

Kazanım Odaklı Beceri Temelli Sorularla

ARI SORU BANKASI FEN BİLİMLERİ

7
-SINIF

Kazanım
Odaklı Sorular

MEB Tazri
Sorular

Beceri Temelli
Yeni Nesil Sorular

YAZILIDA
100 CEPTE
HEDİYE

Fatih AKYÜZ
Esra DEMİRÇİ - S. Derya ÖZKAN

Akılı
Tatlı

Başarı "İçinde"

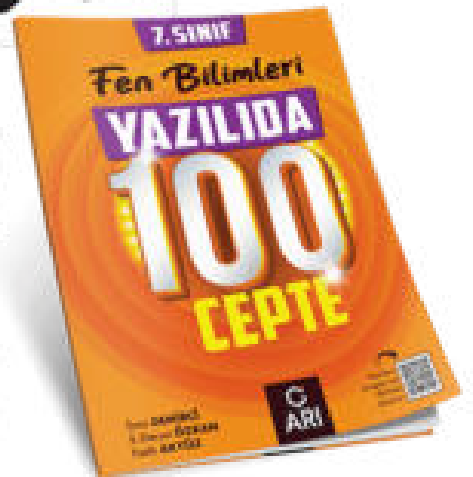
ARI



Video izlemek için
QR kodunu okutunuz



YAZILIDA
100 CEPTE
HEDİYE



7.SINIF

Fen Bilimleri

YAZILIDA

1000

CEPTE

Esra **DEMİRCİ**
S. Derya **ÖZKAN**
Fatih **AKYÜZ**

ARI

Yazılıların
cevapları için
QR Kodu
okutunuz.



Bu kitabın her hakkı Arı Yayıncılık'a aittir. İçindeki şekil, yazı, resim ve grafiklerin yayınevinin izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayımlanması ve depolanması yasaktır.

Her Yazılıdan
2 Adet

Toplam
8 Yazılı

Ünitelerin
Yazılı Kapsamlı
Konu Özeti

MEB
Kazanımlarına

Bire Bir
Uyumlu

Detaylı
Video
Çözüm

Yazılı Notu
Hesaplama

Yazılıda
Çıkabilecek
Sorular

YAZAR

Esra DEMİRCİ - S. Derya ÖZKAN
Fatih AKYÜZ

GÖRSEL YÖNETMEN

İhsan SONDOĞAN

GRAFİK - TASARIM

Meltem YÜKSEL - Nurcan KOCAMAN




BASIM YERİ

Aykut Basım (0212 428 52 74)



ARI YAYINCILIK

Osmangazi Mah. Gazi Cad. No:1 Kıraç-Esenyurt/İSTANBUL

Tel: 0212 879 20 60 - Faks: 0212 879 20 70 - info@ariyayin.com     /ariyayin

Bandrol uygulamasına ilişkin usul ve esaslar hakkındaki yönetmeliğin, 5. maddesinin ikinci fıkrası çerçevesinde bandrol taşıması zorunlu değildir.

Uzaya gönderilen ve uzaydan elde edilen verileri Dünya'ya ulaştıran teknolojilere **uzay teknolojileri** denir.

Gündelik Hayatımıza Giren Uzay Teknoloji Ürünleri

Uzay teknolojisi sayesinde geliştirilen yalıtım malzemeleri, alüminyum folyo, streç film, dijital saatler, bebek mamaları, kulak termometresi, şeffaf diş telleri, oksijen tüpleri, kısa dalga telsizler, yapay kalp pompası, konum belirleme sistemi (GPS), güneş enerji panelleri, şarjlı aletler, mikroçipler, ısıya dayanıklı kıyafetler ve teflon eşyalar günlük yaşantımızda kullandığımız uzay teknolojisi ürünüdür.

Uzay araştırmaları için üretilen teknolojik araçlar:



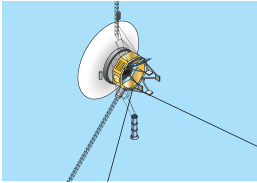
Uzay istasyonu

Dünya yörüngesinde dolaşan büyük uzay araçlarıdır. İçinde astronotların yaşayabileceği bir ortam bulunur.



Uzay Mekiği

Dünya ile uzay istasyonları arasında astronotların gidip gelmesini sağlayan ve tekrar kullanılabilir şekilde üretilen araçlardır.



Uzay Sondası

Uzay boşluğunda dolaşarak uzay araştırmaları için bilimsel veriler toplayan insansız robotik araçlardır.



Yapay Uydu

Ulusal ve uluslararası iletişimi ve gözlemi kolaylaştırmak, uzay araştırmalarına yardımcı olmak amacıyla insan eliyle yapılmış uydulardır.



Uzay Roketi

Roketler, uç kısmı uçuşu kolaylaştıracak şekilde yapılmış; yakıt, motor ve egzozdan oluşan silindirik şeklindeki araçlardır.

Türkiye'nin Uzay Filosu

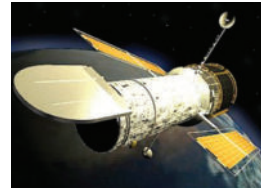
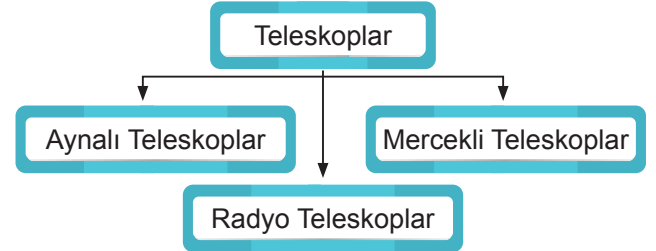
Türkiye'nin Uzay'a gönderdiği uyduların görevleri ve aktiflik durumları ile ilgili aşağıdaki tablo verilmiştir.

Durum - Uydu	Haberleşme	Gözlem, İstihbarat ve Keşif Uyduları
Aktif	Türksat 3A Türksat 4A Türksat 4B Türksat 5B	Göktürk - 1 Göktürk - 2 Rasat İMECE
Aktif olmayan	Türksat 1B Türksat 1C Türksat 2A	Bilsat
Gönderilirken Düşen	Türksat 1A	

Uzay Kirliliği



Dünya'nın çevresinde, değişik yörüngelerde dönen ve artık herhangi bir işlevi olmayan, insan yapımı cisimlerin tümü **uzay kirliliği** olarak adlandırılır. Uzayın bu denli kirlenmiş olması, astronomi faaliyetleri açısından risk oluşturmaktadır.



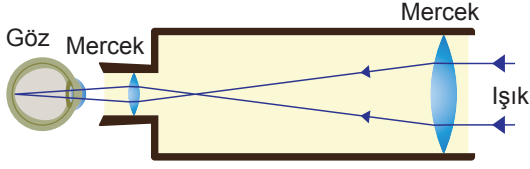
Uzay Teleskopları

Yeryüzündeki teleskoplardan daha uzak mesafeleri gösterebilen, uzayda belli bir yörüngede dolaşan güçlü gözlem araçlarıdır. Hubble (Habil) uzay teleskobu aynalı teleskoptur.

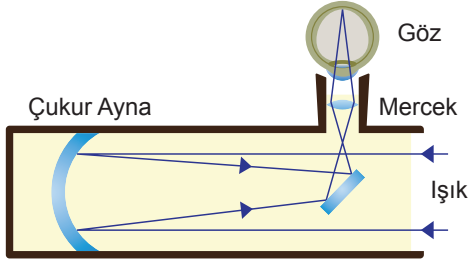


Radio Teleskoplar

Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayıp elektrik sinyaline dönüştürür. Bu sinyaller ile görüntü elde edilir.

Mercekli Teleskobun Yapısı:

Uzaydan gelen ışınları toplayan kısım ince kenarlı mercektir. Teleskobun açıklığı ve mercek ne kadar büyükse, teleskop o kadar fazla ışık toplar. Daha net bir görüntü elde edilir.

Aynalı Teleskobun Yapısı:

Uzaydan gelen ışınlar bir çukur ayna tarafından toplanır. Teleskobun açıklığı ve ayna ne kadar büyükse, teleskop o kadar fazla ışık toplar. Daha net bir görüntü elde edilir.

Işık Kirliliği

Işığın doğru zamanda, yerde ve miktarda kullanılması sonucu oluşur. Uzaydan gelen ışınların görülmesini engelleyerek, astronomik çalışmaları engeller.

Gözlemevi (Rasathane)

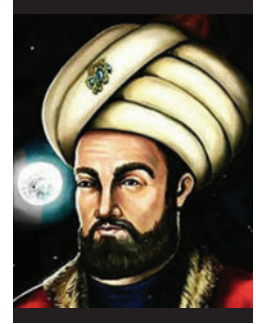
Gece gökyüzünün izlendiği özel yerlerdir. Günümüzde, yeryüzünde ve uzayda gözlemevleri kurulmakta, uzay araştırmaları gözlemevlerinde bulunan gelişmiş teleskoplarla yapılmaktadır. Işık kirliliğinin ve bulut oluşumunun az olduğu, şehir merkezinden uzakta bulunan yüksek yerlerde kurulması gerekir.

Gök Biliminin Gelişmesindeki Katkısı Olan Türk - İslam Astronomlar ve Çalışmaları**Uluğ Bey**

Yıldız kataloğu hazırlamış ve rasathane kurmuştur.

**Ali Kuşçu**

Fatih Külliyesi'nde bir güneş saati yapmış, İstanbul'un enlem ve boylam derecesini belirlemiştir. Ay'ın ilk haritasını çıkarmıştır. Ay'ın bir bölgesine ismi verilmiştir.

**Biruni**

Dünya'nın döndüğünü belirten, Japonya ve Amerika'nın varlığından ilk bahseden bilim insanıdır. Güneş ve gezegenlerin hareket yönleri ve meyillerini tespit etmiştir. Güneş ve gezegenlerin eğimini incelemiştir.

**Caca Bey**

Selçuklular döneminde "astronomi yüksekokulu" olarak hizmet veren medreseyi yaptırmıştır. Dünyada gözlemevi olarak yapılan ilk yapıdır. Gök cisimlerinin hareketlerini inceleyen gözlemevi olarak ayakta kalan tek medresedir.



Var olan her şeyi içinde bulunduran Dünya dışındaki sonsuz boşluğa uzay denir. Uzay boşluğunda bulunan tüm doğal cisimlerin ortak adı **gök cisimidir**.

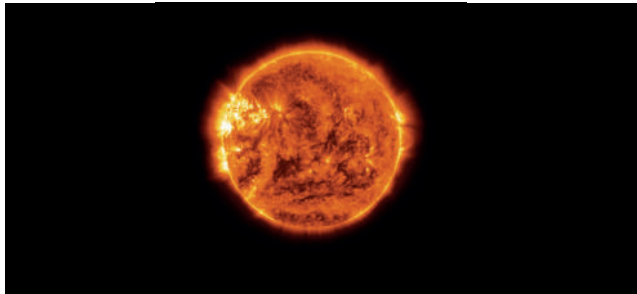
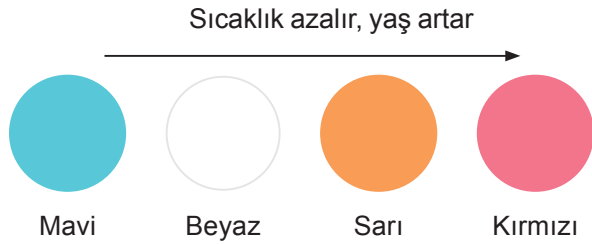
Yıldız Oluşumu

Yıldızların tüm özelliklerini başlangıçtaki kütlesi belirler. Yıldızlar sonsuza kadar var olamaz. Merkezlerinde bulunan yakıt zamanla biter. Böyle bir durumda yıldız değişime uğrar ve ölür. Yıldızların titreyimli görünmelerinin sebebi Dünya'dan çok uzak olmaları ve atmosferin bu ışınları etkilemesidir. Dünya'ya en yakın yıldız **Güneş**'tir. Güneş tüm canlılar için ısı ve ışık kaynağıdır.

Küçük kütleli yıldızlar zamanla enerjisi azalarak kırmızı deve, kırmızı devler de gezegenimsi bulutlara dönüşür. En son aşamada beyaz cüce oluşur.

Büyük kütleli yıldızlar zamanla enerjisi azalarak kırmızı süper deve, kırmızı süper dev de süpernova patlamalarıyla karadeliklere ve nötron yıldızına dönüşür.

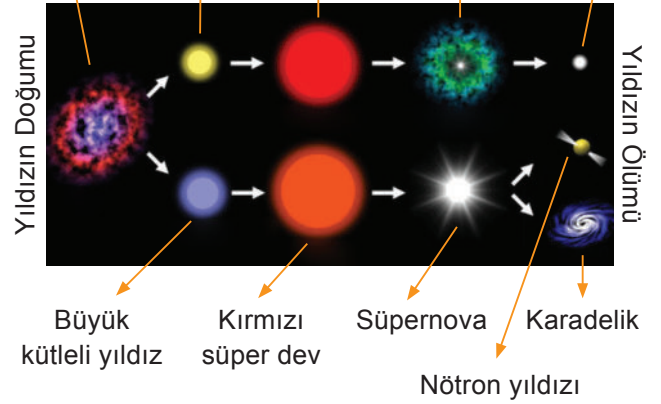
- Yıldızların yaydığı ışık, yaşları ve sıcaklıkları hakkında bilgi verir.



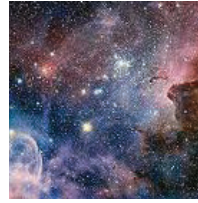
Güneş

- Sarı renkli ve orta sıcaklıkta bir yıldızdır.
- Dünya'ya en yakın yıldızdır.
- Dünya'dan gündüz görülen tek yıldızdır.

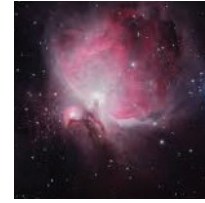
Nebula (Bulutsu) Küçük kütleli yıldız Kırmızı dev Gezegenimsi bulutsu Beyaz cüce



Nebula (Bulutsu)



Carina
Nebulası



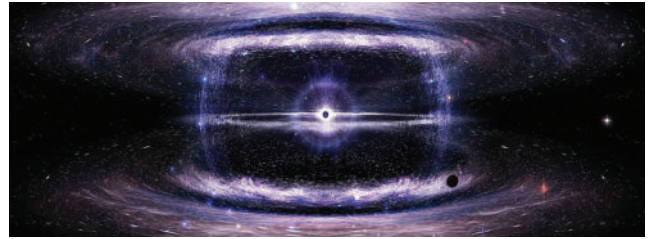
Orion
Nebulası



Atbaşı
Nebulası

Uzayda yıldızlar arasında kalan toz, hidrojen, helyum gibi maddelerden oluşan buluta benzer yapılardır. Yıldız oluşumunun ilk aşamasıdır.

Süpernova



Çok miktarda enerji yayan yıldız patlamalarıdır. Süpernova patlamaları büyük kütleli yıldızların çökmesi sırasında da meydana gelebilir.

Karadelik



Büyük kütleli yıldızların çökmesi sonucu oluşurlar. Uzayda bulunan gök cisimlerini yutarak içine çeken güçlü bir **çekim gücüne** sahiptir.

Takımyıldızlar

Dünya'dan bakıldığında bir arada duruyormuş gibi görünen yıldız gruplarına **takımyıldız** denir.



Orion (avcı)

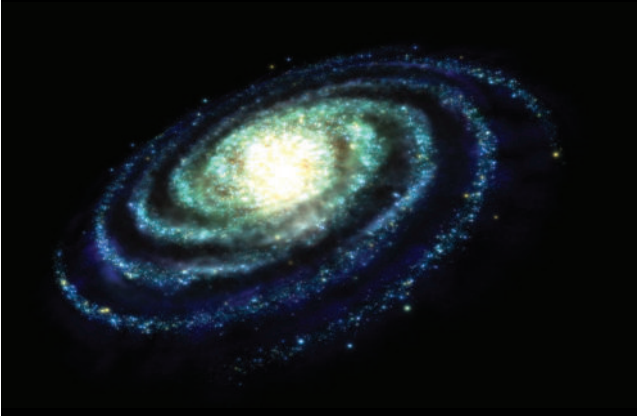
Büyük Ayı

Küçük Ayı

Takımyıldızda bulunan yıldızlar bir aradaymış gibi görünmelerine rağmen **birbirinden çok uzakta** bulunur.

Galaksi (Gök Ada)

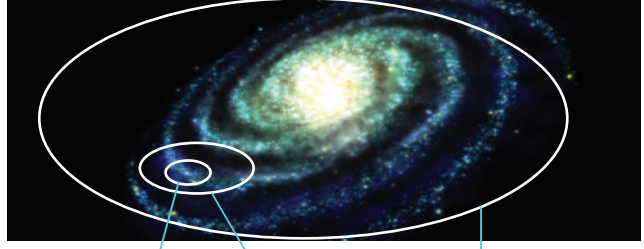
- ▶ Aralarında oluşan kütle çekim kuvveti etkisiyle birbirine bağlı olan yıldız, gezegen, uydu, toz ve gaz bulutlarından oluşan dev sistemlerdir.
- ▶ Dönme hareketi yaparlar.
- ▶ Sarmal, eliptik, düzensiz ve çubuklu sarmal şekilli milyonlarca gökada (galaksi) vardır. Sarmal galaksilere örnekler:



Samanyolu



Andromeda



Güneş Sistemi

Samanyolu Galaksisi'nin
Avcı (Orion) kolunda bulunur.

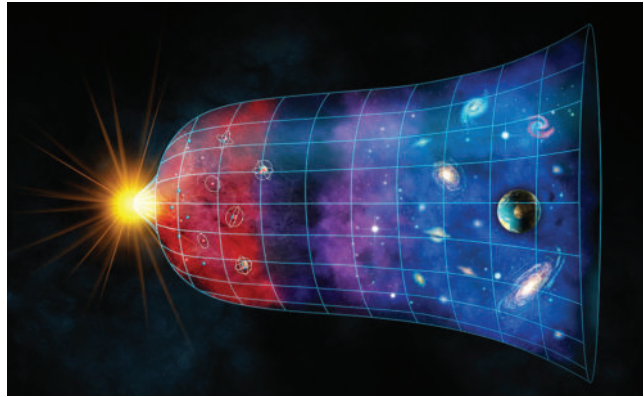
Güneş sistemimiz sekiz gezegeni ile birlikte **Samanyolu Galaksisi'nde** yer alır.

Uzay = Evren - Dünya:

- ▶ Aradaki boşluklarla birlikte gök cisimlerinin tümü **Evren'i** oluşturur.
 - ▶ Evrenin Dünya dışında kalan kısmına **Uzay** denir
- Uzay = Evren - Dünya

Büyük Patlama Teorisi (Big - Bang)

- ▶ Evrenin oluşumu ile ilgili genel kabul görmüş en temel görüştür.
- ▶ Evren büyük bir patlama ile oluşmuştur.
- ▶ Bu teoriye göre evren **sürekli genişlemektedir**. Evrenin bir başlangıcı ve sonu vardır.



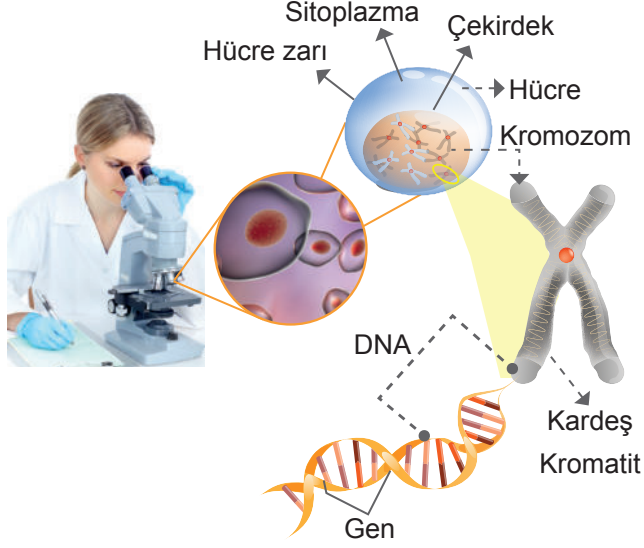
Gök bilimci Edwin Hubble (Edvin Habıl), 1929 yılında galaksilerin hem birbirinden hem de Dünya'dan uzaklaştığını keşfetti. Bu sayede evrenin oluşumundan günümüze kadar sabit kalmayıp sürekli genişlediğini ispatladı.

Işık Yılı

Işığın bir yılda aldığı yoldur. Işık yılı zaman birimi değil, **uzaklık birimidir**.

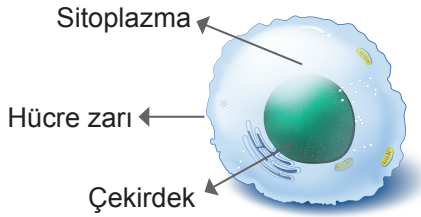
Hücreyi Tanıyalım

Canlıların vücutlarını oluşturan en küçük yapı taşına **hücre** denir.



Karmaşıktan basite doğru;

- ▶ Hücre > Çekirdek > Kromozom > DNA > Gen

Hücrenin Temel Kısımları

- ▶ Hücre üç temel bölümden oluşur. Bu bölümler dıştan içe doğru hücre zarı, sitoplazma ve çekirdektir.

Hücre Zarı

- ▶ Hücre, hücre zarı ile çevrilir.
- ▶ Canlı, ince, esnek ve seçici geçirgendir.
- ▶ Hücreyi dış etkilerden korur.
- ▶ Hücre ile dış ortam arasında madde alışverişini sağlar.

Sitoplazma

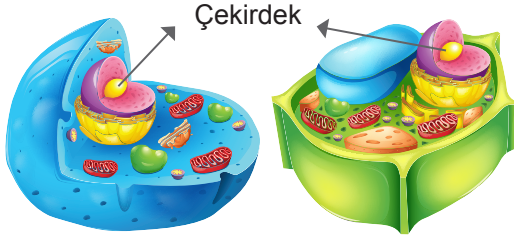
- ▶ Hücre zarı ile çekirdek arasında bulunur.
- ▶ Renksiz yumurta akı kıvamında canlı, akışkan ve saydamdır.
- ▶ Sitoplazmada farklı görevleri bulunan özel yapılara **organel** denir.

Sitoplazmada Yer Alan Organeller ve Görevleri:

 <p>Mitochondri</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Besinleri oksijenle parçalayarak enerji üretir. ▶ Enerji ihtiyacı fazla olan sinir, kas ve karaciğer hücrelerinde daha fazla bulunur.
 <p>Kloroplast</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bitki hücrelerinde bulunur. ▶ Fotosentez yaparak besin ve oksijen üretir.
 <p>Koful</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Su, besin atıkları ve bazı kimyasal maddelerin depolanmasını sağlayan içi sıvı dolu keseciklerdir. ▶ Hayvan hücrelerinde küçük ve çok sayıdadır. ▶ Bitki hücrelerinde büyük ve sayısı azdır.
 <p>Sentrozom</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hayvan hücrelerinde ve ilkel bitki hücrelerinde bulunur. ▶ Hücre bölünmesi sırasında görev yapar.
 <p>Lizozom</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hücre içi sindirimi gerçekleştirir. ▶ Hayvan hücrelerinde ve ilkel bitki hücrelerinde bulunur.
 <p>Ribozom</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hücrede protein sentezi yapar.
 <p>Endoplazmik Retikulum</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hücre zarı, çekirdek ve organeller arasında madde iletimini sağlayan bir kanal sistemidir.
 <p>Golgi Cisimciği</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ter, süt, mukus, bal özü, koku zerrecikleri, göz yaşı, reçine gibi salgıları üretir. ▶ Salgı yapan hücrelerdeki sayısı fazladır.

Çekirdek

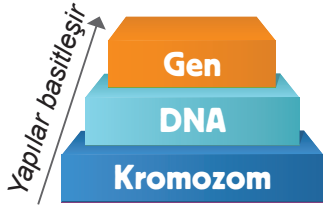
- ▶ Hücrenin yönetim ve denetim merkezidir.
- ▶ Çekirdekte canlıya ait özellikleri taşıyan yapılar (kromozom) vardır.



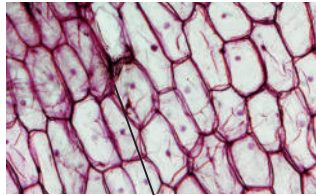
Hayvan Hücresi

Bitki Hücresi

- ▶ DNA'nın yapısında saç rengi, göz rengi gibi belirli özelliklerimizin gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlayan gen adı verilen DNA parçaları bulunur.
- ▶ Gen bölgeleri birleşerek DNA'yı, DNA ve protein kılıf birleşerek, kromozomları oluştururlar.

**Hücre Duvarı**

- ▶ Bitki hücresinde, hayvan hücresinden farklı olarak hücre zarını çevreleyen ve hücre zarına destek sağlayan **cansız hücre çeperi** vardır.
- ▶ Hücre çeperine **hücre duvarı** da denir.



Hücre Duvarı

Bitki ve Hayvan Hücrelerinin Farklı Olan Özellikleri:**Bitki Hücresi**

- ▶ Hücre duvarı bulunur.
- ▶ Kloroplast bulunur.
- ▶ İlkel bitki hücresinde sentrozom vardır.
- ▶ Kofullar büyük ve az sayıdadır.
- ▶ Genellikle köşeli bir yapıya sahiptir.
- ▶ İlkel bitki hücresinde lizozom vardır.

Hayvan Hücresi

- ▶ Kloroplast **bulunmaz**.
- ▶ Sentrozom bulunur.
- ▶ Kofullar küçük ve çok sayıdadır.
- ▶ Hücre duvarı **bulunmaz**.
- ▶ Yuvarlaktır.

Bitki ve Hayvan Hücrelerinin Ortak Olan Özellikleri:

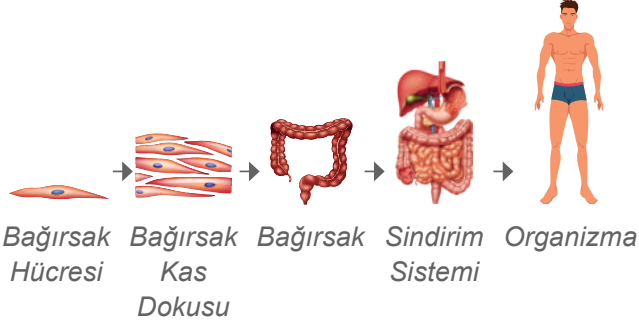
- ▶ Hücre zarı
- ▶ Endoplazmik Retikulum
- ▶ Ribozom
- ▶ Koful
- ▶ Çekirdek
- ▶ Golgi cisimciği
- ▶ Sitoplazma
- ▶ Mitokondri

Geçmişten Günümüze Hücre**Hücre İle İlgili Yapılan Çalışmaların Kronolojik Sırayla İncelenmesi**

Keşifler ilerleyen teknoloji sayesinde devam etmektedir.

Hücreden Organizmaya

Bir Organizmanın Oluşum Şeması:



Basitten karmaşığa;

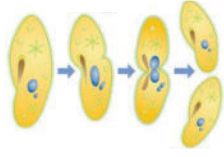
► Hücre → Doku → Organ → Sistem → Organizma

Mitoz ve Önemi

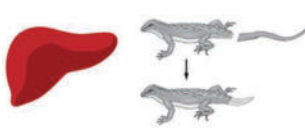
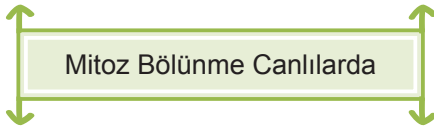
Mitoz bölünme, bütün canlı türlerinde meydana gelen bir hücre bölünmesi şeklidir. Mitoz bölünmenin amacı gerçekleştiği canlıya göre farklılık gösterir.



Gelişmiş canlılarda **büyüme** ve **gelişmeyi** sağlar.



Tek hücreli ve basit canlılarda **üremeyi** sağlar.



Bazı canlılar ve organlar-
da **yenilenmeyi** sağlar.



Yaraların **iyileşmesini** sağlar.

Mitoz bölünme genel olarak 3 aşamadan meydana gelir.

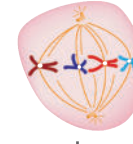
- Hazırlık Evresi
- Çekirdek bölünmesi
- Sitoplazma bölünmesi

**Hazırlık Evresi**

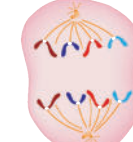
DNA eşlenir, organellerin sayısı artar, iğ iplikleri adı verilen özel yapılar oluşur.

**Çekirdek Bölünmesi**

DNA iplikleri kısalıp, kalınlaşır ve özel bir protein kılıfı ile kaplanarak kromozomları oluşturur. Çekirdek zarı ve çekirdekçik eriyerek yok olur.



Kromozomlar tek sıra hâlinde hücrenin ortasına dizilir. Bu evre kromozomların en belirgin görüldüğü evredir.



Kromozomların kardeş kromatit adı verilen ve birbiriyle aynı olan kısımları, iğ iplikleri sayesinde farklı kutuplara çekilir.



Çekirdek ve çekirdekçik oluşur. Sitoplazma boğumlanmaya başlar. Çekirdek bölünmesi bitmiş, sitoplazma bölünmesi başlamıştır.

**Sitoplazma Bölünmesi**

Sonuçta **aynı kalıtsal özelliklere sahip iki hücre** meydana gelir.

- Mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerde **sitoplazma miktarı**, **hücre büyüklüğü** ve **organel sayısı** farklılık gösterebilir.

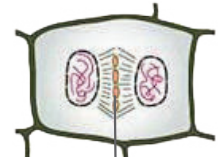
- Sitoplazma bölünmesi hayvan ve bitki hücrelerinde farklı şekilde gerçekleşir.

Hayvan Hücresi

Bitki Hücresi



Boğumlanma



Ara lamel

- ▶ Bitki hücreleri sert bir hücre duvarına sahip olduğu için bölünürken boğumlanamaz. Bitki hücreleri bölünürken **ara lamel** oluşturarak bölünürler.
- ▶ Canlılarda kromozom sayısı tür içinde aynıdır. Tür değişikçe kromozom sayısı değişebilir. Aynı kromozom sayısına sahip farklı türde canlılar olabilir.
- ▶ Hücrelerdeki kromozomlar sadece hücre bölünmesi sırasında gözlenebilir.
- ▶ Kromozom sayısının az veya fazla olması canlının gelişmişliği ya da canlının vücut büyüklüğü hakkında bilgi vermez.
- ▶ Canlılar arasındaki farklılıkların sebebi, DNA'daki yapı biriminin dizilişi ve sayısıdır.

Mayoz ve Önemi

- ▶ Mayoz bölünme sadece eşeyli üreyen (erkek ve dişi karakterleri olan) canlılarda gerçekleşir.
- ▶ Mayoz bölünme üreme ana hücrelerinde gerçekleşir ve sonucunda **üreme hücreleri** oluşur.

Mitoz ve Mayoz Arasındaki Farklar

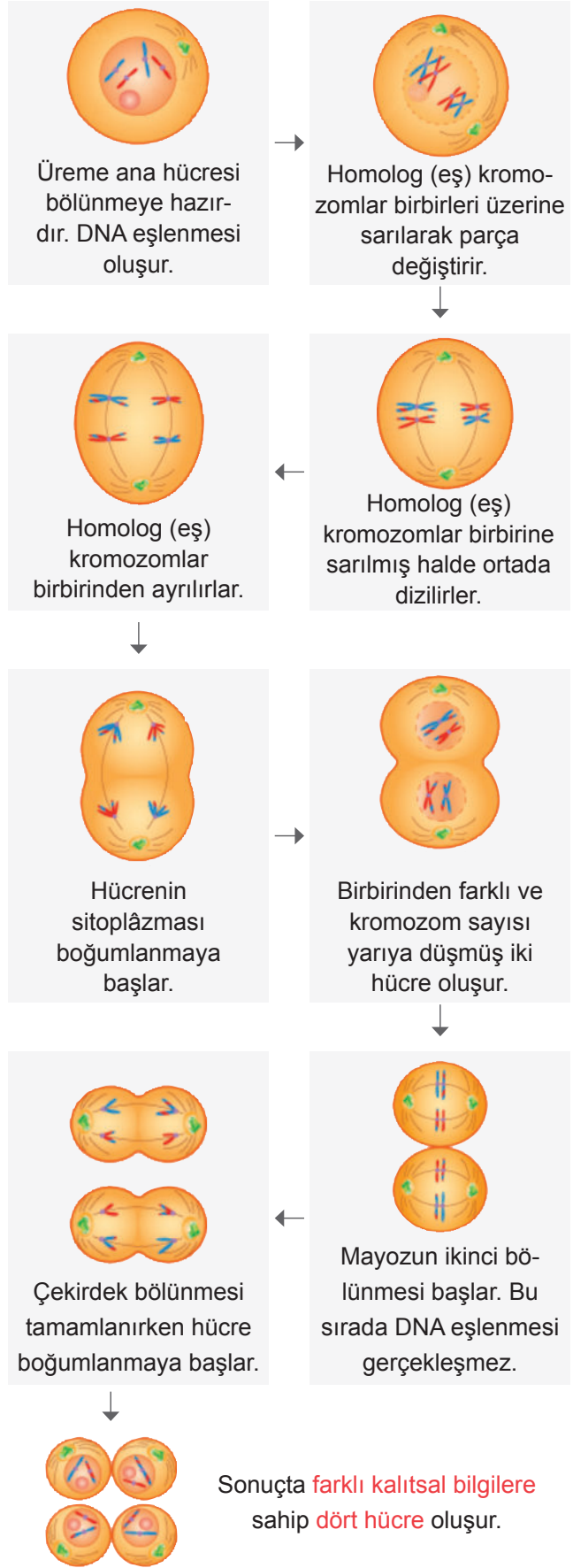
Mitoz Bölünme

- ▶ Çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yenilenme ve yaraların onarılmasını sağlar.
- ▶ Basit canlılar ve tek hücrelilerde üremeyi sağlar.
- ▶ DNA kendini bir kez eşler. Sonuçta iki yeni hücre oluşur. Oluşan yavru hücrelerin kromozom sayısı ana hücre ile aynıdır.
- ▶ Vücut hücrelerinde görülür.
- ▶ Kalıtsal olarak birbirinin aynısı hücreler oluşur.
- ▶ Tüm canlılarda görülür.
- ▶ Tür içi çeşitliliğe neden olmaz.

Mayoz Bölünme

- ▶ Üreme ana hücrelerinde meydana gelir ve sonucunda üreme hücreleri oluşur.
- ▶ Oluşan yavru hücrelerin kromozom sayısı ana hücrenin kromozom sayısının yarısı kadardır.
- ▶ Bölünme sırasında homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülür. Bu durum tür içi çeşitliliğe neden olur.
- ▶ Sadece bir kez DNA eşlenmesi meydana gelir ve 1. mayozda homolog kromozomlar birbirinden ayrılır.
- ▶ Sonuçta dört hücre oluşur.
- ▶ Oluşan hücreler kalıtsal olarak birbirinden farklıdır.

Mayoz Evreleri



Evrende bulunan tüm gök cisimleri birbirine, üzerindeki cisimlere ve cisimlerde birbirine çekim kuvveti uygular. Buna **kütle çekim kuvveti** denir.

Yerkürenin (Dünya'nın), üzerinde bulunan cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetine **yer çekimi kuvveti** denir.

Yer çekimi kuvveti Dünya'nın her yerinde, yerin merkezine doğrudur. Çekilen maddeler de yerküreye çekim kuvveti uygular. Uygulanan bu çekim kuvvetleri zıt yönlüdür. Dinamometredeki yayın uzamasını sağlayan etki yer çekimi kuvvetidir.

Dünya'nın cisimlere uyguladığı yer çekimi kuvveti **ağırlık** olarak adlandırılır. **Kütle**, cisimlerin sahip oldukları madde miktarıdır.

Kütle ve Ağırlık Arasındaki Farklar:

Kütle	Ağırlık
Kütle, eşit kollu terazi ile ölçülür	Ağırlık dinamometre ile ölçülür
Birimi kilogram (kg) ya da gram (g) 'dir.	Birimi Newton (N) 'dur.
Bulunduğu yere ve gezegene göre değişmez.	Dünya üzerinde bulunduğu yere ve gezegene göre değişir.



Ağırlık, yeryüzü seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça azalır ve yerin merkezine doğru inildikçe artar.

Bir cismin ölçülen ağırlığı Dünya'nın her yerinde aynı değildir. Dünya kutuplardan basık olduğu için Dünya üzerinde kutuplardan ekvatora doğru gidildikçe cisme etki eden **yer çekimi kuvveti** azalır. Bu nedenle ağırlık da azalır.

Aynı cismin ağırlığı farklı gezegenlerde farklı olabilir. Bunun nedeni gezegenlerin kütle çekim kuvvetinin farklı olmasıdır. Gök cisminin kütlesi arttıkça cisimlere uyguladığı **kütle çekim kuvveti** de artar.

Örneğin: bir cismin ağırlığı, Jüpiter gibi Dünya'dan daha büyük bir gezegende Dünya'daki ağırlığından daha fazla olarak ölçülür.

İş ve Enerji İlişkisi

Yapılan iş, cisme uygulanan kuvvet ve cismin aldığı yol arttıkça artar. İşin birimi joule (J) şeklinde ifade edilir.

Bir kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için;

- Bir cisme kuvvet uygulanmalıdır.
- Cisim kuvvetin uygulandığı doğrultuda yer değiştirmelidir.

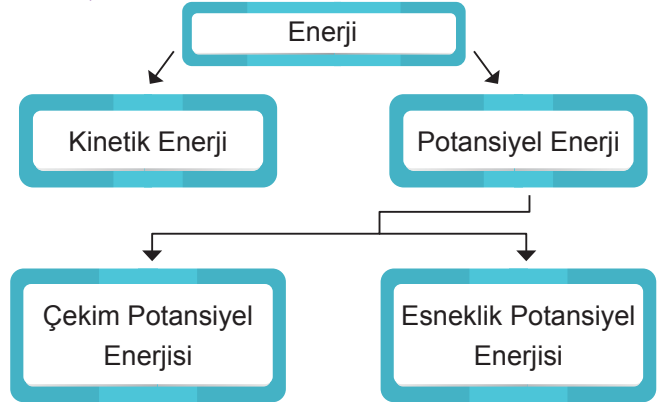
Fiziksel anlamda iş yapılan örnekler;

Alışveriş arabasının itilerek hareket etmesi, elinde çantası ile merdivenden çıkan adam, yerde duran halteri yukarı kaldıran bir halterci

Fiziksel anlamda iş yapılmayan örnekler;

Çantası sırtında yürüyen çocuk, duvarı iten fakat hareket ettiremeyen adam

Enerji



Enerji, iş yapabilme yeteneğidir. İş yapabilmek için mutlaka enerji gerekir. Yapılan iş kadar enerji harcanır. İş birimi "joule" olduğuna göre, enerji birimi de "joule" dür. Hareket hâlindeki her varlığın enerjisi vardır.

Kinetik Enerji



Paraşütle atlayan adam

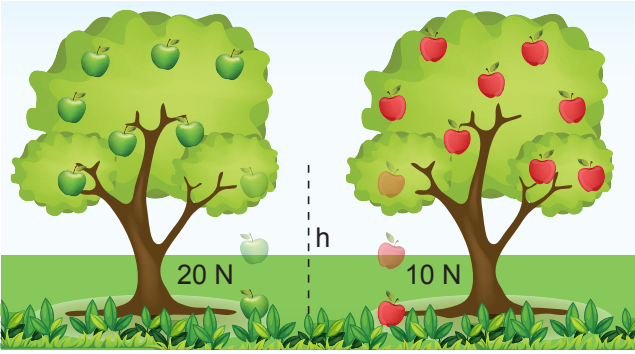
Hareket eden cisimlerin sahip olduğu enerjiye, **kinetik enerji** denir. Kinetik enerji, hareket enerjisi olarak da bilinir. Duran cisimlerin kinetik enerjisi olmaz. Sürat veya kütledeki artış kinetik enerjinin de artmasını sağlar.

Potansiyel Enerji

Cisimlerin buldukları konumdan dolayı sahip oldukları enerjiye **potansiyel enerji** denir. Potansiyel enerji ikiye ayrılır.

Çekim Potansiyel Enerji

Cismin ağırlığı ve yüksekliğinden dolayı sahip olduğu enerjidir. Cismin kütlesi ve yüksekliği arttıkça çekim potansiyel enerjisi artar. Örneğin, dalında duran bir elma.



► Aynı yükseklikte bulunan cisimlerden ağırlığı fazla olan cismin yere göre sahip olduğu çekim potansiyel enerjisi, hafif olan cisme göre daha fazladır. Ağırlığı fazla olan cismin kum zeminde oluşturacağı iz de daha derin olur. Ağırlıkları aynı olan cisimlerden yüksekliği fazla olan cismin sahip olduğu çekim potansiyel enerjisi, yüksekliği az olana göre daha fazladır. Yine aynı şekilde kum zeminde bıraktığı iz de daha derin olur.

Esneklik Potansiyel Enerji



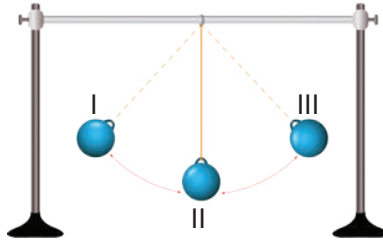
Topun yere çarptıktan sonra yükselmesi

► Esnek cisimlerin sıkıştırılmaları ya da gerilmeleri nedeni ile sahip oldukları enerjidir. Örneğin: Gerilmiş bir yaydaki ok, kurmalı saat ve müzik kutularındaki esnek yaylar.
► Gerilmiş yaydaki potansiyel enerji fırlatılan okta kinetik enerjiye dönüşür.

Enerji Dönüşümü

Sürtünmenin ihmal edildiği ortamlarda bir sistemin enerjisi yok olmaz. Başka enerji türlerine dönüşür. Toplam enerji korunur.

Sürtünmelerin önemsenmediği aşağıdaki düzenekte salınım hareketi yapan cisim, I numaralı konumdan serbest bırakılıyor ve hareketi gözlemleniyor.



Hava sürtünmesi önemsenmediği durumda, yukarıdaki topun I'den III'e hareketi boyunca enerji kaybı olmaz. Sadece cismin I'den II'ye hareketinde sahip

olduğu potansiyel enerji kinetik enerjiye, II'den III'e hareketinde kinetik enerji tekrar potansiyel enerjiye dönüşür.

Sürtünme Kuvvetinin Kinetik Enerji Üzerindeki Etkisi

► Sürtünme kuvveti, birbirine temas eden cisimler arasında oluşan ve harekete karşı koyan bir kuvvettir. Genellikle cismin hareket yönüne zıt yönde etki eder. Hareketli cisimlerin hareketini zorlaştırır. Sürtünme kuvvetinin artması sonucu cisimlerin kinetik ve potansiyel enerjisi azalabilir.
► Kinetik ve potansiyel enerjilerinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur.
► Sürtünme uzun süre devam ederse cisimlerde aşınmaya neden olur. Sürtünen yüzeyler sürtünme kuvveti etkisiyle ısınır.

Sürtünme Kuvvetinin Büyüklüğü

Havanın hareket eden cisimlere ve canlılara uyguladığı sürtünme kuvvetine **hava direnci** denir.



Bisiklet sürücüsünün eşit kuvvet uygulayarak sürdüğü özdeş bisikletlerden II. sine daha fazla hava direnci etki eder. O yüzden bisikletlerin hız sıralaması I > II şeklindedir. Bisikletle giderken süratiniz arttıkça hava direnci de artar. Hava direnci olmasaydı yağmur damlaları sürekli hızlanarak yere düşerdi. Suyun içinde bulunan cisimlere uyguladığı sürtünme kuvvetine ise **su direnci** denir.

Sürtünme kuvveti

► Yüzeyin cinsine (Pürüzlü yüzeylerde sürtünme kuvveti daha büyüktür.)
► Cismin kütlesine bağlı olarak değişir.
► Gemi ve uçak gibi araçların ön kısımları su ve hava direncinden en az etkilenecek şekilde "V" şeklinde tasarlanır. Bu araçların ön kısımları sivri şekilde yapılarak sürtünme kuvveti azaltılmış olur.
► Suda yaşayan balıkların vücutlarının kaygan olması ve üzerlerindeki pullar su direncini azaltarak hareketlerini kolaylaştırır.