

İÇİNDEKİLER

INDEX

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 3 | JİROSKOP
GYROSCOPE | 35 | TELE KALEYDOSKOP
TELE- KALEIDOSCOPE |
| 4 | EĞİK DÜZLEMDE YARIŞ
RACE ON INCLINED PLANE | 36 | ANAMORFİK AYNALAR
ANAMORPHIC MIRRORS |
| 6 | TIRMANAN KONİ
CLIMBING CONE | 38 | RENKLER VE GÖLGELER
COLORS AND SHADOWS |
| 7 | PALANGALAR
SET OF PULLEYS | 40 | PERİSKOP
PERISCOPE |
| 8 | DENGE PRENSİPLERİ
PRINCIPLES OF BALANCE | 41 | PRAKSINOSKOP
PRAXINOSCOPE |
| 9 | NEWTON TOPLARI
NEWTON BALLS | 42 | ALDATAN GÖRÜNTÜ
IRRITATING IMAGE (PICTURE) |
| 10 | SERBEST DÜŞME
FREE FALL | 44 | YÜZEN YÜZÜKLER
FLOATING RINGS |
| 12 | TEKERLEKLİ JİROSKOP
WHEELED GYROSCOPE | 46 | PEDALLI JENERATÖR
PEDAL GENERATO |
| 14 | ETKİ-TEPKİ
ACTION-REACTION | 47 | RADYOMETRE
RADIOMETER |
| 15 | ÇELİK TOP
STEEL-BALL | 48 | RÜZGÂR JENERATÖRÜ
WIND GENERATOR |
| 16 | MAGDEBURG KÜRELERİ
MAGDEBURG HEMISPHERE | 50 | EULER DİSK
EULER DISC |
| 18 | ELEKTRİK MOTORU
ELECTRIC MOTOR | 51 | GÜNEŞ PİLLİ ARABA
SOLAR CELL CAR |
| 20 | ELEKTROSKOP
ELECTROSCOPE | 52 | SOLAR PANEL
SOLAR PANEL SYSTEM |
| 22 | EL BATARYASI
HAND BATTER | 53 | ENERJİ HALKASI
GYRO-RING |
| 23 | PLAZMA TOPU
PLASMA BALL | 54 | MAXWELL DİSKİ
MAXWELL DISC |
| 24 | VAN DE GRAFF JENERATÖRÜ
VAN DE GRAF GENERATOR | 55 | GÖK GÜRÜLTÜSÜ DAVULU
THUNDERSTORM DRUM |
| 26 | EL BECERİSİ
MANUAL SKILL | 56 | SESLİ BORULAR
ACOUSTIC (SOUND) TUBES |
| 28 | WIMSHURST MAKİNESİ
WIMSHURST MACHINE | 58 | GALİLEO TERMOMETRESİ
GALİLEO - THERMOMETER |
| 30 | KALP DAVULU
HEART DRUM | 60 | METALLERİN GENLEŞMESİ
EXPANSION OF METALS |
| 32 | DEV KALEYDOSKOP
GIANT KALEIDOSCOPE | 62 | UÇAN DÜNYA
LEVITATING GLOBE |
| 34 | FİSİLTİ ÇANAKLARI
PIPE-BOWLS | 64 | DENGE PLATFORMU
BALANCING PLATFORM |



JİROSKOP

Jiroskopu döndürme aparatı yardımıyla döndürün ve yere dik konumda sabitleyicinin üzerine yerleştirin. Neler oluyor?

Jiroskop açısal momentum korunumu prensibine dayanan bir araçtır. Halka çerçeve içerisinde eksen üzerine yerleştirilmiş, rahatlıkla dönebilen ve sürtünmesi azaltılmış olan bir diskten oluşur. Jiroskopun diski belirli bir hızla döndürüldüğünde, araç bir açısal momentum kazanır. Yer çekimi kuvveti kendine doğru jiroskopa bir yön vermeye çalışsa da jiroskop, bu kuvvete dik bir açıyla hareketine devam eder. Siz de jiroskopu döndürmeye başladığınız zaman yere dik bir konumda hareketine devam eder.

GYROSCOPE

With the help of the rotating module, rotate the gyroscope and locate it to the fixer perpendicular to the ground. What happens?

Gyroscope is a rotating machine, works according to the principle of conservation of angular momentum. It has a disc inside the ring whose friction is minimized and consequently rotates easily. When gyroscope's disc is spinning with a velocity, it gains an angular momentum and performs a circular motion about the axis in a horizontal plane.







EĞİK DÜZLEMDE YARIŞ

Eylemsizlik momenti ile ilgili klasik gösteri. Bu gösteri eğik düzlemde eşit hacim ve kütle de silindirler aynı yükseklikten bırakılınca her defasında biri diğerinden önce sona ulaşıyor. Eğik düzlemde farklı hızlarda ilerlemelerinin sebebi eylemsizlik momentlerinin farklı oluşudur. Kütle merkezlerinin yeri farklıdır.

RACE ON INCLINED PLANE

Classical approach of moment of inertia. There are two cylinders having equal volume and mass but when released from the top of the inclined plane, one of them always reaches to the ground faster than the other. The reason for that is the difference between their centers of mass that are located in different points. So their moments of inertia are different because of the difference in their centers of mass.



TIRMANAN KONİ

Bütün cisimler yerçekiminden dolayı bir ağırlığa sahiptir. Ağırlıklarından dolayı eğik düzlem üzerinde yukarıdan aşağıya doğru yuvarlanır. Peki ama tersi mümkün mü?

Günlük hayatımızda sıklıkla eğimli yüzeylerde cisimlerin yerçekiminden dolayı yukarıdan aşağıya doğru yuvarlandığını ya da düştüğünü görmüşüzdür. Ancak iki koniden oluşan bu cisim, eğimli yüzeyde aşağıdan yukarıya doğru kendiliğinden tırmanıyor. Nasıl?

Eğimli yüzey cismi tırmanıyor olarak algılamamıza sebep oluyor. Aslında cismin ağırlık merkezi, genişleyen yüzey ve uçlara doğru incelen cisim nedeniyle aşağıya doğru hareket ediyor.

CLIMBING CONE

All objects have a weight because of the gravity. Due to the gravity the objects roll from top to the bottom. What about a climbing cone? How can a cone climb instead of rolling to bottom?

Because extending and narrowing surface of the inclined plane the cone is seen to be climbing. But in reality, if you consider the whole system, its center of gravity is moving from top to bottom.



PALANGALAR

Çok ağır cisimler nasıl olurda az bir kuvvet ile yukarı kaldırılabilir? Büyük cisimlerin konumlarını kolaylıkla nasıl değiştirebiliriz?

Bu soruların cevabını palangalar sayesinde alabiliyoruz. Palangalarla hem az bir kuvvetle ağır bir yükü hareket ettirebiliriz, hem de kuvvetin yönünü değiştirmiş oluruz. Kum torbalarını yukarı kaldırabilmek için; palanganın boşta kalan ipini aşağı doğru çekin. Bunu üç palanga için de deneyin. Farklı ağırlıklar için farklı miktarda kuvvet uyguladığınızı ve küçük bir kuvvetle ağır yükleri kaldırabildiğinizi göreceksiniz.

SET OF PULLEYS

How can the heavy objects be lifted upwards by applying a small force? How can we change the locations of big objects?

We can answer these questions by using pulleys. The heavy loads can be moved easily and the direction of the force can be changed. To move the sandbags up, pull the ropes of the pulleys downward. Try it for all three of the pulleys. You will see that heavy loads can be moved easily by using sets of pulleys.



DENGE PRENSİPLERİ

Oyuncak kuşun gagasını parmağınız ucuna yerleştirin. Kuş bu konumda kalabiliyor mu? Peki bu nasıl gerçekleşiyor?

Tüm cisimlerin bir ağırlık merkezi vardır. Ağırlık merkezi cisimlerin dengede durdukları noktadır. Herhangi bir sabit noktaya, ağırlık merkezinden yerleştirilen cisim uçuyormuşcasına dengede durabilir. Parmağınızda tuttuğunuz kuşun ağırlık merkezi neresidir?

PRINCIPLES OF BALANCE

Put the beak of the toy bird to your finger tip. Can the bird stay balanced? How does it happen?

All the objects in the nature has a center of mass. Center of mass is the point where the objects stay in balance. Where is the center of mass of the bird that you are holding in your finger.



NEWTON TOPLARI

Düzenegin içine elinizi sokun ve en baştaki topu çekerek diğerlerine çarpacak şekilde serbest bırakın. Ne görüyorsunuz?

Çekerek serbest bıraktığınız topun kazandığı hız ile bu topun kütesinin çarpımından oluşan fiziksel büyüklüğe “momentum” denir. Bu düzenekte momentum korunumu prensibi görülmektedir. Baştaki topu çekip bırakınca sondaki top hareketlenecektir.

NEWTON BALLS

Just pull the first ball in the experiment set and release it. And what do you see?

When you pull and release the sphere (ball), the sphere gains a velocity. The Quantity obtained by multiplying the mass and velocity of any object is called “momentum”. In this experiment, the principle of conservation of momentum is demonstrated. As a result of this fact, the last sphere will move when you collide the first one.

SERBEST DÜŞME

Düzenegimizdeki sensörlerden üsttekinе metal bilyelerden birini yerleştirip düğmeye basarak topun serbest düşme hareketini yapmasını sağlayın. Tüm bilyeler aynı zamanda mı düşüyor? Ne gözlemliyorsunuz?

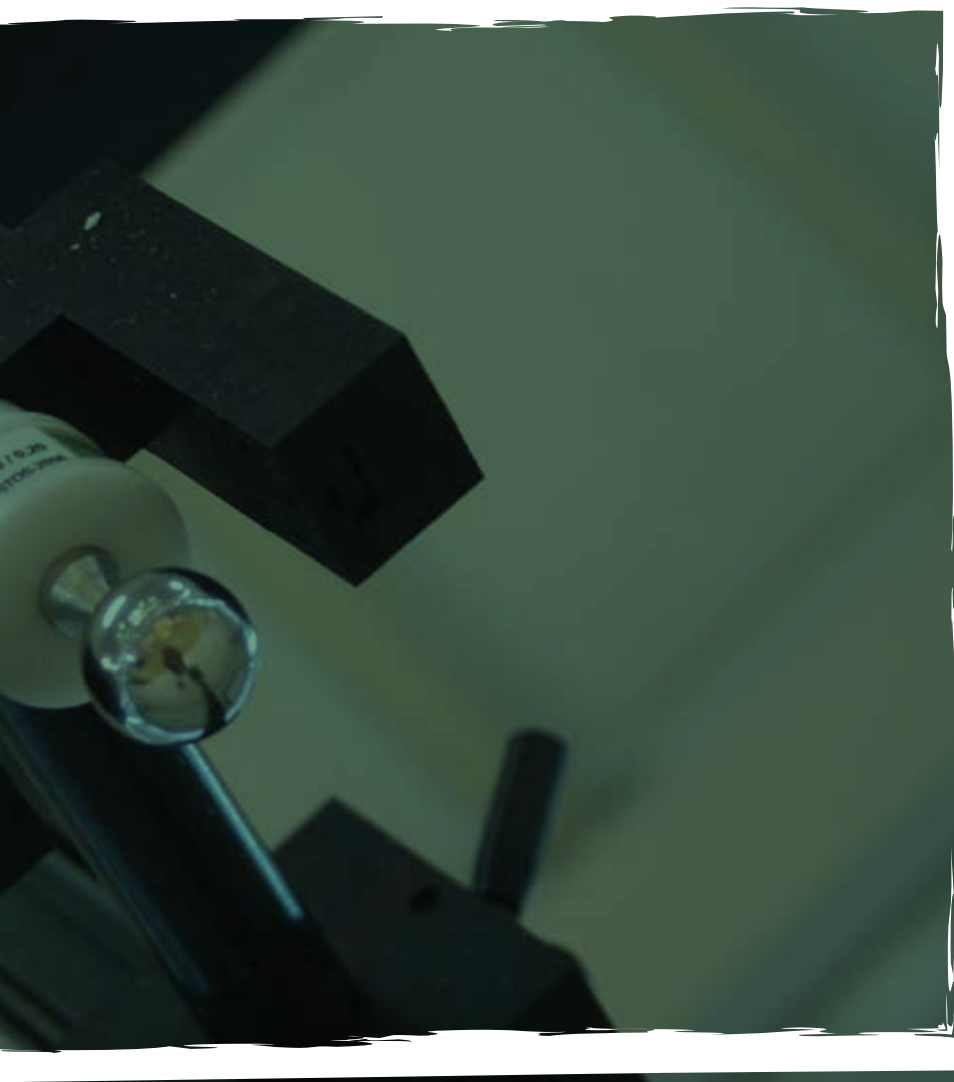
Galileo'nun deneylerine göre, hava sürtünmesini engelleyebilmek amacı ile vakumlanmış bir ortamda ağırlıkları ne olursa olsun aynı yükseklikten bırakılan cisimler aynı hızda düşerler. Bulunduğunuz bu ortamda hava direnci var olduğu için farklı iki bilyenin düşüş zamanlarında çok ufak bir fark yaratacaktır.



FREE FALL

Locate the metal ball to the sensor at the top and push the button to start the free fall. Do all the metal balls fall at the same time? What do you observe?

According to Gallileo's experiments, if the air is evacuated to reduce the air friction, the balls fall at the same time independent of their weights. If there is an air friction in environment, the metal balls will fall in slightly different time periods.



TEKERLEKLİ JİROSKOP

Mekanikteki açısal momentum korunumu yasası ile ilgili meşhur bir uygulama. Rahat dönebilen bir platformun üzerine çıkarak elinizde ki bisiklet tekerleğini düzlemeye tutuyorken bir arkadaşınız hızlıca tekerleği döndürdüğünde hareketsiz kalıyorsunuz. Eğer hızlı dönen tekerleği sağa ya da sola çevirmeye kalkıştığınızda beraberinde sizi de harekete geçiriyor.

WHEELED GYROSCOPE

A famous application of the conservation of angular momentum in mechanics. While holding the bicycle's wheel perpendicular to the frame, go up to a easily turning platform. Afterwards, your friend rotate the wheel strongly and you stay motionless. If you try to turn wheel to right or left, you will notice that it will move you as well.





ETKİ-TEPKİ

Koltukları rayın tam ortasına getirin ve karşılıklı oturun. Topu sırayla birbirinize atın.

Bu düzenek karşılıklı iki sandalye, sandalyelerin üzerinde hareket ettiği bir ray sistemi ve bir toptan oluşmaktadır. Sandalyelere karşılıklı oturan iki kişi topu birbirine doğru atarken öne uyguladığı kuvvet kadar raylı sistemde geriye hareket eder. Burada amaç etki-tepki yasasını eğlenerek öğrenmektir.

ACTION-REACTION

This experiment is performed by two armchairs, a rail system and a ball. Put the armchairs to the middle of the rail and sit you and your friend oppositely. When a person sitting on an armchair throws the ball to the other person sitting on the other armchair, the person will apply a force same with the one applied over the ball while throwing it. The aim here is to learn the action-reaction principle.



ÇELİK TOP

Önce çelik topu yardım almadan hareket ettirmeye çalışın. Çok ağır değil mi? Şimdi kutunun üzerindeki kırmızı düğmeye basın ve tekrar hareket ettirmeyi deneyin.

Cisimler; yerçekimi ve yüzeyler arasında oluşan sürtünme kuvvetinin etkisiyle onlara yön vermeye çalıştığımız hareketin aksi yönde bir direnç gösterirler. Düğmeye bastığınızda, topun oturduğu yuvanın ortasındaki delikten hava verilir. Bu hava top ve yerleştiği yuva arasında ince bir hava yastığı meydana getirir. Böylece ağır cisimleri hareket ettirmek kolaylaşır.

STEEL-BALL

First try to move the steel ball without any help. Isn't it heavy? Now push to the red button on the box and re-try to move the ball.

Because of the friction, objects try to apply the same force to the other direction when we apply a force to move them. When you push to the button, an air stream will be released to the ball and the ball will lose friction as this air will create an air cushion between the surface and the ball. So it will be easier now to move the ball.





MAGDEBURG KÜRELERİ

Hava basıncının varlığını kanıtlamakta kullanılan iki yarım küre. Yan yana getirildiklerinde hava sızdırmayacak biçimde yapılmışlardır. Bitiştirildikten sonra birindeki musluk aracılığıyla içlerinde hava boşaltılıp musluk kapatılır. Tepelerindeki halkalardan iki yana çekildiklerinde hava basıncından ötürü ayrılmazlar. Musluk açılıp içeri yeniden hava girdiğinde iç ve dış basınç eşitlenerek kendiliklerinden ayrılırlar. Deneyi ilk kez Otto von Guericke, Magdeburg kentinde gerçekleştirdi ve atlara çektirilen havası boşaltılmış kürelerin birbirinden ayrılmadığı görüldü (1654).



MAGDEBURG HEMISPHERE

Magdeburg spheres are two hemispheres to prove the concept of air pressure. The air pressure around and in the hemisphere are initially equal. When the two hemispheres are joined and the latch is tightened the air in the hemispheres is evacuated/vacuumed. Since the air in the vacuumed hemispheres is evacuated, the outer air pressure becomes dominant. Due to the effect of the outer air pressure hemispheres can not be pulled apart regardless of the force used. When the latch is pulled out, the air moves in. Because the inner and the outer pressure are now equal, the hemispheres can be easily separated.

ELEKTRİK MOTORU

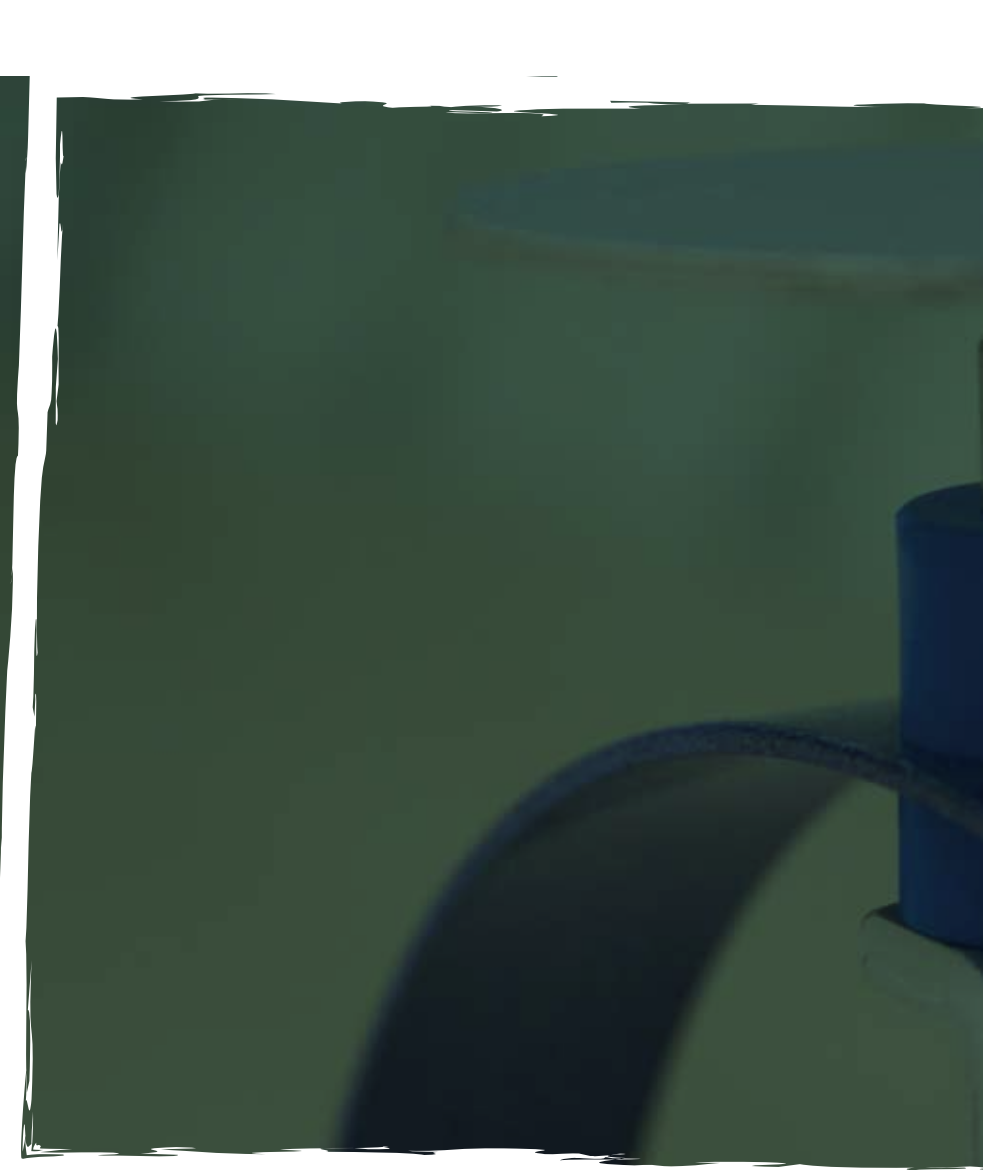
Elektrik motoru bir mıknatıstır. Mıknatıs kutupları arasında yer alan sargıların bulunduğu çerçevenin dönmesinin nedeni, sargılardan akım geçince sargıların mıknatıslanmasıdır. Sargıların N kutbu ile mıknatısın S kutbu aynı hizaya gelinceye kadar döner. Bu noktada akımın girdiği bilezik değişir. Akım ters yönden sargılara girer. Böylece sargıların kutupları değişir. Aynı isimli kutuplar(mıknatıs ve bobin kutupları) tekrar karşı karşıya gelerek itme kuvvetiyle çerçeveye döner.



ELECTRIC MOTOR

Electric motor is a magnet. The reason why the frame of the coils between the magnet poles rotates is that coils are magnetized due to current flow. N and S poles of the magnet rotates until they come in the same line. At this point, current comes into the coils from reverse direction and the poles of coils changes.





ELEKTROSKOP

Çubuğu üzerinize veya saçınıza sürtüp, elektroskopa yaklaştırın. Şimdi de elektroskopa değdirmeyi deneyin. Sonra nasıl bir değişim gözlemlediniz?

Elektroskop, nesnelerin üzerinde elektrik yükü olup olmadığını ve değerini bulmak için kullanılır. Nesne elektrik yüklü ise, yüklü nesneyi elektroskopa yaklaştırdığınızda veya değdirdiğinizde elektroskopun yaprağı hareketlenerek sıfır konumundan uzaklaşır.



ELECTROSCOPE

Rub the rod with your clothes or hair and bring it close to the electroscope. Now try to touch it the electroscope. Than what do you observe?

Electroscope is used to find whether there is an electric charge on an object and to determine its value. If the object is charged, leaves of the electroscope move away from each other.

EL BATARYASI

Sol elinizi Alüminyum plakaya ve sağ elinizi bakır plakaya koyun. Göstergede ne yazıyor? Şimdi de sağ elinizi demir plakaya koyun, sayı değişti mi?

Herhangi iki metal levhaya dokunduğunuzda elinizdeki nem tabakası aynı bir pilin içerisindeki sıvı gibi davranır ve elinizi koyduğunuz her iki metal plakada etkileşim meydana getirerek bir elektrik akımı oluşturur. Sayaç ne kadar yüksek bir sayıyı gösteriyorsa o kadar güçlü bir elektrik akımı var demektir.

HAND BATTERY

Put your right hand on copper plate and left hand on aluminium plate. What is written on the instrument? Now put your right hand on iron plate, does the number change?

When you touch any two metal plates, the humidity layer on your hand behaves like liquid in a battery and creates current. In other words, your skin and two different metals create a battery.



PLAZMA TOPU

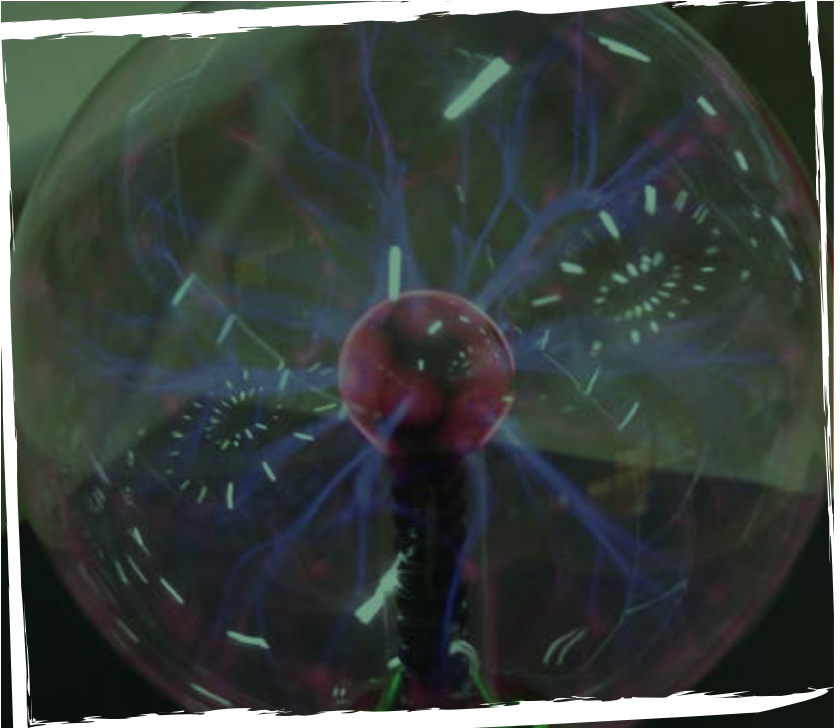
Plazma topu çalışır durumdayken fanusa dokunun. Ne görüyorsunuz?

Cam fanusun içinde düşük basınçlı gaz karışımı bulunmaktadır. Uygun potansiyel fark ve basınçta gazlar iyonlaşarak tıpkı bir iletken gibi elektriği iletir. Küreye dokunduğunuzda plazma topunun sahip olduğu elektrik alanını etkileyerek tıpkı bir paratoner gibi elektriği kendinize çekersiniz.

PLASMA BALL

Touch the glass when plasma ball works. What do you observe?

There is low pressured gas in glass. Gas conducts the electricity like a conductor by ionizing in suitable potential difference and pressure. When you touch the ball, you pull out electricity by affecting electric field in ball.

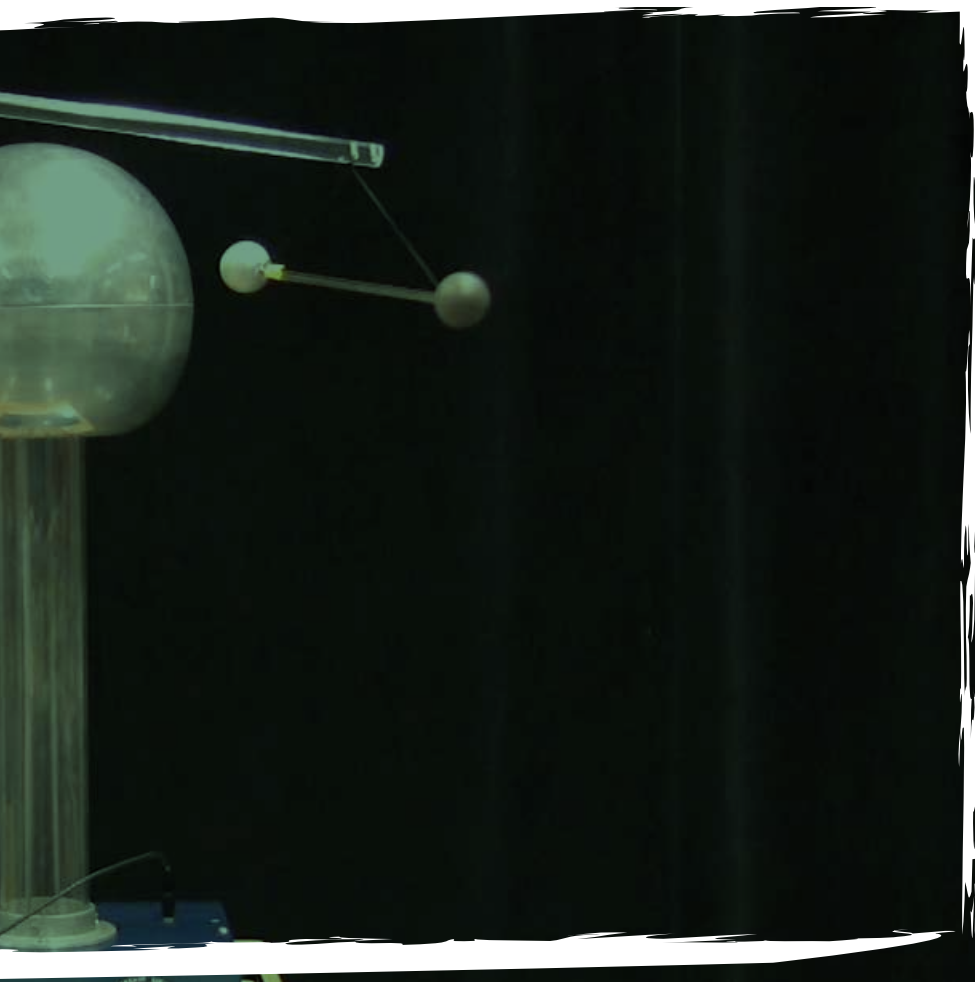




VAN DE GRAAFF JENERATÖRÜ

Van de Graaff jeneratörünü çalıştırarak elinizi üstüne koyun. Ne gözlemliyorsunuz?

Cihazın içinde gördüğünüz kırmızı lastik bantlar dönerek hareket eder. Altta kalan kırmızı bant sürtünen bir tel fırçanın oluşturduğu elektrik yüklerini metal küreye aktarır ve küremiz pozitif elektrik yükü ile yüklenir. Böylece küremizde yüksek voltaj meydana gelir. Cihazımız çalışır durumdayken küreye dokunduğumuzda elektrik yükleri saç tellerimize de geçer ve aynı işaretli elektrik yükleri birbirini iter ve birbirlerinden olabildiğince uzağa gitmek isterler. Böylece saç telleri ayrılır ve havalanır.



VAN DE GRAAFF GENERATOR

Put your hands on the Van de Graaff generator. What do you observe?

Red rubber bands in the device move by rotating. Subsequent red band transfers electric charges created by wire brush transferred to the metal sphere and sphere is charged positively. Thereby, high voltage appears in sphere. If you touch the sphere when the device works, the electric charges get through your hairs and charges with the same sign and so repel each other. Consequently, the charged hairs will repel each other.

EL BECERİSİ

Sistem üzerinde bulunan ucu metal halkalı çubuğu alın ve metal boru üzerine değıdirmeden diğér uca ulaşmaya çalışın. Alarmı çalıştırmadan ne kadar gidebiliyorsunuz?

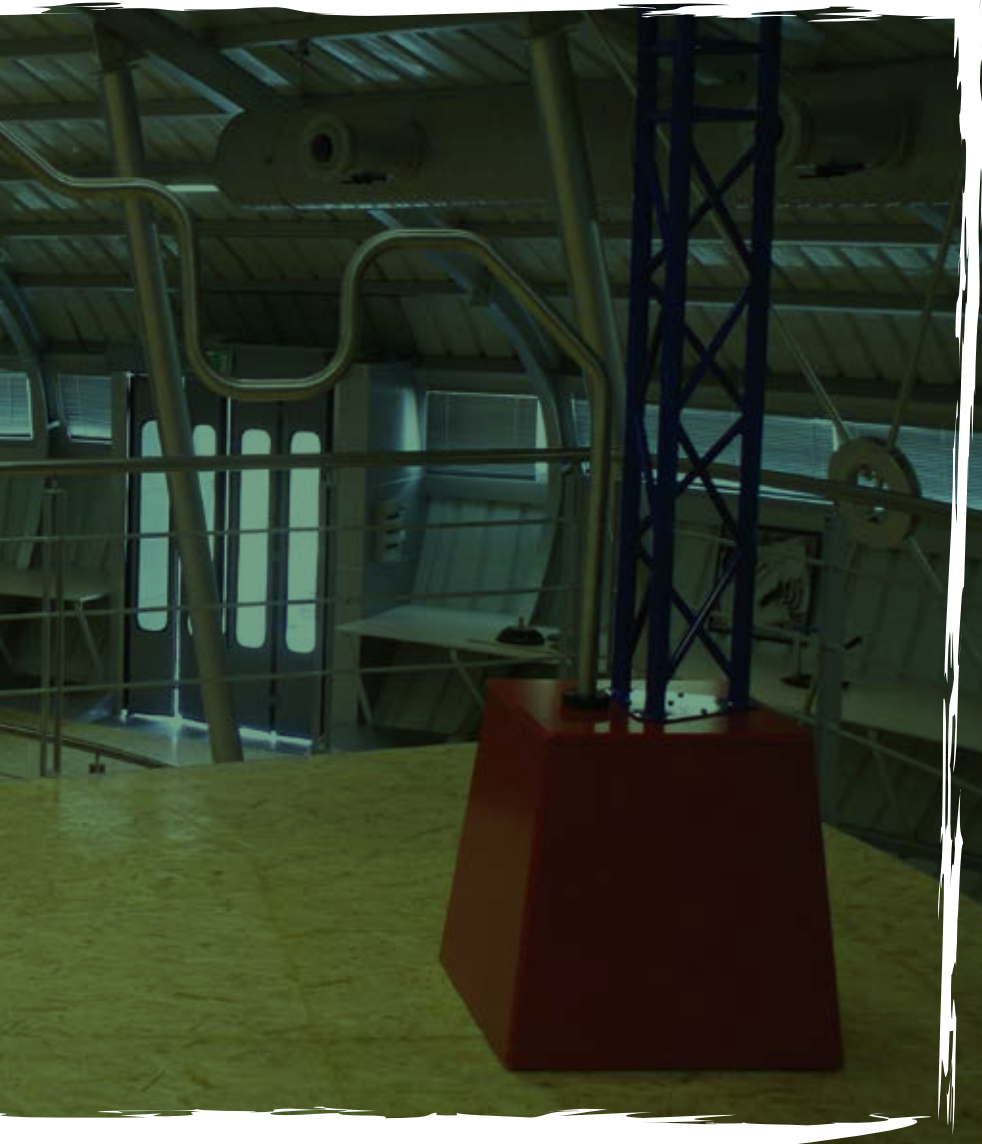
Burada göz-beyin-el koordinasyonunu test etmiş oluyoruz. Sistemimizde, elinizde tuttuğunuz halka ve üzerinde ilerlediğınız metal bir kapalı elektrik devresi oluşturmaktadır. Bunlar birbirine değince devre tamamlanarak sesli ve ışıklı uyarı verir.



MANUAL SKILL

Take the metal bar and try to reach the end without touching the metal pipe. How far away can you go without turning on the alarm-bell?

Here, eye-brain-hand coordination is tested. In this system, ring and the metal pipe form a closed electric circuit. When they touch each other, the circuit will be switched on and alarm with noise and light.



WIMSHURST MAKİNESİ

Wimshurst makinesinin kolunu çevirerek plastik plakaların birbirlerine ters yönde dönmesini sağlayın. Sonra neler olduğunu gözleyin.

Wimshurst makinesi yüksek voltaj üretebilen ve 1880-1883 yılları arasında James Wimshurst tarafından geliştirilmiş bir makinedir. Etki ile elektriklenme sayesinde (+) ve (-) elektrik yüklerini birbirinden ayırma yöntemi ile çalışmaktadır. Makinenin çalışma prensibi aşağıdaki şekildedir. Birbirine ters dönen yalıtkan disklerin üzerinde metal parçalar vardır. Bu parçalara sürtünen bir fırça vardır. Sürtünme ile elektriklenme yöntemi ile elektrik yükleri üretilir. Bu yükler metal aparat tarafından topuzlara iletilir. Bu topuzlar arasındaki hava iyonlaşmaya başlar ve yeterince iyonlaştığı zaman bir kıvılcım oluşur.



WIMSHURT MACHINE

By rotating the Wimshurst machine's arm make the plastic plates rotate opposite direction to each other. See what's happening.

Wimshurst machine is a machine producing high voltage which had been developed between 1880 and 1883 by James Wimshurst . It works under the principles of induced electrification by separation of + and - electric charges. The working principle of the machine is as follows: there are metal parts on the discs rotating oppositely to each other, and a brush rubbing on these parts. Electric charges are produced by rubbing. These charges are transferred to small spheres by metal rods. Air between these spheres will be ionized and causes sparking if the charging reaches a critical value.

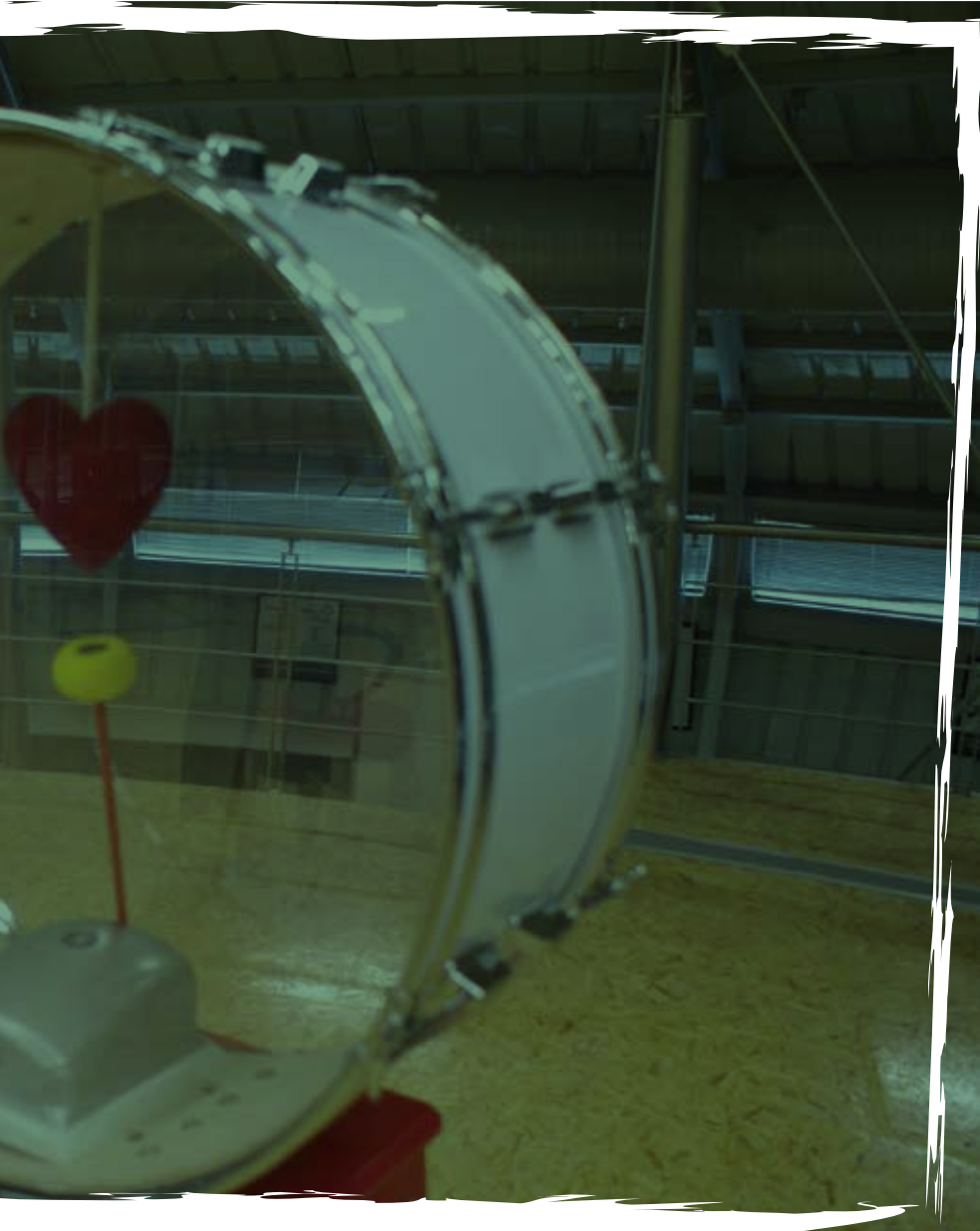




KALP DAVULU

Sol elinizi cihazın üzerinde gösterilen yere koyun. Neler oluyor?

Kalbinizin atış hızı pek çok duruma göre değişir. Kalbiniz her atışta vücudumuza belirli bir basınçla kan pompalar. Bu basınç ile kanınız vücudunuzdaki bütün damarlara ulaştırılır. Bu basınç hassas parmak uçlarımızda daha çok hissedilir. Parmak ucumuzu, çok hassas basınç ölçebilen bir sensör üzerine koyarsak kalp atışımızın ritmini kaydedip davul üzerindeki tokmağı vurdurabilirsiniz.



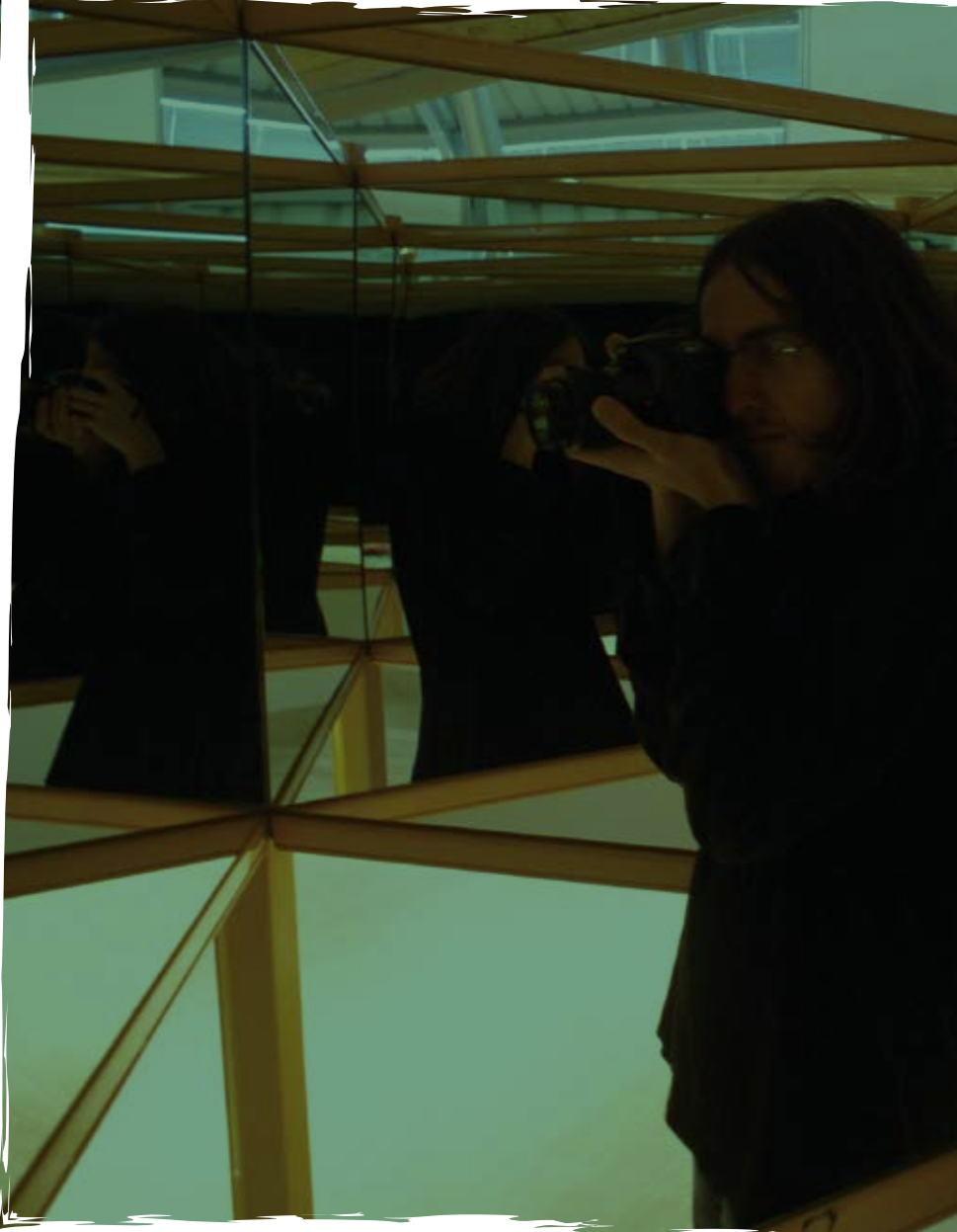
HEART DRUM

Put your left hand on the place shown on the machine. Than see what's happennig ?

Your heart beat rate varies depending on some factors. Your heart pumps a certain amount of blood to your body. With this pressure your blood reaches all over your vessels. This pressure can be felt mostly on your sensitive finger tips. If you put your finger tips on a very precise pressure sensor, you can record your heart beat rythims and cause the drumstick to hit.

DEV KALEYDOSKOP

Düz aynalar kullanılarak, üç boyutlu bölgeler oluşturuluyor. Çıkan ışınlar aynalarda yansıyarak aradaki açıya bağlı farklı çokluklarda görüntü oluşturuyorlar.



GIANT KALEIDOSCOPE

Using flat mirrors 3-dimensional regions are formed. Incoming rays make various images by the mirrors depending on the angle.





FISILTI ÇANAKLARI

İki kişi karşılıklı olarak fısıltı çanaklarının önünde belirtilen yerlerde durun. Fısıltıyla çanağın odak noktasına doğru biriniz konuşurken diğerkiniz dinleyin. Arkadaşınızın ne dediğini net olarak duydunuz mu?

Karşılıklı olarak yerleştirilmiş parabolik yansıtıcılar, aynaların ışığı yansıttığı gibi sesi yansıtırlar. Bir parabolün odağında fısıldayan bir kişinin sesi diğerkarabolün odak noktasında toplanır ve aradaki mesafeye rağmen duymamızı sağlar.

PIPE-BOWLS

With a friend of yours stand face to face at the positions indicated in front of the pipe-bowls. While one of you whispers towards the focal point of the pipe (whisper)-bowl, the second one will listen to it. Can you clearly hear what's your friend says?

Two oppositely located parabolic reflectors reflect the sound just as the mirrors reflect the light. The voice of a person whispering on the focal point of a parabolic reflector get focused at the focal point of the second reflector and be heard whatever the distance is.



TELE KALEYDOSKOP

Kaleydoskopıtan bakın ve görünen desenlere dikkat edin. Belli bir miktar çevirin ve tekrar bakın. Aynı desenleri görebildiniz mi?

Bir silindir içine yerleştirilmiş üç tane uzun ince aynadan oluşur. Her bir aynanın verdiği görüntü diğer ayna için cisim görevi görür ve son olarak, iki ayna arasındaki görüntüyü oluşturur. Böylece üç ayrı görüntü elde edilir.

TELE-KALEIDOSCOPE

Look through the kaleidoscope and notice the patterns you see. Turn it a bit and watch again. Can you see the same patterns?

This device consists of three long thin mirrors placed in a cylinder. The image of a mirror turns out to be the object for the next mirror and finally this forms the image between two mirrors. Thus we get three different images.

ANAMORFİK AYNALAR

Aynanın altında bulunan resme bakın. Ne görüyorsunuz? Şimdi de resme aynada bakın.

Deforme aynalarda, gelen ışınlar dağınık bir şekilde yansıtılır ve böylece aynanın önündeki cismin deforme olmuş bir görüntüsü oluşur. Anamorfik aynalarda ise aynanın önüne konulan deforme resim, gelen ışınların yansıtılması sonucu ayna üzerinde düzgün olarak görülebilmektedir



ANAMORFIC MIRRORS

Look at the picture below the mirror. What do you see? Now look at the picture through the mirror.

In deformed mirrors, the incoming light is reflected in scattered form. So in front of the mirror a deformed image of the object is created. But using anamorphic mirrors a normal (not deformed) image of a deformed object is formed.





RENKLER VE GÖLGELER

Cisimlerin renkli görülmesinin nedeni içlerinde sahip oldukları maddeler değil, gözümüze yansıyarak gelen ışığın frekansındandır.

Gözümüze gelen değişik frekanslardaki ışık ışınlar farklı renkler olarak algılanır. İnsan gözünün algılayabildiği en düşük frekanstaki ışık kırmızı, en yüksek frekanstaki ışık ise mordur. Bu ikisinin arasında sonsuz sayıda renk gökkuşağındaki renk yelpazesini oluşturur. Bunların hepsinin bir araya gelmesiyle beyaz ışık oluşur. Güneşten gelen beyaz ışık işte bu görünür frekanstaki ışınların toplanmasıyla oluşmuştur.

Doğadaki tüm ışık renkleri kırmızı, yeşil ve mavi gibi renkli ışıkların karışımıyla oluşur. Bu nedenle kırmızı, yeşil ve mavi renklere ışığın ana renkleri denir. Ana renklerin ikiye ikiye birleşmesiyle oluşan sarı, magenta, cyan renklerine ise ışığın ara renkleri denir.

Kırmızı + Cyan = Beyaz

Magenta + Yeşil = Beyaz

Sarı + Mavi = Beyaz



COLOURS AND SHADOWS

The reason why we see the objects in different colours is not related to the composition of the material inside, but the wavelength of incoming light. The different wavelengths of light are sensed by us as different colours. The colour violet has the lowest, red the highest wavelength which human's eyes are able to see (visible region of the electromagnetic spectrum). Large number of colours between violet and red form the colour range in a rainbow. When all these colours come together they are seen as white. The white light of the sun is formed by adding of all the wavelengths in the visible region.

All the colours in nature are formed by mixing the ones like blue, green and red. Because of this, these three are called the main colours. Colours like yellow, magenta and cyan formed by mixing of two main colours are called secondary colours:

Red + Cyan = White

Magenta + Green = White

Yellow + Blue = White



PERİSKOP

Periskop, gizli veya kapalı bir yerden gözlem yapmayı sağlayan bir alettir. En sık kullanıldığı saha denizaltıları ve tanklardır. Fakat bir oyuncak olarak etrafı gözleme amacıyla da kullanılmaktadır.

Periskop, ince ve uzun bir boru içerisine paralel olarak yerleştirilmiş iki aynadan oluşmaktadır. Prensip olarak ışık, aynaya gelme açısı ile aynı açıda yansımaktadır. Periskopun içinde bulunan birinci ayna hedeften gelen ışığı 45° açı ile aşağı doğru yansıtır. Alt tarafta bulunan ikinci ayna ise bu yansıyan ışığı 45° açı ile yatay yönde göze iletir. Gözün ışığı algılaması ile görme olayı gerçekleşir. Periskop, hareket ettirilerek farklı yerler gözlenebilmektedir.

PERISCOPE

Periscope is an instrument which provides observing from a secret or closed place. It is usually used in submarines and tanks. Also it is used as a toy to observe surroundings. It consists of two mirrors in a thin and long pipe. As a principle, light is reflected at the same angle with its angle of incidence. The first mirror in the periscope reflects the incident light, coming from the target, below the second mirror at 45° angle and transmits the reflected light into the eye with a 45° angle. When the eye receives that light it sees surroundings. You will see different surroundings with a moving the periscope.



PRAKSİNSKOP

Bu düzenek parçalı aynalar ve bir resim bandından oluşmaktadır. Düzenek çevrildiği zaman aynalardan yansıyan resimlerin hızlı geçişi hareket eden bir görüntü illüzyonu oluşturur. Altındaki tabla döndürüldüğü zaman platform üzerinde bulunan atlar koşuyormuş gibi bir illüzyon oluşur. Bunun nedeni gözün ağtabakası üzerine düşen görüntüyü kaybolmasından sonra da kısa bir süre algılamayı sürdürmesi ve ardışık ağ tabaka görüntülerini, hareket eder biçimde algılamasıdır. Her zaman severek izlediğimiz sinemalar praxinoskop mantığı ile hazırlanmaktadır. Sesli sinemalarda saniyede toplam 24 kare resim artarda hızla yansıtılarak kesintisiz bir hareket içinde görünür.

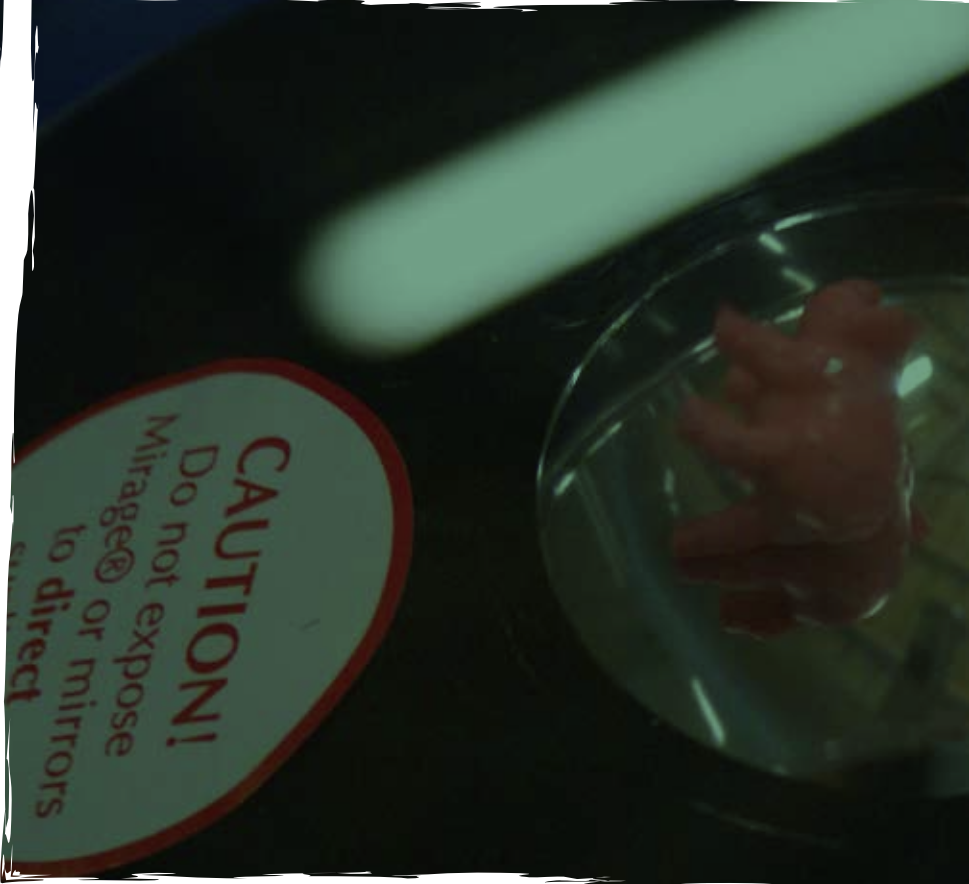
PRAXINOSCOPE

When the disc is turned, it causes an illusion as if the horses on the disc are running. On the mechanism, a picture band is attached on the disc. When the disc is turned the reflected fast moving pictures image gives moving illusion. This is because of the retina which is part of the eye. Retina still continues to perceive the image after it was lost. Also the eye perceives consecutive retina images as if they were moving. The movies which we always watch fondly is prepared with the praxinoscope principle. In a movie 24 pictures in a second are reflected one after another producing moving pictures.

ALDATAN GÖRÜNTÜ

Aynı özelliklere sahip iki çukur aynadan birinin tam ortasına küçük oyuncağımızı koyup ortası delikli diğer aynamızı üzerine kapatalım. Ne görüyorsunuz?... Küçük oyuncağımız deliğin üstünde, havada asılı duruyor.

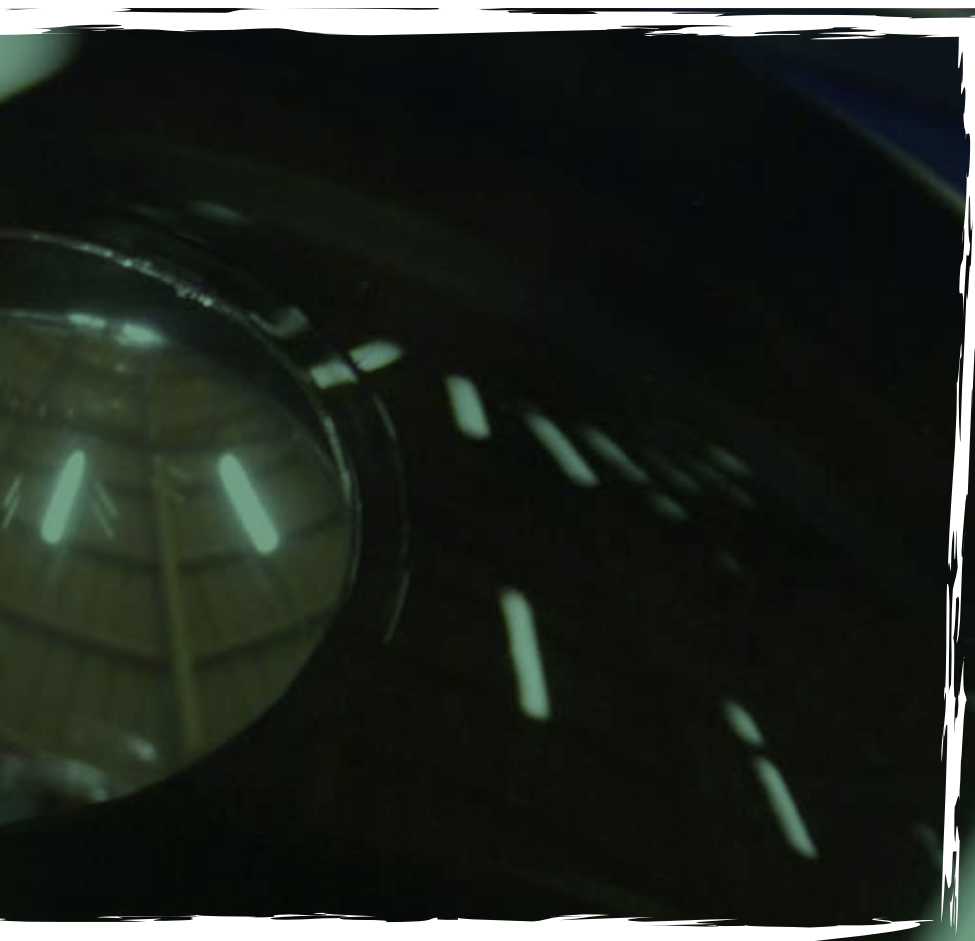
Oyuncağımızı koyduğumuz yer, üzerine kapattığımız delikli aynamızın odak noktasıdır. Oyuncağımızdan delikli aynaya yansıyan ışınlar bu yanaya çarptıktan sonra paralel olarak yansınlar ve oyuncağımızın bulunduğu aynaya çarparlar. Aynanın eksenine paralel olarak gelen ışınlar bu aynanın odak noktası olan diğer aynanın delikli kısmında görüntü oluşur. İşte bizim havada gördüğümüz sadece bu iki ayna arasındaki yansımalar sonucu oluşmuş bir görüntüden ibarettir...



IRRITATING IMAGE (PICTURE)

You have two concave identical mirrors. Let's put the small toy on the center of one mirror and cover it with the other mirror with hole at the center. What do you see? The small toy is floating above the hole, in the air.

The point, on which you put the toy, is the focal point of the mirror with hole. The light waves reflected from the toy to the mirror with hole will be reflected again parallel and fall on the mirror with the toy. The light waves coming parallel to the axis of the mirror, creates image at the hole having focal point of this mirror. So, the picture we see in the air is just the image formed by both mirrors.



YÜZEN YÜZÜKLER

Yüzen yüzükleri dikkatlice izleyin. İki metal halka hiç düşmeden birbiri üzerinde nasıl kayıyorlar?

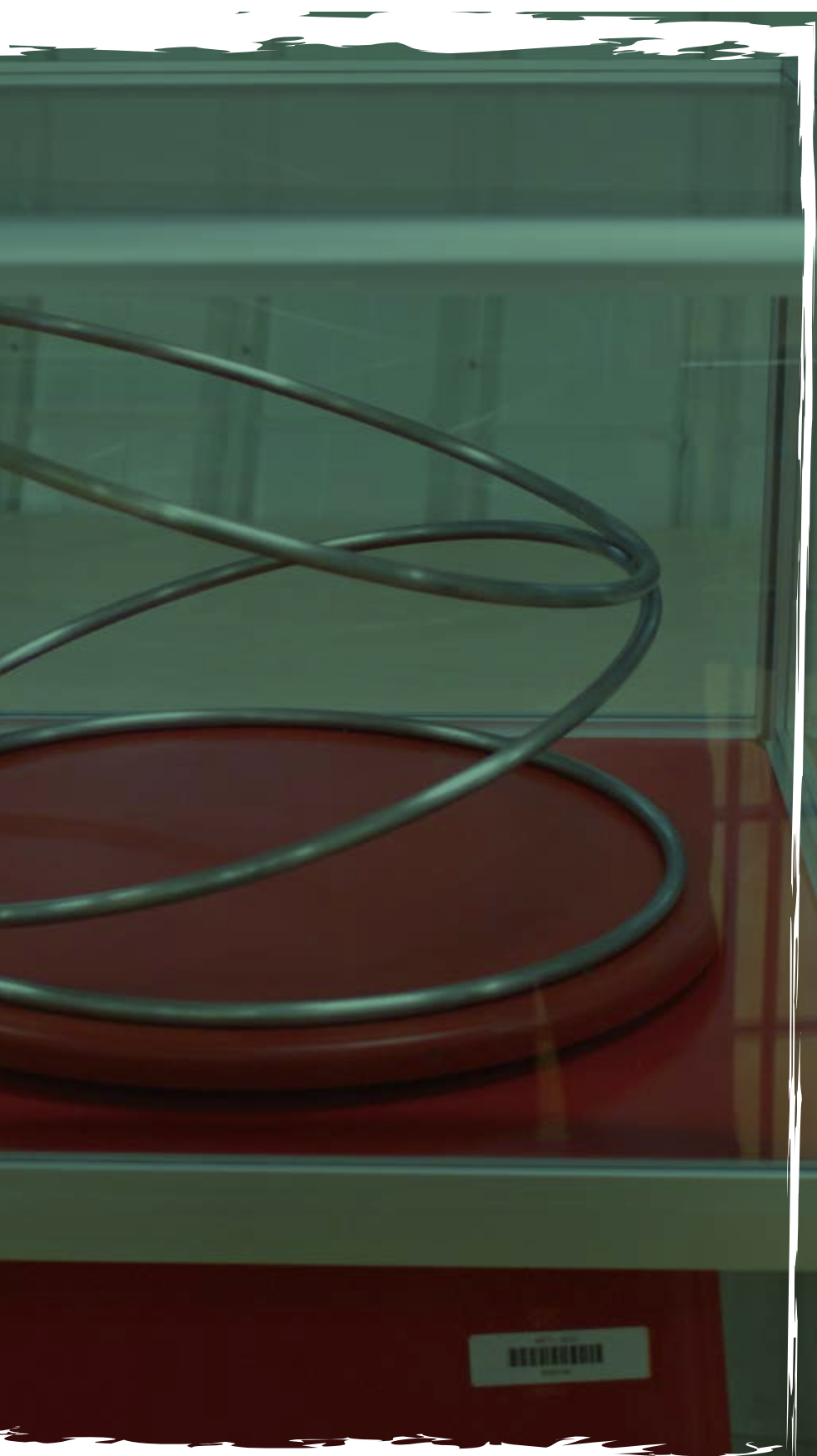
Şimdi düğmeye basarak halkaları durdurun. Halkaların yapışık olduğunu fark etmiş miydiniz?

FLOATING RINGS

Observe the floating (swimming) rings carefully. How do the two metal rings glide one upon another without fallen?

Now, by pressing on the button, stop the motion of the rings. Had you noticed before that the rings are attached together?







PEDALLI JENERATÖR

Bisiklete binin ve pedalları çevirin. Çok kolay çevriliyor değil mi? Şimdi, konsoldaki düğmelere sırasıyla basarak her bir ışığı yakmak için ne kadar güç harcamamız gerektiğini karşılaştırın.

Pedalı çevirerek harcadığınız mekanik enerji bir dinamo aracılığıyla elektrik enerjisine çevrilerek, lambaların yanmasını sağlamaktadır. Her bir lambayı yakmak için daha fazla mekanik enerji harcamak gerekmektedir.

PEDAL GENERATOR

Mount the bicycle and pedal it. It is easy to pedal, isn't it? Now, by pressing the lamps one after another, compare the power you need to turn on each light.

In case that the light is on, the mechanical energy you consume to treadle the pedal, is converted into electric energy through the generator (dynamo) and used to turn on the lamps. This is the reason why you need more energy.



RADYOMETRE

Düzeneğimizdeki ışığı açın. Radyometrede herhangi bir değişim gözlemliyor musunuz?

Pervanenin kanatlarının bir tarafları siyah diğer tarafları beyaz kaplamalıdır ve tüpün içindeki hava kısmen boşaltılmıştır. Radyometreye ışık verildiğinde siyah kısım ışığı soğururken beyaz kısım yansıtır. Böylece siyah kısma değen havanın enerjisi artar. Enerjisi artan hava molekülleri beyaz kısma çarparak bu yönde bir basınç oluştururlar. Sonuç olarak radyometreye ışık verildiğinde pervane siyah kısımdan beyaz kısma doğru dönmeye başlar.

RADIOMETER

Turn on the light of the device. Than do you observe any change at the radiometer?

The swings of the propeller are coated black one side and white the other. The air in the tube is partly evacuated. The light coming from radiometer is absorbed by the black side while the white side reflects it. So the energy of the air around the black side will be increased. The air molecules with higher energy collide the white part and produce a pressure on the swing. As a result, when the radiometer is exposed with light the propeller rotates from black side to the white side.





RÜZGAR JENERATÖRÜ

Bu düzenek, enerji dönüşümlerini gösterme amacıyla tasarlanmıştır. Vantilatör, rüzgar gülü, motor ve ledlerden meydana gelir. Vantilatörün çalışması sonucu meydana gelen rüzgar enerjisi, rüzgar gülünü döndürerek hareket enerjisine dönüşür. Sistem içerisinde bulunan motor sayesinde bu hareket enerjisi elektrik enerjisine çevrilerek ledlerin yanmasını sağlar.

WIND GENERATOR

This mechanism is constructed to demonstrate transformation of energy. It consists a fan, a weather vane, an engine and led. When the fan works it creates wind energy. This wind energy turns the weather vane. When the weather vane turns it is transformed into motion energy. Using the motor in the instrument, this motion energy turns into electrical energy which is turn lights the red bulbs. With these consecutive actions you can easily see the transformation of energy from one into another.

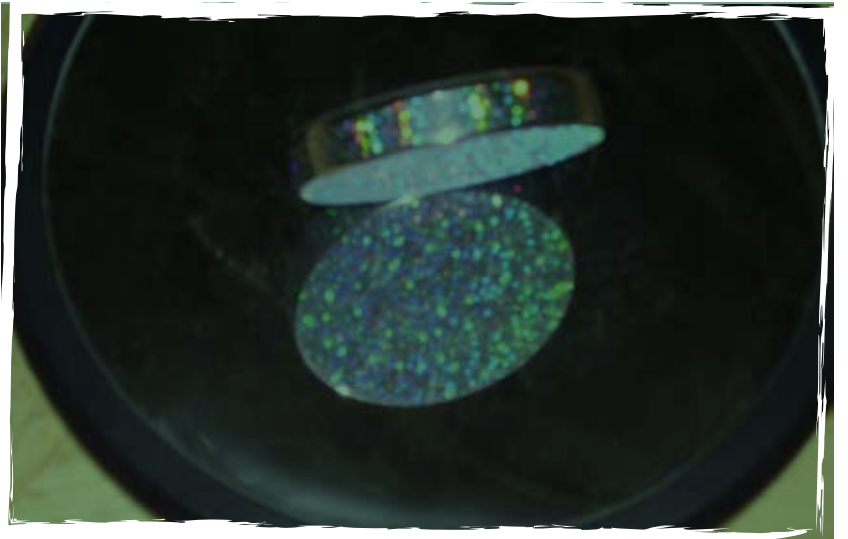
EULER DISK

Euler Disk, 1,3cm kalınlığında ve 7,6cm eninde, krom kaplamalı çelik bir diskler. Pürüzsüz ve parlak bir yüzeye sahiptir. Bu disk, bir çukur aynanın üzerinde döndürölmektedir. Euler Diskin dönme hareketi esnasında diskin hem potansiyel enerjisi hem de kinetik enerjisi bulunmaktadır. Disk, dik olarak ayna üzerine konulduğunda potansiyel enerjiye sahip olur. Ayna üzerinde döndüröldüğünde ise kinetik enerjiye sahip olmaktadır.

Euler Diskin en temel ve en önemli özelliğı sürtünme sırasında çok az bir enerji kaybetmesidir. Bu disk, çok küçük bir enerji ile inanılmaz bir hareket sağlayabilmektedir.

EULER DISC

Euler's disc is a chrome plated steel disc. When it is given a rotational motion on the concave mirror; it rotates very fast as if it will never stop. There is a very little friction and so very little energy loss. Therefore it continues rotating for a very long time. The rotating Euler's Disc has both kinetic and potential energy. While Euler disc stand vertically, it has potential energy. When one gives a rotation to the disc at this position, it also gains a kinetic energy. If there were no friction and energy loss due to vibration, it would rotate forever.

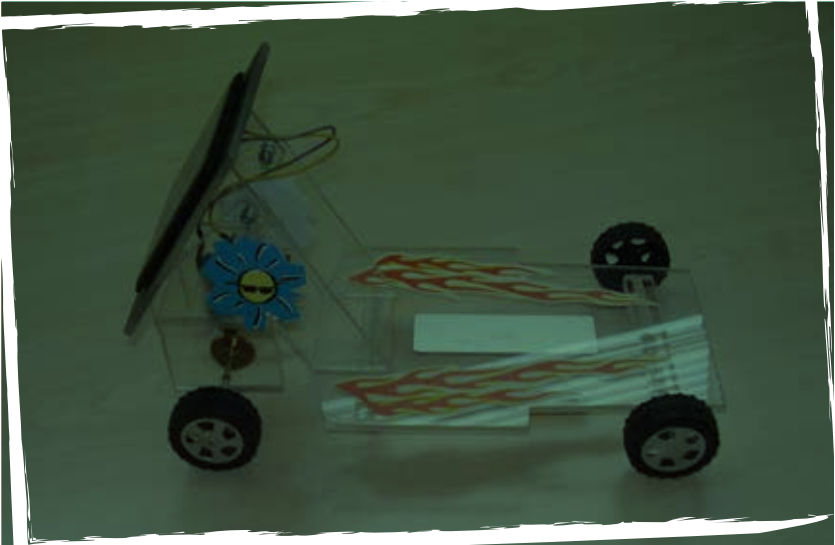


GÜNEŞ PİLLİ ARABA

Dört tekerlekli bir araba düzeneği üzerine yerleştirilmiş bir güneş panelinden oluşmaktadır. Arabaya bir ışık kaynağı ile ışık enerjisi verilerek hareket etmesi sağlanır. Güneş pilleri ışığı kullanarak elektrik enerjisi üretir ve bu enerji de bir motor yardımıyla tekerleklerin dönmesini sağlar.

SOLAR CELL CAR

This mechanism consists of a solar panel, a bulb and a small car. Solar panel is an apparatus which transforms solar energy to electric energy by collecting sun beams. The solar panel over the car collects the light and transform the light energy to electric energy. This electric energy is transferred to engine and the engine works which in turn gets the car moving.





SOLAR PANEL

Bu sistem, plaka üzerine yerleştirilmiş bir ampul, zil, pervane ve güneş panelinden oluşmaktadır. Güneş paneli, güneş ışınlarını toplayarak güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren bir cihazdır. (Bu sistemde güneş ışığı yerine lamba kullanılmaktadır.)

Güneş paneli lambadan gelen ışınları toplayarak güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirir. Üretilen elektrik enerjisi sayesinde zili çaldırabilir, pervaneyi döndürebilir veya lambayı yakabilirsiniz.

SOLAR PANEL SYSTEM

This system consists of a small lamp, a bell, a propeller and a solar panel. Solar panel collects the light coming from the sun then turns this light energy into electrical energy. In this system a lamp is used instead of sun light. Solar panel collects the light coming from the lamp and turns into electrical energy. The produced electrical energy is used in the system in such a way that the bell starts to ring, propeller starts to turn and small lamp turns on.



ENERJİ HALKASI

Bu sistem, metal bir halka üzerinde farklı renklerde disklerden oluşmaktadır. Metal halka hızla çevrildiğinde, renkli diskler dönmeye başlar. Diskler dönerken devinim disklerin halkaya temasına ve bir tarafa doğru yatmalarına neden olur. Bu temas sırasında halka ile diskler arasında bir enerji oluşur. Halka çevrilmeye devam ettikçe bu enerji en üst seviyeye çıkarak halkaların aşağı düşmesini engeller. Halkanın döndürülmesi sonlandığı zaman sürtünmenin de etkisiyle diskler aşağı düşer ve zamanla dönme hareketi sonlanır.

GYRO-RING

This product consists of a ring and colored discs. When the ring is spun with a thrust of a hand, motion gets the discs into contact with the ring and starts to lean on one end. At this time an energy arises between the discs and ring. When you continue to spin the ring this energy increases and causes the discs to stay in the air. The faster you turn the ring, the faster the discs spin. If you stop spinning, the discs fall down and stop spinning due to the friction

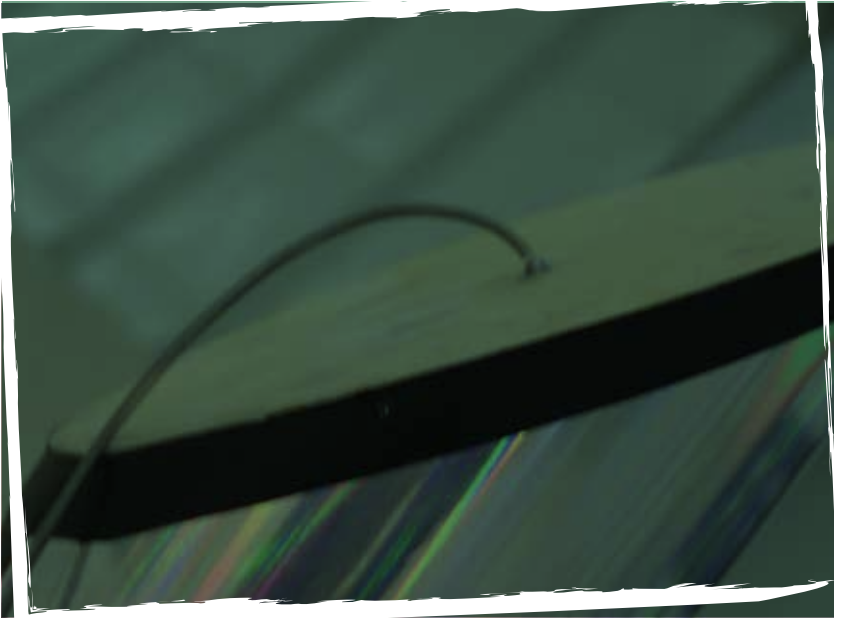


MAXWELL DİSKİ

Bu sistem, enerji dönüşümlerini gösterme amacıyla tasarlanmıştır. Üstten iki ip ile asılmış bir diskten oluşmaktadır. Disk, yanındaki uzantıları sayesinde yukarı doğru sarılır. Yukarıda serbest bırakılan disk, yukarıda durağan halde sahip olduğu potansiyel enerji dönme enerjisine çevrilerek en alt noktaya iletir. Dönme hareketi yukarı doğru kendini tekrarlar ve en üst noktada tekrar potansiyel enerjiye çevrilir.

MAXWELL DISC

This classic device is used to demonstrate the conservation of the mechanical energy. When the wheel is rotated by hand to the top and released, its potential energy will turn into kinetic energy(rotation) as it falls. The kinetic energy will change back to potential energy. When it moves up again. This process will continue until all of the energy is lost due to friction.



GÖK GÜRÜLTÜSÜ DAVULU

Davulu elinize alın. Ucundaki yayın yere temas ettiğinden emin olduktan sonra hızla sallayın. Ne duyuyorsunuz?

Yıldırım düşmesi ve şimşek çakması sırasında akan elektrik çok fazladır. Bu elektriğin hareketi sırasında hava ısınır ve hızla genişler. Hızla genişleyen sıkışmış hava, ses dalgaları oluşturarak gök gürültüsüne neden olur. Gök gürültüsü davulunda da neredeyse aynı olaylar gerçekleşir. Uca takılı olan yayın hareketi titreşim ile davulun yapıldığı zara iletilir ve burada bir hareket oluşturur. Bu titreşim hareketi ile içeride bulunan hava ısınıp genişleyerek ses dalgaları oluşturur. Oluşan bu sesi tıpkı gök gürültüsü gibi yükselen ve alçalan bir şiddetle duyarız.

THUNDERSTORM DRUM

Take the drum (trumpet) in your hand. Be sure that the spring at the end is touching the ground and then shake the trumpet strongly. What do you hear?

The electric current that flows during the lightning is very high. During this effect the air will be heated and suddenly expanded. The expanding air under pressure, creates acoustic waves and causes thunderstorm.





SESLİ BORULAR

Kulağınızı sırasıyla borulara dayayın ve sesleri dinleyin. Tiz ve bas seslerini ayırt edebiliyor musunuz?

Bu düzenek, farklı boylarda borulardan oluşmaktadır. Düzenek üzerinde bulunan uzun borular, düşük frekanslı bas sesleri; kısa borular ise yüksek frekanslı tiz sesleri kuvvetlendirir. Kişi, kulağını düzenekteki borulara dayadığında bas ve tiz sesleri rahatlıkla duyabilmektedir.

ACOUSTIC (SOUND) TUBES

Try to hear the voice coming from different tubes. Can you differentiate the sounds with high and low frequency?

The set-up consists of tubes with different lengths. The long ones enhance the sounds with low frequency and the others do it with sounds of high frequency.



GALILEO TERMOMETRESİ

Galileo termometresi içindeki renkli küreleri inceleyin? Ne görüyorsunuz?

Bu termometre Galileo tarafından 1600lerin başında icat edilmiştir. Bu termometre, mühürlenmiş su dolu bir cam tüp içerisinde yüzmekte olan birçok baloncuktan oluşur. Bu baloncuklar, renkli sıvı karışımları ile doldurulmuş olan cam kürelerdir. Bu baloncuklara sıcaklığı gösteren metal etiketler tutturulmuştur. Bu metal etiketlerin üzerine sayılar ve derece sembolleri kazınmıştır.

Termometrenin etrafındaki havanın sıcaklığı değiştiği zaman, termometrenin içindeki baloncukları çevreleyen suyun sıcaklığı da değişir. Sıcaklık değişimi ile suyun yoğunluğu artar veya azalır. Suyun değişen bu yoğunluğuna göre baloncuklar dan bazıları yüzer, bazıları ise batar. Yüzen baloncuk grubundan en çok batan bize sıcaklığı gösterir.

GALILEO- THERMOMETER

Carefully look at the colored spheres inside the Galileo -Thermometer. What do you see?

This thermometer was discovered by Galileo Galilei in the beginning of the 17. century. The thermometer consists of some balloons swimming a water filled tube. These balloons are glass spheres filled with colored water. On these balloons metal labels are stucked that show the temperature. The changes in the temperature outside will influence obviously the temperature of water and consequently its density. So, depending on the temperature some of the balloons will sink. The effect proportional to the change in the temperature outside and indicated by the thermometer.



METALLERİN GENLEŞMESİ

Cihazı çalışır konuma getirin ve zamanla mikrometrenin değişimini gözleyin. İbredeki değişimin nedeni nedir?

Isıtılan cisimlerin hareketleri hızlanır ve molekülleri arasındaki uzaklık artar. Bunun sonucunda cisim genişler yani hacmi artar. Aslında bütün genişlemeler hacimcedir. Uzun bir demir çubuk ısıtıldığı zaman boyu uzar, boyunun uzamasının yanı sıra kalınlığı da artar. Ancak kalınlığındaki artış, boyundaki uzamanın yanında ihmal edilecek kadar küçük olduğundan, bu olay sadece boyca uzama diye tanımlanır. Bu düzenekte değişik tipte metal çubuklar bir rezistans ile ısıtılır. Dijital termometre ile metal çubuğun sıcaklığı ölçülür ve deney setine monte edilmiş özel mikrometre ile çubuğun uzama miktarı ölçülür.



EXPANSION OF METALS

Turn on the set-up and carefully observe the changes on the micrometer in time. Than what is the reason for this change on the micrometer?

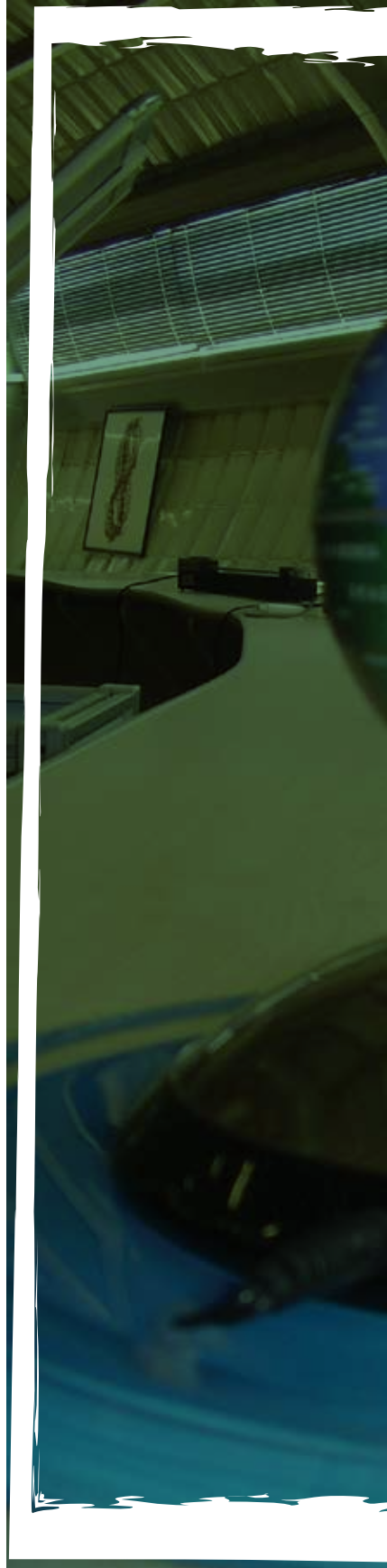
The distances between the molecules of materials will increase when they are heated. The heat energy absorbed by the material will enhance the internal energy of the molecules. As a result the material expands and its volume increases.

UÇAN DÜNYA

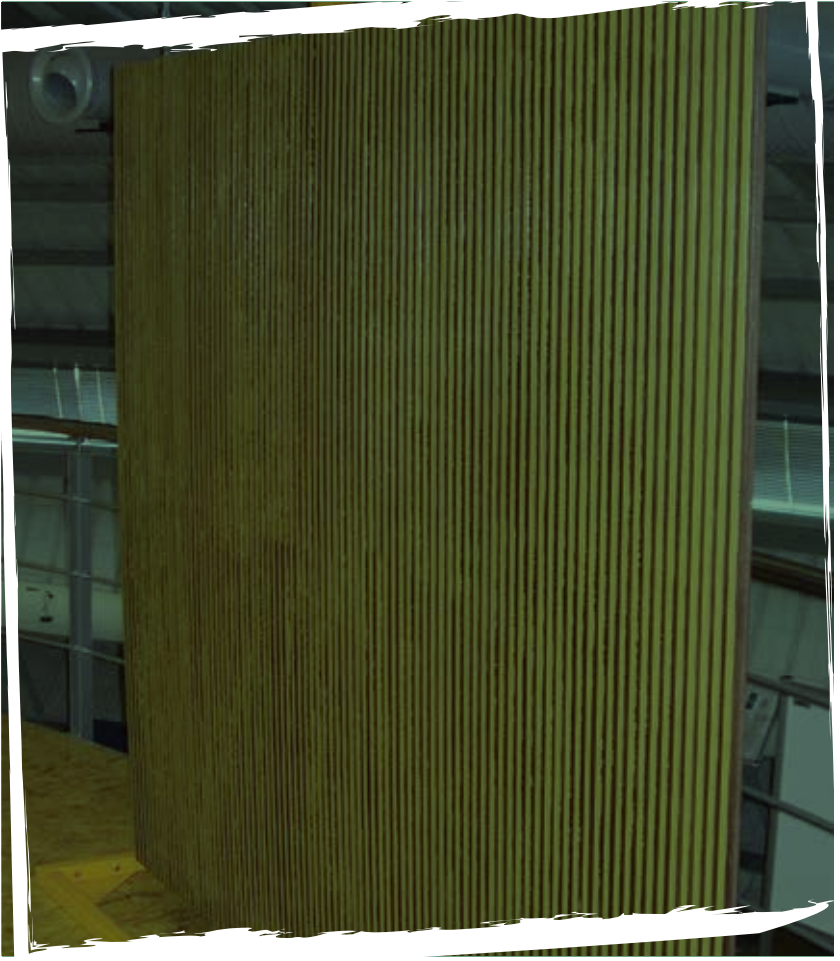
Uçan dünya düzeneği manyetik alan etkisini gösterme amacıyla yapılmıştır. Metal bir dünya maketi ve yukarıdaki mıknatıslı uzantıdan oluşmaktadır. Üstteki mıknatıs ile küre üzerindeki mıknatıs arasındaki çekme kuvveti kürenin ağırlığını dengelemeye yetecek büyüklükte olduğundan küre düşmeden ve mıknatısa yapışmadan havada asılı kalır.

LEVITATING GLOBE

Levitating globe instrument was made to show the effect of a magnetic field. The instrument consists of a metal apparatus. Because of the force of attraction between the magnetic apparatus and the metal globe is balanced. The globe doesn't fall down and hangs in the air.







DENGE PLATFORMU

Bu düzenek çevremizdeki bazı görsel ipuçlarının dengemizi nasıl koruduğunu gösterme amacıyla tasarlanmıştır.

Düzenneğin önüne geçip tek ayak üzerinde durulur ve platform yavaşça sallanır. Sallanan platform üzerinde bulunan dikey çizgiler gözünüzde yarattığı etki ile zamanla kendi hızında sizi harekete zorlar. Bu nedenle zamanla denge kaybedilir.

BALANCING PLATFORM

This exhibit demonstrates how visual phenomena in the surroundings help us keep our balance. There are black and yellow vertical lines on the board. When the board moves back and forth the strips cause a disharmony at your eye. This effect causes you to compensate for this motion, slowly throwing yourself off balance.