

FIKRALARLA FİZİK ÖĞRETİMİ



M.ŞAHİN BÜLBÜL

SAYMAKLA BİTMEZ

İki öğrenci birbirlerine ne yediklerini sorarlar. Büyük olan diğerine iki porsiyon kebab yediğini söyler. Diğer yediklerini sayamayacağını söyleyince, arkadaşı dayanamayıp ısrarla ne yediğini sorar. Sonunda "pilav" cevabını alır.



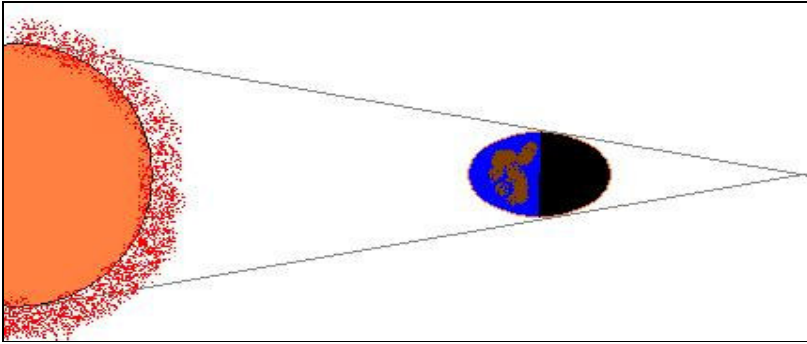
Dünya sonlu ama sınırsızdır:

Dünya'nın sonsuz olduğunu söyleyenlere güleriz. Dünya, sonsuz değildir. Sonsuz olan varlıklar var olmayı tamamlayamamıştır. Dolayısıyla yer küremiz sonlu bir yapıya sahiptir. Ama sınırsızdır. Bu durumu en iyi "Dünya'yı kaç defa dolanabiliriz?" sorusuna verilecek cevapla kavrarız.

BİR ŞERİDİ TERS YAPIŞTIRDIĞIMIZ ZAMAN, İKİ KARINCANIN BİRBİRİNİ GÖRMEDEN İLERLEYEBİLECEĞİ ORTAM OLUŞTURURUZ. BU ORTAMDA SONSUZ DEVİR YAPABİLİRLER. OLUŞTURULAN ORTAMIN GÖRÜNTÜSÜ (∞) "SONSUZ" KAVRAMI İÇİN KULLANILMAKTADIR.

DÜNYA NEDEN KARANLIK?

Öğretmen öğrencisine Dünya'nın neden karanlık olduğunu sorar. Öğrencisi soruyu cevapsız bırakmak istemez ve "elektrikler kesildiği için" der.



Medeniyet damarları; kablolar ve akan kan;ELEKTRİK.

İçinde bulunduğumuz yüzyıl, elektriğin bulunması ve gecelerin gündüz olması ile buluşlar arası zamanın kısaldığı yüzyıldır. Elektrik ile gecelerimiz gündüz olmuştur. Çocuklar somut düşündüğü ve yakın çevresini dikkate aldığı için bu cevabı vermesi doğaldır. Ama geri kalmış ülkelerin karanlık içinde yaşadığı, ileri ülkelerin ise mezarlıklarının bile parladığını biliyoruz. Bu açıdan bakıldığında öğrencinin cevabı bazı gerçekleri de barındırmaktadır.

Yerleşim merkezlerindeki ışık kaynaklarının geceleri gözlem yapmamızı etkileyeceğini biliyoruz. Bu etkiye; "ışık kirliliği" diyoruz.

IŞIK KİRLİLİĞİ, GÖZLEM YAPMAMIZDAKİ EN ÖNEMLİ ENGELDİR.İNSANLARIMIZ GERÇEK KARANLIĞI, ELEKTRİKLER KESİLİNCE HİSSEDİYOR.

HİÇ OKUMA YAZMA BİLMEYENLER BİLE
SATIR ARALARINI ÇOK İYİ OKURLAR.

TÜRKÇE; BİLİM DİLİ

Zengin bir baba kızı ile övünmek istemiş ve arkadaşına "kızım çok kurs alıyor. Fransızca, Almanca ve matematikçe" demiş.

FİZİK MATEMATİKSEL YÖNTEMLER KULLANIR.
DOĞA OLAYLARINI MATEMATİK DENKLEMLERLE
İLİŞKİLENDİRİP MODELLENDİRİR. BU MODELLER İLE
OLAYLARIN NASIL OLDUĞUNU ANLARIZ.
DOLAYISIYLA FİZİK MATEMATİKSEL TEMELLER
ÜZERİNDE DURUR.

Türkçe; matematiksel bir dildir:

Bilimde tanımlamalar, isimlendirmeler
"Latince" yapılmaktadır. Bu dilin hiçbir özelliği
yoktur. Matematik, bilim, bilgisayar gibi temelde

aynı dil yapısı ile çalışan kavramlara en uygun dil;
Türkçe'dir. Bunun iki belirgin nedeni vardır.

1. **Türkçe, sondan eklemeli bir dildir:** Eğer bulunan şeyle ilgili yeni bir gelişme olursa, ihtiyaç değişirse bir ek ilave ederek farklı bir anlam yükleyebiliriz.
2. **Türkçe, okunduğu gibi yazılır:** Bir dilin yazılması ve okunması arasında bir fark yoksa kullanılışlıdır. Diğer diller okunduktan sonra yazmada problemler çıkabilir.

GERÇEKTE BİLİM DİLİ; MATEMATİKÇEDİR.

HAMSİ HESABI

Torununun hesap gücünü ölçmek isteyen dede "iki elma üç elma daha ne eder?" diye sormuş. Ama çocuk dedesinden özür dileyerek soruyu cevaplayamamış. Nedenini soran dedesine; "biz hamsilerle hesap yapıyorduk" demiş.

BAZI BÜYÜKLÜKLER HESAP EDİLİRKEN FARKLI YÖNTEMLER KULLANMAK GEREKİR. BÜYÜKLÜKLERİ HESAP EDERKEN "YÖN" FAKTÖRÜ İŞİN İÇİNE GİRERSE "VEKTÖREL İŞLEM" YAPMAMIZ GEREKİR. YÖN BELİRTİLMİYEN, SADECE SAYI VE BİRİM İLE BELİRTİLMESİ YETERLİ OLAN BÜYÜKLÜKLERE "SKALER" BÜYÜKLÜKLER DENİR.

VEKTÖRLER

Vektör : Bir başlangıç noktası , yönü , doğrultusu ve şiddeti (büyüklüğü) olan büyüklüklendir.



Bir vektör yukarıdaki şekildeki gibi gösterilir.

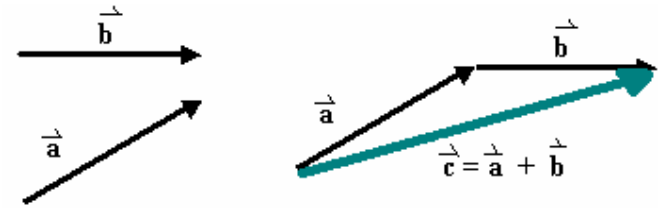
İki Vektörün Toplamı: Vektörleri üçgen , paralel kenar ve çokgen kuralı ile toplayabiliriz.

Ters Vektör : Doğrultusu ve şiddeti aynı , fakat yönü 180° ters olan vektördür.



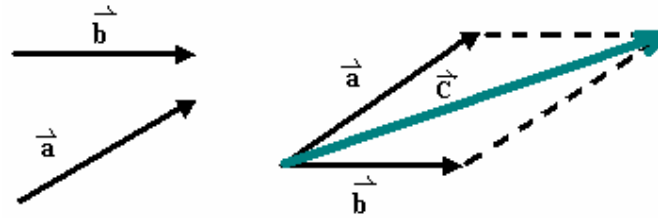
1-Üçgen Kuralı İle Toplama :

Üçgen kuralı ile toplamada birinci vektörün uç kısmına ikinci vektörün başlangıç noktası getirilir. Daha sonra birincinin başlangıcından ikincinin bitişine yani uç kısmına bir vektör çizilir. Bu vektör toplam vektörüdür.



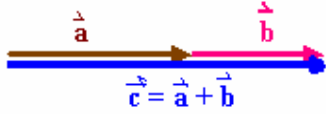
2-Paralel Kenar Kuralı ile Toplama :

Paralel kenar kuralı ile toplamada her iki vektörün başlangıç noktaları birleştirilir. Sonra her ikisinin uçlarından paralel çizgiler çizilir. Daha sonra başlangıç noktalarında bu çizgilerin kesiştiği noktaya bir vektör çizilir . Buda toplam vektörü verir.



AŞAĞIDAKİ İŞLEMLER, SKALER İŞLEMLER İLE BENZERLİK GÖSTERİR.

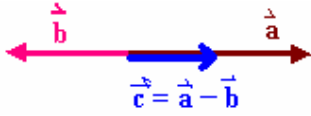
Aynı Doğrultulu Aynı Yönlü İki Vektörün Toplamı :



Burada iki vektör arasındaki açı $\alpha = 0^\circ$ dir. Bileşke vektörün büyüklüğü her iki

vektör toplanarak bulunur. Yönü vektörlerle aynı yöndedir.

Aynı Doğrultulu Zıt Yönlü İki Vektörün Toplamı :

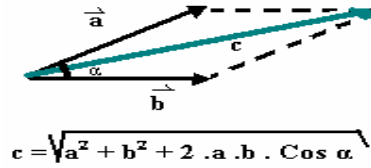


Burada iki vektör arasında $\alpha = 180^\circ$ açı vardır. Bileşke vektör büyük olan vektörden küçük

vektör çıkarılarak bulunur. Bileşke vektörün yönü büyük vektör ile aynı yöndedir.

Kesişen İki Vektörün Toplamı :

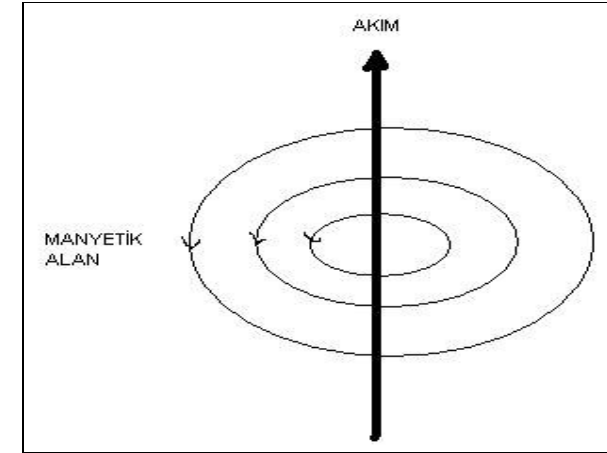
Kesişen iki vektör arasındaki açı α ise bu iki vektörün bileşkesi şu formül ile bulunur :



SAĞ BAŞ PARMAĞIM

Temel, arkadaşına sağ baş parmağını göstererek "Çinliler bu parmağı neden kullanmaz bilir misin?" diye sormuş. Hayır cevabı üzerine "çünkü bu parmak benim" demiş.

FİZİK DERSİNDE AKIM YÖNÜ BİLİNEBİR BİR TELİN ETRAFINDA OLUŞAN MANYETİK ALANIN YÖNÜ "SAĞ EL KURALI" İLE BULUNUR.



BAŞ PARMAĞIMIZ AKIM YÖNÜNDE AYARLANIR. YUMRUK YAPTIĞIMIZDA DİĞER DÖRT PARMAĞIMIZIN YÖNÜ OLUŞAN MANYETİK ALANIN YÖNÜNÜ GÖSTERİR. BU YÖNTEME SAĞ EL KUARALI DENİR.

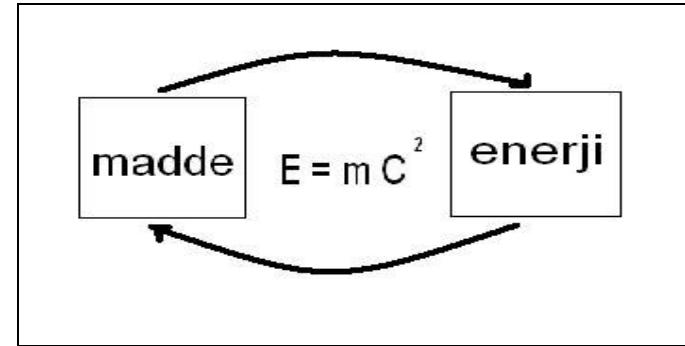
Benzer bir diğer yöntemde bir manyetik alan içinde hareket eden yüklü parçacığa etkiyen kuvvetin yönünü bulmak için kullanılır. Avuç açılır, başparmak yüklü parçacığın hareket yönünü gösterir. Manyetik alanın yönünü diğer dört parmak gösterir. Eğer yük negatif ise avuç dışı parçacığa etkiyen kuvvetin yönünü gösterir. Yük pozitif ise avuç içi parçacığa etkiyen kuvvetin yönünü gösterir.

TABİ Kİ BU YÖTEMLER KENDİ PARMAĞIMIZDA UYGULANABİLİR. BAŞKALARININ PARMAKLARI İLE YAPILACAK HESAPLAR HATALI OLABİLİR.

HİDROJEN BOMBASI

Öğretmen öğrencisine neden Japonların Amerikalılara "hidrojen (H) bombası" atmadığını sormuş. Öğrencisi Japonların "H bombasını" bulamayacağını söyleyince öğretmen şaşırılmış ve nedenini sormuş. Öğrencisi; "onlarda H harfi yok ki" demiş.

Madde ve enerji: Madde, yoğunlaşmış enerjidir. Dolayısı ile madde enerjiye dönüşebilir. Bu dönüşüm esnasında ortaya çok büyük bir enerji çıkar.



PARÇALANMAZ ANLAMINA GELEN "ATOM" PARÇALANMIŞTIR. BU PARÇALANMA NETİCESİNDE AÇIĞA BÜYÜK ENERJİLER ÇIKAR.

ÇEKİRDEKTEKİ AYNI YÜKLÜ PARÇACIKLARI BİR ARADA TUTAN GÜÇLÜ KUVVET UFAK BİR DIŞ ETKİ İLE KONTROLSÜZ BİR BİÇİMDE AÇIĞA ÇIKARSA BİRÇOK CANLININ ÖLÜMÜNE NEDEN OLABİLİR.

EINSTEİNİN BULDUĞU $E=MC^2$ FORMÜLÜNDEKİ E; ENERJİ, M; KÜTLE VE C;IŞIK HIZIDIR. AÇIĞA ÇIKAN ENERJİNİN IŞIK HIZININ (300.000 KM/S) KARESİ İLE ORANTILI OLMASI KÜTLE-ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNÜN BÜYÜKLÜĞÜNÜ GÖSTERİR.

Nükleer Enerji : Atom çekirdeklerinin parçalanması yada birleştirilmesi ile açığa çıkan enerjiye nükleer enerji denir. Nükleer enerji Nükleer santrallerde elektrik enerjisine çevrilir. Nükleer santrallerde enerji dönüşüm sırası şöyledir;

Nükleer Enerji→Isı Enerjisi→Mekanik Enerji→Elektrik Enerjisi

Fisyon (Parçalanma): Büyük yada ağır çekirdeklerin Nötronlarla bombardıman edilerek daha küçük çekirdeklere ayrılmasına *Fisyon* yada *Çekirdek Bölünmesi* denir. Örneğin Atom bombası

Füzyon (Birleşme) : İki hafif çekirdeğin birleşerek daha ağır bir çekirdek oluşturmaya Füzyon yada Çekirdek kaynaşması denir. Örneğin Hidrojen bombası

Füzyon olayını kontrol etmek zordur. Füzyon olayının başlaması için gereken yüksek sıcaklık ve basınç atom bombası ile sağlanır. Füzyon olayının düşük sıcaklıkta (Soğuk Füzyon) gerçekleşmesi için çalışmalar sürüyor.

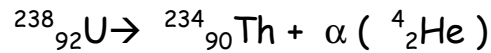
Maddelerin çok yüksek sıcaklıktaki haline **Plazma** denir. Güneş ve yıldızlar Plazma halindedir.

Nükleer santrallerde çekirdek tepkimelerinin gerçekleştiği kısma **Reaktör** denir.

Kararsız çekirdeklerin kararlı hale gelebilmek için kendiliğinden ışınlar yayması olayına **Radyoaktiflik** veya **Radyoaktif Bozunma** denir.

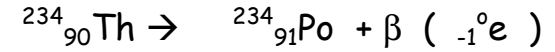
Radyoaktif çekirdekler üç çeşit ışın yayarlar.

1- α (Alfa) Işını : Radyoaktif çekirdek bir α (Alfa) parçacığı yayınladığında Kütle Numarası 4 birim Atom Numarası 2 birim azalır. Alfa parçacığı helyum çekirdeğine eşittir. Hızları $1,6 \cdot 10^7$ m/s dir. Havada birkaç cm yol alabilirler. Mide , solunum yada yaralardan vücuda girerse yüksek seviyede iyonizasyona sebep olduklarından çok tehlikelidirler.



2- β (Beta) Işını : Radyoaktif çekirdek bir β (Beta) parçacığı yayınladığında Atom numarası 1 birim artar . Kütle numarası değişmez. Beta

parçacığı elektronun kütlesi ve yüküne eşittir. Hızları 120000 km/s ile 299000km/s arasındadır. Havada 20 metreye kadar yol alabilirler. İyonlaşmaya sebep olurlar.



3- γ (Gama) Işınları : Radyoaktif çekirdek γ (Gama) ışını yayınladığında Kütle Numarası ve Atom Numarası değişmez. Boşluktaki hızları ışık hızına eşittir. Havada yüzlerce metre kurşun engeller içerisinde birkaç cm yol alabilirler. Gazları iyonlaştırırlar.

Enerji Santralleri :

Nükleer enerji santralleri de bir çeşit termik santraldir. Farkı ise kullanılan yakıtlardır.

TRAFİK LAMBALARI

Öğretmen, resim dersinde gökkuşağı renklerini öğrettikten sonra kırmızı ile yeşil arasındaki rengi sormuş. Hemen "sarı" cevabını veren öğrenciye "aferin" dedikten sonra öğrenci, "bunu bilmeyecek ne var öğretmenim, her trafik lambasında görebilirsiniz." demiş.



Gökkuşağı renkleri:Prizmaya giren beyaz ışık gökkuşağı renkleri ile dışarı çıkar. Bütün olan ve diğer ışınları bünyesinde tutan beyaz ışık prizmanın yoğun kırıcılığı ile ayrılmıştır. Yağmur sonrası görülen gökkuşağı, küresel dünya yüzeyinin yağmur tabakası ile prizmaya dönüşmesi neticesinde Güneş ışınlarının bükülerek ayrışması

ile oluşur. Bu renkler sırası ile; kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mor.

Renk tayfı:Gökkuşağı renkleri dışında da renkler vardır ama biz bunları göremeyiz. X-ışınları, gama ışınları, radyo dalgaları gibi birçok elektromanyetik ışınım görme bandımız dışında bir tayf oluşturur. Bunu kırmızı ışık üzerine düşen dereceyi kırmızı ötesi bölgede ölçerek fark edebiliriz. Bir sıcaklık değişmesi olacaktır. Dolayısıyla kırmızı ve mor ötesinde de renkler vardır ama biz göremeyiz.

Neden kırmızı, sarı ve yeşil ?

Trafik lambalarında kullanılan bu üç renk uzaktan karıştırılmayacak renklendir. Renk körleri kırmızı ile yeşili karıştırabilse de çok uzaktan fark edilebilir renklendir bunlar. Güçlü ışık olmalarına rağmen sadece sarı ışığın aydınlatma gücü yüksektir. Bu sebeple araba lambalarında far olarak sarı ışık kullanılmaktadır.

KÖSTEBEK

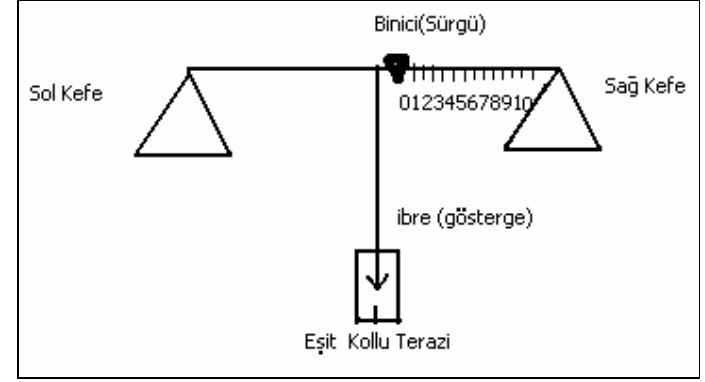
Öğretmen sınıfta bir köstebeğin günde kendi ağırlığı kadar yemek tükettiğini söyleyince öğrencinin birisi söz istemiş ve "Köstebek her gün kaç kilo geldiğini nasıl biliyor?" demiş.

Kütlenin Ölçülmesi:

Kütle ölçümünde eşit kollu terazi kullanılır. Bilinen en eski terazi **Mısır**'da M.Ö. 5000'lere ait bir mezarda bulunmuştur.

Eşit Kollu Terazi:

Köstebeğin kütlesini adaletin sembolü terazilerle ölçebiliriz. İki bölmesi ortadan dengelenir ve ibrenin kütlesi fazla olanı gösterici bir düzeneği vardır.



Terazi dengede ise;

Sol taraftaki toplam kütleler=Sağ taraftaki toplam kütleler

Kütlenin Korunumu:

Sisteme hiçbir madde girip çıkmadıkça bütün etkileşmelerde toplam kütle değişmez. Buna *kütlenin korunumu kanunu* denir.

LASTİK

Öğretmen en uzun kelimeyi sorar. Bir öğrencisi "lastik" deyince merakla sebebini sorar ve "çektikçe uzar" yanıtını duyar.

Maddelerin Esnekliği

Kuvvet etkisi ile oluşan şekil değişikliği bazı maddelerde kalıcı bazılarında ise geçicidir.

Esneklik : Cisimlerin kuvvet etkisi ile şekil değiştirmesine , kuvvet ortadan kalkınca tekrar eski biçimlerine dönmesine esneklik denir.

Bu özelliklere sahip maddelere de esnek maddeler denir. Tüm maddeler aynı esnekliğe sahip değildir. Esneklik ayırt edici özelliktir. Her maddenin esneklik sınırı vardır. Kuvvet etkisi ile şekil veya hacimde oluşan değişiklik moleküller arasındaki kuvvete bağlıdır.

a) Katıların Esnekliği

Bütün katılar belli bir esnekliğe sahiptir. Katılara kuvvet uygulanınca azarlar. Kuvvet ortadan kalkınca eski haline dönerler. Bunun nedeni esnekliktir. Uzama miktarı uygulanan kuvvetle orantılıdır. Esnekliğinde bir sınırı vardır. Bu sınır aşılsa eski biçimine dönemez. Farklı katı maddelerden yapılmış boyları ve kesitleri (alanları) aynı olan iki tele aynı kuvvet uygulandığında farklı miktarlarda uzadıkları görülür. Esneklik katılar için ayırt edici özelliktir. Her maddenin molekül yapısı farklı olduğundan esnekliği de farklıdır.

Metaller esnek olduğu halde katıların tümü esnek değildir. Örneğin sofr tuzu kristali , grafit çubuk veya kuartz kristali çekildiğinde şeklinde bir değişiklik olmaz. Kuvvetin değeri belli bir büyüklüğe varınca kırılırlar. Kırılabilme özelliği de bir katıyı diğerinden ayıran özelliktir.

b) Sıvıların Esnekliği

Sıvıların hacimleri , üzerine uygulanan basınç kuvvetinin etkisi ile çok az değişir. Ancak uygulamadaki güçlükler nedeniyle esneklik bir sıvıyı diğerinden ayıran özellik olarak kullanılmaz.

c) Gazların Esnekliği

Gazların esnekliği katı ve sıvılarınkinden çok daha büyüktür. Bütün gazların hacim değişikliği aynı oranda olduğundan esneklik gazlar için ayırt edici değildir.

Ağırlık ve kuvvet ölçümünde kullanılan dinamometre , el kantarı gibi tartı araçları yaylı yataklar katıların esneklik özelliğine göre yapılan araçlardır. Otomobillerde makaslar esneklik prensibine göre çalışır.

Havalı tekerlekler, havalı frenler , kompresörler , uçan balonlar gazların esneklik özelliğine dayanılarak yapılmıştır.

Esneklik sınırı aşılmamak kaydıyla uzunluğu L_0 , yüzeyi (kesiti) A , esneklik kat sayısı E (ϵ) olan bir tele bir F kuvveti uygulandığında boyundaki değişme miktarı (ΔL) şu formül ile bulunabilir :

$$\Delta L = \frac{F \cdot L_0}{A \cdot E}$$

Buradan kuvvet bulursak $F = \frac{\Delta L \cdot A \cdot E}{L_0}$ olur. Burada $\frac{A \cdot E}{L_0}$ yerine k ve $\Delta L = x$ alınırsa

$F = k \cdot x$ olur. Buradaki k 'ye **yay sabiti** denir. (Bazen kuvvet çarpanı veya yayın sertliği de denir.) x ise uzama miktarıdır.

TARİFİ BENDEDİR.

Hoca bir kuzu kuşbaşı almış evine gidiyormuş. Yolda bir dostuyla karşılaşmış. Adam: - "Bak sana güzel bir "Taze Fasulyeli Güveçte Türülü" yemeği tarifi yapayım da, bunu ağız tadıyla ye", demiş. Hoca rica etmiş: - "Benim aklımda kalmaz. Bir kağıda yazıver." Adam yazıp vermiş. Hoca biraz sonra lezzetli bir yemek yiyeceğini düşünerek dalgın dalgın giderken, bir kartal elindeki kuzu kuşbaşısını kapıp kaçmış... Hoca kartalın ardından bir süre baktıktan sonra elindeki kağıdı havaya kaldırmış: - "Ağız tadıyla yiyemeyeceksin. Tarifi bendedir!"



Nasrettin hocanın yapamadığı bu yemek tarifini sizlerle paylaşmak istiyorum...

*****Taze Fasulyeli Güveçte Türülü*****

Malzeme (4 kişilik):

250 gr. kuzu kuşbaşı
1 adet orta boy patates
200 gr. taze fasulye
s100 gr. bamya
1 adet orta boy patlıcan
4 adet sivri biber
2 adet orta boy kabak
2 adet iri domates
2 adet orta boy kuru soğan
1 tatlı kaşığı tuz
Yarım tatlı kaşığı kara biber,4 çorba kaşığı tereyağı

Hazırlanışı:

Önce fırınınızı orta hararete ısıtın. Ön hazırlık olarak da, soğanları soyup ortadan ikiye ayırın. Fasulyeleri ayıklayıp ikiye doğrayın. (Mâlum, benim nâciz kanaatim, fasulyelerin asla doğranmayıp vücut bütünlüklerini muhafaza etmeleri yönünde!!!)

Bamyaları, başlarındaki külah biçimine itinâ göstererek kesin. Bir kaba su alıp 1 çorba kaşığı sirke koyun ve bamyaları 2 dakika haşlayın. Sonra da, s z n.

Beri yanda, kuzu kuşbaşı etinizi çok az su ile, neredeyse kendi saldığı suyla denecek kadar, biraz haşlayın.

Kabakları kazıyıp önce enlemesine, sonra da boylamasına kesin.  ekirdekli kısımlarını da bıçakla alıp atmayı ihmal etmeyin. Patlıcanları da alaca soyup tıpkı kabak gibi doğrayın. Sivri biberleri de dilimleyin. Patateslerin kabuklarını soyup  ubuk Şeklinde doğrayın.  ubukları güzelce yıkayıp s z n. Domatesleri (kabuklarına ve de çekirdeklerine ilişmeden!!!!!!) de iri zar Şeklinde doğrayın.

Fırına dayanıklı cam kabınızın en altına haşlanmış kuşbaşı etinizi, sonra da **sırasıyla kat kat olarak, patates, fasulye, bamya, patlıcan, yeşil sivri biber, kabak, kuru soğan ve domatesi yerleştirin.** Mâlum, t rl de sebzelerin az aralıklar ile tencereye katılma sırası büyük önem taşır. Fakat,türlü

g vecimiz fırında pişeceği için, bu sefer de, sebzelerin katlarına dikkat etmemiz gerekiyor. Sebzelerin  zerine, tuz ve kara biberi serpin. Eritilmiş yağı da yemeğin üzerine gezdirin. Ve, fırında 40 dakika pişirin.

SEBZELERİN SIRASI PIŞME ISILARININ FARKLILIĞINDAN DOLAYIDIR. BU TARİFTENDE ANLAŞILACAĞI ÜZERE; FARKLI MADDELERİN ISINMA EĞİMLERİ FARKLIDIR. ERİME VE KAYNAMA NOKTASI MADDELER İÇİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİDİR.

HANGİ UZAYDA?

Öğretmen tahtaya çizdiği iki paralel çizginin ne zamana kadar gideceğini sormuş. İŐte aldığı cevaplardan bir kaçı:

- uzay bitene kadar,
- tahta bitene kadar,
- tebeşir bitene kadar,
- zil  alana kadar.

Genel olarak kaç çeşit uzay var ve farkları nedir?



Küre biçimindeki uzayda üçgenin iç açıları toplamı 180 dereceden büyüktür. İki paralel ışın mutlaka kesişir.

Düz uzayda ise üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir. Bu uzayda gönderilecek iki paralel ışın hiç kesişmez.

Semer tipi uzayda ise üçgenin iç açıları toplamı 180 dereceden küçüktür. Bu uzaydaki iki paralel ışın birbirinden uzaklaşacaktır. Üç farklı uzayda meydana gelmesi muhtemel üç farklı olay mevcuttur. O halde ya çocukların "hangi uzayda öğretmenim?" diye sormaları yada öğretmenin kavrayış düzeylerine göre konuyu açıklaması gerekmektedir.

BİZ DÜZ UZAYDA YAŞAYAN VARLIKLAR OLSAYDIK, VE KÜRESEL UZAYLA TEMAS ETSEYDİK, KENDİ ALGILAMA ÇERÇEVEMİZDE VERİ ELDE EDECEKTİK. KÜRENİN TEMAS ETTİĞİ KISMI NOKTA OLARAK ALGILAYACAKTİK. DÜZLEM UZAYDA TEMASI, KENDİ ALGIMIZ DIŞINDA OLDUĞU GİBİ (ÜÇ BOYUTLU) KAVRAYAMAYACAKTİK. YANİ BİR ÜST BOYUTUN KAVRANMASI GÜÇTÜR.

CİVANIN ÖZ KÜTLESİ

Civanın öz kütleini cevaplayamayan öğrenci arkadaşından kopya almaya çalışır. Arkadaşı sayıyı yuvarlayarak 14 yapmaya çalışır. Ama öğrenci cevap olarak; "iki karış dört parmaktır" der.



Bir maddenin birim hacminin kütlesine **öz kütle** yada **yoğunluk** denir.

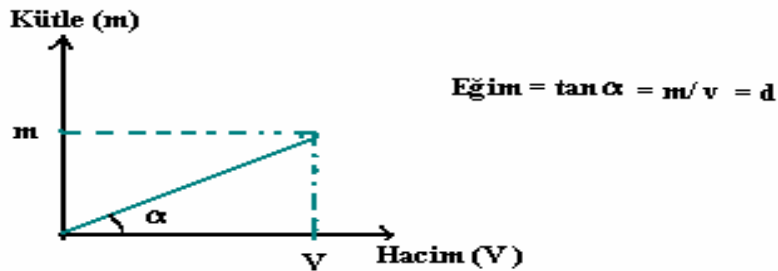
Öz kütle **d** harfi ile gösterilir. Öz kütle birimi kütle biriminin hacim birimine bölünmesi ile bulunur. (g / cm^3 , kg / m^3 gibi.)

Öz kütle maddeler için **ayırt edici** bir özelliktir.

$$\text{Öz Kütle} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$$

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

NOT : *Kütle- Hacim* grafiğindeki doğrunun eğimi (tanjantı) öz kütleyi verir.



Karışımın Öz Kütlesi : Karışımı oluşturan sıvıların toplam kütlelerinin toplam hacimlerine bölümü ile bulunur.

Karışımın öz kütlesi karışımı oluşturan maddelerin öz kütlelerinden büyük veya küçük olamaz.

NOT : Karışımında **eşit hacimler** alınırsa karışımın öz kütlesi şu formül ile de bulunabilir.

$$d_k = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n}$$

NOT : İki sıvıdan **eşit kütleler** alınarak yapılan karışımın öz kütlesi şu formül ile de bulunabilir.

$$d_k = \frac{2 \cdot d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}$$

BALIKLAR KIŞIN ÖLÜR MÜ?

İlk yardım dersi sonunda öğretilenleri kontrol için bir öğrenciden özet isteyen öğretmen, yaramaz bir öğrenciden "önce adam sudan çıkarılır sonra su adamdan çıkarılır." özetini duymuş.

Suyun içindeki canlılar kışın nasıl yaşar?

Bu sorunun cevabını düşünürken suyun tamamının buz olmadığını akıldan çıkarmamalıyız. Suyun alt kısımları donmaz ve canlılar buz tabakasının altında yaşamlarını kış boyunca devam eder.



Donan suyun yoğunluğu donmamış olandan azdır. Yoğunluğu az olan, suyun yüzeyine çıkar.

Böylece zamanla üst kısmı buz tutar. Ve buzda ısı iletimi iyi olmayan bir tabaka oluşturur. Dışarının soğuğu içeriye geçmeyecektir.

Öz Ağırlık : Bir maddenin birim hacminin ağırlığına denir.

$$\text{Öz Ağırlık} = \text{Ağırlık} / \text{Hacim} = G / V$$

Newton'un Genel Çekim Kanununa göre her hangi iki cisim birbirini kütlelerinin çarpımıyla doğru orantılı aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı bir kuvvetle çeker.

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{R^2} \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$$

(çekim sabiti)

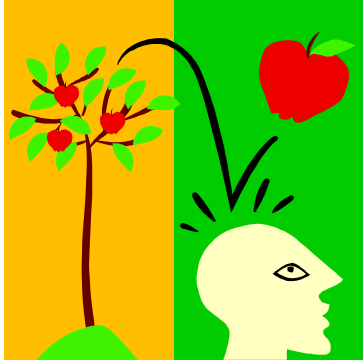
ELMA, CEVİZ VE KARPUZ

Ağacın altında dinlenen Nasrettin Hoca "büyük karpuz otlar ile toprağa bağlı iken neden

küçük ceviz kocaman ağaca ait bir meyve" diye düşünürken uyuya kalmış. Kafasına düşen cevizle uyanmış ve "ya karpuz ağaçta yetişseydi?" demiş.

BENZER BİR OLAYDA DÜNYANIN ETRAFINDA DOLANAN AYIN NEDEN ZAMANLA UZAKLAŞMADIĞI ÜZERİNE DÜŞÜNÜRKEN KAFASINA DÜŞEN ELMA İLE "YERÇEKİMİ KANUNU" BULAN NEWTON YAŞAMIŞ.

Kütle ve Ağırlık:



Bir cismin kütlesi, bulunduğu yere , sıcaklığa ve basınca bağlı değildir.Cisimler serbest bırakıldıklarında yere doğru düşmelerinin sebebi , yerin cisme uyguladığı çekim kuvvetidir.

Ağırlık:Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetine ağırlık denir.Ağırlık G ile gösterilir. Birimi **Newton** veya **dyn** dir.

Ağırlık birimi ile kuvvet birimleri aynıdır.
Ağırlık vektörel veya yönlü bir büyüklüktür.
Kütle ise skaler veya yönsüz bir büyüklüktür.

$$G = m \cdot g$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \quad g \cong 10 \text{ m/s}^2 \quad g = 1000 \text{ cm/s}^2 \quad g; \text{Yer çekim ivmesi (yer çekim sabiti)}$$

Bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir. Ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe ağırlık artar. Yeryüzünden yüksekere doğru çıkıldıkça yerin çekim kuvveti azalır.

Ağırlık **dinamometre** ile ölçülür. Kütle ve ağırlık birbirinden farklıdır. Bir cismin kütlesi yeryüzünde Ay'da yada başka bir gezegende tartılırsa hep aynı sonuç bulunur.Aynı cismin ağırlığı farklı yerlerde ölçüldüğünde farklı sonuçlar bulunur.

TAHTA SANDALYE

Bir öğrenci neden öğretmenin kızdığını annesine anlatıyormuş; "Öğretmenimin tahta sandalyesine arkadaşlar raptiye koydu. Bende

öğretmenimi çok sevdiğim için üzerine oturmasını diye öğretmenim oturmadan önce sandalyesini çektim ve öğretmenim kızdı."



Öğretmenleri neden tahta sandalyede oturuyormuş?

Tahta ısı iletimi açısından kötü bir maddedir ve vücut ısımızın akmasını engeller. Ama demir sandalyede otursaydık demir ısıyı iyi iletteceğinden vücut ısımızı sandalyeye aktarır dolayısıyla üşürdük.

Isının Yayılması:

1- İletim Yolu ile Yayılma : Isının madde içinden fakat onun hareketi ile ilgili olmadan yayılmasıdır. Katılarda moleküller birbirlerine çok yakın olduklarından sıvılara göre daha iyi iletkenlerdir. Gaz

molekülleri birbirlerinden çok uzakta olduklarından iletim yolu ile ısıyı iyi iletmezler.

2- Madde Taşınması (Konveksiyon) ile Yayılma : Isının harekette bulunan madde parçacıkları ile yayılmasıdır. Gaz molekülleri çok hareketli olduğundan ısıyı taşıyarak yayırlar.

3- Işıma (Radyasyon) ile yayılma : Isının arada herhangi bir madde olmaksızın yayılmasıdır (Örnek: Güneş enerjisi).

BALON

Öğretmen öğrencisine "yolculuk yapılan balonda neler bulundurulmalıdır?" diye sorar. Öğrencisi ilk başlarda "barometre, termometre, kum torbası, battaniye, ..." gibi önemli şeyler sayar. "Başka" diyen öğretmene cevap bulamayan öğrenci arkadaşlarından "at" diye yardım alır ve öğretmenine "at almalıyız." der. Sebebini merakla

soran öğretmene öğrenci; "yere inince nasıl yolculuk yaparız?" der.

BALONLAR ISINAN HAVANIN GENLEŞMESİ PRENSİBİNE GÖRE HAREKET EDER. ISINAN HAVA YÜKSELİR, YOĞUNLUĞU HAVADAN AZ OLAN BALON RÜZGAR İLE HAREKET ETTİRİLİR.

GENLEŞME VE SIKIŞTIRILABİLİRLİK

Katı , sıvı veya gaz maddelerin sıcaklıkları artırılırsa genişirler. Soğutulduklarında büzüşür veya sıkışırlar Örneğin elektrik ve telefon telleri kışın gergin yazın sarkık olur , demiryolu rayları aralıklı olarak döşenir.

Genleşme : Isı etkisiyle maddelerin hacimlerinin artmasına *genleşme* denir.

Katılarda Genleşme:Katıların genleşmeleri boyca , yüzeyce ve hacimce olur. Kısaca her doğrultuda

olur. Katıların sıcaklıkla genleşmeleri çok azdır. *Genleşme katı maddeler için ayırt edici özelliktir.*

Boyca Genleşme(Uzama) Kat Sayısı : Katı bir maddenin sıcaklığının 1°C yükseltilmesiyle birim boyundaki uzama miktarına boyca genleşme katsayısı veya boyca uzama katsayısı denir.

Boyca genleşme katsayısı α ile gösterilir. (Bazen λ ile gösterilir.) Δt sıcaklık artışına karşılık boyundaki genleşme miktarı şu formül ile bulunur :

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta t \quad \Delta L = L - L_0 \quad \Delta t = t_2 - t_1$$

ΔL : Boyca genleşme veya boyca uzama miktar

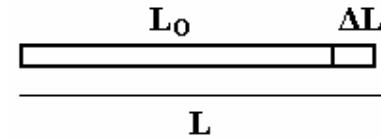
α : Boyca genleşme kat sayısı

Δt : Sıcaklık farkı

L_0 : İlk boy

Δt : Sıcaklık farkı

L : son boy



Yüzeyce Genleşme Katsayısı : Katı bir maddenin 1°C sıcaklık artışına karşı birim yüzeyindeki genleşme miktarına yüzeyce genleşme katsayısı denir.

Yüzeyce genleşme katsayısı β ile gösterilir .Burada $\beta = 2 \cdot \alpha$ dir. Δt sıcaklık artışına karşı yüzeydeki genleşme miktarı şu formül ile bulunur :

$$\Delta A = \beta \cdot A_0 \cdot \Delta t \quad \Delta A = 2 \cdot \alpha \cdot A_0 \cdot \Delta t$$
$$\Delta A = A - A_0$$

ΔA : Yüzeyce genleşme miktarı

β : Yüzeyce genleşme katsayısı

A_0 : İlk yüzey

A : Son Yüzey

Hacimce Genleşme Katsayısı : Katı bir maddenin 1°C sıcaklık artışına karşı birim hacmindeki genleşme miktarına hacimce genleşme katsayısı denir.

Hacimce genleşme katsayısı γ (gama) ile gösterilir. Burada $\gamma = 3 \cdot \alpha$ ' dir. Δt sıcaklık artışına karşı hacmindeki genleşme miktarı şu formül ile bulunur :

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta t \quad \Delta V = 3 \cdot \alpha \cdot V_0 \cdot \Delta t$$
$$\Delta V = V - V_0$$

ΔV : Hacimce genleşme miktarı

γ : Hacimce genleşme katsayısı

V_0 : İlk hacim

V : son hacim

Sıvılarda Genleşme: Isıtılan sıvıların moleküllerinin Kinetik enerjisi artar. Moleküller birbirlerinden uzaklaşır ve genişirler. *Genleşme sıvılar için ayırt edici özelliktir.* Bir sıvının 1°C sıcaklık değişimine karşı birim hacmindeki değişme miktarına sıvının genleşme katsayısı denir. Sıvıların genleşme miktarı şu formül ile bulunur

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta t$$

Suyun genişmesinde özel bir durum vardır. Su 0°C den $+4^{\circ}\text{C}$ ye kadar ısıtıldığında hacmi küçülür. $+4^{\circ}\text{C}$ den itibaren ısıtıldığında hacmi artar.



Gazlarda Genleşme: Genleşme gazlar için ayırt edici özellik değildir. 1 atm basınç ve 0°C deki gazın sıcaklığı 1°C değiştirilirse gazın birim hacmindeki değişme, hacminin $1 / 273$ 'ü kadardır. $1 / 273$ 'e gazların genleşme katsayısı denir. Tüm gazların genleşme katsayıları eşittir.

Not: Maddelerin kütlesi sıcaklık ile değişmez. Fakat hacimleri değişir. Bu nedenle öz kütleleri de sıcaklık ile değişir.

SINIFIN HAVASI

Sınıfın çok soğuk olduğu bir gün öğretmen "Dünya'nın en soğuk yeri neresidir?" diye sorar. Çok üşümüş olan öğrencilerinden birisi "bizim sınıfımız öğretmenim" der.



SOĞUK VE SICAK KAVRAMLARI GÖRECELİDİR. BU KAVRAMLARI NİCEL BİR YAPIYA KAVUŞTURMAK İÇİN DERECELER KULLANILMAYA BAŞLANMIŞTIR. AMA ÖNCE ISI VE SICAKLIK KAVRAMLARININ FARKLARI BİLİNMEKTEDİR.

ISI VE SICAKLIK

Isı : Maddeleri oluşturan molekül ve atomların hareket veya Kinetik ve Potansiyel enerjilerinin toplamına *ısı* denir.

Isı **Q** ile gösterilir. Isı bir enerji şeklidir. Isı birimi **kalori** (cal.) veya **Joule** (J) dir.

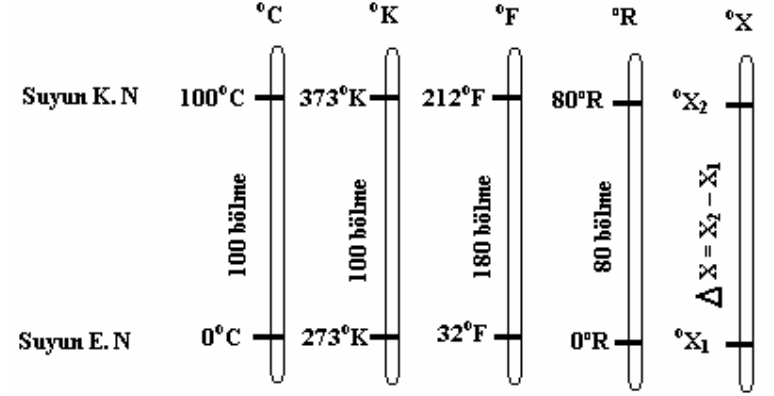
$$1 \text{ Cal} = 4,18 \text{ J} \quad \text{veya} \quad 1 \text{ J} = 0,24 \text{ Cal.}$$
$$1 \text{ kCal} = 1000 \text{ Cal}$$

Kalori: Bir gram saf suyun sıcaklığını 1 atm basınç altında 1°C ($14,5^{\circ}\text{C}$ den $15,5^{\circ}\text{C}$ ye) yükselten ısı miktarıdır.

Sıcaklık : Bir maddenin yapısındaki molekül veya atomların ortalama Kinetik enerjilerinin ölçümüne *sıcaklık* denir.

Sıcaklık **t** veya **T** ile gösterilir. Sıcaklık *termometre* ile ölçülür. Bazı termometreler şunlardır : *Celsius* ($^{\circ}\text{C}$) , *Fahrenheit* ($^{\circ}\text{F}$) *Kelvin* ($^{\circ}\text{K}$) ve *Reomor* ($^{\circ}\text{R}$) gibi.

Termometreler arasındaki bağıntılar :



$$\frac{C}{100} = \frac{K-273}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{R}{80} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

Celsius ve Kelvin Termometreleri Arası Dönüştürme:

$$K = C + 273$$

Isı Miktarı Ve Ölçülmesi:

Aynı miktar ısı eşit kütleli farklı maddelere verildiğinde sıcaklıklarındaki değişimler farklı olur. Isı miktarının ölçülmesinde **Kalorimetre Kabı** kullanılır.

Öz Isı (c): Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarına *öz ısı* veya *Isınma ısı* denir.

Öz ısı c ile gösterilir. Öz ısı birimi **Cal. / g.°C** dir.

Öz ısı ile kütlenin çarpımına (m . c) **Isı Sığası** veya *Isı kapasitesi* denir. Isı sığası ayırt edici özellik değildir. Öz ısı maddeler için ayırt edici özelliktir.

Maddeler birbirine dokundurulduğunda ve karıştırıldığında aralarında ısı alışverişi olur. Sıcaklığı yüksek olan madde sıcaklığı düşük olan maddeye ısı verir. Isı alışverişi maddelerin sıcaklığı eşit oluncaya kadar sürer. Bu sıcaklığa denge sıcaklığı denir.

NOT : *Isı alışverişinde cisimlerden birinin aldığı ısı miktarı diğer cismin verdiği ısı miktarına eşittir.*

Alınan ısı = Verilen ısı

$$Q_{\text{Alınan}} = Q_{\text{Verilen}}$$

Sıcaklık Değişmelerinde Isı formülü:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad \Delta t = t_2 - t_1$$

Q = ısı farkı m= kütle c = öz ısı Δt = sıcaklık farkı

ÜST KATLAR

Sıvı maddelerin hacim ölçütlerini öğreten öğretmen, "santilitrenin üstünde ne var" diye sorar. Cevap "desilitre". Öğretmen cevap alınca sormaya devam etti, "desilitrenin üzerinde?", "litre öğretmenim", "peki litrenin üzerinde?", "şişenin mantarı öğretmenim."

MADDEYİ TANIMLAMAK İÇİN HACİM ÖNEMLİDİR.

Maddenin kapladığı yer olarak tanımlanan "hacim" öğrencilerimden biri tarafından şöyle tanımlanmıştı; "hacılar gelir, köylü ziyarete gider ve ,merhaba hacim,derler."

MADDELERİN HACMİ

Hacim birimleri Km^3 , hm^3 , ... mm^3 tür. Hacim birimleri biner biner büyür yada küçülür.

Örneğin; $1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3$. Ayrıca günlük yaşantıda genellikle sıvılarda Litre diye bir birim kullanılmaktadır.

$$1 \text{ Litre} = 1\text{dm}^3$$

$$1 \text{ miliLitre} = 1/1000 \text{ litre} = 1 \text{ cm}^3$$

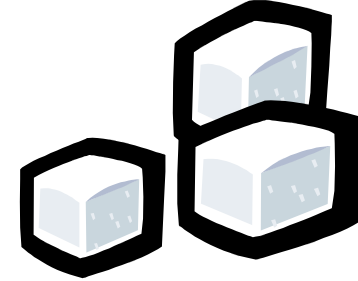
Tera= 10^{12} , Giga= 10^9 , mega= 10^6 , kilo= 10^3
Mili= 10^{-3} , mikro= 10^{-6} , nano= 10^{-9} , piko= 10^{-12}

Katı ve Sıvı Maddelerin Hacimlerinin Ölçülmesi:

Katı maddelerin belirli bir şekilleri ve hacimleri vardır. Katı maddeler akıcı değildirler.Katı maddelerin bazılarının geometrik şekilleri vardır.

Sıvıların hacimleri dereceli silindirden ölçülebilir.

Geometrik Biçimli Cisimlerin Hacimlerinin Ölçülmesi:



KÜP

Bir kenarı a olan küpün hacim formülü $V=a^3$ olur.

DİKDÖRTGENLER PRİZMASI

Uzunluğu a , genişliği b ve yüksekliği c olan dikdörtgenler prizmasının hacim formülü

$$V = a \cdot b \cdot c \text{ olur.}$$

SİLİNDİR

Yarıçapı r , yüksekliği h olan bir silindirin hacim formülü

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \text{ olur.}$$

KÜRE

Yarıçapı r olan kürenin hacim formülü $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$ olur.

Düzgün Olmayan Cisimlerin Hacimlerinin Ölçülmesi:

Sıvılardan yararlanarak düzgün olmayan ve sıvı içinde çözünmeyen katı maddelerin hacimleri ölçülebilir. Bunun için dereceli silindir kullanılır.

Sıvıların Hacimlerinin Ölçülmesi:

Sıvılar akışkandır ve belli bir şekilleri yoktur.Hacimleri dereceli silindirden bulunabilir.Birbiri içinde çözünen iki sıvının toplam hacmi, sıvıların hacimlerinin toplamından biraz küçüktür.Sıvıların içerisinde de küçük boşluklar vardır , ancak bu boşluklar katılardaki kadar değildir.Sıvıda çözünen katı maddeler için de toplam hacim küçülür.

Gazların Hacimlerinin Ölçülmesi:

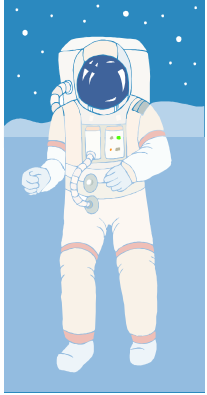
Gazlar sıkıştırılabilirler.Gaz molekülleri arasında katı ve sıvılara göre daha büyük boşluklar vardır. Bu nedenle aynı miktar gaz farklı hacimleri doldurabilir.Ayrıca gazların hacimleri sıcaklık ve basınçla değişebilir. Küçük bir tüpe sıkıştırılan gaz tüpün musluğu açıldığında bütün odayı doldurabilir.

Madde Miktarlarının Karşılaştırılmasında Hacmin Güvenirliliği:

Yapılan gözlemlerden madde miktarlarını karşılaştırılmasında hacim ölçüsünün güvenilir olmadığı anlaşılmıştır.

ASTRONOTLUK

Öğretmen öğrencisinin velisine, "oğlunuz astronot olacak herhalde" der. Meraklı veli öğretmene nasıl anladığını sorunca "aklı bir karış havada" yanıtını alır.



ASTRONOTLAR UZAYDA
FARKLI YAŞAMAK
ZORUNDADIRLAR. UZAYDA HAVA
OLMADIĞI İÇİN KIYAFETLERİ
HAVA VERİCİ TARZDA
DÜZENLENMİŞTİR. UZAYDA
HAVANIN OLMAMASI ASILAN
BAYRAĞIN
DALGALANMAMASINA

SEBEPTİR. BU YÜZDEN İLK ASILAN BAYRAK
ASILAN TAŞLA DİK TUTULMUŞTUR.

YAĞMUR

Yağmurun yağacağını nasıl anlaşılacağını soran öğretmen öğrencisinden "ninemin dizleri ağrıyınca yağmur yağar" diye cevap verir.



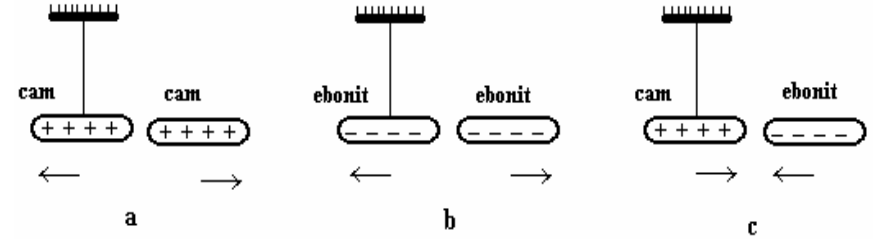
YAĞMURLAR YER YÜZÜNE SABİT HIZLARDA DÜŞERLER. BULUTTAN AYRILDIKTAN SONRA HIZLANIR. HIZLANDIKÇA SÜRTÜNME BÜYÜR. SÜRTÜNME KUVVETİ, YAĞMUR DAMLASININ AĞIRLIĞINA ULAŞINCA SABİT HIZLA "LİMİT HIZLA" DÜŞÜŞE DEVAM EDER. ARTAN HIZ DEVAM ETMİŞ OLSA YAĞMUR DAMLASI BİLE MERMİYE DÖNÜŞEBİLİR.

YAĞMUR TAŞIYAN BULUTLAR SÜRTÜNME İLE ELEKTRİKLENİR VE BİZ BU ELEKTRİĞİ GAZLARIN İLETKENLİĞİ İLE "YILDIRIM (YER İLE GÖK ARASI) VE ŞİMŞEK(BULUTLAR ARASI)" ELEKTRİK BOŞALMALARI ŞEKLİNDE GÖRÜRÜZ. O HALDE MADDELERİN ELEKTRİK İLETKENLİĞİ İLE ELEKTRİKLENME ŞEKİLLERİNİ GÖRELİM.

A) ELEKTRİKLENME

Maddeler üç şekilde elektriklenirler; 1. Sürtünme ile elektriklenme. 2. Dokunma ile elektriklenme. 3. Etki ile elektriklenme.

1- Sürtünme İle Elektriklenme



Bir cam çubuğu bir ipek parçasına sürtüp yalıtkan bir ipe asalım. İkinci bir cam çubuğu yine ipek parçasına sürtüp birinci cam çubuğa yaklaştırsak birbirini iter.

Benzer şekilde bir ebonit çubuğu yünlü kumaş parçasına sürtüp yalıtkan bir ipe asalım. İkinci bir ebonit çubuğu yine yünlü kumaş parçasına sürtüp birinci ebonit çubuğa yaklaştırsak yine birbirini iter.

Bir cam çubuğu ipek parçasına sürtüp yalıtkan bir ip ile asalım. Bir ebonit çubuğu yünlü kumaş parçasına sürtüp cam çubuğa yaklaştırsak birbirini çeker.


Buradan Őu sonuçlar çıkarılabilir : Maddeler sűrtűnme ile elektriklebilirler. İki çeŐit elektrik yűkű vardır. Cam ubuk ve onun yűkű gibi yűklere **Pozitif** (+) yűk denir. Ebonit ubuk ve onun yűkű gibi yűklere de **Negatif** (-) yűk denir. Aynı yűkler birbirini iter , farklı yűkler birbirini çeker. Sűrtűnmede sűrtűnen maddelerden biri (+) yűkle yűklenirse diĐeri (-) yűk ile yűklenir. ŐrneĐin cam çubuk ipek parçasına sűrtűndűĐűnde cam çubuk (+) yűk ile yűklenirken ipek parçası (-) yűk ile yűklenir.

Durgun haldeki elektrik yűklerine **Statik** (Durgun) elektrik denir. Durgun halde bulunan elektrik yűkleri arasındaki kuvveti ve bununla ilgili kavramları inceleyen FİZİK dalına **Elektrostatik** denir.

Nűtr :Pozitif ve negatif yűklerin birbirine eŐit olmasıdır.

Topraklama : Yűklű cisimlerin , iletken tel ile topraĐa baĐlanması topraklama denir.

Topraklama ile yűkler topraĐa veya yer kűreye geçer. Yer kűre elektrikçe nűtr kabul edilir.

 Topraklama bu Őekilde gűsterilir.

2- Dokunma İle Elektriklenme

Yűklű bir cisimi yűksűz elektroskopa dokundurursak elektroskopun yaprakları açılır. Yapraklarının açılmasının nedeni yűklű cisimden bir miktar yűkűn elektroskopa geçmesidir.

Yűklű bir cisim yűksűz bir cisme dokundurulduĐunda onu da aynı cins elektrik yűkű ile yűkler. Buna *dokunma ile elektriklenme* denir.

NOT: Maddeler elektrik yűklerini dıŐ yűzeylerine veya sivri uçlarına geçirirler. i yűzeyleri ise yűksűzdűr.

Birbirine dokunan cisimlerin elektrik yükleri bu cisimler tarafından paylaşılır. Yüklerin paylaşımı cisimlerin fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişir. Küre şeklindeki cisimler birbirine dokundurulduğunda yükler kürelerin yarıçapları ile orantılı olarak paylaşılır. Levha şeklindekiler ise alanları ile orantılı olarak paylaşılır. Yük q ile gösterilir. Yük birimi C (Coulomb) dur.

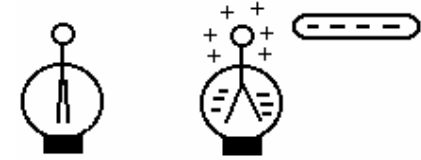
Yükü q_A ve yarı çapı r_A olan küre şeklindeki iletken A cismi ile yükü q_B ve yarı çapı r_B olan küre şeklindeki iletken B cismi birbirine dokundurulduğunda son yükleri şu formül ile bulunur :

$$q_A' = \frac{(q_A + q_B) \cdot r_A}{r_A + r_B} \quad q_B' = \frac{(q_A + q_B) \cdot r_B}{r_A + r_B}$$

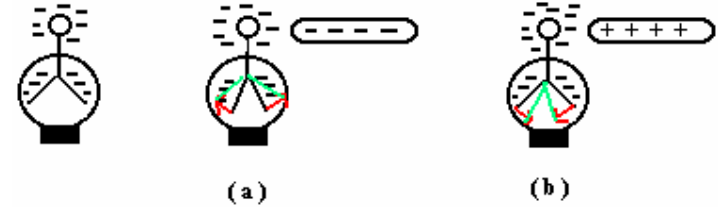
3- Etki (Tesir) ile Elektriklenme

Yüklü bir cisim yüksüz elektroskopun topuzuna yaklaştırılırsa yapraklar açılır. Yüklü cisim uzaklaştırılınca yapraklar kapanır. Böylece yüksüz

bir cisim yüklü bir cismin etkisi ile yüklenebilir. Buna *etki ile elektriklenme* denir.

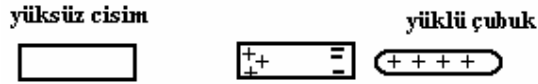


NOT : Yüksüz bir elektroskopa yüklü bir cismi yaklaştırırsak yapraklar cismin yükü ile aynı işaretli olarak yüklenir. Elektroskopun topuzu ise cismin yükünün ters işaretlisi yük ile yüklenir.



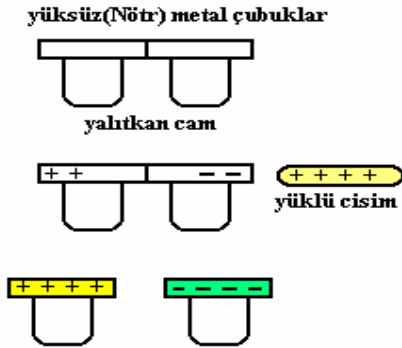
NOT : Yüklü bir elektroskopa aynı işaret ile yüklü bir cismi yaklaştırırsak yapraklar daha da açılır. (Şekil a)

Yüklü bir elektroskopa ters işaret ile yüklü bir cismi yaklaştırırsak yapraklar biraz kapanır. (Şekil b)



Etki ile elektriklenen yüksüz bir cismin , yüklü çubuğa yakın olan kısmı çubuk ile farklı cins elektrik yükü ile yüklenir. Uzak olan kısmı da çubuk ile aynı tür elektrik yükü ile yüklenir.

Etki ile elektriklenmede cisimler arasında yük alış verışı olmaz. Sadece cisim üzerindeki yükler ayrılır.



Yüksüz iki iletken metal çubuk birbirine değecek şekilde yalıtkan iki cam bardak üzerine bırakılıyor. Metal çubuklara (+) yüklü bir cisim

yaklaştırılırsa yüklü cisme yakın olan metal çubuk (-) yüklü olur. Diğer taraftaki metal çubuk ise (+) yüklü olur. (+) yüklü cisim kaldırılmadan cam bardaklar ile birlikte metal çubukları birbirinden ayırırsak yükler geri gidemez ve yakın olan metal çubuk (-) yüklü kalır. Diğer de (+) yüklü kalır.

Yüksüz bir metal üzerindeki elektrik yüklerinin metale yaklaştırılan yüklü cismin etkisi ile ayrılması olayına *etki (tesir) ile elektriklenme veya elektrostatik indüksiyon* denir. Ayrılan bu yüklere de *indüksiyon yükleri* denir.

B) MADDELERİN ELEKTRİK İLETKENLİĞİ

Maddeler tanecikli yapıdadır. Tanecikler de elektrikli yapıdadır. Maddelerin elektrik iletkenliği elektrik yüklerinin bir yerden başka bir yere taşınması anlamına gelir. Bu yüklerin taşınabilmesi için yükleri maddeye bağlayan kuvvetin ortadan kalkması veya yükün serbest olması gerekir.

a) Katıların İletkenliği

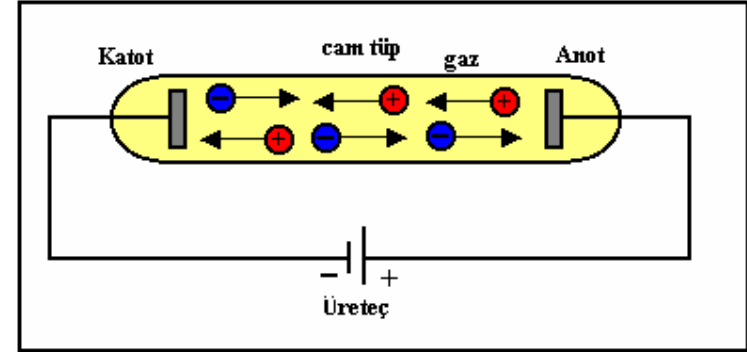
Katıların iletkenliği katılar boyunca hareket edebilen elektronlarla sağlanır. Bunlara serbest elektron denir. Üzerinde serbest elektron bulunan bir katının uçlarına üreteç bağlanırsa serbest elektronlar belli bir yönde hareket eder.

Sıcaklık , basınç ve elektrik potansiyel farkı maddelerin iletken olmalarında etkilidir. -273°C de bütün metallerin iyi birer iletken olabileceği araştırmalar sonucu bulunmuştur. Plastik , cam , porselen gibi maddeler yalıtkandır. Uygun şartlar sağlandığında yalıtkan maddeler de iletken hale geçebilirler.

b) Sıvıların İletkenliği

Sudaki çözeltileri elektriği ileten maddelere elektrolitik maddeler denir. Elektrolitik maddeler suda çözünürse iyonlarına ayrılır. Elektrik yükünün sıvı içinde taşınması (+) ve (-) yüklü iyonlar tarafından sağlanır.

c) Gazların İletkenliği



Normal şartlardaki gaz içerisinde çevreden gelen etkilerden dolayı çok azda olsa serbest elektron ve iyonlar bulunabilir.

Gazları bir tüpün içine bırakalım. Tüpün elektrotları arasında yeterli büyüklükte elektrik potansiyel farkı oluşturulursa tüp içindeki iyonlar ve elektronlar hareket ettirilebilir. Basınç düşürülürse iletkenlik sağlanabilir. *İletkenliğin artırılabilmesi için gerilim artırılmalı , basınç azaltılmalıdır.*

Gerilim uygulanınca tüpteki gaz moleküllerinin bir kısmı iyonlarına ayrılır. Pozitif iyonlar Katoda doğru , elektronlar ise Anotta doğru hareket eder. İyonlar bu hareketleri sırasında gaz atomları ile çarpışarak gaz içinde iyon ve elektron sayılarının artmasına neden olurlar. Bu iyon ve elektronların hareketi gaz içinde elektrik akımını oluşturur. Flüoresan lambalar bu esasa göre yapılırlar. Bu sırada yayınlanan Ultraviyole ışınlar görünür ışık haline gelir. Düşük basınçlı helyum turuncu - sarı , hidrojen koyu pembe , cıva buharı mavi - pembe renkli ışık verir. İyonlaşmamış gaz kütlesi iyi bir elektrik yalıtkanıdır.

YAZ GÜNLERİ

Öğretmen öğrencisine ısınan maddelerde nasıl değişiklik olduğunu sorunca öğrencisi "ısınır" diye cevap verir. Bununla ilgili örnek olarak da yazın günlerin uzamasını verir.



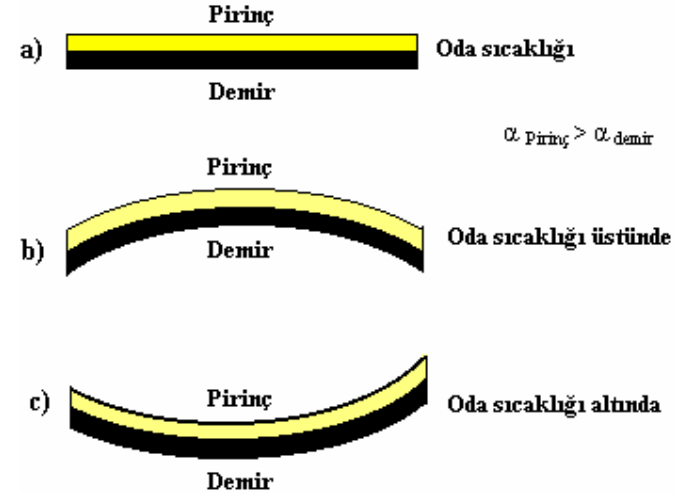
ISINAN MADDELERDE
YÜZEYCE, UZUNLUK VE HACİM

GİBİ ÖLÇÜTLERDE DEĞİŞİKLİKLER
GÖZLEMLENİR.

METAL ÇİFTİ

Cinsleri farklı iki metal şerit birbirine kaynak yapıldığında veya perçinlendiğinde oluşan düzeneğe metal çifti denir.

Bir metal çifti oda sıcaklığında (25°C) düz duruyorsa sıcaklık yükselince veya düşünce bükülür. Bunun nedeni bu metal şeritlerin genleşme katsayılarının farklı oluşudur.



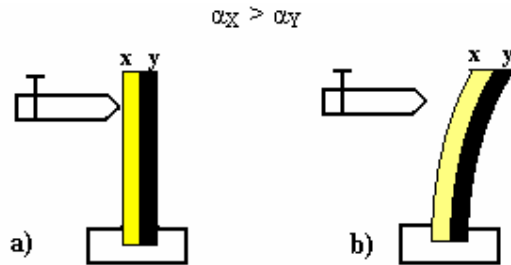
Sıcaklık yükselince pirinç demirden daha çok genişir. Sıcaklık düşünce pirinç demirden daha çok büzülür.

Bir metal çifti ısıtılınca bir yönde , soğutulunca diğer yönde bükülür. Bunun nedeni genişleme katsayısıdır.

Sıcaklık artırıldığında metal çifti genişleme katsayısı küçük olan metal iç tarafta (Çukur Tarafta) olacak şekilde bükülür.

Sıcaklık azaltıldığında metal çifti genişleme katsayısı büyük olan metal iç tarafta (Çukur tarafta) olacak şekilde bükülür.

Termostat:



Metal çifti yardımı ile sıcaklığın kontrol altına alındığı düzeneklere *termostat* denir.

Şekil-a da elektrik akımı geçmektedir. Şekil-b de ise metal çiftinin sıcaklığı akımla yükseldiği için dış tarafa doğru bükülmüş ve akım kesilmiştir.

HANGİSİ UZAK?

Öğretmen öğrencisine "ay mı yoksa çin mi uzak?" diye sorunca öğrencisi "tabi ki çin öğretmenim çünkü her gece ayı görüyoruz ama çini hiç göremiyoruz" dedi.



"GÖZDEN IRAK OLAN GÖNÜLDEN DE IRAKTIR. VE GÖRDÜKLERİMİZ DAHA YAKINDIR." BU DÜŞÜNCELER FIKRAYA ZEMİN HAZIRLAMISITIR.

"ALGIDA YANILMA" OLARAK AÇIKLAYABİLECEĞİMİZ OLAYLARLA KARŞILAŞABİLİRİZ.

ELİMİZİ SICAK SUDA UZUN SÜRE TUTARSAK SONRA DA ELİMİZİ ILIK SUYA DALDIRIRSAK ILIK SU BİZE SOĞUK GİBİ GELECEKTİR. BUDA ALGIDA YANILMAYA ÖRNEKTİR.

ÖĞRENCİ TÜM ÇİNLİLER AYA YERLEŞİNCE DOĞRU OLACAKTIR.

“BU BİR İNSAN İÇİN KÜÇÜK AMA İNSANLIK İÇİN BÜYÜK BİR ADIMDIR.” (Ay’a ilk çıkan astronot)

HIRSIZLIK

“Demir ve bakır açıkta durunca paslanır.” diye anlatan öğretmen sınıfa “altın açıkta bırakılırsa ne olur?” diye sorunca tüm sınıf “çalınır” cevabını verdi.

BAZI METALLER ÖZEL SIVILAR İÇİNDE ELEKTRON VEREREK BİR AKIM OLUŞMASINA NEDEN OLUR.

ELEKTRİK AKIM KAYNAKLARI

Bir iletkenden elektrik akımının geçebilmesi için iletkenin iki ucu arasında bir potansiyel farkı

olmalıdır. Elektrik akımı katı iletkenlerde (-) uçtan (+) uca doğru akan elektronlar , sıvı ve gazlarda ise (+) ve (-) iyonların hareket etmesiyle sağlanır.

Elektrik akımı , elektrik yüklerinin iki nokta arasında sürekli akışıdır. Elektrik devrelerinde iki nokta arasında potansiyel farkı oluşturan ve yüklerin sürekli olarak hareketlerini sağlayan düzeneklere *Elektrik Akımı Kaynakları* denir. Örneği pil , akümülatörler ve elektrik santralleri gibi. Elektrik akım kaynakları ikiye ayrılır. Bunlar doğru akım kaynakları ve Alternatif akım kaynaklarıdır.

Doğru Akım Kaynakları

Kimyasal reaksiyonlar sonucu elektrik akımı elde etmek mümkündür. Elektrik enerjisi üreteçlerde elde edilir.

Doğru Akım (DC) : Bir elektrik devresinde elektrik yüklerinin veya akımın belli bir yönde

akan , yön değiştirmeyen ve şiddeti değişmeyen akıma doğru akım denir.

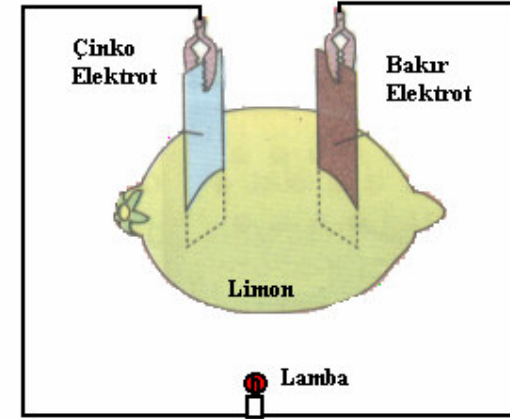
Bir yönde akım sağlayan kaynaklara da doğru akım kaynakları denir. Örneğin Pil , akümülatör ve dinamo gibi.

a) PİLLER

Piller kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirir. (+) ve (-) kutupları vardır. Dolu pilin kutupları arasında Potansiyel farkı vardır. Çeşitli piller vardır. Her pilin yapısında iki elektrot ve elektrotların içine batırıldığı bir elektrolit vardır. Potansiyel farkı Voltmetre veya elektrometre ile ölçülür. Potansiyel farkı birimi Volttur. Piller basit pil , kuru pil ve doldurulabilen piller diye üçe ayrılır.

1-Basit Bir Pil Yapma

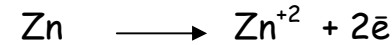
Volta Pili : Bakır ve çinko elektrotlar H_2SO_4 çözeltilisine batırılınca akım elde edilir. H_2SO_4 ile



(Limon Pili)

çinko (Zn) elektrot arasında kimyasal reaksiyon oluşur.

Çinko (Zn) atomları ikişer elektronunu çinko elektrotta bırakarak Zn^{+2} iyonu halinde çözeltiliye karışır.



Çinko elektrot üzerinde elektronlar birikir. Çözeltilideki H^+ iyonları Zn^{+2} tarafından bakır elektrotta itilir. Akım geçince dış devreden gelen elektronlar H^+ iyonlarını nötrleştirir. Bakır

elektrot üzerinde biriken H gazı bir süre sonra akımın kesilmesine yol açar. Volta pilinde bakır elektrotun H gazı ile kaplanarak akım veremez duruma gelmesine *kutuplanma* veya *Polarizasyon* denir. Volta pilinde çinko elektrot pilin (-) kutbunu , bakır elektrot ise (+) kutbunu oluşturur.

Danielle Pili : Bakır sülfat çözeltisi içine bakır elektrot , çinko sülfat çözeltisi içine çinko elektrot aralarına da Parşömen kağıdı konularak elde edilen pildir.

Leclanche Pili : Nişadır çözeltisi içerisine batırılmış mangandioksit ve karbondan oluşmuş bir pildir.

2- Kuru Pil

Pilin kabı çinkodan yapılmıştır. Bu kap aynı zamanda pilin (-) kutbu görevini yapar. Karbon çubuk (+) kutbunu oluşturur. Karbon çubuğun etrafında %75 mangandioksit ve %25

grafitten oluşan bir katman bulunur. Pildeki elektrolitik sıvı ise amonyum klorür çözeltisidir.

Pil akım verirken amonyum iyonları (NH_4^+) karbon çubuktan elektron alarak H_2 ve amonyak (NH_3) haline geçer. Çinko kaptan çözünen çinko iyonları (Zn^{+2}) ise Cl^- ile birleşerek çinko klorür haline geçer. Amonyak çinko klorür ile H_2 ise mangandioksit ile tepkimeye girer.

Birden fazla pil birbirine ağlanarak bataryalar elde edilir.

3- Doldurulabilen Piller

Pilin doldurulması olayına *Şarj* denir. Pilin boşalmasına *Deşarj* denir. Doldurulabilen pillere Nikel kadmiyum pilleri ve kurşunlu akümülatörler örnek verilebilir.

Pilden akım alınırken Kadmiyum , kadmiyum Hidroksit haline dönüşür. Nikel Oksi Hidroksit

ise Nikel Hidroksite dönüşür. Kadmiyum ve nikel oksit hidroksit tükendiğinde pil boşalır. Doldurulma olayı dışarıdan verilen elektrik enerjisi ile sağlanır.

Diğer Doğru Akım Kaynakları

Akümülatörler

Akümülatör de bir tür pil çeşididir.

Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depolayan ve bunu istenildiğinde tekrar elektrik enerjisi olarak dönüştüren düzeneğe **Akümülatör** denir.

Elektrotlar arasına bir doğru akım kaynağı bağlanır. Bu sırada elektroliz olayı gerçekleşir. Buna akümülatörün şarjı denir. Akümülatör dolarken H^+ iyonları (-) elektroda , $(SO_4)^{-2}$ iyonları da (+) elektroda gider. Bu olay esnasında anotta kurşundioksit (PbO_2) , katotta ise kurşun (Pb) oluşur. Çözeltinin içinde iki farklı elektrot elde edilir. Böylece şarj olmuş akümülatör

elektrotlar arasında oluşturulacak devreye akım verir. Akümülatörün akım vererek her iki elektrotun kurşun haline dönüşmesine akümülatörün boşalması (Deşarj) denir. Dolma sırasında depo edilen kimyasal enerji boşalma sırasında elektrik enerjisine dönüşür.

Ayrıca Demir- Nikel akümülatörleri de vardır. Akümülatörlerden başka doğru akım kaynakları da vardır. Örneğin Dinamo , güneş pili , termoelektrik pil , fotoelektrik pil gibi.

Alternatif Akım Kaynakları

Alternatif Akım (AC): Yönü ve şiddeti sürekli olarak değişen akıma *alternatif akım* denir.

Alternatif akım elde etmeye yarayan düzeneklere **Alternatör** veya **Alternatif Akım Jeneratörü** denir.

Mekanik , ısı , kimyasal yada nükleer enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren sistemlere *elektrik santralleri* denir.

Hidroelektrik Santraller:

Su gücünden yararlanarak çalıştırılan elektrik santralleridir. Barajlarda toplanan suda potansiyel enerji depo edilir. Yüksek bir yerden düşürülen yada akıtılan su Kinetik enerji kazanır. Bu su yüksekten akıtıldığında su türbinine çarparak enerjisini mekanik enerji olarak çarklara aktarır. Çarklar santralin üreticinin rotorunu döndürür. Rotor bir mıknatısın kutupları arasında döner. Rotorun bağlı olduğu jeneratörde alternatif akım üretilir. Bu santrallerin çevreye önemli bir zararları yoktur. Hidroelektrik santrallerde enerji dönüşüm sırası şöyledir :

Potansiyel Enerji—Kinetik enerji - Mekanik Enerji -- Elektrik Enerjisi

Termik Santraller:

Elektrik enerjisi elde edebilmek için kömür , gaz petrol gibi yakıtların ısıya dönüştürülmesi ile çalışan santrallerdir. Burada su kaynatılarak buhar elde edilir. Yüksek basınçlı buhar , buhar türbinlerine gönderilerek türbinin döndürülmesi sağlanır. Dönen bu türbin jeneratörün elektrik enerjisi üretmesini sağlar. Bu santraller yeşil alanlara zararlıdır, ormanları yok eder. Termik santrallerde enerji dönüşüm sırası şöyledir :

Kimyasal Enerji - Isı Enerjisi—Mekanik Enerji— Elektrik Enerjisi

Jeneratörlerin Yapısı :

Türbinlerde alternatif akım üreten sistemlere Jeneratör denir. Jeneratörde manyetik alan oluşturan mıknatıs ile mıknatısın kolları arasında dönen dikdörtgen tel çerçeveler vardır. Çerçeve döndükçe düzgün manyetik alan oluşturur. Negatif yüklü elektronlara bir kuvvet etki eder. Çerçeve

içinde elektronlar bir akım oluşturur. Bu akım halkalar üzerindeki fırçalar yardımıyla dış devreye alternatif akım olarak verilir.

Jeneratörün yapısında stator ve rotor diye iki önemli kısım vardır. Dıştaki sabit kısım statordur. Rotor ise statorun iç kısmında bulunur ve bir eksen etrafında döner.

Jeneratörlerin Akım Vermesi:

Tel çerçeveyi döndürmek yerine manyetik alanı döndürmek daha kullanışlı bir jeneratör oluşturur.

Çubuk mıknatıs bir akım makarasının içinde hareket ettirilirse, makaraya sarılı iletken telin uçlarında oluşan akıma **İndüksiyon Akımı** denir.

Transformatör: Alternatif gerilimin düşürülmesi veya yükseltilmesini sağlayan araçlara denir.

Transformatör Primer (Giriş) devre , Sekonder (Çıkış) devre ve demir çekirdek diye üç ana kısımdan oluşur. Gerilimin uygulandığı sargıya Primer sargı denir. Gerilimin alındığı sargıya Sekonder sargı denir.

Bir transformatörde çıkış olarak az sarımlı sargı kullanılırsa gerilim düşer. Çıkıştaki sarım sayısı giriştekenden fazla ise gerilim yükselir.

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{I_P}{I_S}$$

V_S = Sekonder Gerilim

V_P = Primer Gerilim

N_S = Sekonder Sarım Sayısı

N_P = Primer Sarım Sayısı

I_P = Primer Akım

I_S = Sekonder Akım

IŞIK

Öğretmen öğrencisine "ışık suya girince ne olur" diye sormuş. Öğrencisi "ıslanır öğretmenim" demiş.

IŞIK, HAREKETİ ESNASINDA FARKLI YOĞUNLUJKARDAKİ ORTAMLAR ARASINDA GEÇİŞ YAPARSA KIRILMAYA UĞRAR.

BİR BARDAK SUYUN İÇİNE KALEM KONULUNCA AYNI KIRILMA İLE KARŞILAŞILIR.



BİZ DENİZDEKİ BALIKLARI YAKIN, ONLAR BİZİ UZAK GÖRÜR. BUNUN SEBEBİ DE IŞIĞIN ORTAMLAR

ARASINDAKİ GEÇİŞİNDE KIRILIMA UĞRAMASIDIR.

SERAP DENİLEN OLAY İSE SICAK VE DAHA SOĞUK HAVA ARASINDAKİ IŞIĞIN KIRILMASI OLAYIDIR.



IŞIĞIN HIZI SABİTTİR AMA BOŞLUKTA. TÜM GÖZLEMCİLER BOŞLUKTA IŞIĞIN HIZINI AYNI ÖLÇER. AMA YOĞUN ORTAMLARDA IŞIK YAVAŞLAR. AYNI SEBEPLE BAZI ORTAMLARDA IŞIĞIN HIZINI ARTTIRABİLİR.

MARŞ MARŞ

Öğretmen sınavda "gerekli yerlere noktalama işaretlerini yazın" şeklinde sormuş. Sınava çalışmamış ve uyanık geçinen bir öğrencide sınav kağıdına tüm noktalama işaretlerini yazıp "yerlerinize marş marş" yazmış.

SUYUN İÇERİSİNDE BULUNAN OKSİJEN VE HİDROJENİN AYRIŞTIRMA KAPLARINA AYRILMASI UYGULANILAN ELEKTRİK İLE OLUR. ELEKTRİK ELEKTROLİZ İÇİN "MARŞ MARŞ" EMRİ GİBİDİR.

Bir Elektrik Devresinde Açığa Çıkan Maddenin Yük Miktarına Bağlılığı:

Bileşik halindeki bir sıvı maddenin elektrik akımı etkisiyle ayrışmasına *Elektroliz* denir.

Elektrik akımının etkisi ile ayrışan bileşiğe (çözeltiye) *Elektrolit* denir.

Elektrik akımını çözeltiliye getiren iki iletken *Elektrot* denir.

Üretecin (+) kutbuna bağlı elektrotta *Anot* denir.

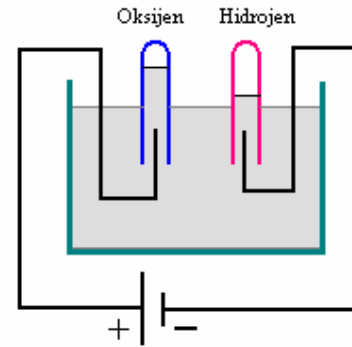
Üretecin (-) kutbuna bağlı elektrotta da *Katot* denir.

Elektrikle yüklü atom veya atom gruplarına *İyon* denir.

Bir devrede anoda giden (-) yüklü iyonlara *Anyon* denir:

Katoda giden (+) yüklü iyonlara da *Katyon* denir.

Suyun Elektrolizi:



İçinde su bulunan bir kaba birkaç damla H_2SO_4 çözeltisi bırakırsak su iletken hale gelir. Bu suyun içine su ile dolu deney tüplerini ters çevirip bırakalım. Bir güç kaynağına

(Üreteç) bağlı iletkenleri veya elektrotları bu

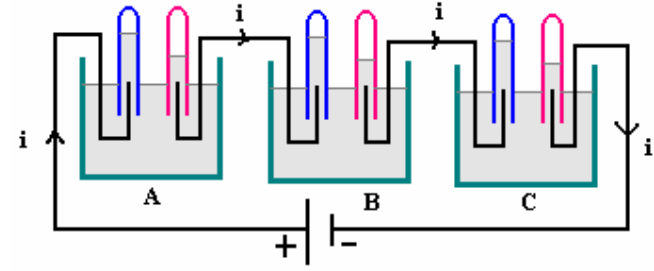
tüplerin içine bırakalım. Devreden akım geçince tüplerde gazlar birikmeye başlar. (+) kutba bağlı tüpte O_2 (Oksijen) gazı toplanır. (-) kutba bağlı tüpte de H_2 (Hidrojen) gazı toplanır. Toplanan H_2 gazının hacmi O_2 gazının hacminin iki katıdır. Yapılan ölçümlerde devreden $1C$ yük geçince $0,06 \text{ cm}^3$ oksijen ve $0,12 \text{ cm}^3$ hidrojen gazı toplanır.

$d_H = 8,4 \cdot 10^{-5} \text{ g/cm}^3$ ve $d_O = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$ tür. $m=V \cdot d$ den kütlelerde hesaplanabilir.

Devreden Oksijen gazı toplanan tüp çıkarılırsa kalan kısma **Hidrojen Kabı** denir.

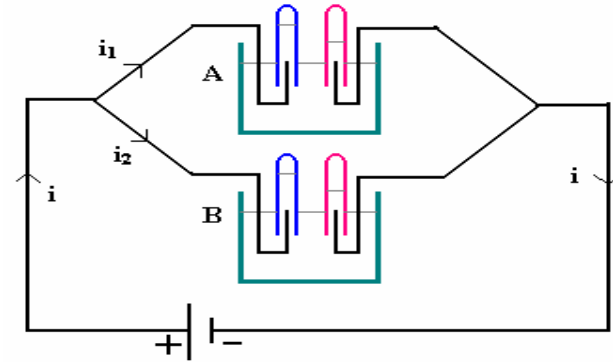
1- Seri Devreden Geçen yükün Ölçülmesi

Seri bir devrede iletkenin bütün noktalarından geçen yük miktarı ve akım şiddetleri (I) eşittir. Potansiyel farkı(V) değişebilir.



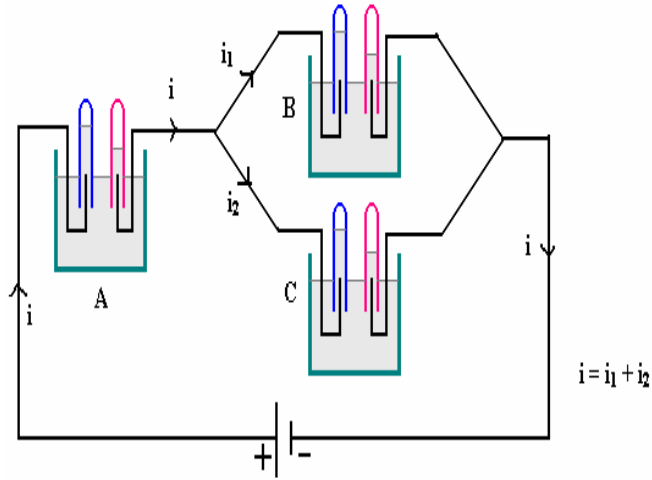
2- Paralel Devreden Geçen Yükün Ölçülmesi

Paralel bir devrede bütün kollardaki potansiyel farkları (V) eşittir. Akım şiddeti (i) değişebilir.



3-Paralel Kollardan Geçen Yük Miktarı ile Ana Koldan Geçen Yük Miktarlarının Karşılaştırılması

Ana koldan geçen akım paralel kollardan geçen akımların toplamına eşittir.



HAVUÇ

İki öğrenci konuşmaktadır. Birisi diğerine "havuç göze faydalıdır" der. Diğer sebebi sorunca "hiç gözlüklü tavşan gördün mü?" der.

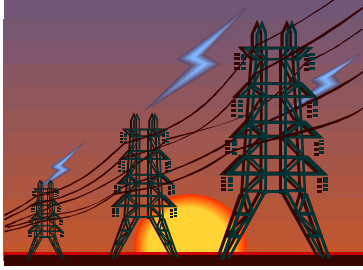


GÖZLÜK BİR ÇEŞİT MERCEKTİR. UZAĞI YADA YAKINI BU GÖZLÜKLERLE GÖRÜRÜZ. BU MERCEKLER IŞIĞI KIRARAK GÖRÜNTÜYÜ YA YAKLAŞTIRIR YADA UZAKLAŞTIRIR.

IŞIĞI ODAKLAYARAK YAKLAŞTIRAN İNCE KENARLI MERCEKLERE "YAKINSAK", DAĞITARAK GÖRÜNTÜYÜ UZAKLAŞTIRAN KALIN KENARLI MERCEKLERE İSE "IRAKSAK" MERCEK DENİR.

ENERJİ

Enerji konusunu anlatan öğretmen "enerji kaybına" bir örnek verilmesini ister. Öğrencilerden birisi "kel birine tüyler ürpertici hikaye anlatmak" der.



ENERJİ İÇİNDE
BULUNDUĞUMUZ ASRIN
EN ÖNEMLİ
MESELELERİNDİR.
ENERJİ ÜRETMEK VE
ÜRETİLEN ENERJİYİ

BOŞ YERE KULLANMAK GİBİ SORUNLARIMIZ
VAR.

İş yapabilme yeteneğine enerji denir. Bir cisim veya sistem iş yapabiliyorsa enerjisi var demektir.

Hareket eden bir cisim, sıkıştırılmış bir yay, barajda toplanan su enerjiye sahiptir. Bir cismin veya sistemin iş yapabilmesi için enerjiye ihtiyacı vardır. Bu nedenle iş ve enerji birimleri aynıdır. Enerji, iş gibi sayısal bir büyüklük olup, vektörel değildir.

Birimleri c.g.s de erg, S.I. de joule, M.K.S de kgm dir.

Enerji çeşitlerinin çoğu birbirine dönüşebilirler. Isı, ışık, mekanik, kimyasal, elektrik ve nükleer enerjiler gibi...

Mekanik enerji de iki bölümde incelenir.

- 1 - Kinetik Enerji
- 2 - Potansiyel Enerji

KİNETİK ENERJİ

Hareket halindeki cisimlerin sahip oldukları enerjiye kinetik enerji denir.

Yapılan İş ve Kinetik Enerji Değişimi:

Duran bir cisme yatay düzlemde bir F kuvveti etki ederek x kadar yol aldırıyorsa, bir iş yapılmış olur. Bu işi yapmak için harcanan enerji cisme bir v hızı kazandırarak kinetik enerjiye dönüşür.

İş = Kinetik Enerji

$$W = E_k$$

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$W = m \cdot a \cdot (v_{or} \cdot t)$$

$$a = v / t$$

$$v_{or} = (0 + v) \cdot t / 2 = v \cdot t / 2$$

$$W = m \cdot (v / t) \cdot (v \cdot t / 2)$$

$$W = (1 / 2) \cdot m v^2$$

$$W = E_k$$

$$E_k = (1/2) \cdot m \cdot v^2$$

Cismin hızındaki bir değişim cismin kinetik enerjisinin de değişmesine neden olur.

v_1 cismin ilk hızı, v_2 son hızı olsun. Kinetik enerjideki değişim ise:

$$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$$

$$\Delta E_k = (1/2) \cdot m \cdot v_2^2 - (1/2) \cdot m \cdot v_1^2$$

$$\Delta E_k = (1/2) \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2)$$

Cismin hızı artarsa, kinetik enerjisi de artar, hızı azalırsa kinetik enerjisi de azalır. Bir cisme karşı yapılan iş (W), cismin kinetik enerjisindeki değişime (ΔE_k) eşdeğerdir.

$$W = \Delta E_k$$

Bir sisteme veya cisme bir iş aktarılırsa, sistemin enerjisi artar. Sistem veya cisim iş yapıyorsa yapılan iş kadar sistemin enerjisi azalır.

POTANSİYEL ENERJİ

Bir cismin bulunduğu yerden dolayı sahip olduğu, içinde depo edilmiş durumda ve her an kullanılmaya hazır olan enerjiye potansiyel enerji (E_p) denir. Potansiyel enerjiye sahip olan bir cismin veya sistemin iş yapabilme yeteneği var demektir.

Örneğin; denge durumundan uzaklaştırılıp sıkıştırılmış veya çekilip uzatılmış bir yay, baraj gölünde biriktirilmiş olan su, depolanmış su buharı, yerden belirli bir yüksekliğe çıkarılmış bir cisim, potansiyel enerjiye (E_p) sahiptir.

CAN KURTARAN

Beden Eğitimi dersinde yüzme öğreten öğretmen "suya dalın eğer 10 dakika içinde su yüzüne çıkmazsanız zayıf not vereceğim." diye uyarmış.

SU ÜZERİNDE VE İÇİNDE YÜZMEK İÇİN GEREKLİ BİR TAKIM FİZİK KURALLARI VARDIR. BİLMEZ İSEK BOĞULABİLİRİZ.

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvı içerisinde batırılan bir cismin hafiflemesinin nedeni sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvvetidir.

Arşimet Prensipleri: Herhangi bir sıvı içine batırılan katı bir cisim sıvı tarafından yukarıya doğru kaldırılır. Kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin sıvıya batan kısmının hacmi kadar hacimdeki sıvının ağırlığına eşittir.

Kaldırma Kuvveti = Batan Hacim . Sıvının Öz Kütlesi . Yer Çekim İvmesi

$$F_k = V_{\text{Batan}} \cdot d_{\text{Sıvı}} \cdot g$$

($g = 10 \text{ m} / \text{s}^2$ veya $g = 1000 \text{ cm} / \text{s}^2$)

1 Newton = 10^5 dyn

F_k = Kaldırma kuvveti

V_{batan} = Cismin batan kısmının hacmi

$d_{\text{Sıvı}}$ = Sıvının öz kütlesi

g = Yer çekim ivmesi

Cisimlerin Sıvı İçindeki Ağırlıkları:

Cismin sıvı içindeki ağırlığı cismin havadaki ağırlığından kaldırma kuvveti çıkarılarak bulunur.

$$G_{\text{Sıvı}} = G_{\text{hava}} - F_k$$

Cisimlerin Sıvı İçindeki Hareketleri:

1-) Cismin havadaki ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyük ise ($G > F_k$) cisim sıvı içinde dibe iner.
(Cismin öz kütlesi sıvının öz kütlesinden büyük ise cisim dibe iner)

2-) Cismin havadaki ağırlığı kaldırma kuvvetinden küçük ise ($G < F_k$) cisim sıvı içinde yüzeye doğru çıkar.
(Cismin öz kütlesi sıvının öz kütlesinden küçük ise cisim yüzeye çıkar)

3-) Cismin havadaki ağırlığı kaldırma kuvvetine eşit ise ($G = F_k$) cisim sıvı içerisinde bırakıldığı yerde durur. Buna yüzme şartı denir.

(Cismin öz kütlesi sıvının öz kütlesine eşit ise cisim sıvı içinde bırakıldığı yerde yüzer.)

Hacmi V_c , öz kütlesi d_c olan bir cisim , öz kütlesi d_s olan bir sıvıda V_b kadar batarsa şu eşitlik yazılabilir.

$$V_c \cdot d_c = V_b \cdot d_s$$

PASAPORT LÜTFEN

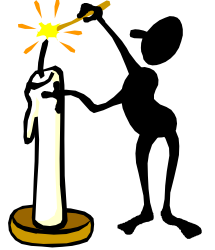
Öğretmen şeffaflık ile ilgili örnek istedi. Şeffaflığın tanımını da "içerisini gösteren" diye verdi. Öğrencilerden bir tanesi "anahtar deliği" dedi.



IŞIK BAZI MADDELERDEN TAMAMEN BAZILARINDAN İSE KISMEN GEÇER. HIÇ GEÇEMEDİĞİ

MADDELER DE MEVCUTTUR. IŞIĞI İÇERİSİNDEN GEÇİREN MADDELERE "ŞEFFAF MADDE" DENİR.

ŞEFFAF OLMAYAN MADDELERDEN IŞIK GEÇMEYİNCE GÖLGE OLUŞUR. BU GÖLGE BAZEN IŞIK İLE KARIŞIP YARI GÖLGE OLUŞABİLİR. TAM GÖLGEDE İSE SADECE KARANLIK VARDIR.



BAZI MADDELER IŞIĞIN GEÇİŞİNE PASAPORTU OLMADIĞI İÇİN İZİN VERMEZLER.