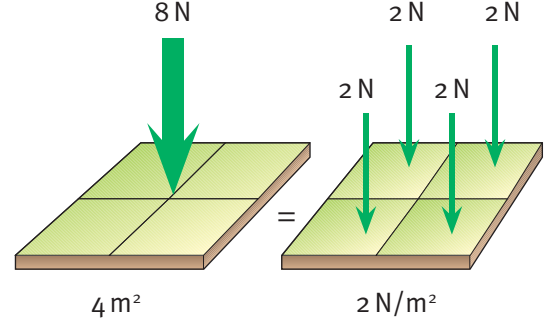
$$\text{basıncı} = \frac{\text{kuvvet}}{\text{yüzey}}$$
$$p = \frac{F}{S}$$

burada p basıncı, F kuvvet ve S yüzeydir.

Örnek: Şekilde 4 m^2 yüzeye etki yapan 8 N kuvvet gösterilmiştir.

$$\text{basıncı} = \frac{\text{kuvvet}}{\text{yüzey}} = \frac{8 \text{ N}}{4 \text{ m}^2} = \frac{2 \text{ N}}{\text{m}^2} = 2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} .$$

Demek ki basıncı 2 N/m^2 dir. Bu da şekilde gösterilmiştir ve burada her bir metre kareye 2 N kuvvet etki yapmaktadır.



Sorular

- 1 6 N kuvvet 4 m^2 yüzeye etki yapmaktadır. Her bir metre kareye ne kadar bir kuvvet etki yapıyor? Yüzeye uygulanan basıncı nekadardır?

Basıncı için ölçü birimleri

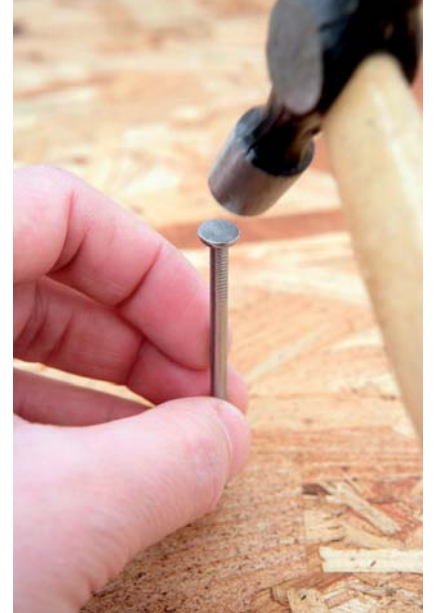
Basıncı ölçü birimi **paskaldır** (Pa). 1 Pa , 1 N/m^2 ye eşittir ($1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$). Yukardaki örneğin çözümü için şunu yazabiliriz:

$$\text{basıncı} = 2 \text{ Pa}$$

Bir sonraki örnekte, yüzey milimetre kare (mm^2) olarak, basıncı ise milimetre kareye gelen newton olarak ifade edeceğiz (N/mm^2).

Örnek: Bir çiviye 200 N bir kuvvet ile vuruyoruz. Oduna değen çivinin ucunun yüzeyi $0,5 \text{ mm}^2$ dir. Oduna uygulanan basıncı hesapla.

$$\text{basıncı} = \frac{\text{kuvvet}}{\text{yüzey}} = \frac{200}{0,5} = 400 \text{ N/mm}^2$$



Çivinin çakılması.

Sorular

- 2 Kuboid şekilli bir cismin ağırlığı 240 N dur. Tabana yattığı tarafının yüzeyi 20 cm^2 dir. Tabana uygulanan basıncı hesapla. (Sonucu N/cm^2 ile ifade et)



Kuvvetin hesaplanması

Basıncı denklemini düzenleyerek şöyle yazabiliriz:

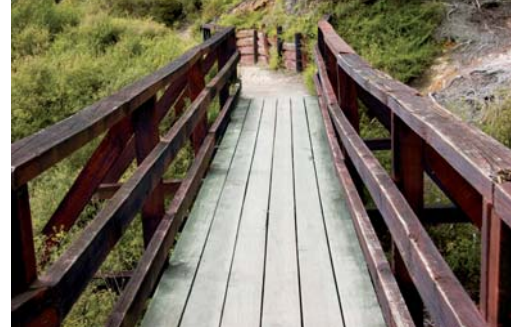
$$\text{kuvvet} = \text{basıncı} \cdot \text{yüzey}$$

$$F = p \cdot S$$

Örnek: Bir köprü 2 000 Pa basınca dayanabilir. Köprü'nün yüzeyi 15 m² dir. Köprü'nün dayanabildiği en büyük kuvvet hangisidir?

$$\text{kuvvet} = \text{basıncı} \cdot \text{yüzey} = 2\,000 \cdot 15 = 30\,000 \text{ N}$$

Bu kuvvet yaklaşık olarak 50 kişinin ağırlığına eşittir. Dikkat et! İnsanlar köprü'nün bir kısmında duruyorsalar, köprü çökebilir- buradaki basınç daha büyük olacaktır.



Yaya köprüsü.

Sorular

- 3** Yel esince yelin yolunda bulunan her bir cisme basınç etki yapıyor. Büyük bir camın yüzeyi 3,5 m² dir. Eğer yel cama 2 000 Pa basınç ile etki yapıyorsa, hangi kuvvet ile etki yapmaktadır?

Etkinlik 1.9 Stiropor veya köpüğün ezilmesi

Herhangi bir yumuşak malzemeyi etki yaparak ezebilirsiniz. Bu malzeme sünger olabilir. Yumuşak malzeme üzerine bir lehva koy. Lehvanın üzerine tartı koy.

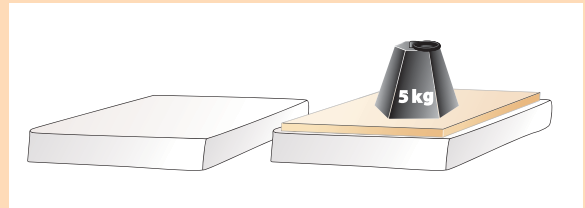
Üç büyüklük ölçebilirsiniz:

- Malzemeyi bastıran odun lehvanın yüzeyini.
- Malzemeye etki yapan kuvveti.
- Kuvvetin altında kalan malzemenin kalınlığını.

Malzemeye etki yapan basıncı hesapla.

Basıncı değiştirmek için farklı tartılar kullan.

Malzemenin kalınlığının basınca bağlı olan değişim grafiğini çiz.



Hatırla

- $\text{basıncı} = \frac{\text{kuvvet}}{\text{yüzey}}$
- $\text{kuvvet} = \text{basıncı} \cdot \text{yüzey}$



1.10 Gaz ve sıvılarda basınç

Balon şişirmek için, içini hava ile doldurmalısın. Şişirdikten sonra, içerdeki basınç dışarıya doğru etki yapıyor. Bu da hava ve öteki gazların basınç yarattıklarını gösterimaktadır.

Buna benzer, sıvılar da basınç yaratabilirler. Fotoğrafta yüksek basınç altında olan sıvı ile yangın söndüren itfaiyeci gösterilmiştir.

Derinliklere dalmak

Dalgıçlar denizin derinliklerine girmek için dikkatli olmalıdırlar.

Suyun ağırlığı yukarıdan üzerlerine bastırıyor. Nekadar derinlere girerseler, su okadar çok bastırıyor, böylece, basınç ta daha yüksektir.



İtfaiyeci görevde.

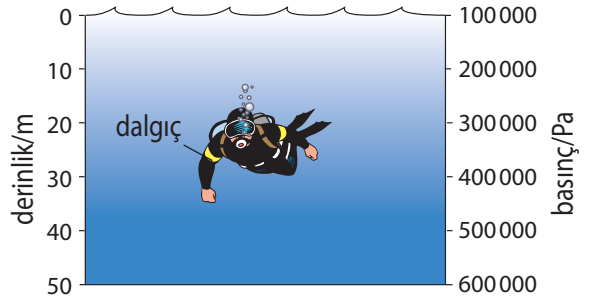
Sorular

B+A

- 1 Fotoğrafta suyun yarattığı basınç ile ilgili deney gösterilmiştir. Su kabın dibine daha yakın delikten daha hızlı akıyor, tepeye yakın olan delikten ise daha yavaş akıyor. Basınç ile ilgili bildiklerini kullanarak bunu açıkla.



Şişedeki delikler sayesinde su akıyor.



Derinliğin büyümesiyle basınç da büyüyor, dalgıca etki yapan suyun ağırlığı derinliğin büyümesiyle büyüyor.

Atmosfer basıncı

Dağa çıktığında, orada hava daha seyrek (yoğunluğu daha azdır). Nekadar yükseklere çıkıyorsan, okadar daha az hava sana bastırıyor, bu da demektir ki basınç azalmaktadır. Havanın basıncına **atmosfer basıncı** denir.

Atmosfer basıncı deniz seviyesinde en büyüktür. Burada tüm atmosferin bize olan etkisi hissediliyor. Bu basıncı havanın ağırlığı yaratmaktadır.

Sorular

- 2 Atmosfer basıncının değeri yaklaşık 100 000 Pa dır. Atmosferin Dünya üzerinde 2 m²'lik bir yüzeye sahip olan bir kişiye yarattığı gücü hesapla.



Parçacıklar ve basınç

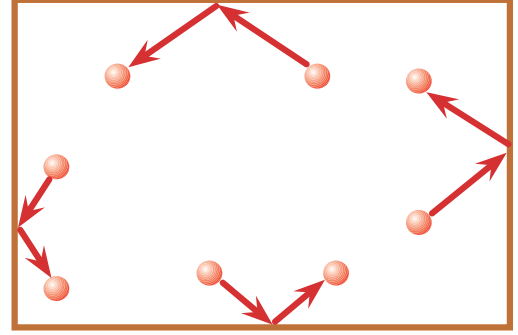
Eskiden okuduğun **korpüsküler modelini** kullanarak, sıvı ve gazlardaki basıncı başka bir şekilde anlayabilirsin.

Şekilde bir kab içine kapalı gaz gösterilmiştir.

Gazın parçacıkları düzensiz bir şekilde hareket ediyorlar. Bunlar kabın duvarına çarpıyorlar ve buradan yansıyorlar.

Bir parçacığın duvar ile her çarpışması küçük bir kuvvetin etkisi sayılabilir. Kabın içinde hızlı hareket eden çok büyük sayıda parçacık vardır. Bu da demektir ki, duvar ile çok büyük sayıda çarpışma olur. Bütün bu küçük kuvvetler duvarın kabına etki yapan büyük bir kuvvet yaratıyorlar.

Buna benzer olarak sıvılarda da basınç oluşuyor. Sıvının parçacıkları gazın parçacıklarına göre birbirlerine daha çok yakındırlar ve bunlar daha sık çarpşıyorlar. Böylece, kabın duvarına da uygulanan basınç daha büyük olacaktır.



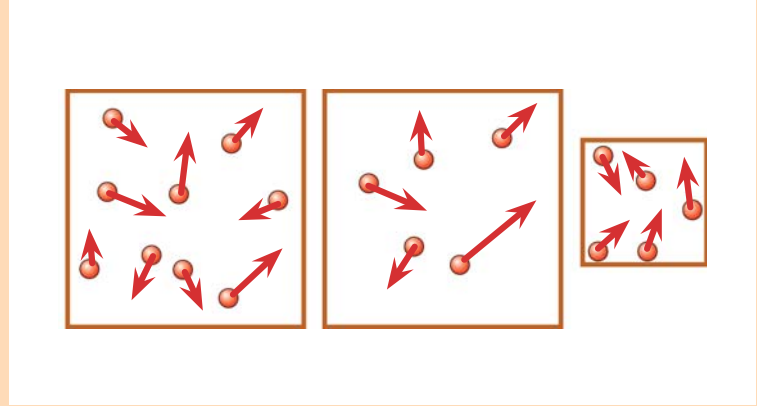
Gazın parçacıkları basıncı nasıl oluşturuyorlar.

Etkinlik 1.10 Parçacıklar ve basınç

Şekilde bir kab içine kapalı gaz parçacıkları gösterilmiştir. Bu şekiller şu soruları cevaplamayı sağlayacaklardır:

- Eğer daha büyük miktarda gaz aynı kabın içinde bulunuyorsa, gazın basıncı ile ne olacaktır?
- Eğer daha eşit miktarda gaz daha küçük hacmin içinde bulunuyorsa, gazın basıncı ile ne olacaktır?

Kendi düşüncelerini öteki öğrencilerle paylaş.



Aklında tut

- Gaz ve sıvılar basınç yaratıyorlar.
- Gaz ve sıvının içindeki basınç aşağıya doğru bastıran havanın veya sıvının ağırlığıdır.
- Gaz veya sıvının parçacıkları kabın duvarlarına çarpıyorlar ve böylece basınç meydana geliyor.





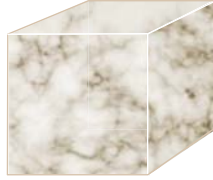
Konu 1 Belirleme için sorular

1.1 Aşağıdaki tabloda altı farklı maddenin yoğunlukları yazılmıştır.

Madde	Yoğunluk g/cm ³
su	1,0
bakır	8,9
parafin	0,90
çelik	7,8
buz	0,92
kurşun	11,4

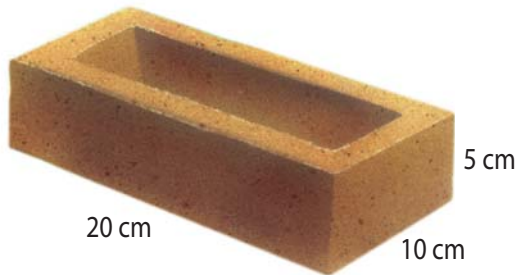
- a Tablodaki hangi iki madde suda yüzecektir? Açıkla. [3]
b Hangi maddenin hacmi daha büyük olabilir, 1 kg kuşun mu yoksa 1 kg bakır mı? Açıkla. [2]

1.2 Aşağıdaki şekilde küp mermer gösterilmiştir. Kenarı 2 cm dir.



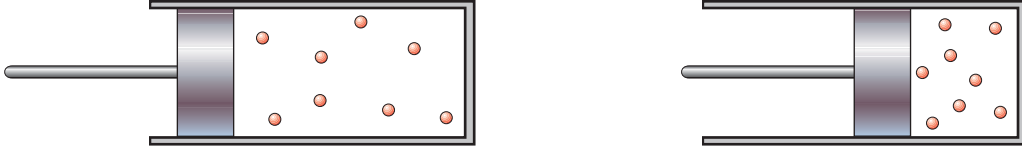
- a Kübün hacmini hesapla ve cm³ olarak ifade et. [2]
b Kübün kütlesi 20,8 g dır. Mermerin yoğunluğunu hesapla. [2]

1.3 Şekilde yere konulmuş bir tuğla gösterilmiştir. Ağırlığı 23 N dur. Tuğlanın taban ile temasta olan yüzeyi düz ve pürüssüzdür.





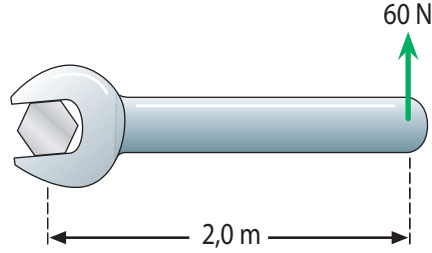
- a** Tuğlanın taban ile temasta olan kenarının yüzeyini hesapla. Sonucu cm^2 ile ifade et. [1]
b Tuğlanın tabana uyguladığı basıncı hesapla. [2]
c Şekilde hareketli pistonlu bir silindir gösterilmiştir ve silindir gaz ile doludur. Gazın molekülleri gösterilmiştir. Pistonu içeriye doğru bastırıyoruz.



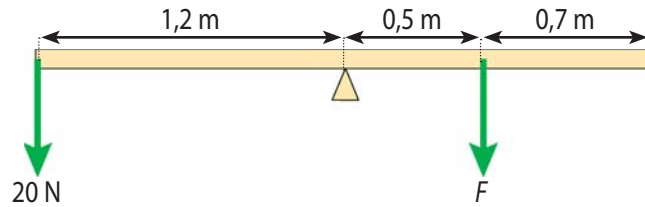
Gazın hacmi nasıl değişir?

- d** Piston içeriye doğru bastırılınca gazın basıncı neden büyür. [1]

1.4 Şekilde sonunu çözecek olan kuvvet gösterilmiştir.



- a** Dayanma noktasına göre kuvvetin momentini hesapla. [2]
b Kuvvetin momentinin etkisi saatin ibreleri yönünde mi yoksa ters yönde midir? [1]
c Şekilde buna iki kuvvet etki yapan kaldıraç gösterilmiştir. Kaldıraç dengededir.



F kuvvetinin değerini hesapla.

[3]



2.1 Isı

Bir cismi ısıtırsak, o cisim sıcak olacaktır. Bu cisimde iç enerjinin depolandığını diyebiliriz.

Cisim daha sıcak olunca, iç enerjisi daha yüksektir.

Eskiden insanlar suyu şöyle ısıtıyorlarmış:

- Baştan ateşe büyük taşlar koyacaklar.
- Taşlar iyice ısınacaktır. Böylece onların iç enerjisi bir çok defa yükselir.
- Bundan sonra taşları su içine koyuyorlar ve su ısınıyor. Taşların iç enerjisi suya geçiyor.



Termal kamera ile çekilen fotoğrafta hangi cisimlerin daha büyük iç enerjiye sahip oldukları görünür.

Sorular

- 1 Eğer ateşte aynı anda bir büyük bir de küçük taş ısıtırsak, onlardan hangisi daha çok iç enerjiye sahip olacaktır? Açıkla!

Etkinlik 2.1A Isı transferi

BA

Bu aktivitede, farklı iç enerjiye sahip iki akışkanı karıştırdığında neler olduğunu araştıracaksın.

- 1 Saydam bir kab içine 100 cm^3 soğuk su dök. Dış taraftan suyun seviyesini işaretle. Aynı kaba daha 100 cm^3 soğuk su dök ve yine bir çizgi koy. Kabı boşalttır.
- 2 Daha iki başka kabın var, birisinde 100 cm^3 soğuk su, ötekisinde ise 100 cm^3 sıcak su. Soğuk ve sıcak suyun sıcaklıklarını ölç ve yaz.
- 3 Şimdi, birinci kaba önce soğuk suyu dök (birinci çizgiye kadar), bundan sonra ise sıcak suyu dök (ikinci çizgiye kadar). Sıcak ve soğuk su karışımının sıcaklığını tahmin et.
- 4 Suyu karıştır ve sıcaklığını ölç. Tahminin doğru muydu?
- 5 50 cm^3 soğuk ve 100 cm^3 soğuk su karışımının sıcaklığını tahmin edebildirmisin?





İç enerji “kaçabilir”

Bazen, bazı enerji kaynaklarının enerjiyi uzun bir süre boyunca kendinde tutabilmeleri önemlidir.

Enerji kaynağının, enerjiyi uzun süre boyunca mümkün olduğu kadar uzun süre tutabilmesi için daha iyi olduğu düşünülür.

Ancak, ısı enerjisi ile durum başkadır. Çevrelerinden daha çok iç enerjileri olan cisimler enerjilerini çevreye veriyorlar. Böylece, sıcak cisim soğuyor, çevresi ise ısınıyor. Eğer ellerini sıcak bir cisme yaklaşıtırsan, enerji verdiğini hissedeceksin.



Eğer yemek çok sıcak ise biraz bekleyin-çok çabuk enerjisini çevreye verecektir.

Sorular

- 2 Enerjiyi çevreye aktarması durumunda ısıtılmış bir cismin sıcaklığına ne olur?
- 3 Uzak bir cismin açığa çıkardığı enerji Dünyayı ısıtıyor? Bu hangi cisimdir?

Etkinlik 2.1B Suyun soğması

BA

Bu etkinlikte sıcak su, enerjisini çevresine verirken sıcaklığının nasıl değiştiğini öğreneceksin.

Öğretmenin ile araştırmayı nasıl yapacaksın diye konuş.

Sonuçları yaz ve uygun bir şekilde ifade et.

Sonuçların eğilimini ifade etmeye çalış.

Aklında tut

- Daha sıcak cisimlerin daha yüksek iç enerjisi vardır.
- Daha sıcak cisimler enerjilerini çevreye veriyorlar.





2.2 Isı iletkenliği

Sara sıcak içecek karıştırıyor. O metal kaşık kullanıyor.

Çok kısa zamanda kaşık çok ısınmış ve Sara artık tutamıyor.

İçecek sıcaktır. O bir termal enerji kaynağıdır. Bu enerjinin bir kısmı kaşığa geçiyor. Sara fincana dokununca ısınmış olduğunu hissediyor.



Kaşık neden ısınıyor?

Sorular

- 1 Eğer sara plastik bir kaşık kullanırsa aynısını dikkat edecektir mi?

Isı iletkenliği

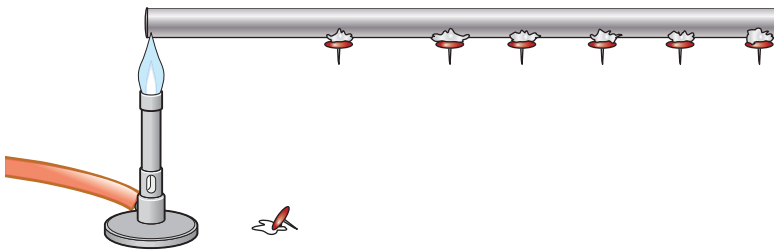
Sara aslında **ısı iletkenliği** denen bir olay gözlemlemiştir. Katı bir cisimde daha sıcak yerden daha soğuk yere enerji iletiliyor.

Biz ısı iletkenliği kavramını kullanıyoruz ve bu gelecek konuda okuyacağın elektrik iletkenliği kavramına benzemektedir. Ancak, aklında tut ki burada maddenin içinde daha sıcak yerden daha soğuk yere ısının iletilmesi sözkonusudur.

Aşağıdaki şekilde bu olayı bir çubuk ile nasıl gözlemleyebileceğimiz gösterilmiştir.

Çubuğun alt kısmına birkaç küçük çivi yapıştirılmıştır. Çubuğun bir ucu bek alevi ile ısıtılıyor.

ubuk boyunca yavaş yavaş enerji iletiliyor. ubuk nasıl ısıtılıyorsa, yapıştirıcı eriyor ve çiviler birer birer düşüyorlar.



Metal bir çubuk boyunca ısı iletkenliğini gözlemlemek.

Etkinlik 2.2A Metallerin karşılaştırılması

Öğretmeniniz farklı metallerden yapılmış çubuklar gösterecektir.

Hangi ubukların en iyi ısıyı yaptığını bulmak için yukarıda açıklanan deneyi nasıl uyarlayabileceğinizi tartışın. Hangi metalin en iyi ısı iletkeni olduğunu nasıl bulacaksınız?



Isı iletkenleri ve yalıtkanları

Bakır, alüminyum ve çelik gibi metaller iyi **ısı iletkenleridir**. Metal olmayanların en büyük bir kısmı odun ve plastik gibi, çok zayıf ısı iletkenleridir ve bunlara **ısı yalıtkanları** denmektedir.

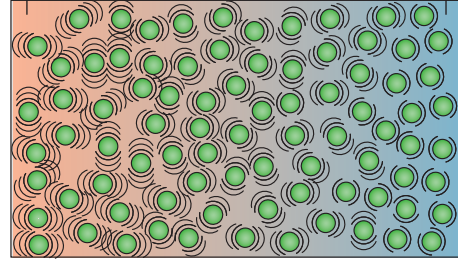
Şekilde enerjinin katı maddelerde nasıl iletildiği gösterilmiştir.

Daha sıcak uçta, cismin parçacıkları daha çok titreşiyorlar, çünkü, enerjileri daha çoktur. Bunlar komşu parçacıklarla çarpışıyorlar ve enerjilerinin bir kısmını bu parçacıklara veriyorlar.

Bundan sonra, bu parçacıklar daha çok titreşiyorlar, komşu parçacıklarla çarpışmaya devam ediyorlar, enerjilerinin bir kısmını vermeye devam ediyorlar. Böylece, enerji katı cismin içinde daha sıcak uçtan daha soğuk uca iletiliyor.

daha sıcak uç

daha soğuk uç



Katı cismin parçacıkları daha sıcak uçta daha çok titreşiyorlar.

Sorular

- 2** Sıcak içecekler genelde plastik veya köpükten yapılmış bardaklar içinde sunuluyorlar. Bunlar neden kağıttan olanlara göre daha uygundur?
- 3** Yemek yapmak için kullanılan kaplar neden plastikten değil den metalden üretilir. İki neden söyleyiniz.

Etkinlik 2.2B Buzun erimesi

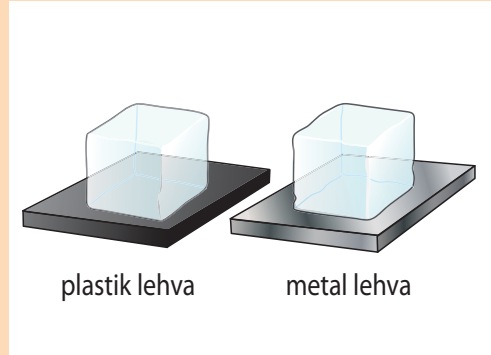
Bu etkinlikte bulunan levhaların biri metal biri de plastikten üretilmiştir.

Lehvanın herbiri üzerine birer buz kübü konulmuştur. Hangi küb daha çabuk eriyecektir?

Deneyi gerçekleştirmeden önce bu sorular hakkında düşün:

- Buz neden erir?
- Buz hangi şekilde ısı enerjisi kabul eder?

Düşüncelerini açıkla. Defterine ne gözlemlediğini ve bunu nasıl açıkladığını yaz.



Aklında tut

- Katı ve sıvı maddelerde enerji daha sıcak yerden daha soğuk yere iletiliyor.
- Isı iletimi gerçekleştiğinde malzemenin içinde enerji iletiliyor, ancak, malzeme hareket etmiyor.
- Isı iletimi gerçekleştiğinde enerji titreşim hareketi yapan bir parçacıktan alınıyor.



2.3 Konveksiyon

Termal iletkenlik ısı enerjisi iletimin sadece bir mekanizmasıdır.

Fotoğrafta gösterilmiş olan kartal havada durmak için kanatlarını çarpmalıdır. Uçmak için öyle bir yer bulmuştur ki burada sıcak hava yukarıya yükseliyor ve kartala uçuşunu sağlıyor.

Sıcak havanın böyle bir şekilde yükselmesi, daha doğrusu, gaz ve sıvıların ısı farkı olduğundan meydana gelen akımına **konveksiyon** veya akım denir. Yükselen hava atmosferin daha alçak katmanlarından daha soğuk ve daha yüksek katmanlarına enerji iletiyor.



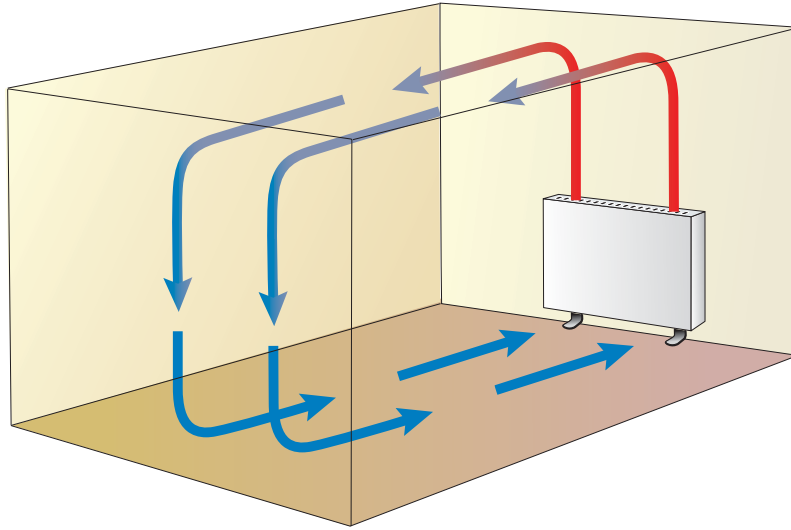
Kartal yukarıya yükselen sıcak hava içinde uçuyor.

Evdeki konveksiyon

Soğuk olduğunda evimizde ısınmak için ısı cihazı kullanıyoruz.

- Cihaz çevredeki havaya enerji veriyor.
- Sıcak hava yukarıya doğru cereyan yükseliyo.
- Soğuk hava da cereyan ediyor ve sıcak havanın yerine geçiyor.

Böylece, odadaki havanın konveksiyonu ile ısı, daha doğrusu enerji bütün odaya yayılıyor.



Isıtıcıdan bütün odaya konveksiyon ile ısının yayılması.

Sorular

D+U

- 1 Sıcak yaz günlerinde, denizden karaya doğru soğuk hafif yel esmektedir. Bu yel neden esiyor.



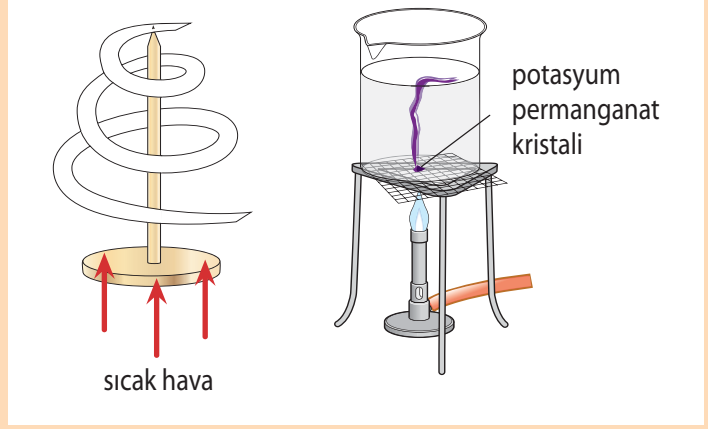
Etkinlik 2.3 Konveksiyon olayının gözlemlenmesi

BA

Öğretmen bir spiral şeklinde kesilmiş bir kağıt ile konveksiyon olayını gösterecektir. Aşağıdan sıcak hava veriliyor.

Buna benzer, sıvı içinde konveksiyon izleyeceksiniz-su içinde enerjinin nasıl iletildiğini.

Sıvılarda konveksiyon ile enerjinin iletildiğinin açıklanmasını yaz.



Konveksiyon nasıl oluşuyor

Konveksiyon sıvılarda ve gazlarda - akışkanlarda - meydana geliyor.

Değişen-hava bir gazdır. Havanın parçacıkları birbirlerinden çok uzakta bulunuyorlar ve serbest bir şekilde hareket edebiliyorlar.

Hava ısıtıldığında parçacıklar daha hızlı bir şekilde hareket etmeye başlıyorlar ve birbirlerinden daha çok uzaklaşıyorlar. Hava genişliyor.

Bu havanın yoğunluğu etraftaki daha soğuk havanın yoğunluğundan daha küçüktür, böylece onun yerini daha ağır olan soğuk hava alır, sıcak hava ise yukarıya doğru yükselir. Kendisi ile beraber enerji taşıyor.

Aynı zamanda, soğuk hava sıcak havanın yerini alıyor.

Böylece, konveksiyon akışkan içinde oluşan hareket ile enerjinin taşınmasıdır.

Sorular

- 2 Neden konveksiyon ile katı cisimlerin içinde enerji taşınmaz.
- 3 Yel neden esiyor? Çok eskilerden insanlar dal ve yaprakların sallanması yeli ürettiğini sanıyorlarmış. Bu düşüncenin neden yanlış olduğunu açıkla.
- 4 Okyanus cereyanları enerjinin sıcak bölgelerden kutuplardaki soğuk bölgelere taşınmasını sağlamaktadırlar. Sıcak su cereyanları neden okyanusun yüzeyine yakın soğuk olanlar ise daha derinde hareket ediyorlar.

Aklında tut

- Konveksiyon hareket esnasında, akışkanın cereyan etmesi ile enerjinin iletimidir.
- Akışkanın sıcak katmanlarının yoğunluğu daha azdır ve bunlar yükseklerde bulunan daha soğuk katmanlara doğru hareket ediyorlar.





2.4 Radyasyon

Enerjinin daha sıcak yerden daha soğuk yere iki şekilde iletildiğini gördük-ısı iletkenliği ve konveksiyon. Ancak, üçüncüsü de vardır.

Kelebeğin vücut sıcaklığı 16 °C dereceye çıkmadan uçamaz. Çok sıcak olmadığı zaman, o açık kanatlarıyla güneşin ısıttığı bir yere inecektir.

Kelebek Güneş ışınlarından enerji absorbe ediyor.

Eğer Güneşin ısıttığı bir yerde isen, ısınacaksın, çünkü ışınlama enerjisini absorbe ediyorsun.



Kelebek ormanda güneşte ısınıyor.

Güneş Enerjisi

Dünya Güneşten çok büyük miktar enerji alıyor. Bu enerji Dünyaya nasıl geliyor?

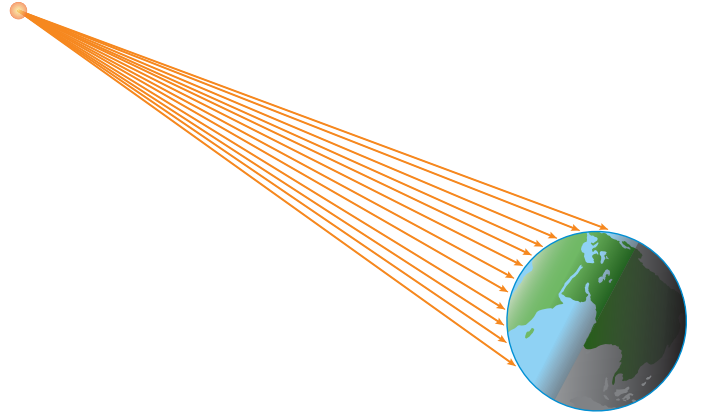
O enerji ısı iletilmesiyle veya konveksiyon ile talınılamaz, çünkü iletim vakumda (boş alanda) oluşuyor. O alanda atom ve molekül yoktur.

Isı iletilmesi veya konveksiyon yerine, bu enerji kızılötesi radyasyon ile taşınmaktadır.

Kızılötesi radyasyon normal ışığa benzemektedir, ancak, insan **kızılötesi ışınları** göremez.

Her bir ısıtılmış cisim kızılötesi ışın saçıyor. Ne kadar daha çok sıcak ise, okadar çok ışıldıyor. Bu ışının üzerlerine düştüğü cisimler ısınıyorlar.

Kızılötesi radyasyonu, vakum ve diğer madde ortamlarında yayılır.



Güneşten Dünyaya kadar enerji kızılötesi ışınlarla geliyor. Geceleyin Dünya soğuyor.

Sorular

- D+U**
- 1 Eğer sıcak sobanın yanında duruyorsan, ısınacaksın. Kabul ettiğin enerji ısı iletilmesi ile, konveksiyon ile yoksa radyasyon ile mi geliyor? Açıkla.
 - 2 Dünyanın neden gündüz ısındığını anlamak kolaydır - Güneşin enerjisini absorbe ediyor. Ancak, gece esnasında neden soğuyor? Dünyanın, gün esnasında absorbe ettiği sıcaklık nereye iletilir?



Bazı cisimler daha çok ısıyor, bazıları ise daha az

Aydın olmayan (bulanık) siyah yüzeyler daha çok ısı enerjisi yayınlıyorlar. Bunun için, sobaların iç kısımları genelde siyah boyalanırlar ve ısındıkları zaman daha çok ısıyorlar.

Parlak beyaz yüzeyler radyasyonu yansıtıyorlar, ışığı yansıtıkları gibi. Bu da radyasyonun parlak olan yüzeylerden çok zor geçebildiğini göstermektedir.

Bu demektir ki parlak yüzeyler radyasyonu çok az absorbe ediyorlar-daha büyük bir kısmını yansıtıyorlar. Buna benzer olarak, bu parlak yüzeylerin daha az radyasyon yayınladıkları demektir-parlak yüzeyi olan sıcak cisimlerden enerji çok yavaş bir şekilde veriliyor.



Bu otomobilin oturakları siyahtırlar. Şöför ise iç kısımda güneşten korunmak için parlak yüzeyli malzeme koymuştur.

Sorular

D+U

- 3 Sıcak güneşli günde fotoğraftaki otomobil neden ısınacaktır. Koruma örtüsü otomobili nasıl bir şekilde daha soğuk tutmaktadır?

Etkinlik 2.4 Isı kayıplarının azaltılması

BA

Eğer bir kaba sıcak su koyarsan, bu su gitgide soğuyacaktır.

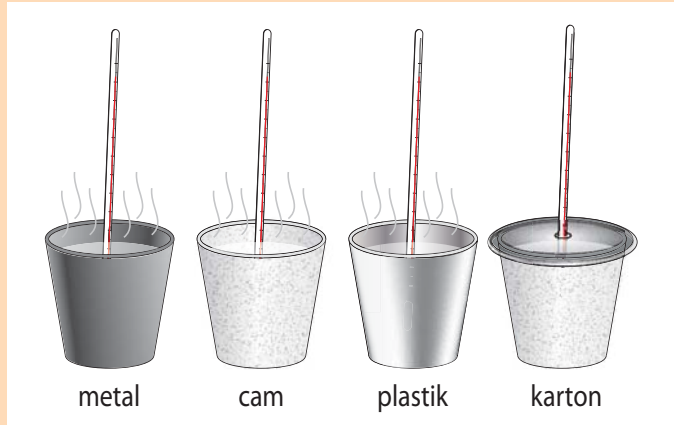
Şekildeki kablara benzeyen birçok kab koy.

Bunlar metalden, camdan, plastikten veya kartondan olabilirler.

Dış yüzeyleri siyah, beyaz veya gümüş olabilir. Bir tane kabın kapağı olmalıdır.

Kabların herbiri içine sıcak su ve termometre koy. Su nasıl soğuyorsa, herbir kabtaki suyun sıcaklığını yaz.

Sonuçların analizini yap. Sıcak sudan hangi şekilde enerji iletilildiğini söyleyebilirmisin, ısı iletimi ile, konveksiyon yoksa radyasyon ile mi?



Aklında Tut

- Termal enerji, vakum yoluyla ve kızılötesi radyasyon şeklinde materyal ortamları yoluyla iletilir.
- Siyah yüzeyler radyasyonu en çok absorbe ediyorlar.
- Parlak yüzeyler radyasyonu en çok yansıtıyorlar.





2.5 Buharlaşma

Deniz bir sırdır. Irmaklar denize dökölür, ancak, seviyeleri sabit kalır. Neden?

Bu soruya cevap eğer girdapcıklar düşünürsen verebilirsin. Yağmur durunca, girdapcıklar kayboluyor. Su buharlaşmıştır.

Buharlaşma kaynamadan biraz farklıdır. Buharlaşma başlaması için, sıcaklık değeri 100°C ulaşmak zorunda değildir. Sıcaklık bile çok düşük olduğunda su biraz havaya yükselen **su buharına** dönüşmektedir.

Sorular

D+U

- 1 Yukarıda belirtilen geręekleri göz önünde bulundurarak, deniz seviyesinin neden her zaman sabit olduğunu yanıtla!

Buharlařtıķa cisimler soğuyor

Çok parlak Güneşte sana çok sıcak gelebilir. Eğer ırmak veya denize girersen serinleneceksin. Çıktığında, vücudundaki su buharlaşıyor, sen üşüdüğünü hissedirsin. Eğer rüzęar esiyorsa, su daha çabuk buharlaşır, sen ise daha çok üşüdüğünü hissedersin.

şimdi de sen ıslak isen ve hava daha soğuk ve yelli ise, bu durumda ne olacağını bakalım. Yel vücudundaki suyun daha çabuk buharlaşmasına neden oluyor, sen ise daha çok üşüyorsun.

Çöl tilkileri çok sıcak iken kendi kendilerini soğutuyorlar. Nefes alıp verirken çıkardıkları dillerninden su buharlaşır, böylece onların dilleri soğur.

Sorular

D+U

- 2 Bu sayfanın başında bisikletçinin olduğu fotoğrafa bak. Harekete devam edince neden soğuk hissetmeye başlayacaktır.



Bisikletçi ıslanmıştır, fakat, buharlaşma ile eşyaları çok çabuk kurumıştır.



Plajdaki çocuk ıslaktır ve üşüyordur.



Güney Afrika tilkisi kendini soğutmak için dilini dışarı çıkartıyor.



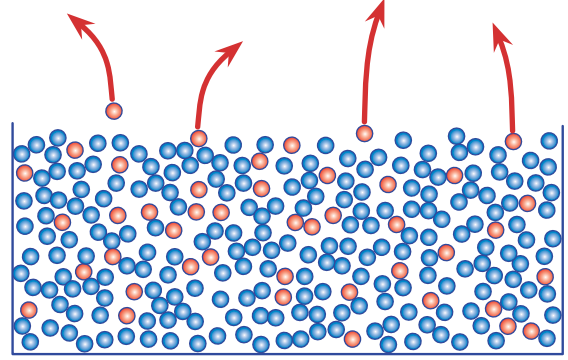
Buharlaşma esnasında enerji

Su vücudundan buharlaşıyor ve bu esnada vücudun enerji veriyor. Bunun için soğuk hissediyorsun.

Neden buharlaşma süresince soğuma meydana geliyor? Suyun parçacıklarını göz önünde bulunduralım.

Suyun parçacıkları hareket ediyor. Bunların bazılarının suyun serbest yüzeyinden çıkacak kadar enerjileri vardır. Su buharı şeklinde havaya gidiyorlar.

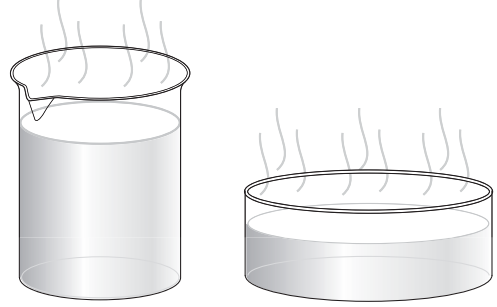
İlk önce enerjileri en büyük olan parçacıklar sudan çıkıyorlar. Daha az enerjileri olanlar suda kalıyorlar ve su evvelkine göre daha soğuk oluyor. Buharlaşan suyun sıcaklığı azalıyor.



Suyun bazı parçacıkları daha hızlı bazıları ise daha yavaş hareket ediyor. En hızlı parçacıklar (kırmızı ile işaret olanlar) havaya geçiyorlar.

Sorular

- D+U** 3 Neden sıcak su soğuk sudan daha çabuk buharlaşıyor.
- D+U** 4 Telde eşyalar kururken, bazı günlerde daha çabuk kuruyorlar. Bu günler hangileridir? Açıklayınız?
- D+U** 5 İçlerinde eşit miktarda su olan iki kab gösterilmiştir. Neden daha geniş kabdaki su daha çabuk buharlaşıyor.



Etkinlik 2.5 Buharlaşma sürecini gözlemlemek ve açıklamak

BA Öğretmen buharlaşma süreci ile ilgili iki basit deney gösterecektir.

Deney 1: Bir damla alköl (etanol) bir soğuk metal lehveya damlatılıyor, her bir öğrencinin eline ve ısıtılmış bir metal lehveya.

Deney 2: İki damla su ısıtılmış metal lehvanın üzerine konulmuştur. Birisi dağılık, ötekisi ise değil.

Deneylerin her biri için, buharlaşmayı gözlemle ve ne yapıldığını not et. Daha sonra bu konudaki bilgileri kullanarak açıklamanızı yaz.

Aklında tut

- Su buharlaştığı zaman, sıcaklığı azalıyor.
- Bu da daha hızlı parçacıkların suyun yüzeyini terkettikleri ve havaya su buharı olarak geçtiklerinden meydana gelmektedir.
- Suyun buharlaşması için enerji gerekiyor, bu da soğuma etkisinin oluşması demektir.

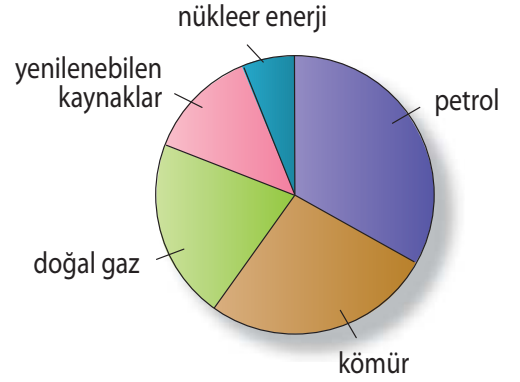




2.6 Fosil yakıtlar

Enerji kaynağı enerjinin elde edilebildiği herşeydir. Diyagramda enerji çeşitleri ve bunların toplam enerji tüketiminde olan katkıları gösterilmiştir.

En çok **enerji fosil yakıtlardan** harcadığımızı görebilirsin. Bunlar da petrol, kömür ve doğal gazdır.



Dünyada kullanılan enerji kaynakları.

Sorular

- 1 a Enerji kaynağı olarak hangi fosil yakıt en çok kullanılıyor?
- b Diyagramdan fosil yakıtların ne kadar toplam enerji verdiklerini değerlendir.

Kimyasal enerji kaynakları

Enerjinin bir şekilden başka bir şekile dönüşmesini zaten gördün. Fosil yakıtları **kimyasal enerji** kaynaklarıdır. Bunlar yandıkça açığa enerji çıkıyor.

Örneğin, içten yanmalı motorlarda benzin ile hava karıştırılıyor. Bu karışım kıvılcım ile yanıyor ve yanma oluyor. Açığa çıkan enerji arabayı hareketlendiriyor.

Fosil yakıtları uygun yakıtlardır çünkü bunlarda çok büyük miktarda enerji depolanmıştır. Bir veya iki dakikada depoyu 50 litre benzin ile dolduruyorsunuz. Bundan sonra bu yakıt ile 1 000 km yol alabilirsiniz.

Sorular

- 2 Harekette olan bir otomobil hangi enerjiye sahiptir?
- 3 Evleri ısıtmak için en çok petrol, mazot veya doğal gaz kullanılıyor. Enerjinin bir durumdan diğerine nasıl geçtiğini göstermek için bir şema çiz.

Enerji nerden meydana geliyor

Fosil yakıtlar Dünyanın içinden çıkartılıyor. Kömür milyonlarca yıl ölmüş bitki kalıntılarında meydana gelmiş. Petrol ve doğal gaz ise deniz hayvanlarının kalıntılarında meydana gelmiştir.

Tüm canlı varlıklar önceden enerjilerini Güneşten alıyorlarmış. Böylece, yandıkları zaman biz aslında Dünyaya milyonlarca yıl evel gelen Güneş enerjisini kullanıyoruz.

Tüm fosil yakıtlar kimyasal yapılarına göre karbohidrattırlar.

fosil yakıt + oksijen = su + karbon dioksit **enerji ortaya çıkıyor**



Dünyanın bazı yerlerinde petrol ve doğal gaz denizin dibinin içinden çıkarılıyorlar.



Her yıl Dünyada fosil yakıtların yanma sonucu olarak 21,3 milyon Karbon Dioksit yaratılıyor. Bunun yarısı doğal süreçlere dönüyor. İkinci yarısı ise doğa için çoktur. Bu miktar atmosferde kalıyor. Bu da cam bahçe efektine neden oluyor ve Dünya iklimi değişiyor.

Kömür veya petrolün yanması ile zehirli gazlar da açığa çıkıyor, bunlar kükürt dioksit olabilir ve bu gaz asid yağmurun yağmasına nedendir.

Elektrik enerjisinin üretilmesi

Elektrik enerjisi enerjinin bir yerden başka bir yere taşınması için uygundur. Elektrik enerjisinin en büyük bir kısmı fosil yakıtı kullanan elektrik santrallerinde üretiliyor.

Sorular

- 4 Fosil yakıtların ışık enerjisi depoladıkları demek neden doğru değildir?



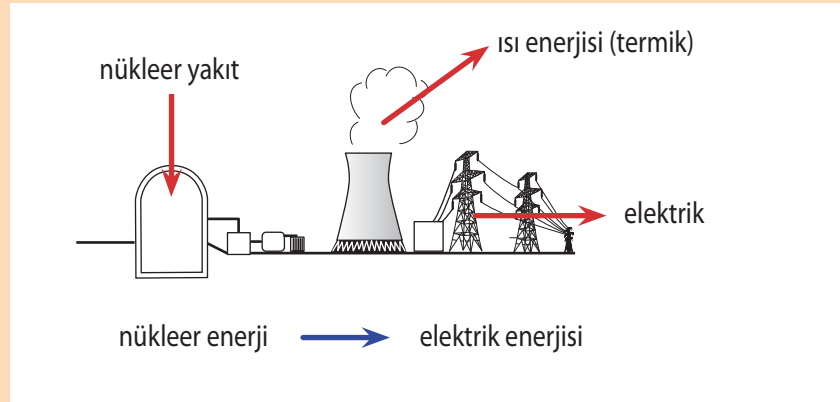
Kömür kullanan termosantral.

Etkinlik 2.6 Enerjinin dönüştürülmesi

Nükleer santraller nükleer yakıt kullanıyorlar. Bundan elektrik enerjisi elde ediliyor. Bu enerjinin bir kısmı kullanılamaz-kaybolan ısı enerjisidir.

Aşağıdaki şemada kırmızı oklar nükleer santrallerde bulunan enerjinin giriş ve çıkışı gösterilmiştir. Mavi renkte olan oklar santralde meydana gelen enerji dönüşümünü gösteriyorlar.

Aşağıda verilen durumlar için de şema çiz. Belki de enerji şekillerini bir daha kontrol etmelisin.



- 1 Termosantralda kömür yanıyor ve elektrik enerjisi elde ediliyor.
- 2 Otomobilin deposundaki petrol yanıyor ve otomobil hareket ediyor.
- 3 Soba yemek suyunu ısıtmak için doğal gaz kullanıyor.
- 4 Uçak motorunda kerozin yanıyor ve böylece uçak daha yüksek ve daha hızlı uçuyor.

Aklında tut

- Fosil yakıtlar kimyasal enerji kaynaklarıdır.
- Fosil yakıtların yanması ile enerji açığa çıkıyor.
- Elektrik enerjisinin en büyük kısmı fosil yakıt kullanan termosantrallerden elde ediliyor.





2.7 Yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynakları

Dünyadaki enerjinin sekizde biri **yenilenebilen kaynaklardan** elde ediliyor. Bunlar yel ve suyun enerjisi, güneş enerjisi ve biyoenerjidirler.

Yenilenebilen enerji kaynağı enerjisi tükenmeyen kaynaktır. Bugünlerde kullandığımız enerji doğal bir yoldan gelecekte yenilenecektir.

Rüzgar enerjisi

Rüzgar, rüzgar güllerini hareket ettirebilir. Çağdaş zamanda, rüzgar tiribünü ile elektrik akımı elde ediliyor.

Suyun enerjisi

Su da tekerlek döndürebilir. Eğer ırmakta baraj varsa, suyun doğal bir şekilde düşmesi hidrosantralin jeneratöründe akım oluşturuyor.

Güneş enerjisi

Güneşin ışınları su ısıtabilirler. Buna benzer olarak, güneş, hücrelerinde elektrik enerjisi elde etmek için kullanılabilir.

Biyakıtlar

Odun bir biyakıttır ve çok kullanılır. Tarım ürünleri de, mısır ve şeker pancarı, toplanıp arabalara sıvı yakıt üretmek için kullanılabilirler.



Rüzgar tiribünü üç küreğini hareketlendiriyor. Jeneratör tiribünü arkasındadır.



Bu fotovoltaj hücrelerde güneş ışınlarından elektrik enerjisi elde ediliyor.

Sorular

- 1 Yukarıda verilmiş elektrik enerjisinin elde edilebileceği dört yöntem yaz.
- 2 Enerji dönüşüm şemaları çiz ve bunun güneş hücrelerinde ve yelkenlerde nasıl oluştuğunu göster.

Fosil yakıtlar **yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır**. Bir defa yandıktan sonra her zaman için yok oluyorlar. Fosil yakıtlar milyonlarca yıl içinde yaratılmışlar, ve bunu için biz harcadığımız fosil yakıtların yerine yenilenmiş yakıtların gelmesi için çok beklemeliyiz.

Güneş enerjisi yenilenebilir enerjidir ve biz bunu bugünlerde suyu ısıtmak için veya elektrik enerjisi elde etmek için kullanıyoruz. Güneş enerjisi yarın da enerji kaynağı olacaktır.

Sorular

- 3 Yelkenlerde kullanılan rüzgar enerjisi neden yenilenebilir.



Nükleer enerji

Elektrik enerjisinin en büyük kısmı fosil yakıt kullanan termosantrallarda üretiliyor. Ancak, bazı santraller daha farklı yakıt kullanıyorlar. Kullanılan yakıt nükleer yakıttır, örneğin, uranyum. Bu yakıt **nükleer enerji** kaynağıdır. Nükleer yakıtlar yanmıyor. Bunlar nükleer reaktörde açığa enerji çıkarıyorlar.



Nükleer santral.

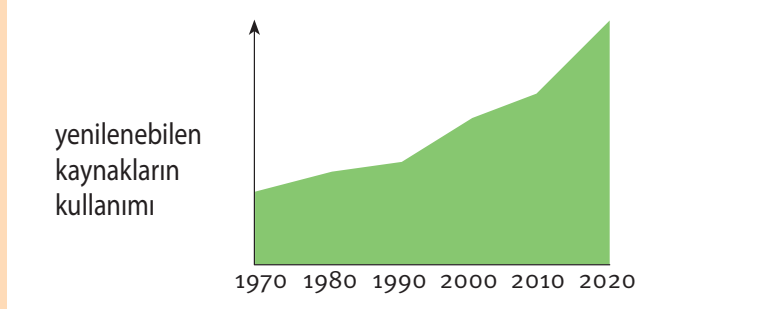
Sorular

D+U

- 4 Uranyum nükleer yakıttır. Toprakta maden şeklinde çıkarılıyor. Uranyum yenilenebilen enerji kaynağı mıdır? Açıkla.

Etkinlik 2.7 Geleceğin enerjisi

Diyagramda zamanla daha çok yenilenebilen enerji kaynakları kullanacağımızı görüyoruz.



Yenilenebilen kaynakların hakkında daha birşeyler anla ve arkadaşlarınla paylaşacağın rapor veya prezentasyon hazırla.

Şu sorulara cevap vermelisin:

- Enerji kaynağı nasıl kullanılıyor?
- Senin ülkende kullanılıyor mu?
- Hangi enerji dönüşümleri oluyor?
- Neden yenilenebilen kaynaktır?
- Kazançları ve sorunları nelerdir?

Aklında tut

- Yenilenebilen kaynaklar rüzgar enerjisi, suyun enerjisi, güneş enerjisi ve biyokatlardır.
- Yenilenebilen enerji kaynakları tükenmezler - doğal bir şekilde yenilenirler.





2.8 Enerjiyi nasıl kullanıyoruz

Enerji çok önemlidir. Yaptığımız herşey için enerjiye ihtiyacımız vardır. Vücudumuz besinlerden aldığımız enerjiyi kullanıyor. Bu enerji sayesinde hareket ediyoruz, düşünüyoruz ve vücudumuzdaki sıcaklığı sabit tutuyoruz.

Sorular

- 1 Besin ve besinin sindirilmesi hakkında biyoloji dersinde bilgi edindin. Hangi iki çeşit besin bize temel enerji kaynağıdır?
- 2 Bizim besinimizde depolanmış temel enerji hangisidir?



Mısır, çok önemli tarım ürünüdür. Dünyada milyonlarca insan için enerji kaynağıdır.

Gitgide daha çok enerji

Bazen enerjinin kullanımı için başka yöntemler bulmalıyız. Örneğin, birçok insan tarım ile uğraşmaktadır. Bu insanlar hayvanları bazı zor işlerde kullanmaktadırlar, örneğin çekme veya yük taşımada. Buna benzer olarak, makineler de bizim faydamız için çalışabilirler. İnsanlar ve hayvanlar gibi, makineler de enerji kullanıyorlar. Bunların bazıları elektrik enerjisi, bazıları fosil yakıtlar kullanıyorlar.

Yüzyıllar içinde insanlar farklı enerji kaynaklarını kullanmayı öğrenmişlerdir.

Enerjiyi ne için kullanıyoruz

Diyagramda enerjinin ana üç uygulanması gösterilmiştir.

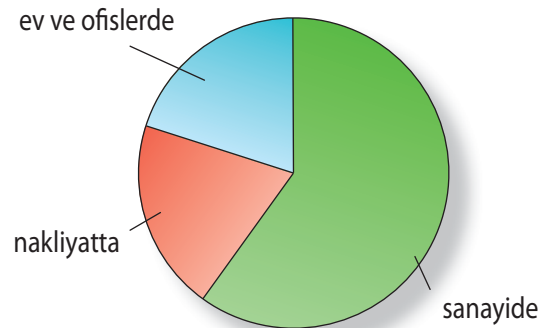
Bizim evlerimizde, okullarda, fabrika ve ofislerde enerjiyi ısıtma, yemek hazırlama ve aydınlatma için kullanıyoruz.

Yol almak için enerjiye gerek var, daha doğrusu, nakliyat için enerji kullanıyoruz.

Sanayiye üretim için enerji lazımdır. Biz hepimiz herhangi bir ürün kullanıyoruz.



Otomobiller makinedir. Enerji kaynağı olarak petrol, benzin veya gaz kullanıyorlar.



Enerjinin kullanıldığı ana üç sektör. Veriler Dünya seviyesi için geçerlidir.

Sorular

- 3 Diyagrama bak. Hangi sektörde en çok enerji kullanılıyor?

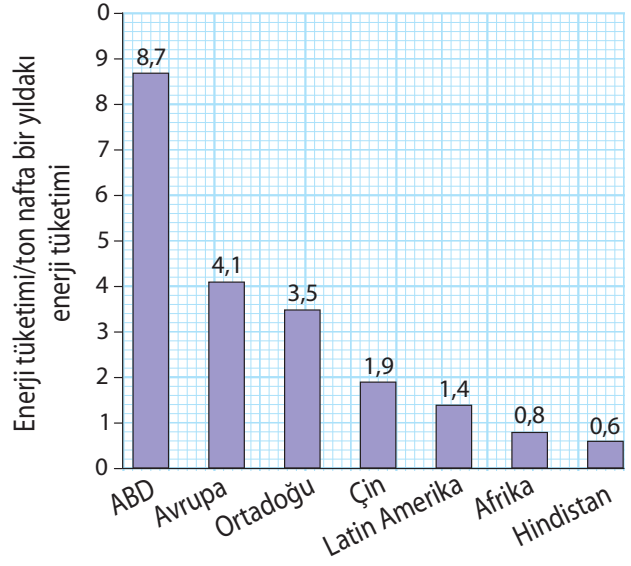


Enerji ve sanayi gelişimi

Ülkeler nasıl zengin oluyorsalar, insanların harcama için daha çok paraları vardır. Araba satın alıyorlar ve daha çok yakıt harcıyorlar. Daha büyük evlerde yaşıyorlar, daha çok temiz suya ihtiyaçları vardır ve enerji ile daha çok tedarik istiyorlar. Bütün bu şeyler enerji ile daha çok tedarik gerektiriyor. Sütunlu diyagramda insan başına yıllık seviyede birkaç bölgede enerji tüketimi gösterilmiştir. (Bunlar ortalama değerlerdir. Bazı insanlar daha çok, bazıları ise daha az enerji kullanır.)

Sorular

- 4 Sütunlu diyagramı incele. Dünyada insan başına gelen yıllık ortalama enerji tüketimi 2,2 birimdir. Hangi bölge veya ülkelerde insanlar ortalama enerji tüketiminden daha çok enerji harcıyorlar?



Dünyada insan başına gelen yıllık enerji tüketimi.

Etkinlik 2.8 Belirli alanlarda kullanılan enerji kaynakları - etkinlik düzenle

Avrupanın Kuzey bölgesinde nehir ve rüzgarlar ile zengin bir şehir düşün, aynı nüfusa sahip Ekvator yakınlarında bir şehir daha düşün, bu şehirlerin hangisinde yılda daha fazla güneşli günler meydana gelecektir.

- Bu şehirlerin her ikisinden den enerji elde etmek için en uygun yöntemi teklif et.
- Bu sistemlerin doğaya olan etkisini belirler.
- Şehirlerde karbon kaynakları varsa, termosantral ve hidrosantral yapımını önerir misin? Açıkla.

Aklında tut

- İnsanın tüm etkinlikleri için enerjiye ihtiyaç vardır.
- Dünya seviyesindeki enerji tüketimi bölgeden bölgedeye farklıdır.





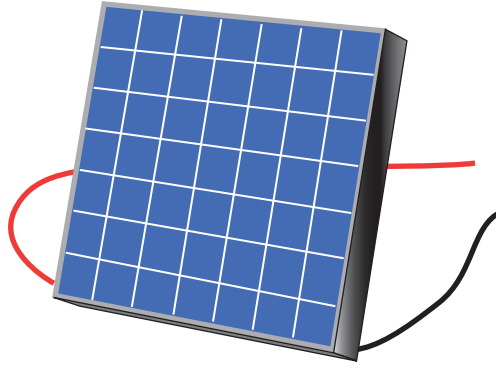
Konu 2 Belirleme için sorular

2.1 Dört farklı yakıtın listesi verilmiştir:

odun kömür uranyum doğal gaz

- a** Bunların hangisi nükleer yakıttır? [1]
- b** Bunların hangisi biyoyakıttır? [1]
- c** Hangi ikisi fosil yakıttır? [1]
- d** Hangisi ise yenilenebilen enerji kaynağıdır? Açıkla. [2]

2.2 Şekilde fotovoltaik hücre gösterilmiştir.



- a** Hücre Güneş ışığı absorbe ettiğinde hangi enerji değişimleri meydana gelir? [2]
- b** Güneş enerjisinin enerji kaynağı kullanılacağı başka bir şekil söyle. [1]
- c** Neden Güneş enerjisini yenilenebilen enerji kaynağı sayıyoruz. [1]

2.3 Enerjinin daha sıcak yerden daha soğuk yere taşınması üç şekilde olur:

ısı iletimi konveksiyon radyasyon

Aşağıdaki iddialarda hangi şekil geçerlidir.

- a** Sıcak asfaltın üzerindeki hava yukarıya doğru yükseliyor. [1]
- b** Güneş Venüs gezegenini ısıtıyor. [1]
- c** Çelik çubuk boyunca enerji çok çabuk iletiliyor, ancak, cam çubuk boyunca çok yavaş iletiliyor. [1]
- ç** Bir akışkanı ısıttığımızda yoğunluğu azalıyor ve o yukarıya doğru cereyan ediyor. [1]
- d** Enerji titreşen bir parçacıktan diğerine iletiliyor. [1]
- e** Enerji boş alanda (vakumda) iletiliyor. [1]



- 2.4** Şekilde hava sıcak ve güneşli iken içi su ile dolu bir kap gösterilmiştir. Birkaç saat sonra suyun en büyük bir kısmı yok olmuştur.



- a** Kap içinde su miktarının azalma sürecini adlandır. [1]
- b** Su buharı olmuştur. Su buharı, katı, sıvı yoksa gaz halinde midir? [1]
- c** Suyun sıcaklığı çevrenin sıcaklığından daha azdır. Maddenin yapısı ile ilgili bilginizi kullanarak bu olayı açıkla. [3]



3.1 Statik elektrik

Bilimde her zaman gözlemleme ile başlıyoruz. Bundan sonra, olayı açıklamaya çalışıyoruz. Böylece, elektrik ile ilgili olan bu konuda **statik elektriği** gözlemleyeceğiz.

Kazak veya bluzunu çıkardığın zaman herhalde küçük kıvılcımların sıçradığını görmüşsündür (Bu olay sentetik eşyalarda havada rutübet olmayınca dikkat ediliyor). Bu kıvılcımlar statik elektrik yüzünden meydana geliyorlar.

Başka bir statik elektrik örneği, çok şiddetli şimşektir. Fırtına esnasında bulut ve toprak arasında çok büyük elektrik kıvılcımı sızıyor.



Şimşekten gelen ışık - doğal yoldan yaratılan elektrik.

Sorular

- 1 Şimşneğin parlamasından sonra ne duyulur?

Etkinlik 3.1A Elektrostatik çekimin gözlemlenmesi

BA

İşte birkaç basit deney. Bunların sayesinde statik elektrik için daha çok bilgi edineceksin. Her bir deney için ne yaptığını ve ne gördüğünü yaz.

- 1 Balon şişir ve bağla. Balonu yapay veya pamuk bir beze sür. Bundan sonra saçlarına yaklaştır. Ne hissediyorsun?
- 2 Rahlenin üzerine küçük kağıt, plastik veya ip parçaları koy. Yine balonu sür ve bu malzemelerin yanına yaklaştır. Neler oluyor?
- 3 Balonu sür ve duvara as. Duvara yapışacak mı?
- 4 Musluktan ince su akıt. Bu suya yün kumaşına sürtülmüş bir plastik çubuk yaklaştır. Ne gördüğünü anlat.



Statik elektrik nedir?

Bir balonu bir beze sürttüğünde balon statik elektrik ile elektriklenir. Balonda elektrik yükleri toplanmaktadır.

Sürtünmeden önce balon elektriklenmiş değildi.

Bu etkinlikte bir elektriklenmiş cismin başka cisimleri çekebildiğini gördün. Saç, ip, kağıt ve plastik gibi malzemeler çok kolay çekilebilirler. Metal çekmek çok daha zordur.

Elektrik çekimi bir çeşit kuvvettir. Gelecek olan etkinlikte elektriklenmiş cisimlerin itilebileceğini de göreceksin.



Etkinlik 3.1B Elektrostatik itmeyi gözlemleme

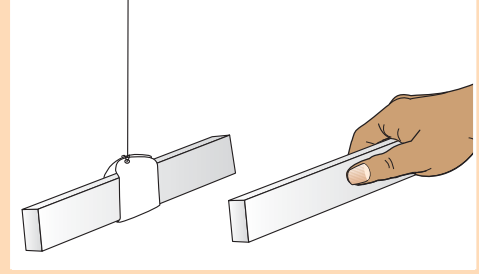
BA

Şekilde elektriklenmiş bir cismin, elektriklenmiş başka bir cisme uyguladığı kuvvetin bir çeşit araştırılması gösterilmiştir. Plastik çubuklardan biri ipe asılmıştır, öyle ki dönebiliyordur. Çubuk beze sürtülüp elektriklenmiştir.

Aynı malzemeden yapılmış öteki çubuk da sürtünme ile elektriklenmiştir. Birinci çubuğa yaklaştırılıyor.

Bunu yap. Ne görüyorsun?

Farklı plastiklerden yapılmış iki çubuk kullanırsan neler olacaktır?



İki elektriklenmiş plastik çubuk-bir çubuğun ucu öteki çubuğun ucuna yaklaştırdığında neler oluyor?

Çekişme ve itişme

Bu konudaki deneyler gösteriyor ki **elektriklenmemiş** cisimler ya çekişiyorlar ya da itişiyorlar. Mıknatıslar benzer özellik gösteriyorlar, çekişme veya itişme. Ancak, şunu belirtmeliyiz ki elektriklenmiş cisimler aralarındaki elektrik kuvveti mıknatıslar aralarındaki manyetik kuvveti ile aynı değildir.

Devamda, bilim adamlarının statik elektriği nasıl anladıklarını ve açıkladıklarını göreceğiz.

Sorular

- 2 Mıknatıs kutuplarının çekme ve itmesi ile ilgili neler biliyorsun?
- 3 Bir elektriklenmiş plastik çubuğun bir mıknatıs ile çekişeceğini veya iteceğini nasıl bileceksin? Yöntemi anlat ve çiz. Nasıl bir sonuç bekliyorsun?

Aklında tut

- Cisimleri sürtünme ile elektrikleyebiliriz.
- Elektriklenmiş cisimler çekişebiliyor veya itişebiliyorlar.





3.2 Pozitif ve negatif yük

İnsanlar 400 yıl önce ilk defa elektriği bilimsel açıdan araştırmaya başlamışlar ancak neler olup bittiğini pek iyi anlayamamışlardır. Cisimleri elektrikleme için farklı yöntemler bulmuşlar ve elektriğin kullanılması ile ilgili çok imkanların olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Şekilde Oto fon Gericke, Alman fizikçi gösterilmiştir. Bu şahıs 350 yıl evvel yaşıyormuş. Kükürttten yapılmış sarı küreyi yuvarladığında, küre tabana sürtünüyormuş ve kıvılcımın sıçradığını görüyormuş.



Elektrostatik kuvvetler için açıklama

Çok yıl geçtikten sonra, bilim adamları elektrikleymiş cisimlerin neden bazen çekiştiklerini bazen ise ittiştiklerini açıklayabilmişlerdir.

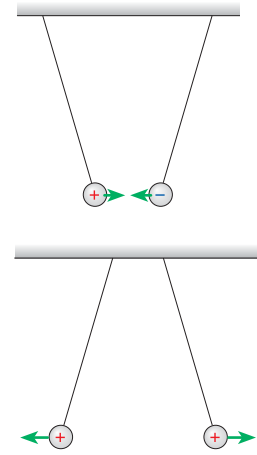
Onların teorisi budur.

İki çeşit elektrik yükü vardır ve bunlara **pozitif (+)** ve **negatif (-)** diyoruz.

- Pozitif ve negatif yükler birbirlerini çekiyor.
- Pozitif yükler birbirlerini itiyor.
- Negatif yükler birbirlerini itiyor.

Görebiliyoruz ki zıt yüklü cisimler birbirlerini çekiyorlar (mıknatıs kutupları gibi- kuzey ve güney kutup birbirini çekiyor).

Şekilde iki küreciğin iki ipe birbirlerine yakın bir konumda asıldıklarında ne olacağı gösterilmiştir.



Yeşil oklar elektrik yükleri arasındaki kuvvetlerdir.

Sorular

- 1 Yüklü kürecikler olan şekile bak. Pozitif ve negatif yükü işaretlemek için hangi işaretler kullanılıyor?
- 2 Başka bir şekilde iki negatif yüklü küreciğin birbirlerine yakın olan iplere asıldıklarında ne olacağını çiz.



Bir elektrik yükünün işaretini kulonometre ile belirliyoruz.

Bir yükün işaretini belirlemek

Kulonometre denen dijital enstrüman ile elektrikleymiş bir cismin pozitif mi yoksa negatif yük ile mi elektrikleymiş belirlenebilir.

Fotoğrafta polietilen çubuğu gösterilmiştir (basit bir plastik çubuk) ve bu çubuk önceden sürtünme ile elektrikleymiştir. Enstrümanın ekranında negatif işaret çıkıyor ve bu da çubuğun negatif yük ile elektrikleymiş olduğunu göstermektedir.



Sürtünme ile elektriklenme

Statik elektriğini araştırmak için polietilen çubuğu ve yünlü bez kullanabilirsin. Çubuk ta bez de elektriklenmiş değildir. Diyoruz ki elektrik bakımından nötrdürler.

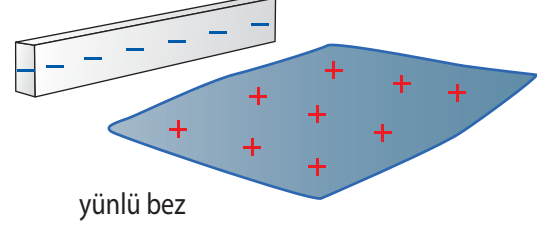
Çubuğu beze sürttüğümüzde, çubuk negatif elektrikleniyor. **Sürtünme kuvveti** çubuğun elektriklenmesine yol açan kuvvettir.

Aynı zamanda, yünlü bez de elektrikleniyor, ancak pozitif yük ile.

Polietilen çubuğu yerine akril çubuğu kullanırsak, bu durumda, çubuk pozitif yük ile elektriklenecek.

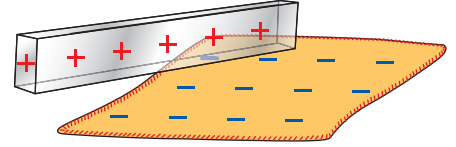
İki cismin sürtünme ile elektriklenmedeki yük çeşidi üretildikleri malzemeye bağlıdır. Her zaman bir cisim pozitif, ötekisi ise negatif yükleniyor.

polietilen çubuğu



yünlü bez

akril çubuğu



pamuklu bez

Sorular

- 3 İki cisim sürtündüğünde hangi kuvvet bunların elektriklenmesine yol açmaktadır?
- 4 Pamuk bir bez akril çubuğuna sürtüldüğünde nasıl elektriklenecektir?

D+U

Etkinlik 3.2 Yüklerin kontrolü

BA

Plastik bir çubuk ve bez parçası sürtüldüklerinde, bunlar zıt yük ile elektriklenirler. Görevin bu iddiayı kontrol etmek, ki bunu iki şekilde yapacaksın:

- Kulonometre ile öyle ki çubuk ve bezin yüklerini kontrol edeceksin.
- Elektriklenmiş cisimlerin birbirlerini çektiklerini göstereceksin.

Yöntemi adım adım yaz ve böylece araştırmayı tasvir etmiş olacaksın. İşe başlamadan önce planını öğretmen ile kontrol et.

Aklında tut

- İki çeşit yük var, pozitif (+) ve negatif (-).
- Zıt yükler çekişiyor, aynı yükler ise itişiyor.
- Dijital enstrüman ile, kulonometre ile, bir cismin pozitif yoksa negatif yükle mi yüklü olduğu kontrol edilebilir.





3.3 Hareketli elektronlar

Eğer maddenin yapıldığı parçacıkları göz önünde bulundurursak cisimlerin nasıl elektriklendiklerini çok daha kolay anlayacağız.

Bütün maddeler atomlardan yapıldırlar. Hatırla ki, atomun merkezinde çekirdek

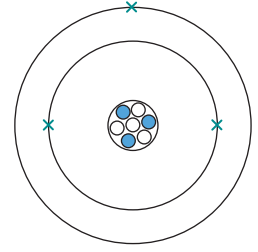
vardır. Elektronlar çekirdeğin etrafında dolanıyor.

Çekirdeğin yükü pozitifdir.

Elektronların yükü negatiftir.

× elektron-negatif yük

ç çekirdek-pozitif yük



Atomlar yüklü parçacıklardan ibarettirler. Bu şekilde Lityum atomundaki pozitif ve negatif parçacıklar gösterilmiştir.

Sorular

- 1 Atom için genelde elektrik bakımından nötr olduğunu diyoruz. Bu atomdaki pozitif ve negatif yük miktarı için ne diyor?
- 2 Çekirdek etrafında dolanan elektronları çekiyor. Böylece, atom bir bütün oluşturuyor ve dağılmıyor. Çekirdek ve atomlar neden birbirlerini çekiyorlar. Açıkla.

D+U

Statik elektrik

Akril çubuğunu bir beze sürttüğümüzde, bu çubuk pozitif yük ile yükleniyor. Neler oluyor?

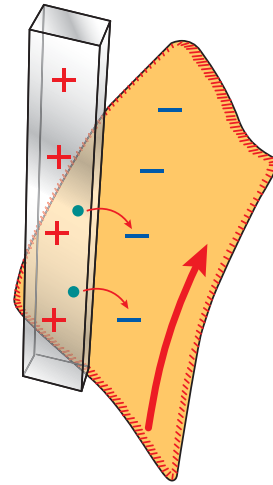
Bez çubuğun yüzeyinde bulunan atomlara sürtünüyor. Sürtünme kuvveti etkisinden dolayı çubukta bulunan bazı atom elektronları beze geçer.

Bezde negatif yüklü parçacıklar toplandığı için, bez negatif elektrikleleniyor.

Çubuk artık nötr değildir. Bunda şimdi daha az elektron vardır ve pozitif yükleniyor.

Elektronlar neden çubuktan beze geçiyorlar? Bu elektronların atomun uçlarında olduklarından meydana geliyor ve böylece bunlar bir malzemeden başka malzemeye çok kolay bir şekilde geçiyorlar.

Bazı malzemeler öteki malzemelere göre elektronları daha çok tutuyorlar. Akril elektronları çok kısa bir süre tutabiliyor. Böylece bunları çok kolay yitirip pozitif elektrikleleniyor. Polietilen elektronları daha çok engelliyor.



Sürtünme ile elektronlar çubuktan beze geçiyorlar.

Sorular

- 3 Yukardaki metne uygun olarak, neden polietilen çubuğu beze sürtüldüğünde negatif yükleniyor.

D+U



Elektriklenmiş cisimler neden nötür cisimlerini  eker?

Eğer bir bez ile bir balonu s rtersen, balon elektriklenecektir. Balonu küçük kağıt par alarna yakla tırırsan, balon bunları çekecektir.

Kağıt parçacıkları elektriklenmi  değildirler. Onlar, elektriklenmemi  oldukları halde, neden elektriklenmemi  balon tarafından çekilirler?

Kağıt parçalarında elektronlar vardır. (Atomdan yapılı herşey elektron içermektedir).

Balon pozitif elektriklenmi  ise, ka ıttaki elektronları çekecektir, böylece buna kuvvet etki yapacaktır.

Elektronların davranışlarını anlamak elektriği anlamada çok mühimdir.

J. J. Thomson elektronu 1897 yılında ke vetmi tir. Elektronu ke vetmeden önce bilim adamları elektrik ile ilgili olan olayları anlayamıyorlarmı .

Sorular

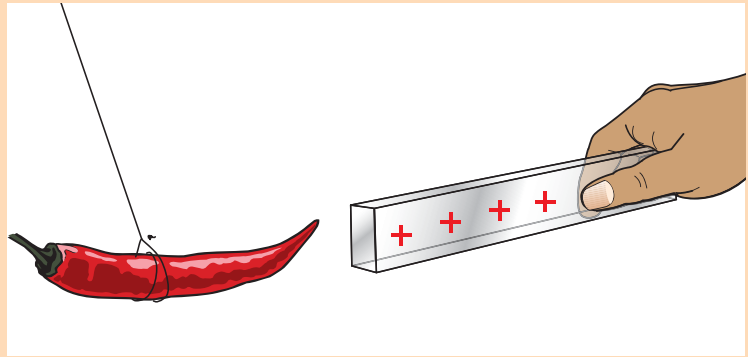
- 4 İki elektronu birbirlerine yakla tırırsak, bunlar birbirini çekecek mi yoksa itecek mi.

Etkinlik 3.3 Aslında, herşeyin elektrik doğası vardır

 unu bilmeliyiz ki maddeler atomlardan meydana gelmektedirler. Atomda elektronlar vardır, bunun için, herşeyin elektrik doğası vardır.

Bir ipe çok kolay hareket edebilecek birkaç cisim as. Bunlar asılı duruyorlar.

Plastik  ubu u bez ile elektrikle. Çubuğun bir ucunu asılı olan cisme yakla tır. Çekme g r yormusun?



Biberde bile, pozitif yüklü  ubu a çekilen elektronlar vardır.

Aklında tut

- Cisimler elektronlar bir cisimden başka bir cisme geçtiklerinde elektrikleniyorlar.
- Elektron kabul eden cisim negatif elektrikleniyor, elektron veren cisim ise pozitif elektrikleniyor.





3.4 Elektrik akımının açıklanması

Şimdiye kadar elektrik akımı ile ilgili şunları öğrendin:

- Elektrik akımı metalden geçebilir, ancak, plastikten geçemez.
- Batarya elektrik akımını sağlıyor.
- Akım devrenin tüm noktalarında eşittir.
- Akım lambayı yakıyor.

Bütün bunları elektronları, statik elektriği açıklamamızı yardım eden küçük parçacıkları göz önünde bulundurursak anlayabileceğiz.

Sorular

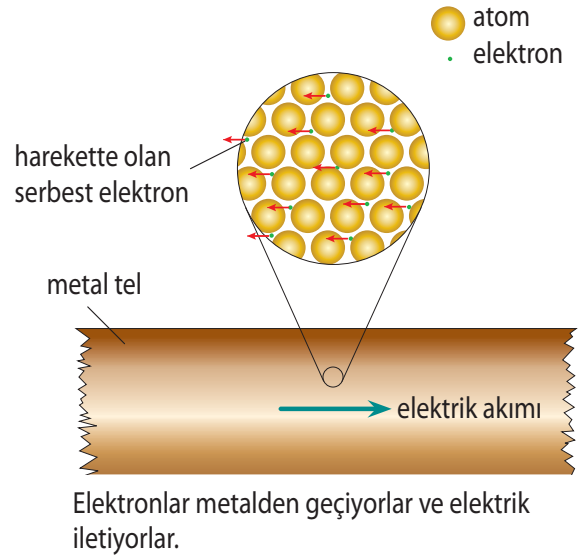
1 Hatırla:

- a Daha büyük olan nedir, atom mu yoksa elektron mu?
- b Elektronların yükü pozitif mi yoksa negatifmidir?
- c Hangi yük elektronları çekiyor, pozitif mi yoksa negatif olanı mı?

Metaller neden elektriği iletiyorlar

Metaller çok iyi iletkenlerdir. Bunlarda serbest hareket eden elektronlar (serbest elektronlar) vardır ve bunlar metalin içinde hareket ediyorlar. Bu elektronlar atomlara sıkı bir şekilde bağlı değildirler. Bu da metalleri öteki malzemelere göre farklı kılmaktadır.

Batarya bir metal telin içinden akımın geçmesini sağlamaktadır. Metal telin içine bakabilirsen farklı yönlerde hareket eden birçok elektron görürsün. Elektronların elektrik yükü vardır, böylece elektrik yükleri metalden geçerler. Metal teldeki serbest elektronların hareketi aynı yöndeysen, elektrik akımının aktığını söyleriz.



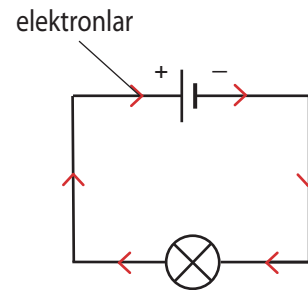
Bir batarya akımın akmasını nasıl sağlamaktadır

Bir batarya düşün. Bir kutup pozitif (+), ötekisi ise negatiftir (-). Pozitif kutup elektronları çekiyor (çünkü elektronlar negatif yüklüdürler). Negatif kutup elektronları itiyor.

Böylece, devre komple kapalı olduğunda, elektronlar hareket etmeye başlıyorlar. Bataryanın negatif kutbu bunları itiyor, pozitif kutup ise bunlar çekiyor.

Şimdi neden komple bir kapalı devre lazım olduğunu görebiliriz. Elektronlar tüm devre boyunca hareket etmelidirler. Bir uçtan öteki uca olan hareketi batarya sağlamaktadır.

Bunun için, devrenin her bir noktasında akım eşittir. Elektronlar, elektrik devresinde yaratılmazlar da yok olmazlar da.



Elektronlar akımın yönüne göre ters yönde hareket ediyorlar. Anlaşmaya göre akım pozitif kısımdan negatif kısma doğru akıyor.



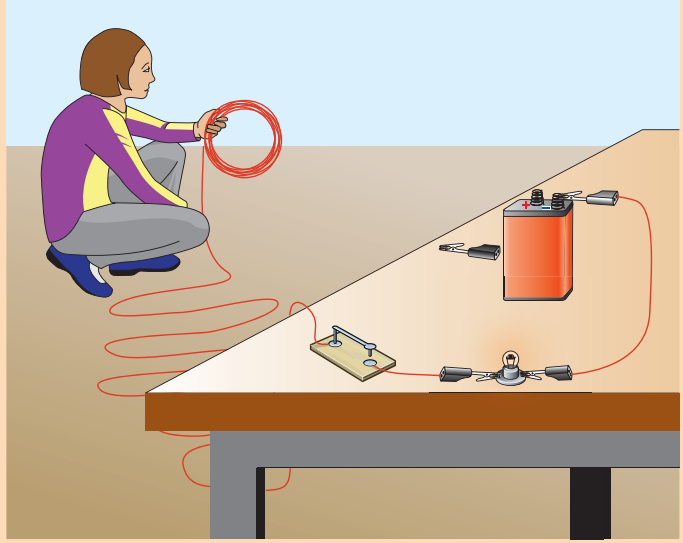
Etkinlik 3.4 Uzun teller

BA

Öğretmen bataryalı, anahtarlı ve lambalı elektrik devresi hazırlıyor. Anahtar kapatıldığında lamba yanacaktır.

Ancak teller çok ama çok uzun iseler neler olacaktır? Akımın lambaya ulaşması için belirli bir zaman geçecek midir? Eğer lamba bataryaya daha yakın ise daha çabuk parlayacak mı?

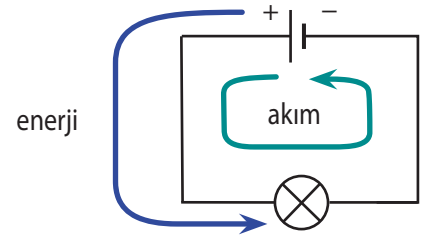
Bu sorulara cevap vermek için elektronlar hakkında neler öğrendiklerini hatırla. Bundan sonra düşüncelerini test et.



Lambanın parlaması-elektrik akımı ve elektrik enerjisi

Anahtarı kapattığında, akım hemen geçecektir. Telin her kısmında serbest elektronlar vardır. Anahtar kapatıldığında bunlar devrede hareket etmeye başlıyorlar.

- Batarya elektrik devresinde enerji kaynağıdır. Bataryada kimyasal enerji depolanmıştır.
- Elektrik akımı elektrik enerjisini bataryadan lambaya kadar iletiyor.
- Lamba ısınıyor ve parlamaya başlıyor. Lamba ışık ve ısı enerjisi kaynağıdır.



Sorular

D+U

- 2 Batarya elektrik zilin çalışmasını sağlıyor.
 - a Neden devre kapanınca zil hemen çalışıyor.
 - b Devrede nasıl enerji dönüşümleri meydana geliyor?



Aklında tut

- Metaller elektriği iletiyorlar çünkü bunlarda serbest elektronlar vardır.
- Elektrik akımı yüklerin yönlü hareketidir.
- Batarya enerjiyi devrenin elemanlarına vererek devre içinde elektronları itiyor.

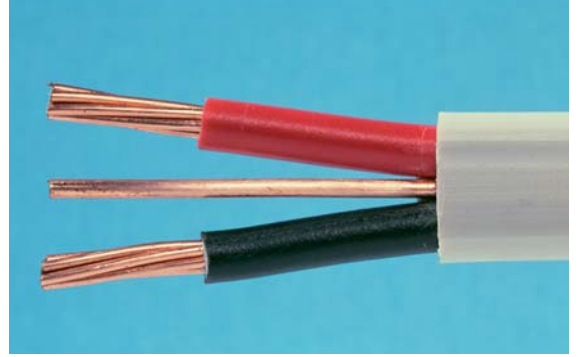


3.5 Elektrik devrenin oluşturulmasında kullanılan iletken ve yalıtkanlar

Ev ve öteki yerlerde elektrik enerjisi tedariği vardır. Duvarlarda ve döşeme altında elektrik kabloları vardır ve bunlar akımı gereken yere iletiyorlar.

Tel ve kablolar metalden, bakırdan yapılırlar-bunun içinden akım geçmektedir. Metal plastik ile sarılıdır-bu plastik bize elektrik çarpmasından koruyor.

Metaller **iletkenler**, çünkü içlerinden elektrik akımı geçebilir. Plastik ve bir çok diğer malzemeler **yalıtkanlardır**-içlerinden elektrik akımı geçemez.



Böyle teller elektrik akımını iletmek için kullanılıyorlar.

Etkinlik 3.5 İletkenler ve yalıtkanlar

BA

Fotoğrafta gösterilmiş akım devresi ile hangi malzemelerin iletken hangilerinin ise yalıtkan olduklarını araştırabilirsiniz.

Kıstırmalar ile devreye bir parça metal, plastik ve başka malzeme bağlayın.

Eğer lamba yanarsa malzeme iletkenidir.

- 1 Birkaç farklı malzeme deneyin. Bunları iletken ve yalıtkan olarak gruplaştırın. Elektriği iletmeyen herhangi bir metal olmayan malzeme bulabilirmisin?
- 2 Bazı metaller diğerlerinden daha iyi iletkenlerdir. Elektrik devresi ile birkaç metali iletkenliklerine göre sıralandır, en kötü iletkeniden en iyi iletkenine doğru.



Bir alüminyum parçasını elektrik akımının iletkenliğini kontrolü.

Sorular

- A1** Fotoğrafta bir alüminyum lehvâsının test edilmesi gösterilmiştir. Alüminyum iletkenmidir? Açıkla.



Elektrik akımı

Elektrik lambanın parlamasına neden oluyor. “Elektrik” çok genel bir sözdür. Elektrik akımı kullansak daha iyi olacaktır.

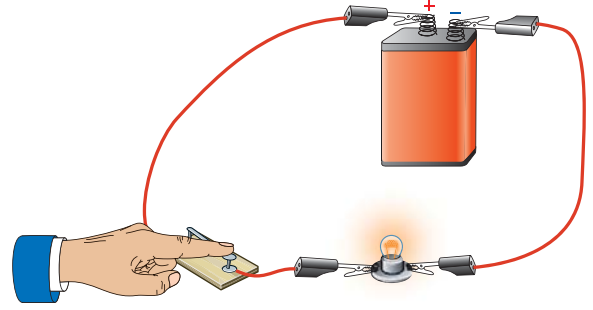
Lamba yanıyor çünkü devreden **elektrik akımı** geçiyor.

Elektrik akımın devreden geçebilmesi için iki şeye ihtiyaç vardır:

- elektrik devresini metal iletkenlerle ve uygun bileşenlerle tamamlamak,
- akımı devam ettirecek batarya.

Anahtar ile devreyi açıp kapıyoruz.

Şekilde devreye bağlı üç eleman gösterilmiştir.



Sorular

- 1 Şekildeki elektrik devresini incele. Elektrik akımı bataryanın pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru akıyor. Akım ilk önce hangi elemandan geçecektir, anahtardan mı yoksa lambadan mı?

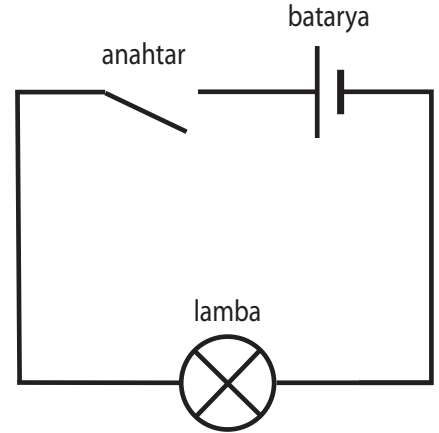
Akım devresi elemanların işaretlenmesi

Bilim adamları ve mühendisler **elektrik devrelerinin şemalarını** çiziyorlar ve böylece elemanların nasıl bağlı olduklarını işaretliyorlar.

Devredeki her çeşit eleman için uygun **işaret** kullanıyorlar. Herkez aynı işaret kullandığı için, bunları herkez anlayabiliyor. Bilgisayarlar da bu diyagramları anlayabiliyor.

Şemada şekilde duran aynı devre gösterilmiştir.

- Herbir işaret yanında temsil ettiği elemanın adı da yazılmıştır.
- Elemanları bağlayan iletkenler çizgi olarak gösterilmiştir.



Sorular

- 2 Şemayı incele. Ayrı ayrı batarya, anahtar ve lamba için işaret çiz.
- 3 Bataryanın işaretinin hangi kısmı bataryanın pozitif kutbunu, hangi kısım ise negatif kutbunu temsil ediyor?

Aklında tut

- Metaller iyi elektrik iletkenleridir. Ametaller genelde yalıtkandırlar.
- Devreden akımın geçmesi için, devre kapalı olmalıdır.



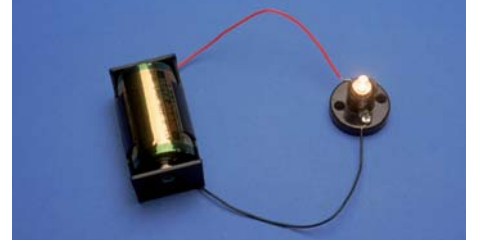


3.6 Bir devreden geçen elektrik akımı

Lamba elektrik akımının ne zaman devreden geçtiğini gösterebiliyor.

- Lamba parlıyorsa, demek ki akım geçiyor.
- Lamba daha şiddetli şınılıyorsa, daha şiddetli akım geçiyor.

Şekilde basit bir elektrik devre gösterilmiştir. Lamba bataryaya bağlıdır. Lamba şınılıyor, demek ki, devreden akım geçiyor.



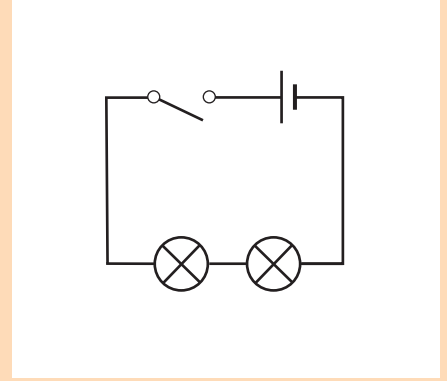
Akımın geçmesi lambanın parlamasına yol açar.

Etkinlik 3.6A Lambaların seri bağlanması

BA

İki lambayı bataryaya bağla. Şemada bunu nasıl yapacağın gösterilmiştir.

- 1 Başlamadan önce tahmin yap. Devreye sadece bir tane lamba bağlandığında yanan lambanın akın yoğunluğu nasıl olacaktır, daha şiddetli mi yoksa daha zayıf mı? Aynı parlaklık ile parlayacaklarını yoksa biri ötekinden daha şiddetli mi parlayacaktır? Düşüncelerin hakkında öğrencilerle konuş, bundan sonra, öteki öğrencilere tanıt.
- 2 Devreyi şemaya göre bağla ve düşüncelerini dene. Düşüncülerini değiştirmek zorundamısın?
- 3 Eğer devreye bir tane daha lamba seri olarak bağlarsan, ne olacağını tahmin et. Tahminini dene.
- 4 Seri elektrik devresine birkaç batarya ilave edersen ne olacağını tahmin et.



Bataryalı, anahtarlı ve iki lambalı devrenin şeması.

Elektrik akım şiddetini ölçmek

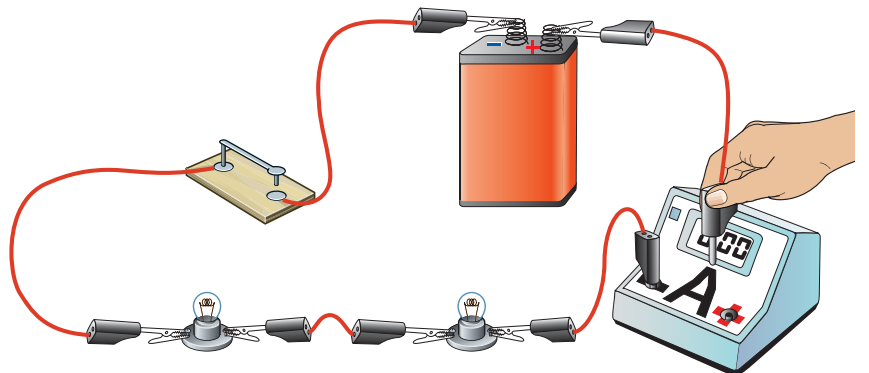
Elektrik akım şiddetini **ampermetre** denen enstrüman ile ölçüyoruz.

Elektrik akım şiddeti birimi **amperdir** (A)

Ampermetreyi bağlamak için önce devreyi kesmeliyiz. Ondan sonra, enstrümanı bağlıyoruz. Demek ki, bu enstrüman seri şekilde bağlanıyor ve üzerinden akım geçiyor.



Ampermetre işareti



Ampermetrenin devreye bağlanması.

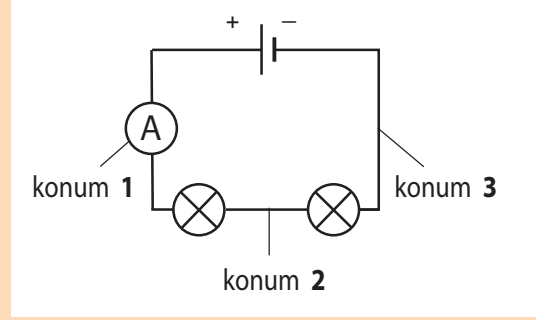


Etkinlik 3.6B Devrenin farklı noktalarında akım şiddetini ölçmek

BA

Bu etkinlik ile bir devreden geçen akım hakkında daha çok bilgi edineceksin.

- 1 Elektrik devresini bir batarya ve iki lambadan oluştur, önceki gibi. Lambalar eşit şınlıyor.
- 2 Ampermetreyi 1 konumunda bağla, gösterildiği gibi. Akım şiddetinin değerini yaz.
- 3 Şimdi ampermetreyi 2 konumunda bağla, bundan sonra 3 konumunda.
- 4 Ampermetre yerine lamba kullandığınızda elde ettiğiniz sonuçların uyumunu tartışın.



Seri şekilde bağlı lambalardan geçen akım

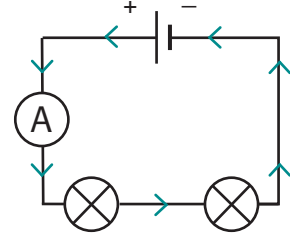
Devrenin her üç noktasında akımın eşit olduğunu deney ile doğruladın.

Şemada pozitif kutuptan negatif kutuba akımın yönü işaretlenmiştir.

Akım önce ampermetreden, bir lambadan, ve öteki lambadan geçiyor.

Bundan sonra, akım kaynağın negatif kutbuna geliyor. Akım lambalardan geçtiğinde harcanmıyor.

Lambaların burada gibi bağlanmalarına, bir uctan komşu uca, seri bağlama denir. Akım önce bir lambadan, sonra ikinci lambadan geçiyor. Aynı akım iki lambadan ve bütün devreden geçmektedir.



Mavi oklarla işaret edilen akım şiddeti bütün noktalarda ve bütün elemanlarda eşittir.

Sorular

- 1 Elektrik akımı devreden geçtiğinde harcanıyormu?
- 2 Elemanların seri olarak bağlı oldukları devrede, kaynağın pozitif kutbunun çıkışında ampermetre 0,5 A akım şiddeti gösteriyor. Bataryanın negatif kutbundan geçen akım şiddeti nekadardır?

Akılinda tut

- Eğer elektrik devresinde elemanlar ard arda (seri olarak) bağlıysa, bu durumda seri şekilde bağlantı olduğunu diyoruz.
- Akım yük akımasıdır, şiddeti ise ampere (A) ile ifade ediliyor.
- Akımın gücü, seri devredeki tüm noktalarda aynıdır. Devrede dolaşımında akım "tüketilmez".
- Seri akım devresinde daha çok lamba ilave edilirse akım şiddeti azalacaktır. Daha çok batarya ilave edilirse akım şiddeti arttırılıyor ve lambalar daha şiddetli yanıyor.



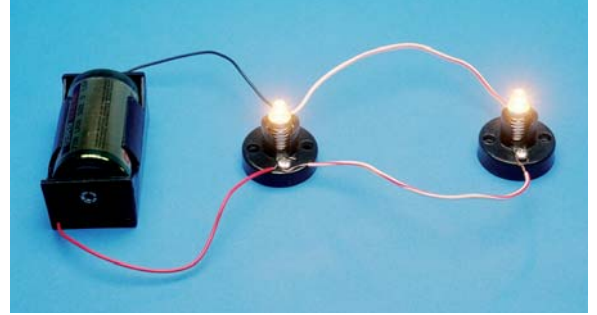
3.7 Paralel bağı olan akım elemanları

Bir lamba yerine iki lamba seri halde bağı oldukları zaman, onların ışık yoğunluğunun daha az olduğunu gördük.

Elektronlar, iki lambadan oluşan devrede bir lambadan oluşan devreden, daha zor hareket eder. İki lambanın bir lambaya göre daha büyük direnci vardır.

Lambaları batarya ile bağlamak için başka bir çeşit de vardır. İki lambanın iki ucunu da kaynağın bir kutbuna, öteki iki ucunu ise öteki kutbuna bağla. Göreceksin ki lambalar daha şiddetli parlayacaklardır.

Elemanların devrede böyle bağlanmalarına **paralel bağlanma** denir.



Bu lambalar paralel olarak bağılırlar.

Paralel bağı elemanların şemaları

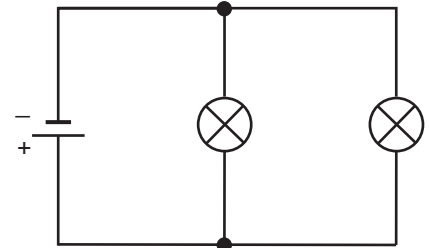
Şekilde bir şema şeklinde paralel bağı iki lambalı devre gösterilmiştir.

İyice dikkat edersen, lambaların birer ucu doğrudan kaynağın pozitif kutbuna bağılırlar, öteki iki uçları ise buna benzer olarak kaynağın öteki kutbuna bağılırlar.

Lambanın her biri bataryadan tamamen olarak besleniyor ve bunun için çok şiddetli şınıyor.

Seri ve paralel bağlanma aralarındaki farkı daha iyi anlamak için:

- “Seri bağı” bir uç ile başka ucu bağlamak demektir,
- Paralel bağı “karşı karşı” bağlamak demektir.



Paralel olarak bağı iki lambanın akım şeması.

Etkinlik 3.7A Paralel bağlama

BA

- 1 Bir batarya ve bir lambadan oluşan bir devre kur.
- 2 Bu lambaya paralel olarak başka lamba bağla.
- 3 Bu devrenin şemasını çiz. Lambaların ışık yoğunluğunu kaydet. İkinci lambayı bağıdığı anda birinci lambanın ışık kuvveti değıştirmiş?
- 4 1 ve 2 adımları tekrarla, bu defa kaynaktan hemen sonra devredeki akım şiddetini ölçmek için ampermetre bağla. Tahmin et: İkinci lambayı bağıdığı anda akım şiddeti ile ne olacaktır?
- 5 Ampermetrenin bağı olduğu devrenin şemasını çiz. Sadece bir lamba ve bundan sonra iki lamba bağı olduğunda devreden geçen akım şiddeti değerlerini yaz.



Paralel bağı olan akım elemanları

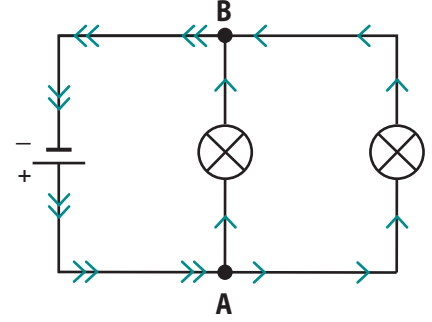
Paralel bağı elemanlardan devrede oluşan akım.

Şemada aynı akım devresi gösterilmiştir, ancak, iki aynı eleman paralel olarak bağı olduklarında neler olacağını daha iyi anlamak için bazı tamamlamalar yapılmıştır

Akımın yönü bataryanın pozitif kutbundan negatif kutbuna doğrudur. A noktasında akı dallara ayrılıyor. Akımın yarısı bir lambadan, ikinci yarısı ise öteki lambadan geçmektedir. B noktasında akımlar yine birleşiyorlar ve akım negatif kutba doğru akıyor.

Bu da demektir ki iki eşit lamba paralel olarak bağı olduklarında, devrenin dallara ayrılmamış kısmında, bir lambanın bağı olduğu duruma kıyasen, iki kat daha şiddetli akım geçecektir. Her bir lambaya toplam akımdan eşit kısım düşmektedir. Bunlar eşit ise, üzerlerinden eşit şiddetli akım geçecektir.

Bu da iki elemanın paralel olarak bağı olduklarında akımın daha kolay geçtiğini göstermektedir.



Mavi renkli olan oklar paralel bağı olan devreden geçen akımı gösteriyorlar.

Etkinlik 3.7B Elektrik devrelerindeki akım ile ilgili problem çözmek

- 1 Akım devrelerinin simülasyonu ile hangi devreler eşdeğer, hangileri paralel hangileri ise seri olduklarını belirle.
- 2 Farklı sayıda lamba ve batarya içeren devrelerdeki akım şiddetlerini kıyasla.
- 3 Seri ve paralel devrelerin farklı kısımlarında akım şiddetini hesapla.
- 4 Oluşturduğun herbir devrenin şemasını çiz. Devreyi denemeden önce etkileri tahmin et.

Sorular

- 1 a Bir batarya ve iki direncin paralel olduğu bir devrenin şemasını çiz. Bataryadan geçen akım şiddetini ölçecek ampermetre de çiz.
b Oklar ile devreden geçen akımı işaretle.
c X ile akımın dallara ayrıldığı noktayı işaretle.
ç Dirençlerin her birinden 0,5 A değerinde akım şiddeti geçerse, ampermetre ne kadar akım değeri gösterecektir?

Aklında tut

- Elemanların ard arda bağlanmasına seri bağlama denir.
- Paralel bağlama mevcut olduğunda devredeki akım dallara ayrılır.





3.8 Devrelerde gerilim

Birçok elektrik cihazı cep bataryaları kullanıyor. Röntgen fotoğrafında iki cep lambasının içi gözüktüyor. Bunlar seri olarak bağlıdır.



Bunun gibi cep lambasına iki batarya gereklidir, öyle ki lambaya parlaması için yeterince akım vereceklerdir.

Sorular

D+U

- 1 Cep lambasının sadece bir bataryası varsa ne olacaktır? Açıkla.

Bataryanın gerilimi

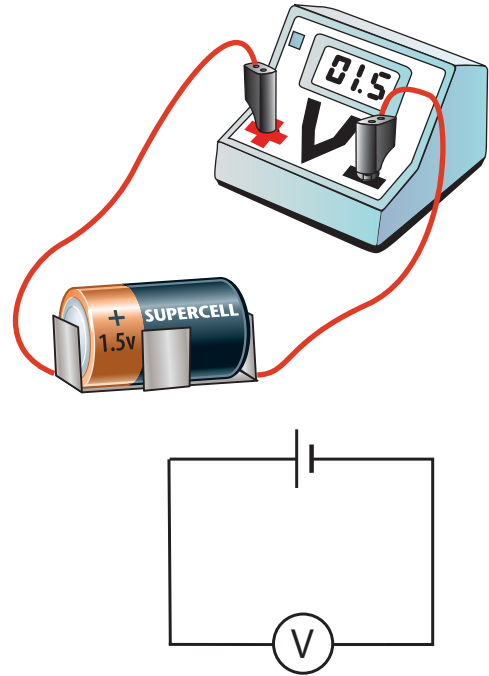
Bataryalarda genelde bunların **gerilimi** işaretlidir. İşaret 1,5 V gösterebilir. Demek ki, bataryanın gerilimi 1,5 V tur.

Volt (V) gerilim birimidir.

Gerilimi ölçmek için **voltmetre** kullanılır.

Kaynağın gerilimi voltmetrenin kaynağa paralel olarak bağlanmasıyla ölçülmektedir. Daha doğrusu, voltmetrenin uçları kaynağın uçlarına bağlanıyorlar.

Voltmetrenin pozitif ucu (kırmızı renk) kaynağın pozitif ucuna bağlanmalıdır.



Seri devrede gerilim

Eğer iki veya daha çok aynı batarya seri olarak bağlanırsa, toplam gerilim kaynağı geriliminin toplamına eşittir. Aşağıdaki şemalarda gösterilmiştir. Kaynağın her birinin gerilimi 1, 5 V tur.

Dikkat et! İki batarya bağlarsanız ve bunu yaparken pozitif kutbuna pozitif ve bataryaların negatif kutbuna negatif bağlarsanız, aldığınız toplam voltaj sıfır olacaktır.





Sorular

- 2 Voltmetre işaretini çiz.
- 3 Eğer yukardaki şekilde olan cep lambasının iki bataryası varsa, herbirine 1,2 V işaretle, toplam gerilim nekadardır?

Etkinlik 3.8A Akım kaynaklarını bağlamak

BA

Görevin akım şiddetinin bataryanın gerilimi ile nasıl değiştiğini belirlemektir.

- 1 Bataryalı, anahtarlı ve lambalı bir elektrik devresi kur. Bunlara dahil akım şiddetini ölçmek için bir ampermetre ve kaynağının gerilimini ölçmek için voltmetre bağla.
- 2 Anahtarı kapatmadan önce öğretmen devreye baksın.
- 3 Anahtarı kapayıp devreyi kapa. Akım şiddeti ve gerilim değerlerini oku ve yaz.
- 4 Deneyi önce iki sonra da üç batarya bağlayıp tekrarla. Ek olarak getirilen bataryalar seri şekilde bağlanacaklardır. Ne gibi değişiklik görüyorsun? Gerilim ve akım şiddeti aralarındaki bağlantı nedir?
- 5 Aynı deneyi lamba yerine direnç kullanarak gerçekleştir. Aynı değişiklik oluyormu?

Daha çok volt, daha çok amper demektir

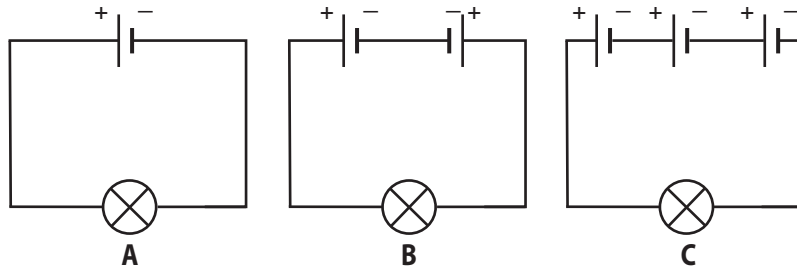
Etkinlikte gösterdin ki kaynağın geriliminin büyümesi ile devredeki akım şiddeti da büyüyordur. Bu da iki bataryanın seri olarak bağlandıklarında elektronları iletkenin içinde daha şiddetli bir şekilde iteceklerindendir, bu da sonuç olarak, daha şiddetli akım demektir.

Geçen akım daha şiddetli ise, lamba da daha çok parlayacaktır. Akım enerjiyi bataryadan lambaya kadar daha çabuk iletmektedir.

Sorular

D+U

- 4 Şemada verilen akım devrelerini incele. Bunların her birinden şiddeti farklı akımlar geçmektedir. Şemaları bunlardan geçen akım şiddetine göre sırala, öyle ki üzerinden en şiddetli akım geçenden başlayacaksın. (Bataryaların herbirinin gerilimi eşittir)

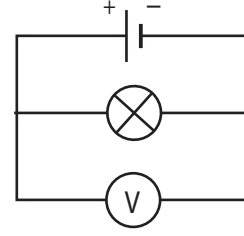




3.8 Devrelerde gerilim

Elektrik devrelerinde gerilim

Sağ taraftaki şekilde basit bir elektrik devresi verilmiştir. Voltmetrenin uçlarını her zaman akım elemanının uçlarına bağlıyoruz. Akım elemanı bir lamba veya bir direnç olabilirler.

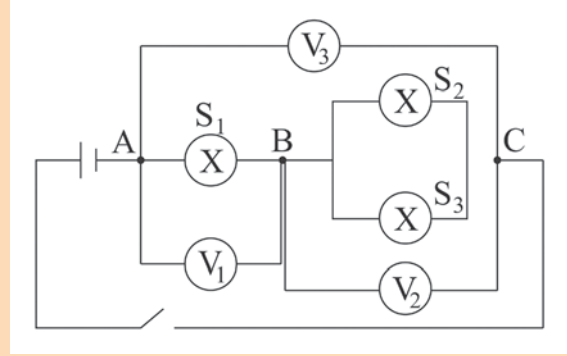


Paralel olarak bağlı voltmetre

Etkinlik 3.8B Paralel ve seri olarak bağlanmış devre kombinasyonlarında gerilimin ölçülmesi

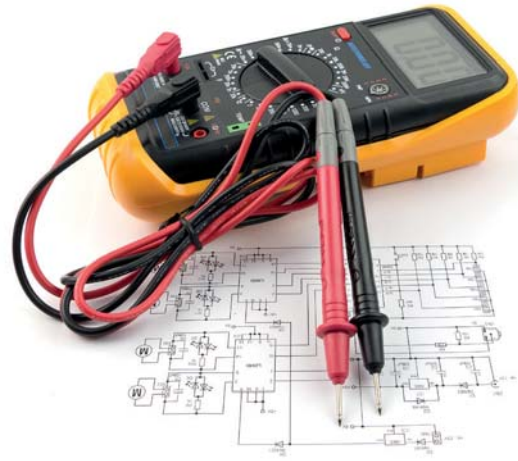
Görevin AB, BC ve AC noktalarında meydana gelen gerilimi ölçmektir.

- 1 Elektrik devresini batarya, anahtarı S_1 , S_2 ve S_3 lambaları ile kur.
- 2 Devreyi kapatmadan önce, öğretmen denemeli ve kontrol etmelidir.
- 3 Voltmetreyi AB noktalarına bağla, ondan sonra BC ve sonunda AC noktalarının arasına bağla. V_1 S_1 ışık gerilimin düşüşüdür, V_2 ise paralel bağlı olan S_2 ve S_3 ışıkların gerilim düşüşüdür, V_3 ise S_1 , S_2 , S_3 ışıkların gerilim düşüşüdür.
- 4 AC arasındaki toplam gerilimin AB ve BC arasındaki gerilim düşüşlerinin toplamı olarak ifade edilip edilemeyeceğini kontrol edin!



Paralel bağlı elemanlarla devrelerde gerilim

Eğer devre paralel bağlı akım elemanlarına sahipse, her birinin gerilim düşüşünü ölçmek istiyorsak, voltmetrenin akım elemanına paralel olarak yeniden bağlanması gerekir.

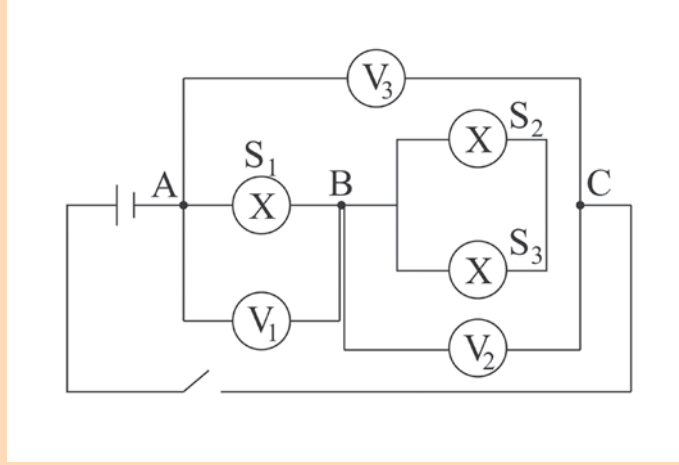


Voltmetre-multimetre.



Etkinlik 3.8C Kombine edilmiş elektrik devresinde gerilimin değiştirilmesi

Ödevin direncin değiştirilmesi ile gerilim düşüşünün nasıl değişeceğini belirlemek.



- 1 Bir önceki etkinlikte olduğu gibi elektriği aktif hale getir. A ve B noktaları arasında, daha önce devreye bağlanan lambanın direncinin iki katı olan bir lamba bağla.
- 2 Devreyi kapatmadan önce, öğretmen denemeli ve kontrol etmelidir.
- 3 A B ve B C noktalarının arasındaki gerilim düşüşünü ölç, ve sonunda A ve C noktalarının arasındaki toplam gerilim düşüşünü ölç.
- 4 Paralel bağlı lambalara sahip parçadaki iki katı dirençli bir lamba bağla, S_1 ve S_2 lambaları ise daha önce olduğu gibi aynı dirençte bırak. İlk önce V_1 , sonra V_2 ve V_3 gerilim düşüşlerini ölç.
- 5 Ne sonuca vardın?

Aklında tut

- Gerilimi ölçmek için voltmetre kullanılır.
- İki veya daha çok batarya seri olarak bağlandıklarında, toplam gerilim her bataryanın geriliminden daha büyüktür.
- Bataryanın geriliminin büyümesi bir devrede akım şiddetini de büyütecektir.
- Gerilim yüklerin taşınmasında yapılan iş için ölçüdür.
- Gerilimin ölçülmesi için voltmetre kullanılır. Voltmetre akım elemanı ile paralel bağlanıyor. Gerilim birimi volt tur (V).
- Elemanların paralel bağlanmasında her bir dalın gerilimi kaynağın gerilimine eşittir.

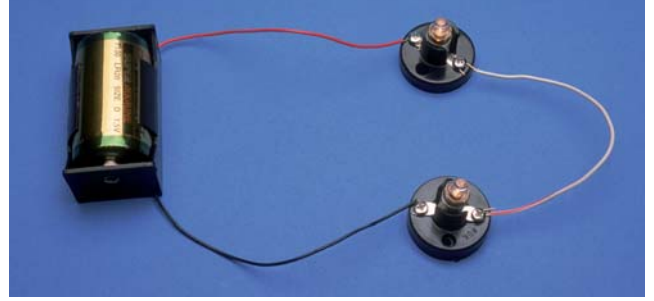




3.9 Devrelerde direnç

Birçok kaynağı seri olarak bağladığımızda daha büyük gerilim elde ediyoruz, böylece, daha büyük akım şiddeti de. Eğer elektrik devresine başka elemanlar ilave edersek ne olacaktır.

Eğer devreye iki lamba bağlarsak, ne olacağını gördük. Bunlar, bir lamba bağlı olduğu duruma göre daha zayıf parlayacaklardır. Bu da fotoğrafta görülmüştür.



Sorular

D+U

- 1 Lambaların daha şiddetli yanmaları için devrede neyi değiştirmelisin.

Seri bağlı iki lamba

Devredeki elektronları göz önünde bulundurursak iki lambanın seri olarak bağlı devrede akım şiddetinin neden daha küçük olduğunu anlayacağız.

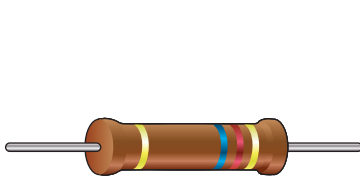
Batarya elektronları itiyor. Batarya elektronları önce birinci lamba içinden sonra da ikincisinden itmelidir. Batarya için elektronları bir lambadan itmek çok daha kolaydır. Bunun için, devrede bir lamba bağlı olduğunda akım da daha kuvvetli olacaktır.

Elektrik direnci

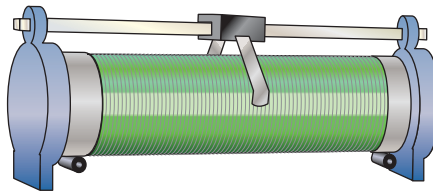
Lambanın **direnci** olduğunu diyoruz. Devredeki direnç ne kadar büyük ise, batarya okadar daha zor bir şekilde elektronları itecektir, böylece, akım da daha az olacaktır.

Şekillerde dirençleri olan devrenin başka elemanları da gösterilmiştir.

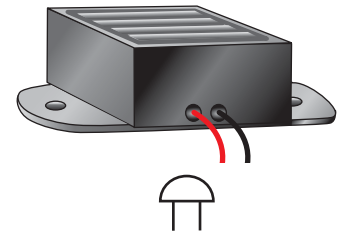
Direnç **ohm** (Ω) ile ölçülmektedir.



Direnç akım şiddetini azaltır.



Değişken direnç akım şiddetini kontrol eder.



Üzerinden akım geçtiğinde ses yapar.

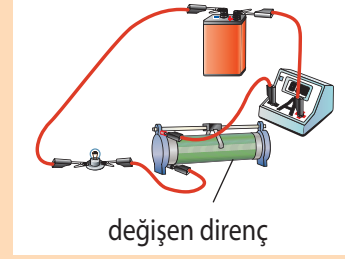


Etkinlik 3.9A Dirençlerin araştırılması

BA

Öğretmeniniz değişen direnç ile akım şiddetinin nasıl değişeceğini gösterecektir.

- 1 Elektrik devresini şema ile göster.
- 2 Bir cümle ile değişen direncin kaydırıcısı kaydırılınca ne olacağını anlat.
- 3 Başka bir cümle ile ne gördüğünü anlat.



Kaydırıcıyı kaydırınca devredeki direnç değişiyor.

Etkinlik 3.9B Kendin yap ve araştır

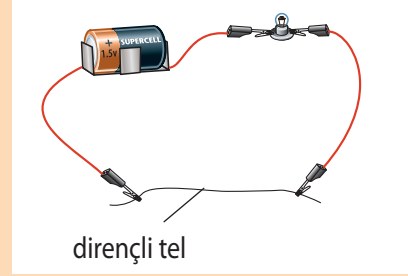
BA

Resimde iki kıstırma daha uzun elektrik direnci olan telin uçlarına bağlıdır. Devreyi kur ve kıstırmaları tel boyunca kaydırıldığında ne olacağını gözlemler. Bu işlem esnasında onlar birbirine yaklaşıyor ve uzaklaşıyorlar.

Gördüklerini açıklamaya çalış

Aynı malzemeden daha kalın tel ilave edersen, ne olacağını araştır.

Başka bir malzemeden direnç yap. Bu testlerde bağımsız ve kontrol edilebilir değişkenler hangileridir?



İletken elemanlarından direnci daha büyük olan tel.

Enerjinin harcanması

Elektrik devresinde iki eleman seri olarak bağlandıklarında, akım daha zor geçiyor. Devredeki direnç daha büyüktür ve geçen akımın şiddeti daha azdır.

Elektronların direnci olan bir elemandan geçmeleri için bunlara enerji vermeliyiz.

Akım enerjisi zile veya lambaya kadar iletiyor.

Sorular

- 2 a İki bataryanın ve iki direncin seri olarak bağlı oldukları bir elektrik devresi çiz. Ampermetre de ilave et.
- b Ok ile akım yönünü işaretle.
- c Eğer devrede sadece bir direnç var ise akım neden daha büyük olabilecektir.

Aklında tut

- Bir devrede dirençleri olan elemanlar akımın şiddetini azaltır.
- Eğer elemanlar seri olarak bağlıysa, direnç daha büyük olacaktır, akım ise daha küçük.
- Direnç ohm ile ölçülür.



3.10 Mıknatıslar ve manyetik malzemeler

Mıknatısların geniş çapta uygulanmaları vardır.

- Kapıları daha kolay açmak için mıknatıs kullanıyoruz.
- Bunlar elektrik motorlarında ve jeneratörlerde vardır.
- Kulaklık ve hoparlörlerde kullanıyorlar.
- Bazen bunları eğlence-de-mıknatıs harfler kullanıyoruz.

Sorular

- 1 Kendi evini düşün. Mıknatıslar nerede kullanılır?



Çocuk mıknatıs harf ve metalden tablo ile harfleri öğreniyor.

Kalıcı mıknatıslar

Kalıcı mıknatıslar farklı şekil ve büyüklükte dirler. Bunlar başka cisimleri çekiyorlar-örneğin, demir klipsleri.

Kalıcı mıknatıs uzun zaman mıknatıslıdır. Kullanımından sonra da mıknatıs kalıyor.

Manyetik malzemeler

Mıknatıs bazı malzemeleri çekiyor, bazılarını ise çekmiyor. Mıknatısın çektiği malzemelere **manyetik malzemeler** denir.



Kalıcı mıknatısların farklı şekilleri vardır. Burada çubuk mıknatıs gösterilmiştir.

Sorular

- 2 Kağıt bağlayıcıları manyetik malzemedendir yapılmıştır. Hangisinden? (Cevabı yukarıda bulabilirsin.)

Etkinlik 3.10A Manyetik ve manyetik olmayan malzemeler

Bazı insanlar tüm metallerin manyetik malzeme olduklarını düşünüyorlar. Haklı mıdır?

Kalıcı bir mıknatıs ile birçok malzeme test et. Mıknatıs bunların hangilerini çekiyor?

İki liste oluştur: **manyetik** ve **manyetik olmayan** malzemeler.

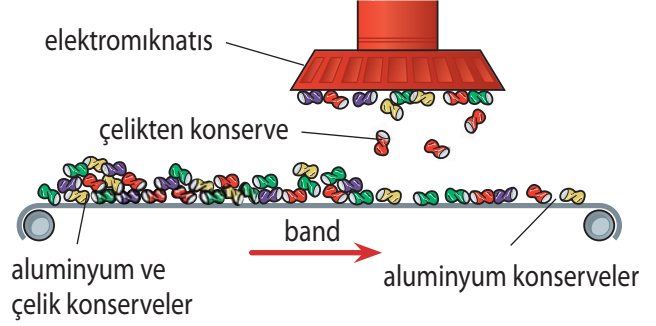


Demir ve çelik

Demir manyetik malzemedir. Çelik genelde demirden yapıldır, öyle ki birçok çelik çeşidi manyetik malzemedir.

Nikel ve Kobalt da manyetik malzemelerdir. Bu günlerde, birçok küçük, fakat, güçlü mıknatıs Niodimumdan üretiliyorlar.

Diğer metaller, Alüminyum ve Kalay gibileri manyetik değildirler. Şekilde güçlü bir mıknatıs ile çelik ve Alüminyum konservelerin ayrılması gösterilmiştir.



Sorular

- 3 a Çelik konserveler manyetik yoksa manyetik olmayan malzemedirler?
- b Alüminyum konserveler manyetik yoksa manyetik olmayan malzemedirler?
- 4 Konserveler geri dönüşmelidirler, çünkü değerli malzemelerden yapıldırlar. Çelik ve Alüminyum konservelerin ayrılmaları ile ilgili bir paragraf yaz.

D+U

Etkinlik 3.10B Mıknatısların kıyaslanması

BA

Bazı kalıcı mıknatıslar diğerlerine göre daha güçlüdürler. Bunlar manyetik malzemeleri daha büyük bir kuvvetle çekiyorlar.

Üç kalıcı mıknatıs kıyasla. Bunların hangileri daha güçlü hangileri ise daha zayıf olduğunu belirlemek için bir yöntem düşün.

Tamamladığında, kendi yöntemi öteki öğrencilerin yöntemleri ile kıyasla. Hangi yöntem en iyidir ve neden?

Aklında tut

- Kalıcı mıknatıs kullanıldıktan sonra da mıknatıslı kalır.
- Kalıcı mıknatıs manyetik malzemeleri çekiyor.





3.11 Mıknatıs kutupları

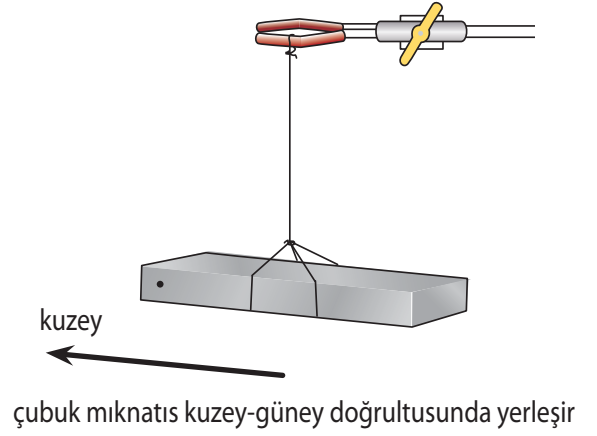
Mıknatıslar manyetik malzemeleri çekiyorlar.

Manyetik kuvveti vardır ki çelik parçasını mıknatısa doğru çekmektedir.

Herhalde dikkat etmişsinizdir ki eğer bunu mıknatısın ucunda yaparsanız, kuvvet daha büyük olacaktır. Çubuk mıknatısın manyetik etkisi uçlarında en büyüktür. Bunlara **mıknatıs kutupları** denir.

Bunları kuzey kutup (N) ve güney kutup (S) olarak işaretliyoruz. Neden böyle?

Eğer çubuk mıknatısı asarsak, öyle ki, serbest bir şekilde dönebilir, bu durumda, mıknatısın bir ucu kuzeye doğru dönecektir. Mıknatısın bu ucuna kuzey mıknatıs kutbu denir. Güney mıknatıs kutbu güneye doğru yönelir.



İki mıknatıs

Şekilde iki mıknatısın kutupları birbirlerine yaklaştırılınca neler olduğu gösterilmiştir. Bunlar birbirlerini ya **çekiyor** ya da **itiyorlar**. Ok her bir mıknatıs için manyetik kuvvetinin yönünü göstermektedir.



İki mıknatıs ya çekişir ya da itişir.

Sorular

- 1 Şekildeki her bir durum için, mıknatısların çekiştiğini mi yoksa ittiğini mi açıkla?
- 2 a Şu cümleyi yeniden yaz ve tamamla:
Kuzey ve güney kutbu birbirine yaklaşıncaya...
b İki mıknatısın kuzey kutupları yaklaşıncaya neler olacağını anlatmak için benzer bir cümle yaz.

Mıknatıslar için kurallar

İki mıknatıs kutbunun çekiştiklerini mi yoksa ittiklerini mi anlatan kurallar:

- Aynı kutuplar itişiyor.
- Farklı kutuplar çekişiyor.

Burada “aynı kutuplar” iki kutbun birbirlerine eşit oldukları demektir (kuzey ve güney kutup).

Farklı kutuplar kuzey ve güney kutup demektirler. Bazen insanlar “tersliklerin çekiştiklerini söylüyorlar”.



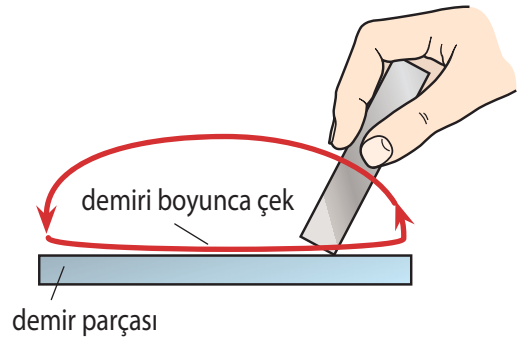
Etkinlik 3.11A Mıknatıs kutuplarını araştırma

- 1 İki çubuk mıknatıs yardımı ile önceki kuralları dene.
- 2 Bir mıknatısı kağıt içine sarın. Hangisinin kuzey kutup hangisinin ise güney kutup olduğunu bilmiyorsun. Bu mıknatısı öteki öğrencilerin kağıt ile sardıkları bir mıknatıs ile değiştirin. Mıknatısı test edin ve kutuplarını işaretleyin. Mıknatısı açın. Kutupları doğru bir şekilde mi işaretlediniz?

Mıknatıs yap

Kalıcı mıknatıs ile bir parça demir veya çelik **mıknatıslayabilirsin**. Bunu böyle yapabilirsin:

- Çelik veya demir parçasını bir rahlenin üzerine koyun.
- Mıknatısın bir kutbunu demir veya çelik parçasının boyunca bir kısımdan öteki kısmına çek.
- Bunu birkaç defa dene. Bunu aynı kutup ve aynı yönde yap.



Mıknatıs domenleri

Her bir malzemenin çok küçük kısımlardan oluştuğunu düşünebiliriz. Bunlara domen denir. Her bir domenin kuzey ve güney kutbu vardır. Malzemedeki bu domenlerin kutupları aynı yönde sıralanmışlar ise, bu durumda malzeme kalıcı mıknatıstır veya mıknatıslanmıştır.

Sorular

- 3 Bir parça demirin mıknatıslanması gösterilmiş olan şekli bir daha çiz. Mıknatıslanmış demirin kutuplarını işaretle.

Etkinlik 3.11B Çeliğin mıknatıslanması

BA

- 1 Çubuk mıknatıs yardımı ile bir parça demir veya çelik mıknatısla.
- 2 Bir metalin mıknatıslanmış olduğunu nasıl göstereceksin.
- 3 Yeni mıknatısı test et: Hangisi kuzey kutuptur?
- 4 İki ucu da kuzey kutup olacak bir mıknatıs yapabilir misin?

Aklında tut

- Bir mıknatısın kuzey kutbu her zaman kuzeye doğru yöneliyor.
- Aynı kutuplar birbirlerini itiyorlar, farklı kutuplar ise birbirlerini çekiyorlar.
- Bir parça çelik veya demir üzerinde birkaç defa bir mıknatıs sürtülüyorsa, mıknatıslanacaktır.



3.12 Manyetik alanı nasıl gösteriyoruz

Mıknatıslar sıradışı birşeydirler. Bunlar manyetik malzemeleri dokunmadan çekebiliyorlar.

Mıknatısın etrafında **manyetik alanın** oluştuğunu diyoruz.

Eğer manyetik malzeme bir mıknatısın **manyetik alanın** içine konulursa, mıknatıs onu çekecektir.

Manyetik alanın şekli

Manyetik alan görünmezdir. Fakat, bir çubuk mıknatısın manyetik alanını şöyle gösterebiliriz.

- Demir talaşlarla. Demir küçük parçacıklar gruplaşır ve sıralanırlar, böylece, manyetik alanı tasvir ediyor.
- Küçük pusulalarla. Bunlar alanın yönünde sıralanırlar.

Manyetik kuvvet çizgileri

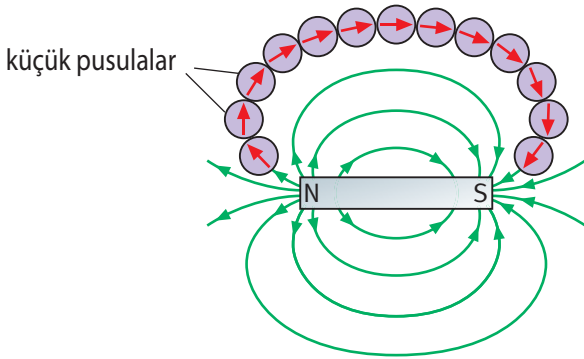
Bir mıknatısın manyetik alanını **mıknatıs kuvvet çizgilerini** çizerek gösterebiliriz. Bu çizgiler hayalidir.

Mıknatıs kuvvet çizgileri kapalı çizgilerdir, kuzey kutuptan başlayıp güney kutupta bitiyorlar. Bunlar alanın iki özelliğini gösteriyorlar:

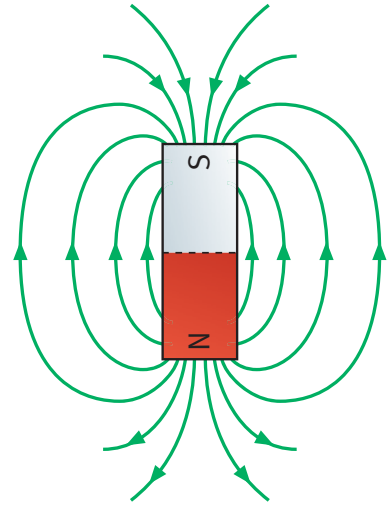
- Ok manyetik alanın yönünü gösteriyor.
- Çizgilerin daha yakın oldukları yerlerde manyetik alan daha güçlüdür.



Demir talaşlar manyetik alanın kutuplarda en güçlü olduğunu gösteriyorlar.



Pusulalar manyetik alan kuvvetinin yönünü gösterir.



Mıknatıs kuvvet çizgileri manyetik alanı gösterir.

Sorular

- 1 Bir çubuk mıknatısın mıknatıs kuvvet çizgilerini gösteren şekle bak. Alan nerede en güçlüdür? Daha geniş bir açıklama yap.
- 2 Çubuk mıknatısın mıknatıs kuvvet çizgilerinin gösterildiği fotoğrafı şekil ile kıyasla. Ne ile benziyorlar?



Etkinlik 3.12A Manyetik alanların araştırılması

BA

- 1 Bir çubuk mıknatısın manyetik alanını demir talaşlar ile görüntüle. Dikkat et! Talaşlara ellerinle dokunma çünkü gözlerinin içine girebilir.
- 2 Kutupları çekişen iki mıknatıs yaklaştır. Aralarındaki alanın şeklini incele.
- 3 İtişen iki mıknatıs ile de aynısını yap.

Dünyanın manyetik alanı

Alandaki oryantasyonumuz için **pusula** kullanıyoruz. İçinde mıknatıslanmış iğne vardır. Bu iğne dönebiliyor ve her zaman kuzey-güney doğrultusunda yerleşir.

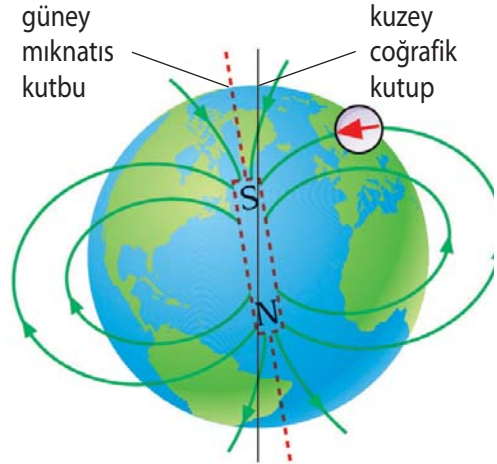
Pusulanın iğnesi o doğrultuda yerleşir çünkü, Dünyanın manyetik alanı vardır. Sanki Dünyanın içinde büyük bir mıknatıs yerleşiktir. Mıknatıs iğnesi Dünyanın mıknatıs kuvvet çizgilerinin doğrultusunda yerleşir.



Kırmızı ile boyalı mıknatısın ucu kuzeye doğru yönelir.

Sorular

- 3 Dünyanın manyetik alanının gösterildiği şekle bak. Dünyanın içindeki hayali mıknatıs güney kutbu ile neden yukarıya doğru sunulmuştur (kuzey kutbuna doğru)?



Pusulanın iğnesi Dünyanın güney mıknatıs kutbu yönünde yerleşiyor, bu kutup Antarktika, güney coğrafya kutbuna yakındır.

Aklında tut

- Bir manyetik malzemeye etki yapacak mıknatısın alanına manyetik alan diyoruz.
- Mıknatıs kuvvet çizgileri manyetik alanın şiddetin, yönünü ve doğrultusunu gösteren hayali çizgilerdir.

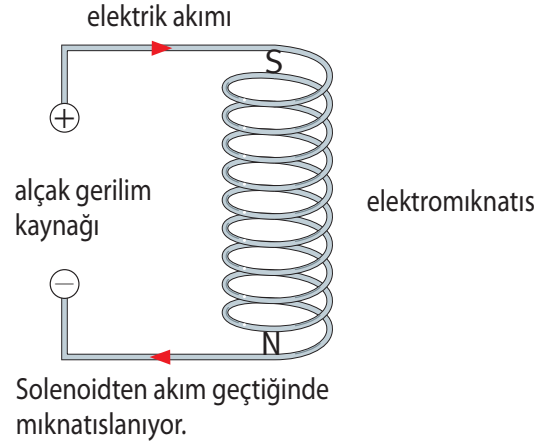




3.13 Elektromıknatıs

Kalıcı mıknatıslar her zaman mıknatıslanmışlardır ve bu önemli bir özelliktir. Ancak, başka bir çeşit mıknatıs da vardır, buna **elektromıknatıs** denir ve kalıcı mıknatıstan farklıdır. Elektromıknatıs elektrik akımı kullanıyor ve açılıp kapanabiliyor.

Elektromıknatısı çok kolay bir şekilde yapabilirsin. Solenoitten elektrik akması için, ihtiyacın olan tek şey bir kablodan ve bataryadan oluşan bir solenoid, ya da bir düşük gerilim kaynağı.



Etkinlik 3.13A Elektromıknatıs yap

- 1 Çubuk şeklinde olan bir kalemin, odun parçasının veya metal bir cismin etrafına iletken tel dolandır, öyle ki, solenoid yapmış olacaksın. Kalemi veya çubuğu çıkar.
- 2 Solenoidin uçlarını alçak gerilim kaynağına bağla.
- 3 Solenoidin bir ucuna pusula yaklaştı. Manyetik alanın etkisi belli oluyormu? Kaynağı çektiğinde neler olduğunu görüyorsun?
- 4 Kaynağın kutuplarını değiştirdiğinde pusula ile neler oluyor? (Bu değişim ile akım ters yönde akacaktır.)

Sorular

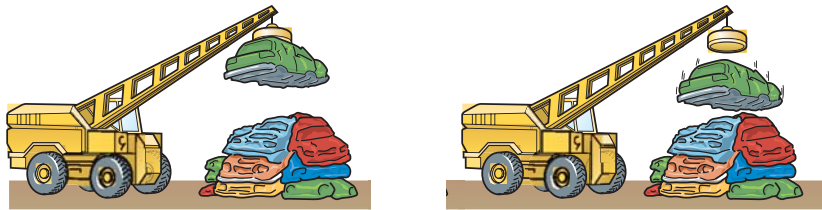
- 1 Elektromıknatıs ve kalıcı mıknatıs arasında iki farkı söyle.
- 2 Bir elektromıknatıs nasıl açılıp kapanabilir.

Açılıp kapanması

Akımın açılıp kapanması kolaydır. Elektromıknatısın da böyle.

Bu da vinçlerde masif metal cisimleri kaldırmak için kullanılıyor. Vinçin ucunda, kanca yerine elektromıknatıs vardır.

- Sol tarafta vinççi eski otomobili kaldırmak için elektromıknatısı çalıştırmıştır.
- Gereken yere götürdükten sonra, elektromıknatısı kapatıyor ve otomobil eski demir hurdasına düşüyor.



Elektromıknatıs ile yardımı ile çöp için otomobil kaldırılıyor.



Mıknatıslamayı bozma

Manyetik malzemeleri mıknatıslama yöntemi olduğu gibi, mıknatıslamayı bozma yada azaltma yöntemi de vardır.

Etkinlik 3.13B Manyetik özelliklerin azaltılması

Bu etkinlik ile bir mıknatısın mıknatıs özelliklerini yok etmek için birkaç yöntem öğreneceksin.

- 1 Kalıcı mıknatıs sürtüp çelik çivi mi mıknatısla.
- 2 Çivinin mıknatıslanmış olup olmadığını kontrol et.
- 3 Çiviye birçok defa çekiç ile vur.
- 4 Çivinin hala mıknatıslanmış olduğunu kontrol et.
- 5 Metodu tekrarla, fakat, bu defa çiviye mum ile ısıt. Yine mıknatıslı olup olmadığını test et. Mıknatıs domeni ile ne olmuş?
- 6 Çiviye alternatif akımın aktığı solenoide yerleştirerek prosedürü tekrarla. Mıknatıslı olup olmadığını test et.

Daha iyi elektromıknatıs

Daha iyi elektromıknatıs şöyle yapabilirsin.

Teli **çekirdek** dediğimiz demir parçasının etrafına sar.

Demirin manyetik malzeme olduğunu hatırla. Solenoidten akım geçtiğinde demir mıknatıslanıyor ve böylece, elektromıknatısın manyetik alanı çok güçleniyor.



Daha güçlü elektromıknatıs.

Sorular

- 3 Emin, elektromıknatıs çekirdeği olarak odun çubuğun kullanılmasını öneriyor. Böyle olursa, elektromıknatıs daha güçlü olacaktır mı?

Etkinlik 3.13C Elektromıknatısın test edilmesi

BA

- 1 Yaptığın ilk elektromıknatıs bir arabayı hareketlendiremez. Kağıt birleştirici bağlayabilir mi diye dene. Akımı kapattığında birleştirici düşecek mi?
- 2 Şimdi demir çekirdek koy-demirden yapılmış kalın bir iğne yetecektir. Elektromıknatıs daha güçlü mü?

Aklında tut

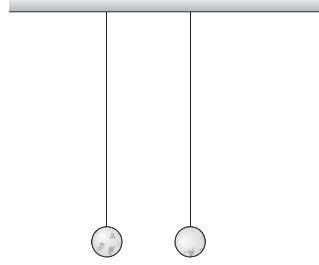
- Elektromıknatıs üzerinden akım geçen solenoidten oluşmuştur.
- Eğer elektromıknatısın içine demir çekirdek sokulursa, bu durumda, çok daha güçlü olacaktır.





Konu 3 Belirleme için sorular

- 3.1** A ve B plastik topçuklar yan yana iplere asılmışlardır. Topçuklar elektriklenmişlerdir.



Tabloda iki ayrı deneyde topçukların her birinin elektrik çeşidi verilmiştir.

	A topçuğunun yükü	B topçuğunun yükü	çekiyor/itiyor?
Deney 1	pozitif	negatif	
Deney 2	negatif	negatif	

- a** Tabloyu yeniden çiz ve topçukların çekişmesi veya itişmesine göre son sütunu doldur. [2]
Üçüncü deneyde, A topçuğu negatif elektriklenmiştir. Polietilen çubuğu bir beze sürtülüp elektriklenmiştir. Çubuk ve A topçuğu itişiyorlar.
- b** Çubuğun elektriklenmesine hangi kuvvet yol açmaktadır? [1]
- c** Çubuk hangi yük ile elektriklenmiştir, pozitif mi negatif? [1]
- ç** Hangi parçacıklar bezden çubuğa geçmiştir? [1]

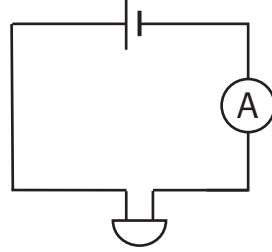
- 3.2** Tabloda A-Ç devresindeki dört eleman için işaretler sunulmuştur.

A	B	C	Ç

- a** A-Ç devresindeki dört elemanı adlandır. [4]
- b** Seri bağlı 1,5 voltluk iki bataryadan ve bir dirençten oluşan bir devre çiz. [2]
- c** Devredeki akımın yönünü ok ile işaretle. [1]
- ç** İki bataryanın toplam gerilimi ne kadar olacaktır? [1]



- 3.3** Burada basit bir devre gösterilmiştir. Devre bir batarya, bir elektrik zili ve bir ampermetre ile bağlıdır.

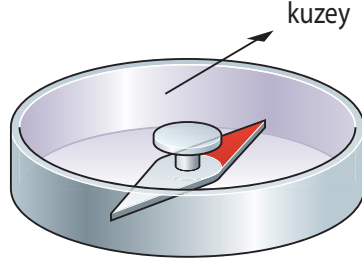


- a** Şemayı yeniden çiz. Voltmetre çiz ve böylece bataryanın gerilimini nasıl ölçeceğini göstermiş olacaksın. [1]
- b** Ampermetre neyi ölçüyor? [1]
- c** Ampermetre 0,4 A gösteriyor. A işareti ne demektir? [1]
- 3.4** Verilen ifadelerde elemanların hangi seri bağlanmaları söz konusudur? “seri” veya “paralel” şeklinde cevap ver.
- a** Tüm elemanlar uc uca bağlıdırlar, daha doğrusu, birbirleri ile. [1]
- b** Devredeki akım dallara ayrılıyor, öye ki bir akım bir elemandan, diğer akım ise ikinci elemandan geçmektedir. [1]
- c** Beraber bağlı iki lamba daha çok parlar. [1]
- ç** Akım devrenin her bir noktasında eşittir. [1]



Konu 3 Belirleme için sorular

3.5 Şekilde küçük bir pusula gösterilmiştir. İğnesi serbest bir şekilde dönebilir. Kuzey-güney doğrultusunda yerleşir.



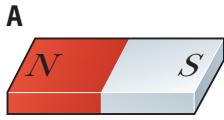
a Pusulanın iğnesi küçük bir mıknatıstır ve kuzey ve güney kutupları vardır. İğnesinin hangi kutbu kuzeye yönelir? [1]

b Pusulanın iğnesi neden dönüyor ve belirli bir doğrultuda yerleşiyor? Aşağıda verilen cevaplardan doğru olanı seç. [1]

- Mıknatıs iğnesinin uçları farklı renklerle boyalıdır.
- Pusulanın kutusu manyetik malzemeden yapılmıştır.
- Dünyanın kendi manyetik alanı vardır.
- Dünya kendi eksenini etrafında günde bir defa döner.

c Eğer iğneyi ters yönde döndürürsen ve sonra bırakırsan ne olacaktır. [2]

3.6 Aşağıda gösterilmiş olan **A**, **B** ve **C** şekillerinde masanın üzerine konulmuş birbirlerine yakın mıknatıs çiftleri gösterilmiştir.

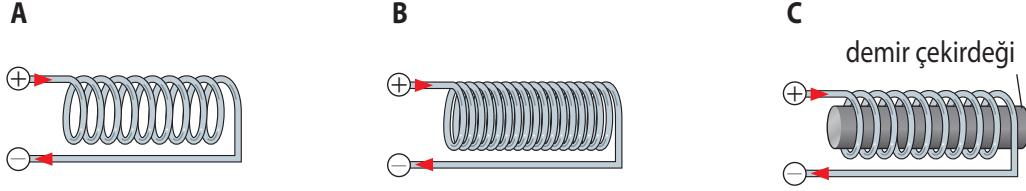


a Her bir mıknatıs çifti için defterinde şekil çiz ve bir mıknatısın diğerine etki yaptığı kuvveti işaretle. [3]

b Bu mıknatıslar çekiyorlarmı yoksa itişiyorlarmı. [3]

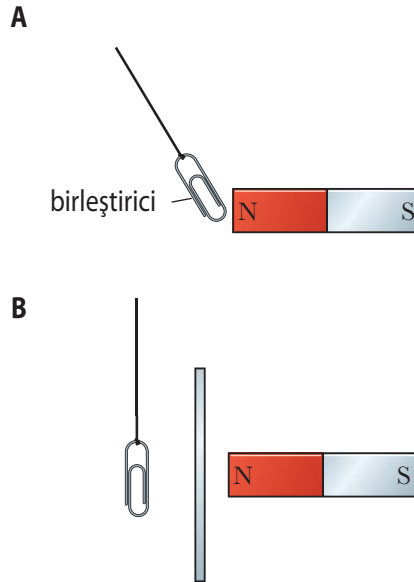


3.7 Aşağıdaki şekilde üç elektromıknatıs gösterilmiştir, **A**, **B** ve **C**. Elektromıknatısların her birinden 1A şiddetinde akım geçmektedir.



- a** B elektromıknatısın manyetik alanı neden A elektromıknatısın alanından daha şiddetlidir. [1]
- b** C elektromıknatısın manyetik alanı neden A elektromıknatısın alanından daha şiddetlidir. [1]
- c** B elektromıknatısın manyetik alanı C elektromıknatısın alanından daha şiddetli olup olmadığını nasıl anlayacaksın. [2]

3.8 Tolga manyetik kuvvetlerini araştırıyor. Mıknatısın manyetik kuvveti demir üzerinden etki yapıp yapmadığını bilmek ister
Aşağıdaki iki şekil Tolga'nın araştırmalarını göstermektedir.



- a** A ile işaretlenen birinci durumda Tolga neyi dikkat etmiş. [1]
- b** B ile işaretlenen birinci durumda Tolga neyi dikkat etmiş. [2]
- c** Tolga'nın çıkaracağı sonucu bir cümle ile yaz. [2]
- ç** Bu deneyde manyetik kuvvetin karton üzerinden etki yapıp yapmadığını anlamak için neyi değiştirmelisin. [1]



4.1 Farklı sesler

Ses çok kolay bir şekilde yaratılıyor. Çubuk ile vur, bir boruya üfle veya gerilmiş bir lastik çek.

Bizim ses tellermizler de ses yaratabiliyoruz. Konuşurken veya şarkı söylerken boğazına avucunu yaklaştı. Hemen **titreşim (vibrasyon, osilasyon)** hissedeceksin.

Sesler osilasyon yapan bir kaynaktan çıkıyorlar. Örneğin, gitarın tellerinin titreşimini çok kolay görebilirsin. Ancak, saksofonun içindeki havanın titreşimini göremezsin.



Saksofona ufürdüğünde, içindeki hava titreşiyor. Gitarın tellerini çekince, bunlar titreşiyor.

Şiddet ve yükseklik

Üç çeşit müzik enstrümanı vardır (telli, titreşim yapan), üförmeli (bunlara üförlüyor) ve vurma enstrümanları (ses üretmek için bunlara vuruyoruz).

Müzisyenler enstrümanlar ile farklı seslerin nasıl üretildiklerini okuyorlar. Çaldıkları zaman, şu birkaç büyüklüğü değiştirebilirler:

- **Şiddet**, öyle ki daha sesli veya sessiz ses üretecekler.
- **Tonun yüksekliği**, yüksek veya alçak tonlar çalarak.



Davul vurma enstrümanıdır.

Sorular

- 1 Tonun şiddet ve yüksekliği ses ile ilgili önemli büyüklüklerdir.
 - a Eğer müzisyen daha zayıf ton çalarsa, bu durumda hangi büyüklük değişiyor, şiddet mi yoksa yükseklik mi?
 - b Eğer müzisyen daha alçak ton çalarsa, bu durumda hangi büyüklük değişiyor, şiddet mi yoksa yükseklik mi?



Etkinlik 4.1 Sesli ve sessiz, yüksek ve alçak

Bu etkinlikte bazı müzik enstrümanlarını inceleyeceksin ve farklı tonları nasıl ürettiklerini göreceksin. Eğer bir müzik enstrümanında çalmayı biliyorsan, artık bu farkı yapabilirsin.

Farklı müzik enstrümanlarının ses çıkardıklarını gözlemler. Daha sesli ton nasıl çalabilirsin? Daha yüksek ton nasıl çalabilirsin? Enstrümanda dene ve doğru olup olmadığını test et.

Sonuçları bir tabelada göster.

Hoparlörler

Bilgisayar, radyo veya televizyonda ses üretebilen hoparlörler vardır.

Hoparlörlerin içlerinde koni şeklinde kartondan zar vardır. Zar ileriye-geriye doğru osilasyon yapar. Zarın osilasyonları havaya geçer ve bu esnada ses oluşur.

Fotoğrafta bir hoparlör ve zarda osilasyon yaparken sıçrayan topçuklar gösterilmiştir.

Zarın osilasyonları daha şiddetli olduklarında, (daha doğrusu, zar aşağı-yukarı doğru daha şiddetli genlik ile titreşiyor), ses daha güçlüdür. Eğer osilasyonlar daha sık iseler (daha büyük frekans) bu durumda ses daha yüksektir.



Hoparlörün koni şeklindeki zarı titreşiyor.

Sorular

Hoparlörün sessiz ve alçak ses ürettiğini düşün.

- 2 Zarın osilasyonları nasıl değişecektir eğer:
 - a tonun yüksekliği değişirse?
 - b tonun şiddeti değişirse?

Aklında tut

- Cisimler osilasyon yaptıklarında ses yaratılıyor.
- Eğer osilasyonlar daha büyük genliğe sahipse, ses daha şiddetlidir.
- Eğer cisim daha çabuk titreşiyorsa, sesler daha yüksektir.





4.2 Ses nasıl yol alıyor

Müzisyen çaldığı zaman, ses alanda yayılıyor ve yakında olan herkez sesi algılayabilir. Bu da sesin havada yol aldığını göstermektedir.

Buna benzer olarak, ses sıvı ve katı cisimler içinden de geçebilir. Örneğin, kulağını masaya yada ve biri masanın öteki ucuna vursun. Sesi çok net bir şekilde duyacaksın.

Sorular

D+U

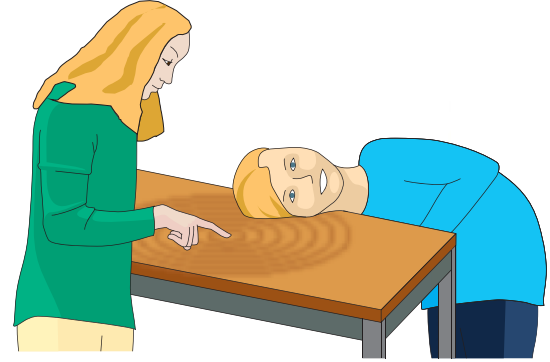
- 1 Sesin suyun içinde yayıldığını nasıl kanıtlayacaksın?

Ses vakumda yayılıyor mu?

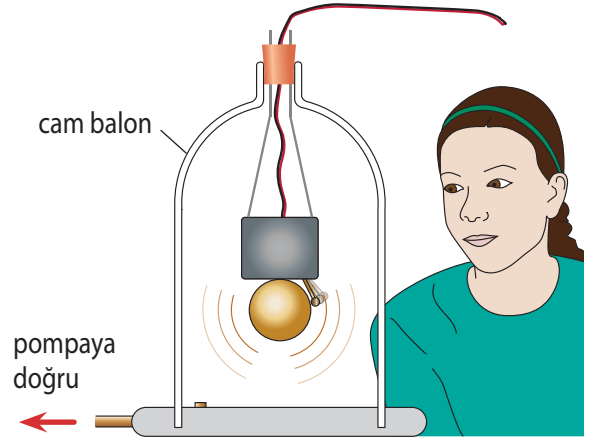
Şekilde sesin **vakumda** yayılıp yayılmadığını gösterecek olan deney gösterilmiştir. Cam balona bir elektrik zili konulmuştur. Havayı çıkarmadan evvel zilden ses çıkıyor.

Bundan sonra, vakum pompası ile hava çıkartılıyor. Şimdi ses çıkmıyor.

Sesin yayılması için materyal ortam gerekmektedir. Bu ortam katı, sıvı ve gaz olabilir. Ses vakumda yayılamaz.



Masaya vurarak üretilen ses odunun içinden yayılıyor.



Ses vakumda yayılır mı?

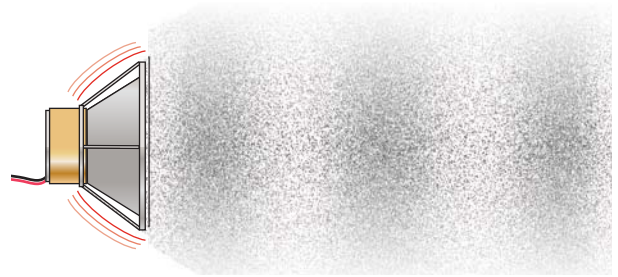
Sorular

- 2 Bu deney ile ışığın vakuumda yayıldığı kanıtlanır. Bunu açıkla.
- 3 Güneşi görebiliyoruz, ancak duyamıyoruz. Neden.

D+U

Ses yol alıyor

Hatırlayalım ki hava bir gazdır ve küçük parçacıklardan-moleküllerden yapıldır. Bunu göz önünde bulundurursak, sesin nasıl iletildiğini açıklayabiliriz.



Hoparlör zarfının osilasyonları ses dalgası yaratır ve bu dalga havada yayılır.



Hoparlörün zarı ileri-geri titreşiyor. Zar yakın olan havanın moleküllerini eşit frekans ile ileriye-geriye doğru itiyor. Bu moleküller komşu molekülleri itiyor, ve bunlar osilasyon yapmaya başlıyorlar.

Bundan sonra, bu molekullar komşu molekülleri itiyor ve bu böyle devam ediyor. Havanın moleülleri osilasyon yapıyor ve bu osilasyonlar havanın aracılığı ile iletiliyorlar. Buna **ses dalgası** diyoruz.

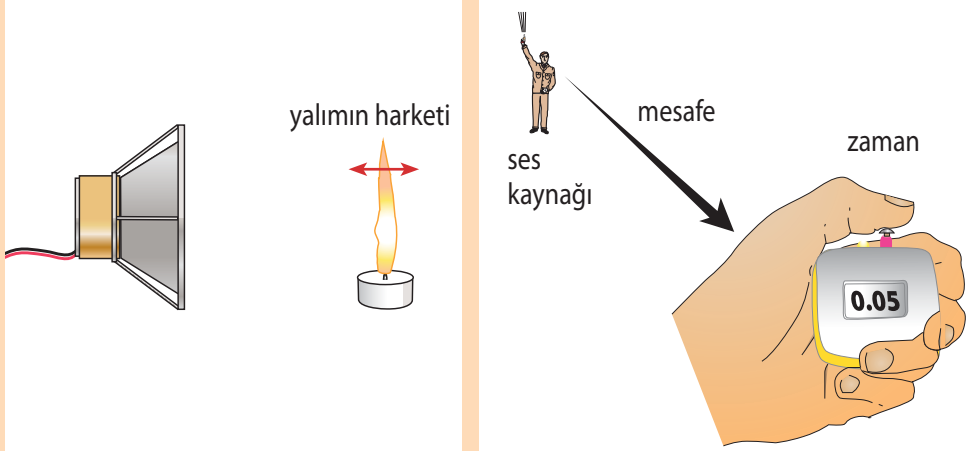
Dikkat et! Havanın molekülleri hoparlörden kulağınıza gelmiyor. Havada sadece osilasyonlar iletiliyor, bir molekülden komşu moleküle.

Etkinlik 4.2 Ses dalgaları

Sesin nasıl yol geçtiğini gösterecek birkaç basit deney gerçekleştirin.

- Bir hoparlör önüne konulmuş mum yalımını gözlemle.
- Daha uzun bir yay ile osilasyonların nasıl iletildiğini göster.
- Ses dalgalarının katı bit yüzeyden yansdıkları test et.
- Sesin kaynaktan sana gelene kadar geçen zamanı ölç.

Her bir deney için gördüklerini birer cümle ile anlat. Bundan sonra, her deney için gözlemlediklerini anlatmak için daha birer cümle yaz.



Aklında tut

- Sesin taşınması için materyal ortam gerekir. Ses vakumda iletilmez.
- Ses öyle bir şekilde iletiliyor ki ortamın parçacıkları birbirlerini ileri-geri itiyorlar. Böylece, ses dalgası oluşur.





4.3 Osilasyonların açıklanması

Osilasyonların genliği ve frekansı

Gitarın gerilmiş telini çektiğinde, tel çok çabuk titreşecektir. Tel bir saniyede yüzlerce hatta binlerce osilasyon yapıyor. Bu değişimler çok hızlıdır ve biz bunları göremiyoruz.

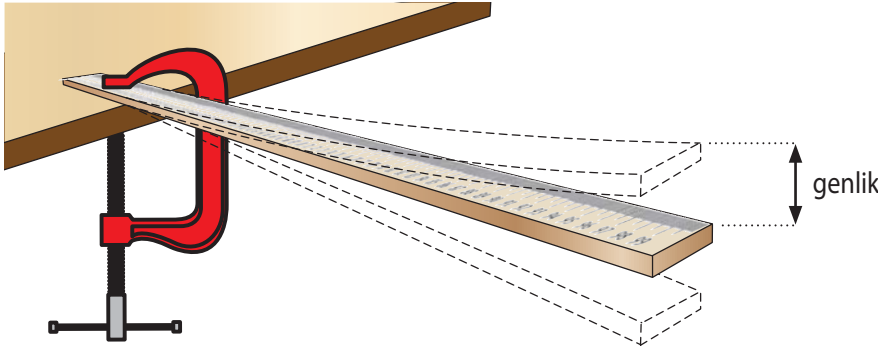
Şekilde çok hızlı olmayan osilasyonları nasıl görebileceğin gösterilmiştir.

Mengemeye çizelge konulmuştur. Serbest ucuna yük konulmuştur.

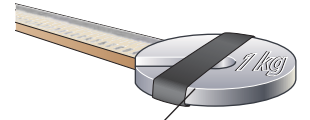
Eğer serbest ucu çekip bırakırsan, yük aşağı-yukarı doğru titreşecektir. Bunu daha kısa çizelge ile yapmaya çalış.

Şekilde osilasyonların **genliği** gösterilmiştir. Bu büyüklük cismin denge konumundan maksimum yapmasıdır.

Genlik doğrudan sesin şiddeti ile bağlıdır. Eğer gitarın teli biraz gerilirse, daha doğru, denge konumundan çıkarılırsa, çok hafif bir ses elde edilecektir. Eğer cisim denge konumundan daha çok çıkarılırsa, ses de daha şiddetli olacaktır.



Çizelge aşağı-yukarı doğru titreşiyor.

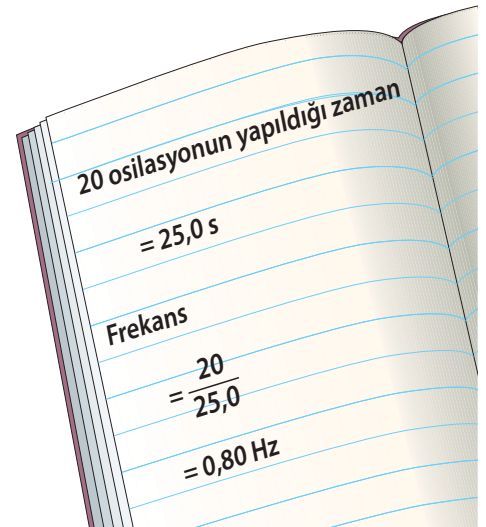


Çizelgenin ucuna konulmuş cetvel.

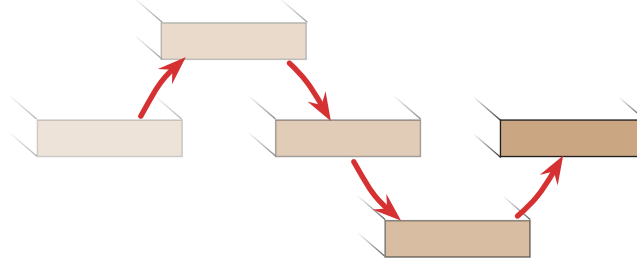
Birim zamanda yapılan osilasyon sayısına **frekans** denir. Eğer bir saniyede bir cisim 20 osilasyon yaparsa, frekans 20 Hz olacaktır. Hz **Hertz** demektir, ve frekans birimidir.

1 Hertz= 1 Hz = 1 saniyede bir osilasyon

Sesin frekansı sesin yüksekliğini belirler. Frekans ne kadar büyük ise, yükseklik de okadar büyüktür. Frekansı bilmen için, daha çok sayıda frekans ölçmen gerekecektir, örneğin, belirli bir zaman içinde 20 veya 50 saniyede bir gerçekleşen osilasyon sayısını hesaplayacaksın.



Frekansın hesaplanması.



Bir tam osilasyon-başlangıç konumdan cisim yukarıya doğru, bundan sonra, aşağıya doğru hareket ediyor, ve yine başlangıç konumuna dönüyor.

Sorular

- 1 **a** Bir gitar teli saniyede 250 osilasyon yapıyor. Osilasyonların frekansı ne kadardır?
- b** Bir davulun zarı 100 Hz frekans ile titreşiyor. Bir saniyede kaç defa yukarı-aşağı hareket ediyor?
- 2 Eğer kuş bir saniyede kanatlarını 20 defa çarparsa, bu çarpmanın frekansı nekadardır?

Etkinlik 4.3 Osilasyonların araştırılması

BA

Bir ucu sıkıştırılmış olan çizelgenin yaptığı osilasyonları daha detayli inceleyeceksin. Öncelikle, osilasyonların frekansını ölçme yöntemi bulmalısın. Bunun için arkadaş öğrenci ile konuş. Sınıftaki öğrenciler ile en iyi fikirleri paylaş.

Bundan sonra ne araştıracağını karar ver. Hangi soruyu veya hangi problemi? Başlamadan önce bir plan yap ve bunu öğretmenine göster.

- Eğer çizelge daha uzun veya daha kısa ise osilasyonların frekansı nasıl değişecektir?
- Eğer çizelge daha büyük genlik ile titreşirse, frekans nasıl değişecektir?
- Eğer çizelgenin ucuna konulmuş yükün kütlesi değişirse, osilasyonların frekansı nasıl değişecektir?

Araştıracak başka bir soru da düşünebilirsin. Araştırmaya başlamadan önce tahmin yap. Ne keşveceğinin tahminini yaz. Tahminini ne ile doğruluyorsun?

Aklında tut

- Genlik denge durumdan en büyük sapmadır.
- Frekans bir saniyede yapılan osilasyon sayısıdır.
- Frekans Hertz (Hz) ile ifade edilir.





4.4 Ses dalgasının osiloskopta görünmesi

Aslında, ses dalgası havada veya başka bir materyalde iletilen osilasyondur. Ses dalgası görünmezdir. Ancak, mikrofon ses dalgasını yakalayabilir. Mikrofon sesi elektrik osilasyonuna dönüştürür.

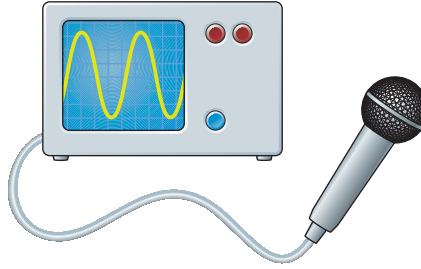
Sorular

D+U

- 1 Mikrofonu kim ve neden kullanıyor? Nasıl kullanılıyor?

Ses dalgasının bir katığı iz

Eğer **osiloskoba** mikrofon bağlarsak, ses dalgasının şeklini görebileceğiz. Ekranda iz, çizgi-ses dalgasının elektronik kaydı elde ediliyor.

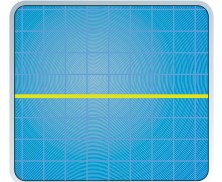


Osiloskoba bağlı mikrofon.

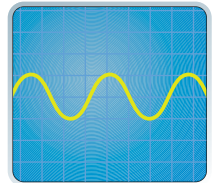
Geliğin değişmesi

Sağdaki şekilde osiloskobun ekranında ses şiddetinin değişimi gösterilmiştir.

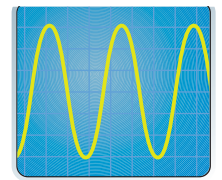
- Ses olmayınca, kayıt düz bir çizgidir. Havanın molekülleri osilasyon yapmıyorlar.
- Hafif ses durumunda kayıt genliği küçük olan bir dalga şeklini alıyor.
- Ses daha şiddetli olunca, kaydın şekli aynıdır, ancak genlik daha büyüktür. Dalganın genliğini kaydın ortasından tepesine kadar ölçüyoruz.



Sessizlik.



Hafif ses.



Daha şiddetli ses.

Sorular

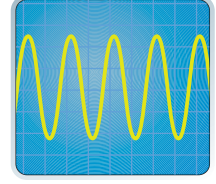
- 2 Bir ses dalgasının elektronik kaydını çiz ve genliği işaretle.



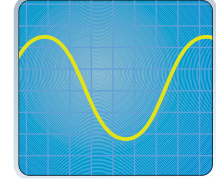
Sesin yüksekliğinin değişmesi

Sesin yüksekliği yüksek yoksa alçak ton mu olduğunu göstermektedir. Sağ taraftaki kayıtlar yüksek ve alçak tonları gösterir.

- Daha yüksek tonlarda dalgalar birbirlerine yakındırlar. Bu da frekansın daha büyük olduğunu göstermektedir. Havanın molekülleri bir saniyede daha çok osilasyon yapıyorlar.
- Daha alçak tonlarda dalgalar daha geniştirler. Frekans daha küçüktür.



Yüksek ton.



Alçak ton.

Sorular

- 3 Ses dalgasının iki kaydını çiz, öyle ki:
- birisi hafif alçak ton,
 - diğeri ise sesli yüksek ton.

Etkinlik 4.4 Ekranda ses dalgaları

BA

Öğretmen osiloskoba mikrofon bağlayacak. Şunları tahmin et:

- ne duyacaksın
- osiloskobun ekranında ne göreceksin

şu tamamlandıktan sonra:

- 1 Hafif ses daha şiddetli oluyor, ve sonra yine hafifleşiyor.
- 2 Sesin frekansı büyüyor ve sonra küçülüyor.
- 3 Mikrofon önce hoparlöre yaklaştırılıyor sonra da uzaklaştırılıyor.
- 4 Bir kişi müzik enstrümenında ton çalıyor.



Aklında tut

- Osiloskopta ses dalgasının kaydı gösterilebilir.
- Daha şiddetli sesler daha büyük genliğe sahip olan dalgalardır.
- Yüksek sesler birbirlerine yakın olan dalgalardır.



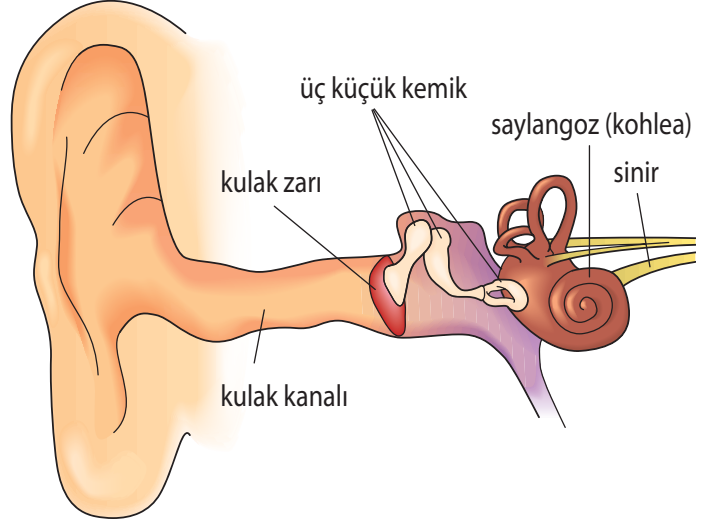


4.5 Nasıl duyuyoruz

Ses dalgaları havada iletilen osilasyonlardır. Kulak bu dalgaları nasıl kaydediyor?

Ses duyusu (kulak) bizim ses dalgası dedektörümüzdür. Şekilde kulağın yapısı gösterilmiştir.

- Kulak memesi osilasyonları kulak kanalına yönlendiriyor.
- Ses dalgası **kulak zarına** etki yapıyor ve bu zar osilasyon yapmaya başlıyor.
- Bu zarın osilasyonları üç küçük kemiğe iletiliyor.
- En küçük kemik osilasyonları **saylangoza (kohlea)** iletiyor. Bu organ sıvı ile dolu bükük borudur.
- Saylangozun içindeki sıvının osilasyonu içindeki sinir hücrelerini uyandırıyor. Bu hücreler beyine elektrik sinyalleri gönderiyor.



İnsan kulağının yapısı.

Yüksek ve alçak tonların duyulması

Gençler ve çocukların daha gelişmiş ses duyusu vardır. Onlar çok hafif ve çok yüksek sesler kaydedebilirler.

Yıllar geçtikçe insanlarda hafif ve yüksek sesler kaydetme beceriği azalıyor.

Sinyal-jeneratörü ve hoparlör ile duyabildiğin en yüksek ve en alçak tonları inceleyebilirsin.



Sinyal-jeneratör farklı frekanslı sesler ürettiyor.

Ses enerji iletiyor

Davulların sesi ellerin mekanik vuruğundan meydana geliyor. Bu ses okadar güçlüdür ki vücudumuz da aynı ritm ile osilasyon yapacaktır. Patlama sonucu olan çok şiddetli ses cam kırabilir. Ses iletimi aynı zamanda enerji iletimi olduğu sonucuna varabiliriz .

Eğer sesin şiddeti büyük ise, bu enerji kulak zarına zarar verebilir. Dinamit kullanan maddenciler kulaklarını koruyorlar. Bu koruyucular ses enerjisini absorbe ediyorlar

Sesin absorbsiyonu yanında sesin **yansıtılması** da iyi bir savunma olabilir. Bu da yerleşim yerlerinde otobanlarda trafiğin ürettiği sesi azaltmak için uygulanır.



Duyuma aralığı

Sesin kuvveti ses dalgalarının genliğine bağlıdır, genlik ne kadar büyükse, ses okadar güçlü olur. Sesin yüksekliği ses dalgalarının frekansına bağlıdır, frekans ne kadar büyük ise sesin yüksekliği okadar büyüktür. İnsan kulağı 20 ve 20 000 Hz frekans intervallerinde sesleri duyabilir.

Yıllar geçtikçe, duyma duyusu zayıflıyor. Örneğin, daha olgunlar frekansı 15 000 Hz olan sesi duyamıyorlar.

20 000 Hz frekans üstünde olan sesi insan kulağı algılayamaz. Bu sese **ultrason** denir. Bazı hayvanlar bu sesi duyabiliyor.

Böylece, yarasalar frekansı çok düşük ses üretiyorlar, bu ses sekteye çarpıp geri dönüyor ve yarasa bunu yakalıyor.



Yarasa yansıyan ultrason dalgasını duyuyor. Böylece, sekteden ne kadar uzakta olduğunu belirliyor.

Sorular

- 1 Bu ses frekansların hangilerini genç bir insan duyabiliyor?
500 Hz, 6 000 Hz, 25 000 Hz, 15 Hz, 15 000 Hz

Gürültü rahatsız ediyor

Duyuma için iyi gelmeyen çok ses vardır. Bunlara **gürültü** denir.

Çok şiddetli sesler duyma duyumuza zarar verebilirler.

Gürültünün olduğu çalışma yerlerinde işöileri koruma için yasalar getirilmiştir. İşçiler zarar görmemeleri için kulaklarında koruma taşımalıdırlar.



Çok şiddetli müzik açma çünkü işitmene zarar verebilirsin.



Motorlu testere çok gürültü yapıyor. İşçi koruma kullaklığı kullanmalıdır.

Sorular

- 2 Hangi uzmanlıklarda insanlar gürültüde çalışıyorlar?

Aklında tut

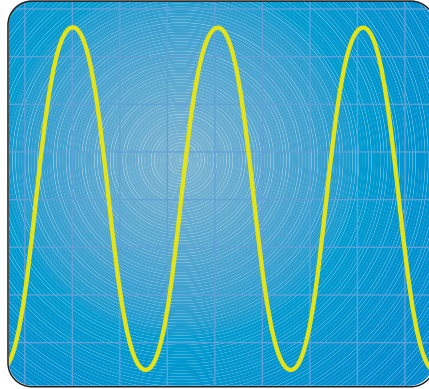
- Kulaklarda, ses dalgaları sinir sinyallerine dönüşüp beyine gönderiliyorlar.
- Genelde, genç insanlarda duyma hızı 20-20000 Hz tir.
- Çok şiddetli sesler kulağımıza zarar verebilir.
- Ses dalgaları enerji iletir. Daha şiddetli sesler daha çok enerji iletir.





Konu 4 Belirleme için sorular

- 4.1** Ses ile ilgili her bir iddia için doğru veya yanlış yaz.
- a** Ses ses kaynağında oluşur-osilasyon yapan cisim. [1]
 - b** Ses kaynaktan kulaklarımıza gelen hareketli hava ile iletir. [1]
 - c** Sesin frekansı bir saniyede osilasyon sayısıdır. [1]
 - ç** Daha yüksek frekanslı ses daha şiddetlidir [1]
 - d** Ses katı, sıvı ve gaz cisimlerin içinde iletilebilir. [1]
 - e** Ses vakumda iletilebilir. [1]
 - f** Ses dalgaları kulak kanalına girince kulak zarını bastırır. [1]
- 4.2** A hoparlörü saniyede 200 osilasyon yapıyor, B hoparlörü ise saniyede 400 defa.
- a** A hoparlörün ürettiği sesin frekansı nekadardır? Değeri ve birimi yaz. [2]
 - b** Hoparlörün hangisi daha alçak ses verir? [1]
 - c** Bir çizelge 20 saniyede 70 osilasyon yapar. Osilasyon frekansı nekadardır? [3]
- 4.3** Şekilde bir ses dalgasının kaydı gösterilmiştir.

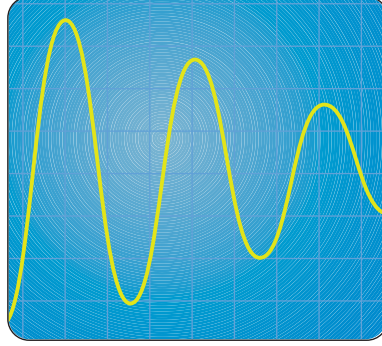


Bunu defterine çiz.

- a** Dalga'nın genliğini işaretle. [1]
- b** Defterinde aynı şekilde frekansı eşit olan başka bir dalga kaydı çiz. [2]



4.4 Şekilde değişen bir ses dalgasının kaydı verilmiştir.



- a** Ses dalgasının frekansı azalıyor mu, büyüyor mu yoksa aynı mı kalıyor?
- b** Sesin yüksekliği azalıyor mu, büyüyor mu yoksa aynı mı kalıyor?
- c** Sesin şiddeti azalıyor mu, büyüyor mu yoksa aynı mı kalıyor?

[1]

[1]

[2]



amper	elektrik akımı şiddeti birimidir; işareti A	56, 57
ampermetre	akım şiddetini ölçmeye yarayan cihaz	56
atmosfer basıncı	atmosferin uyguladığı basınçtır	24
basınç	birim yüzeye etki yapan kuvvet	20
bastırılan sıvı	batırılmış cismin hacmine eşit sıvı hacmi	16
buharlaşma	sıvının yüzeyinden parçacıkların çıkması	36
dayanma noktası	bir kuvvetin etkisi altında cismiğn etrafında dönen nokta	6
değişken dirençlere sahip olan direnç	direnci değişebilen direnç kutusu	64
direnç	elektrik devresindeki elemanların elektrik akımını azaltan özellikler	64
döndürme etkisi	bir cismin dönmesine yol açan kuvvet	6
elektrik akımı	elektrik yüklerin yönlü hareketi	55-58
elektrik devresi işaretleri	elektrik devresinin ayrı ayrı elemanlarının işaretleri	55, 56
elektrik devresi şeması	işaretlerle gösterilmiş elektrik devresi	55, 60, 64
elektrik yükü	başka bir cismi veya yükü çekme nedeni	48, 50
elektromıknatıs çekirdeği	solenoid içinde demir parçası. Elektromıknatısı güçlendirir	73
elektromıknatıs	akımın geçtiği solenoid; bir toz mıknatıs ile içinden akarken, benzer özelliklere sahip bir mıknatıstır	72
elektrostatik	hareketsiz yükleri inceleyen bilim dalı	46-49
enerji kaynağı	enerjinin elde edilebileceği her kaynak	38
fosil yakıtlar	kömür, petrol ve doğal gaz	38
frekans	birim zamanda osilasyon sayısı	82
genlik	osilasyon yapan cismin denge konumundan maksimum sapmasıdır	82
gerilim	yüklerin taşınması için yapılan iş ile ilgili büyüklük	60-63
gürültü	kulağa hoş gelmeyen sesler	87
hacim	bir cismin alanda kapsadığı kısım	12
hertz	frekans birimi; işareti Hz, saniyede bir osilasyon demektir	82
hücre (elektrik) batarya	gerilim veren cihaz	55
iç enerji	korpusküllerin hareketi sonucu cismin enerjisi	29
iletken	akımın geçtiği cisim veya malzeme	54
ısı iletkeni	ısının içinden çok kolay bir şekilde geçtiği malzeme	31
ısı iletkenliği	bir malzeme hareket etmeden içinden ısının iletilmesi	30, 31
ısı yalıtkanı	ısının üzerinden çok zor geçtiği malzeme	31
kaldıraç kanunu	bir cisim dengededir eğer saatin ibreleri yönündeki kuvvet momenti saatin ibrelerine ters yönde olan kuvvet momentine eşit ise	9-11
kalıcı mıknatıs	özelliklerini tutabilen mıknatıs	66
kimyasal enerji	kimyasal maddelerde depolanmış enerji	70, 71, 74, 151, 162, 163
kızılötesi radyasyon	vakum veya başka bir malzemenin içinden ısı enerjisini taşıyan görünmeyen radyasyon	34
kohlea	kulağın bir organıdır ve ses osilasyonlarını beyine giden elektrik sinyallerne dönüştürüyor; saylangoz	86
konveksiyon	bir akışkanın cereyanı ile ısı enerjisinin bir yerden başka bir yere taşınması	32, 33
korpusküler model	cisimlerin küçük parçacıklardan oluştuklarını iddia eden bilim modeli	25
kulak zarı	kulak kanalının sonunda bulunan zar, ses dalgası gelince osilasyon yap	86
kütle	cisimlerin eylemsizlik ölçüsü; kilogram (kg) ile ölçülür	12, 18
kuvvet kolu	kuvvetin etki yaptığı noktadan dayanma noktasına olan mesafe	8



kuvvet momenti kuvvet momentinin döndürme ölçüsü; denklemi böyledir: kuvvet momenti = kuvvet · kuvvet kolu; newton · metre ile ölçülür (N·m)	8-11
manyetik alan bir mıknatısın etkisinin hisseildiği alan kısmı	70
manyetik kuvvet bir mıknatısın başka bir mıknatısa etki yaptığı kuvvet	68
manyetik malzeme manyetik alandayken veya mıknatıslanabilen bir kuvvet etkisine maruz kalan malzeme - manyetik özelliklere sahip olan malzeme	66
mıknatıs kutupları alanın en şiddetli olduğu mıknatısın bölgesi	68, 70
mıknatıs kuvvet çizgileri manyetik alanın yön, doğrultuini ve büyüklüğünü gösteren kuvvet çizgileri	70
mıknatıslanmış kalıcı mıknatısa dönüşen manyetik malzeme	66, 69
mini-pusula manyetik alanın doğrultu ve yönünü belirleyen cihaz	166
negatif yük bir çeşit elektrik yükü	48
nükleer enerji atomların çekirdeklerinde değişim esnasında elde edilen enerji	41
osilasyon (titreşim) denge etrafında tekrarlanan hareket pozisyonu	78
osiloskop değişen elektrik sinyallerini ekranda gösteren cihaz	84
paralel bağlama iki elemanın yan yana bağlanması	58, 63
paskal basınç birimi, işareti Pa	22
pozitif yük bir elektrik yükü çeşidit	48
pusula serbest dönebilen manyetik iğnesi olan cihaz	71
seri bağlama bir elemanın başka bir eleman ile uç uca bağlanması	57, 62
ses dalgası havada veya başka bir ortamdaki osilasyonlar; sesin yayılması	81
ses şiddeti Ses salınımlarının genliği ile ilişkili boyut, sesin ne kadar şiddetli veya hafif olması	78
sesin yansıması sesin katı bir yüzeye çarpmasından sonra yayılma yönünün değiştirilmesi	86
sesin yüksekliği sesin frekansına bağlı büyüklük	85
statik elektrik hareketsiz elektrik yükleri, genelde sürtünme sonucu oluşurlar; kıvılcım yaratıyorlar	46
su buharı havada karışmış su mollüküllerinden oluşan gaz	36
sürtünme kuvveti iki cisim birbirlerine değdiğinde, sabit olduklarında veya hareket ettiklerinde meydana gelen kuvvet	49
ultrason frekansı çok yüksek olan ses ve kulak bunu algılayamaz	87
vakum maddenin var olmadığı bölge veya alan	80
volt gerilim birimi; volt (V)	60
voltmetre gerilimi ölçmeye yarayan cihaz	60, 62
yalıtkan elektrik akımın geçemediği malzeme	54
yenilenemeyen enerji	
kaynakları harcadığında kendinden yenilenemeyen her bir enerji kaynağı	40
yenilebilen enerji kaynakları doğal bir şekilde yenilenen her enerji kaynağı	40
yoğunluk bir cismin veya maddenin özelliği; şöyle hesaplanıyor yoğunluk= kütle/hacim	12, 14
yüklü cisimler nötür olmayan cismiğmler birbirlerini çeken veya iten	48

9

FİZİK

DOKUZUNCU SINIFLAR İÇİN

DERS KİTABI