



6.SINIF FEN BİLİMLERİ EĞİTİM PAKETİ

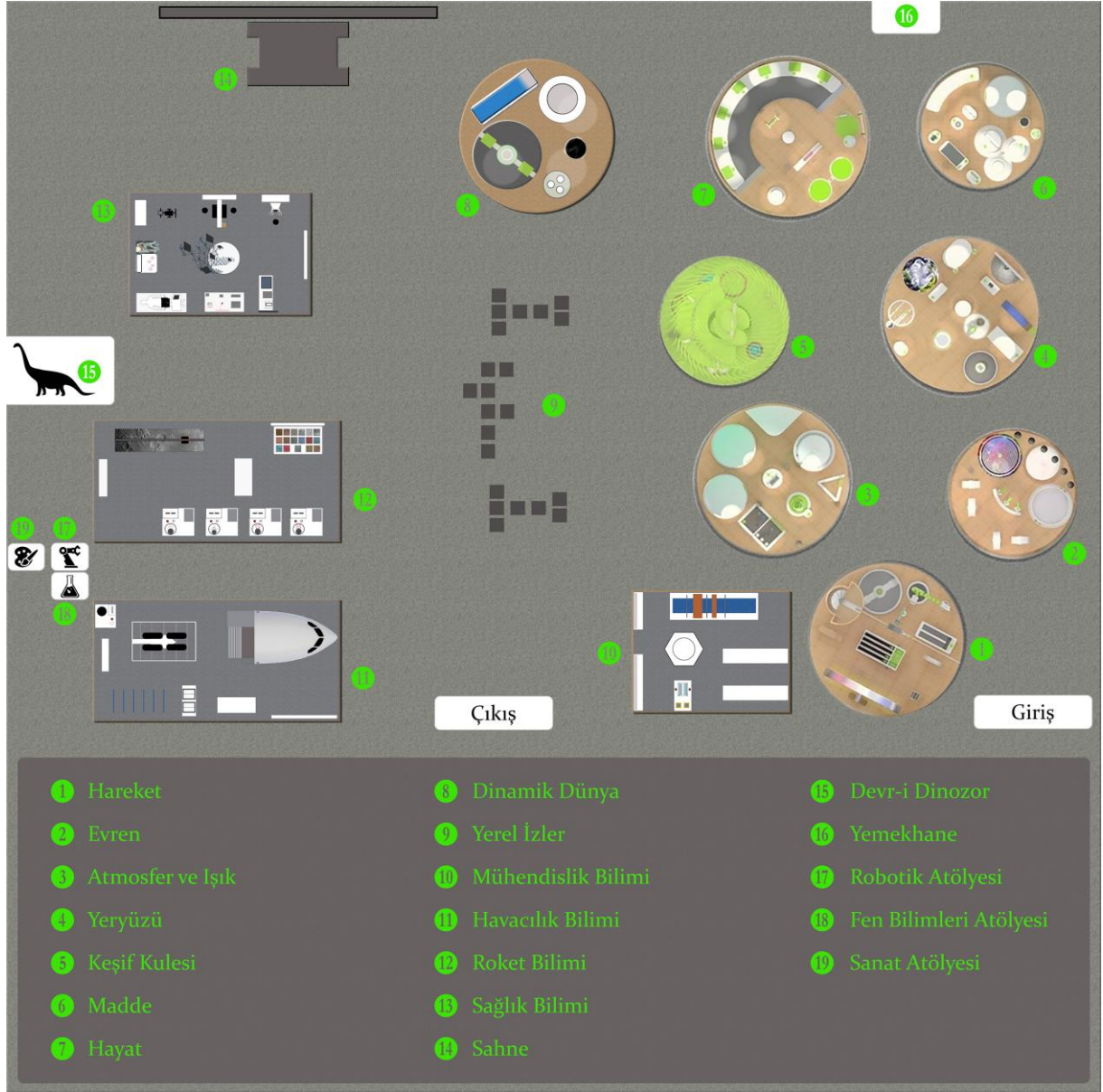




İçindekiler

KROKİ	3
ÖNSÖZ	4
GİRİŞ	5
ZİYARETLE İLGİLİ NOTLAR	6
HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI.....	8
SINIFTA YAPILABİLECEK ÇALIŞMALARLA İLGİLİ ÖNERİLER	10

KROKİ



ÖNSÖZ

Kayseri Bilim Merkezi bilimsel ve teknolojik alt yapısı ile bireylerin; yaparak, yaşayarak, deneyerek, dokunarak bilimsel süreçleri anlamalarını ve öğrenilen bu bilgilerin kalıcı hale gelmesini sağlamayı hedef edinmiştir. Bilindiği gibi günümüzde eğitim-öğretim faaliyetleri evde, okulda, işyerinde, mümkün olan her yerde yaşam boyunca devam eden bir süreç dönüşmüştür. Bu bağlamda okullarda öğrenilen bilgilerin Kayseri Bilim Merkezi'nde bulunan sergi düzenekleri ve uygulamalar ile pekiştirilmesi amacıyla siz öğretmenlerimizin ve öğrencilerimizin yararlanabilecekleri bir “Eğitim Paketi” hazırladık.

Eğitim paketinde; Bilim merkezleri, Kayseri Bilim Merkezi ile ilgili genel notlar, ziyaret öncesi ve sonrasında yapılması gerekenler ile açıklayıcı bilgiler sunulmaktadır. Ayrıca merkezimiz bünyesinde bulunan alanlar ve sergi ürünlerinin müfredat kapsamında ki kazanımlarla ilişkilendirmesi, sergi alanları ve deneysel düzeneklerle ilgili kısa bilgilendirmeler ve bu alanlarla ilgili etkinlik örnekleri yer almaktadır.

Bilgi ve görüşleriniz için;

bilimmerkezi@kayseri.bel.tr

GİRİŞ

BİLİM MERKEZİ NEDİR?

Farklı yaş gruplarından farklı birikime sahip bireyleri bilimle buluşturarak, bilim ve teknolojiyi toplum için anlaşılabilir ve ulaşılabilir bir hale getirmeyi ve bilimin önemini toplum gözünde arttırmayı amaçlayan, deneysel ve uygulamalı etkinlikler içeren, ziyaretçilerini dokunarak denemeye ve keşfetmeye teşvik eden; kamu yararı gözetilen kar elde etmek amacıyla kurulmayan kamu ya da özel sektör kaynakları ile finanse edilen merkezlerdir.

BİLİM MERKEZLERİ NEDEN ÖNEMLİDİR?

Bilim merkezleri ziyaretçilerinin aktif şekilde gezebilecekleri, dokunabilecekleri, deneyebilecekleri sergiler ve dinamik ortamlar sunmaktadır. Günlük olaylara bilimsel bir bakış açısı ile yaklaşılabilir yönünde bir ufuk açmaktadır. Ziyaretçilerinin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebileceği, özellikle küçük yaştaki ziyaretçilerin kendi başlarına karar verebilen ve sorumluluk sahibi bireyler olmalarına katkı sağlamaktadır.

KAYSERİ BİLİM MERKEZİ

Kayseri Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK iş birliği ile Kayseri'ye kazandırılan Bilim Merkezi Harikalar Diyarı içerisinde 10 bin metrekaresi kapalı olmak üzere 55 bin metrekare alana kurulmuş, yapısı itibarı ile her yaştan ziyaretçinin bilime olan merakını giderecek Kayseri'nin ilk Bilim Merkezidir. Kayseri Bilim Merkezinde 89 deney düzeneği ve özel tasarım galerilerin yanı sıra bilimsel çalışmaların yapıldığı atölyeler (sanat atölyesi, fen bilimleri atölyesi, robotik atölyesi) ve bu atölyelere ek olarak bilim akademisinin içerisinde bulunan biyoteknoloji atölyesi ve ahşap atölyesi, ayrıca sergi alanları, kütüphane, bilimsel gösterilerin yapıldığı bilim sahnesi ve Türkiye'nin en büyük Planetaryumu yer almaktadır. Kayseri Bilim Merkezi'nde bilimi teknolojiye dönüştürerek geleceğin bilim adamlarının yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

ZİYARETLE İLGİLİ NOTLAR

BİLİM MERKEZİNE GELİŞ

Anadolu Harikalar Diyarı Tesisleri Kayseri Bilim Merkezi Kocasinan/KAYSERİ



Toplu taşıma ile gelecekler için; Kayseray ve otobüs tercihlerinizde Harikalar Diyarı Durağında inip Hayvanat Bahçesi istikametine yürüdüğünüzde sol tarafta Kayseri Bilim Merkezini göreceksiniz.

Otobüs ve minibüs gibi servis araçlarınızı Bilim Merkezinin yanında yer alan ikinci otoparka park edebilirsiniz.

BİLİM MERKEZİ ZİYARETİ ÖNCESİNDE

RANDEVU

Bilim Merkezi'ne gelmeden önce 0(352) 222 89 01 ya da 0(352) 222 45 67 numaralı telefondan randevu alınız.

Randevularınızda herhangi bir değişiklik ya da iptal durumu olursa en kısa zamanda aynı numaradan bilgilendirme yapmanızı rica ederiz.



ÖĞLEN YEMEĞİ

Merkezimizde yapacağınız yemek molanızda zemin katta bulunan yemek salonunu kullanabilirsiniz.

BİLİM MERKEZİNE GİRİŞ

Bilim merkezine grup halinde ve merkez kurallarının bilincinde giriş yaparsanız ziyaretiniz daha verimli geçecektir.

ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMEN SAYISI

Her 15 öğrenci için bir öğretmen getirmenizi öneriyoruz.

BİLİM MERKEZİ KURALLARI

Öğretmenlerin öğrencilerini ziyaret boyunca yalnız bırakmamalarını önemle rica ediyoruz.

Lütfen öğrencilerinize;

- ✓ Görevlilerin uyarılarına uyulmasını,
- ✓ Sergi düzeneklerini dokunarak keşfedebileceklerini,
- ✓ Bariyerli alanlara geçmemelerini,
- ✓ Bilim merkezi içerisindeki materyallerin dışarı çıkarılmamasını,
- ✓ İçeride koşulmaması ve bağırılmaması gerektiğini,
- ✓ Çıkışta emanet dolaplarının boşaltılıp anahtarlarının üzerinde bırakılması gerektiğini lütfen belirtiniz.

HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

OBJENİN ADI	6.SINIF KAZANIMI
A - HAREKET	
G KUVVETİ BİSİKLETİ	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
RODEO JİROSKOPU	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
SALINAN TOPLAR	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
STRES YAYI KOŞU BANDI	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
HAVA TABANCASI	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
SES TÜPÜ	Ses ve Özellikleri / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.5.1 - 6.5.2 - 6.5.3 - 6.5.4
YOKUŞ AŞAĞI YUVARLANMA	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
KAOTİK SARKAÇ	Kuvvet Ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
B - ATMOSFER VE IŞIK	
ŞİMŞEK MAKİNESİ	Ses ve Özellikleri / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.5.1 - 6.5.2 - 6.5.3 - 6.5.4
C - EVREN	
GÜNEŞ SİSTEMİ	Güneş Sistemi ve Tutulmalar / Dünya ve Evren Kazanımlar: 6.1.1
MEVSİMLER VE GÜNEŞ	Güneş Sistemi ve Tutulmalar / Dünya ve Evren Kazanımlar: 6.1.1 – 6.1.2
D - YERYÜZÜ	
SU DÖNGÜSÜ	Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.1 – 6.4.1.2 – 6.4.2.1 - 6.4.2.2
E - MADDE	
SUYU DONDURMAK	Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.1 – 6.4.1.2 – 6.4.2.1 - 6.4.2.2
ACAYİP SIVILAR	Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.1 – 6.4.1.2 – 6.4.2.1 - 6.4.2.2
HAVA KABARCIĞI YARIŞI	Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.1 – 6.4.1.2 – 6.4.2.1 – 6.4.2.2 – 6.4.2.4
F - HAYAT	
İSKELET VE HÜCRESEL YAPILAR	Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar Ve Yaşam Kazanımlar: 6.2.1 - 6.2.1.1 Vücudumuzdaki Sistemler Ve Sağlığı / Canlılar Ve Yaşam Kazanımlar: 6.6.1 - 6.6.1.1 - 6.6.1.5 - 6.6.2 - 6.6.2.1 - 6.6.2.3 - 6.6.2.4
VÜCUT SICAKLIĞI	Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar Ve Yaşam Kazanımlar: 6.2.3 - 6.2.3.2
DAHA YAKINDAN BAKIN	Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar Ve Yaşam Kazanımlar: 6.2.1 - 6.2.1.1
TEPKİ HIZI	Vücudumuzdaki Sistemler Ve Sağlığı / Canlılar Ve Yaşam Kazanımlar: 6.6.1 - 6.6.1.1 - 6.6.1.5
G – MÜHENDİSLİK BİLİMİ	
HIZ TRENİ	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
GÜNEŞ ARABASI YARIŞI	Elektriğin İletimi / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.7.1 – 6.7.2
MALZEME MÜHENDİSLİĞİ	Elektriğin İletimi / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.7.1
KÖPRÜLER	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1

HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

H – HAVACILIK BİLİMİ	
KAĞIT UÇAKLAR	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
SICAK HAVA BALONU	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1 Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.3
UÇAK SİMÜLATÖRÜ	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
I – ROKET BİLİMİ	
HAVA BASINCI ROKETİ	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
ÇOK KATLI ROKET	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1 Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.3
HİDROJEN ROKETİ	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1 Madde ve Isı / Madde ve Doğası Kazanımlar: 6.4.3
MANCINIK ROKETİ	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.1
UZAY MALZEMELERİ	Elektriğin İletimi / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.7.1
J – SAĞLIK BİLİMİ	
ÇİP ÜSTÜ LABORATUVAR	Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar ve Yaşam Kazanımlar: 6.2.3 – 6.2.3.3
GÖRÜNTÜLEME İLKELERİ	Ses ve Özellikleri / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.5.1 – 6.5.1.1 – 6.5.2 – 6.5.2.1 – 6.5.2.2 – 6.5.4
YENİ VÜCUT PARÇALARI	Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar ve Yaşam Kazanımlar: 6.2.1 – 6.2.1.1
SAĞLIK İÇİN YEMEK VE SPOR	Kuvvet ve Hareket / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.3.2
İNSAN VÜCUDUNUN GÖRÜNTÜLENMESİ	Ses ve Özellikleri / Fiziksel Olaylar Kazanımlar: 6.5.1 – 6.5.1.1 – 6.5.2 – 6.5.2.1 – 6.5.2.2 – 6.5.4
TELETIP	Vücudumuzdaki Sistemler / Canlılar ve Yaşam Kazanımlar: 6.2.3 – 6.2.3.1 – 6.2.3.3
LABORATUVARDA ORGAN NASIL ÜRETİLİR	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı / Canlılar ve Yaşam Kazanımlar: 6.6.3 – 6.6.3.1

SINIFTA YAPILABİLECEK ÇALIŞMALARLA İLGİLİ ÖNERİLER

g-KUVVETİ BİSİKLETİ (g-Force Bicycle)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Adını kütle çekimi anlamına gelen “gravitational” kelimesinden alır. Hızlanma ölçer (Akselerometre) ile ölçülebilen hızlanma (ivmelenme) değerlerine g-kuvveti denir. Yani bir cismin herhangi bir yönde, kendisine uygulanan bir kuvvet sayesinde hızlanarak ve yavaşlayarak ağırlık değeri üretmesi g-kuvveti sayesinde olur. Ağırlık üretilmesi için maruz kalınan hızlanmanın bir dirençle karşılaşması gerekmektedir. Bu direnç kaynağı hava olabilir, katı veya sıvı yüzeyler olabilir. Şu anda biz Dünya’nın kütle çekiminin etkisi altındayız ancak hissettiğimiz 1 g değerindeki kuvvet, bu kütle çekiminin doğrudan olmayan bir sonucudur. Ayaklarımız altındaki yüzeyin, dünyanın merkezine doğru düşme eğilimimize karşı oluşturduğu direnç, bu g-kuvvetine neden olur. 1 g olarak geçen g-kuvveti bizim normalimizdir. Artıkça toleransımız düşer, bilinç kaybından, ölüme kadar değişen sonuçlara sebep olabilir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **g-kuvvetine uzun süre maruz kalsak neler olur?**
- ✓ **İnsan ne kadarlık bir g-kuvvetine maruz kalabilir?**
- ✓ **Ağaçkakanlar kafasını ağaca vurduğunda 1200 g’lik kuvvete maruz kalmasına rağmen neden beyinleri zarar görmüyor?**
- ✓ **g-kuvvetine maruz kalan kuşların beyinleriyle insanların beyinleri arasındaki fark ne olabilir? Araştırınız.**

Etkinlik 1:

Lunaparktaki hızlı trene binip vücudunuzda gerçekleşen sıkıntıların nedenini araştırınız.

Etkinlik 2:

F-16 gibi savaş uçakları kullanan pilotlarla konuşup sert manevralarda nasıl bir etkiye maruz kaldıklarını öğrenin.

Etkinlik 3:

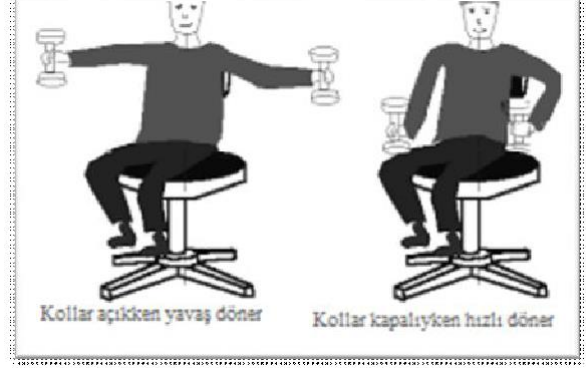
g-kuvvetine her zaman maruz kaldığımız örnekleri araştırınız.

RODEO JİROSKOPU (Rodeo Gyro)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Cisimlerin enerjisinden dolayı sahip olduğu harekete **momentum** denir. Herhangi bir cismin sahip olduğu dönüş miktarına ise **açısal momentum** denir. Bu, cismin kütlesine, şekline ve hızına bağlıdır. Açısal momentum cismin belirli eksenler üzerinde sahip olduğu dönüş hızını ifade eder. Dönen tekerleğin hareketi de sandalyeyi dik tutan dengeyi oluşturur. Sandalyeye otursanız bile tekerleğin dönmesi sandalyenin devrilmesini engeller.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Kuşlar uçarken dengelerini nasıl korurlar?
- ✓ Helikopterlerin dengede kalmasını sağlayan nedir?
- ✓ İp cambazları ip üzerinde yürürken neden ellerine çubuk alırlar hiç düşündünüz mü?

Etkinlik 1:

Dönen bir disk üzerine oturun ve iki elinize aynı ağırlıkta cisimler alın. Kollarınız açıkken ve kollarınız kapalı iken dönüş hızınızı gözlemleyiniz.

Etkinlik 2:

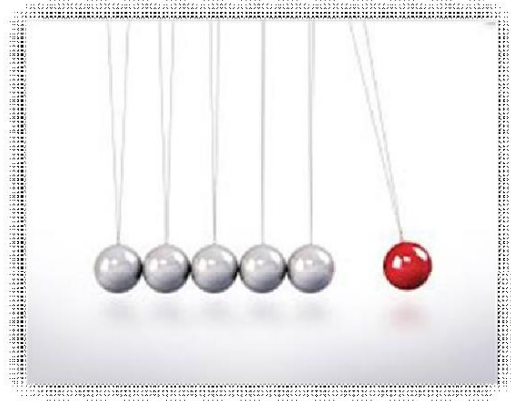
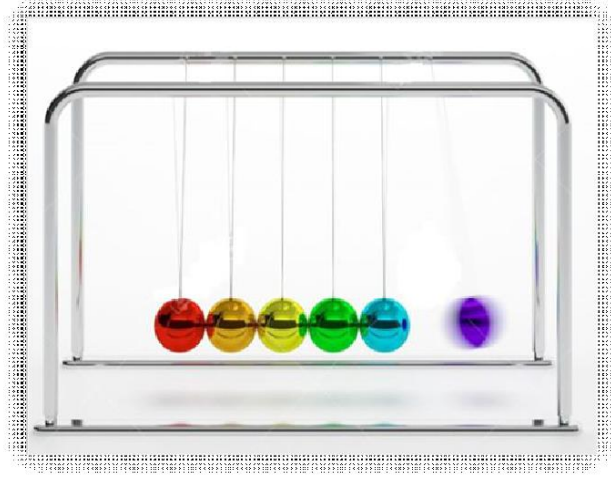
Bir bisiklet tekerinin orta yerinden tutup sağa ve sola doğru çevirin. Aynı işlemi teker dönerken de deneyin. İki arasındaki farkı gözlemleyin.

SALINAN TOPLAR (Underwater Colors)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Newton sarkacı, momentumun korunumunun incelendiği ve basit sarkaçların yan yana bağlanması ile oluşan çoklu sarkaçtır. Toplar, tek bir çizgide hareket ederler. Aynı hızda ve bir sarkaçta yer alan birkaç toptan meydana gelen sarkaçta, bir top kaldırıldığında topa bir enerji yüklenir. Kaldırılan top, diğer topa değeceği sırada bu enerji, kinetik enerjiye dönüşür. Birinci top, ikinci topa değdiğinde momentumu bu topa geçer. Son top aldığı momentum transferi sonucu havaya kalkar ve aynı şekilde oluşan momentum transferi, bu defa sondan başlayarak ilk topa doğru gider.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Günlük hayatta enerji aktarımlarına örnekler veriniz?**
- ✓ **Enerji aktarımının kütleye alakası var mıdır?**

Etkinlik 1:

7 tane bilyeyi yan yana sıralayalım. Başka bir bilyeyi yavaşça atalım ve diğer bilyelerin hareketini gözlemleyelim.

STRES YAYI KOŞU BANDI (Slinky Treadmill)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Yerden yüksekte duran her cismin belli bir potansiyel enerjisi vardır. Burada da stres yayının bir potansiyel enerjisi vardır. Yay aşağı doğru harekete başladığı zaman sahip olduğu potansiyel enerji hareket enerjisine dönüşür. Hareket ettiği zemindeki bant, yayı yukarı taşıdıkça yaya potansiyel enerji kazandırır ve yayda bu enerjiyi harekete dönüştürmeye devam eder. Böylelikle yay sürekli hareket etmeye devam eder.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Potansiyel enerji ile yükseklik arasındaki bağlantı nedir?**
- ✓ **Hareket eden her cismin enerjisi var mıdır?**
- ✓ **Stres yayının hareketine benzer hareket eden hayvanlar nelerdir?**

Etkinlik 1:

Stres yayını eğimli bir yüzey üzerinden bırakarak hareketini gözlemleyiniz.

HAVA TABANCASI (Air Cannon)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Hava tabancası küçük plakaların dalgalanmasını sağlayan dumanlı bir halka ateşler. Hava tabancasının kulpunu tutup çektiğinizde içine hava dolar ve kulpu bıraktığınızda bu hava kütlesini ileri iter. Akan hava hareketsiz havaya göre daha düşük basınçta sahiptir. Yüksek basınçlı hava düşük basınçlı alanlara doğru hareket ettiği için ortaya çıkan hava kütlesi halka şeklindedir. Bu hava akımı sırasında yüksek bir ses patlaması da oluşur. Bu yüksek ses patlamasını bazı canlılar avlanmak için kullanırlar.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Tabanca karidesi avını nasıl öldürür?**
- ✓ **Yüksek ses çıkararak avlanan başka canlılar biliyor musunuz?**
- ✓ **Hayvanların avlanmak için kullandığı başka yöntemler var mıdır? Araştırınız.**

Etkinlik 1:

Boş bir kalem içine parçalanmış kağıtlardan koyarak hızlıca üfleyiniz ve karşınızda bulunan balonu vurmaya çalışınız.

SES TÜPÜ (Sound Tube)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Dalgalar dik bir kıyıya vurduklarında yukarı aşağı hareket ederler. Tüpte oluşan dalgaları ise ses oluşturur. Ses; tüp içinde suyu sıçratıncaya kadar karıştırır. Ses yükseldikçe sıçramalarda yükselir. Ses ile oluşan dalga tüpün sonuna çarptığı zaman geri yansır ve arkasından gelen dalgalarla birleşir. Sesin frekansı değiştiğinde sıçramalar tek bir yerde durur. Buna **duran dalga** denir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Ses bir yerden başka bir yere nasıl yayılır?
- ✓ Sesin frekansını artırdığımızda tüp içindeki sıçramalar neden farklı yerlerde olmaktadır?
- ✓ Ses tüpünün çapının farklı olması oluşan sıçramaların yüksekliğine ne gibi etki yapar?
- ✓ Yüksek desibeldeki ses cisimlere neden zarar verir?
- ✓ İnsan kulağının duyabileceği frekans aralığı nedir?

Etkinlik 1:

Sesin frekansını artırıp azaltarak su sıçramalarını gözlemleyiniz.

Etkinlik 2:

İçi su ile dolu bir cam kavanoza farklı yüksekliklerdeki müzik sesini iletin ve suyun hareketini gözlemleyiniz?

YOKUŞ AŞAĞI YUVARLANMA (Rolling Downhill)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Aynı yükseklikte duran ve ağırlıkları aynı olan iki cismin potansiyel enerjileri eşittir. Cisimlerden kütle yoğunluğu kenarlarda olan dönmek için daha fazla potansiyel enerji kullanmak zorundadır. Bu da cismin hız için harcanan enerji miktarını azaltır ve bu nedenle diğerinden geride kalır. Kütle yoğunluğu merkeze yakın olan şeyler daha hızlı döner ve kinetik enerjileri daha fazla olur.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Kediler nasıl hep dört ayaküstüne düşerler?**
- ✓ **Herhangi bir cismin ağırlık merkezini değiştirmek için ne yapmak gerekir?**
- ✓ **Enerji çeşitleri birbirlerine nasıl dönüşür? Örnekler veriniz.**

Etkinlik 1:

Malzemeler; Peçete ve cam bardak. Bardağı peçete üzerine koyalım. Çeşitli açılar deneyerek bardağı eğik bir şekilde sabit kalmasını sağlayalım. Başarılı olursanız bardağın denge noktasını bulmuş olursunuz.

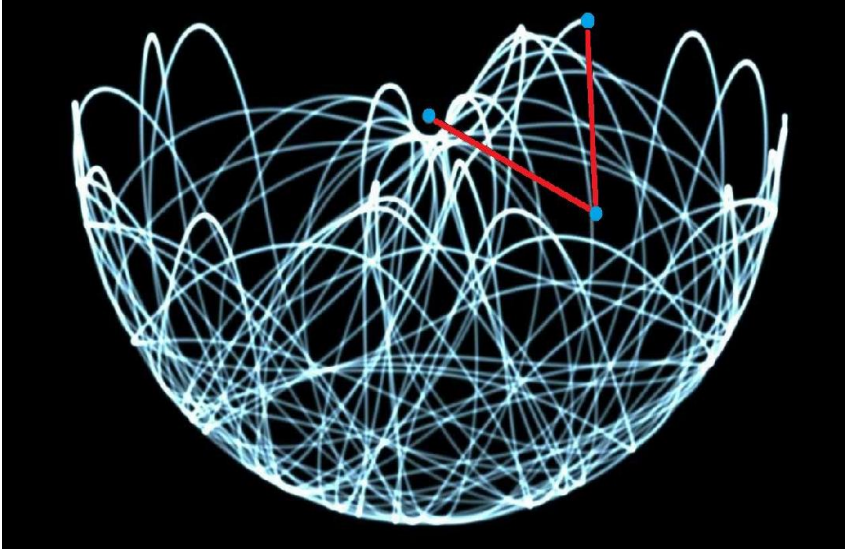
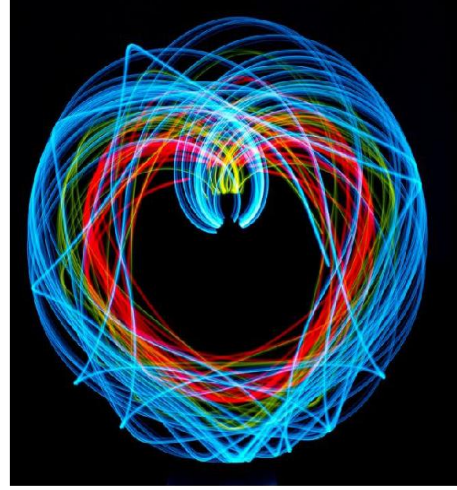


KAOTİK SARKAÇ (Chaotic Pendulum)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Başlangıç koşullarına bağlı olarak sarkaç uzantıları dönmeye başlar ve sürtünmeye bağlı olarak enerji kaybeder. Enerji yeterli olmadığında dönme işlemi salınım işlemine dönüşür. Her sarkacın hareketi bir diğerini etkiler. Bu da ikinci uzantının rotasyonun birincisine transfer edilebileceği anlamına gelir. Birinciye tekrar dönmesi için enerji sağlar. Kaotik sarkaç sürtünmeden dolayı enerji tükenince durur. Kaotik sarkacın uç kısımları belirgin şekiller oluşturan halkalardan oluşan bir desen çizer. Aynı halka ikinci bir kez çizilmese de oluşmuş örüntüden fazla bir sapma görülmez. Sarkacın kolları ışıklandırılırsa çok güzel görümlü bir ışık borusu elde edebiliriz.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Kaotik sarkacın dönmesine etki eden kuvvetler nelerdir?**
- ✓ **Döndürülen bir sarkaç bir süre sonra durur mu? Neden?**

Etkinlik 1:

Uç kısımları ışıklandırılmış bir kaotik sarkacı döndürün ve kendi ışık borunuzu elde ediniz.

ŞİMŞEK MAKİNESİ (Lightning Machine)

Merkezde Bulunduğu Yer: Atmosfer ve ışık (Atmosphere And Light) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bir bulutun tabanı ile yer arasında (yıldırım), iki bulut arasında veya bulut içinde oluşan elektrik boşalırken oluşan kırık çizgi biçiminde gözü alan parlak ışığa şimşek denir. Şimşek oluşması için elektrik yükünün hava direncini kırarak kadar çok olması gerekir.

Havada elektrik yüklerinin meydana gelmesinde atmosferin üst ve alt tabakaları arasındaki ısı farkları ve fırtınalar sebebiyle su



zerrecikleri, toz bulutları, donmuş su zerrecilerinin birbirine sürtünmeleri gerekmektedir. Şimşeklerin önceden tahmin edilmesi oldukça zordur. Şimşek veya yıldırımın oluşumu sırasında aynı zamanda gök gürültüsü de meydana gelir. Ancak biz gök gürültüsünün sesini daha sonra duyarız.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

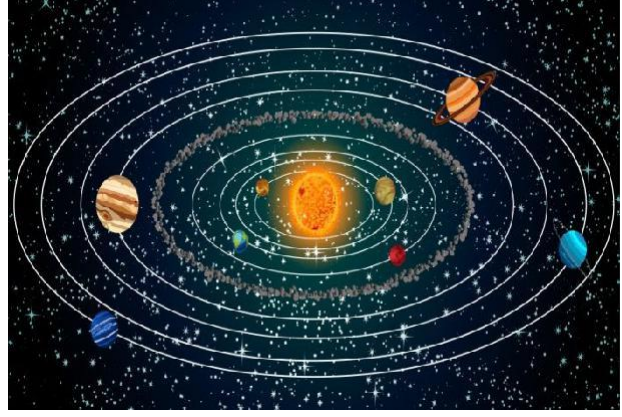
- ✓ **Şimşek ile yıldırım arasındaki fark nedir?**
- ✓ **Gök gürültüsü neden şimşekten veya yıldırımdan sonra duyulur?**
- ✓ **Şimşek nerelere düşer? Ne gibi önlemler almalıyız?**
- ✓ **Şimşek oluşumu yerden yukarı doğru mu yoksa yukarıdan aşağıya doğru mu olur?**

GÜNEŞ SİSTEMİ (Solar System)

Merkezde Bulunduğu Yer: Evren (Universe) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Merkezinde Güneş, çevresinde gezegenler, bu gezegenlerin uyduları, asteroitler ve kuyruklu yıldızlardan oluşan gök cisimleri topluluğuna **Güneş Sistemi** denir. Güneş çevresindeki gezegenler, eliptik yörüngede saat yönünün tersi yönünde dönerler. Güneş Sistemi'ndeki gezegenler iç ve dış gezegenler olarak ikiye ayrılır. Bu gezegenler, Güneş'e olan uzaklıklarına göre Merkür, Venüs, Yer, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'dür.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Güneş Sistemi'nde kaç adet gezegen vardır? En büyüğü hangisidir?**
- ✓ **Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerden hangileri karasal, hangileri gaz yapıya sahiptir?**
- ✓ **Gezegenlerden en belirgin halkaya sahip olanı hangisidir?**
- ✓ **Yer (Dünya) dışında üzerinde başka yaşam olan gezegen var mıdır?**

Etkinlik 1:

Evinizde bulunan yuvarlak cisimlerden Güneş Sistemi'ni modelleyiniz.

Etkinlik 2:

Aşağıdaki Güneş Sistemi gezegenlerini Güneş'e olan uzaklıklarına göre sıralayınız.

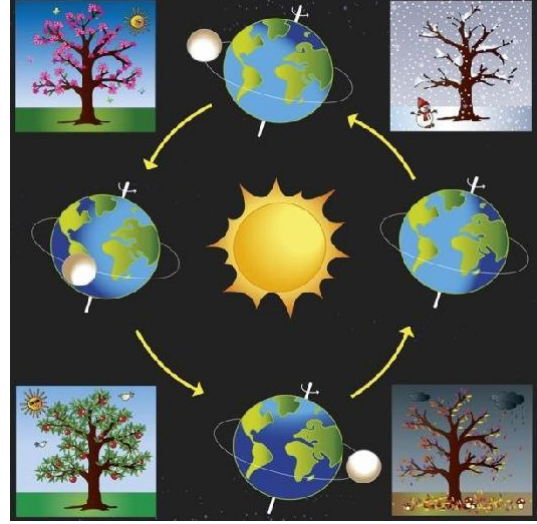


MEVSİMLER VE GÜNEŞ (Seasons And The Sun)

Merkezde Bulunduğu Yer: Evren (Universe) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Dünya Güneş'in etrafında döner ama kendi eksenini etrafında da döner. Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesiyle gece-gündüz, Güneş etrafında dönmesiyle ise mevsimler oluşur. Dünya'nın eksenini Güneş etrafındaki yörüngesine göre 23 derece eğiktir. Dünya'nın bu eğimi Dünya'da mevsimlerin oluşmasına yol açar. Eğer eksen eğikliği olmasaydı, Dünya güneş etrafında dolanırken, güneş ışınlarının yere düşme açısı değişmeyecek, sıcaklık değişimleri gerçekleşmeyecek, böylece mevsimler de oluşmayacaktı. Dünya'nın eksen eğikliği ve yıllık hareketine



bağlı olarak dört önemli gün ortaya çıkar. Bu günler aynı zamanda mevsimlerin başlangıcıdır. 21 Mart ve 23 Eylül Ekinoks tarihleri (gece – gündüz eşitliği), 21 Aralık ve 21 Haziran Solstis tarihleridir (gündönümü). 21 Aralık ülkemizin de bulunduğu Kuzey Yarım Küre'de en uzun gece, en kısa gündüz yaşanır ve kış mevsiminin başlangıcıdır. 21 Haziranda ise Kuzey Yarım Küre'de en uzun gündüz, en kısa gece yaşanır ve yaz mevsiminin başlangıcıdır.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Gece ve gündüz nasıl oluşur?**
- ✓ **Mevsimlerin oluşumu nasıldır?**
- ✓ **Dünyanın yarım kürelerinden birinde yaz olurken diğerinde neden kış mevsimi yaşanır?**

Etkinlik 1:

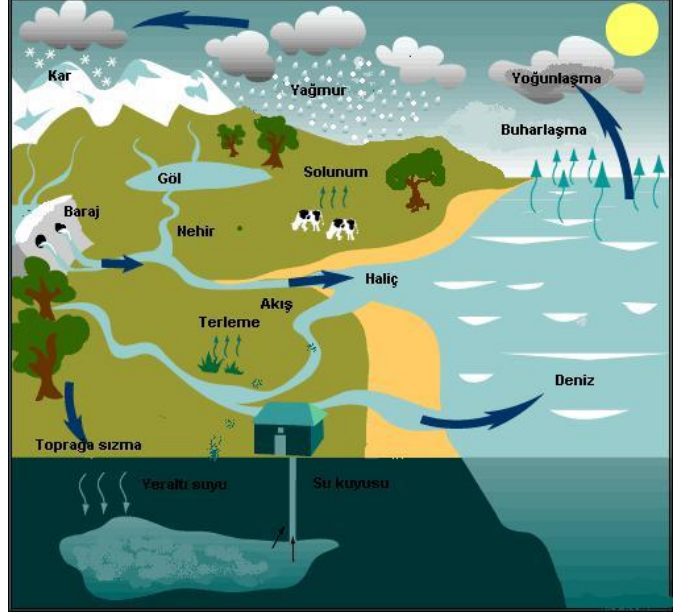
Dünyanın dönme ekseninin eğikliğini dikkate alarak Güneş etrafındaki dolanma hareketine ait bir model oluşturun.

SU DÖNGÜSÜ (Water Cycle)

Merkezde Bulunduğu Yer: Yeryüzü (Earth) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Güneş ışınları yeryüzündeki deniz, göl ve akarsularda bulunan suyu buharlaştırır. Buharlaşan su sıcak hava akımları ile gökyüzüne yükselerek bulutları oluşturur. Oluşan bulutlar gökyüzünde soğuk hava tabakaları ile karşılaşır. Yoğunlaşarak yağmur, dolu, kar ve sis olarak tekrar yeryüzüne döner. Bu olaya **su döngüsü** denir. Yeryüzüne erişen yağışların bir kısmı toprağa sızar ve yer altı sularını meydana getirir. Su döngüsü Dünya'daki hayatın devamı için çok önemlidir. Suyun buharlaşıp sonra yağmur olarak tekrar yeryüzünü sulaması, yeryüzündeki canlıların su ihtiyaçlarının karşılanması sağlar.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ Dünya'da su döngüsü olmasaydı ne gibi sorunlar yaşanırdı?
- ✓ Su döngüsünde etkisi olan olaylar nelerdir?
- ✓ Dünya'da su döngüsü dışında hangi döngüler vardır?

Etkinlik 1:

Su döngüsünü modelleme yaparak yakın çevrenize anlatınız.

Etkinlik 2:

Yılın farklı mevsimlerinde görülen yağışları gözlemleyerek aralarındaki farkları ve bu yağışların nasıl oluştuğunu araştırınız.

SUYU DONDURMAK (Freezing Water)

Merkezde Bulunduğu Yer: Madde (Materials) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Tüm maddeler atom ya da moleküllerden oluşur ve bu taneciklerin durumuna göre madde katı sıvı ve gaz halde bulunabilir. Bu hallere ise fiziksel haller denir. Maddenin sıvı halden katı hale geçmesine donma denir. Bu olay sırasında ısı verir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ **Buz suya atarsak neden yüzer?**
- ✓ **Su ve tuzlu suyu buzdolabına koyarsak hangisi daha önce donar?**
- ✓ **Buzun içindeki renkleri nasıl gözlemleriz?**

Etkinlik 1:

Buzdolabımıza plastik şişeye su dolduralım, buzluğa koyalım. Şişede gözlemlenen değişimi not edelim.

Etkinlik 2:

Limon parçalarını suyla karıştırıp donduralım. Sonra gözlemleyelim.

ACAYİP SIVILAR (Funky fluids)

Merkezde Bulunduğu Yer: Madde (Materials) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Viskozite; akmaya direnç gösteren moleküler çekimin sebep olduğu bir akışkanın (içsel) iç sürtünmesidir. Bu tanımdan sonra bütün akışkanların moleküler arası etkileşimler (itme ve çekme kuvvetleri, sürtünmeler) yüzünden viskoziteye sahip olduğu açıklanabilmektedir. Yani viskozite akışkanların akmasını durdurmak isteyen bir engelleyicidir de diyebiliriz. Viskozitesi değişebilen akışkanlara Newtoniyen olmayan akışkan denir. Bunun en iyi örneği nişastadır. Eğer evinizde mısır nişastasını su ile karıştırırsanız bırakılınca sıvı olan bu kıvamı karışım herhangi bir hızlı darbede katılaştıran bir hal alır. Sporda koruma giysilerinde, motosiklet koruma kasklarında kullanılırlar.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ **Bataklıktan nasıl çıkabiliriz?**
- ✓ **D30 akıllı koruma (şapka ve dizlik için kullanılan koruyucu madde) malzemesi bu kadar yumuşakken nasıl koruma amaçlı kullanılır hiç düşündünüz mü?**
- ✓ **Nişastaya su ekleyip bekletelim. Avuçlayarak aldığımızda elimizde katı mı yoksa sıvı mı var?**

Etkinlik 1:

Evimizde bir miktar nişastayı su ekleyip ara sıra karıştıralım. Ne gibi değişiklikler olduğunu gözlemleyelim.

Etkinlik 2:

Evimizde bulunan ketçabın karıştırılmasıyla ve beklemesiyle meydana gelen değişimler nelerdir?

HAVA KABARCIĞI YARIŞI (Air bubble race)

Merkezde Bulunduğu Yer: Madde (Materials) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Sıvı içindeki bir molekül, komşu sıvı molekülleri tarafından ortalama olarak aynı kuvvetle çekilir. Bu yüzden hiçbir kuvvetin etkisi altında değilmiş gibi hareket eder. Yüzeydeki sıvı molekülleri ise sadece sıvı tarafındaki molekülleri içe doğru çekerler. Bu çekim sıvı yüzeyinin daralmasına sebep olur. Sıvı damla sayısı yüzey geriliminin bir ölçüsüdür. Sıvının yüzey gerilimini etkilemeyen şeker, gliserin, organik asit tuzları gibi maddeler yüzey inaktif maddelerdir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ Yerçekimsiz ortamda duran bir suyun şeklini hayal edebildiniz mi?
- ✓ Suya deterjan eklediğimizde yüzey gerilimindeki farkı belirlemek için neler yapabiliriz?
- ✓ Tüm sıvıların akışkanlıkları aynı olsaydı çevremizde neler değişirdi?

Etkinlik 1:

Bir bardak su ve bir bardak yağ alalım. İki bardağı da bir kaşık yardımıyla karıştıralım. Damlacık boyutunu ve sayısını karşılaştıralım.

Etkinlik 2:

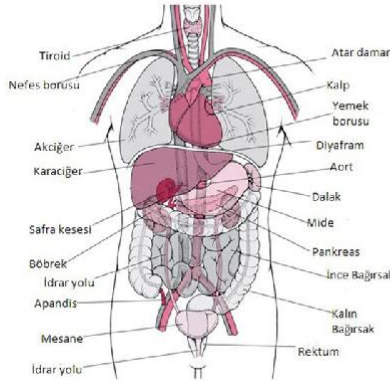
Bir bardak balı elimize alıp kaseye dökmeye başlar başlamaz kronometreyi çalıştıralım. Aynı işlemi aynı miktardaki su için deneyelim. Sürelerde farklılık oluştu mu?

İSKELET VE HÜCRESEL YAPILAR (Skeleton And Cellular Structures)

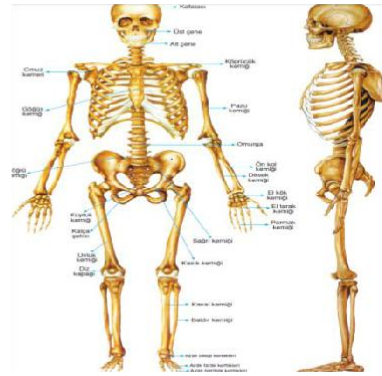
Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

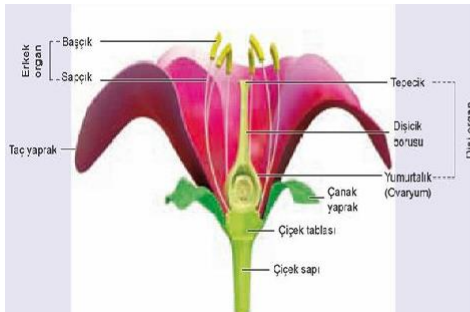
- ✓ Vücuda destek olup koruyan, kaslara bağlanarak hareketi sağlayan yapıya iskelet denir. Kaslara ve iç organlara bağlanma yüzeyi sağlayarak iç organları dış etkenlere karşı korur. Vücudun dik durmasını sağlar.
- ✓ İskelet sistemini oluşturan kemikler uç uca ya da yan yana gelerek, eklem denilen yapılarla birbirlerine bağlanırlar. Eklemler, oynamaz, az oynar ve oynar olmak üzere üç grupta incelenir.
- ✓ Kaslar insanın vücut ağırlığının %40-50'sini oluştururlar. Vücut şeklinin korunmasını, desteklenmesini, sindirim, dolaşım, boşaltım sistemlerinin çalışması faaliyetleri bu organları oluşturan kaslar sayesinde gerçekleştirilir. Kaslar, kas hücrelerinden oluşur. Kas hücreleri birleşerek kas liflerini, kas lifleri de kasları oluştururlar. Aralarında bol miktarda kan damarları ve sinirleri yer alır. İnsanlarda yapı ve çalışma bakımından kaslar; düz kaslar (beyaz kaslar), çizgili (iskelet) kaslar (kırmızı kaslar) ve kalp kası olarak üçe ayrılır.
- ✓ Göz, göz çukurunda bulunan, iri bir bilye büyüklüğünde, görmeyi sağlayan küremsi bir organdır.
- ✓ Deoksiribonükleik asit veya kısaca DNA, tüm organizmalar ve bazı virüslerin canlılık işlevleri ve biyolojik gelişmeleri için gerekli olan genetik talimatları taşıyan bir nükleik asittir.
- ✓ Virüsler, canlı hücreler içinde canlılık, canlı hücreler dışında kristalleşerek cansızlık özelliği gösteren zorunlu parazitlerdir. Virüs çeşitleri bitki virüsleri, hayvan ve insan virüsleri, bakteri virüsleri (Bakteriyofaj)'dır.



İç organlar



İskelet sistemi



Çiçeğin yapısı



DNA

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ İnsan iskelet sisteminde kaç tane kemik bulunmaktadır?
- ✓ Virüslerde enzim sistemi ve enzimleri var mıdır?
- ✓ Çiçekli bitkiler nasıl ürerler?
- ✓ 3 bazdan oluşan anlamlı en küçük genetik şifrenin adı nedir?
- ✓ Organların birleşerek oluşturdukları yapıya ne ad verilir?

Etkinlik 1:

El parmaklarımızda kaç tane kemik olduğunu sayalım. Daha sonra doğru sayıp saymadığımızı araştıralım.

Etkinlik 2:

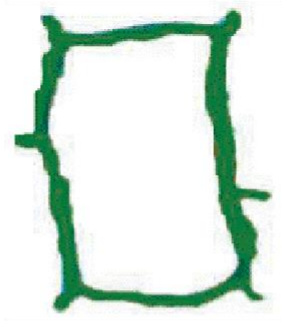
Organlarımızı vücudumuzun nerelerinde bulunduğunu öğrenerek arkadaşımızın üzerinde gösterelim.

Etkinlik 3:

Çeşitli malzemeler kullanarak kendi çiçeğinizin modelini yapmaya çalışınız.

Etkinlik 4:

Aşağıda gördüğünüz resimlerin hücre şekillerini temsili olarak çizilmiş hücreler ile eşleştiriniz.



VÜCUT SICAKLIĞI

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Canlıların yaşamaları için vücutlarını belirli bir sıcaklıkta tutmaları gerekir. Bu sıcaklık her canlı için farklı olabilir. İnsanların vücut sıcaklığı yaklaşık 36,5°C'dir. Memeli hayvanlar ve kuşlar ortam sıcaklığına bağlı olmaksızın vücut sıcaklıklarını sabit tutabilirler. Ancak sürüngenler ve diğer hayvanlar ısınmak için bir ısı kaynağına ihtiyaç duyarlar. Dolayısıyla kuşlar ve memeliler sıcakkanlı diğer canlılar ise soğukkanlı canlılardır. Sıcakkanlı hayvanlar vücut sıcaklığını sabit tutmak için gerekli olan enerjiyi besinlerden alır.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ İnsanlar vücut sıcaklığını nasıl sabit tutar?
- ✓ Sizce terlemenin vücut sıcaklığının korunmasında faydası ne olabilir?
- ✓ Soğukkanlı hayvanlar neden kış uykusuna yatar?
- ✓ Çok hareket ettiğimizde neden vücut sıcaklığımız artar?

Etkinlik 1:

Aşağıdaki canlılardan hangisi sıcakkanlı hangisi soğukkanlıdır?



Etkinlik 2:

Hareket bisikletine binerek ekrandaki görüntüde vücudunuzun farklı bölgelerinin neden farklı renklerde olduğunu tartışınız.

DAHA YAKINDAN BAKIN (Take a closer look)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Mikroskop, çıplak gözle neredeyse görünmeyen bir dünyayı gözler önüne serer. 1630 yılında, İtalyan araştırmacı Francesco Stelluti mikroskop ile görüntülenen ilk hayvan görüntülerini yayınlamıştır. 1674 yılında, Hollandalı bilim insanı Antony van Leeuwenhoek, tek hücreli organizmaları gözlemleyen ve tanımlayan ilk kişi olmuştur.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Sivrisinekler ısırır mı yoksa sokar mı?
- ✓ Daha önce kelebek kanadı veya tüy gibi yapıları daha yakından gören var mı?
- ✓ Sizce kelebek kanatlarının üzerindeki desenlerin onlara bir faydası var mıdır?
- ✓ Vücudumuzdan kan emen başka canlı örnekleri biliyor musunuz?
- ✓ Sizce kemiklerin yüzeyleri düz müdür yoksa pürüzlü müdür?
- ✓ Tüylü canlılar niçin zor ıslanır?

Etkinlik 1:

Bir sinek yakalayıp ona yakından merceklerle bakın.

Etkinlik 2:

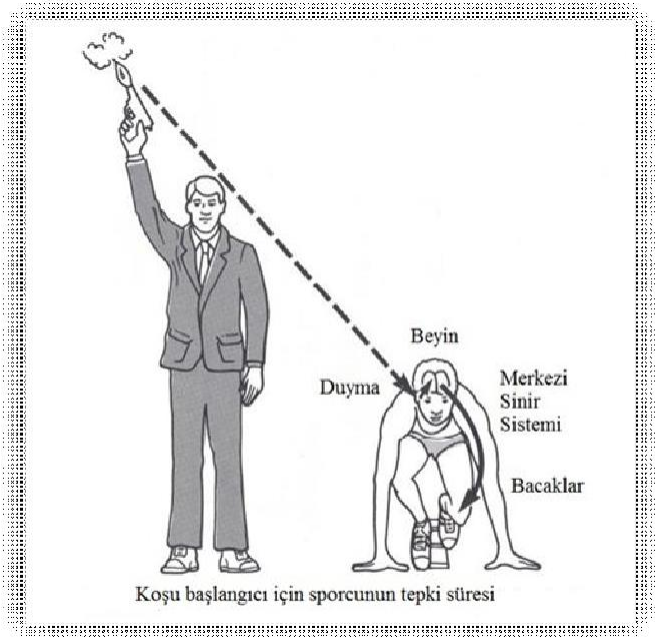
Farklı türlerde 3 adet kelebek yakalayıp kanat yapılarını ve desenlerini gözlemleyin.

TEPKİ HIZI (Reaction Speed)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Canlıların duyu organlarını harekete geçiren ve insanda bir tepkimeye yol açan iç ve dış durum değişikliğine uyarıcı; dışarıdan ya da içeriden gelen uyarıcılara karşı organizmanın gösterdiği davranış tepki olarak tanımlanır. Herhangi bir olay karşısında duyularımız bu olayı sinyale dönüştürerek beyninize iletir. Bu işlem farklı duyularımız için farklı sürelerde olabilir. Bu durum da sizin olaylara karşı tepki hızınızı gösterir. Örneğin; ışığın beyin için sinyale dönüştürülmesi oldukça karmaşık bir süreçtir. Sesin sinyale dönüştürülmesi ise daha kolaydır. Dolayısıyla ses beyine ışıktan daha hızlı ulaşır ve siz sese daha hızlı tepki verirsiniz.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Sizce 2 arkadaşınız neden farklı sayıda çubuk yakaladı?
- ✓ Sesli ve sessiz modun yakalanan çubuk sayısındaki önemi nedir?

Etkinlik 1:

Aşağıda verilen metinde bir sayı duyduğunuzda yukarı doğru zıplayıp alkışlayın.

4 tane üniversite öğrencisi, uyanamadıkları için matematik finaline geç kalırlar ve okula gidince hocaya arabalarının lastiğinin patladığını söylerler... Hoca ilk basta inanmaz ama öğrencilerinin yalvarmalarına dayanamayarak, onları 3 gün sonra sınav yapacağını söyler. Sınav günü gelince hoca, 4 öğrencinin hepsini bos bir salonun ayrı ayrı köşelerine oturtur. Sınav geçme sistemi şöyledir: 100 üzerinden 50 puan alan herkes sınavı geçebilir... Hocanın hazırladığı sınavda ise ön sayfada 10'ar puanlık 4 tane basit matematik sorusu vardır... Bunları kolayca çözerler. Arka sayfada ise 60 puanlık 1 soru vardır: "Hangi lastik patladı?"

Etkinlik 2:

Buna benzer çevrenizde gördüğünüz tepki örnekleri veriniz.

HIZ TRENİ (Roller coaster)

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik Bilimi (Science of Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Cismın kütlesi gidebileceği mesafeyi etkiler mi sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Topun izleyeceği rotayı belirleyerek arkadaşlarınız ile yarışırken, yer çekimi ve sürtünme gibi faktörlerin cismin hızına olan etkisini keşfedebilirsiniz. Parkurun tepesindeki bir top potansiyel enerjiye sahiptir. Aşağıya yuvarlanırken potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür. Hız treninde ise parkurun başında vagonları tepeye motor gücü çıkarır. Tepede duran vagonlar potansiyel enerjiye sahiplerdir. Vagonlar aşağı indikçe potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.



GÜNEŞ ARABASI YARIŞI (Solar car race)

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik Bilimi (Science of Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Işıktan elektrik üretilebilir mi sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Modüler parçaları kullanarak yaptığınız güneş arabasını başlangıç noktasına konumlandırın. Başlat tuşuna basın ve hangi aracın bitiş noktasına daha hızlı ulaştığını gözlemleyin. Hedefe daha hızlı ulaşmak için aracınızın parçalarını değiştirerek tekrar deneyin. Bu sergide modüler parçaları kullanarak güneş enerjili arabalarınızı kendiniz tasarlayabilir ve yarıştırebilirsiniz. Güneş ışığı foton adı verilen küçük enerji paketlerinden oluşur. Güneşten gelen bu enerjiyi kullanarak elektrik üretme amacı ile güneş panelleri (fotovoltaik paneller) kullanılır. Bu paneller sayesinde birkaç wattlık elektrikten megawatlara kadar elektrik üretmek mümkündür.

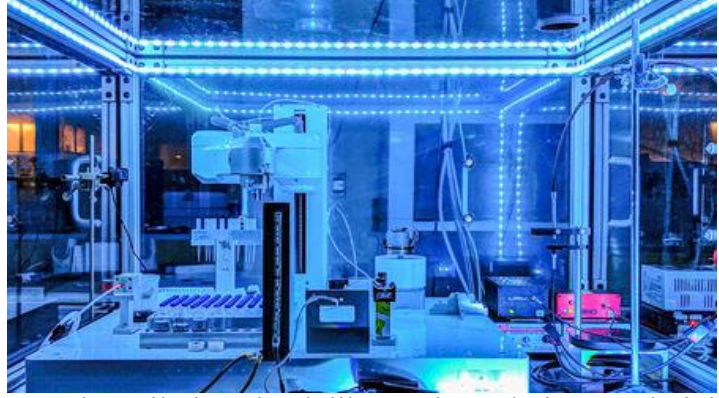


MALZEME MÜHENDİSLİĞİ (Materials Engineering)

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik Bilimi (Science of Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Malzemeler hayatımızı nasıl farklılaştırır sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Bu sergide günümüzde farklı teknolojik alanlarda yararlanılan 20 malzemenin avantajları ve kullanım alanları hakkında videoları izleyerek bilgi edinebilirsiniz. Malzeme mühendisliği üretim – yapı – özellik üçgeni içerisinde, günümüz ve geleceğin ihtiyacı olan ileri teknolojik malzemelerin üretimini, geliştirilmesini, yapısını ve özelliklerini (mekanik, fiziksel ve kimyasal) inceleyen disiplinler arası mühendislik dalıdır.
 - Neodimyum Mıknatıs (Neodymium Magnet)
 - Şekil Hafızalı Alaşımlar (Shape Memory Alloys)
 - Amorf Metaller (Amorphous Metals)



KÖPRÜLER (Bridges)

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik Bilimi (Science of Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Köprülerin nasıl yapıldığı, hangi malzemelerin kullanıldığı vs. sorularının cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir.

Makaslı Köprü (Truss Bridge)

Demiryolu köprüsünün yapısı nasıl olmalıdır sorularının cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Germe kolu ile köprüyü gerin ve köprüden tekrar geçin ve iki köprü arasındaki sağlamlığı test edin. Bu sergide halat düzeniğinin içinden geçen germe kolu ile eğimi düzenleyebilir, köprünün yük taşıma kapasitesini inceleyebilirsiniz. Ağır yüklerin taşınabildiği konsol köprülerde, mekanik dayanımı iki yönde çıkan kollarına asılı kiriş yapısı destekler. Gelen yükle birlikte, üstte kalan kirişler sıkışırken, alt kısımlar yöne bağlı olarak dikey ya da diyagonal sıkışır ve gerilir.



Kemer Köprü (Catenary Bridge)

Dünyanın en eski köprüleri nasıldı sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Köprü modüllerini kullanarak bir kemer köprü inşa edin ve köprü yıkılmadan karşıya geçmeyi deneyerek inşa ettiğiniz köprünün sağlamlığını test edin. Modülleri kullanarak köprüyü kendiniz inşa edebilir ve köprünün kemer yapısında uygulanan yüke karşı oluşan basınç miktarını gözlemleyebilirsiniz. Kemer köprüler tuğla, taş, beton gibi baskı gerilimi güçlü olan malzemelerden yapılabilir kemer yapısı ‘zincir eğrisi’ olarak tanımlanan özel bir eğriliğe sahiptir ve tüm yönlerden gelen yüklere karşı oluşan basıncı karşılayabilmektedir.



Asma Köprü (Tension Bridge)

İstanbul boğazını hangi tip köprü ile geçiyoruz sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Halatı, toplar oyukların altında kalacak şekilde iki karşılıklı oyuktan geçirin. Halatın üstte kalan kısmını çekerek köprünün esnediğini görün ve ekrandan esneme miktarını okuyun. Halatı farklı oyuklara takarak köprüyü daha yükseğe kaldırmayı deneyin.

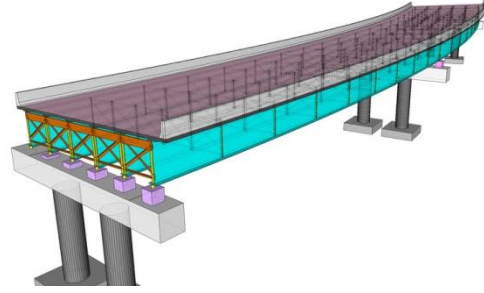


Asma halatını düzenekteki yerlere farklı mesafe ve açıklarda oturtabilir, lazer mesafe ölçerle değişimleri takip edebilirsiniz. Büyük açıklıkları geçmek için kullanılan asma köprülerde, askı kablolarının tabliyeyle bağlandığı dayanak noktaları ana kablunun gergin

kalması için aşağı yönde ve dışarıya doğru kuvvet uygularlar. Böylece askı kablolarındaki yük ana kabloya ve kulelere aktarılarak denge sağlanır.

Kiriş Köprü (Beam Bridge)

En basit şekilde köprü nasıl yapılır sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Her iki köprüden de yürüyerek karşıya geçin. Yatay ve dikey inşa edilen köprülerden hangisinin daha çok esnediğini gözlemleyin. Bu sergi sayesinde ahşap köprü elemanlarının farklı şekillerde yerleşimlerine göre esneme paylarındaki değişimi deneyimleyebilirsiniz. Kirişler



esnedikçe üst kısımlarında basma gerilmesi, alt kısmında çekme gerilmesi oluşur. Dikey yüke eşit karşılama yükü oluşana kadar köprü esner. Kuvvetler eşitlendiğinde esneme durur ve denge sağlanır. Kirişteki yük, kolonlar aracılığıyla temele kadar iletilir.

KAĞIT UÇAKLAR (Paper planes)

Merkezde Bulunduğu Yer: Havacılık Bilimi (Science of Aviation) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bir şeyin uçabilmesi için yerçekimi kuvvetine karşı üzerine denk gelebilecek kadar bir kuvvet etki etmelidir. Bunun için motorlar kullanılır. Diğer bir taraftan üzerinde hiçbir kuvvet, güç üreten bir mekanizma olmadan kanatlar yardımı ile de uçulabilir. Uçakların ileriye doğru hareket etmesini sağlayan motorları, yükselmesini sağlayan kanatlarıdır. Uçakların havalanmasını ve havada kalmasını sağlayan 4 temel etken var.
- 1- Kaldırma Kuvveti: Uçağın havalanmasını ve havada kalmasını sağlayan etken. Buradaki kuvvet kanatlardan elde ediliyor.
- 2- Motor Gücü: Kanatların kaldırma kuvvetini sağlayabilmesi için kanat çevresinden belirli bir hızda hava akımı geçmesi gerekiyor ve bu hava akımı da motorlardan elde ediliyor.
- 3- Hava Direnci (Geri Sürüklenme): Uçağın itme yönünün tersine gelişen bu kuvvet uçağın hava akımına karşı gösterdiği dirençtir.
- 4- Ağırlık: Uçağın toplam kütlesinin ağırlığıdır. Uçak ne kadar hafifse yer çekimi kuvvetini o kadar kolay yener.

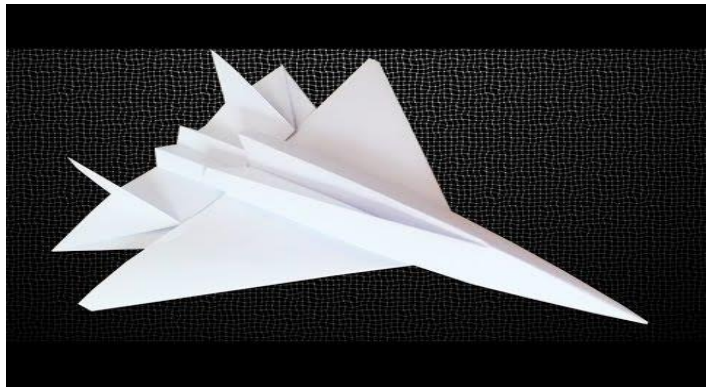


Tüm bu etkenler Bernoulli Prensibi'ne dayanır. Bir hava filesi buraya çarptığında ikiye ayrılacak resimde de anlatıldığı gibi. Üste giden hava filesi daha uzun bir yol kat edecek, alttaki hava filesinde düz bir yol takip ederek. Bunun dolayısıyla da üsteki hava filesi daha hızlı olmak zorundadır. Alttaki hava filesi ile aynı noktada buluşabilmesi için. Bu bize şunu kazandırır.

Bernoulli prensibine göre; akışkanların hızı

arttığında basınçları düşer. Uçakların uçabilmesi için kanatın alt yüzeyindeki basınç, üst yüzeyindeki basınçtan daha fazla olmalıdır. Bunun için kanadın üst veya alt yüzeyindeki hava akımını durumlara göre hızlandırılıp yavaşlatılması gerekmektedir. Uçağın öne doğru hareketi yeterli olup, kanatlarında doğru bir açı yakalamasıyla uçaklar havalanabilir. Bernoulli prensibine göre, kanada etki eden üst yüzeydeki hava, kanadın altından daha hızlı hareket ederse uçak havalanır. Kanadın üstü ile altındaki havanın basınç farkı arttıkça uçak yükselir, azaldıkça alçalır. Uçağın pervanesi veya jet motoru uçağı itki hareketi öne doğrudur. Uçak öne doğru hareket ederse, kanadın üstünden ve altından geçen hava hızla akar. Bu durumda kanadın üstteki hava basıncı alt yüzeydeki hava basıncından düşük olur. Uçağın hız değişimi

yüksek seviyelere ulaşınca, hava basıncı farkı da artmaktadır. Basınç farkı belirli bir seviyeye ulaşınca uçak havalanır. İstenilen yüksekliğe ulaşınca havanın basınç farkı sabit tutulur ve uçak düz uçuşa devam eder. Gerçek Uçakların ve kağıt uçakların uymasını sağlayan kuvvetler aynıdır. Uçak ileri doğru uçarken kanatların üstünden ve altından geçen hava akımı uçağa kaldırma kuvveti sağlar. Gövdeye çarpan hava ise sürüklenme kuvveti oluşturur ve uçağı yavaşlatır.



SICAK HAVA BALONU (Hot air Balloon)

Merkezde Bulunduğu Yer: Havacılık Bilimi (Science of Aviation) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Uçmak dendiğinde bugün göz önüne daha çok uçaklar geldiğinden, ilk uçağın mucitleri Wright kardeşler, uçuşun da mucidi sanılabilirler. Oysa uçmayı başaran ilk araçlar uçaklar değil, sıcak hava balonlarıdır. Bir cismin havaya yükselebilmesi için havadan daha hafif olması gerektiği ve sıcak havanın da soğuk havadan daha hafif olduğu düşüncesinden yola çıkarak balonu bulanlar, Fransız Etienne ve Joseph Montgolfier Kardeşler oldu. Montgolfier Kardeşler, ipek bir balonu sıcak havayla doldurdular, sonra bunu serbest bıraktıklarında balonun yükseldiğini gördüler. Bununla ilgili birçok deneyler yaptılar. 5 Haziran 1783'te de ilk sıcak hava balonunu uçurmayı başardılar. Bu balon, insanın uçurduğu ilk araçtı ve 2,5 km yol almıştı. Balonların yönlendirilmesi kolay değil. Bu nedenle havacılık tarihinde yerlerini zaman içinde uçaklara bıraktılar. Bugün de balonla uçmanın güçlüklerinden biri, balona yön vermek. Ayrıca, bir sıcak hava balonu rüzgarın hızına bağlı olarak uçar. Bununla birlikte uçmanın en basit yöntemlerinden biridir. Sıcak hava ısınınca yükselir. Balon ana gövdesini oluşturan ve yanmaz kumaşlardan yapılan kısmın içi sıcak havayla dolduruluyor. Balonun ana gövdesinin altında, yolcuların ve havayı ısıtmaya yarayan yakıtın yer aldığı bir sepet bulunuyor. Gövdenin tepesinde yer alan ve paraşüt valfi olarak adlandırılan bir delikle, balonun içindeki hava kontrol edilebiliyor. Yolcu sepetinin üzerinde bulunan havayı ısıtan mekanizmanın ateşleyici bölümü ve deliği açıp kapatmaya yarayan ipler yardımıyla, balonun alçalıp yükselmesi sağlanıyor. Balonun yükselmesi istendiğinde, ateşleyiciyi çalıştıran ip çekiliyor ve ateş balonun gövdesindeki havayı ısıtarak yükselmesine neden oluyor. Eğer balonun alçalması istenirse, tepedeki deliği kontrol eden ip yardımıyla delik açılıyor ve sıcak havanın balonun tepesinden uçup gitmesine izin veriliyor. Gövdesindeki hava soğuyunca balon yeniden alçalmaya başlıyor. Balon yalnızca aşağı ve yukarı doğru hareket edebiliyorsa bir balon nasıl ilerliyor diye sorabilirsiniz. Bu sorunun yanıtı rüzgarda gizli. Balona yön veren şey, rüzgar. Atmosferin farklı yüksekliklerinde rüzgarlar farklı yönlerde eserler. Balonu yönlendiren kişi alçalarak ya da yükselerek gitmek istediği yöne doğru esen bir rüzgar yakalamaya çalışır. Çok usta balon pilotları bile sıcak hava balonlarını tam anlamıyla kontrol edemez. Kimi zaman rüzgarlar istenmeyen yönden esebilir. Bu nedenle genelde ekipten birinin balonu yerden bir otomobille izlemesi ve nereye indiğini kontrol etmesi daha güvenli olur. Bunun yanında uçuştan önce hava durumunun kontrol edilerek ve rüzgarların yönlerinin saptanması ve esiş hızlarının ölçülmesi de gerekir. Sıcak hava balonları geçmişte keşif, gözetleme ve askeri görevlere hizmet etmişti. Günümüzdeyse daha çok turistik amaçlarla kullanılıyor. Havada huzurlu ve sakin bir uçuş yapmak için, çevre güzelliklerinin tadına varmak isteyenler için, balonlar çok uygun.



UÇAK SİMÜLATÖRÜ (Flight simülâtör)

Merkezde Bulunduğu Yer: Havacılık Bilimi (Science of Aviation) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Teknolojinin gelişmesiyle birlikte farklı terimler ortaya çıktı, simülâtör ve simülasyon da bunlardan biri. Eğitim amaçlı kullanılan simülâtör, uçak veya diğer karmaşık sistemlerin kontrollerinin ve kullanımının gerçekçi bir şekilde taklit edilmesini sağlamak için tasarlanmış yazılımlardır. Uçuş simülâtörü, pilot için uçan makinenin ortamını simüle edebilen sanal gerçeklik sistemidir. Uçuş simülâtörleri, büyük ölçüde pilot eğitimi için kullanılır ancak uçak karakteristiklerini araştırmak, kullanım özelliklerini kontrol etmek, uçak tasarım ve geliştirmesini yapmak için de kullanılabilir. Simülasyon veya farklılık, teknik olmayan anlamda bir şeyin benzeri veya sahtesi anlamında kullanılır. Teknik anlamda gerçek bir dünya süreci veya sisteminin işletilmesinin zaman üzerinden taklit edilmesidir. Sistem nesneleri arasında tanımlanmış ilişkileri içeren sistem veya süreçlerin bir modelidir.



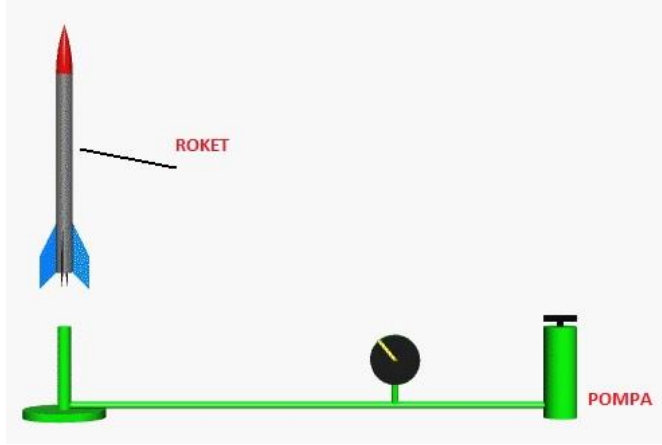
HAVA BASINCI ROKETİ (Air pressure rocket)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünümlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:

- 1- Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapıştırılmış durumda olabilir. Bir örnek verirsek 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.
 - 2- Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.
 - 3- Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da egzoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.
- ✓ İtme sistemleri Newton'un üçüncü yasası temel alınarak çalışır. Her etkiye karşılık eşit kuvvette ve ters yönde bir tepki vardır. Roketin itki kuvveti reaksiyon kütlelerinin salınımına yani ters yönde çıkmakta olan yakıtı bağlıdır.



ÇOK KATLI ROKET (Multistage rocket)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:

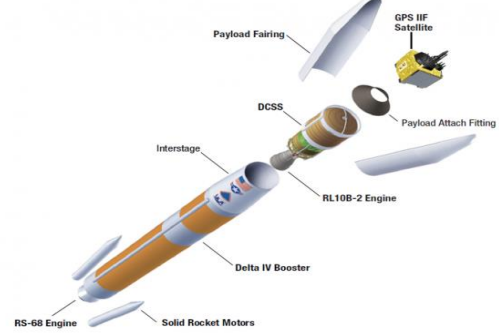
1- Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapıştırılmış durumda olabilir.

Bir örnek verirken 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.

2- Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.

3- Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da egzoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.

- ✓ Çok katlı roketlerde, kendi motor ve yakıtlarını bulunduran katlar bulunur. Yakıtı biten katlar roketten sökülür ve kalan roketin kütlesi hafifler. Bu sayede geriye kalan katların ivmelenmesi, hedeflenen hıza ve yüksekliğe ulaşması daha kolay olur.



HİDROJEN ROKETİ (Hydrogen rocket)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:
- 1- Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapıştırılmış durumda olabilir. Bir örnek verirsek 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.
- 2- Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.
- 3- Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da eksoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.
- ✓ Hidrojen ve oksijen, diğer bütün yakıtlardan daha çok enerji sağlaması nedeniyle en büyük roketlere güç sağlamak için kullanılır. Enerji suyun elektrolizle hidrojen ve oksijen gazlarına ayrıştırılması ile üretilir. Hidrojen olağanüstü bir kuvvet ve verim ile yanar.



MANCINIK ROKETİ (Catapult rocket)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:
- 1. Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapıştırılmış durumda olabilir. Bir örnek verirsek 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.
- 2. Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.
- 3. Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da eksoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.
- ✓ Bir uçağın kütlesi uzay araçlarına kıyasla çok küçüktür. Ayrıca uçaklar yeryüzüne paralel hareket ettiklerinden dolayı dik kalkış yapan roketlere kıyasla yerçekimi kuvvetinden daha az etkilenirler. Bir mancınık uzaya roket fırlatmak için gereken kuvveti sağlama noktasında yetersiz kalır.

UZAY MALZEMELERİ (Spacesuit technology)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Uzak araştırmaları için geliştirilen teknolojiler, günlük hayatta kullanım amacıyla birçok teknolojik ürünün ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu teknolojiler doğrudan veya dolaylı olarak hayatımıza birçok katkı sağlamıştır. İç organları görmemizi sağlayan ve tıpta sıklıkla kullanılan MR teknolojisi uzak araştırmaları sırasında ortaya çıkan bir teknolojidir. Yeni doğmuş bebeklerin vücut ısısını almak için kullanılan kulak termometreleri uzak araştırmaları sırasında ortaya çıkmıştı ve ilk olarak NASA tarafından kullanılmıştı. İtfaiyecilerin kullandığı dumanda nefes alabilmeyi sağlayan oksijen maskeleri NASA tarafından yapılan araştırmalar sonucu geliştirilmışti. Uzak araştırmaları öncesinde itfaiyecilere verilen maske setleri oldukça ağır (yaklaşık 13-14 kg) ve hantaldı ve hem taşınması hem de giyilmesi zor olduğu için çoğu itfaiyeci bunları kullanmıyordu. NASA'nın dizayn ettiği maske setleri ise 5 kg'ın altındaydı ve hem konforluydu hem de dizayn olarak çok daha güvenliydi. Bugün kullandığımız cep telefonu teknolojisi büyük ölçüde uzak araştırmaları ve Dünya'nın yörüngesine yollanan onlarca uydu sayesinde ortaya ıktı. Aynısını televizyon için de söyleyebiliriz. Günümüzde GPS teknolojisi sayesinde sadece insanlar gidecekleri yere daha kolay ulaşıyor ve aynı zamanda polis, itfaiye ve ambulans gibi acil durumlarda müdahale etmesi beklenen kurumların müdahale süresi de azalmış durumda. Bu sayede kurtulan canları hesap etmeye kalsak epeyce yüksek bir rakam çıkacaktır. NASA uzaya astronot yollarken uzak aracında yiyeceklerin mümkün olduğunca az yer kaplaması çok önemliydi. Bu yüzden yiyecekler formül haline getirilip toz halinde saklanıyordu. Bu da günümüzde kullanılan toz şeklindeki bebek mamalarına öncülük eden bir teknolojiydi. Günümüzdeki toz şeklindeki bebek mamalarının önemli bir kısmı NASA tarafından dizayn edilen formülü kullanılmaktadır. Bu tozlu yiyeceklerin en büyük özelliği yağ, protein ve karbonhidrat konusunda oldukça dengeli bir beslenme şekli sunması ve oda sıcaklığında dahi uzunca bir süre boyunca bozulmadan muhafaza edilebilmesiydi. Beynin 3D imajını çıkartabilen ve beyin ameliyatlarını 10 kat daha kolay hale getiren endoskopi cihazı NASA'nın yardımıyla geliştirildi. Bu alet sayesinde beynin i taraflarında bulunan ve normal yollarla görülemeyen tümörler görülebiliyor ve beyin ameliyatları beyne hemen hemen hiç zarar vermeden yapılabiliyor. Günümüzde yavaş yavaş yaygınlaşan mobil ultrason cihazları NASA'nın araştırmalarına dayanıyor. Artık egzersiz yaparken veya bir spor müsabakasında düşüp yaralanan veya hastaneden uzaktayken i organlarında hasar oluşan birinin ultrason görüntüleri olay yerinde alınıp internet üzerinden en yakın hastaneye yollanabiliyor ve şahıs hastaneye ulaştırıldığında doktor çoktan tahlili yapmış oluyor. 1990'larda ortaya çıkan ve kalp nakli bekleyen insanlara takılan kalp pompaları da NASA'nın araştırmaları sonucu ortaya çıkan bir başka teknoloji. Eskiden kalp nakli bekleyen hastalar çok kısa süre içinde bekledikleri kalbi bulamazsa hayata veda ediyordu ama şimdi kalp pompaları sayesinde kalp nakli için beklerken normal hayatlarında epeyce bir süre daha devam edebiliyorlar. NASA'nın açıklamasına göre 2010 itibarıyla bu şekilde kurtarılan hayat sayısı 450'yi geçmiş durumda. Bugün yolcu uçaklarda kullanılan st kanat teknolojisi NASA tarafından dizayn edilen Teknolojiler arasında yer alıyor. Bu teknoloji sayesinde uçaklar daha az yakıtla daha çok mesafe kat edebiliyorlar. Bu da uçakların çevreye verdiği zararı ve bunun ekonomik etkilerini büyük ölçüde azaltıyor. Bugün araba, otobüs, kamyon, tren gibi taşıtlarda kullanılan ergonomik koltuk dizaynları ilk olarak NASA tarafından uzak mekiklerinde kullanılmak için dizayn edilmışti. Oturan bir insan vücudunun yer çekimiyle olan ilişkisini inceleyen NASA oturan bir insanın en



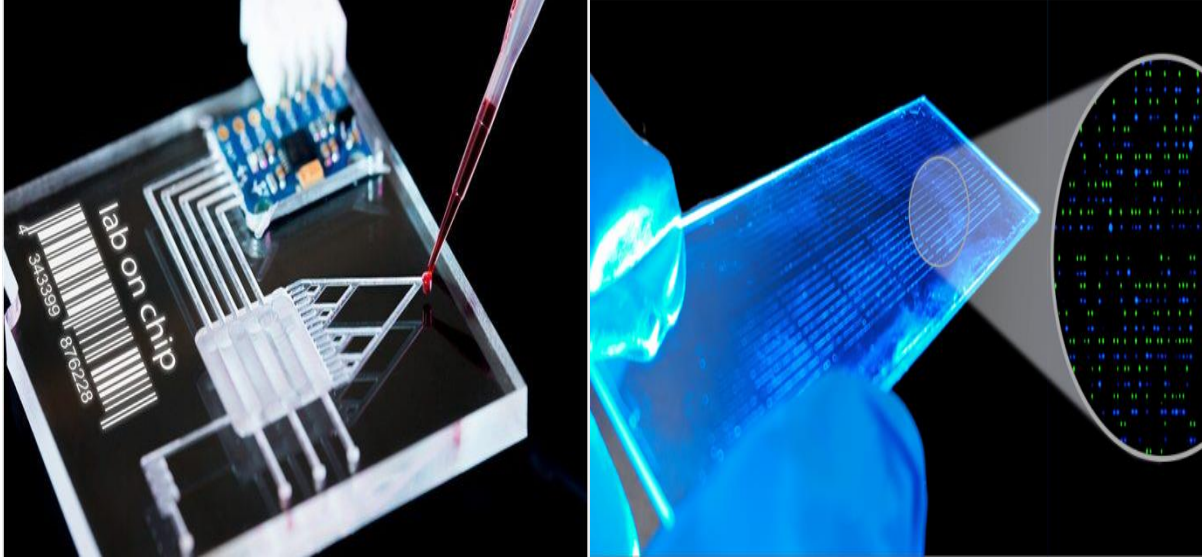
çok rahat edeceği, kemiklere en az yük yükleyen oturma şeklini bulan koltukları buna göre dizayn etmişti ve bunu kısa süre sonra taşıt üreten firmalar izledi. Bugün meteoroloji tarafından hava durumu tahminleri için kullanılan teknolojiler büyük ölçüde uzay araştırmalarının sonucu. Özellikle fırtınaları ve doğal afetleri takip edip insanların yaşadığı yerleri vurmadan önce haber verebilen bazı teknolojiler sayesinde çok sayıda insanın hayatı kurtulmuş bulunuyor. Yine itfaiyeciler tarafından sıklıkla kullanılan alev almayan koruyucu kıyafetler de ilk olarak uzay araştırmaları sonucu ortaya çıkmıştı.

ÇİP ÜSTÜ LABORATUVAR (Lab on a chip)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Montréal Politeknik'ten Profesör Thomas Gervais ve öğrencileri Pierre-Alexandre Goyette ve Étienne Boulais; McGill Üniversitesi'nden Profesör David Juncker'ın yönettiği ekiple ortaklaşa çalışarak antikolar tarafından protein tespitini otomatik hale getirmeyi amaçlayan yeni bir mikroakışkan projesi geliştirdiler.
- ✓ Nature Communications'da yayımlanan bu çalışma; kanser konusundaki laboratuvar araştırmalarını hızlandırmak için, biyolojik laboratuvarlardaki tarama işlemi ve molekül analizini yeni nesil taşınabilir bir cihaz haline getirmenin yollarını açıyor.
- ✓ Mikroakışkanlar mikro düzeydeki aygıtlar içinde akışkanları manipüle ederler. Bunlara genelde “çip-üstü laboratuvar” (Labs on a chip) denmektedir. Bu mikroakışkanlar çok küçük ölçekli kimyasal ve biyolojik örnekleri incelemek ve analiz etmek için kullanılan ve çok pahalı olan eski geleneksel yöntemlere alternatif olarak kullanılan bir enstrümandır. MIT Teknoloji Dergisi tarafından 2001 yılında “Dünyayı Değiştirecek 10 Gelişen Teknoloji” arasında yer alan mikroakışkanlar, Politeknik ve McGill'den gelen araştırmacılar tarafından yapılan keşif ile kökten değiştiriliyor.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Sağlık alanındaki rolü nedir?**
- ✓ **Biyolojik süreçleri yönetmek mümkün müdür?**
- ✓ **Bu çip sayesinde veri kalitesi nasıl etkilenir?**

GÖRÜNTÜLEME İLKELERİ (Principles of Imaging)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Tıbbi görüntüleme teknolojisi, sistemleri ve şekilleri. İzdüşüm radyografi: X ışınli sistemler, sayısal radyografi. Bilgisayarlı tomografi (BT): ilkeler, yeniden inşa metodları, donanım. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI): matematiksel temeller, dönme fiziği, NMR spektroskopisi, fourier dönüşümü, görüntüleme ilkeleri. Ultrason (US): matematiksel ilkeler, yankı denklemi, dürtü yanıtı, kırılım, yanal ve derinlik çözünürlüğü, faz dizilimli sistemler, gürültü filtreleme. Nükleer tıp: pozitron yayılma tomografisi (PET), tek foton yayılma bilgisayarlı tomografisi (SPECT), görüntüleme metodları, çözünürlük, üç boyutlu görüntüleme. Tıbbi görüntü depolama, arşivleme ve haberleşme sistemleri ve formatları: PACS; DICOM, TIFF. Tıbbi görüntülerde görüntü işleme uygulamaları: iyileştirme, bölütme, çakıştırma, sıkıştırma, vb.

MR Görünteleme (Magnetic Resonance Imaning)

- ✓ Manyetik rezonans görüntüleme (MR); fiziğin temel ilkelerinden yola çıkarak doku farklılıklarından kaynaklı görüntü elde edilmesi prensibine dayanan tıbbi görüntüleme tekniğidir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), vücuttaki organ ve dokuların ayrıntılı görüntülerini oluşturmak için manyetik alan ve radyo dalgalarının kullanıldığı bir tekniktir. MRI makinelerinin çoğu büyük, tüp şeklindeki mıknatıslardır. Bir MRI makinesinin içine girdiğinizde, manyetik alan geçici olarak vücudunuzdaki hidrojen atomlarını yeniden düzenler. Radyo dalgaları, bu hizalanmış atomların çok zayıf sinyaller üretmesine neden olur. Bu sinyaller bir somun ekmeğin dilimlenmesi gibi ilgili organın kesit MR görüntülerini oluşturmak için kullanılır.



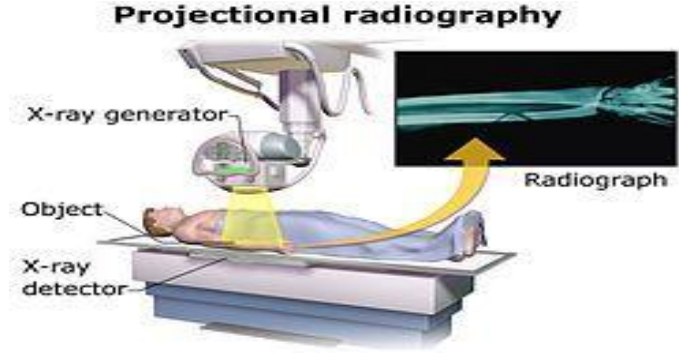
Ultrasonografi (Ultrasonography)

- ✓ Sonogram, diagnostik sonografi ve ultrasonografi olarak da adlandırılan bir ultrason taraması, mide, karaciğer, kalp, tendonlar gibi vücudun iç kısmının bir kısmının görüntüsünü oluşturmak için yüksek frekanslı ses dalgaları kullanan bir cihazdır. , kaslar, eklemler ve kan damarları. Uzmanlar, radyasyondan ziyade ses dalgaları kullandıkça, ultrason taramalarının güvenli olduğunu söylüyorlar. Obstetrik sonografi sıklıkla rahimdeki bebeği kontrol etmek için kullanılır. Ultrason taramaları karaciğer, kalp, böbrek veya karındaki problemleri tespit etmek için kullanılır.



Röntgen Makinesi (X-ray machine)

- ✓ X-ışını cihazı, vücudun iç görüntüsünü oluşturmak için kullanılan kontrollü bir x-ışını üretir. Bu ışın incelenen alana yönlendirilir. Vücudun içinden geçtikten sonra ışın, bir parça film veya özel bir levha üzerine düşürülür ve burada bir gölge oluşturur. Vücuttaki farklı dokular, radyasyonu farklı



şekilde bloke etme veya soğurma özelliğine sahiptir. Kemik gibi yoğun dokular, gönderilen ışının çoğunu engeller ve filmde beyaz görünür. Kas gibi yumuşak dokular, daha az radyasyonu engeller ve filmde daha koyu görünür. Çoğunlukla farklı açılardan çoklu görüntüler alınır, böylece alanın daha eksiksiz bir görünümü elde edilebilir. X-ışını incelemeleri sırasında elde edilen görüntüler filmde görüntülenebilir veya bir bilgisayar ekranında görülebilmeleri için “sayısallaştırma” adı verilen bir işlemde geçirilebilir.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Rezonans Nedir?**
- ✓ **Ultrasonun kullanım alanları nelerdir?**
- ✓ **X-ray ışınları nasıl oluşur?**

YENİ VÜCUT PARÇALARI (New Body Parts)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ İnsan vücudunun yapı ve fonksiyonları birbiriyle son derece ilişkilidir. İnsan vücudu, yapısal ve fonksiyonel olarak farklı karmaşıklık düzeylerinde organize olmuştur. Bunlar, atomik, moleküler, hücre, doku, organ, organ sistemleri ve organizma düzeyleridir.

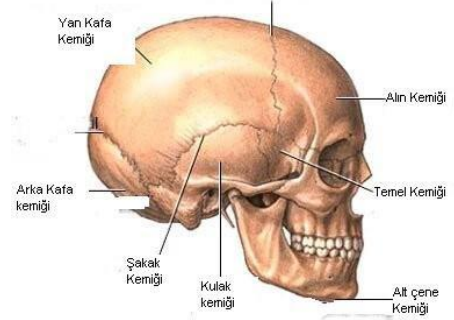
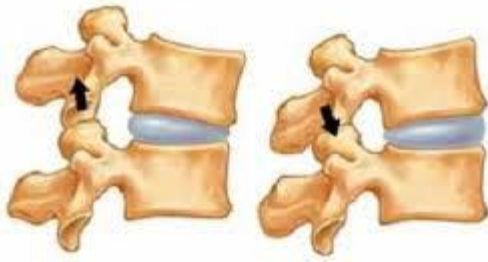
Hareket yeteneklerine göre eklemler

- ✓ **Oynar Eklem:** Kol ve bacaklarda olduğu gibi hareket yeteneği fazla olan eklemlerdir. Bunlar, iki bağlantı kemiğinin, eklem yerlerinde istenen hareketi verecek şekilde oynayabilmesini sağlamış olurlar. Böylece, bu eklemlerin bulunduğu kemikler, çeşitli hareket yeteneğine sahip eklemler özelliğini kazanmış olurlar.
- ✓ **Oynamaz Eklem:** Kafatası kemiklerinin birbirlerine eklendikleri yerlerdeki eklemlerdir. Buradaki eklem yerleri, bir testerenin dişleri gibi birbirlerine geçme şeklindedir. Kemikler, bu girinti ve çıkıntılarla, birbirlerine oynamayacak şekilde eklenmiş durumdadırlar.

EKLEMLER NERELEERDE?



YARI OYNAR EKLEMLER



- ✓ **Yarı Oynar Eklem:** Omurgadaki omurlar arasındaki eklemler, yarı oynar eklemlerdir. Sınırlı olarak hareket ederler.

Omuz Eklemi: Omuzda üç eklem vardır.

- Glenohumeral eklem,
- Akromioklaviküler eklem,
- Skapulotorasik eklem.

Ana omuz eklemi 2 kemikten oluşur. Kol kemiği (humerus) ve kürek kemiği (skapula). Omuzdaki diğer eklem köprücük kemiği ile kürek kemiği arasındadır ve akromioklaviküler eklem olarak adlandırılır.

Diz Eklemi;

Diz eklemi; uyluk, kaval ve diz kapağı kemiklerinin oluşturduğu en büyük eklemdir.

Büküp açma şeklinde tek eksenli olarak hareket eden eklem, sınırlı olarak da içe ve dışa dönme hareketlerini yapar. Dirsek eklemi gibi menteşe tarzında birbiri içine girmiş eklem değildir.

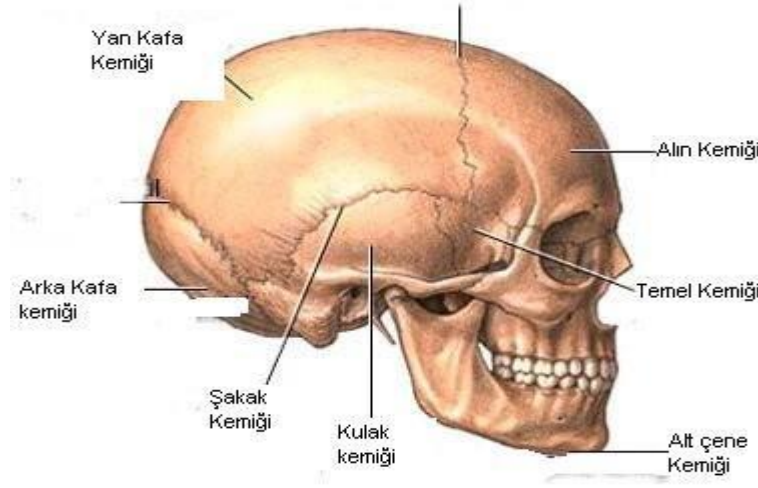
Dirsek Eklemi:

Dirsek eklemi, kol ve ön kol kemiklerinin birbiriyle eklemleşmesiyle oluşan menteşe tipi bir eklemdir.

El-El Bileği

El önkol kemikleri olan radius-ulna ile bilek eklemine ve birbirleriyle eklem yapan 2 sıra halinde 8 kemikten oluşan küçük karpal kemikler, 5 tarak kemiği, 14 parmak kemiğinden oluşur.

El hareketlerinin büyük kısmı önkolda bulunan ve tendonları ele uzanan kaslar aracılığı ile olur.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Eklem nedir? Çeşitleri nelerdir?**
- ✓ **Vücudumuzda eklemler olmasaydı neler olurdu?**

Etkinlik 1:

Evinizde ayna karşısına geçerek eklemlerinizi oynatınız ve isimlerini tahmin ediniz.

SAĞLIK İÇİN YEMEK VE SPOR (Feed and fitness for health)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Daha nitelikli bir yaşam seçimi; kişilerin daha iyi beslenme alışkanlıklarına sahip olması ve düzenli egzersizler yapmalarıyla sağlanır. Fiziksel uygunluğu sağlamak için yarışma sporcusu olmak gerekmez. Bu nedenle kendimiz için uygun olan sporu seçerek onu düzenli bir şekilde sürdürebiliriz. Sporda artık yarışma amacının dışında, sağlığı koruma düşüncesi de yer almakta ve insanlar bu düşünceyle spor yapmaya davet edilmektedir. Bu davet özellikle gelişmiş ülkelerde yerini bulmakta ve geniş insan kitleleri çok değişik sportif etkinliklerde bulunmaktadır. Yaşam boyu spor yapan insanların sayısının artırılması çalışılmaktadır.
- ✓ Fiziksel hareket ve egzersiz sağlıkla ve performansla ilgili olmak üzere iki amaca yöneliktir. Sağlıkla ilgili egzersizler bütün vücut fonksiyonlarının ahenk içinde çalışmasını amaçlar. Performansla ilgili egzersizler ise kasların daha hızlı, güçlü ve dengeli hareket etmesini dolayısıyla sporla ilgili yeteneklerin gelişmesini amaçlar. Çoğu kişi için beslenme ve sporun birinci amacı sağlığı korumak ve geliştirmenin yanı sıra performanslarını artırmaya yönelik ek egzersizler de yapmak zorundadırlar.
- ✓ Düzenli egzersiz ve sağlıklı beslenmenin sağladığı yararlar ise şöyle özetlenebilir:
Kas gücünü, dayanıklılığını, esnekliği ve koordinasyonunu artırır.
Kardiovasküler uyumu sağlar.
Şişmanlık riskini azaltır.
Yetişkinlik ve yaşlılıkta oluşabilecek kemik bozuklukları ve kronik hastalıklara (şeker, yüksek tansiyon, koroner kalp hastalıkları, bazı kanserler vb.) yakalanma riskini azaltır.
Stresin azaltılmasına yardımcı olabilir.
Bazı hastalıkların iyileşmesine yardımcı olur.
Kişilerin kendilerine olan güvenini daha fazla, çevresiyle ve arkadaşlarıyla uyumunu daha iyi, ruhsal sağlıklarını daha dengeli ve düzenli hale getirir.
- ✓ Sağlıklı Yaşam ve Beslenme İçin Uyulması Gereken Kurallar:
Yiyecek ve içeceklerin besleyici değerleri yanı sıra sağlığa uygunluğu da önemlidir.
- ✓ Sağlıklı beslenme konusundaki uyarıların başlıcaları şunlardır:
Açlıktan ve fazla yemekten kaçınıp, yaşa, cinsiyete, yapılan aktiviteye ve içinde bulunduğumuz özel duruma (gebe, emzikli, çocuk, genç uygun şekilde yeterli ve dengeli beslenmeliyiz.
Hareketsizlikten kaçınıp, her gün düzenli egzersiz yapmalıyız. Böylece boya uygun vücut ağırlığınızı yaşam boyu koruyabiliriz.
Öğün atlamamak, günde üç ana öğün, mümkünse 1-2 ara öğün tüketmeliyiz.
Günlük yağ tüketimimizi azaltarak, çok yağlı yiyecekleri yememeye özen göstermeliyiz.
Günlük saf şeker tüketimimizi azaltmaya çalışmalıyız.
Daha çok posalı yiyecekleri tercih etmeliyiz.
Çok tuzlu yiyecekler yememeliyiz, daha az tuz kullanmamız gerekir.
Yediğimiz, içtiğimiz yiyeceklerin mikroplar ve kimyasal maddelerden arındırılmış olmasına özen göstermemiz gerekmektedir.
Stresten mümkün olduğu kadar kaçınmalıyız.
Alkol kullanmamak ya da en aza indirmemiz gerekmektedir.
Sigara içmemeliyiz.
Spor ve Beslenme
Spor yapan herkes için sağlık ve mutluluklarını korumanın yanı sıra performanslarını maksimum düzeye çıkarmak başlıca amaçtır.

- ✓ Sağlıklı ve uygun bir diyet düzenlemek, besin öğelerinin çeşit ve miktar olarak doğru seçimini gerektirir. Yiyecek ve içecekler farklı miktarlarda çeşitli besin ögesi içerirler. Vücut çalışması için gerekli olan besin öğeleri; Karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitamin ve mineraller, posa, su olmak üzere altı grupta toplanabilir. Temel besin öğeleri olan karbonhidrat, protein ve yağlar vücuda enerji sağlarlar.
- ✓ Kondisyon bisikletini sık ve düzenli aralıklarla kullandığınızda sık hastalanma durumlarının önüne geçer ve vücut direncinin artmasına yardımcı olur. Bunun yanı sıra; kendinizi daha enerjik ve daha iyi hissetmenize de yardımcı olur.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Aldığımız besinler ile yapılan iş arasında nasıl bir ilişki vardır?**
- ✓ **Bir gün hiçbir şey yemezsek her gün yaptığımız işi yapabilir miyiz?**

İNSAN VÜCUDUNUN GÖRÜNTÜLENMESİ (Imaging the human body)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Vücudun veya vücut üzerinde bir bölgenin detaylı olarak görülüp, incelenmesi hastalığın tanısı ve tedavisi için oldukça önemlidir. Doktorlar muayene sonucunda hastayı konuyla alakalı görüntüleme işlemine yönlendirir. Böylelikle, daha sağlıklı bir sonuç elde edilmiş olur. İlerleyen teknoloji ile birlikte tıp alanındaki cihazlar da gelişmektedir.



- ✓ Genelleyecek olur isek, en yaygın olanları herkesin bildiği; Emar (MR), Tomografi, ultrasonografi, röntgen ve anjiyografi işlemleridir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

- ✓ Manyetik Rezonans Görüntüleme bildiğimiz adıyla MR, vücudu detaylı olarak incelenmesini sağlar. Elektromanyetik kuvvetler ve radyo frekanslarını ile görüntüleme işlemini gerçekleştiren Emar, bilinen en etkili diğer görüntüleme cihazlarına göre en zararsız olanıdır. Çoğunlukla beyin ve yumuşak dokuları incelemek için kullanılan MR'ın görüntüleme süresi 15 ile 75 dk arası değişmektedir.
- ✓ Emar, günümüzde kullanılan diğer cihazlara göre en zararsız olanıdır. Yapılan bir takım araştırmalar ile bu kanıtlanmıştır. MR cihazları, elektromanyetik dalgalar ve radyo frekansları ile çalıştığı için radyasyon yaymaz. X ışınları kullanılmaz. Bunun yerine mıknatıslar kullanılır. Bu elektromanyetik gücün çok yüksek olması nedeniyle vücudunda herhangi bir yerinde protez, kalp pili, stent gibi metal herhangi bir cisim var ise kişinin MR'a girmesi tehlikeli ve yasaktır. MR çekimi öncesinde herhangi bir ilaç kullanılması gerekmez.

MR Neden Çekilir?

- El, kol, omuz, dirsek kalça, uyluk, diz, bacak, ayak bileği ve ayak gibi uzuvların ve eklemlerin incelemeleri
- Kafatası içerisindeki tümörlerin görüntülenmesi
- Beyin, göz, kulak içi görüntülemelerinde
- Kanseri saptanan kişilerde hastalığın derecesinin tespitinde
- Yumuşak dokuların incelenmesi
- Kalp, karaciğer, böbrek gibi organların incelenmesi gibi birçok hastalığın teşhisinde kullanılabilir.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ **Erken tanı neden önemlidir?**
- ✓ **İnsan vücudunu görüntülemek için kullanılan farklı cihazlar nelerdir?**

TELETIP (Telemedicine)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Sağlık Bakanlığı Teletıp Sistemi radyolojik tetkiklere ait görüntülere 7×24 web ortamında erişilmesine, bu görüntülerin raporlanabilmesine, radyologlar arası telekonsültasyon yapılabilmesine, tıbbi görüntü ve raporların kalite açısından değerlendirilebilmesine ve e-Nabız uygulaması üzerinden vatandaşlar ile paylaşılabilmesine olanak sağlayan bir sisteme teletıp denir. Bu sistem ile uzaktaki bir hasta ile hekim arasındaki iletişim, elektronik ortam üzerine taşınabiliyor. EKG, röntgen filmleri, kan değerleri, radyolojik ve patolojik görüntüler gibi klinik veriler, ilgili hekimlere ulaştırılarak tıbbi değerlendirilmesi yapılabilir. Hekimler online veri tabanlarını tarayabilecek ve ihtiyaç duydukları bilgi ve belgelere ulaşabiliyor.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Teletıpın sağladığı kolaylıklar nelerdir?

LABORATUVARDA ORGAN NASIL ÜRETİLİR? (How is an organ produced in the laboratory?)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Biyomedikal mühendisliği, mühendislik prensiplerini tıp ve biyoloji alanına uygulayarak tıbbi cihazların geliştirilmesi, yapay organ üretimi ve biyolojik sinyallerin ölçümü/ analizine yönelik cihazların geliştirilmesini sağlar. Biyomekanik mühendisliği biyolojik sistemleri mekanik olarak çözümleyerek protezlerin imalatını sağlarken, doku mühendisliği ise doku ve organların laboratuvarda yapay olarak üretilmesi



üzerine odaklanmış bir bilim dalıdır. Biyoelektronik mühendisliği ise yaşayan hücre ve dokuları mikro cihazlarla birleştirerek vücudumuzdan sinyal alan ve analiz yapan cihazların üretilmesini sağlar.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Bütün organları laboratuvar ortamında üretmek mümkün müdür?**
- ✓ **Üretilen organların uyumunu araştırınız?**