

HERKES İÇİN BİLİM

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

FEN FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

HERKES İÇİN BİLİM

Kapak Tasarım ve İllüstrasyon: Nisan Nalbantoğlu

Şablon Tasarımı: Doç. Dr. Duygu Barut Celepci

Resimleyenler: Öğr. Gör. Dr. Mehmet Tarakçı, Prof. Dr. Gülsiye Öztürk Ürüt,
Doç. Dr. Derya Topkaya Taşkiran, Doç. Dr. Pelin Köse Yaman,
Prof. Dr. Başak Karpuz, Araş. Gör. Dr. Sabri Kaan Gürbüz

Editör: Araş. Gör. Pervin Baylan

Yayın No: 09.0900.0000.000/DR.022.003.1158

ISBN: 978-975-441-569-8

E-ISBN: 978-975-441-568-1

Copyright © Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaası, 2023

Türkçe Yayın Hakkı © Dokuz Eylül Üniversitesi, 2023

Bu kitabın bütün hakları saklıdır. Yazılar ve görsel malzemeler, izin alınmadan tümüyle veya kısmen yayımlanamaz.

Yazışma Adresi: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Tınaztepe Yerleşkesi 35390 Buca İzmir

Tel: (232) 301 85 02 Faks: (232) 453 41 88

e-posta: fen@deu.edu.tr

<https://fen.deu.edu.tr/>

Basım Yeri: Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaası

Basım Yeri Adresi: Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaa Şube Müdürlüğü Tınaztepe Yerleşkesi 35395 Buca İzmir

Tel: (232) 301 93 00 Faks: (232) 301 93 13

Basım Tarihi: 24.02.2023

Baskı Adedi: 1000



"Hayatta en hakiki mürşit ilimdir; fendir."

K. Atatürk

Hazırlayanlar

Araş. Gör. Ezgi Alaca

Araş. Gör. Pervin Baylan

Öğr. Gör. Dr. Kamil Candan

Doç. Dr. Kerem Canlı

Doç. Dr. Elif Yıldırım Caynak

Doç. Dr. Duygu Barut Celepci

Prof. Dr. Muhammed Deniz

Araş. Gör. Dr. Nazile Buğurcan Dişibüyük

Araş. Gör. Dr. Alican Doğan

Araş. Gör. Dr. Sabri Kaan Gürbüzer

Prof. Dr. Emel Kuruoğlu Kandemir

Prof. Dr. Başak Karpuz

Araş. Gör. Dr. Eda Gizem Koçyiğit

Araş. Gör. Dr. Hanife Taylan Selamlar

Prof. Dr. Serpil Şakiroğlu

Doç. Dr. Derya Topkaya Taşkırın

Prof. Dr. Gülsiye Öztürk Ürüt

Doç. Dr. Pelin Köse Yaman

Bilgisayar Bilimleri, Biyoloji, Fizik, İstatistik, Kimya ve Matematik
bölüm öğretim elemanlarımızın katkılarıyla...

Fakültemiz	1
Bölümlerimiz	2
Bilgisayar Bilimleri Bölümü.....	11
Biyoloji Bölümü	23
Fizik Bölümü.....	35
İstatistik Bölümü.....	47
Kimya Bölümü.....	61
Matematik Bölümü.....	75
Tavsiye Ettiğimiz Kaynaklar.....	89
Kaynaklar	91

HAYATI BİLİM İLE KEŞFEDİN...

Sevgili öğrencilerimiz,

Temel eğitim hayatınızda, yeni bir aşamaya ulaştınız. Bu dönemde öğreneceğiniz bilimsel bilgiler, hem eğitim hayatınızı şekillendirecek hem de gelecekteki çalışmalarınıza rehberlik edecektir. O yüzden öğrenciliğinizin bu yıllarını verimli geçirmeniz, öğretmenlerinizi dikkatle dinlemeniz, ders çalışmanız ve okulunuzdaki bilimsel faaliyetlere katılmanız önem taşımaktadır. Bu sayede önce ortaokul ve lise eğitimini başarıyla tamamlar; sonrasında ise üniversite hayalinizi gerçekleştirebilirsiniz. Elbette bütün bunları; sağlığınıza, huzurunuzu, arkadaşlarınızı ve ailenizi ihmal etmeden yapmanız gerekmektedir. Dolayısıyla bu eşsiz yolculukta size eşlik edecekler, aklınız, mantığınız ve temel bilgileriniz kadar sosyal çevreniz olacaktır.

Değerli evlatlarımız,

Hayatı bilim ile keşfetmek, birçok kazanımı beraberinde getirmektedir. Her şeyden önce bilim, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurmanızı ve öngörüde bulunmanızı sağlamaktadır. Bunların yanı sıra bilim, doğanın muhteşem dengesini ve işleyişini anlamanızı; evrenin dili olan matematik ile çözümler bulmanızı; fizik, kimya, biyoloji ve istatistik gibi disiplinlerden yararlanmanızı sağlamaktadır. Analitik zeka kavramının ön plana çıktığı bu süreçte, bilgisayar bilimleri ve teknoloji de gelişiminize katkı sunmaktadır. Burada önemli olan hususlar, bilime ilgi duymanız, araştırmanız ve yeniliğe açık olmanızdır. Sosyal Sorumluluk Projesi kapsamında ortaya çıkan 'Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Herkes İçin Bilim' kitabı, bu noktada aklınıza takılan sorulara cevap vermek ve bilgi arayışınızda size destek olmak amacıyla Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi tarafından hazırlanmıştır.

Farklı akademik disiplinlerdeki bilgilerin yer aldığı bu eser ile hem kendinizi geliştirme hem de üniversitemizi yakından tanıma fırsatı bulacaksınız. Bu yüzden; son derece faydalı olacağına inandığımız bu yayını, dikkatle okumanızı tavsiye ediyoruz. Ülkemizin geleceğini inşa edecek olan sizlere güveniyor; Cumhuriyetimizin Kurucusu Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün gösterdiği yolda başarılı bir eğitim hayatı geçirmenizi diliyoruz. Kitabın hazırlanmasında emek veren Fen Fakültesi Dekanı Prof.Dr. Aylin Alın'a, hocalarımıza ve mensuplarımıza teşekkür ediyoruz.

Prof. Dr. Nükhet Hotar

REKTÖR

Sevgili öğrenciler,

Farkında olsak da olmasak da bilim hayatımızın vazgeçilmez parçasıdır. Bilim, dünyaya nasıl baktığımızı belirler, günlük yaşamımız için çözümler üretir ve evrenin sırlarını anlamamıza yardım eder. Kısacası bilim, en önemli bilgi kaynağıdır. Bilim sayesinde gördüklerimizi, öğrendiklerimizi sorgulamayı, sorunlarımıza daha planlı ve yaratıcı şekilde yaklaşmayı, yeni önerilere açık olmayı, yaratıcı çözümler bulmayı ve kendi sınırlarımızı aşmayı öğreniriz. Bilim, yeni teknolojiler üretir. Bilim olmasaydı bilgisayarlar, internet, arabalar ve daha niceleri olmazdı. Geliştirilen teknolojiler nasıl yaşadığımızı, nasıl seyahat ettiğimizi, nasıl iletişime geçtiğimizi ve nasıl öğrendiğimizi belirler. Sonrasında bu icatlar, DNA'mızın diziliminin anlaşılması, uzayın keşfi, yapay zeka gibi yeni bilimsel keşiflere ve yeniliklere dönüşür. Bilim, hiçbir zaman durmaz ve her zaman daha iyisi için gelişir.

Bu kitap ile sizlere tanıttığımız bilim dalları, sizlere birçok meslek kapısının açılmasını ve bu alanlarla hiç ilgisi olmayan mesleklerde kariyerinizi belirleseniz bile o mesleklerde en iyi olmanız için gereken donanımı sağlar. Örneğin; oyun tasarımcıları, oyunlarının tasarımlarını yapabilmek ve bunları test edebilmek için istatistik, fizik, matematik ve bilgisayar bilimlerini kullanırlar. İyi bir şef, yaptığı yemeğin malzemelerinin içeriğini anlamak için biyoloji bilimine, malzemelerin miktarı için matematik bilimine, yemeği pişirirken kullandığı ısıyı ayarlamak için fizik bilimine, yemeğini hazırlarken kullandığı malzemelerin etkileşimi ve pişerken geçirdikleri değişimi anlamak için ise kimya bilimine ihtiyaç duyar. Bir ilacın geliştirilmesi için kimya, biyoloji, istatistik ve matematik bilimine ihtiyaç vardır. Bir spor takımının teknik direktörü, bilimsel bakış açısı sayesinde takımının oyun ve diyet stratejilerini çok daha iyi belirleyerek takımının performansını arttırabilir. Bu örnekler çok daha fazlalaştırılabilir.

Hazırladığımız bu kitabın geleceğimizi emanet edeceğimiz siz sevgili öğrencilerimize ilham olmasını, bilime karşı merak uyandırmasını ve Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'ün "*Hayatta en hakiki mürşit bilimdir, fendir.*" sözlerini hatırlayarak aklın ve bilimin ışığında ilerlemenizi diliyor, bu kitabın sizler için hazırlanmasında emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Prof. Dr. Aylin Alın

DEKAN

Sosyal Sorumluluk Projesi kapsamında ortaya çıkan
"Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Herkes İçin Bilim" kitabının hazırlanmasında
öncülük eden, hazırlanma sürecinin her aşamasında katkı ve desteklerini bizlerden
esirgemeyen Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanı
Prof. Dr. Aylin Alın'a teşekkür ederiz.



Sosyal Sorumluluk Projesi kapsamında ortaya çıkan
"Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Herkes İçin Bilim" kitabının
basım aşamasında destek sağlayan
TurkNet'e teşekkür ederiz.





20.07.1982 tarihinde Fen-Edebiyat Fakültesi olarak kurulan fakültemiz, 1991-1992 eğitim-öğretim yılında eğitime başlamıştır. Fen-Edebiyat Fakültesinin adı 30.06.2010 tarihinde "Fen Fakültesi" olarak değiştirilmiştir. İlgili tarihten itibaren **Bilgisayar Bilimleri, Biyoloji, Fizik, İstatistik, Kimya ve Matematik** bölümleri ile eğitime devam etmektedir. Tüm bilim dalları için çok önemli olan temel bilimleri içeren Fen Fakültesinin bütün bölümleri, her yıl %100 kapasite ile öğrenci kabul etmektedir. Bölümlerimizde, lisans eğitiminin yanı sıra Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yer alan **Bilgisayar Bilimleri, Biyoloji, Biyoteknoloji, Nanobilim ve Nanomühendislik, Fizik, İstatistik, Kimya, Matematik, Veri Bilimi** lisansüstü programlarında "Yüksek Lisans" ve "Doktora" eğitimleri de verilmektedir. Fen Fakültesi bünyesinde **2 konferans salonu, 19 derslik**, 4 tanesi bilgisayar donanımlı olmak üzere araştırma ve öğrenci kullanımı için toplam **36 laboratuvar** bulunmaktadır.

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi olarak fen, teknoloji ve eğitimde uluslararası alanda tanınan, yüksek kaliteli araştırmalar ve projelerle ülkemizin geleceğine yön veren model bir fakülte olmayı ve bu bilim düzeyini öğrencilerimize en iyi şekilde aktarmayı hedeflemekteyiz. Bu vizyon ile hareket ederken birincil önceliğimiz, aramıza katılan öğrencilerimize alanlarında akademik yetkinlik kazandırmanın yanı sıra vermiş olduğumuz eğitim ile toplumda saygın ve sorumluluk sahibi, evrensel ve ahlaki değerleri önde tutan, özgür düşünen, topluma sosyal, bilimsel ve kültürel alanlarda önemli katkılarda bulunan, yenilikçi bireyler yetiştirerek onları hayata hazırlamaktır.



Bölümümüz, bilgisayar biliminin hem teorik hem de pratik belirli çalışma alanlarına yönelik eğitim vermek hedefiyle kurulduğu için Bilgisayar Bilimleri adıyla yola çıkmıştır. Türkiye'deki üniversitelerde Fen Fakültesi altında kurulu ilk Bilgisayar Bilimleri Bölümü Dokuz Eylül Üniversitesi'nde bulunmaktadır.

Bilgisayar Bilimleri Bölümü Lisans Programı, donanım (bilgisayar malzemeleri) ağırlıklı müfredata sahip klasik Bilgisayar Mühendisliği eğitiminden farklı olarak, yazılım (bilgisayar programlama) ve uygulama ağırlıklı 4 yıllık bir eğitim programıyla kamu ve özel sektörün artan uzman ihtiyacına cevap vermektedir. İsteyen öğrencilerimiz, tamamen kendi tercihlerine bağlı olmak üzere İngilizce hazırlık eğitimi de alabilirler.

MESLEKİ ALANLAR



Veri Analizi



Yazılım
(Bilgisayar Programlama)



Veritabanı Yönetimi
(Veri Kayıt Düzenleme)



Grafik Tasarım



Kalite Kontrol



Web Tasarım
(Web Sitesi Düzenleme)



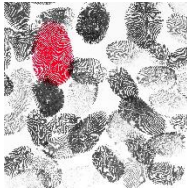
Ağ Yönetimi
(Bilgisayarların İletişimi)



Biyoloji, tüm canlıların yapı, işlev ve gelişim özelliklerini araştıran, canlıların filogenetik (tarihsel) gelişimine bağlı olarak kökenini, yeryüzündeki dağılışını ve sınıflandırılmasını konu edinen temel bilim dallarından biridir.

Bölümümüz, gelecek kuşaklara dünya mirası olarak bozulmadan kalması gereken ülkemizin biyolojik zenginliklerinin; bitki, hayvan ve mikroorganizma (gözle görülemeyen canlı) türlerinin tanımlanması, coğrafik ve biyolojik olarak dağılımı, biyolojik yapı ve işleyişlerinin belirlenmesi, genetik yapıların aydınlatılması, ekolojik (çevresel) sorunların belirlenmesi ve çözüm üretilmesi yönündeki bilimsel öğretilerin, bulguların, bilgi ve deneyimlerin aktarılmasını amaçlamaktadır.

MESLEKİ ALANLAR



Adli Tıp



Milli Parklar ve Bahçeler



Araştırma Laboratuvarı



Tarım ve Araziler



Eğitim ve Öğretim



Gümrük ve Ticaret



Bölümümüzün amacı, evrenin ve doğanın çalışma ilkelerini anlamayı hedefleyen Fizik biliminin temel kavramlarını siz meraklı ve ilgili gençlerimize öğretmek ve analitik (sayısal) düşünme yeteneğine sahip, toplumsal sorumluluk ve etik değerler bilinci yüksek, yaratıcı, yenilikçi ve nitelikli bireyler yetiştirmektir.

Bölümümüzde Atom ve Molekül Fiziği, İstatistiksel Fizik, Yoğun Madde Fiziği, Kristalografi, Matematiksel Fizik, Yüksek Enerji ve Parçacık Fiziği, Nükleer Fizik ve Süperiletkenlik araştırma alanlarında kuramsal ve deneysel çalışmalar yürütülmektedir.

MESLEKİ ALANLAR



Kalite Kontrol



Akademi
(Bilimsel Araştırma)



Medikal
(Sağlık)



Lojistik
(Taşıma)



Ar-Ge
(Araştırma - Geliştirme)



Yazılım
(Bilgisayar Programlama)



Eğitim



Bölümümüz, toplumda güvenilir ve saygın bir bölüm olarak, toplumsal duyarlılık ve sorumluluk bilinciyle, aklın ve bilimin ışığında, yenilenmeye ve değişime açık, yaratıcı, özgür düşünebilen, ekip ruhuna sahip bireyler yetiştirerek daha iyi bir yaşam için toplumu yönlendirmeyi hedeflemektedir.

Bölümümüzün amacı, öğrencileri, analitik (sayısal) ve eleştirel düşünme yeteneğine sahip karar vericilerde olması gereken teorik ve pratik istatistik bilgileri ve değerlerle donatmaktır. Ayrıca topluma ve işine karşı sorumluluklarını bilen, bilim ve teknolojiye yenilikleri takip edebilen ve yaşam boyu öğrenmenin bilinci ile istatistik bilgisini sürekli yenileyen öğrenciler mezun etmeyi amaçlamaktadır.

MESLEKİ ALANLAR



Veri Bilimi



Kalite Kontrol



Risk Analizi ve Sigortacılık



Üretim ve Satış
Planlama



Finans
(Para Yönetimi)



Ar-Ge (Araştırma -
Geliştirme), Raporlama



Yazılım
(Bilgisayar Programlama)



Bölümümüz, mezunlarını, araştırma yapabilecek yetenekte ve kimya ile ilgili tüm endüstrilerde çalışabilecek düzeyde yetiştirmeyi hedeflemektedir. Modern dünyanın teknolojik gelişmeleri karşısında bütüncül olarak kalkınmak için her alanda akıl ve bilimi kullanabilen, risk alabilen, araştırmacı, toplumsal sorumluluğa sahip çağdaş bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Mezunlarımız, özel sektördeki ilaç, kozmetik, petrokimya (petrolden türeyen kimyasal maddelerle ilgili bilim), gıda, kağıt, deterjan, boya, plastik, otomotiv, tekstil vb. pek çok alanda, kamu sektöründe ise hastaneler, Devlet Su İşleri (DSİ), adli tıp, üniversiteler, hızzıssihhalar gibi kurumlarda kimyager olarak çalışabilmektedirler. Ayrıca ilgili alanlarda, iş güvenliği ve tehlikeli madde güvenliği uzmanı; Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde tezsiz yüksek lisans yaparak da öğretmen olarak çalışabilirler.

MESLEKİ ALANLAR



İş Sağlığı
ve Güvenliği



Akademi
(Bilimsel Araştırma)



Eğitim



Tüm Ar-Ge (Araştırma -
Geliştirme) Laboratuvarları



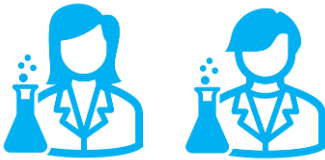
Tüm Sanayi
Kolları



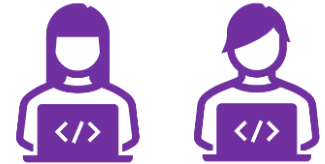
Bölümümüz, çağın gereksinimlerini de dikkate alarak, zorunlu derslerle temel matematiği ve matematiksel düşünceyi özümsetip, geniş bir yelpazeye sahip seçmeli derslerle öğrencilerin kariyer hedefleri doğrultusunda kendilerini geliştirmelerine imkan sunmayı amaçlamaktadır.

Bölümümüz, güçlü bir matematiksel altyapı ile donanmış, uluslararası düzeyde araştırmalar yapabilecek, temel matematiği ve matematiksel düşünceyi özümsemiş ve aldığı eğitimle gerek ülkemiz bilim hayatında gerekse toplum ve iş yaşamında saygın yerler edinebilecek, kendine güvenen, çok yönlü düşünen, yeni gelişmeleri takip edebilen, sorumluluk sahibi bireyler yetiştirmeyi; üretken, saygın, seçkin ve daima gelişime ve değişime açık bir matematik bölümü olarak matematik bilimine, teknolojik gelişmelere ve topluma ışık tutmayı hedeflemektedir.

MESLEKİ ALANLAR



Akademi
(Bilimsel Araştırma)



Yazılım-Bilişim
(Bilgisayar Programlama - Teknoloji)



Eğitim



Finans (Para Yönetimi) - Ekonomi

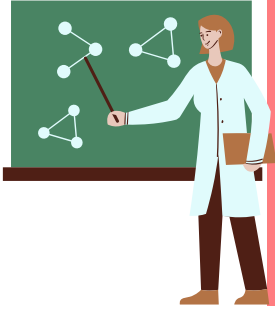


Haberleşme



BİLGİSAYAR BİLİMLERİ

BIYOLOJİ



FİZİK

İSTATİSTİK



KİMYA

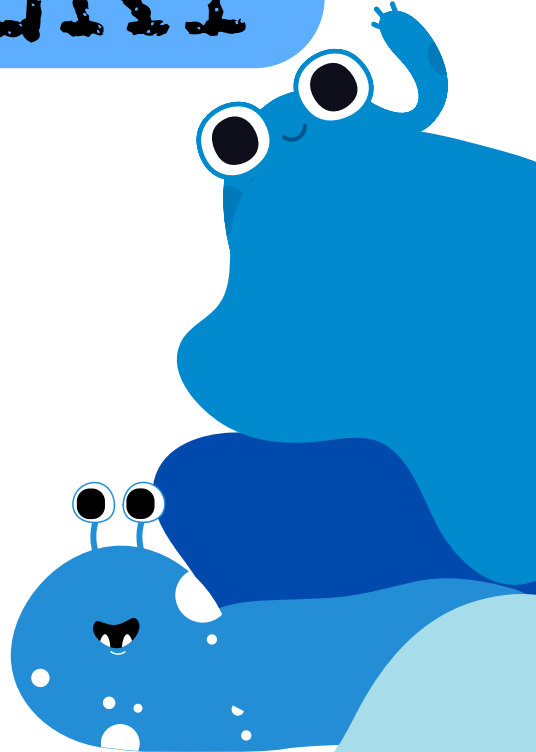
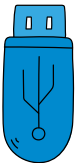
MATEMATİK





BILGISAYAR

BILIMLERİ



NOTLAR

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

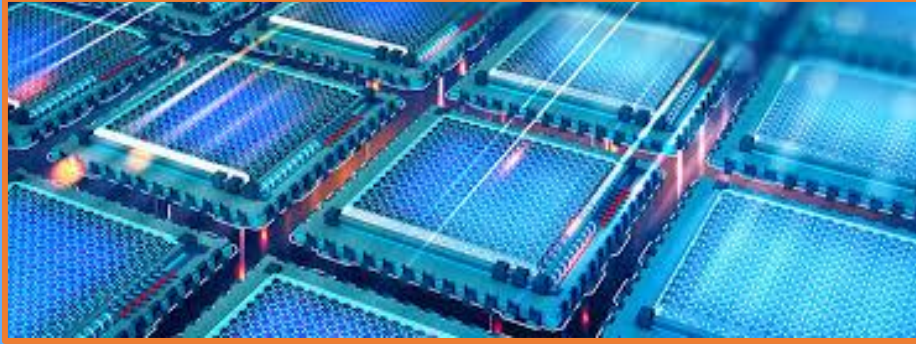
Bilgisayar Bilimleri

Bilgisayar bu kadar çok veriyi nasıl depolar?

En yüksek bellek kapasiteli bilgisayarın hafızası ne kadar?

Nesneler birbirleriyle nasıl iletişim kuruyor?

Bir makine insandan daha çabuk öğrenebilir mi?



Yazılımlar da arabalar gibi bakıma girer mi?

Yazılım üretmek mi daha zor yoksa onu test etmek mi?

Programlama dili ile konuşma dilinin farkları nelerdir?

Web sitesi nasıl tasarlanır?

Bilgisayar, kendisine **programlama** yoluyla komuta edilmiş bir dizi aritmetik ya da mantık işlemini otomatik olarak yapabilen bir makinedir. Günümüz bilgisayarları, program adı verilen genelleştirilmiş işlem kümelerini izleme yeteneğine sahiptir. Bu programlar, bilgisayarların çok çeşitli görevleri yerine getirmesini sağlar. Tam işletim için gerekli olan ve kullanılan donanım, işletim sistemi (ana yazılım) ve çevresel ekipman bir bilgisayar sistemini oluşturur.

Ayrık Matematik

1 Önermeleri ifade edelim

Doğruluk Tablosu Örneği

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

Doğru ya da yanlış olan bildirim cümlesine **önerme** adı verilir.



Koşullu önerme bağlayıcısı \rightarrow sembolü ile ifade edilir. Koşullu önermenin normal dildeki karşılığı "eğer" dir.

Örneğin;

p : Kahvaltı yaparım.

q : Öğlen yemeği yemem.

$p \rightarrow q$: Kahvaltı edersem öğlen yemeği yemem.

Ayrık Matematik nedir?

Birçok problemin matematiksel çözümü ve modellenmesi için gerekli bir daldır. Ayrık Matematik, matematiğin ayrık nesnelere (farklı veya bağlantısız elemanlardan oluşma) öğrenmeye adanmış kısmıdır.



Gottfried Leibniz
(1646 - 1716)

Çarklı hesaplayıcıyı ilk tanımlayan insan oldu ve aritmetre-ilk toplu üretilen mekanik hesaplayıcı kullanarak Leibniz çarkını icat etti. Ayrıca ikili sayma sistemini rafineleştirdi, bu çalışması tüm dijital hesaplayıcıların soyut temelini oluşturdu. [3]

2 Totoloji

Doğruluk değeri her zaman 1 olan (doğru/true) önermelere **totoloji** denir.

Örneğin; "İnsanlar canlıdır" önermesi bir totolojidir.



Siz de kendi hayatınızda kullandığınız önerme örnekleri veriniz.

İki önerme, kendilerini oluşturan bileşenlerin tüm doğruluk değer kümesi için aynı doğruluk değerine sahipse, bu iki önerme **mantıksal eş-değerdir**.



İki basit önerme, aralarına "ve" kelimesi konarak birleştirilebilir. Bunun sonucunda oluşan bileşke önermeye iki basit önerme bileşeninin **kesişimi** denir. p ve q iki basit önerme olmak üzere $p \wedge q$, p ve q önermelerinin kesişimini ifade eder.

"veya" kelimesi birden fazla önermeyi birleştirmek için kullanılabilir. Bunun sonucunda oluşan bileşke önerme iki basit önermenin **birleşimi** olarak adlandırılır. p ve q iki basit önerme olmak üzere $p \vee q$, p ve q önermelerinin birleşimini ifade eder.

Bilgi Teknolojileri

1 Bilgisayar tarihçesi



➤ İlk elektronik temelli bilgi işlem birimi **ENIAC**'tır.



- İlk bilgisayarlar **askeri** alanda faaliyet göstermişlerdir.
- Günümüz bilgisayarlarının temel alınan mimarisi **Von Neumann** tarafından ortaya konmuştur.
- Bilgisayarlardaki birincil depolama birimleri **RAM** ve **ROM**'dur.



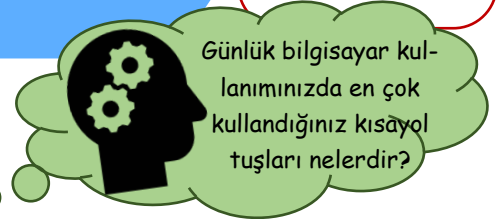
William Oughtred
(1574 - 1660)

Doğrudan çarpma ve bölme yapmak için gerekli işlemleri bulan ilk matematikçi ünvanına sahiptir. Öncelikle çarpma ve bölme için kullanılmış, daha sonra kök alma, logaritma ve trigonometrik fonksiyonların da hesaplanabildiği sürgülü cetveli icat etti.
[4]

2 Dosya uzantıları

Bazı programların en yaygın kullanılan dosya uzantıları aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Metin	.doc, .docx, .odt, .txt, .pdf
Elektronik Tablo	.xls, .xlsx
Sunum	.ppt, .pptx
Resim	.jpg, .png, .jpeg, .bmp, .gif
Video	.mp4, .mov, .avi



Günlük bilgisayar kullanımınızda en çok kullandığınız kısayol tuşları nelerdir?

1. **Kontrol Tuşları** (Ctrl, Alt, AltGr, Enter, Tab, Shift, Print Screen...)
2. **Kilitleme Tuşları** (Num Lock, Caps Lock, Scroll Lock, Pause, Break...)

Bunları da bilelim!



F1: Yardım, **F2:** Seçili olan dosyayı yeniden adlandırmak, **F3:** Windows dahil olmak üzere pek çok programda arama özelliğini açmak, **F4:** Dizin bulmayı açmak, **F5:** Bütün internet tarayıcılarda sayfayı yenilemek için kullanılır.

Shift: Büyük-küçük harf, üst karakterler, **Alt Gr:** Tuşların sağ altındaki karakterler, **Windows Logo:** Başlat menüsü, **Ctrl + Esc:** Başlat menüsü, **Alt:** Ana menüyü seçmek ve diğer tuşlarla menüleri açmak için kullanılmaktadır.

C Programlama Dili

1 Girdi işleme ve çıktı



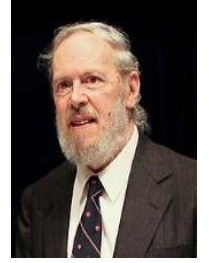
➤ C programlama dilinde ekrana yazma komutu `printf(“”)` dir. Her komutun sonunda noktalı virgül (;) kullanılır. Örneğin; `printf(“merhaba”);`



➤ Klavyeden değer okuyan komut `scanf(“”)` dir. Tamsayı değeri okumak için %d, harf okumak için %c sembolleri kullanılır. `#include <stdio.h>`, başlık dosyasını programa eklemeyi; `int main(void)`, ana fonksiyon bildirimini; `printf(“Örnek Metin”)`, ekrana bir karakter dizisi yazdırmayı; `return 0`, programın normal bir şekilde sona erdiğini gösterir.

Programlama nedir?

Bilgisayarın donanımına nasıl davranacağını anlatan, bilgisayara yön veren komutlar, kelimeler, aritmetik işlemlerdir. Programlama, bir programlama dilinde yapılır.

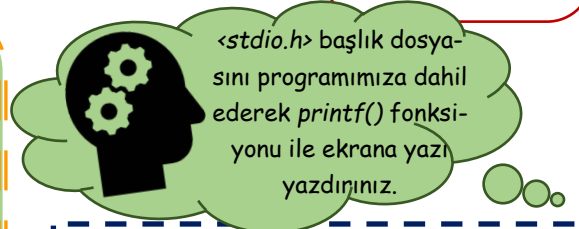


Dennis Ritchie
(1941 - 2011)

C programlama dilini ve UNIX işletim sistemini yazan bilgisayar mühendisidir. Ayrıca "C Programlama Dili" kitabının da yazarlarından biridir. Bu dil, bugün hala bilgisayar yazılımlarında aktif olarak kullanılmaktadır. C++, Java, C# gibi dilleri de etkilemiştir. [6]

2 Temel bilgiler

C'de, # karakteri ile başlayan satırlar önışlemci direktifi olup program derlenmeden önce önışlemci tarafından işlem yapılır. Yukarıdaki satırda kullanılan `#include` önışlemci direktifi, sağ tarafında yer alan `<stdio.h>` adlı başlık dosyasını programa dahil eder. Böylece `<stdio.h>` başlık dosyası içeriği, program içinde yazılmış gibi kullanılabilir hale gelir.



`<stdio.h>` başlık dosyasını programımıza dahil ederek `printf()` fonksiyonu ile ekrana yazı yazdınız.

Program yazarken karşılaşılabilecek hatalar iki ana başlık altında incelenir. **Derleme Hatası (Compilation Error)** ve **Çalışma Zamanı Hatası (Runtime Error)**



Programdaki her bloğun ve fonksiyonun içinde kendi yerel değişkenleri tanımlanabilir. Bloğun içindeki tüm işlemler sonlandığında, yerel değişkenler bellekten silinir. Yerel değişkenler farklı bloklarda kullanılamazlar.

Genel değişkenler, tüm fonksiyonların dışında bildirilirler. Program içindeki blok ve fonksiyonların hepsine aittir ve program çalıştığı sürece bellekte saklanır. Herhangi bir blok veya fonksiyon tarafından çağrılıp kullanılabilirler. Değerleri en son değiştirilmiş olan değer olarak ele alınır.

Çizge Kuramı

Çizge Kuramı nedir?

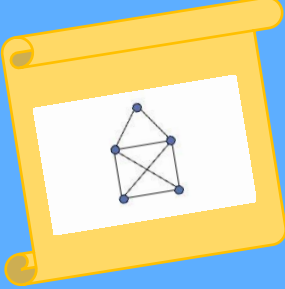
! Birçok problemin modellenmesine veya çözülmesine yardımcı olan bir daldır.



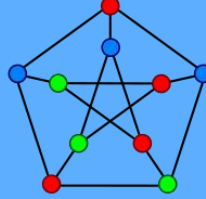
Leonhard Euler
(1707 - 1783)

Çizge teorisi çalışmasını kuran İsviçreli bir matematikçi, fizikçi, astronom, coğrafyacı, mantıkçı ve mühendisti. Topoloji ve analitik sayı teorisi, karmaşık analiz ve sonsuz küçük hesap gibi birçok matematiksel alanda öncü ve etkili keşifler yaptı. [8]

1 Çizge kuramına giriş



➤ Soldaki şekilde ev şeklindeki çizgede **5 tepe noktası** ve **8 ayrıt** bulunur.

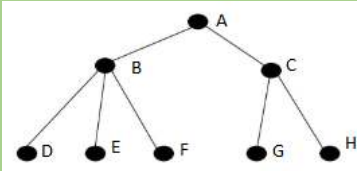


➤ **Çizgeler** (Graflar), tepe noktalarından ve onları birleştiren ayrıtlardan (çizgilerden) oluşur.

Eğer tepe noktalarını birleştiren ayrıtlar yönlü olarak verilirse, bu kenarlara **yönlü kenarlar** denir.

➤ Bir **tepe noktasının derecesi**, o noktaya bağlanan ayrıtların toplam sayısını ifade eder.

2 Tepe noktası dereceleri

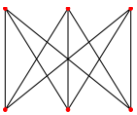


Tepe noktaları: **A, B, C, D, E, F, G** ve **H** noktalarıdır. **A** ve **C** tepelerinin derecesi **2**, **B** tepesinin derecesi **3** ve diğer tepelerin derecesi ise **1**'dir.



Hangi tür gündelik yaşam sorunlarını çizgelerle modelleyebiliriz?

Bir G çizgesinin tepelerinin ve ayrıtlarının herhangi bir altkümesini aldığımızda, oluşan yeni çizgeye G çizgesinin **alt çizgesi** denir.



Bağımsız küme problemi, yerleştirme (depolama) problemlerinin çözümünde kullanılır. Bağımsız kümeyi bulan birçok algoritma mevcuttur. Bunlardan en önemlisi Paull-Unger algoritmasıdır.

Bir G çizgesini, bağlantısız veya sadece izole tepelerden oluşan bir çizge haline getirmek için çizgeden çıkarılması gereken en az tepe sayısına çizgenin **tepe bağlantılılık sayısı** denir.

Veri Yapıları

1 Çalışma zamanı analizi



➤ Bir dizinin sayılarının toplamını bulan bir programın çalışma zamanını $T(n)$ belirleyiniz.

```
int Topla ( int A[], int N)
{
    int toplam = 0;
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        toplam += A[i];
    }
    return toplam;
}
```

- İlk satırdaki atama işlemi birim zamanda gerçekleşir. (1)
- Döngü N tane 2 işlem yapar ve son işlemde birim zamanda (1) yapılır.
- $T(n) = 1 + 2*N + 1 = 2N + 2$ zamanda gerçekleşir.



Allen Newell
(1927 - 1992)

Amerikalı bilişim araştırmacısıdır. RAND Corporation ve Carnegie Mellon Üniversitesi'nde çalışmıştır. Bağlı liste veri yapılarını keşfetmiştir. 1975 yılında Turing ödülünü almaya hak kazanmıştır. Yapay zeka uygulaması olan "Logic Theory Machine"i geliştirmiştir. [9]

2 Bağlı listeler

Bağlı listeler, dinamik veri yapılarıdır; bu yüzden, klasik dizilerden farklıdır. Buradan anlıyoruz ki bağlı listelerin boyutları dinamik olarak değişebilmektedir. Diziler gibi sabit değerli olmadıkları için de kullanılmadıkları durumlar için bellek israfına yol açmazlar. Her bağlı listenin **root** isminde bir kök göstericisi olmak zorundadır.



Günlük hayatta bağlı listeler veri yapısı kullanımına örnekler veriniz.

Günlük hayatta kullanılan listelere; alışveriş listeleri, davetiye, telefon listeleri vs. örnek olarak verilebilir. Programlama açısından liste; aralarında doğrusal ilişki olan veriler topluluğu olarak tanımlanabilir.

Diziler (Arrays), doğrusal listeleri oluşturan yapılardır. Doğrusal listelerde süreklilik vardır. Dizi veri yapısını ele alırsak, bu veri yapısında elemanlar aynı türden olup bellekte art arda saklanırlar. Dizinin boyutu sabit veya değişken olabilir.

[1, 2, 3, 4]
0 1 2 3 4

Dizi elemanları arasında başka elemanlar bulunmaz. Diziye eleman eklemek gerektiğinde (dizinin sonu hariç), dizi elemanlarının yer değiştirmesi gerekir. Dizi, program başında veya sonradan tanımlanabilir. Dizi elemanları karakter, tamsayı veya kesirli sayılardan oluşabilir.

Nesne Tabanlı Programlama

1 C# dilinde örnekler



➤ Nesne Tabanlı Programlama (NTP), mantıksal işlemlerden ziyade nesnelere ve nesnelere üzerinde işlemlere odaklanan programlama dili modelidir. Örnek: C#, C++, Java vb. C# dilinde, `Console.ReadLine()` komutu klavyeden değer okumak için, `Console.WriteLine()` komutu ise ekrana değer yazmak için kullanılır.

Değişken Tipi	Değişken Adı	Başlangıç Değeri
int	a	
int	a	5
double	b	6.4
char	c	'1'
string	bolum	"bilgisayar"

➤ Nesne tabanlı programlamada programlar, nesnelere birbirleriyle etkileşime geçmeleri sayesinde tanımlanır.



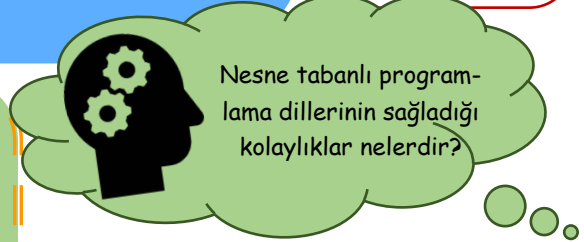
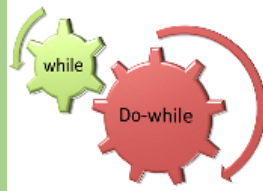
Alan Kay
(1940 - ...)

Amerikalı bilgisayar bilimcisidir. Nesne yönelimli programlama ve pencere sistemi konulu çalışmalarıyla ün kazanmıştır. Kay, 2003 yılında Turing ödülünü almaya hak kazanmıştır. Colorado Üniversitesi'nin Matematik ve Moleküler Biyoloji bölümlerinden mezun olmuştur. [11]

2 Do While döngüsü

(0-10) arası sayıları do-while döngüsü kullanarak ekrana yazan C# kodu:

```
int i=0;
do
{ Console.WriteLine(i); i++; }
While(i<10);
```



Nesne tabanlı programlama dillerinin sağladığı kolaylıklar nelerdir?

Değişkenlerde aynı anda tek değer saklanabilir; fakat, bazı durumlarda birden fazla verinin saklanması gerekir. Bu durumda aynı veri türünde verilerin saklanabileceği dizi tanımlaması yapılır.



Dizinin elemanlarına ulaşmak için indis değerlerini kullanırız. İlk elemanın indisi her zaman sıfırdır. Dizilere değer atamak için köşeli parantezler içine, dizinin kaçınıcı elemanına değer atılacaksa indis numarası olarak o yazılır.

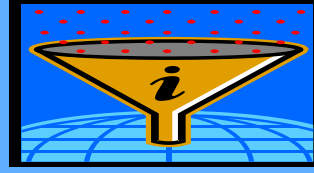
Sort () metodu: Dizi sınıfına ait olan bu metod, sayısal veri tipine sahip ise küçükten büyüğe doğru, alfa-sayısal veri tipine sahip dizilerde ise A'dan Z'ye sıralama yapar. En sık kullanılan hazır fonksiyonlardan biridir.

Veritabanı

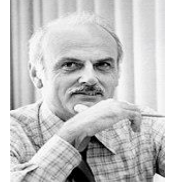
1 Veri toplama



Herhangi bir veri toplayan ve kaydeden bir sistemi inceleyiniz. Topladığı verileri ve bu verilerin özelliklerini belirtiniz.



- Bu verileri niçin saklıyor?
- Verileri sakladığı dijital ortam nedir? (Sayısal, resim, video, metin vs.)
- Günlük, haftalık, aylık ve yıllık olarak ortalama hangi boyutta veri sakladığını belirtiniz. (5KB, 2GB, vs...)



Edgar Codd
(1923 - 2003)

İngiliz bilgisayar bilimcisidir. IBM'de çalıştığı sırada ilişkisel veri modelini tanımlayarak çağdaş veritabanı yönetim sistemlerinin temellerini atmıştır. Oxford Üniversitesi'nde okumuş ve 1981'de Turing ödülünü almaya hak kazanmıştır. [12]

2 Excel basit veritabanı

Sağda verilen excel veritabanında 4 satır ve 4 sütundan oluşan toplam 16 veri bulunur. C8 ve C9 hücrelerinde notların cinsiyetlere göre toplamları verilir.

	A	B	C	D
1	Ad	Soyad	Not	Cinsiyet
2	Erol	AFŞIN	60	Erkek
3	Zehra	ÇOLAK	70	Kız
4	Ali	TOKAT	80	Erkek
5	Merve	YİĞİT	90	Kız
6				
7				
8	Erkeklerin Not Toplamı=		140	
9	Kızların Not Toplamı=		160	



Bir ortaokul öğrencisi için oluşturulan veritabanında hangi veriler saklanabilir?

Veritabanı kullanıma sebepleri: Veri bağımsızlığı, Uygulama geliştirme, Veri bütünlüğü ve güvenliği, Tektip veri yönetimi, Veri paylaşımı, Eş zamanlı erişim, Yedekleme ve Kurtarma



Algılama aklınızın içindedir, onu dile getirirseniz bilgiye dönüşür. Başkasının algılama biçimine sahip olamazsınız. Veritabanı kullanıcıları; tasarımcı, yönetici, son kullanıcı, sistem uzmanı ve programcıdır. SQL deyimleri, veritabanları üzerinde işlemleri yerine getirirler.

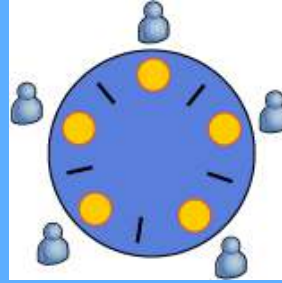
Veritabanı yönetim sistemi, veri yapılarını tanımlar, ilişkili verileri toplar, veriler üzerinde işlem yapar, tutarlılık sağlar, yanlış kullanımı önler, kullanıcıları ve yetkilerini belirtir, eş zamanlı erişim sağlar.

İşletim Sistemleri

1 Süreç (Proses)



➤ Bir süreç hangi durumlarda oluşturulur?



➤ Bir işlemi gerçekleştirmek için ardışık bir program parçasının yürütülmesiyle ortaya çıkan işlemler dizisine süreç (proses) denir. Kullanıcı sisteme girdiği zaman veya bir hizmet sunmak için (Örneğin; yazıcıdan çıktı almak) oluşturulur.



Gary Kildall
(1942 - 1994)

Microcomputing öncülerinden biridir. İlk işletim sistemini geliştirmiştir. İlk işletim sistemleri, önce 8 bit bilgisayarlar için piyasaya sürüldü, daha sonra 16 bit bilgisayarlara taşındı. Günümüzde kişisel bir bilgisayar, özelliklerini Gary Kildall'a borçludur. [13]

2 İplikler (Threads)

İplikler hangi kaynakları paylaşırlar?

İplikler, hafif süreç parçalarıdır. İplikler dosya adres bilgisini (adres uzayı), hafızayı (bellek) ve kullanıma açık dosyaları kaynak olarak paylaşırlar. Ayrıca bütün alt programlar tarafından kullanılabilen (global) değişkenleri de paylaşabilirler. Her bir iplik özel sağlayıcıları, program sayacını ve yığını kaynak olarak kullanır.

Semafor ile ilgili tutulan bilgiler: semaforun değeri, semaforun sıfır olmasını bekleyen süreç sayısı, semaforun değerinin artmasını bekleyen süreç sayısı, semafor üzerinde işlem yapan son sürecin kimliği (pid) şeklindedir. Semaforun içerisinde yapılan birden fazla iş, program tarafından sanki tek bir iş gibi algılanmalı ve araya başka işin girmesine izin verilmemelidir.



En popüler işletim sistemleri **Windows**, **Linux** ve **MAC**'tir.

Semafor, birden fazla sürecin eş zamanlı çalışması halinde kritik zamanlarda birbirlerini beklemesini sağlayan bir mekanizmadır. Sadece 0 veya 1 değerini alabilen semaforlara **ikili semafor** adı verilir.

Sistem, süreç yanlış bir işlem yürüttüğünde ona bir sinyal gönderir. Kullanıcı, tuş takımını kullanarak sürece sinyal gönderebilir. Bir süreç başka bir sürece **kill()** sistem çağrısı ile sinyal gönderebilir.

Yapay Zeka

1 Yapay zekaya giriş



► **Turing testi** nedir? Nasıl uygulanır?



► Turing testinin amacı, bir makinenin düşünebildiğini söylemenin mantıksal yoludur. Turing testine göre, makine gönüllü bir insanla birlikte sorgulayıcının görüş alanının dışında bir yere saklanır. Sorgulayıcı, makineyi insandan ayırmaya çalışır. İnsanın ve doğanın zeka gerektiren davranış ve özelliklerini taklit eden zeki bilgisayar sistemlerini tasarlamak **yapay zekanın işlevidir**.



John McCarthy
(1927 - 2011)

Amerikalı bilgisayar bilimcisidir. Yapay zeka terimini ve LISP programlama dilini icat edenlerden biridir. ALGOL dil yapısını önemli ölçüde etkilemiştir. Zaman paylaşımı yöntemini yaygınlaştırmış ve çöp toplama metodunu icat etmiştir. [15]

2 Benzerlik ölçümleri

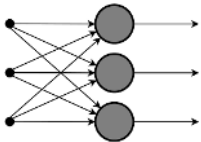
Benzerlik - Uzaklık ölçüm tekniklerine örnekler veriniz.

Benzerlik - Uzaklık ölçüm yöntemleri, verilerin birbirine ne kadar benzediğini sayısal olarak ortaya koyar. Birbirinin aynısı olan veriler arası uzaklık 0 olmalı ve farklılaştıkça bu değer artmalıdır. Örnek: Öklid, Jackard.



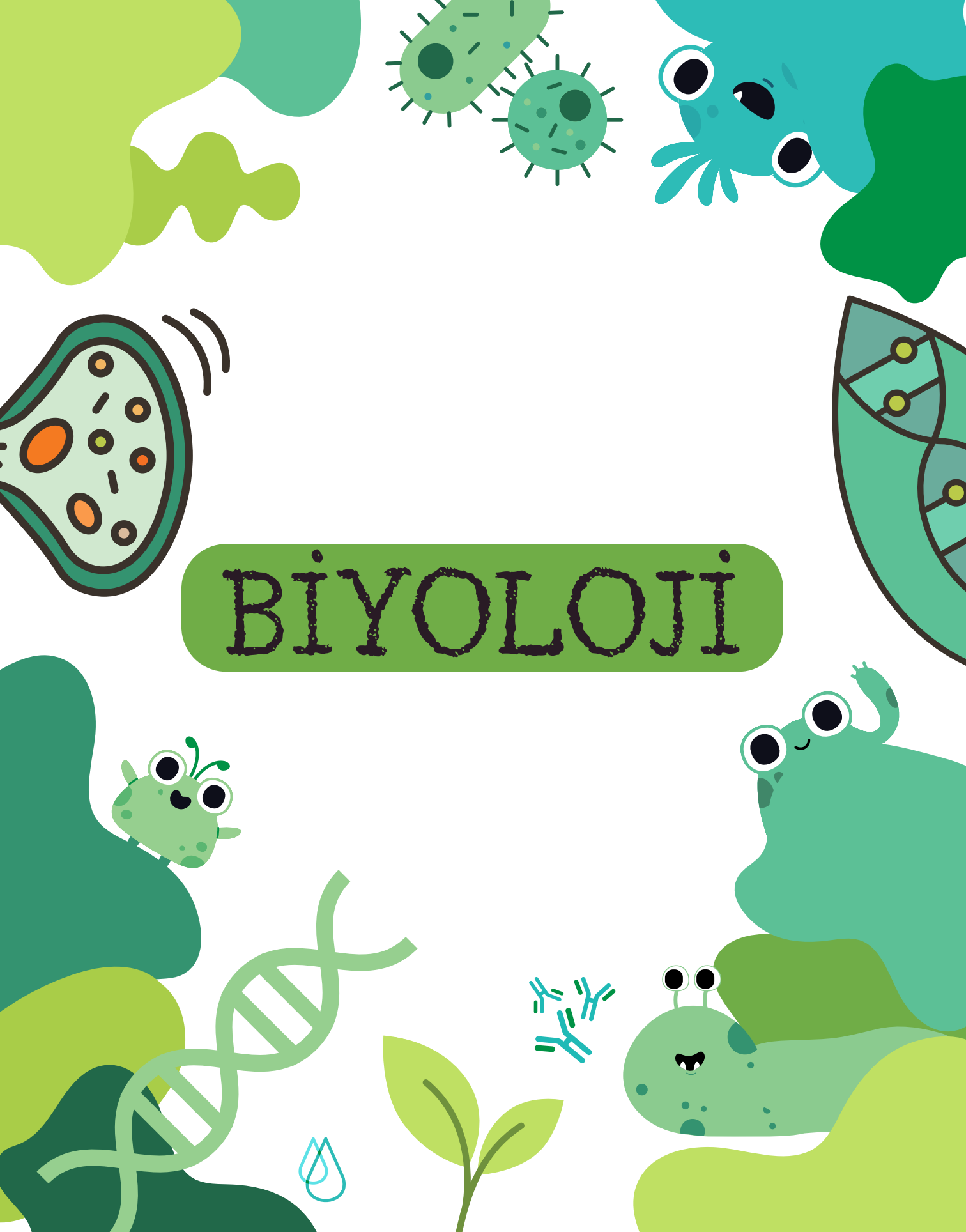
Karınca kolonisi algoritması, bir genetik algoritmadır. Siz de bir genetik algoritma örneği yeriniz.

Genetik algoritmalar, doğal yaşam sürecini taklit ederek çalışan ve optimizasyon problemlerinde sıklıkla başvurulan bir arama yöntemidir. En etkili çözümlerin tamamının taranması mümkün değildir.



Bir sinir ağı, insan beynine dayalı bir çıkarım mekanizması olarak tanımlanabilir. **Yapay sinir ağları**, birbirine paralel bağlı basit elemanlar ile biyolojik sinir sistemlerinin yaptığı etkileşimin bir uyarlamasıdır.

Girdiler, proses elemanına bilgi getirmektedir. Bu bilgi, diğer proses elemanları veya dış kaynaktan sağlanabilir. Bazen proses elemanı kendi kendine bilgi verebilir. Girdi ağırlıkları, bilginin etkisini ifade eder.



BIYOLOJI

NOTLAR

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

Biyoloji

Tüm canlılar hücrelerden oluşur.

O halde, hücreler nelerden oluşur?

Yeryüzünde çok sayıda tür yaşamaktadır.

O halde, bu kadar çeşitli canlı olmasının sebebi nedir?



DNA'mız nesiller boyunca aktarılır.

O halde, DNA hakkında neler biliyoruz?

Tüm canlılar birbirleriyle ve cansız doğa ile etkileşim halindedir.

O halde, ekolojik dengeyi nasıl koruyabiliriz?

Merak duygusu var olduğundan beri insanlığın başvurduğu en eski bilimlerden biri olan Biyoloji, canlıların ne olduğunu ve nasıl işlediklerini aydınlatmaya çalışır. Bunun için canlıların sahip oldukları özelliklerin incelenmesi gerekir. Biyoloji alanında araştırma yapan bilim insanları, uzun yıllar boyunca süren deneysel ve gözlemsel incelemeler ile elde ettikleri bilgileri kullanırlar. **Siz de canlılar hakkında merak içindeyseniz, Biyoloji bilimi tam size göre demektir!**

Metamorfoz

Metamorfoz nedir?

Bir canlının şekil değişikliği geçirmesine verilen isimdir. Kısaca başkalaşım da diyebiliriz.



William Harvey
(1578 - 1657)

Folkestone'da doğmuş ve Cambridge'deki Caius Koleji ve Padova'da tıp eğitimi tamamlayarak 1597'de tıp doktoru olmuştur. Hayvanlarda kalp ve kanın hareketi hakkında anatomik çalışma adlı eserinde kalp yapısı ve kan dolaşımını anlatmıştır. Modern fizyoloji bilimin öncülerinden olan William Harvey, metamorfozu serbest yaşayan embriyoların yumurtadan kurtulduğu bir süreç olarak tanımlayıp, metamorfozun aslında yeni bir türün yeniden doğduğu ikinci bir yumurta olduğunu ileri sürmüştür. [19]

1 Metamorfozu gözleyelim

Malzemeler

Sucul bir ortam
Kurbağa larvaları
Kurbağa enginleri

➤ Sucul bir ortamda su kenarında bulunan kurbağa larvalarını gözlemleyelim. Gördüğünüz larvaları neye benzettiniz?



➤ Hangi formları gördünüz?
İribaş? Jüvenil?

Larva (erken evre)



Larva (geç evre)



Ergin kurbağa

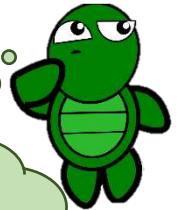


Kurbağalar, sudan karaya çıkan ilk omurgalı sınıfı olmasına rağmen; üreme dönemi suya ihtiyaç duyarlar. Kurbağalarda döllenme harici gerçekleşir. Yumurtlayarak çoğalırlar ve kurbağanın yumurtadan çıkmış yavrusuna **iribaş** denir. İribaşlar, metamorfozunu suda tamamlar ve minyatür bir kurbağa haline gelirler. **Jüveniller**, genç bireylerdir.

Kurbağanın yaşam döngüsü, **yumurta**, **iribaş** (larva) ve **yetişkinlik** olarak üç evreden oluşur.



! Kurbağadan başka metamorfoz geçiren canlılar var mı?



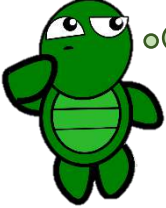
Metamorfoz

2 Metamorfoz nasıl meydana gelir?

Kurbağa metamorfozu hormonal kontrol mekanizmasıyla oluşur.

3 Metamorfoz ne kadar sürede tamamlanır?

Yaklaşık olarak 12'nci haftada iribaşın solungaçları ve kuyruğu tamamen kaybolur, böylece yetişkin bir kurbağa haline gelir.



İribaşlar hayat dönüklerinde avantajlara sahip midir?



4 Deney sonucu:

Gözlemlediğiniz kurbağaların fotoğraflarını çekiniz ve hangi kurbağa formlarını nerelerde gördüğünüzü kaydediniz.

Çektiğiniz fotoğrafları arkadaşlarınızla da inceleyerek, farklı kurbağa türlerini birbirinden ayırt etmeye çalışınız.

Kuyruksuz kurbağaların (Anura) larval gelişimi üç periyoda ayrılır;

1. **Premetamorfoz** süresince, iribaşların boyutları artar;

2. **Pro-metamorfoz**da, arka bacaklar görülür ve vücut büyümesi devam eder;

3. **Metamorfik klimaks** esnasında, ön ayaklar çıkar ve kuyruk indirgenir.

İribaşların ağız parçaları, beslenme şekillerine bağlı olarak farklılıklar gösterir. Orta derinlikte su seviyesinde dolaşan ve süzme ile beslenen iribaşlar, keratinize ağız parçalarından yoksundurlar; oysaki yüzeyde beslenen türler, sıklıkla küçük diş sıraları ile çevrelenmiş küçük bir dudaka sahiptir.

Bunları da bilelim!

Kurbağalar dışında eklembacaklılardan böcekler, süngerler, mercanlar, yumuşakçalar ve derisi dikenliler metamorfoz geçirir. Ayrıca çiçekli bitkilerin kök, gövde ve yapraklarında da farklı metamorfoz tipleri bulunmaktadır.



Metamorfik klimaks periyodu, predatörlere karşı larvaların savunmasız kalması nedeniyle metamorfozun en hızlı safhasıdır. Ayakları ve kuyruğu olan bir larva, ne iyi bir iribaş ne de iyi bir kurbağadır. Çünkü bacaklar yüzmeyi ve kuyruk da zıplamayı engeller.

Bitkilerde Taşınım

1 Çiçeğe verdiğimiz su nereye gidiyor?

Malzemeler

Beyaz karanfil
Bardak
Su
Kırmızı gıda boyası
Mavi gıda boyası
Bıçak



- İlk olarak, farklı bardaklara farklı renkte **gıda boyası** ekleyerek renklendirelim. Su ne kadar koyu bir renk olursa, deneyimizin gözlenmesi o kadar başarılı olur.
- Daha sonra renklendirilmiş sularımızın olduğu bardakları yan yana dizelim.
- Birinci bardağa bir karanfil koyalım.
- İkinci bardağa başka bir karanfil koyalım.
- Üçüncü bir karanfili, sapından bıçak yardımıyla çok dikkatli bir şekilde ikiye ayıralım. Dikkat! Çiçeğin kendisi ikiye ayrılmayacak, yalnızca sap kısmı ayrılacak.
- Birinci karanfili kırmızı, ikinci karanfili ise mavi renkli suya koyalım. Son olarak, üçüncü karanfilimizin bir sapını bir renge diğer sapını diğer renge gelecek şekilde daldıralım.
- Çiçekleri gün ışığı alan bir yere koyalım.
- Üç gün bekleyelim ve her gün çiçeklerde meydana gelen değişimleri gözlemleyelim.



Bunları da bilelim!

Bitkiler, ışık, dokunma, yerçekimi ve hatta ısı gibi uyarılara tepki olarak hareket edebilir. Bazı bitkilerdeki ışık veya dokunma gibi uyarılar, uyarana doğru veya uyarandan uzağa doğru büyüyen yönlü hareket yanıtını tetikler. Bu yönlü büyüme hareketlerine **tropizm** denir. Ayçiçeği, ışık tropizmine en güzel örneklerdendir.



Bitkilerde Taşınım

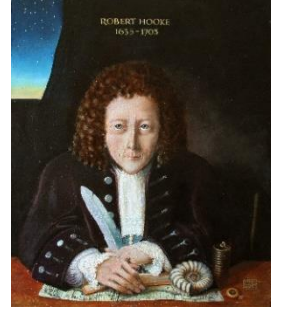
2 UNUTMAYALIM

Bu deneyi istediğiniz kadar farklı renkle deneyebilirsiniz.

Çiçekler neden renklenmiş olabilir? Bitkilerde yalnızca su mu taşınır?



Damarlı bitkilerde **ksilem** ve **floem** bulunur. Ksilem, bitkilerde su ve suda çözünür besinleri taşırken; floem, bitkilerde şekerlerin, proteinlerin ve diğer organik moleküllerin taşınmasından sorumludur.



Robert Hooke
(1635 - 1703)

Bütün canlılar hücrelerden oluşur. Hooke, bir mantar ağacının kabuğuna baktı ve mikroskopik yapısını gözlemledi. Bunu yaparken yaşamın yapı taşı olan hücreyi keşfetti. Keşfettiği nesnelere yaşadığı manastırdaki hücre olarak bilinen bireysel odalara benzediğini düşündü ve böylece isimlerini hücre olarak belirledi. Hooke, hücrelerin gerçek biyolojik işlevini keşfetmesine de mikroskop kullanarak gerçekleştirdiği bu önemli buluş, biyoloji biliminin gelişmesi için çok önemlidir. [23]

3 Su topraktan nasıl alınır?

Kökteki **osmotik basınç** (hücresinin içine su almasıyla oluşan basınç) artışı, suyun topraktan alınabilmesini etkiler. Toprakta mineraller kök hücreleri tarafından aktif taşıma ile alındığında, kök emici tüy hücrelerinin osmotik basıncı artar. Osmotik basınç farklılığı olduğunda, topraktaki su kök hücreleri tarafından çekilir.

UNUTMAYALIM

Su, topraktan emici tüylerle pasif taşınmanın olduğu **osmoz** ve **difüzyon** kurallarına göre geçer. Minerallerin topraktaki derişimi, emici tüy hücrelerindeki derişimden daha düşüktür.

Bunları da bilelim!

Ayçiçeği gibi birkaç çiçek, çevrelerindeki bitkileri öldürebilecek zehirli maddeler salgılar.



Bitkide Büyüme

1 Fasulyemiz ne ister?

Malzemeler
Kuru fasulye taneleri
Pamuk
Su
Bardak
Cam kaseler



Bitkiler nasıl büyür?

Bitkilerin büyümesi için çeşitli faktörler gereklidir. Bu faktörlerden eksik kalan bitkiler büyüyemez, hatta ölür!

- Cam kasemizin içini pamukla kaplayalım. Bunu yaparken pamuğu çok fazla veya çok az koymayalım. Avucunuzun büyüklüğünde bir parça yeterli olur.
- Pamuğun üzerine 2 ya da 3 tane fasulye dizelim.
- Üzerini ince bir örtü gibi pamuk ile kapatalım.
- Pamuğun üzerine bastırmamaya özen gösterelim; aksi durumda, fasulyemiz nefessiz kalabilir.
- Pamuğun üzerine bir miktar su dökelim.
- Bu işlemi üç farklı cam kase için tekrarlayalım.
- Kaselerden birincisinin üzerini bir bardakla kapatalım ve hava almamasını sağlayalım.
- Kaselerden ikincisini bir dolabın içine koyarak güneş ışığı almamasını sağlayalım.
- Kaselerden üçüncüsünü güneş ışığı alan bir yere koyalım.
- Her gün düzenli olarak sulayarak 10 gün boyunca meydana gelen değişiklikleri gözlemleyelim. Pamuk kurumuşsa su dökebilirsiniz; ancak, fasulyeleri ellememeye ve birinci, ikinci ve üçüncü kaselerimizin durumlarını değiştirmemeye özen gösterelim.
- 10 günün sonunda meydana gelen değişiklikleri ve fasulyelerimizin büyüme miktarlarını gözlemleyelim.

Bunları da bilelim!

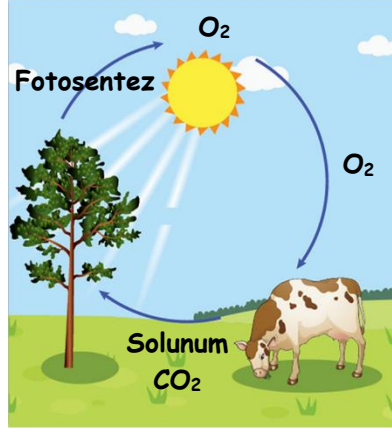
Birkaç etobur bitki türü, üzerlerine konan böcekleri ve diğer küçük hayvanları yerler. Sinekkapanı Venüs, bunun en iyi örneklerindedir. Bu çiçekli bitki türleri, besin biçimlerine göre böcekçil bitkiler olarak da adlandırılır. Bu bitki türleri, yetiştikleri bazı topraklardaki besin eksikliğini tamamlamak için avlanırlar.



Bitkide Büyüme

2 Oksijen döngüsü nedir?

Bitkiler, havadan karbondioksiti aldıklarında oksijen verirler. Hayvanlar, yaşamak için bu oksijeni kullanır ve bitkilerin kullandığı karbondioksiti salarlar. Bu bir döngü şeklinde devam eder ve "oksijen döngüsü" olarak bilinir.



Sizce bütün bitkiler aynı koşullarda mı büyür?

Bunları da bilelim!

Bitkilerin büyümesinde ve gelişmesinde iki önemli olay söz konusudur. İlk olarak, bitkilerin büyümesini sağlayan **meristem dokular** (bölünür dokular) rol oynar. Bu dokuların farklılaşarak bitkinin farklı hücre ve dokularını oluşturması bitki için önemlidir. İkinci olarak ise, bitkinin büyümesi ve gelişmesi gerekir ve bu, bölünebilen hücreler sayesinde olur. Bitkilerde gelişme ve büyüme, bitkisel hormonlar yardımıyla gerçekleşir; bu yüzden, bu hormonlara "büyüme düzenleyicileri" de denir.

Bitki evrimi kayıtlarına göre, birkaç yüzyıl önce Hollanda'nın bazı yerlerinde laleler altından daha değerliydi.



Gregor Mendel
(1822 - 1884)

Bizi oluşturan özelliklerin kalıtım yoluyla anne ve babadan yavrulara geçtiğini kanıtlamıştır. Bunu kanıtlamak için kolayca yetişen, fazlaca yavru veren bezelye bitkilerini seçerek uzun yıllar boyunca bunlar üzerine gözlemler yapmıştır. Kurduğu düzencek, her çiftçinin kurabileceği basit bir düzencek olmasına rağmen, bezelyeleri tek tek incelemesi, sonuçları kaydetmesi ve bunları yorumlaması onu unutulmaz ve çok değerli bir bilim insanı yapmıştır. Mendel, bulduğu sonuçlar sayesinde genlerin ne olduğunu, çekinik ve baskın genlerin ilişkilerini ve bu genlerin nasıl yavrulara geçtiğini açıklamıştır. [33]

Küf Nedir?

1 Küf nasıl oluşur?

Malzemeler

Birkaç parça ekmeğ
3 adet tabak
Çay kaşığı
Çay bardağı
Streç film
Şeker
Ilık su



- Ekmeğ parçalarını tabağa koyalım. Çay bardağına ılık su koyalım ve iki çay kaşığı şeker ekleyip karıştıralım. Ekmeğ parçalarının üstüne karıştırdığımız sudan 2 çay kaşığı dökelim.
- Ekmeğleri 1 gün boyunca bekletelim, 1 günün sonunda üstlerini streç film ile kapatalım. Tabağın bir tanesini dört derece ısıda buzdolabında bekletelim. Diğer iki tabağı oda sıcaklığında bırakalım.
- Birkaç gün sonra buzdolabındaki ekmeğın aynı kaldığını, dışarıda kalan ekmeğ parçalarının üstlerinin küf ile kaplandığını göreceksiniz.



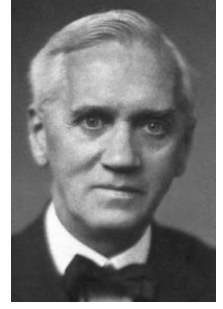
Dünyadaki her şey küflenmeden kalsaydı ne olurdu?



2

Küf nedir?

- Küf mantarı, özellikle havada bulunan sporların nemli ve besinli ortamda çoğalarak meydana gelmesiyle oluşan mantar türüdür.
- Binlerce çok küçük mantarın bir araya gelmesiyle meydana gelir.
- Besinlerin bozulmasına sebep olur.
- Çevredeki atıkları çürüterek doğaya katkıda bulunur.
- Sütü ekşitir.
- Bir kısmı, hayvanların ve insanların üzerinde parazit olarak yaşar.
- Hastalık yapan küf mantarları çeşitli hastalıklara yol açar.
- Küf mantarları penisilinin icadında kullanılmıştır.



Alexander Fleming
(1881 - 1955)

1928 yılında, 3 Eylül günü laboratuvarına döndüğü zaman kaplarından birinin küflendiğini fark etti. Ancak Fleming'in dikkatini ilginç bir şey çekti, kaptaki bakteri kolonileri yaşamaya devam ederken küflerin olduğu bölgelerdeki koloniler yok olmuştu. Öncesinde Fleming bu durumu komik buldu; ancak, asistanı Merlin Price, durum üstünde araştırma yapmaya karar verdi. Bu küfü başka kaplarda da yetiştirdi ve küfün bazı tehlikeli bakterileri de öldüren bir sıvı bıraktığını gözlemledi. Fleming bu sıvıya, küfün dahil olduğu Penicillium ailesine atıfla "küf suyu" anlamına gelen Penisilin isimini verdi. [39]



Küf Nedir?

3 Farklı küf türleri var mıdır?



MUKOR

Mucor, *Mucoraceae* familyasından yaklaşık 40 tür küf içeren bir mikrobiyal cinstir. Türler, genellikle toprakta, sindirim sistemlerinde, bitki yüzeylerinde, Tomme de Savoie gibi bazı peynirlerde, biyosorpsiyon sürecinde çürümüş bitkisel madde ve demir oksit kalıntısında bulunur.



EKMEK KÜFÜ

Rhizopus stolonifer, yaygın olarak siyah ekmek kalıbı olarak bilinir. Dünyadaki en yaygın mantarlardan biridir ve en sık tropikal ve subtropikal bölgelerde bulunmasına rağmen, küresel bir dağılıma sahiptir.



Bulabildiğiniz küf türlerini aileniz ve arkadaşlarınızla paylaşabilir misiniz?

4 Fleming, kaplarını zamanında temizleseydi ne olurdu?

Fleming, düzensiz olmasaydı, kapları tatile gitmeden önce temizleseydi, yüksek ihtimal penisilini bulamayacak, İkinci Dünya Savaşı'nda yüzbinlerce insan antibiyotik tedavisi görmediği için hayatını kaybedecekti. Fleming, gerçekleştirdikleri sebebiyle 1944 yılında şövalyelik ünvanını aldı.

Bunları da bilelim!

Meyveleri ve sebzeleri yıkadıktan sonra birkaç gün beklettiğimizde küf oluşumunu gözlemleyebiliriz.



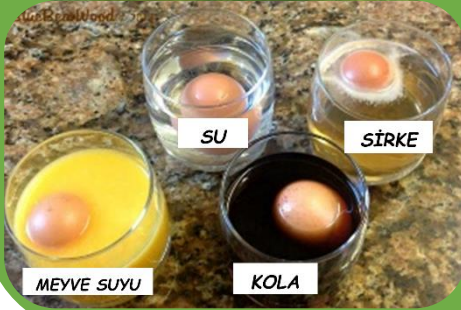
Küf, mikroskopik mantarlardan oluşur. Küfler, üzerine yerleştikleri besin veya atıkları yavaş yavaş yok eden doğal ayrıştırıcılardır. Küf mantarının gelişmesi için nem ihtiyacı vardır ve ısıya duyarlıdır. Buzdolabındaki düşük sıcaklıkta mantar üreyemez, ürese bile yaşam süresi kısadır; bu yüzden, besinlerimizi buzdolabında saklıyoruz.

Dişlerimiz

1 Asitli içecekler gerçekten zararlı mı?

Malzemeler

Bardak
Yumurta
Kola, Su, Sirke
Meyve suyu



- İlk olarak, dört tane bardak hazırlayalım ve her birini içine koyacağımız içeceğe göre isimlendirelim.
- Hazırladığımız bardaklara su, kola, sirke ve meyve suyu dolduralım.
- Her birinin içine bir tane yumurta atalım.
- Saat başı kontrol ederek değişimleri gözleyelim ve 24 saatin sonunda meydana gelen değişimi not alalım.
- Farklı içeceklerdeki yumurtalarda meydana gelen değişimleri karşılaştıralım.

2 UNUTMAYALIM

Yumurtada ve dişlerimizde kalsiyum bulunmaktadır. Asitli içeceklerin yumurtadaki kalsiyum tabakasında meydana getirdiği zararın benzeri, dişlerimizde de gerçekleşecektir!



Sizce asitli içeceklerin içerisinde kaç tane küp şeker bulunur?



İnsanlar yaşamları boyunca sadece iki takım diş üretirken, köpekbalıkları ise ömürleri boyunca yüzlerce takım diş üretirler.

Bunları da bilelim!

Sağlık söz konusu olduğunda, şekerin 'acı-tatlı' bir ünü vardır. Şeker, meyve ve sebzeler, tahıllar ve süt ürünleri gibi karbonhidrat içeren tüm gıdalarda doğal olarak bulunur. Doğal şeker içeren gıdaları tüketmek, aşırı miktarda olmadığı sürece sorun değildir. Sağlık sorunları, çok fazla **ilave şeker** (gıda üreticilerinin ürünlerin lezzetini artırmak için ürünlere eklediği şeker) tükettiğimizde ortaya çıkar.



Frederick G. Banting
(1891 - 1941)

Sağlıksız beslenme ve hareketsiz yaşam, yalnızca dişlerimize zarar vermez aynı zamanda diyabet hastalığının da oluşumunu kolaylaştırır. Diyabet, bir kişinin kan şekeri seviyesinin çok yükselmesine neden olan ve yaşam boyu süren bir hastalıktır. 1921'de Dr. Frederick G. Banting, pankreasın adacık hücrelerinden salgılanan insülini izole eden ve diyabet için bir tedavi olarak tanıtan ilk kişi oldu. İnsülin, diyabet tedavisinin merkezinde yer alır, insülin kaynaklarının bulunmaması ve etkili kullanılmaması nedeniyle vücut, kan şekerini verimli bir şekilde kullanamaz ve bu sebeple insülinin dışarıdan alınması gerekir. [46]

FIZIK



NOTLAR

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

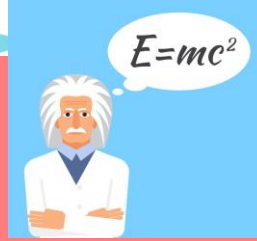
Fizik

Televizyon, telefon, bilgisayar olmasaydı, hayatlarımız nasıl olurdu?

Peki, hiç düşündünüz mü, bu cihazlar nasıl çalışır?

Dünyanın bir karadelik tarafından yutulma ihtimali var mı?

Peki, hiç düşündünüz mü, karadelik nedir?



Işık hızında yolculuk yapabiliseydiniz, ilk gitmek istediğiniz yer neresi olurdu?

Peki, hiç düşündünüz mü, ışık hızında yolculuk yapmak mümkün müdür?

Mars'ta yaşam var mı? Ay ve Mars'ta koloni kurulabilir mi?

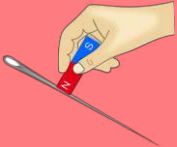
Peki, hiç düşündünüz mü, Mars hakkında neler biliyorsunuz?

Yaklaşık **13,8 milyar yıl** yaşında olan evren, oluşumundan günümüze kadar Fizik yasalarıyla yönetilir. Gezegenlerden atomdan küçük parçacıkların hareketlerine kadar, hatta günlük hayatınızda gözünüzle gördüğünüz siz dahil tüm canlı ve cansız varlıkların hareketlerini Fizik yasaları belirler. Biyoloji, Kimya, Tıp ve Mühendislik gibi bilim dalları Fizik teorilerini kullanırlar. **Evrende olup biten, aklınıza takılan ya da belki bu zamana kadar hiç düşünmediğiniz ne varsa Fizik size açıklayabilir.** Haydi o zaman, deneme ve öğrenme zamanı...

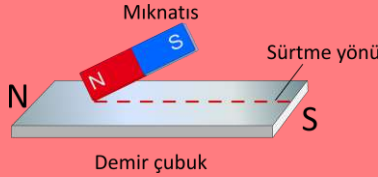
Manyetizma

1 Mıknatıs yapalım

Malzemeler
Çubuk mıknatıs
Demir çubuk
İğne
Ataş

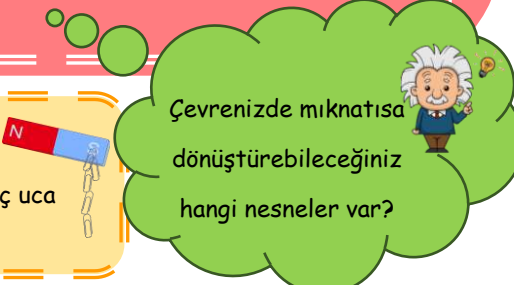


Bir mıknatıs ile bir demir çubuğa aynı yönde 15 kez hafifçe vuralım (Yine aynı yönde mıknatısı demire sürtebiliriz). Demir artık bir mıknatısa dönüştü.



Demir çubuk-mıknatıs ile iğne ve ataşları çekmeye başlayabiliriz.

Bir mıknatıs ile demir ve nikel gibi metalleri çekmek mümkündür. Ataşlar ve iğneler de demir ya da nikelden yapıldıkları için mıknatıs yardımıyla bu malzemeleri çekebilirsiniz.



Çevrenizde mıknatısa dönüştürebileceğiniz hangi nesnelere var?

2 Kimin mıknatısı daha güçlü?

Çubuk mıknatısınızla birden fazla ataşı uç uca ekleyerek ataş konvoyu yapalım.



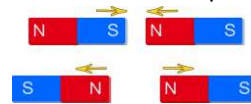
3 Mıknatıs ile sihirbazlık!



Su ile dolu bir bardağın içinde bir ataş var. Bardağın içine elinizi sokmadan ve bardaktaki suyu dökmeden ataşı dışarı çıkarabilir misiniz?

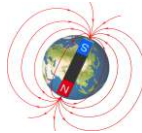
Mıknatısların iki kutbu vardır; **Kuzey** ve **Güney**.

Mıknatısın aynı kutuplarını birbirlerine yaklaştırdığınızda birbirlerini ittiklerini görürsünüz. Farklı kutuplar yaklaştığında birbirlerini çekerler.

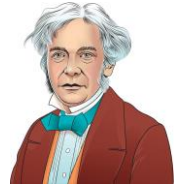


Bunları da bilelim!

Dünya dev bir mıknatıstır. Merkezindeki çekirdekte sıvı halde demir ve nikel bulunur. Dünya hareket ettikçe bu sıvı da hareket eder ve dünyanın etrafında bizi güneşin zararlı ışınlarından koruyacak bir manyetik alan kalkanı oluşturur.



Bazı kuşlar, yönlerini bulmak için Dünya'nın manyetik alanından yararlanırlar. Denizde yaşayan canlılardan balinalar, köpekbalıkları ve yunuslar da Dünya'nın manyetik alanını hissederek yön bulurlar.



Michael Faraday
(1791 - 1867)

Henüz elektrikle çalışan hiçbir makinenin olmadığı, elektriğin pratik olarak hiçbir yerde kullanılmadığı bir çağda doğdu. Fizik ve Kimyaya ilgi duyuyordu, özellikle de elektriğe. 1821 yılında elektrik akımının mıknatıslanmış bir teli döndürebildiğini keşfetti. Faraday, dünyadaki ilk elektrik motorunu yapmıştı. Jeneratörler ve rüzgar türbinleri Faraday prensibi ile çalışmaktadır.

[57]

Manyetizma



İçinden bir pil vasıtasıyla elektrik akımı geçirdiğimizde mıknatısa dönüşen aygıtlara **elektromıknatıs** denir.



Malzemeler

- 9 Voltluk pil
- Çivi
- Ataşlar
- Bakır tel
- Çubuk mıknatıs

4 Elektromıknatıs yapalım

- Bakır teli çivinin etrafına sıkıca dolayalım.
- Telin iki ucunu 9 Voltluk pilin kutuplarına bağlayalım.

Elektromıknatısımız hazır...

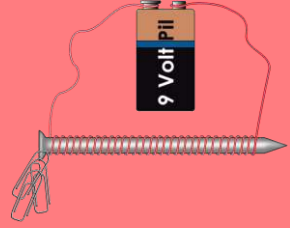
- Ataşları çiviye yaklaştırdığınızda çivinin ataşları çektiğini göreceksiniz.

- Çubuk mıknatıs yardımıyla elektromıknatısın kutuplarını belirleyebiliriz.

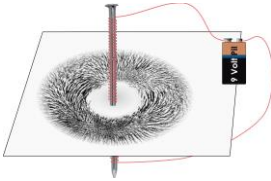


Mıknatısın Kuzey kutbu N (İngilizce North), Güney kutbu ise S (İngilizce South) harfleriyle gösterilir.

- Mıknatısın N kutbunu çeken kutup, elektromıknatısın S kutbudur.



5 Demir tozlarını dans ettirelim!



- Çiviye kare kesilmiş bir kartonun tam orta noktasına batırıp sabitleyelim.
- Kartonun üzerine demir tozları serpeyim.
- Çiviye doladığımız telin iki ucunu 9 Voltluk pilin kutuplarına bağlayalım.
- Demir tozları, artık bir elektromıknatıs olan çivinin etrafında toplandılar.

- Telin bir ucunu sürekli pile değdirip çekelim. Teli söktüğümüzde elektromıknatıs demir tozlarını çekmeyeceği için tozlar etrafa yayılır. Teli tekrar pile değdirdiğimizde ise demir tozları tekrar çiviye doğru hareket eder.

Bunları da bilelim!

Raylar üzerinde yükselebilen **MAGLEV** (**M**agnetic **L**evitation) treninin tabanında mıknatıslar yer alır. Ayrıca üzerinde hareket ettiği raylara da elektromıknatıslar yerleştirilmiştir. Manyetik kuvvet etkisiyle tren ve raylar arasındaki **sürtünme ortadan kalkar** ve tren raylara **temas etmeden** hareket eder. 2002 yılından bu yana Çin'de kullanılan Maglev trenleri, 30 kilometrelik mesafeyi yaklaşık 7,5 dakikada geçerler.



Ses Dalgaları

Ses nedir?

Havadaki moleküllerin titreşmesi sonucu oluşan dalgalardır.



Heinrich Rudolf Hertz
(1857 - 1894)

Alman fizikçidir. En büyük başarısı, radyo dalgalarını keşfetmesi ve hızlarını hesaplamasıdır. Günümüzde frekans birimi olan 1/s, aynı zamanda Hertz'i onurlandırmak için Hz olarak isimlendirilmiştir. [57]

1 Ses dalgalarını görelim

Malzemeler
Cetvel
Su kabı
Bant

- Cetveli bir bant yardımıyla sıraya sabitleyelim (bir arkadaşımız eliyle de cetvelin bir ucunu sabit tutabilir).
- Cetvelin boşta kalan ucunun hemen altına su dolu bir kap koyalım (Kap mümkün olduğunca geniş ağızlı olmalı).
- Cetvele elimizle hafifçe vurarak titreşmesini sağlayalım.



Cetvel suya değmediği halde suyun yüzeyinde dalgalanmalar olur. Bunun nedeni sesin dalgalar halinde yayılmasıdır.

2 Pes mi? Tiz mi?



Birkaç pipeti farklı uzunluklarda keselim ve her birini sırasıyla üfleyelim. Çıkan sesler pipetlerin uzunluklarına göre nasıl değişti?

Neden bazı uçaklar gök gürültüsü veya patlama benzeri sesler çıkarır?

Pipetlere üflediğinizde pipetin içindeki havayı titreştirirsiniz, pipetin boyu kıaldıkça hava enerjisini kaybederek daha hızlı titreşir, böylece kısa pipetler ile daha ince bir ses çıkarırsınız.

Benzer bir deneyi cam bardaklar ile de yapabilirsiniz.



Birinci bardağı tamamen suyla dolduralım. Diğer bardakları ise bir öncekinden daha az seviyede su ile dolduralım. Bir kaşık yardımıyla bardaklara sırasıyla vuralım. Hangi bardağın sesi daha tiz, hangisi pes?

Ksilofon, farklı uzunlukta tahta çubukların sıralanmasıyla oluşturulmuş, iki değnekle çalınan bir müzik aletidir.

Kısa çubuklardan daha **ince (tiz)**, uzun çubuklardan ise daha **kalin (pes)** sesler çıkar.



Ksilofon

Ses Dalgaları

3 Ses engel tanır!

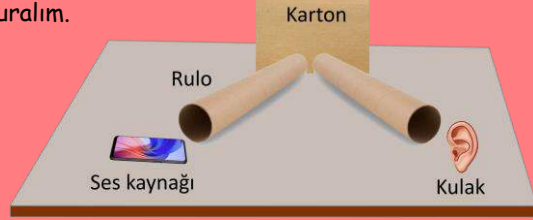
Malzemeler

2 adet kağıt havlu rulosu
20*20 kesilmiş bir karton
Cep telefonu

Frekans, saniye başına düşen titreşim/devir sayısıdır. Birimi Hz'dir. Canlılar, duyma sınırı altında veya üstünde olan sesleri işitemezler. İnsanlar, 20 Hz ile 20.000 Hz aralığındaki sesleri duyabilirler.



İki ruloyu V şeklinde yerleştirelim. Birleştikleri uca kartonu koyarak bir engel oluşturalım.



Cep telefonunu rulolardan birinin ucuna getirelim ve periyodik bir ses açalım (bir saatin tik-tak sesleri olabilir).

Rulonun diğer ucundan yayılan sesi dinleyelim.

Ses dalgaları ilerlerken bir engel ile karşılaştığında engellerden yansır ve yön değiştirirler. Ses dalgalarının bir engele çarparak çıktığı kaynağa geri dönmeye **yankı** denir.

Bunları da bilelim!



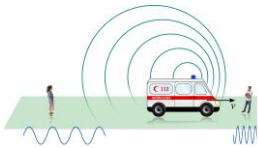
Yarasalar, avlanırken ses dalgaları yayarlar ve yaydıkları dalganın avından geri yansımaları beklerler.

Yansıyan sesi algılayarak avının büyüklüğünü, şeklini ve ne kadar uzaklıkta olduğunu anlarlar.

Balıkçıların teknelerinde bulunan sonar cihazları, sudan aşağı doğru ses dalgaları yayarlar.



Bu ses dalgaları, denizin içinde balıkların yoğun olduğu bölgeleri ya da kayalık bölgeleri engel olarak görerek geri yansır. Bu engellerin deniz yüzeyinden ne kadar derinde olduğu böylece hesaplanabilir.



Bir polis arabası ya da ambulans size yaklaşırken ve uzaklaşırken sesin değiştiğini fark edersiniz.

Sesi yayan kaynak ile sesi duyan arasındaki mesafenin değişmesiyle sesin frekansındaki bu değişime **Doppler etkisi** denir.

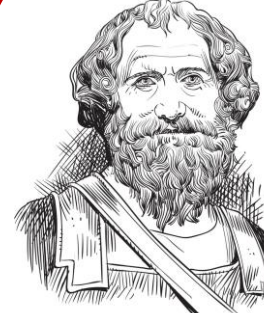
Ultrason cihazları, ses dalgalarını görüntüye dönüştüren cihazlardır. Böylece anne karnındaki bir bebek ultrason cihazı ile görüntülenebilir.



Yüzey Gerilimi

Yüzey gerilimi nedir?

Sıvı yüzeyinin moleküllerin çekim kuvveti nedeniyle esnek bir zar gibi davranmasıdır.



Archimedes
(M.Ö. 287 - M.Ö. 212)

Filozof, fizikçi, matematikçi, astronom ve mühendis. Özellikle Fizik ve Matematik alanında bilim dünyasına çok büyük katkıları oldu. Suda yüzen ve batan cisimlerin üzerinde yıllarca hesaplamalar yaptı ve sonunda suyun kaldırma kuvvetini ispatlayarak "Yüzen cisimler" adlı çalışmasında buluşunu yayınladı. [57]

1 Atışı batıralım

Malzemeler

Bardak
Su
Bulaşık deterjanı
Sirke
Sıvı yağ
Ataş

➤ Dört ayrı bardaktan birincisinin içine sadece su, ikinciye deterjanlı su, üçüncüsüne sirkeli su ve sonuncusuna sıvıyağ ve su karışımı dolduralım.

➤ Her bir bardağın içine birer tane atış koyalım ve gözlemleyelim.



Suyun içine farklı maddelerin eklenmesi yüzey gerilimini değiştirir. Suyu eklenen sıvı yağ ve deterjan yüzey gerilimini azaltır; dolayısıyla, atış bu iki bardakta daha hızlı batar. Sirkeli su ise fazla bir değişikliğe neden olmaz.

2 Sıcak su-Soğuk su

İki ayrı bardaktan birine sıcak su diğerine soğuk su dolduralım. Bir parça pamuğu ikiye bölerek aynı anda sıcak ve soğuk su dolu bardağın üzerine bırakalım.

! Hangi pamuk daha önce battı?



Sıcak su



Soğuk su

Yüzey geriliminin nedeni, sıvı yüzeyindeki moleküller arasındaki güçlü kohezyon kuvvetidir. Sıcaklığın artmasıyla zayıflayan kohezyon bağları, yüzey geriliminin azalmasına yol açar. Bu nedenle sıcak su içerisine bırakılan pamuk daha hızlı batar. Çünkü sıcak su yüzey gerilimini azaltmıştır. Deterjanın da yüzey gerilimini azalttığını öğrendik. Bu nedenle sıcak su ve deterjanla birlikte yapılan temizliklerde lekeler daha hızlı ve kolayca çıkar. Çünkü suyun yüzeyinde gerilim azaldığında deterjan lekelerine daha kolay ulaşır.

Yüzey Gerilimi

Yüzey gerilimi, basınca, sıcaklığa ve sıvının cinsine bağlı olarak değişir. !

3 Karabiberleri kaçıralım

Malzemeler

Kase
Su
Bulaşık deterjanı
Karabiber
Kürdan

➤ Bir kürdanı önce bulaşık deterjanına batıralım, ardından kaseye dokunduralım ve neler olduğunu gözlemleyelim.



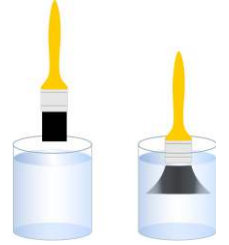
Bulaşık deterjanı, suyun yüzey gerilimini azaltır ve suyun yüzeyi delinir. Karabiberler suyun daha sağlam kaldığı, yüzeyde gerilimin devam ettiği bölgelere doğru hareket ederler.

Su damlaları neden küresel şekildedir?

Yağmur, kare veya üçgen şeklinde yağamaz mıydı?



Bir suluboya fırçasını suyun içinde tuttuğunuzda fırçanın kılları birbirinden ayrılır. Fırçayı sudan çıkardığınızda ise kıllar tekrar birbirine yapışır. Benzer şekilde, su içinde saçlarınız dağınık, sudan çıkınca ise düzgün ve yapışık olur. Bu iki durum da suyun yüzey geriliminin sonucudur.



Bunları da bilelim!



Bazı böcekler ve kertenkele türleri, suyun yüzey gerilimi sayesinde su yüzeyinde batmadan durabilir, hatta yürüebilirler.

Ayakları büyük olan böcekler, suyun üzerinde daha dengeli durabilirler; çünkü, büyük ayakları sayesinde vücut ağırlıkları su yüzeyine eşit şekilde dağılır.

Yüzey geriliminin belirlenmesi, ilaç, gıda, boya gibi endüstriyel ürün geliştirme alanlarının yanı sıra sarılığın klinik testlerinde, solunum sıkıntısı sendromu gibi tıbbi durumlarda da önem taşımaktadır.

Işık ve Renkler

1 Işığın renklerine ayırılım

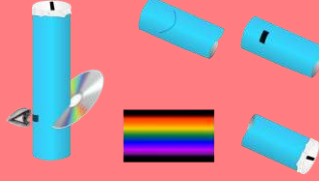
Malzemeler

Kağıt havlu rulosu
CD
Makas

- Ruloyu alt ucuna yakın bir yerden CD'nin içine girebilmesi için eğimli bir şekilde keselim.
- Eğimli kesimin tam karşı tarafından küçük bir gözetleme penceresi açalım.

➤ Rulonun üst bölümünü bir kağıtla kaplayalım, ışığın girebilmesi için makasla dikdörtgen şeklinde bir yarık açalım.

➤ Gün ışığında rulonun gözetleme penceresinden bakalım, ne görüyoruz?



CD, ışığı kırabilen aynalı bir yüzeye sahiptir. Rulonun içine giren ışık, CD'nin yüzeyinde kırılarak farklı renklere ayrılır. Bu renkler, güneş ışınlarının yağmur damlaları üzerine düştüğünde oluşan **gökkuşağı**ndaki renkler ile aynıdır.



Gökkuşağı, güneş ışınlarının su damlaları içinden geçerken **kırılması** ve **yansması** ile oluşur.

Işık nedir?



Maddeyle etkileşebilen, etkileştiğinde onları görmemizi sağlayan bir enerji çeşididir. Işık, hem dalga hem de parçacık gibi davranabilir.



Isaac Newton
(1643 - 1727)

Yerçekimi kanunu ve hareketin üç temel yasasını ortaya koymuş İngiliz fizikçidir. Renklerin nasıl meydana geldiğini ilk olarak Newton keşfetmiştir. 1660'da cam bir prizmanın güneş ışığını renklere ayırdığını görmüştür. Her bir renk, farklı kırılma açıları ile prizmadan kırılır. [57]

Gökkuşağını neden yarım çember şeklinde görüyoruz?



2 Newton renk çarkı

Beyaz bir kartonu dairesel şekilde kesip üzerini eşit bölmelere ayırılım ve gökkuşağındaki renkler ile boyayalım. Dairenin tam orta noktasını delerek içinden bir kalem geçirelim ve çarkı hızlıca döndürelim. Çarkı beyaz görüyor musunuz?



Güneş ışığı, aslında bir ışık spektrumdur (tayf). Güneş spektrumundaki renkler kırılma açılarına göre, **kırmızı**, **turuncu**, **sarı**, **yeşil**, **mavi** ve **mor** olarak sıralanırlar. En az kırılan **kırmızı**, en çok kırılan renk ise **mor**dur. Tüm renkler karıştığında beyaz ışık oluşur.

Işık ve Renkler

3 Işığın kırılması

Malzemeler
Cam bardak
Su
Kalem
Kağıt

Işığın bir saydam ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirmesine **ışığın kırılması** denir. Ortamın yoğunluğu arttıkça ışığın hızı azalır.



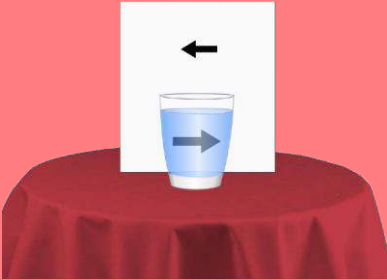
➤ Bardağı yarısına kadar su ile dolduralım.

➤ Kalem bardağın içine koyalım ve ne olduğunu gözlemleyelim.

Hava ve su farklı yoğunluklara sahiptir. Suyla dolu bir bardağın içine kalem koyduğumuzda, ışık farklı yoğunluktaki bu ortamlar arasında yön ve doğrultu değiştirdiği için kalemi kırılmış gibi görürüz.

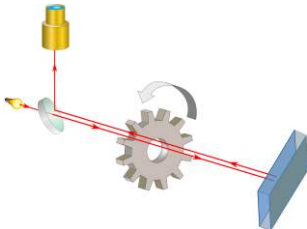
➤ Şimdi de bir kağıda farklı yönlerde bakan iki ok çizelim.

➤ Kağıdı su dolu cam bardağın arkasında tutalım ve okların yön değiştirdiğini gözlemleyelim.



Işık, farklı ortamlarda farklı hızlarda yol alır. Bu deneyde ışık, önce havada, ardından suda yol aldı. Işık ışınları, bardağın arkasındaki bir gözlemcinin gözüne ulaşmadan önce de cam bardağın içerisinde yol aldı. Işık en hızlı havada ilerler, suyun içerisinde biraz yavaşlar, cam bardağın içerisinden geçerken biraz daha yavaşlar. Birden fazla kez kırılan ışık gözümüze ulaştığında, okların yönlerini değişmiş olarak görürüz.

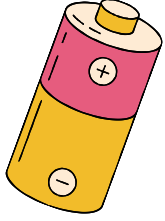
Bunları da bilelim!



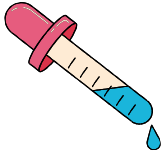
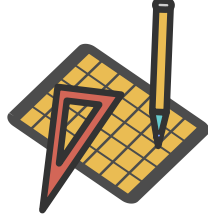
Armand Fizeau, **1849** yılında ilk kez (astronomiden yararlanmadan) ışığın hızını ölçmeyi başardı. Fizeau, ışığı dönen bir dişli çarkın iki dişi arasından geçirdi ve bir aynadan geri yansımaları sağladı. Işığın dönüşte bir sonraki delikten geçerek görünmesini sağlayacak şekilde dişlinin hızını arttırdı. Fizeau, bu yöntemle ışığın hızını saniyede **315.000 km** olarak buldu.

Işık hızının 1950'lerden itibaren kabul edilen değeri, yaklaşık olarak saniyede **300.000 km'dir**.

KELİME AVI



B	M	H	S	L	P	V	Ü	Ö	O	Y	U	Ü	Ç	E	E	Y
C	T	H	M	X	Ö	C	M	C	X	Ü	L	I	Z	L	P	E
K	Ç	O	J	E	X	E	R	Ç	F	L	U	Ş	E	E	H	J
M	U	K	O	R	R	O	I	D	J	Ö	I	K	C	Ü	G	D
K	T	K	Z	R	Ü	İ	U	Y	C	İ	T	T	U	B	K	O
F	C	D	R	X	J	E	S	D	L	R	Y	Ş	U	J	B	D
İ	V	L	E	O	P	L	J	T	O	Y	A	H	C	Ç	E	Ö
K	P	Ç	I	A	F	D	I	M	E	B	Ş	M	L	R	N	E
E	G	L	Ğ	Ğ	L	A	I	Ş	İ	M	J	F	G	D	N	N
T	H	F	İ	Z	A	K	M	R	İ	Ğ	İ	Ç	İ	I	B	G
A	H	Ü	Y	K	N	Ş	İ	E	M	K	G	Z	A	A	Ğ	Ö
H	J	J	İ	A	L	S	U	X	S	İ	İ	C	K	G	G	D
Y	M	C	T	N	M	E	K	K	H	X	F	T	U	Ğ	K	L
O	Ğ	I	Y	P	D	Y	R	Ö	K	M	K	S	D	Ç	F	E
D	S	K	P	Ğ	O	İ	B	O	U	Ö	G	C	S	A	H	V
N	B	D	Ş	K	E	M	S	Y	F	M	G	S	D	A	E	H
N	M	G	C	C	C	Y	Ü	E	Ç	H	T	N	F	Ç	D	T



Bulmacanın içinde gizli olan aşağıdaki kelimeleri bulunuz.

MUKOR
ELEKTROMİKNATIS
IŞIK
GÖKKUŞAĞI

İPLİKLER
SEMAFOR
İRİBAŞ
MERİSTEM

ENIAC
ROOT
DİZİ
İNDİS

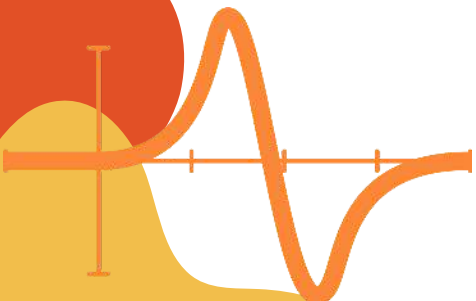
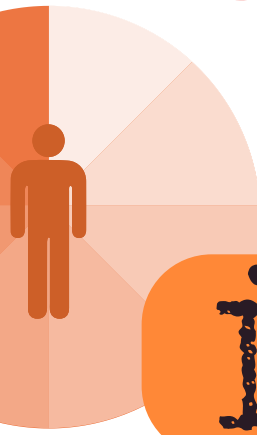




@

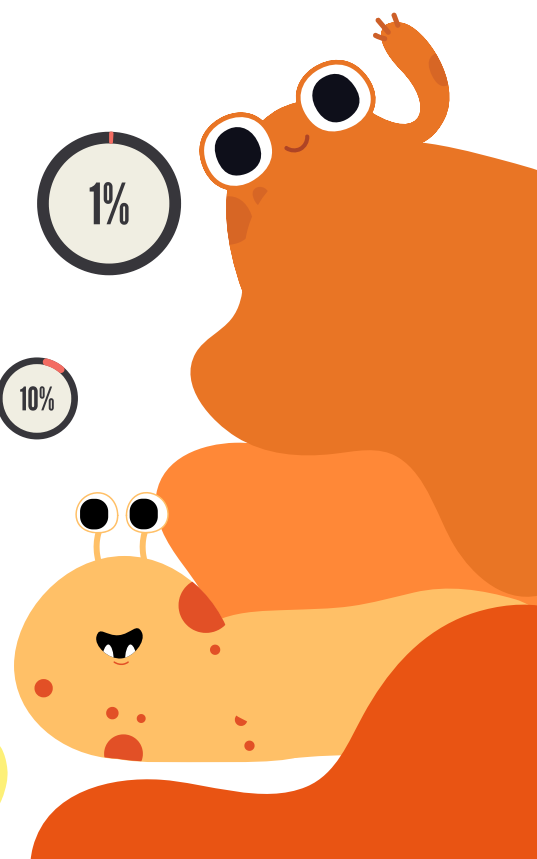


ISTATISTIK



π

β



NOTLAR

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

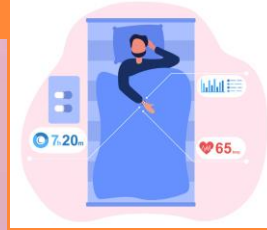
İstatistik

Mozart dinlemenin IQ testindeki performansı artırdığını biliyor muydunuz?

Peki, hiç düşündünüz mü, müzik ile performans arasında nasıl böyle bir ilişki kuruldu?

İnsanların yılın belirli aylarında daha çok mavi kot pantolon satın aldıkları gerçeğine ne dersiniz?

Peki, hiç düşündünüz mü, insanlar tek tek gözlemlenerek mi bu gerçeğe ulaşıldı?



Kalp atışının sesini dinleyen bebeklerin daha fazla kilo aldığı gerçeğine ne dersiniz?

Peki, hiç düşündünüz mü, böyle bir bilgi bütün bebekler için genellenebilir mi?

Erkeklerin kadınlara göre daha düşük dinlenme nabız hızına sahip olduklarını biliyor muydunuz?

Peki, hiç düşündünüz mü, birkaç kişi üzerinde yapılan ölçümler bizi bu sonuca götürür mü?

Bazı bilimler vardır ki hayatımızın her alanında kullanılmaktadır. İstatistik de yaşadığımız her gün iç içe olduğumuz her şeyde kullanılan, yeni araştırmalar ve yöntemlerle sürekli gelişen bir bilim dalıdır. **İstatistiksel yöntemler ise, modern zamanın en önemli gelişmelerinden biri olup bu yöntemler, doğa bilimlerinden sosyal bilimlere kadar geniş bir alanda kullanılmaktadır.** Öyleyse, hesaplamalar yaparak elde edilen sonuçların ne anlama geldiğini yorumlayan bu bilimsel yöntemlere dayalı süreçte, istatistik bu yorumları yapmamızı nasıl sağlar?

Veri Analizi

Sütun, Daire
ve Çizgi Grafiği



1 Veriyi analiz edelim

Satırlar	Sütunlar			
	Bölgelerin Aldığı Göç Bilgileri			
		Erkek ve 0-4	Erkek ve 10-14	Erkek ve 15-19
2019	Adana-1	1.769	1.484	2.200
	Adıyaman-2	689	488	700
	Afyonkarahisar-3	617	433	2.100
	Ağrı-4	764	429	600
	Aksaray-68	391	323	500
	Amasya-5	379	326	500
	Ankara-6	6.063	5.108	11.200
	Antalya-7	3.175	3.307	5.500

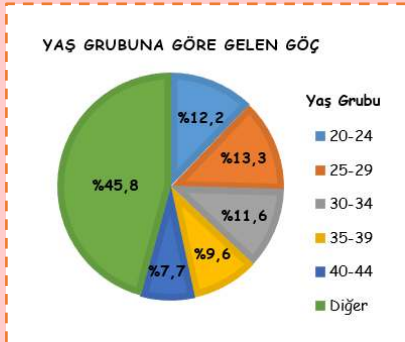
- Acaba 2019 yılında Türkiye'ye gelen göçün yüzde kaçını kadınlar oluşturuyor?
- Türkiye'ye en çok hangi yaş grubundaki insanlar göç ediyor?
- Türkiye'de en az bir eğitim düzeyini (İlkokul, Ortaokul, Lise vb.) tamamlayanların oranı, cinsiyete göre nasıl incelenebilir?
- Elimizde çok sayıda veri var. Peki, bu verilerden nasıl sonuç alınabilir?

Yukarıdaki soruları
grafiklerle nasıl
özetleyebilirim?



2 "Daire Grafiği" bize ne söylüyor?

2019 yılında Türkiye'ye en fazla göç edenler, %13,3 ile 25-29 yaş grubundaki nüfus olmuştur.



Pierre de Fermat
(1601 - 1665)

Sayılar teorisindeki çalışmalarıyla ve özellikle "Fermat'ın Son Teoremi" ile hatırlanan Bask kökenli Fransız bir hukukçu ve matematikçidir. 1601 yılında Fransa'nın Beaumont de Lomagne kentinde dünyaya gelen Fermat için Matematik, boş zamanlarını ayırdığı bir hobiydi. Buna rağmen Matematiğe ve Analitik Geometriye önemli katkılar sağlamıştır. 1654'te Blaise Pascal, Fermat'tan zar oyunundaki bir sorunu çözmesini istemiştir. Fermat, olası tüm sonuçların olasılıklarına bakarak problemleri matematiksel olarak titiz bir şekilde çözmüştür. Fermat ve Pascal, bugün olasılık teorisinin kurucu ortakları olarak kabul edilmektedir. [69]

Veri, yorumlanarak bir karara

varılması için toplanan, düzenlen-

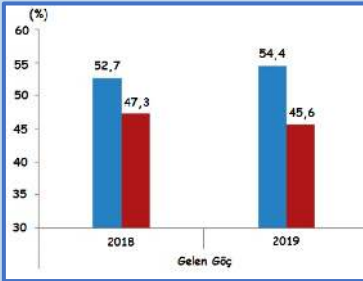
nen ve analiz edilen; ölçüm, sa-

yım, deney, gözlem ya da araş-

tırma yolu ile elde edilen bilginin

işlenmemiş ham halidir.

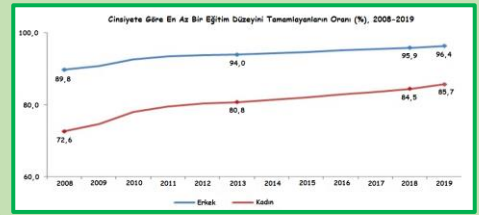
3 Bu veriyi "Sütun Grafiği" ile nasıl açıklayabiliriz?



2019 yılında bir önceki yıla göre yurt dışından Türkiye'ye göç eden kadınların sayısında azalma olmuş, göç eden nüfusun %45,6'sını kadınlar oluşturmuştur.

4 "Çizgi Grafiği" veriyi nasıl özetler?

En az bir eğitim düzeyini tamamlayanların oranı, 2008 yılında kadınlarda %72,6 erkeklerde ise %89,8 iken 2019 yılında bu oran, kadınlarda %85,7 ve erkeklerde %96,4 olmuştur.



Sütun grafiği nedir?

Çizgi grafiği nedir?

Daire grafiği nedir?

Veri analizi nedir?

Sayısal oranı göstermek için dilimlere ayrılmış bir kategorik değişkeni temsil eden istatistiksel grafiğe **daire grafiği** denir.

Kategorik verileri, temsil ettikleri değerlerle orantılı yükseklikleri veya uzunlukları olan dik-dörtgen çubuklarla gösteren grafiğe **sütun grafiği** denir.

Bilgileri, düz çizgi parçalarıyla birbirine bağlanan bir dizi veri noktası olarak gösteren grafiğe **çizgi grafiği** denir.



Veri analizi; ölçüm, sayım, deney, gözlem ya da araştırma yolu ile toplanan işlenmemiş ham bilgilerin istatistiksel yöntemler aracılığıyla anlamlı ve yararlı bilgiler haline getirilmesi işlemidir.

Olasılık

1 Olasılık kelimesi ile ne kastediliyor?

Olasılığın uygulanabileceği durumlar;



Alınan haftalık piyango biletinin kazanan olup olmadığını,

Bir popülasyondaki bireyleri test ederek belirli bir hastalığa ait geni taşıyıp taşımadıklarını,



Yeni doğan bebeklerin erkek mi kız mı olduğunu gözlemlemektir.

Olasılık nedir?



Blaise Pascal
(1623 - 1662)

Fransız bir mucit, matematikçi, fizikçi, yazar ve filozoftur. 1623 yılında Fransa'nın Clermont-Ferrand kentinde dünyaya gelen Pascal'ın ilk çalışmaları, doğa bilimleri ve uygulamalı bilimler alanındaydı. 1654 yılında Pierre de Fermat ile birlikte çalışarak Olasılık Kuramı'nı ortaya çıkarmış ve modern ekonomi ile sosyal bilimlerin gelişmesinde büyük etkisi olmuştur. 1500'lerden önce, gelecekteki bir olayın sonucunu herhangi bir doğruluk derecesi ile tahmin etmenin imkansız olduğu düşünülürdü. Ancak Rönesans İtalya'sında bilgin Gerolamo Cardano, buna katılmayıp zarlarla çeşitli analizler yaparak matematiği olasılık çalışmasına ilk uygulayan kişi olmuştur. Fransız matematikçiler Blaise Pascal ve Pierre de Fermat ise, Gerolamo Cardano'nun çalışmalarının ardından çeşitli teoriler geliştirerek matematiksel olasılık teorisinin temelini atmışlardır. [72] [77]

Olasılık nedir?

Sonucu kestirilemeyen bazı olay veya durumların gerçekleşmesine ilişkin matematiksel değere **olasılık** denir.

2 Vejetaryen/Vegan beslenmenin sürdürülebilirliği nedir?



ABD İnsancıl Araştırma Konseyi tarafından, Amerikan halkının bitkisel ağırlıklı beslenip beslenmediğini araştırmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. 11.399 bireye vejetaryen ya da vegan beslenip beslenmedikleri sorulmuştur.

Bitkisel kaynaklı besinlerin ağırlıklı olarak tüketildiği beslenme biçimine **vejetaryen beslenme** denir.

Hayvansal hiçbir gıdanın tüketilmediği beslenme biçimine ise **vegan beslenme** denir.

Sıklık tablosu nedir?

Bireylerin vejetaryen/vegan beslenmeyi sürdürüp sürdürmediğini nasıl açıklayabilirim?

Her bir verinin olma sıklığını sayılarla gösteren tabloya **sıklık tablosu** denir.



Bu çalışmada, bireylerin vejetaryen ya da vegan beslenme biçimini sürdürebilmeleri için, bu beslenme biçimini sadece bir nedene bağlı olarak seçmemeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

3 Vejetaryen/Vegan beslenmenin sürdürülebilirliği!

SIKLİK TABLOSU'na göre, bireylerin %2'si kendilerini "vejetaryen ya da vegan" olarak tanımlarken, %10'u ise eskiden vejetaryen ya da vegan olduğunu belirtmiştir.

KOŞUL	Oran	Kişi Sayısı
Eskiden Vejetaryen/Vegan Olanlar	0,102	1.166
Şu anda Vejetaryen/Vegan Olanlar	0,019	221

Diğer açıdan bakılacak olursa, her 5 vejetaryen ya da vegan beslenen bireylerden sadece 1 tanesi bu beslenme biçimini sürdürebilmektedir.



Bunları da bilelim!

Eski çağlarda zar, miras paylaşımından lider seçimine kadar çok çeşitli ve kritik kararların verilmesinde kullanılıyordu. Özellikle büyük miktarda rastgele sayıya ihtiyaç duyulduğunda yapılan mekanik zar atma eylemi, çok iş ve zaman gerektiriyordu. Bu eylem, günümüzde yerini bilgisayarlara bırakmıştır.



İnsanoğlu, tarih boyunca en çok "gelecekte ne olacağını" merak etmiştir. Geçmişten gelen yol tek olmasına rağmen, gelecek bize birçok yol ayrımı sunar ve karar vermeyi gerektiren her ayrımın sonuçları da belirsizdir. Dolayısıyla belirsizliğin olduğu her yerde olasılık çıkar karşımıza...

Yapay Zeka

! Çocuklar için yapay zekanın önemini inceleyelim.

1 Alexa veya Siri'yi hiç duydunuz mu?

Hiç kendi kendine giden araba gördünüz mü?

Telefonunuzun yüz tanıma özelliğinin nasıl çalıştığını hiç merak ettiniz mi?

Tüm bu teknolojiler yapay zekayı kullanırlar. Yapay zeka, bir bilgisayarın düşünme ve öğrenme yeteneği olarak tanımlanabilir. Yapay zeka; karar verme, nesne algılama, problem çözme ve öğrenme gibi insan zekası gerektiren görevleri yerine getirebilmek için geliştirilen bilgisayar sistemleridir.

2 Nedenlerini açıklayalım

- Yapay zeka her yerdedir ve siz farkına varmasanız da insanlar her gün yapay zeka kullanmaktadır.
- Uzmanlar, yapay zekanın gelecekte daha da öne çıkacağını tahmin etmektedirler.
- Bu nedenle birçok iş, büyük sorunları çözebilmemiz için yapay zekanın nasıl çalıştığını anlamamıza ihtiyaç duymaktadır.
- Bu görüş, günümüzde birçok meslek için zaten geçerli olmaktadır.

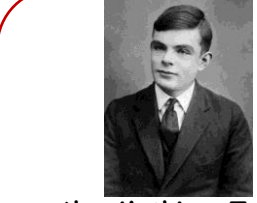
Yapay zeka öğrenmek çocuklar için neden önemli?



Haydi, örnek verelim mi?

Hastalıkları teşhiste uzmanlara destek ve öneri için yapay zeka kullanılmaktadır.

Güneş sistemimiz dışındaki benzer sistemleri ya da gezegenleri tespit etmek için yapay zeka kullanılmaktadır.



Alan Mathison Turing
(1912 - 1954)

İngiliz matematikçi, bilgisayar bilimcisi ve kriptologdur. Bilgisayar biliminin kurucusu sayılır. Geliştirmiş olduğu Turing testi ile makinelerin ve bilgisayarların düşünme yetisine sahip olup olamayacakları konusunda bir kriter öne sürmüştür. "Yapay zeka" kavramının geçmişi, modern bilgisayar bilimi kadar eskidir. Fikir babası, "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu ortaya atarak makine zekasını tartışmaya açan Alan Mathison Turing'dir. 1943'te İkinci Dünya Savaşı sırasında, Kripto analizi gereksinimleri ile üretilen elektromekanik cihazlar sayesinde bilgisayar bilimi ve yapay zeka kavramları doğmuştur. [83] [84]

Peki, ya siz? Geleceğin başkanı? Veri bilimci? Robotik mühendis? Veri analisti? İstatistikçi? Doktor? Avukat? Oyun geliştirici? Öğretmen? Bilim insanı? Aktör? Her ne olursanız olun, gelecekteki mesleğinizde yapay zekayı kullanarak insanlık adına fark yaratabilirsiniz. Nasıl mı?

İnsan zekasını taklit ederek,

Dünyamızdaki sorunları çözmek adına teknolojiyi araç olarak kullanarak,

Yapay zekayı erken yaşta öğrenerek, dünyayı iyileştirmek için kullanarak fark yaratabilirsiniz.

Etkinlik Zamanı



Yapay Sinir Ağları

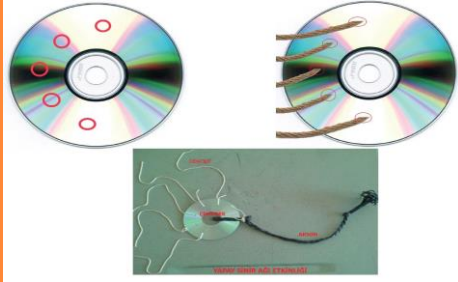
Makine Öğrenimi

Malzemeler

- 1 adet CD/DVD
- 2 farklı renkte ip

Adımlar:

- 6 kişilik bu deney için öncelikle CD/DVD'ye 5 adet delik açalım.
- Dendrit kısmı için, açılan deliklere 100 cm'lik ipleri bağlayalım. Çekirdek kısmını CD/DVD kısmı oluşturmuş oluyor.
- Akson kısmını ise, farklı renkte 200 cm'lik bir iple dendritlerin karşısına gelecek şekilde CD/DVD'nin ortasından geçirerek bağlayalım. İpleri geçirdikten sonraki yapımız aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi olacaktır.

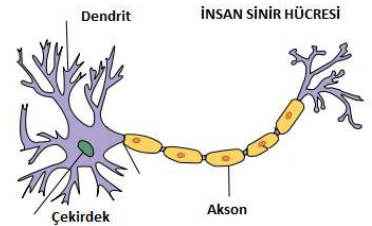


Haydi Oynayalım

- Dendrit olarak yapmış olduğumuz ip yapısını beş arkadaşımıza birer tane olacak şekilde verelim.
- Akson kısmını da bir arkadaşımızın tutmasını sağlayalım.
- Oyun şu şekilde ilerleyecek: Dendrit kısmı almaçlardır, yani dışarıdan gelen bilgilerin alındığı yapılarıdır, çekirdek bu verileri işleyerek anlamlı bir veri haline getirir ve akson yapısı ile diğer bir nörona bu bilgi aktarılır. Oyunumuzda dendrit kısmındaki ipleri tutan arkadaşlarımızdan hangisi daha fazla ipi çekecek olursa, akson kısmını tutan arkadaşımız o kısma daha fazla yönelecektir. Birkaç deneme gerçekleştirilim ve akson kısmındaki değişimi inceleyelim.

Sonuç: Dendrit kısmından gelen verilerin ağırlıkları önemlidir. Bu verilerin ağırlıkları ne kadar fazla olursa, akson kısmındaki çıkış yapısı da o giriş yapısına daha yakın olacaktır. Bu deneyde giriş ağırlıkları, kişilerin ipleri tutup asılmasıyla ayarlanmıştır. Çıkış yapısındaki akson ipi de o alana yönelecektir.

İnsan beyin hücrelerine nöron denilmektedir. İnsan öğrenmesi, beyinde bulunan nöron hücrelerinin sinyallerini birbirine aktarması ile oluşmaktadır. Dendritler "nöronun dişleridir", nöronun değişik bölgelerinden gelen küçük dalları oluştururlar. Yapay sinir ağları ise, dış ortamdan alınan verilerin işleme sürecini ve bunun bir sonraki sinir hücrelerine aktarımını modelleyerek aynı sinir hücreleri yapısı oluşturur. İnsan sinir hücreleri yandaki gibidir:



Bunları da bilelim!

Dendrit, diğer sinir hücrelerinden iletilen sinyalleri sinir hücrelerinin çekirdeğine iletmekle görevlidir. **Çekirdek** ise, dendritler yoluyla iletilen tüm sinyalleri alıp toplayan merkezdir. Çekirdek, gelen toplam sinyali diğer sinir hücrelerine göndermek üzere bilgiyi aksone iletir. **Akson**, hücre çekirdeğinden aldığı toplam bilgiyi bir sonraki sinir hücrelerine dağıtmakla görevlidir. Akson, ucunda sinapsis denilen birimlere bilgiyi aktarır. **Sinapsis** ise, aksondan gelen toplam bilgiyi ön işleminden geçirdikten sonra diğer sinir hücrelerinin dendritlerine iletmekle görevlidir.

Makine Öğrenimi

! Makine öğrenimi (ML) ve yapay zeka (AI) için kolaylıkla ulaşabileceğiniz bazı eğitim platformlarını sizler için derledik.

1 Makine öğrenimi ve yapay zeka ile ilgili eğitim platformları var mı?

PictoBlox AI

Sürükle-bırak yöntemiyle çocuklara yönelik tasarlanmış yapay zeka ve IoT (nesnelerin interneti) eğitim platformudur. Uygulama içerisinde bulunan sanal asistan sayesinde, oldukça keyifli eğitimlerle yapay zeka ve makine öğreniminin yanı sıra Robot Lego, Arduino, Evive gibi kartlarla da çocukların kendilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır.

Scratch

Scratch; interaktif eğitimler, hikayeler, oyunlar ve animasyonlar yardımıyla 8 - 16 yaş arasındaki çocukların kodlama ve programlama öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda, dil ve hitap kurallarının sürekli kontrol edildiği online topluluk sayfalarında da hem ebeveyn olarak hem de öğretmen olarak yer alınabilmektedir.

ML for KIDS IBM

6 yaş ve üzeri için tasarlanmıştır. Yapay zeka ve makine öğrenim modellerinin, interaktif eğitim kitlerinin ve oyunlaştırılmış projelerin yer aldığı IBM'in ücretsiz bir eğitim platformudur. İçeriklerin bulunduğu arayüzde Türkçe dil desteği de mevcuttur.

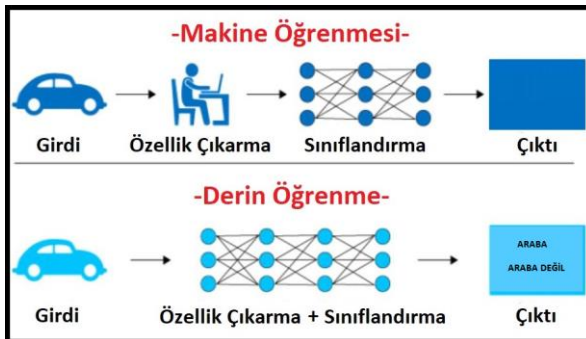
Experiments with Google

Google Geliştiricileri tarafından dijital deneylerin tasarlandığı ve bu deneylerin bazılarının da açık kaynak olarak eklendiği, özellikle yapay zeka konusunda oldukça eğlendirici ve öğretici 1.000'den fazla projeyi bulabileceğiniz Google'in ücretsiz eğitim platformudur.

2 Makine öğrenimi nedir?

Makine öğrenimi, sistemleri açıkça programlamadan, sistemlerin deneyimden otomatik olarak öğrenmesini ve gelişmesini sağlayan yapay zeka uygulamasıdır. Bilgisayarlara, bizim söylemediğimiz şeyleri de yapmayı öğretecek algoritmalar oluşturma bilimidir. Buradaki asıl amaç, bilgisayarlara öğrenmeyi öğretmektir.

Makine Öğrenimi (Yapay Zeka) ile Kongo'daki Avcı-Toplayıcı Çocukların bilgiyi elde etme yöntemlerinin benzer olduğunu biliyor muydunuz?



Derin Öğrenme, verilen bir veri seti ile sonuçları tahmin eden, birden fazla katmandan oluşan bir makine öğrenimi yöntemidir.

Normal Dağılım

1 Galton kutusu nedir?

Galton kutusu, normal dağılım yasasını şaşırtıcı bir şekilde özetleyen istatistiksel bir deneydir.



➤ Dikey bir kutudan oluşan bu aletin üst kısmında yatay bir şekilde **çiviler**, alt kısmında ise aletin içerisine atılacak olan topların birikmesi için **dikey kutucuklar** bulunmaktadır.

➤ Çapı, çiviler arasındaki mesafeden daha küçük olan toplar, deney sırasında **en üstte** bulunan **huniden** aletin içerisine dökülmektedir.



➤ Toplar, aşağı doğru ilerlerken çivilere çarparak yön değiştirip alttaki kutucuklar içerisinde **rastgele** toplanmaktadır.

2 Toplar nasıl ilerler?

Galton tahtasındaki çiviler üçgen şeklinde düzenlenmiştir. Top, bir numaralı çiviye ulaştığı ilk ayırımada **sola** veya **sağa** gitmeye karar verir. Bir yöne gittiğinde ikinci ayırıma gelir ve yeni bir karar verir. Her ayırım için **%50** seçme şansı vardır (*sol veya sağ yol*). Bu deneyi daha fazla bilye için tekrarlayalım.

Sonuçlarınız nasıl görünüyor?
Bu deneyi birçok kez tekrar-larsanız sonuç değişir mi?



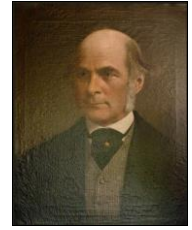
Peki, Galton kutusu çalışma prensibini nasıl öğrenebilirim?



3 Galton kutu deneyi



Kare kodu okutarak bir Galton Kutu deneyi izlemeye ne dersiniz?



Francis Galton
(1822 - 1911)

Bilimin birçok alanına çeşitli katkılarda bulunan çok yönlü bir İngiliz bilim insanıdır. Gauss ve başka matematikçiler tarafından geliştirilen istatistiksel yöntemleri, ilk defa insanlar arasındaki çeşitliliği incelemek amacıyla kullanmış ve zekanın kalıtsallığını istatistiksel yöntemlerle incelemiş, parmak izlerinin her bireyde farklı olduğunu bulmuştur. Galton kutusunun mucidi olup bu deney/öğretim aletini, istatistik yasalarını, merkezi limit teoremini, şans yasasını, çan eğrisini kavratmak amacıyla icat etmiştir. Galton kutusu ile hatalar kuralı ve normal dağılım konularını pratik olarak göstermiştir. [88] [89]

Bunları da bilelim!



Galton Kutusu, İspanya'nın Barcelona şehrinde bulunan **Comocaixa** Bilim Müzesi'nde sergilenmektedir. Müze; çevre, doğa, bilim ve uzayı sergileyen kalıcı ve geçici çeşitli sergilere sahiptir. Ayrıca bu müze de, küçük çocuklar için oyun gibi etkileşime ayrılmış olan bir planetarium ve sergiler de bulunmaktadır.

Merkezi Limit Teoremi

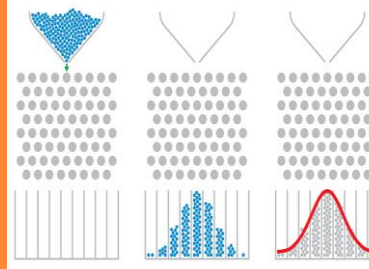
1 Topların dansı!

Matematik yasaları gereği, huniden düşen topların çoğu merkezde, az bir kısmı ise kıyılarda toplanmaktadır.

Merkeze giden yolların sayısı, kıyılara giden yolların sayısından çok daha fazladır. Bu nedenle topların merkezde toplanması kaçınılmaz olmaktadır.

Merkezi Limit Teoremi, doğanın en temel kurallarından biri olan dağılım yasasının çalışma mekanizmasıdır. Belli büyüklükteki birbirinden bağımsız ve aynı dağılımdan gelen rastgele değişkenlerin toplamının normal dağılım göstermesi olarak tanımlanır.

Teoremin bir sonucu olarak, bölmelerdeki topların dağılımı çana benzer bir şekil oluşturmaktadır. Bu eğriye Çan Eğrisi denir. Ortası yüksek, kenarları basık bir eğridir ve Normal Dağılım Yasasını özetler.



Carl Friedrich Gauss
(1777 - 1855)

Olağanüstü katkılarından dolayı "Matematikçilerin Prensi" ve "Antik Çağlardan Beri Yaşamış En Büyük Matematikçi" olarak anılır. Hannover'de yaptığı yüzey ölçümleri sırasında, ölçüm hatalarının istatistiksel dağılımını veren normal dağılım fikrini kafasında iyice belirginleştirmiştir. Bu nedenle günümüzde normal dağılıma Gauss dağılımı da denmektedir. [93]

Kısa bilgi: Marjinal, birimleri değişken olabilen son birim anlamına gelmektedir.

Ortalama sınav notlarının çan eğrisinin merkezinde yer aldığını biliyor muydunuz?

Uç değerlerin (marjinal) çan eğrisinin her iki yanına simetrik olarak dağıldıklarını biliyor muydunuz?

2 "Çan Eğrisi" nedir?

Çan Eğrisi simetriktir. Verilerin yarısı ortalamanın soluna düşerken; yarısı sağına düşmektedir.

Çok kısa ve çok uzun bireylerin çan eğrisinin uçlarında yer aldığını biliyor muydunuz?

Bunları da bilelim!

Kalabalıkların Bilgeliği

Hipotez: Kitlelerin yanlış kararlar aldığı ve ülkelerin azınlık tarafından yönetilmesi gerektiği görüşü savunulmaktadır.

Sosyal Deney: Yarışmaya katılan 800 kişi, kesilen her bir sığırdan kaç kilo et çıkacağını tahmin ediyor. Yarışmaya katılan insanların arasında bu konularda uzman olan kasaplar, hayvanlar konusunda bilgi sahibi olan çobanlar ve bu konuda bilgi sahibi olmayan insanlardan oluşan tamamen rastgele bir topluluk bulunmaktadır.

Sonuç: Galton'un yaptığı hesaplamaların sonunda ulaştığı sayı 538,65 iken, kesilen sığırın gerçek kilosunu ise tam olarak 539 olarak elde edilmiştir. Bu deney, farklı versiyonlarda birçok kez yapılmıştır; ancak, sonuç değişmemiştir. Çoğunluğun kararı hep galip gelmiştir ve sonuçta en yakın değer elde edilmiştir. İşte azınlık karşıtı kalabalıkların bilgeliği bu deneyle açıklanmaktadır.

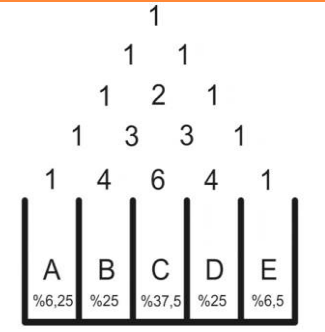
Sizde kendi okulunuzda bu deneyi boy ya da kilo için deneyebilirsiniz.

Binom Dağılımı ve Pascal Üçgeni nedir?



1 Olasılıkları hesaplayalım

- **Binom dağılımı**, rastgele bir değişken için n bağımsız **deney** gerçekleştirirken elde edilen **başarıların sayısını** tanımlayan bir olasılık dağılımıdır.
- Her bir topun nereye gittiği bilinmemektedir. Ancak **örnek uzayı** (bir topun izleyebileceği tüm olası yollar) yazılarak bu topların hangi kutucuğa ulaşacağını olasılıkları hesaplanabilmektedir. Bu olasılıklar bizlere **topların dağılımı** hakkında bilgi vermektedir.
- Bu olasılık dağılımına **binom** dağılımı denmektedir. Bu olasılıkların dağılımı, yaklaşık **3.000** top olduğunda normal dağılıma yaklaşmaktadır. Normal dağılım bir çan şeklini andırır.



Bu üçgen size tanıdık geldi mi?

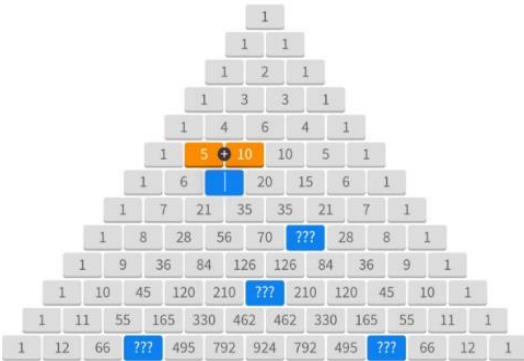
2 "Pascal Üçgeni" bize ne söylüyor?

Pascal Üçgeni, aşağıda bulunan sayıyı elde etmek için yukarıdaki iki sayıyı toplama kuralını izleyen, hiç bitmeyen bir eşkenar üçgendir.

Peki, topların hangi kutucuğa düşeceklerinin olasılıklarını hesaplayabilir misiniz?



3 Üçgeni doldurabilir misiniz?



Burada görünen Pascal Üçgenini tanımış olabilirsiniz! Üçgen, yanda basit bir desen kullanılarak oluşturulmuş bir sayı piramidi şeklindedir. İlk basamak "1" ile başlar ve sonraki basamaktaki her hücre, yukarıdaki iki hücrenin toplamı olarak elde edilmektedir.

İzlenecek satır sayısı, toplam yol ayrımı sayısına (karar sayısına) bağlıdır. Nasıl hesaplandığını **turuncu** hücrelerden görebilir ve yandaki **eksik olan mavi** kutucukları doldurabilir misiniz?

Bu diyagram yalnızca ilk on iki satırı göstermektedir. Ancak sonsuza kadar devam etmektedir. Alta yeni satırlar ekleyebilir misiniz? Üçgenin simetrik olduğuna dikkat ederek bazı hücreleri daha kolay hesaplayabilirsiniz.

Haydi Oyun Zamanı!

Adımlar:

Öğrencileri çiftler halinde gruplandırınız ve aynı oyun tahtası üzerinde çalışmalarını sağlayınız.

İlk olarak **1'inci oyuncu**, 0-9 arasındaki sayıları kullanarak dört basamaklı bir kod oluşturur ve kodu kırmızı dikdörtgenin arkasına gizler. Göz önünde bulundurulması gereken bazı seçenekler aşağıdaki gibidir:

Sayıları (Örneğin; 1-6) öğrencilerin sınıf düzeyine göre sınırlandırabilirsiniz.

Tekrara izin verilip verilmeyeceğine karar verebilir ve öğrencileri bilgilendirebilirsiniz. Sıra-sıyla izin verilen tahmin sayısını artırmak isteyebilirsiniz.

2'nci oyuncu, **kod kırıcı**, sayı kartlarını ilk sıraya sürükleyerek bir tahminle başlar.

1'inci oyuncu, kareleri tahmindeki sayıların üzerine sürükleyerek ilk tahminini değerlendirir.

Kırmızı kare, tahminin doğru olduğunu ve ayrıca doğru yerde olduğunu gösterir.

Mavi kare, tahminin doğru olduğunu; ancak, doğru yerde olmadığını gösterir.

Mor kare, yanlış bir tahmin olduğunu gösterir (Hem sayı hem de yer olarak).

Kod kırıcı, kodu kırmak için 6 tahmine sahiptir.

KOD KIRICI

0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

1. oyuncu Seçtiğin kodu buraya sakla
3 5 7 2

doğru yer doğru sayı
doğru sayı ama yanlış yer
yanlış sayı

KOD KIRICI

2. Oyuncu

0	7	9	4
7	2	3	6
2	8	7	3

2. Oyuncu Seçtiğin kodu buraya sakla

doğru yer doğru sayı
doğru sayı ama yanlış yer
yanlış sayı

KOD KIRICI

2. Oyuncu

0	7	9	4
7	2	3	6
2	8	7	3
3	5	7	2

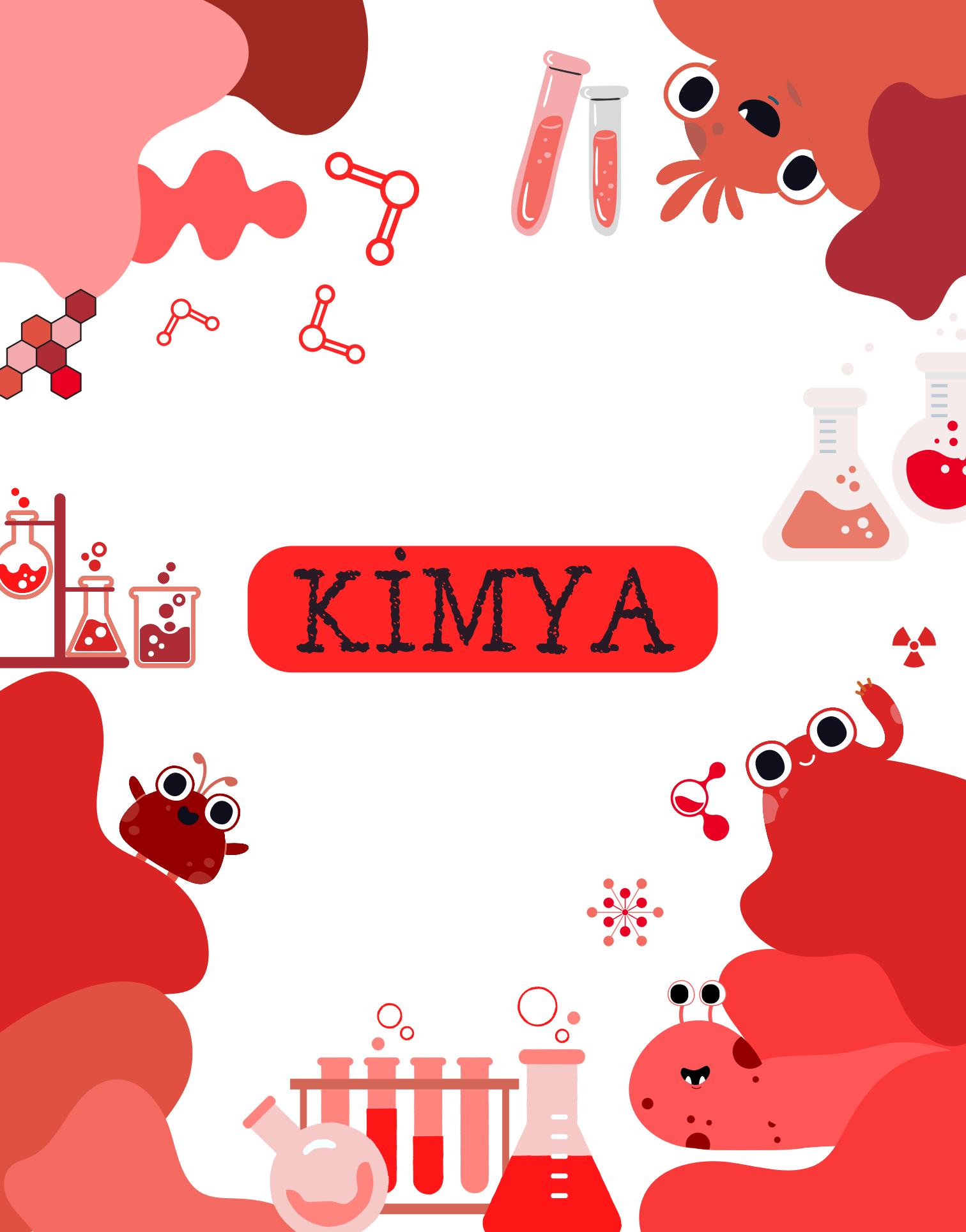
2. Oyuncu Seçtiğin kodu buraya sakla
3 5 7 2

Tebrikler 4 tahminde kazandınız.

doğru yer doğru sayı
doğru sayı ama yanlış yer
yanlış sayı

Oyun videosuna buradan ulaşabilirsiniz.

<https://mathigon.org/task/break-the-code>



KIMYA

NOTLAR

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

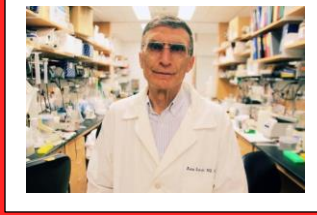
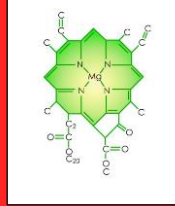
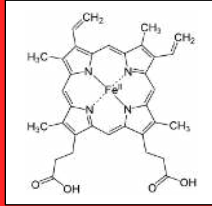
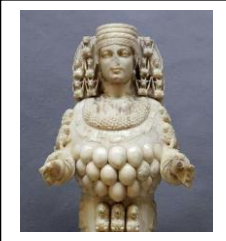
Kimya

Artemis heykeli 2 bin yıllık bir eserdir.

Peki, arkeolojik eserlerin yaşlarının karbon testi denilen kimyasal yöntemle belirlendiğini biliyor muydunuz?

Hemoglobin demir; klorofil ise bir magnezyum bileşiğidir.

Peki, bunların eksikliğinde canlı metabolizmasındaki birçok önemli tepkimenin aksayacağından haberiniz var mıydı?



İlaç, kozmetik, temizlik ürünleri, boyalar birer kimya endüstrisidir.

Peki, gündelik hayatımızda kullandığımız her şeyin bir kimyası olduğunu hiç düşüncü müydünüz?

Nobel ödülü, insanlığa hizmet edenleri ödüllendirmek amacıyla Fizik, Kimya, Tıp gibi alanlarda verilen prestijli bir ödüldür.

Peki, 2015 Nobel Kimya ödülünü Aziz Sancar isimli bir Türk'ün aldığını biliyor muydunuz?

Evrenin var olduğu günden bu yana, kimyasal değişim ve dönüşümler onun bir parçası olmuştur. Bilimin ve bilimsel metodolojinin temellerinin henüz atılmadığı eski çağlarda, değersiz metalleri altına çevirmek için yapılan **simya** çalışmaları, evrene dair birçok kimya bilgisini keşfetmemizi mümkün kılmıştır. **Kimya**; maddenin ve dönüşümlerinin bilimidir. **Kütlesi olan, uzayda yer kaplayan, dokunabildiğimiz ve dokunamadığımız** her şey birer maddedir. **Örneğin**; bir alevin bileşenleri, roket egzozundan çıkan sıcak gazlar ve yıldızlar birer maddedir. Bu nedenle **kimya bilimi**, üzerinde durduğunuz **taşı**, bilgisayarınızdaki **silisyum çipini**, **yediğiniz yiyeceği**, hatta **etiniz ve kemiğiniz gibi çevremizdeki her şeyi içine alır**. Madde; kayalar, insanlar, okyanuslar, bilgisayarlar, otomobiller, bulutlar ve bakteriler gibi pek çok değişik formda kendini gösterir. Bu nedenle evrendeki işleyişin nasıl olduğunu anlamak kimya bilimindeki temel bilgiler ile mümkündür.

pH İndikatörü

1 İndikatör yapalım

Malzemeler

Kırmızı lahana
Sirke
Limon suyu
Karbonat
Bebek şampuanı
Toz sabun
Lahanaları kaynatacak bir tencere
Cam bardak



- Yaklaşık bir su bardağı musluk suyunu bir tencere içerisinde kaynatınız.
- Kaynayan su içerisinde 3-4 parça kırmızı lahana ekleyiniz.
- Yaklaşık 5 dakika sonra suyun renklenmesini gözlemleyiniz.
- Isıtıcıyı kapatınız ve tencereyi birkaç dakikalığına soğumaya bırakınız.
- Lahanaları bir süzgeç yardımı ile suyundan ayırınız.
- Cam bardakları yarısına kadar su ile doldurunuz.
- pH sını öğrenmek istediğiniz maddeleri su ile dolu bardağa koyarak homojen bir karışım elde etmek için bir çay kaşığı ile karıştırınız.
- Her deney tüpüne renkli kırmızı lahana suyundan yaklaşık 2-3 cm yüksekliğinde ekleyiniz.



Svante Arrhenius
(1859 - 1903)

İsveç-Uppsala'da çiftçi bir ailede doğmuştur. Çocuk yaşlarında Matematiğe, Biyoloji ve Kimyaya ilgi duymuştur. 1878 yılında Uppsala Üniversitesi'nden doğal bilimler lisans diploması ile mezun olmuştur. 1881 yılından itibaren Stokholm'deki İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi'nde, elektriğin özellikleri ile yaptığı çalışmalar sırasında bileşiklerin çözelti içinde bileşenlerine ayrışması ve asitlerin sulu çözeltilerindeki kuvvetinin çözelti içindeki hidrojen iyonlarının derişimine bağlı olduğunu açıklamıştır. İyonlaşma ile ilgili keşifleri sayesinde 1903 yılında Nobel ödülünü almıştır. [99]

pH nedir?

pH, bir çözeltilinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimidir. Açılımı "Power of Hydrogen"dir. pH kavramı, ilk kez Danimarkalı kimyager Søren Peder Lauritz Sørensen tarafından Carlsberg Laboratuvarı'nda 1909 yılında tanımlanmıştır.

Renk	pH Değerleri	
	Kiraz Kırmızısı	2-3
	Kırmızı-Mor	4-5
	Mor	7
	Mavi	7-8
	Yeşil	8-9
	Yeşil-Sarı	10-11

Acaba buzdolabındaki başka bir sebze ya da meyveden **indikatör** yapabilir miyim?

Günlük hayatımızda kullandığımız, temas ettiğimiz sabun, deterjan, limon suyu, soda gibi birçok madde asidik ya da bazik özelliğe sahiptir. Peki, evde kolayca bulabileceğiniz malzemelerle bir maddenin asit mi yoksa baz mı olduğunu belirlemek ister misiniz?



Bunları da bilelim!

Asit ve baz kavramları için farklı tanımlamalar vardır. Genel olarak **Asitler**, bir çözücüde çözündükleri zaman çözeltilerde **hidrojen (H⁺) iyonlarının** miktarının artmasına sebep olan maddelerdir. **Bazlar** ise, içinde çözündükleri çözeltilerde **hidroksil (OH⁻) iyonlarının** miktarının artmasına sebep olan maddelerdir. Bazik maddeler elde kayganlık hissine sebep olur. Bir maddenin asidik ya da bazik özelliğe sahip olduğunu, pH indikatörü olarak isimlendirilen maddeler sayesinde belirleyebiliriz. **pH indikatörleri**, farklı pH değerine sahip çözeltilerdeki renkleri birbirinden farklı olan moleküllerdir. Renk değişiminin nedeni, farklı pH değerlerinde pH indikatörü molekülünün yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Enerji Transferi

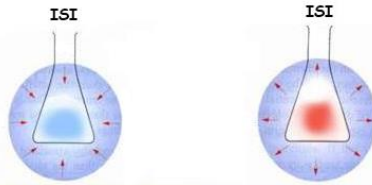
1 Haydi deneyelim

Malzemeler

Küçük cam kaplar
Termometre
Isıtma kabı
Karbonat
Limon tuzu

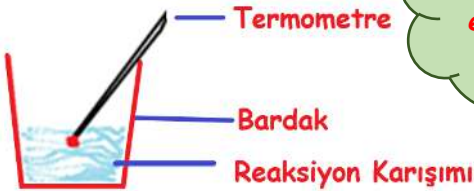
Endotermik tepkimelerde, maddenin enerjisi artmakta ve ortamın sıcaklığı azalmaktadır.

Ekzotermik tepkimelerde, maddenin enerjisi azalmakta ve ortamın sıcaklığı artmaktadır.



Endotermik v Ekzotermik

- Bir su bardağını yarısına kadar su ile doldurup içerisine **bir tatlı kaşığı karbonat** ekleyerek karıştırınız, sıcaklığı kaydediniz.
- Başka bir bardağı yarısına kadar su ile doldurup içerisine **bir tatlı kaşığı limon tuzu** ekleyerek karıştırınız, sıcaklığı kaydediniz.
- İkinci bardakta oluşturduğunuz karışımı dikkatli bir şekilde birinci bardağa ekleyerek karıştırınız. Şekilde gösterilen düzenekteki gibi **sıcaklığı** ölçünüz.



Sizce terleme olayı **endotermik** mi, yoksa **ekzotermik** midir?

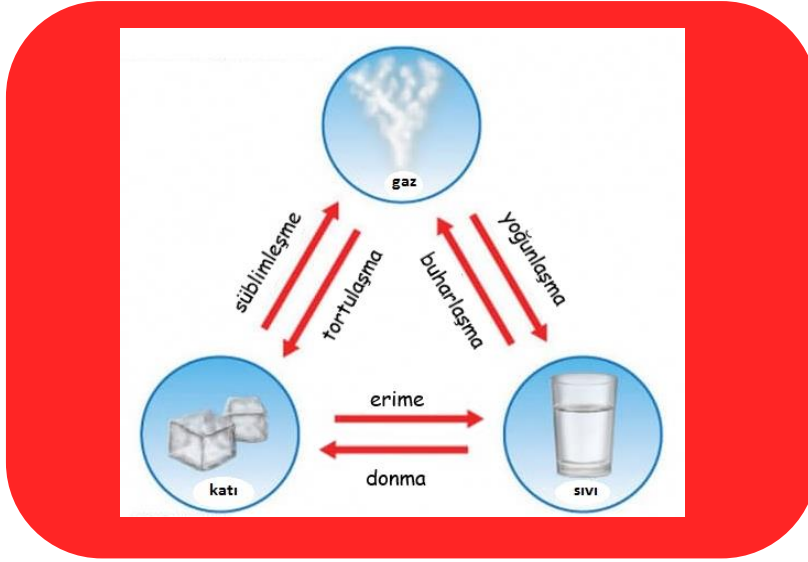


Marcellin Pierre Eugène Berthelot
(1827 - 1907)

Fransız kimyacıdır. Colège de France'da tıp öğrenimine başladı. Kimyaya olan ilgisi yüzünden öğrenim dalını değiştirdi. 1846'da Kimya diploması alıp 1851'de Balard'ın yanına asistan olarak girdi. Kimyasal reaksiyonların ekzotermik veya endotermik olarak tanımlanması, Fransız termokimyacı Marcellin Berthelot tarafından tanımlandığı 1869 yılına kadar uzanır. Dikkate değer diğer başarıları ise, formik asit, metan ve asetilen gibi sentezlediği maddeler ile ilgilidir. [99]

2 Haydi, limon tuzu yerine sirke kullanalım

Aynı deneyi, limon tuzu yerine sirke kullanarak gerçekleştirelim. Gözlemlerinizi not ediniz. Sıcaklık değişti mi? Karışım sonrası gaz çıkışı oldu mu?



3 Buzun erimesi, Suyun donması

Madde katı halden gaz hale geçerken ısı alır, bu olay **endotermiktir**. Su buharının ısı vererek yoğunlaşması sonrasında buza dönüşmesi ise **ekzotermiktir**.

Sizce buzluktan çıkan şişeden neden buhar çıkar?



Buzluktan çıkan şişe **soğuk**, havadaki su buharı molekülleri **sıcaktır**. Su buharı molekülleri soğuk şişeye karşılaştıkları zaman yoğunlaşır. Bunu bardağın dış yüzeyinde buğu olarak görebiliriz. **Yoğunlaşma**, buharın soğuk bir ortamla karşılaştığında ısı vererek sıvı hale geçmesidir, **ekzotermik** bir olaydır.

Bunları da bilelim!

Sizce **DEMİRİN PASLANMASI** olayı ekzotermik mi yoksa endotermik mi? Akla ilk şu gelebilir: Demir paslanırken dışarıya ısı vermez. Yani kibritin yanması gibi ortamı ısıtmaz.

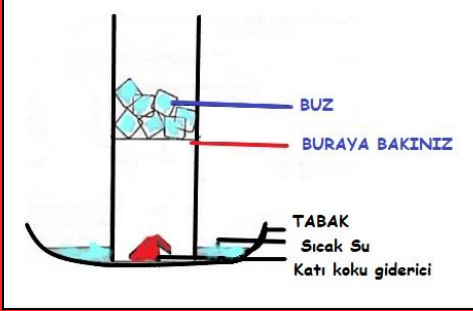
Ama burada bilinmedik bir nokta bulunmaktadır. Demir paslanırken aslında dışarıya ısı verir. Kimyasal bir olaydır ve açığa çıkan ısı fark edilemeyecek kadar azdır. Bundan dolayıdır ki **YAVAŞ YANMA TEPKİMESİ** olarak adlandırılmaktadır.

Katıdan-Gaza

1 Kötü kokuları giderelim

Malzemeler

2 adet su bardağı
Termometre
Yassı tabak
Koku giderici
Buz
Sıcak su



Süblimleşme deneyinizi, zararlı gaz çıkışı olma olasılığına karşı mutlaka açık havada veya evlerinizde aspiratör altında yapınız!

Süblimleşme nedir?

Maddelerin **katı halden** sıvı hale geçmeden doğrudan **gaz hale** dönüşmesidir. Bu deneyde, evlerde **koku gidermek için kullanılan tabletlerin** de katıdan direk gaz hale geçerek **süblimleşme** ile güzel koku yaydıklarını gözlemleyeceğiz.



Câbir bin Hayyân
(M.S. 722 - M.S. 815)

Tüm bilim insanları tarafından Kimyanın tartışmasız babası olarak tanınır. Bir eczacının oğlu olan Câbir, ömrünün büyük bir kısmını Irak'ın Kufe şehrinde geçirdi ve burada Kimyayı bilimsel olarak sistemleştirdi. Sürekli laboratuvarında çalışan Câbir, süblimleştirme, sıvılaştırma, kristalleştirme, damıtma, saflaştırma, cıvayla karıştırma, oksitleme, buharlaştırma ve filtrasyon gibi işlemleri geliştirip mükemmelleştirdi; şapı damıtmak suretiyle sülfürik asit üretti ve maddeleri gazlar, metaller ve mineraller olarak sınıflandırmaya başladı. [99]

- Birinci bardağın içine birkaç parça **katı koku gidericisi** yerleştiriniz.
- Katı koku gidericisinin konduğu **bardağın üstüne diğer bardağı dikkatli yerleştiriniz.**
- Üstteki bardağın **1/4'ünü buzla** doldurunuz. Alttaki bardağın içerisine **buz kaçırmamaya** dikkat ediniz.
- Yassı bir tabağın **1/3'ünü sıcak su** ile doldurunuz (**45 °C'den** daha yüksek sıcaklıkta).

2 45 °C' nin önemi ne olabilir?

Bunu gözlemleyebilmek için, yüksek ve düşük sıcaklıklarda deneyi tekrarlayınız? Neler değişti? Süblimleşme gerçekleşti mi?



3 Buz kalıpları olmazsa ne olur!

Sizce deneyde buz kullanılmasının sebebi ne olabilir? Bir de deneyi buz kalıpları olmadan deneyiniz.

Çevrenizde **süblimleşme** özelliğine sahip olan başka hangi maddeler olabilir?



Süblimleşmenin tam tersi, yani buhardan katının doğrudan eldesi **kırağılaşma** olarak adlandırılır.

Su banyosundaki ısı, katı koku gidericisinin süblimleşmesine neden olur. Beherdeki buz, buharlaşan katı koku gidericisinin yoğunlaşmasına ve tekrar katı hale dönmesine sebep olur.

Bunları da bilelim!

Çimlerin ve arabaların üzerinde oluşan buz kristallerinin oluşmasının nedeni **kırağılaşmadır**. Havadaki su buharının ani sıcaklık düşüşlerinde donması, kırağı oluşmasına neden olur.



Dolu yağması da **kırağılaşma** olayına örnek olarak verilebilir. Bu olayda, atmosferde bulunan su buharları hızlı bir şekilde katılaşır ve dolu oluşumu meydana gelir. Plüton gezegeninin yüzeyinde görülen tuhaf geometrik şekiller **süblimleşmeden** kaynaklanmaktadır.

Karışımların Ayrılması

1 Haydi karıştıralım

Malzemeler

Su bardağı
Huni
Süzgeç
Isıtma kabı
Tuz
Kum

Karışım Nedir?

Birden fazla maddenin kimyasal özellikleri değişmeyecek şekilde bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğudur.

➤ Yarım bardak su içerisine bir çorba kaşığı tuz ve kum ekleyiniz. Böylece cam bardak içerisinde kum ve tuz karışımını oluşturunuz.



Sizce oluşan karışım **homojen** karışım mı, yoksa **heterojen** mi? Kum yerine mercimek veya şeker kullanılsa ne olurdu?

2 Süzme

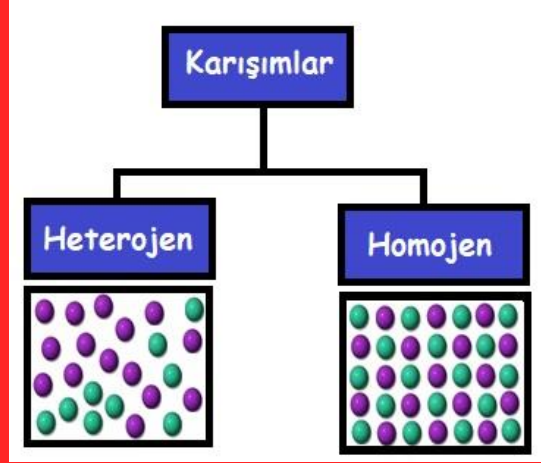
Karışımı bir süzgeç yardımı ile süzünüz.



Antoine-Laurent Lavoisier
(1743 - 1794)

Başlangıçta hukukçu olmayı düşünürken deneysel bilim merakı, Paris'in sokaklarını aydınlatma proje yarışmasında birinciliği almasına sebep olur. Metal oksitlerin oksijen ile metallerin verdiği bileşikler olduğunu kanıtlayıp, yanma ve oksitlenme olaylarının bugün bile geçerli olan açıklamasını yaparak Kimyada devrim yaratmıştır. Kimyasal adlandırma konusunda son derece değerli çalışmalarda bulunmuş; maddeye gerçek anlamını vererek elementin nicel tanımını yapmıştır. Kapalı kaplarda yaptığı deneylerde, kimyasal tepkimeler sırasında kütlemin değişmediğini saptayarak kütlemin korunumu yasasını sunmuştur. [99]

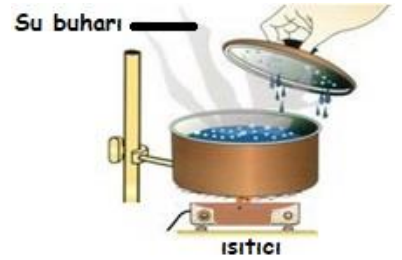
Heterojen karışımlar, homojen karışımlara göre daha farklı görünümde dirler. Tam olarak birbirleri ile özdeşleşmez ve böylece heterojen karışımlara bakıldığında, her yerde aynı görüntü görünmemektedir.



Homojen karışımlar, her yerde aynı özellikleri taşımaktadır. Yani karıştırılan maddeler birbirleri ile tamamen özdeşleşir ve böylece homojen sıvı maddelere bakıldığında, her damlası aynı şekilde, aynı renkte ve aynı özelliktedir.

3 Suyu buharlaştırılım

Süzüntüyü bir buharlaştırma kabına alarak dikkatli bir şekilde ısıtınız. Su tamamen buharlaşınca tuz kalıntılarını gözlemleyiniz.



Bunları da bilelim!

Tuz-kum, katı-katı *heterojen karışımdır*. Su, tuzu çözüp kumu çözmediği için süzme ile ayrılır. Yeni oluşan tuz karışımı ise *homojen karışımdır*. Su ısıtılırsa geriye sadece tuz kalır. Tuz-şeker karışımına ise etilalkol eklenirse, şeker çözünür, tuz çözünmez.

- Su-yağ karışımı heterojen bir karışımdır, yoğunluk farkından yararlanılarak ayrılır.
- Kum-demir tozları da heterojen karışımlara örnektir ve mıknatıs yardımı ile ayrılabilir.
- Süt, cam (Si, Na₂O), tükürük, ter, hava, çay, metal para, deniz suyu, sirke, kolonya homojen karışımlara örnektir.

Yapıştırıcılar

1 Yapıştırıcı yapalım

Malzemeler

Su bardağı
Çay bardağı
Kaşık
Süzgeç
Yağsız süt
Sirke (Etanoik asit)
Kabartma tozu
Su
Kağıt havlu
Tencere
Kase

Dikkat Güvenlik Önemli!

Koruyucu gözlük kullanınız.

Polimer nedir?

Monomer adı verilen moleküllerin çok sayıda bir araya gelerek oluşturdukları karmaşık ve daha büyük moleküllerdir.

- Yaklaşık bir su bardağı **yağsız sütü** çelik bir tencerenin içerisine alınız. Üzerine **1/4 çay bardağı sirke** (etanoik asit) ilave ediniz.
- Sabit bir karıştırma hızı ile **küçük topaklar** oluşuncaya kadar hafifçe ısıtınız.
- **Isıyı kesip** daha fazla topaklar oluşması için karıştırmaya devam ediniz.
- **Çökeleğin dibe çökmesine izin veriniz**, sıvı kısmı atınız ve çökeleği bir süzgeç yardımı ile süzünüz.
- Çökelekten kalan sıvıyı **kağıt bir havlu** kullanarak uzaklaştırınız.
- Katı kısmı bir **boş kase** içerisine alınız. 1/4 su ilave ediniz ve karıştırınız.
- Kalan asidik kısmı **nötrleştirmek** için yarım çay kaşığı kadar **kabartma tozu** ilavesi yapınız (**gaz çıkışını** izleyiniz ve daha fazla gaz çıkışı gözlenemeyinceye kadar kabartma tozu ekleyiniz).
- Kasede oluşan madde artık **yapıştırıcıdır**.



Süte sirke ekleyiniz.



Çökeleği bir süzgeç yardımı ile süzünüz.



Üzerine 1/2 çay kaşığı kadar kabartma tozu ilave ediniz.



Yapıştırıcınız hazır.



Jöns Jacob Berzelius
(1779 - 1848)

20 Ağustos 1779'da Östergötland da dünyaya gelmiştir. Bugünkü modern Kimyaya öncülük eden önemli kimyagerlerden biridir. Uppsala Üniversitesi'nden tıp doktoru ünvanıyla 1801 yılında mezun oldu. 1807 yılında ise, kimyager ve ecza profesörü olarak Karolinska Enstitüsü'nden mezun oldu. 1836 yılında Copley Madalyası ödülüne layık görüldü. Berzelius; polimer, izomer, allotrop gibi kavramları bilim dünyasına kazandıran kişi olarak da hafızalara kazınmıştır. Canlılığa ilişkin çeşitli maddelerin analizini yapan Berzelius; kanda demirin, kaslarda laktik asidin varlığını saptadı. [99]

2 Bu deneyde etanoik asit veya sirke kullanılmasının amacı nedir?

Asit, proteinle tepkimeye girer. Kazein, **koagüle** (moleküllerin bir araya gelerek daha büyük taneler oluşturması) olur.

3 Haydi, yapıştırıcımızı deneyelim

Yapıştırıcınızı test etmek için **iki adet kağıt havlu parçası kesiniz**. Yapıştırıcıyı kullanarak uçlarından yapıştırınız. Ancak kenarlarında biraz açıklık bırakınız. 30 dakika kadar kurutunuz. Kağıdı uçlarından tutarak ayırmaya çalışınız.

Bunları da bilelim!

Yapıştırıcı, en basit anlatımıyla malzemeleri fonksiyonel bir şekilde bir arada tutabilen herhangi bir madde olarak tarif edilebilir. Genel bir terim olarak, yapışkan bir bağ oluşturan **çimento, zambak, tutkal ve macun** gibi terimleri içerir. Yapıştırıcılar doğal olarak bulunabilir veya sentetik olarak üretilebilir. Kazeinin insanlar tarafından çok eski zamanlardan beri yapıştırıcı olarak kullanıldığı biliniyor. **Eski Mısırlılar**, kazein tutkalını duvar resimlerinde renk veren pigmentleri sabitlemek amacıyla kullanmıştı. Kazein tutkalı olarak isimlendirilen bu yapıştırıcılar uzun süre dayanabilir, çok güçlüdür ve sudan etkilenmez.

Süt nasıl yapıştırıcıya dönüşür?



Sütün yapısında kazein proteini bulunur. **Kazein molekülleri** bir araya gelerek uzun zincir şeklindeki polimer moleküllerini oluşturabilir. Bu özellikleri sayesinde, suya dayanıklı ve hayli güçlü olan doğal yapıştırıcı özelliği gösterirler.



Polimerler, **hem doğal** olarak doğada hazır bulunan hem de **Kimya bilimi sayesinde** üretilen önemli maddelerdir. Polimerler; **kozmetik, şampuan ve kontakt lensler, doğa (yengeç kabuğu, kehribar), gıda (protein, nişasta, jelatin, sakız, gluten), plastik (şişeler, oyuncaklar, ambalajlar), kumaş, top, ayakkabıda ve DNA'nızda bile yer almaktadır**. Polimer molekülleri son derece büyük boyuttadır, bu nedenle genellikle **"makro molekül"** olarak da isimlendirilmektedir.

EŞLEŞTİRME OYUNU

Aşağıdaki tanımlar için uygun olan anahtar kelimeyi tanımın yanındaki kutuya yazınız.

PASCAL ÜÇGENİ

SİNİR AĞI

VERİ

YANKI

FLOEM

SÜBLİMLEŞME

EKZOTERMİK

ÖNERME

SES

ASİT

YÜZEY GERİLİMİ

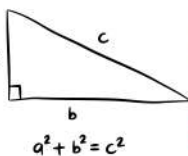
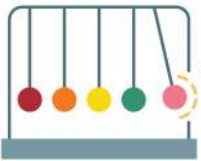
OLASILIK

TROPİZM

KÜF

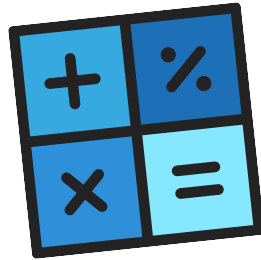
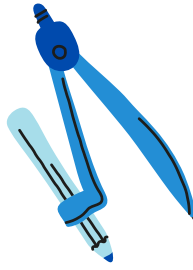
LİSTE

1. Sıvı yüzeyinin esnek bir zar gibi davranmasını sağlayan kuvvet:
2. Maddenin enerjisinin azaldığı ve ortamın sıcaklığının arttığı tepkimelere verilen isim:
3. Bitkilerdeki ışık veya dokunma gibi uyarana veya uyarandan uzağa doğru yönlü büyüme hareketi:
4. İnsan beynine dayalı çıkarım mekanizmasına verilen isim:
5. Ölçüm, sayım, deney, gözlem ya da araştırma yolu ile elde edilen bilginin işlenmemiş ham hali:
6. Havadaki moleküllerin titreşmesi sonucu oluşan dalgaların adı:
7. Aşağıdaki sayıyı elde etmek için yukarıdaki iki sayıyı toplama kuralına dayanan sayı modeli:
8. İçinde çözündüğü çözeltilerde hidrojen iyonlarının miktarının artmasına sebep olan madde:
9. Programlama açısından aralarında doğrusal ilişki olan veri topluluğuna verilen isim:
10. Damarlı bitkilerde şeker, protein ve diğer organik molekülleri taşıyan iletim dokusunun adı:
11. Üzerine yerleştikleri besin veya atıkları yavaş yavaş yok eden doğal ayrıştırıcı:
12. Sonucu kestirilemeyen bazı olayların gerçekleşmesine ilişkin matematiksel değer:
13. Maddelerin katı halden doğrudan gaz hale dönüşmesine verilen isim:
14. Ses dalgalarının bir engele çarparak çıktığı kaynağa geri dönmesi:
15. Doğru ya da yanlış olan bildirim cümlesine verilen isim:

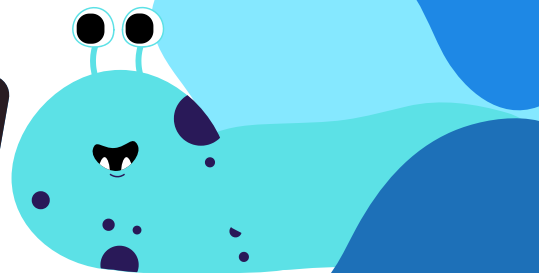
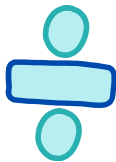


72





MATEMATİK



NOTLAR

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

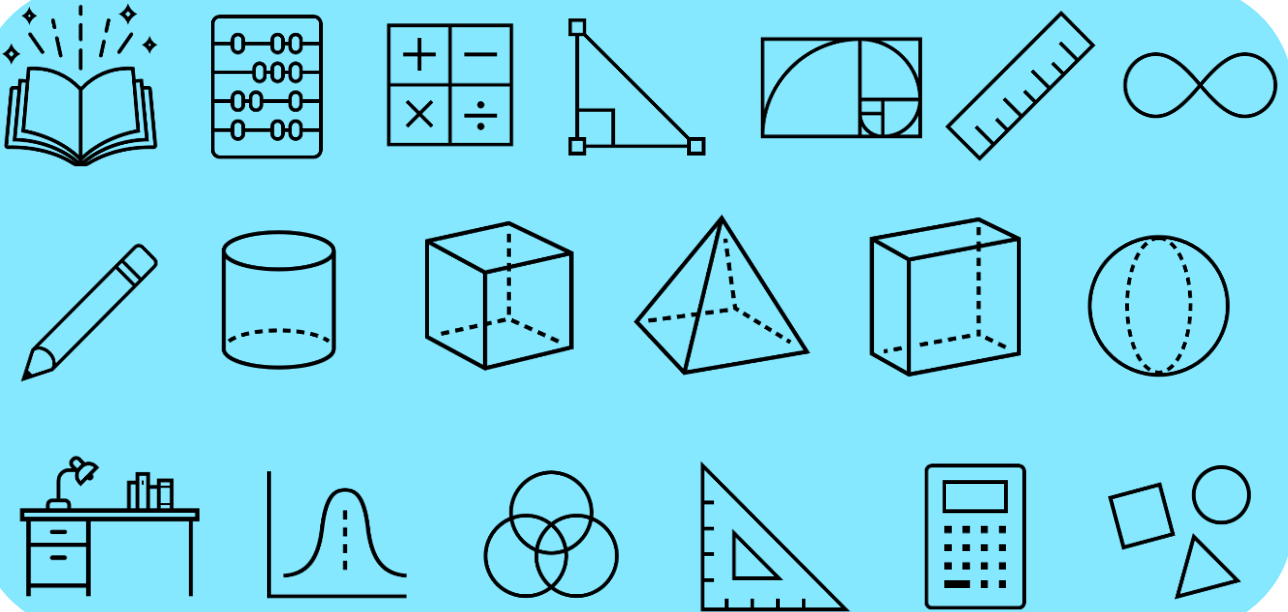
Matematik

Matematikte her problem çözülebilir mi?

Hiç düşündünüz mü, matematikte henüz çözülememiş bir problem var mıdır?

Daha önce Fibonacci dizisi ve altın oran diye bir şey duymuş muydunuz?

Hiç düşündünüz mü, matematik doğada bulunur mu?



Sizce bir sayı ne zaman mükemmel olabilir?

Hiç düşündünüz mü, bazı problemleri çözmemize yardımcı olabilecek özel sayılar var mıdır?

Günlük hayatta oynadığınız oyunların matematik ile ilgisi var mıdır?

Hiç düşündünüz mü, oyunlar ve matematiğin ilişkisi nedir?

Matematik; sayılar, formüller, şekil ve uzaylar ile miktarlar ve bunların değişimleri gibi konuların araştırıldığı bir bilim dalıdır. Aksiyom adı verilen kabullere dayanarak yapılan matematiğin bir keşif mi yoksa icat mı olduğu, bilim felsefecileri arasında süregelen bir tartışma konusudur. **Doğadaki olayların matematiksel modellemesi, doğayı anlamamızı ve doğru tahminler yapmamızı sağlar.** Bu nedenle matematik, evrende olup biten, aklınıza takılan birçok şeyi anlamanıza yardımcı olur.

Goldbach Problemi

2'den büyük her çift sayı, iki asal sayının toplamı olarak yazılabilir mi?

1 Goldbach problemi nedir?



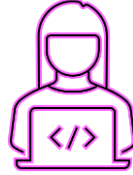
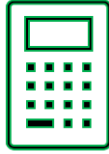
Matematikte henüz çözülemeyen birçok problem vardır. Bu problemlerden biri de, Alman matematikçi Christian Goldbach tarafından 1742 yılında sunulan Goldbach problemidir. **Goldbach, 2'den büyük her çift sayının iki asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini iddia etmiştir.**

Haydi, örnek verelim!

4=2+2, 6=3+3, 8=3+5, 10=3+7, 12=5+7, 14=7+7, 16=5+11, 18=5+13,
20=3+17, 22=3+19, 24=5+19, 26=7+19, ...

Hatırlatma!

Sadece kendisine ve 1 sayısına kalansız bölünebilen 1'den büyük tam sayılara **asal sayılar** denir.



Christian Goldbach
(1690 - 1764)

Königsberg, Prusya'da doğmuştur. 1725 yılında St. Petersburg Akademisinde Matematik profesörü olmuştur. Denklemler ve seriler üzerine çalışmış, sayılar teorisinde önemli çalışmalara imza atmıştır. İsviçreli matematikçi Leonhard Euler ile cebirsel bir denklemin rasyonel bir kökü olup olmadığına dair hızlı bir testin nasıl sağlanacağı üzerine çalışmışlardır. [102]

Siz de seçtiğiniz bir çift sayı için, bu sayının iki asal sayının toplamı olarak yazılıp yazılamadığını bulmaya çalışınız.



2 Goldbach problemi çözülebilmiş midir?

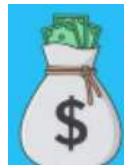
Goldbach problemi, ilk bakışta kolay görünen; ama, sayılar teorisinin en zor problemlerinden biridir. Goldbach problemi için birçok kanıt sunulmuş; fakat, bunlardan hiçbiri matematik topluluğu tarafından kabul görmemiştir.

Bunları da bilelim!

Bilgisayarlar ile en az 4×10^{14} sayısına kadar olan çift sayıların iki asal sayının toplamı olarak yazılabildiği gösterilse de bu, Goldbach probleminin doğruluğunu kanıtlamaz.



Faber&Faber yayınevi, 2000 ile 2002 yılları arasında Goldbach problemini ispatlayan kişiye 1 milyon dolar ödül vereceğini açıklamış; ancak, kimse kazanamamıştır.



Collatz Problemi

1'den büyük tüm doğal sayılar
1'e indirgenebilir mi?

1 Collatz problemi nedir?

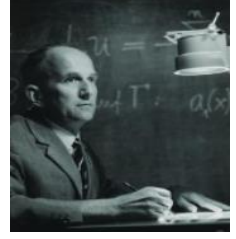
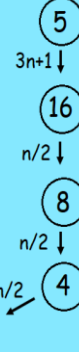
Henüz doğruluğu veya yanlışlığı ispatlanamayan problemlerden biri de Collatz problemidir. Bu problemde 1'den büyük tüm doğal sayıların 1'e indirgenebildiği iddia edilmektedir. Collatz problemini şu şekilde açıklayabiliriz:

1. Herhangi bir pozitif N tamsayısı seçiniz.
2. N çift ise, 2'ye bölünüz.
3. N tek ise, 3 ile çarpıp 1 ekleyiniz.
4. Elde ettiğiniz yeni sayı için 2 ve 3 adımlarını devam ettiriniz.

En sonunda 1 sayısına varacağınız iddia edilmektedir.

Haydi, örnek verelim!

Yandaki şemada görüldüğü gibi $N=5$ ile başladığımızda, sırasıyla 5, 16, 8, 4, 2, 1 dizisini elde ederiz. Yani 5 adımda 1 sayısına ulaşabiliriz.

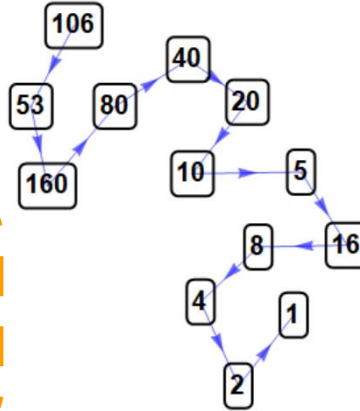


Lothar Collatz
(1910 - 1990)

Alman matematikçi, Vestfalya'da doğmuştur. Berlin Üniversitesi'nde ve çeşitli Alman üniversitelerinde çalışmıştır. 1935 yılında, lineer diferansiyel denklemler ve sonlu fark metodu üzerine çalıştığı doktorasını tamamlamıştır. 1953 yılında, Hamburg Üniversitesi'nde Uygulamalı Matematik Enstitüsü'nü kurmuştur. 26 Eylül 1990 yılında katıldığı bir Matematik konferansında kalp krizi sonucu hayatını kaybetmiştir. [103]



5 adımda 1 sayısına ulaşabileceğiniz iki farklı N sayısı daha bulabilir misiniz?



2 Collatz problemi çözülebilmiş midir?

Collatz problemi, görüldüğü gibi ilkokul öğrencilerinin bile anlayabileceği basitliktedir; fakat, yıllardır doğruluğu veya yanlışlığı kanıtlanamamıştır.

3 Siz de deneyin!

$N=27$ sayısı ile başlayınız.
Kaç adımda 1 sayısına ulaşabiliyorsunuz?

Bunları da bilelim!

Collatz problemi, 1932 yılında 22 yaşında bir matematik öğrencisi olan Lothar Collatz tarafından sunulmuştur.



2^{68} sayısına kadar olan sayılar için doğal sayıların 1'e indirgenebildiği gösterilmiştir. Fakat bu, Collatz probleminin doğruluğunu kanıtlanamaz. Daha büyük sayılar için hala uğraşılmaktadır.

Fibonacci Dizisi

Daha önce Fibonacci Dizisi ve Altın Oran diye bir şey duymuş muydunuz?

1 Fibonacci dizisi nedir?

Fibonacci dizisi, her sayının kendinden önceki sayı ile toplanması sonucu oluşan bir sayı dizisidir. Bu dizi **1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...** şeklinde devam eder.

Altın oran nedir?

Fibonacci dizisindeki ardışık sayıların oranını kullanarak üretilen kesirler ile "Altın Oran" elde edilir. Altın oran, **1,6180339887...** şeklinde devam eden bir irrasyonel sayıdır ve Yunan harfi (φ veya ϕ) ile gösterilir. Altın oran aslında $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ dir. Fibonacci sayısı çifti ne kadar büyükse, Altın oran'a yaklaşım o kadar yakın olur.

Haydi, örnek verelim!

$$2/1=2; \quad 3/2=1,5; \quad 5/3=1,666666...; \quad 13/8= 1,625;$$

$$233/144=1,61805556; \quad 2584/4181= 1,61803406.$$



Leonardo Fibonacci
(1170 - 1250)

İtalya'nın Pisa şehrinde doğan Fibonacci, sayılar teorisine yaptığı katkılarla ünlüdür. Liber Abaci kitabında, Roma rakamlarının yerini alan ondalık sayı sistemini (1,2,3,4,5,...) tanıtmıştır. Günümüzde kesirler için kullanılan çubuğu tanıtmıştır; bundan önce, payın çevresinde yazılar vardı. Karekök notasyonu, Fibonacci tarafından bulunmuştur. [104]



2 Fibonacci dizisi doğada var mıdır?

Fibonacci dizisinin terimlerinden oluşan oranları, doğada çam kozalaklarında, ayçiçeklerinde ve daha birçok çeşitli bitkide gözlemleriz. Örneğin; çam kozalağı ve ayçiçeğinin ortasındaki tohumlar genellikle spiraller halinde büyür. Sağa ve sola kıvrılan spiralleri işaretlediğimizde ardışık iki Fibonacci sayısı elde ederiz.

Çevrenizde spiral sayılarının bir çift ardışık Fibonacci sayısıyla eşleştiği bir çam kozalağı bulabilir misiniz?



Bunları da bilelim!

Fibonacci dizisini Leonardo Fibonacci bulmuştur. 1202 yılında yayınladığı Liber Abaci (Abaküs kitabı) isimli kitapta Fibonacci dizisini dünyaya tanıtmıştır.

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 35, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, 17711, 28657, ...

Çevrenizdeki papatyaların yaprak sayılarını saydığınızda ne gözlemliyorsunuz? Genellikle yaprak sayıları Fibonacci sayılarından biri olarak karşınıza çıkacaktır.

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 35, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, 17711, 28657, ...

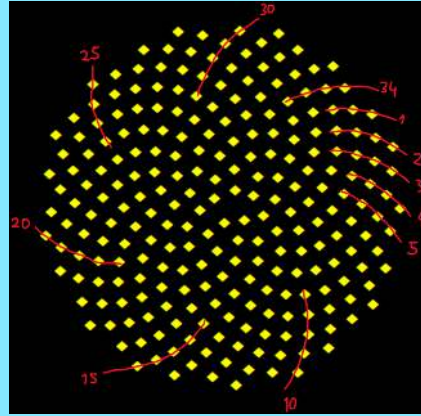
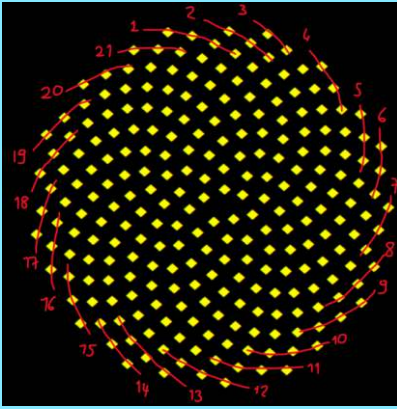
Fibonacci Dizisi

1 Ayçiçeği çekirdeği deseni ve Fibonacci dizisi

Ulusal Matematik Müzesi (National Museum of Mathematics) tarafından kullanılan ayçiçeği çekirdeği deseni birçok spiral içerir. Spiralleri tutarlı bir şekilde saydığımızda, her zaman bir Fibonacci sayısı buluruz (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...).

Haydi, örnek verelim!

Aşağıdaki görsellerde 244 tohum içeren ayçiçeği deseni için, sola kıvrılan belirli bir spiralden başladığımızda, devam eden spirallerin sayısını 21, sağa kıvrılan belirli bir spiralden başladığımızda, devam eden spirallerin sayısını 34 olarak buluruz.



Bu iki örnekte de sarı desenin aynı olduğuna dikkat ediniz.

2 Fibonacci dizisini başka nerede kullanabiliriz?

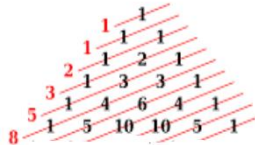
Elimizdeki kitapları belirli bir kurala göre rafa dizerken, bu dizilimin kaç farklı şekilde olabileceğini Fibonacci dizisini kullanarak hesaplayabileceğimizi biliyor muydunuz? Bunu bir sonraki sayfada göstereceğiz.

Siz de aynı desen üzerinde sağa veya sola kıvrılan belirli bir spiralden başlayarak farklı Fibonacci sayıları elde edebilir misiniz?



Bunları da bilelim!

Pascal üçgeninde köşegenlerin üzerindeki sayıların toplamları Fibonacci sayılarını vermektedir.



➤ $x^2-x-1=0$ denkleminin pozitif kökü altın oran sayısını verir.

➤ Eski Yunan'da yapılmış birçok mimari eserde altın oran kullanılmıştır.

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Haydi Oyun Zamanı!



10 kitabın yan yana dizili olarak sığabildiği bir raf düşünelim. Elimizdeki kitaplar kırmızı (K) ve mavi (M) kaplı olsunlar. İki kırmızı kitap yan yana gelmeyecek şekilde, 10 kitabı kaç farklı şekilde dizebiliriz?

Haydi, örnek verelim!

- **1 kitaplık raf için:** 1 mavi veya 1 kırmızı olacak şekilde 2 farklı diziliş yapabiliriz:

M, K.



- **2 kitaplık raf için:** İki mavi kitabın yan yana gelmesi kısıtı olmadığından, 1 kitaplık raf için elde ettiğimiz dizilişlerin hepsinin sonuna 1 mavi kitap ekleyerek ve kırmızı ile bitmeyen kitabın sonuna da 1 kırmızı kitap ekleyerek, 2 kitaplık raf için yeni dizilişler elde ederiz. Bu dizilişler 3 farklı şekildedir:

MM, KM, MK.

Bu 3 farklı dizilişteki kitapların 2 tanesi mavi, 1 tanesi kırmızı kitap ile bitmektedir (Tabloya bakınız).



- **3 kitaplık raf için:** benzer şekilde 5 farklı diziliş elde ederiz:

MMM, MKM, KMM, MMK, KMK.

Bu 5 farklı dizilişteki kitapların 3 tanesi mavi, 2 tanesi kırmızı kitap ile bitmektedir (Tabloya bakınız).

- **4 kitaplık raf için:** benzer şekilde 8 farklı diziliş elde ederiz:

MMMM, MKMM, KMMK, MMKM, KMKM, MMMK, MKMK, KMMM.

Bu 8 farklı dizilişteki kitapların 5 tanesi mavi, 3 tanesi kırmızı kitap ile bitmektedir (Tabloya bakınız).

Yaptığımız saymalarda dikkatimizi çeken bir sayı dizisi karşımıza çıkmaktadır: **2, 3, 5, 8, Fibonacci dizisi!**

Rafın kaç kitaplık olduğu	Mavi kitap ile biten diziliş sayısı	Kırmızı kitap ile biten diziliş sayısı	Toplam diziliş sayısı
1	1	1	2
2	2	1	3
3	3	2	5
4	5	3	8
5	8	5	13
6	13	8	21
7	21	13	34
8	34	21	55
9	55	34	89
10	89	55	144

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere, iki kırmızı kitabın yan yana gelmeyeceği şekilde, N tane kitabı Fibonacci dizisi kullanarak kaç farklı şekilde dizebileceğimizi hesaplayabiliriz (toplam diziliş sayısı sütununa bakınız).



Sonuç olarak, iki kırmızı kitap yan yana gelmeyecek şekilde, 10 kitabı 144 farklı şekilde dizebiliriz.



1. En soldaki kitabın mavi olması şartıyla, 10 kitabı kaç farklı şekilde dizebiliriz?
2. İki kırmızı kitap yan yana gelmeyecek şekilde, 13 kitabı kaç farklı şekilde dizebiliriz?

Catalan Sayıları

Daha önce çokgenleri üçgenlere parçalamayı denemiş miydiniz?



Eugène Charles Catalan
(1814 - 1894)

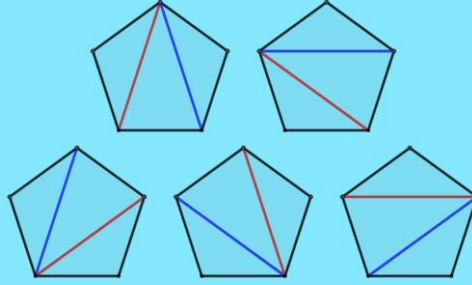
1 Catalan sayıları nedir?

Catalan sayıları, matematikte birçok problemin çözümünde kullanılabilen özel bir sayı dizisidir. Dizinin ilk terimi $A_1=1$ olmak üzere, diğer terimleri

$$A_{n+1} = \frac{2(2n+1)}{n+2} A_n, n \geq 1$$

şeklinde verilir.

"N köşeli konveks bir çokgen, köşeleri haricinde kesişmeyen köşegenler yardımıyla oluşturulmuş üçgenlere kaç farklı şekilde ayrılabilir?" sorusunun cevabı (N-2)'nci Catalan sayısıdır. Örneğin; bir beşgeni (N=5) üçüncü Catalan sayısı olan $A_3=5$ farklı şekilde üçgenlere bölebiliriz (yandaki şekle bakınız).



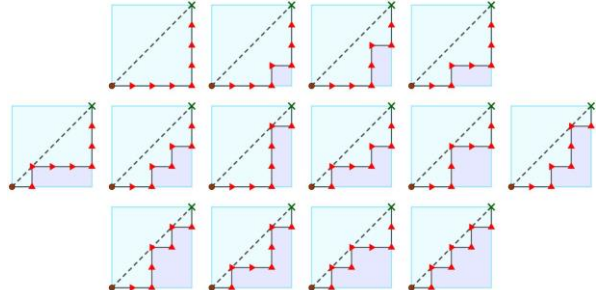
Bir konveks sekizgeni üçgenlere kaç farklı şekilde parçalayabilirsiniz?



2 Catalan sayıları ve yol problemi nedir?

$N \times N$ karelik bir alanda, sol alt köşeden sağ üst köşeye, köşegeni aşmamak kaydıyla kaç farklı şekilde ulaşabileceğini N'inci Catalan sayısı söylemektedir.

Örneğin; yandaki şekilde, 4×4 'lük kare bir alanın üzerindeki yolların sayısının dördüncü Catalan sayısı olan $A_4=14$ farklı şekilde olduğu gösterilmiştir.



Bunları da bilelim!

1'den N'ye kadar olan sayıların, sıralı üçlü oluşturamamak koşuluyla kaç farklı şekilde dizilebileceğini de Catalan sayıları ile hesaplayabiliriz. Yandaki tabloda N=3 için oluşan dizimleri görebilirsiniz.

132 312
213 321
231

N'inci Catalan sayısı, aynı zamanda N tane çift parantezin kaç farklı şekilde yerleştirilebileceğini bize verir (açılan her parantezi kapatmak ve bir parantez açılmadan kapatma parantezi koymama koşulu altında). Örneğin; 3 çift parantez için $A_3=5$ farklı yerleştirme yapabiliriz:

(())(), ((())), (())(), ()(()), ((())).

Asallardan Mükemmel Sayılara

1 Asal çarpanlar ve pozitif tam bölenler

Her doğal sayı, asal çarpanlarının kuvvetlerinin çarpımı biçiminde tek bir şekilde yazılabilmektedir. Bu yazımdaki kuvvetlerin kullanılması ile doğal sayıların pozitif tam bölenlerinin sayısı kolayca elde edilebilir.

Haydi, örnek verelim!

➤ 180 sayısını asal çarpanlarının kuvvetlerinin çarpımı şeklinde yazalım: $180=2^2 \times 3^2 \times 5$. Burada kuvvetlerin sırasıyla 2, 2, 1 olduğunu not edelim.

➤ Şimdi de 180 sayısının pozitif tam bölenlerini yazalım:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 30, 36, 45, 60, 90, 180.

180'in 18 tane pozitif tam böleni olduğunu görmüş olduk. Asal çarpan kuvvetlerinin bir fazlasının çarpımının da $(2+1) \times (2+1) \times (1+1) = 18$ olduğuna dikkat edelim.

İlk 10 asal sayının 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 olduğunu bilelim.

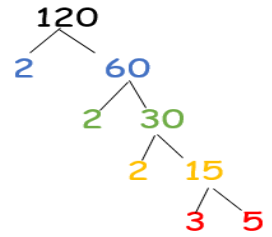
1260 sayısının kaç tane pozitif tam böleni olduğunu bulabilir misiniz?



2 Pozitif tam bölen sayısı nasıl bulunur?

a, b, c asal sayılar olmak üzere, $a^p \times b^q \times c^r$ çarpımının pozitif tam bölenlerinin sayısı $(p+1) \times (q+1) \times (r+1)$ dir. Eğer daha fazla asal çarpan var ise, her biri için yeni bir çarpım eklenir.

Çarpan Ağacı



$$120=2^3 \times 3 \times 5$$

Bunları da bilelim!

➤ İki doğal sayının 1'den başka ortak böleni yoksa (asal çarpanları farklı ise), bu sayılara aralarında asal sayı denir.

➤ Fibonacci sayıları aralarında asaldır. 😊

➤ 9 sayısının tam bölenleri 1, 3 ve 9'dur. 8 sayısının tam bölenleri 1, 2, 4 ve 8'dir. 8 ve 9 sayısının 1'den başka ortak böleni olmadığından aralarında asal sayılardır.

➤ Siz de başka aralarında asal sayılar bulabilir misiniz? 😊



Öklid
(M.Ö. 325 - M.Ö. 265)

Yunan matematikçi, en çok geometri üzerine yazdığı "Elementler" adlı eseriyle tanınır ve "Geometrinin Babası" olarak kabul edilir. Elementler kitabı, 19. yüzyılın sonlarına kadar oldukça etkili bir matematik öğretim kitabı olarak kalmış ve dünyada en çok yayınlanan kitaplardan biri olmuştur. Michael H. Hast tarafından yapılan bir listede Öklid, tarihteki en etkili 14'üncü kişi olarak kabul edilir. [106]

Mükemmel Sayı

Sizce bir sayı ne zaman mükemmel olabilir? 😊

1 Mükemmel sayı nedir?

Matematikçiler, kendisi hariç tüm pozitif tam bölenlerinin toplamı kendisine eşit olan doğal sayıyı "**mükemmel sayı**" olarak tanımlamaktadır.

Haydi, örnek verelim!

28 sayısını düşünelim. 1, 2, 4, 7, 14 ve 28 bu sayının pozitif tam bölenleridir.

$1+2+4+7+14=28$ olduğundan, **28 sayısı mükemmel sayıdır.** 😊

Öklid, M.Ö. 300'lü yıllarda mükemmel sayıları üretmek için gereken formülü bulmuştur. Bu formülün doğruluğunu 2000 yıl sonra Euler ispatlamıştır. Öklid - Euler teoremindeki bu formül, tüm mükemmel çift sayıları üretmektedir. Bu teorem şunu söylemektedir:

$2^n - 1$ asal sayı ise, $2^{n-1}(2^n - 1)$ mükemmel sayıdır.

Haydi, örnek verelim!

$n=5$ için, $2^5 - 1 = 31$ asal sayıdır ve $2^{5-1}(2^5 - 1) = 496$ mükemmel sayıdır. !

$n=4$ için, $2^4 - 1 = 15$ asal sayı değildir. Bu sebeple teoremi kullanamayız.



Leonhard Euler
(1707 - 1783)

İsviçre'nin Basel kentinde doğmuştur. Modern matematiğin ayrılmaz bir parçası olan birçok kavramı geliştirmekten sorumlu olan 18'inci yüzyıl fizikçisi ve bilimcidir. Geometri, trigonometri ve kalkülüs alanlarına büyük katkıda bulunmuştur. 1727'de Rusya'ya taşınan Euler, St. Petersburg Akademisi'ne Fizik profesörü olarak katılmadan ve daha sonra Matematik bölümünün başına geçmeden önce donanmada görev yapmıştır. [107]

2 $2^n - 1$ sayısı asal ise, n sayısı da asal mıdır?

➤ $2^n - 1$ formundaki asal sayılara **Mersenne asal sayıları** denir.

➤ $2^n - 1$ sayısı asal ise, n sayısı da asaldır. Fakat bunun tersi doğru değildir. Yani n sayısı asal ise, $2^n - 1$ sayısı asal olmak zorunda değildir. Örneğin;

n = 11 asal sayıdır; fakat, $2^{11} - 1 = 2047$ asal değildir.

496 8128 33550336

En küçük mükemmel sayı kaçtır, bulabilir misiniz?

28



Bunları da bilelim!

➤ Bütün mükemmel sayılar çift sayıdır. Tek mükemmel sayıların var olup olmadığı hala bilinmemektedir.

➤ Tüm mükemmel sayılar 6 veya 8 ile biter.

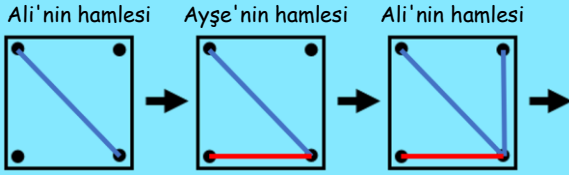
➤ Şifreleme yöntemlerinde mükemmel sayılar ve Mersenne sayıları sıklıkla kullanılmaktadır.

➤ Öklid'in bölme işlemindeki zarafet ve sanatsallığı yakalama merakı, insanoğlunu 2000 yılı aşkın zamandır bu sayıları aramaya teşvik etmiştir.

Haydi Oyun Zamanı!

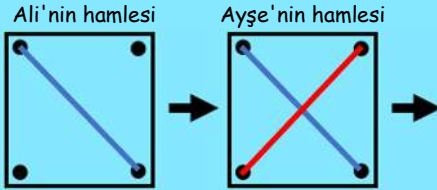
Ali ve Ayşe bir oyun oynamaya karar verirler. Kağıda bir dörtgenin köşelerini oluşturacak şekilde 4 nokta işaretlerler ve sırayla bu dört noktadan herhangi ikisini birleştirirler. Daha önce birleştirilmiş iki noktayı birleştirmemek şartıyla, ilk üçgeni oluşturmak zorunda kalan oyunu kaybetmektedir. **Oyuna başlayanın oyunu kazanmak için yapması gereken hamle nedir?**

Ali mavi kalem kullansın, Ayşe ise kırmızı. Oyuna Ali başlasın.



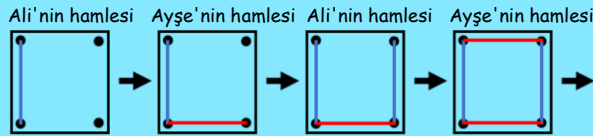
Yukarıda görüleceği gibi Ayşe, hangi hamleyi yaparsa yapsın kaybedecektir.

Ayşe tekrar oyuna başlamak ister, bu sefer ilk hamlesini değiştirecektir:



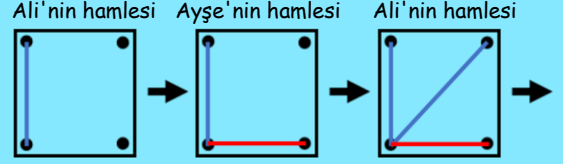
Ali, hangi hamleyi yaparsa yapsın kaybedecektir. Böylece Ali oyuna köşegen çizerek başladığında Ayşe de köşegen çizerse, Ali'yi yenebileceğini görmüştür.

Peki, Ali oyuna dörtgenin kenarlarından birini çizerek başlarsa ne olur?



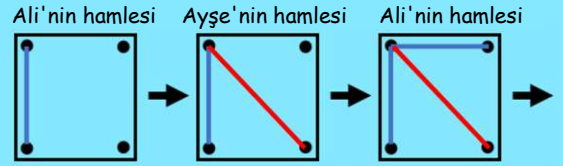
Yukarıdaki durumda Ali kaybedecektir.

Ali, ikinci hamlesini değiştirirse kazanabilir mi?



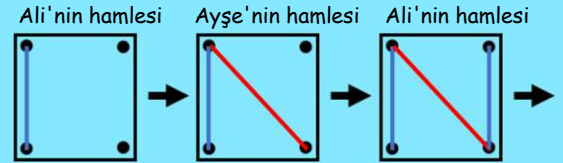
Evet, Ali kazanacaktır.

Şimdi, Ayşe kazanmanın bir yolunu arar ve ilk hamlesini değiştirmeye karar verir:



Bu durumda yine Ayşe kaybedecektir.

Yukarıda Ali ikinci hamlesini değiştirseydi, Ayşe kazanabilir miydi?



Hayır, kazanamazdı.

Sonuç olarak Ali, oyuna dörtgenin kenarlarından birini çizerek başlar ve dikkatli oynarsa kazanabileceğini görmüştür.

Peki, oluşturulan üçgenin 3 köşesinin de dörtgenin köşeleri olması koşulu altında oyunu kim kazanırdı?

Haydi Oyun Zamanı!

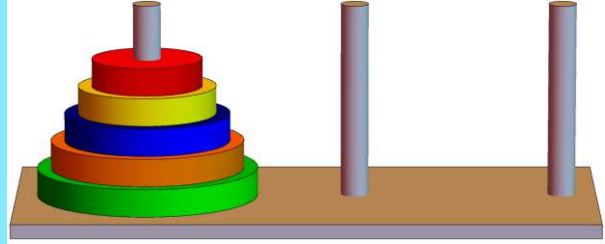
Hanoi Kulesi bulmacası, Fransız matematikçi Edouard Lucas tarafından 1883'te sunulmuştur.

1 Hanoi kulesi bulmacası nedir?

Bir çubuk üzerinde alttan üste doğru, en büyükten en küçüğe doğru sıralanmış şekilde bir disk yığını, iki boş çubukla birlikte verilmektedir. En sol çubuktaki disk yığını, aynı şekilde en sağ çubuğa taşımak için gereken minimum hareket sayısı nedir?

Kurallar:

1. Her hamlede sadece 1 disk taşınabilir.
2. Hiçbir disk kendisinden küçük bir diskin üzerine koyulamaz.



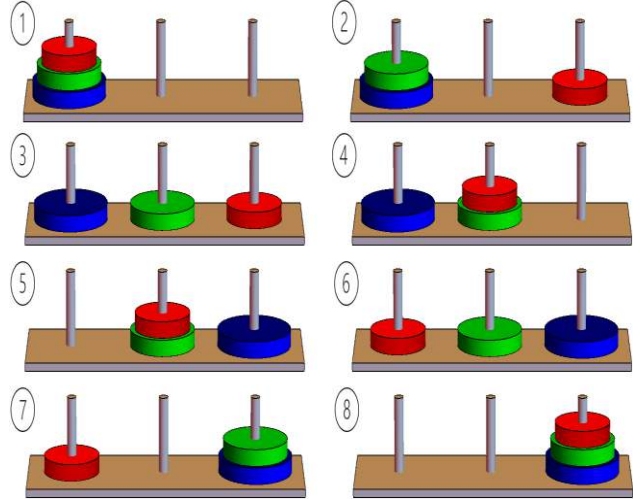
2 N adet diski taşımak için gereken minimum hareket sayısı nedir?

Elimizde çubuğa dizili 3 disk olsun. Bu 3 diski, en soldaki çubuktan en sağdaki çubuğa taşımak için gereken hareket sayısı en az 7'dir (Sağdaki resme bakınız).

Disk sayısı	Hareket sayısı
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127

Bazı disk sayıları için gereken hamle sayısı tabloda gösterilmiştir. Burada bir düzen fark ettiniz mi?

N adet diski taşımak için gereken minimum hareket sayısı $2^N - 1$ dir.



Siz de bu oyunu, 3 adet çubuk ve ortasında delik olan farklı boyutta yuvarlak kağıtlar kullanarak oynamayı deneyebilirsiniz.

Bunları da bilelim!

Hanoi kulesi bulmacası, matematik öğretiminde eğitici bir oyun olarak birçok ülkenin öğretim programındadır. Öğrencilere; üslü sayılar, problem çözme stratejisi, tablo yapma, bağlantı kurma ve akıl yürütme becerilerini kullanmayı öğretir.

- N tam sayı olmak üzere, $2^N - 1$ formundaki sayılar **Mersenne sayıları** olarak isimlendirilmektedir. Hatırlarsanız N asal ise, bu sayılara Mersenne asal sayıları demiştik.
- O halde, Hanoi kulesi bulmacasında N adet disk için gereken minimum hareket sayısı Mersenne sayıları ile bulunur diyebiliriz.

Kümeler

Kümelerin Venn şeması ile gösterimini ilk kim kullanmıştır?



Georg Cantor
(1845 - 1918)

Alman matematikçi, St. Petersburg, Rusya'da doğmuştur. Kümeler kuramının kurucusudur. Sonsuz küme kavramına matematiksel bir tanım getirmiş ve reel sayıların sonsuzluğunun doğal sayıların sonsuzluğundan daha büyük olduğunu ispatlamıştır. Cantor'un buluşlarının Matematik ve Felsefe önemli yeri vardır. [108]

1 Küme nedir?

Küme, iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu veya koleksiyondur.

Haydi, örnek verelim!

Sınıfımızdaki gözlüklü öğrenciler bir küme belirtirken, dünyadaki iyi insanlar bir küme belirtmez. Çünkü iyi kavramı kişiden kişiye değişebilmektedir.

Kümeleri gösterirken ortak özellik, liste veya Venn şeması yöntemleri kullanılır.

Haydi, örnek verelim!

Okulumuzda 6A sınıfındaki gözlüklü öğrencileri gösteren küme:

$A = \{6A \text{ sınıfındaki gözlüklü öğrenciler}\} = \{\text{Ayşe, Ali, Mehmet, Buket}\}$ şeklinde gösterilebilir.



Bir nesnenin kümenin elemanı olduğu "∈" işareti ile gösterilir.

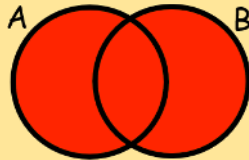
Örneğin; A kümesi için, Mehmet ∈ A, Buket ∈ A yazılır.

Unutmayalım ki, kümenin her bir elemanı yalnızca bir kez yazılır ve elemanların yerinin değiştirilmesi yeni bir küme oluşturmaz.

2 Kümelerin birleşimi

A kümesi ile B kümesinin bütün elemanlarını içeren kümeye bu iki kümenin birleşimi denir ve $A \cup B$ şeklinde gösterilir.

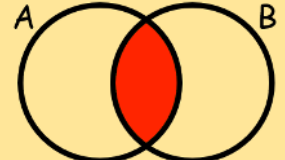
A ve B kümesinin birleşimi kırmızıyla taralı bölgedir.



3 Kümelerin kesişimi

A kümesi ile B kümesinin sadece ortak elemanlarından oluşan kümeye bu iki kümenin kesişimi denir ve $A \cap B$ şeklinde gösterilir.

A ve B kümesinin kesişimi kırmızıyla taralı bölgedir.



Bunları da bilelim!

Venn şemasını bulan ilk kişi John Venn'dir; bu yüzden, kendi ismini vermiştir. Gonville&Caius koleji/Cambridge yemek salonunun penceresindeki çizim ile Venn'in çalışması anılmaktadır.



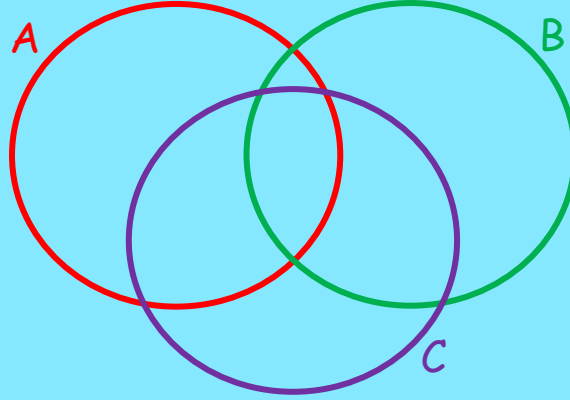
Bir A kümesinin eleman sayısı $s(A)$ ile gösterilir. A kümesi ile B kümesinin birleşiminin eleman sayısı $s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$ eşitliği ile bulunur.

Haydi Oyun Zamanı!



$A = \{\text{Çift sayılar}\}$, $B = \{\text{Asal sayılar}\}$, $C = \{\text{Tam kare sayılar}\}$ kümeleri olsun.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 sayılarını aşağıdaki Venn şemasına yerleştirebilir misiniz?

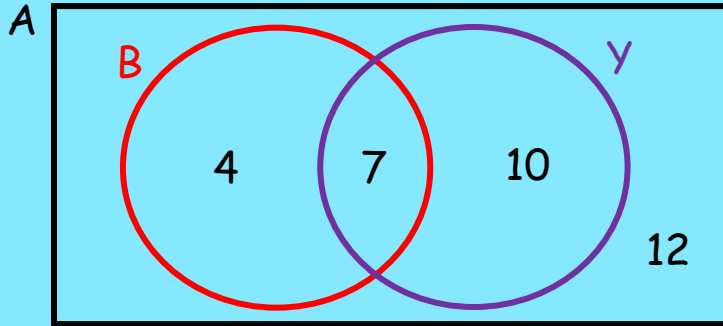


Aşağıdaki Venn şeması, 6A sınıfındaki öğrencilerin her sabah okula nasıl gittiklerini göstermektedir.

Bazı öğrenciler, hava durumuna bağlı olarak bisiklete binmekte veya yürümektedirler. Diğer öğrenciler arabaya binmektedir.

$A = \{\text{6A sınıfındaki öğrenciler}\}$, $B = \{\text{6A sınıfındaki öğrencilerden okula bisiklet ile gidenler}\}$,

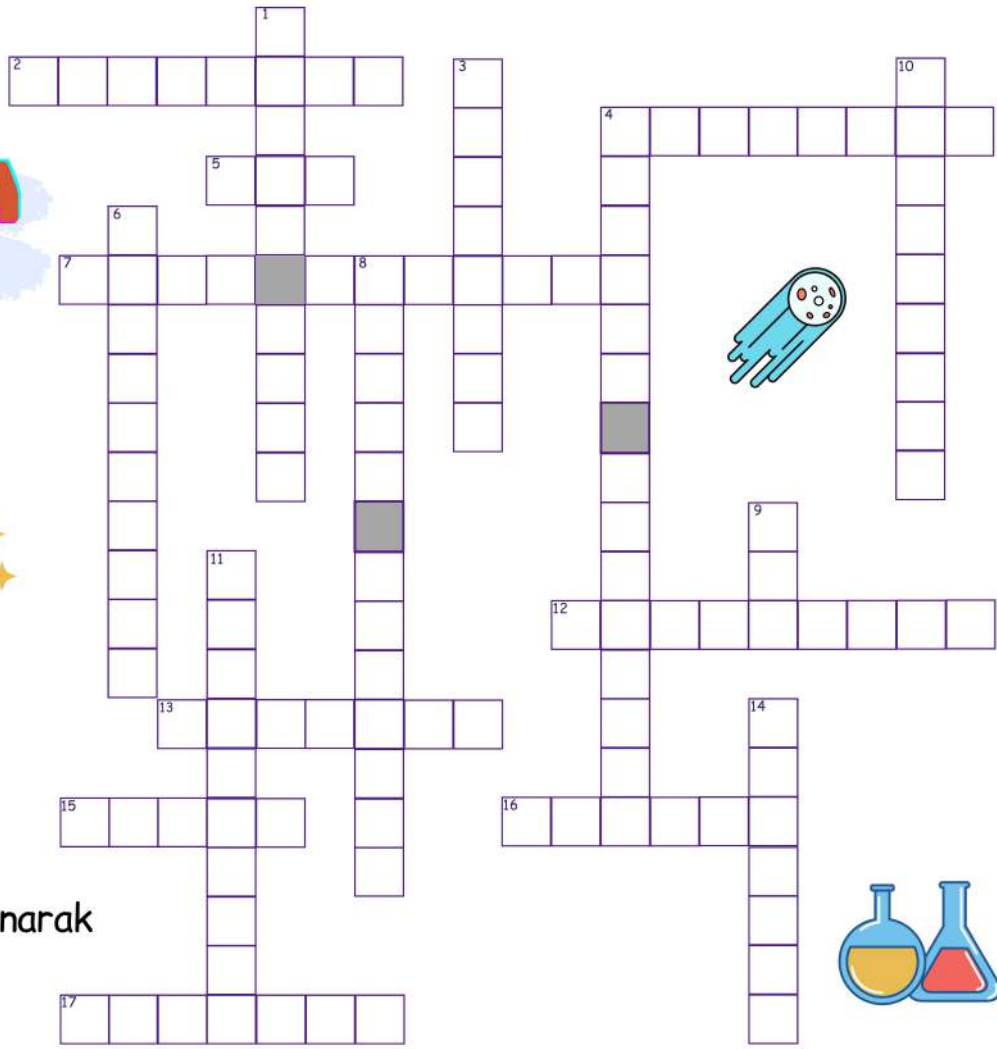
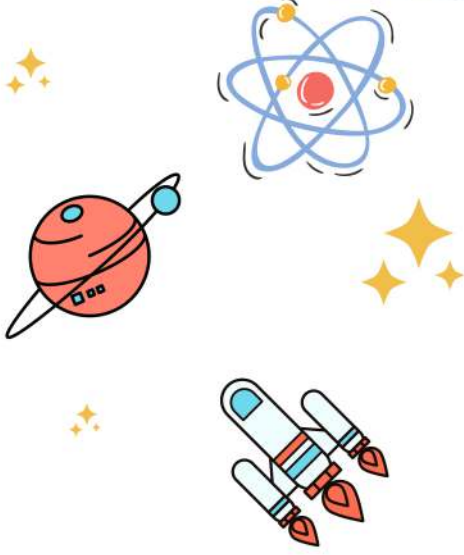
$Y = \{\text{6A sınıfındaki öğrencilerden okula yürüyerek gidenler}\}$ kümeleri olsun.



1. Hem bisiklete binen hem de yürüyen kaç öğrenci vardır?
2. Kaç öğrenci okula sadece bisikletle gitmektedir?
3. Kaç öğrenci okula sadece yürüyerek gitmektedir?
4. Kaç öğrenci araba ile okula gitmektedir?
5. Okula hiç bisikletle gitmeyen toplam öğrenci sayısı nedir?



ÇENGEL BULMACA



Aşağıdaki ipuçlarını kullanarak
bulmacayı çözünüz.



SOLDAN SAĞA

- 2'den büyük her çift sayının iki asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini iddia eden problemin adı
- İki kutbu olan, demir, nikel gibi maddeleri çekebilen cisim
- İçinde çözüldüğü çözeltilerde hidroksil iyonlarının miktarının artmasına sebep olan madde
- Verilerin istatistiksel yöntemler aracılığıyla anlamlı ve yararlı bilgiler haline getirilmesi işlemi
- Birbirleriyle tam olarak özdeşleşmeyen maddelerden elde edilen karışımlara verilen isim
- 1'den büyük tüm doğal sayıların 1'e indirgenebildiğini iddia eden problemin adı
- Bir işlemi gerçekleştirmek için ardışık bir program parçasının yürütülmesiyle ortaya çıkan işlemler dizisi
- Damarlı bitkilerde su ve suda çözünür besinleri taşıyan iletim dokusunun adı
- Saniye başına düşen titreşim/devir sayısına verilen isim

YUKARIDAN AŞAĞIYA

- Bir bilgisayarın düşünme ve öğrenme yeteneğine verilen isim
- Doğruluk değeri her zaman 1 olan önermelere verilen isim
- Sistemlerin deneyimden otomatik olarak öğrenmesini ve gelişmesini sağlayan yapay zeka uygulaması
- Bir canlının şekil değişikliği geçirmesine verilen isim
- Mantıksal işlemlerden ziyade nesnelere ve nesnelere üzerinde işlemlere odaklanan programlama dilinin adı
- Güneş spektrumunda en çok kırılan renk
- Her sayının kendinden önceki sayı ile toplanması sonucu oluşan sayı dizisinin adı
- Maddenin enerjisinin arttığı ve ortamın sıcaklığının azaldığı tepkimelere verilen isim
- Hücrenin içine su almasıyla oluşan basınç

Tavsiye Ettiğimiz Kaynaklar



Bilgisayar Bilimleri alanında tavsiye edilen kaynaklar:

- <https://see.stanford.edu/>
- [https://ocw.mit.edu/search/?s=department course numbers.sort coursenum#electrical-engineering-and-computer-science](https://ocw.mit.edu/search/?s=department%20course%20numbers.sort%20coursenum#electrical-engineering-and-computer-science)
- <https://github.com/>
- <https://www.w3schools.com/>
- <https://www.codecademy.com/catalog>
- <https://www.geeksforgeeks.org/>
- <https://www.javatpoint.com/>
- <https://www.tutorialspoint.com/index.htm>
- <https://www.codechef.com/>
- <https://www.codeforces.com/>



Biyoloji alanında tavsiye edilen kaynaklar:

- <https://www.iucnredlist.org/>
- <https://amphibiaweb.org/>
- <http://www.reptile-database.org/>
- <https://evrimagaci.org>
- <https://identify.plantnet.org>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <https://www.tramem.org/memeliler/?fsx=@>
- <https://learn.genetics.utah.edu/>
- Pough, F.H., Janis, C.M., Heiser, J.B. 2014. *Vertebrate Life*. 9th Edit. Pearson.
- Reece, Jane B., et al. *Campbell biology*. Vol. 9. Boston: Pearson, 2014.
- Crueger, Wulf, et al. "Biotechnology: a textbook of industrial microbiology." (1990).



Fizik alanında tavsiye edilen kaynaklar:

- <https://bilimcocuk.tubitak.gov.tr/arsiv-konu/deney>
- <https://tr.tristarhistory.org/physics-kids>
- <https://www.youtube.com/c/Bilim101>
- <https://www.youtube.com/user/maricv84>
- "365 Bilim Etkinliği", Lucy Bowman, Minna Lacey, Lisa Gillespie, Tübitak yayınları, 2019.
- "Bilimsel deneyler", Jane Bingham, Tübitak yayınları, 2014.
- "Dahiler Sınıfı Seti", Domingo yayınevi, 2021.
- <https://www.khanacademy.org>
- Physics for Kids - <https://www.ducksters.com>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu>



İstatistik alanında tavsiye edilen kaynaklar:

- <https://istatistik.deu.edu.tr/>
- <https://thisisstatistics.org>
- <https://www.ted.com/search?q=statistics>
- <https://www.amstat.org>
- <https://www.worldbank.org/en/home>
- <http://www.tuik.gov.tr/>
- <https://statquest.org>
- <https://evrimagaci.org>
- Utts, J. M. (1996). *Seeing through statistics*. Belmont: Duxbury Press.
- Gonick, L., & Smith, W. (1993). *The cartoon guide to statistics*.



Kimya alanında tavsiye edilen kaynaklar:

- <https://bilimcocuk.tubitak.gov.tr/>
- <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/>
- "Classic Chemistry Experiments", Kevin Hutchings, Royal Society of Chemistry, 1997.
- "Kimyanın Öyküsü", Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Başvuru Kitaplığı, 4. Basım, ISBN: 975-403-181-9.
- "107 Kimya Öyküsü", L. Vlasov; D. Trifonov, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Tübitak Yayınları.
- "Kimya", Jack Challoner, Tübitak Yayınları.
- "Maddenin Son Yapıtaşları", Gerard't Hooft, Popüler Bilim KİTAPLARI.
- Atkins, P., & Jones, L. (2007). *Chemical principles: The quest for insight*. Macmillan.



Matematik alanında tavsiye edilen kaynaklar:

- <https://math.deu.edu.tr/>
- <https://www.matematikdunyasi.org/>
- <https://nesinkoyleri.org/>
- <https://nesinkoyleri.org/events/2022-ortaokullar-icin-cebir-programi/>
- <https://tmd.org.tr/language/tr/>
- <http://www.turkmath.org/beta/index.php>
- <http://www.matder.org.tr/>
- <https://www.talesmatematikmuzesi.com/>
- <https://www.imaginary.org/tr>
- <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/ayin-matematik-sorusu>
- <https://bilimolimpiyatları.tubitak.gov.tr/tr/uluslararası-bilim-olimpiyatları#matematik>

Bu kitaptaki bazı şekil ve resimler için aşağıdaki internet adreslerinden faydalanılmıştır.



Bilgisayar Bilimleri alanında kullanılan kaynaklar:

- [1] <https://cutt.ly/jJlb3At> (Sayfa: 2)
 [2] <https://cutt.ly/qJlb47t> (Sayfa: 12)
 [3] https://tr.wikipedia.org/wiki/Gottfried_Leibniz (Sayfa: 12)
 [4] <https://delphipages.live/tr/bilim/matematik/william-oughtred> (Sayfa: 13)
 [5] <https://shorturl.at/erGJ5> (Sayfa: 14)
 [6] https://tr.wikipedia.org/wiki/Dennis_Ritchie (Sayfa: 14)
 [7] https://www.turkcewiki.org/wiki/%C3%87izge_teorisi (Sayfa: 15)
 [8] https://tr.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler (Sayfa: 15)
 [9] https://en.wikipedia.org/wiki/Allen_Newell (Sayfa: 16)
 [10] <https://www.patika.dev/bootcamp-technology/c> (Sayfa: 17)
 [11] https://tr.wikipedia.org/wiki/Alan_Kay (Sayfa: 17)
 [12] https://stringfixer.com/tr/Edgar_F_Codd (Sayfa: 18)
 [13] <https://computerhistory.org/blog/in-his-own-words-gary-kildall/> (Sayfa: 19)
 [14] <https://l24.im/SFzq> (Sayfa: 20)
 [15] [https://tr.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_\(bilgisayar_bilimci\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_(bilgisayar_bilimci)) (Sayfa: 20)



Biyoloji alanında kullanılan kaynaklar:

- [16] <https://teachingscience.us/> (Sayfa: 23)
 [17] t.ly/ZX7u (Sayfa: 23)
 [18] https://jag.journalagent.com/tkd/pdfs/TKDA_26_3_190.pdf (Sayfa: 24)
 [19] <https://www.thebloodproject.com/william-harvey-on-the-blood/> (Sayfa: 24)
 [20] <https://bilimfili.com/baskalasim-nasil-evrimlesti> (Sayfa: 25)
 [21] <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z98p34j/revision/3> (Sayfa: 26)
 [22] <https://identify.plantnet.org/tr/the-plant-list/observations/1010733206> (Sayfa: 26)
 [23] <https://dogabilim.org/robert-hooke-kimdir/> (Sayfa: 27)
 [24] <https://globalvoices.org/> (Sayfa: 27)
 [25] http://www.biodiversityexplorer.info/plants/fabaceae/phaseolus_vulgaris.htm (Sayfa: 28)
 [26] <https://www.carnivorouplants.co.uk/> (Sayfa: 28)
 [27] <https://kidsgardening.org/resources/garden-activities-seed-viewer/> (Sayfa: 28)
 [28] <https://www.open.edu/> (Sayfa: 28)
 [29] <https://acikders.ankara.edu.tr/> (Sayfa: 28)
 [30] <https://cnr.ncsu.edu/> (Sayfa: 28)
 [31] <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z98p34j/revision/3> (Sayfa: 28)
 [32] <https://www.sciencefacts.net/oxygen-cycle.html> (Sayfa: 29)
 [33] t.ly/fAck (Sayfa: 29)
 [34] t.ly/mD_J (Sayfa: 29)
 [35] <https://www.nwf.org/> (Sayfa: 29)
 [36] <https://cografyahocasi.com/sozluk/oksijen-dongusu.html> (Sayfa: 29)
 [37] <https://content.ces.ncsu.edu/> (Sayfa: 30)
 [38] <https://www.science.org/> (Sayfa: 30)
 [39] <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1945/fleming/facts/> (Sayfa: 30)
 [40] <https://bio.libretexts.org/> (Sayfa: 30)
 [41] <https://brightly.eco/can-you-eat-moldy-cheese/> (Sayfa: 30)
 [42] <https://greatist.com/health/what-happens-when-you-eat-mold> (Sayfa: 30)
 [43] <https://eol.org/pages/18325> (Sayfa: 31)
 [44] t.ly/YUTY (Sayfa: 31)
 [45] <https://www.ncchurches.org/2015/08/the-rotten-fruit-of-hatred/> (Sayfa: 31)
 [46] <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1923/banting/facts/> (Sayfa: 32)
 [47] <https://www.bluebearwood.co.uk/dissolving-expanding-and-bouncing-eggs/> (Sayfa: 32)
 [48] <https://healthability.org.au/articles/covid-19-cavities/> (Sayfa: 32)
 [49] <https://www.vdh.virginia.gov/> (Sayfa: 32)
 [50] <https://www.welliahealth.org/2020/01/added-sugar-where-is-it-hiding/> (Sayfa: 32)
 [51] <https://codakid.com/middle-school-science-experiments/> (Sayfa: 32)



Fizik alanında kullanılan kaynaklar:

- [52] <https://www.vectorstock.com/> (Sayfa: 35 - 43)
 [53] <https://www.bilgicik.com/> (Sayfa: 36)
 [54] <https://www.freepik.com/> (Sayfa: 36, 38, 41, 42)

[55] <https://www.maglev.net/> (Sayfa: 37)

[56] <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/> (Sayfa: 39)

[57] <https://www.britannica.com/> (Sayfa: 36, 38, 40, 42)

[58] <https://www.pyroistech.com/the-speed-of-light-controversy/> (Sayfa: 43)



İstatistik alanında kullanılan kaynaklar:

- [59] <https://www.vectorstock.com/> (Sayfa: 5, 47, 48, 50)
 [60] <https://www.modelerp.com/> (Sayfa: 5)
 [61] <https://www.unikesfet.com/> (Sayfa: 5)
 [62] <https://www.isokaltebelgesi.com/> (Sayfa: 5)
 [63] <https://www.businessworldglobal.com/> (Sayfa: 5)
 [64] <https://www.dia-yazilim.com/> (Sayfa: 5)
 [65] <https://www.freepik.com/> (Sayfa: 5, 47, 51)
 [66] <https://www.webtasarimkurallari.com/> (Sayfa: 5)
 [67] <https://www.benoyum.com/> (Sayfa: 47)
 [68] <https://www.shutterstock.com/> (Sayfa: 47 - 52, 54)
 [69] <https://www.matematikciler.com/pierre-de-fermat/> (Sayfa: 48)
 [70] <https://data.tuik.gov.tr/> (Sayfa: 48, 49)
 [71] <https://fisoloji.com/> (Sayfa: 48)
 [72] <https://www.matematiksel.org/> (Sayfa: 48, 50, 51)
 [73] https://stringfixer.com/tr/Data_Presentation_Architecture (Sayfa: 49)
 [74] <https://www.canstockphoto.com/> (Sayfa: 49)
 [75] <https://www.kisa.link/Qao8> (Sayfa: 50)
 [76] <https://www.acibadem.com.tr/> (Sayfa: 50)
 [77] https://tr.wikipedia.org/wiki/Blaise_Pascal (Sayfa: 50)
 [78] <https://www.kisa.link/Q5qu> (Sayfa: 50)
 [79] <https://www.kisa.link/Q5qz> (Sayfa: 50)
 [80] <https://prezi.com/p/vxcsqjln9uae/veri-toplama-ve-degerlendirme/> (Sayfa: 51)
 [81] <https://www.kisa.link/Qao4> (Sayfa: 51)
 [82] <https://www.kisa.link/QanW> (Sayfa: 51)
 [83] https://tr.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing (Sayfa: 52)
 [84] https://tr.wikipedia.org/wiki/Yapay_zekâ (Sayfa: 52)
 [85] <https://l24.im/nKs6f> (Sayfa: 53)
 [86] <https://l24.im/jcMg4> (Sayfa: 54)
 [87] <https://l24.im/jsFGD> (Sayfa: 54)
 [88] https://tr.wikipedia.org/wiki/Galton_kutusu (Sayfa: 55, 56)
 [89] <https://www.matematiksel.org/kaderin-matematigi/> (Sayfa: 55 - 57)
 [90] <https://abakcus.com/diy/how-to-make-a-galton-board/> (Sayfa: 55 - 57)
 [91] <https://mathigon.org/task/galton-board> (Sayfa: 55 - 57)
 [92] <https://l24.im/IKa802q> (Sayfa: 56)
 [93] https://tr.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_Gauss (Sayfa: 56)
 [94] <https://mathigon.org/task/break-the-code> (Sayfa: 58)



Kimya alanında kullanılan kaynaklar:

- [95] <https://www.vectorstock.com> (Sayfa: 6)
 [96] <https://l24.im/8AfW> (Sayfa: 61)
 [97] <https://l24.im/z70oCy> (Sayfa: 61)
 [98] <https://l24.im/43WB> (Sayfa: 62, 63, 71)
 [99] <https://l24.im/timN> (Sayfa: 62, 64, 66, 68, 70)
 [100] <https://l24.im/1fa> (Sayfa: 63 - 65, 67, 68, 71)
 [101] <https://l24.im/4mzDp> (Sayfa: 63 - 65, 67, 68, 71)



Matematik alanında kullanılan kaynaklar:

- [102] <https://www.matematiksel.org/goldbach-hipotezi-nerdir/> (Sayfa: 76)
 [103] https://en.wikipedia.org/wiki/Lothar_Collatz (Sayfa: 77)
 [104] <https://www.fizikist.com/fibonacci-dizisi-nerdir> (Sayfa: 78)
 [105] https://tr.wikipedia.org/wiki/Eug%C3%A8ne_Charles_Catalan (Sayfa: 81)
 [106] <https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/oklid.pdf> (Sayfa: 82)
 [107] https://tr.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler (Sayfa: 83)
 [108] https://tr.wikipedia.org/wiki/Georg_Cantor (Sayfa: 86)

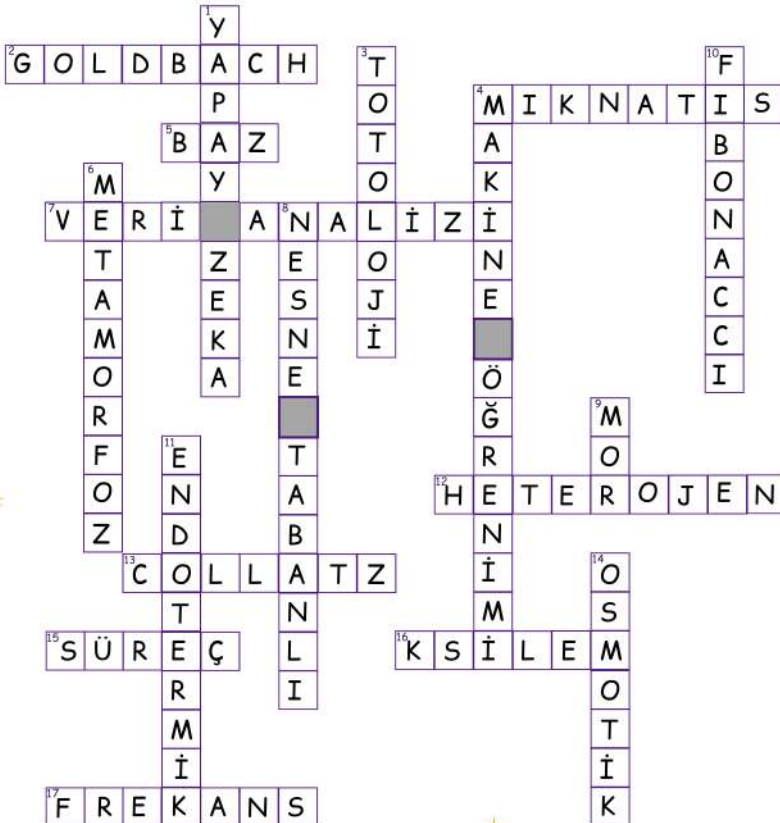
CEVAP ANAHTARI



KELİME AVI

B	M	H	S	L	P	V	Ü	Ö	O	Y	Ü	Ç	E	E	Y	
C	T	H	M	X	Ö	C	M	C	X	Ü	L	I	Z	L	P	E
K	Ç	O	J	E	X	E	R	Ç	F	L	U	Ş	E	E	H	J
M	U	K	O	R	R	O	I	D	J	Ö	I	K	C	Ü	G	D
K	T	K	Z	R	Ü	İ	U	Y	C	İ	T	T	U	B	K	O
F	C	D	R	X	J	E	S	D	L	R	Y	Ş	U	J	B	D
İ	V	L	E	O	P	L	J	T	O	Y	A	H	C	Ç	E	Ö
K	P	Ç	I	A	F	D	I	M	E	B	Ş	M	L	R	N	E
E	G	L	Ğ	Ğ	L	A	I	Ş	İ	M	J	F	G	D	N	N
T	H	F	İ	Z	A	K	M	R	İ	Ğ	İ	Ç	İ	I	B	G
A	H	Ü	Y	K	N	Ş	İ	E	M	K	G	Z	A	A	Ğ	Ö
H	J	J	I	A	L	S	U	X	S	İ	İ	Ç	K	G	G	D
Y	M	C	T	N	M	E	K	K	H	X	F	T	U	Ğ	K	L
O	Ğ	I	Y	P	D	Y	R	Ö	K	M	K	S	D	Ç	F	E
D	S	K	P	Ğ	O	İ	B	O	U	Ö	G	C	S	A	H	V
N	B	D	Ş	K	E	M	S	Y	F	M	G	S	D	A	E	H
N	M	G	C	C	C	Y	Ü	E	Ç	H	T	N	F	Ç	D	T

ÇENGEL BULMACA



EŞLEŞTİRME OYUNU

1. YÜZEY GERİLİMİ
2. EKZOTERMİK
3. TROPİZM
4. SİNİR AĞI
5. VERİ
6. SES
7. PASCAL ÜÇGENİ
8. ASİT
9. LİSTE
10. FLOEM
11. KÜF
12. OLASILIK
13. SÜBLİMLEŞME
14. YANKI
15. ÖNERME

NOTLAR



NOTLAR

