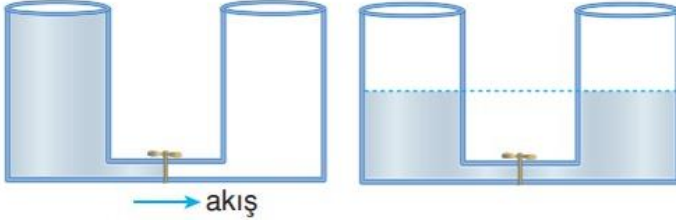


Elektrik Devreleri Temel Kavramlar



Elektrik Akımı Nasıl Oluşur: Elektrik akımının oluşumunu şekildeki gibi musluk açıldıktan sonra sol bölmedeki suyun, sağ tarafa doğru akmasına benzetebiliriz. Benzer bir şekilde üretcin iki ucu arasında potansiyel fark(gerilim) oluşturulursa, elektriksel potansiyelin yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doğru yük akışı gerçekleşir. Bu yük akışına elektrik akımı denir ve bu yük akışı iki noktanın elektriksel potansiyeli eşit oluncaya kadar devam eder.

Bir elektrik devresinde iletkenin birim kesitinden geçen net yük miktarına akım şiddeti denir. Elektrik akımı I veya i harfleri ile gösterilir birimi Amper'dir

$$I = \frac{q}{t}$$

BİRİM TABLOSU

| Akım şiddeti | Yük | Zaman |
|--------------|---------|-------|
| I | q | t |
| Amper | Coulomb | Zaman |

$$q = n \cdot (e \cdot y) \quad n: \text{yük sayısı} \quad e \cdot y: 1,6 \times 10^{-19}$$

Elektrik Akımının Yönü: Elektrik devresinde hareketli olan yükler elektronlardır. Elektronların hareket yönü üretcin (-) kutbundan (+) kutbuna doğrudur. Elektrik akımının yönü ise bunun tam tersi yönünde kabul edilir yani üretcin (+) kutbundan (-) kutbuna doğrudur.

Başlıca elektrik devre elemanlarını tanıyalım ve bunların işlevlerini öğrenelim.

Elektrik Devre Elemanları

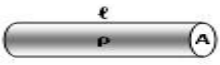
| | | | |
|---------|--|------------|--|
| İLETKEN | | ANAHTAR | |
| DİRENÇ | | DIYOT | |
| REOSTA | | VOLTMETRE | |
| ÜRETEÇ | | AMPERMETRE | |
| LAMBA | | | |

Üreteç: Elektrik devrelerinde iki nokta arasında potansiyel fark oluşturarak yüklerin hareketini sağlayan aletlere üreteç denir. Üreteçleri alternatif ve doğru akım kaynakları olarak iki kısımda inceleriz.

Diyot: Ok yönünde gelen akım geçiren , zıt yönde gelen akımı geçirmeyen araçlardır. Diyot iki yönlü alternatif akımın doğru akıma çevrilmesinde kullanılır.

Direnç : Bir iletkenin akıma karşı gösterdiği tepkiye **direnç** denir. Direnç birimi ohm(Ω)

Bir iletkenin direnci;



$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

1. iletkenin boyu (l) ile doğru orantılıdır.
2. İletkenin kesit alanı (A) ile ters orantılıdır.
3. Yapıldığı maddenin öz direnci(ρ) arttıkça direnç artar
4. Sıcaklığa bağlıdır. Aşağıda açıkladım

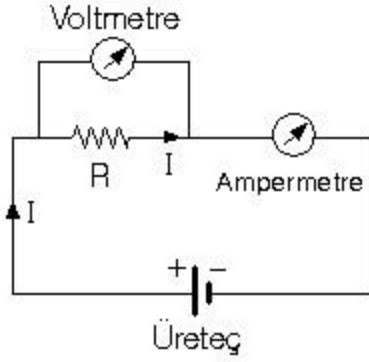
BİRİM TABLOSU

| Direnç | Özdirenç | Uzunluk | Kesit |
|--------|----------|---------|-------|
| R | ρ | l | A |
| Ohm | Ohm.m | m | m^2 |

Reosta(Ayarlı direnç) : Adından da anlaşılacağı gibi ayarlanabilir direnç. Yukarıdaki şekilde direnç üzerindeki ok sola kayarsa direnç küçülür. Sağa doğru kayarsa direnç büyür.

Ampermetre ve Voltmetre:

Ampermetre, üzerinden geçen elektrik akımını ölçer, İç direnci sıfıra yakın olduğu için devreye seri bağlanır, ampüle paralel bağlanırsa kısa devre yapar



Voltmetre, bağlandığı noktalar arasındaki potansiyel farkı (gerilimi) ölçer, iç direnci çok yüksek olduğu için elektrik devresine paralel bağlanır, seri bağlanırsa akımı keser.

Maddelerin iletkenlik özellikleri:

Madde içindeki elektrik yüklerinin bir noktadan başka bir noktaya taşınmasına elektrik iletkenliği denir. Metallerde iletkenliği sağlayan serbest elektronlardır. Sıvı çözeltiler de ve gazlarda ise pozitif ve negatif yüklü iyonlar dır.

Katıların elektrik iletkenliği

Katılar da iletkenliği sağlayan, yüklü tanecikler ve negatif yüklü serbest elektronlardır. Elektronlar metal içinde yer değiştirir, atomlar yer değiştiremez. Her elektronun gidebileceği belli bir mesafe vardır. Elektronlar bu mesafede hareket ederken başka elektronlara çarparak yüklerini aktarırlar. Böylece elektrik akısı sağlanmış olur.

İletkenliğe etki eden faktörler;

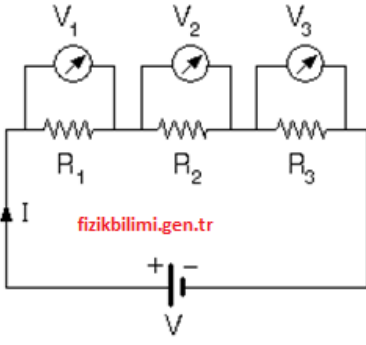
1. Sıcaklık
2. Bağ kuvveti
3. İletkenin boyu
4. İletkenin kesit alanı
5. İletkenin cinsi

Elektrik Devreleri-Ohm Yasası

Ohm yasası bir elektrik devresinde akım, potansiyel fark ve direnç arasındaki bağıntıyı ifade eder. Ohm kanununa göre, bir elektrik devresinde iletken üzerinde iki nokta arasındaki potansiyel farkın o iletken üzerinden geçen akıma oranı sabittir ve bu değer iletkenin direncine eşittir.

DİRENÇLERİN BAĞLANMASI

a-)Seri Bağlama: Eğer dirençler şekildeki gibi art arda olacak şekilde aynı kol üzerinde ise buna seri bağlama denir.



Akım: Birbirine seri olarak bağlanmış dirençlerin hepsinden aynı akım geçer

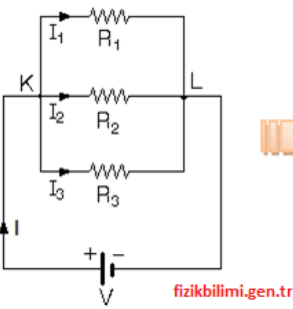
Toplam Direnç: $R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3$

Potansiyel Fark: Dirençlerin potansiyel farklarını bulmak için her dirence $V = I \times R$ uygulanır

$$V_1 = I \times R_1 \quad V_2 = I \times R_2 \quad V_3 = I \times R_3$$

$V_{pil} = V_1 + V_2 + V_3$ tür

b-Paralel Bağlama= Devrede dirençlerin aynı uçları birbirine bağlanmışsa buna paralel bağlama denir.



Akım: Pilden çıkan akım K noktasından sonra kollara ayrıldığı için dirençlerle ters orantılı olacak şekilde bölünür

$$\text{Toplam Direnç: } \frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

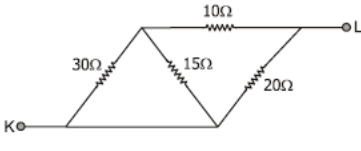
Potansiyel Fark: Paralel bağlı dirençlerin potansiyel farkı birbirine eşittir. Yandaki devrede tüm dirençlerin uçları arasındaki potansiyel fark pil ile aynıdır.

Harflendirme Metodu ile Eşdeğer Direnç Bulma: Harflendirme metodu devrelerde toplam direnç bulunurken kullanılacak en iyi yöntemdir. Bu metod ile çok karışık devreleri basit hale getirebiliriz, peki bu metodu nasıl kullanacağız

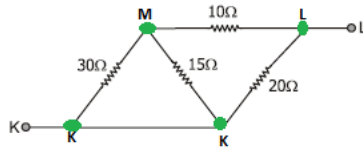
1-) Aşağıdaki örnekte olduğu gibi (K-L) bize iki nokta arasındaki eşdeğer direnç sorulur. Bu şu anlama geliyor devreyi çizmeye K noktasından başlıyoruz ve L noktasında çizimi bitiriyoruz, araya farklı harfler gelebilir.

2-) En az 3 iletken kablonun kesiştiği noktalara harf veriyoruz.

3-) Harflendirme yaparken, **direnç üzerinden geçince harf değişiyor**, eğer **boş kolda devam edersek aynı harfle devam ediyoruz**. K noktasından yola çıktık ve harf vermeye başladık, gördüğümüz gibi direnç üzerinden geçmediğimiz için 2 tane daha K vermişiz. Daha sonra neden harf değiştirdik çünkü M harfini verdiğimiz noktaya ulaşmak için dirençlerden geçmemiz gerekli. M zorunlu değil başka harfler de kullanabilirsiniz.

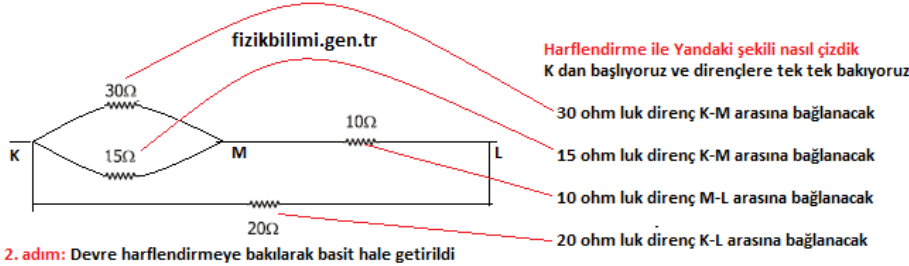


Şekilde verilen devre parçasında K-L noktaları arasında harflendirerek devrenin basit halini çiziniz.



1. adım: K noktasından başlayıp en az 3 iletken telin keşiştiği noktalara harf veriyoruz (yeşil ile işaretli), boş kollara aynı harf, direnç üzerinden geçince harf değiştiriyoruz. L noktasında bitiriyoruz.

Yukarıda belirttiğim kurallara uyararak harflendirme yaptık şimdi sıra geldi devreyi çizmeye



Üreteçlerin Bağlanması

Elektrik devrelerinde iki nokta arasında potansiyel fark oluşturarak yüklerin hareketini sağlayan aletlere **üreteç** denir. Üreteçleri alternatif ve doğru akım kaynakları olarak iki kısımda inceleriz. Bu yazımızda Doğru Akım Kaynakları üzerinde duracağız.

Elektro Motor Kuvveti

Üreteçler direnci olan malzemelerden yapılırlar buna pilin iç direnci denir. Üreteç üzerinden akım geçtiği zaman iç direncinden dolayı bir miktar voltaj kaybı yaşanır. Üreteçten akım çekilmediği zaman hiçbir kayıp olmaz ve bu gerilime **elektro motor kuvveti (e.m.k) denir** ve ϵ ile gösterilir.

Not= Ohm Kanunu anlatılırken üreteçlerin iç dirençlerini ihmal ettik.

Üreteçlerin Seri ve Düz Bağlanması= Üreteçlerin (+) ve (-) kutupları birbirine bağlanmış ise bu bağlanmaya düz bağlanma denir.



$$\epsilon_{top} = \epsilon_1 + \epsilon_2$$

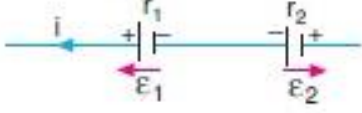
$$r_{es} = r_1 + r_2$$

Ohm Kanunu uygularsak

$$\epsilon_{top} = i \cdot r_{es}$$

Üreteçleri düz bağladığımız zaman toplamları kadar voltaj elde ederiz. Örneğin 6V ve 3V 2 pili seri ve düz bağlarsak toplam 12V gerilim elde ederiz.

Üreteçlerin Seri ve Ters Bağlanması= Üreteçlerin aynı kutuplarının birbirine bağlanmasıdır.



$$\epsilon_2 > \epsilon_1 \text{ ise}$$

$$\epsilon_{\text{top}} = \epsilon_2 - \epsilon_1$$

$$r_{\text{eş}} = r_1 + r_2$$

Ohm Kanunu uygularsak

$$\epsilon_{\text{top}} = i \cdot r_{\text{eş}}$$

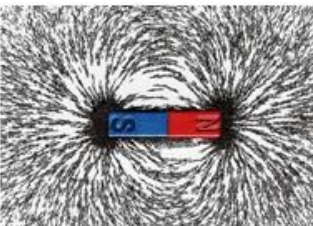
Üreteçleri ters bağladığımız zaman elde edeceğimiz toplam gerilim üreteçleri farkı kadar olur. Örneğin 6V ve 3V 2 pili seri ve düz bağlarsak toplam 3V gerilim elde ederiz.

Üreteçlerin Paralel Bağlanması

Üreteçlerin (+) kutuplarının birbirine ve (-) kutuplarının birbirine bağlanmasına denir. Paralel bağlamada üreteçlerin voltajlarının birbirine eşit olması gerekir. Üreteçleri ne kadar paralel bağlarsak bağlayalım tek bir üretecin voltajı kadar volt üretir fakat üreteçlerin ömürleri uzun olur.

Mıknatıslar

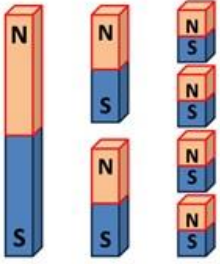
Mıknatıslar doğal olarak tabiatta var olabileceği gibi yapay olarak (elektromıknatıs) da elde edilebilir. Demir bir çivinin etrafına sarılan telden akım geçirilirse çivi mıknatıs özelliği gösterir. Böylece yapay bir elektromıknatıs elde etmiş oluruz.



Mıknatısların Özellikleri

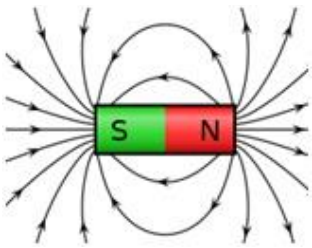
- Mıknatısın biri Kuzey (N) diğeri Güney (S) olarak adlandırılan iki kutbu olur. Yukarıda bahsettiğimiz etkinlikte demir tozları en fazla kutuplara yakın yerlerde toplaşır.
- Mıknatısın hiçbir zaman tek kutbu olamaz

Bir mıknatısı ortasından ikiye bölersek oluşan iki parçanın durumunu inceleyelim.

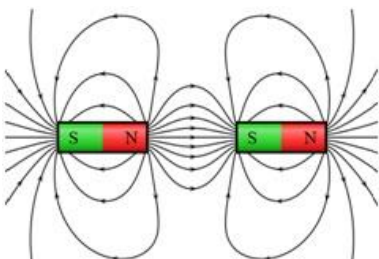


Her iki parça da önceki bütün gibi ikişer kutuplu olurlar.

- Bir mıknatıs ortasından bir ipe sallandırılıp serbest bırakılırsa coğrafi Kuzey-Güney doğrultusu çok yakın bir şekilde durur.
- Mıknatısların çevrelerinde manyetik etkilerini göstermelerini sağlayan bir manyetik alan bulunur.
- Mıknatısın manyetik alanı üç boyutludur.
- Mıknatısın etrafındaki alanın şiddeti mıknatıstan uzaklaştıkça zayıflar. Bu zayıflamayı manyetik alan çizgilerinin aralarındaki uzaklığın artması (seyrekleşme) olarak görebiliriz.

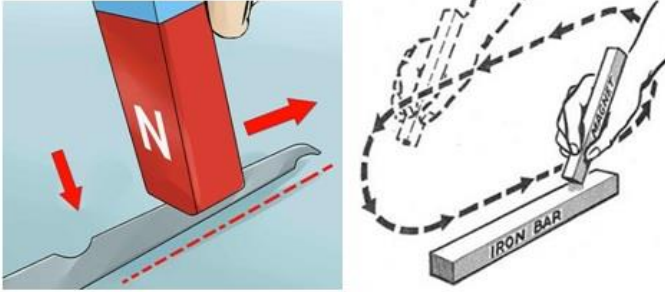


- Manyetik alan çizgilerinin aralarındaki uzaklık azaldığı (sıklaşma) yerde manyetik alan şiddeti büyüktür.

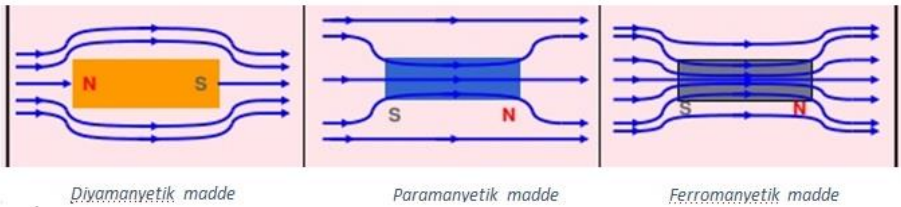


- Doğal bir mıknatısla, sürtünme ya da temas yoluyla, etkileşince mıknatıs özelliği kazanan maddelere **manyetik maddeler** Demir, nikel ve kobalt manyetik maddelerdir.

Bir çubuk mıknatısın N kutbunu demir bir çubuğun üstünde sürekli aynı yönde sürtersek demir çubuk geçici mıknatıs özelliği kazanır.



- Bu yöntemlerle manyetik özellik kazanamayan maddelere **manyetik olmayan maddeler**
- Mıknatısın etrafında ya da iki mıknatısın arasında oluşan manyetik alanın şiddeti, mıknatısların arasında ve etrafındaki ortamın cinsine göre farklılık gösterir. Ortamın bu özelliğine manyetik geçirgenlik denir. Manyetik geçirgenlik durumuna göre maddeler üç grupta incelenebilir. Bunlar;
- 1) Paramanyetik maddeler, 2) Diyamanyetik maddeler ve 3) Ferromanyetik maddelerdir.



Elektrik Akımının Manyetik Etkisi

Elektrik akımı ve Manyetizma **arasındaki ilişkiyi ilk kez Danimarkalı bilim insanı Hans Christian Oersted ortaya çıkararak , Elektromanyetizmanın temellerini atmıştır.**

Akım Taşıyan Düz Telin Manyetik Alanı

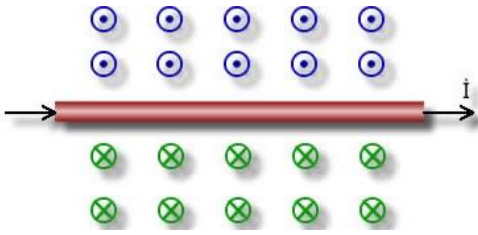
Oersted yaptığı deneyde elektrik akımı geçen bir tel etrafında çembersel rotalarda gezdirince pusula iğnesinin saptığını gözlemlemiştir. Telden geçen akım şiddetini artırınca sapmanın fazlaştığını gözlemleyince; **elektrik akımı geçen bir telin çevresinde manyetik alan** oluştuğunu söylemiştir.

Sağ el kuralı-Akım Geçen Tel

“Baş parmağımız elektrik akımı yönünde olacak şekilde akım geçen tel dört parmak ile kavranırsa, dört parmağın dönüş yönü, teli çevreleyen uzaydaki manyetik alanın çembersel çizgilerinin yönünü gösterir.”



Akım geçen tel kitap sayfası düzleminde ise bu durumda manyetik alan çizgileri telin bir tarafından sayfa düzlemine dik olarak girerken diğer tarafından sayfa düzlemine dik olarak çıkarlar. Bu yönlerin gösterimini kolaylaştırmak için, sayfa düzlemine dik içeri yön \otimes ile sayfa düzlemine dik dışarı yön ise \odot sembolü ile gösterilir

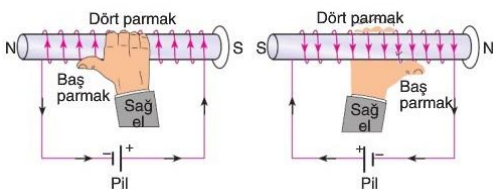


Üzerinden Akım Geçen Selenoidin Manyetik Alanı

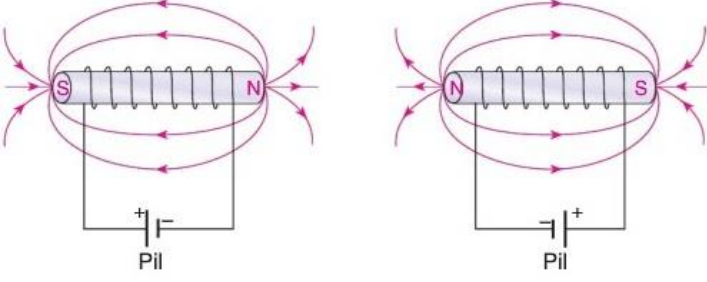
İletken bir telin bükülmesi ile oluşan düzeneğe **Selenoid (Bobin veya Akım Makarası)** denir. Bir çivinin etrafına sardığımız akım geçen telin etkisiyle çivinin manyetik özellik kazanıp mıknatıs gibi davrandığını söylemiştik. Selenoid de aynı şekilde akım geçtiği zaman içerisinde ve çevresinde manyetik alan oluşturur ve mıknatıs gibi davranır. Manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur.

Sağ el kuralı-Selenoid

Bobin avuç içerisine alınır, dört parmağımız elektrik akının yönünü gösterirse baş parmağımız manyetik alanın yönünü gösterir.



Selenoidin manyetik kutupları ve manyetik alan çizgileri aşağıdaki gibidir.



- Doğal ve yapay mıknatıslar birçok aletin yapısında kullanılır. Buzdolabı kapağı, çitçit kapaklar, manyetik vinçler, elektro motorlar, jeneratörler, hoparlörler, kulaklıklar ve tıpta kullanılan manyetik görüntüleme sistemleri bunlardan bazılarıdır.
- Yüksek gerilim taşıyan elektrik enerji hatları canlılar üzerinde olumsuz bir etki oluştururlar. Ayrıca evlerimizdeki akım taşıyan elektrikli aletlerin de üzerimizde zararlı radyasyon etkisi olduğu bilim insanlarınca ifade edilmektedir.

Katı Cisimlerin Basıncı

Katı cisimler kendilerine uygulanan kuvveti aynı büyüklük ve doğrultuda kendi ağırlıkları ile beraber temas ettikleri yüzeye iletirler. İletilen bu kuvvet yüzeyde bir etki oluşturur, bu etkiye **Basıncı** denir.

Kışın çok kar yağın bölgelerde karda batmamak için yani basıncı küçültmek için ,kar ayakkabısı denilen taban kısımları normal ayakkabalara göre daha geniş olan ayakkabılar tercih edilir.

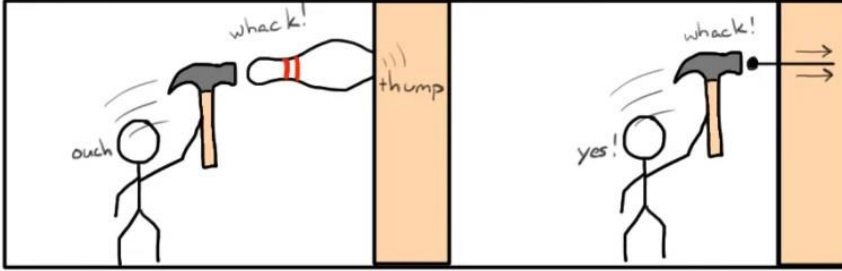


Normalde balona aşağıdaki görselde bulunan çivilerden herhangi birini batırsaydık balonumuz patlardı , fakat çivi sayısını artırmamıza rağmen balon patlamıyor.

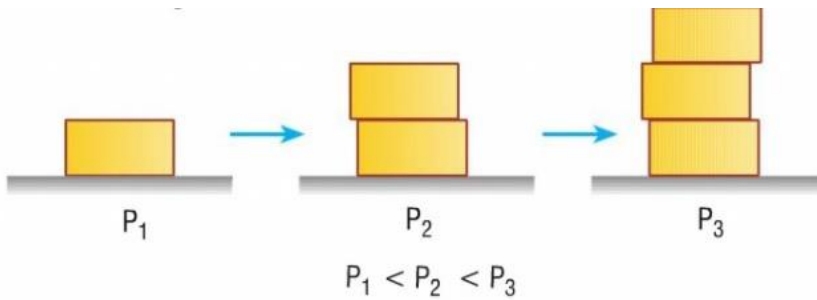


Yukarıdaki örnekler yüzey alanı büyütülerek basıncın küçültüldüğü durumlara örnektir. Paletli iş makinelerinin kullanılması veya el arabasının tekerleğinin havalı olmasının amacı da basıncı küçülterek çalışma yapılan yumuşak arazilerde araçlarımızın batmamasıdır.

Basıncın artırıldığı durumlara örnek verecek olursak; duvara çivi çakacağımız zaman sivri ucunu duvara denk getiririz, veya bıçaklar körelince daha iyi kesmesi için onları bileriz.



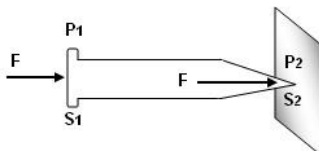
Yukarıdaki örneklerden de gördüğümüz gibi basınç taban alanı ile ters orantılıdır. Basıncı etkileyen diğer bir faktör ise cismin tabanına etki eden dik kuvvettir. Bu kuvvet bazen dışarıdan bir etki ile oluşur bazen de sadece cismin ağırlığından dolayı oluşur. Aşağıdaki 3 farklı örnekte farklı sayıda özdeş tuğlalar kullanılmıştır. Taban alanları sabit kaldığı için tuğla miktarı ile orantılı olarak basınç da artmıştır.



Basıncın yüzey alanını ile ters orantılı olduğunu, kuvvet ile doğru orantılı olduğunu örneklerle açıkladık ve **basınç formülü** aşağıdaki gibidir.

Basınç Kuvveti Nedir

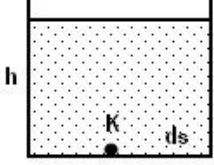
Basınç Kuvveti cisim tarafından veya dış bir kuvvet tarafından yüzeye aktarılan kuvvettir. Basınç ise bu kuvvetin cismin yüzeyine dağılması ile oluşan etkidir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi cisme uygulanan kuvvet yüzeye değişmeden aktarılmıştır. Fakat yüzeylerde oluşan basınçlar farklıdır S2 yüzeyi daha küçük olduğu için daha fazla basınç oluşur.



Durgun Sıvıların Basıncı

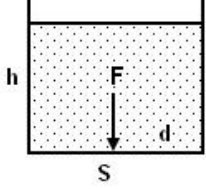
Sıvıların belli şekilleri yoktur, akışkan oldukları için buldukları kabın şeklini alırlar ve ağırlıkları nedeniyle buldukları kaba basınç uygularlar. Bu yazımızda durgun sıvıların basıncını ele alacağız.

Durgun sıvıların basıncı Derinlik(h) , sıvının yoğunluğu(d) ve yerçekimi ivmesine bağlıdır. Aşağıda verilen bağıntıya göre basınç hem sıvı derinliği, hem de sıvının özkütlesi ile doğru orantılıdır



$$P=h.d.g$$

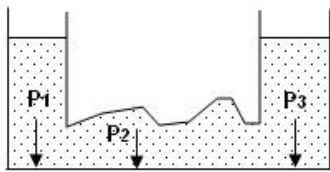
Basınç Kuvveti



$$F = P \cdot S \quad F = h \cdot \rho_{\text{sıvı}} \cdot s = h \cdot d \cdot g \cdot s$$

Özellikler :

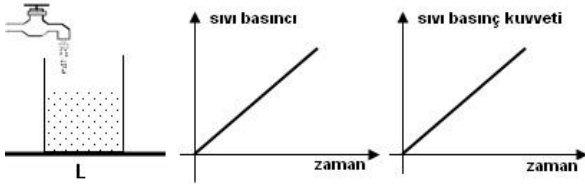
1. Sıvı basıncı bu iki niceliğin dışında kabın sekline ve biçimine bağlı değildir. Sıvı yüksekliği ve sıvının öz ağırlığı değişmemek şartıyla sıvı hacmine de bağlı değildir.



$$P_1=P_2=P_3$$

2. Sıvı basıncı yüzeye daima dik olarak etki eder. Kap yüzeyinde açılan bir delikten çıkan sıvının yüzeye dik olarak çıkması da basıncın yüzeye dik uygulandığını gösterir.

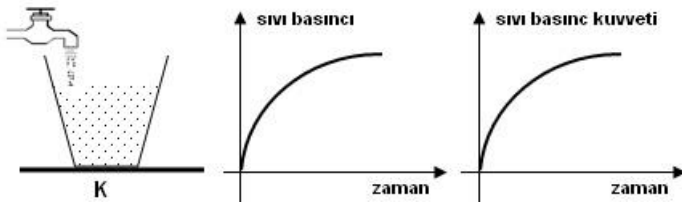
3. Şekildeki düzgün silindirik kaba akış hızı sabit olan musluktan su akıyor. Suyun yüksekliği zamanla düzgün olarak arttığı için kabın tabanındaki sıvı basıncı da zamanla düzgün olarak artar.



4. Şekildeki kaba akış hızı sabit olan musluktan su akıyor. Kap yukarı doğru daraldığı için kaptaki sıvı yüksekliği zamanla daha hızlı artmaktadır. Dolayısıyla kabın tabanına etki eden sıvı basıncının artış miktarı artarak şekildeki gibi olur

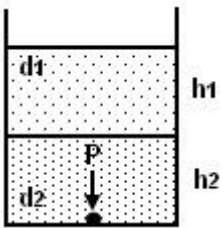


5. Yine şekildeki kaba akış hızı sabit olan musluktan su akıyor. Kap yukarı doğru genişlediği için kaptaki sıvı yüksekliğindeki artış zamanla yavaşlayacaktır.



Dolayısıyla kabın tabanındaki sıvı basıncının zamanla değişimi şekildeki gibi olur. Şekildeki kapta birbirine karışmayan d_1 ve d_2 özkütleli sıvılar vardır. Kabın tabanındaki toplam sıvı basıncı, sıvıların ayrı ayrı basınçlarının toplamına eşittir.

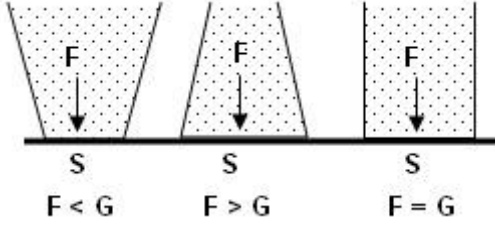
6. Birbirine karışmayan sıvıların bir kabın tabanına uyguladığı basınç;



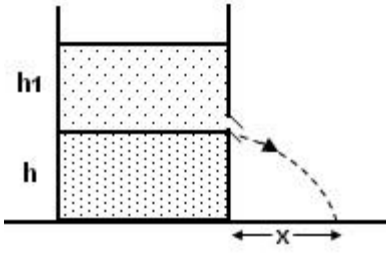
$$P_{\text{sıvı}} = h_1 \cdot d_1 \cdot g + h_2 \cdot d_2 \cdot g$$

7. Silindirik ve düzgün prizma şeklindeki kaplarda sıvıların kap tabanına uyguladığı basınç kuvveti sıvının ağırlığına eşittir.

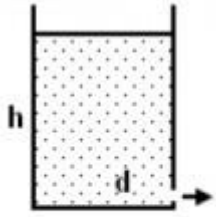
8. Ağırlıkları eşit üç farklı kaptaki ağırlık-basınç kuvveti ilişkisi;



9. Şekildeki kaptaki sıvının delik aracılığı ile yatayda alacağı x uzaklığı h_1 ve h yüksekliklerine bağlıdır ama açık hava basıncına bağlı değildir.

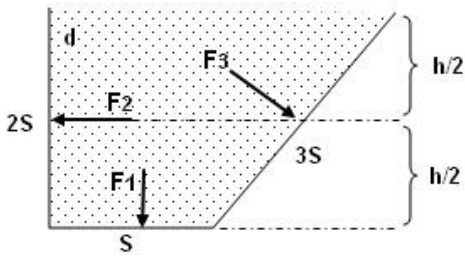


Suyun akış hızı ise aşağıda verilen formülle hesaplanır.



$$V = \sqrt{2gh}$$

10. Kaptaki sıvının, kabın yan yüzeylerine uyguladığı basınç kuvvetini bulmak için ortalama derinlik alınır



$$F_1 = h.d.g.s$$

$$F_2 = (h/2).d.g.2S$$

$$F_3 = (h/2).d.g.3S$$

Pascal Prensibi, Su Cendereleri, U Borusu

İçine sıvı çekilen bir enjektörün ucu kapatılıp piston ileri doğru itilmeye çalışıldığında, itilemediği gözlenir. Yani sıvıların basınç altındaki hacim değişimleri önemsenmeyecek kadar azdır. Yani pratikte sıvılar basınç altında sıkıştırılmaz. Sıvılar sıkıştırılmadığı için basıncı aynen iletirler

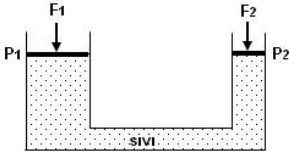
Pascal prensibi :Kapalı bir kaptaki sıvının herhangi bir noktasına uygulanan basınç kabın şekli nasıl olursa olsun, kabın iç yüzeylerinin her noktasına sıvı tarafından aynı büyüklükte iletir. Pascal prensibinden yararlanılarak, bileşik kapların ve su cenderelerinin çalışma ilkeleri açıklanabilir.

Su Cendereleri

Tabanları birleştirilmiş kesitleri farklı iki silindir ve pistonlardan oluşur. Küçük piston üzerine bir kuvvet uygulanarak sıvı üzerine basınç uygulanır. Su cendereleri basit makineye benzerler. Kuvvetten kazanç sağlar ama yoldan da kaybettirirler. Sıvıların basıncı iletme özelliğinden yararlanılarak günlük hayatta kullanılan pek çok araç yapılmıştır. Yıkama yağlama sistemlerinde arabaların kaldırılmaları, hidrolik frenler, emme-basma tulumbaları. Bazı bitkilerin ve meyvelerin yağını ve suyunu çıkarmada kullanılır.

Özel durumlar

1-)

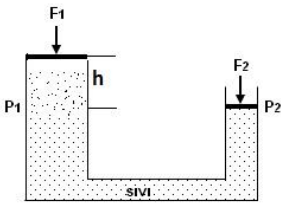


$$P1 = P2$$

$$(F1/S1) = (F2/S2)$$

Piston ağırlığı ihmal ediliyor.

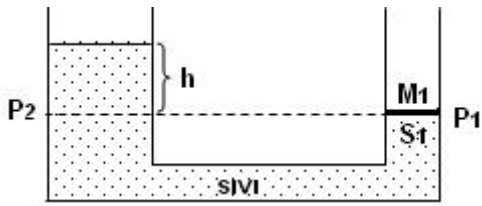
2-) Pistonlar ağırlıklı ise ve 1. piston M1 ikinci piston M2 ağırlığında ise;



$$P1 = P2$$

$$(M1 + F1) / S1 + h \cdot \rho \cdot g = (M2 + F2) / S2$$

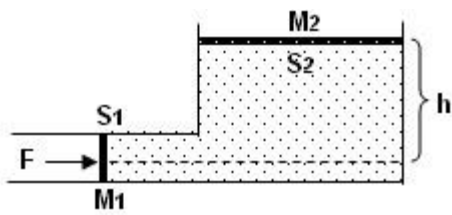
3-)



$$P_1 = P_2$$

$$h \rho_2 = (M_1 / S_1)$$

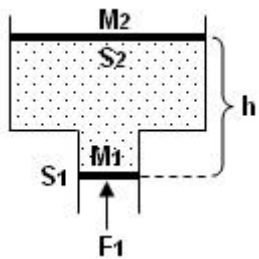
4-)



$$P_1 = P_2$$

$$(F / S_1) = (M_2 / S_2) + h \rho_2$$

5-)



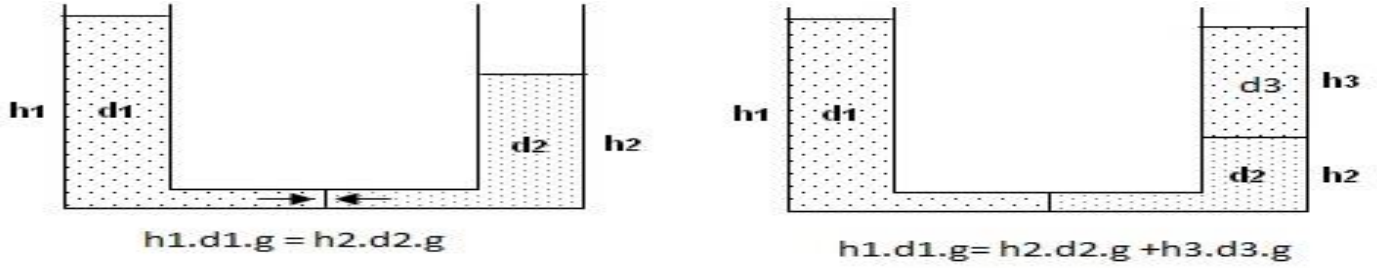
$$P_1 = P_2$$

$$(F_1 / S_1) = (M_1 / S_1) + (M_2 / S_2) + h \rho_2$$

Bileşik Kaplar (U boruları)

Şekilleri ve kesitleri farklı iki ya da daha fazla kabın tabanlarının birleştirilmesi ile elde edilen kaplara bileşik kaplar denir. Örneğin U borusu bileşik kaptır.

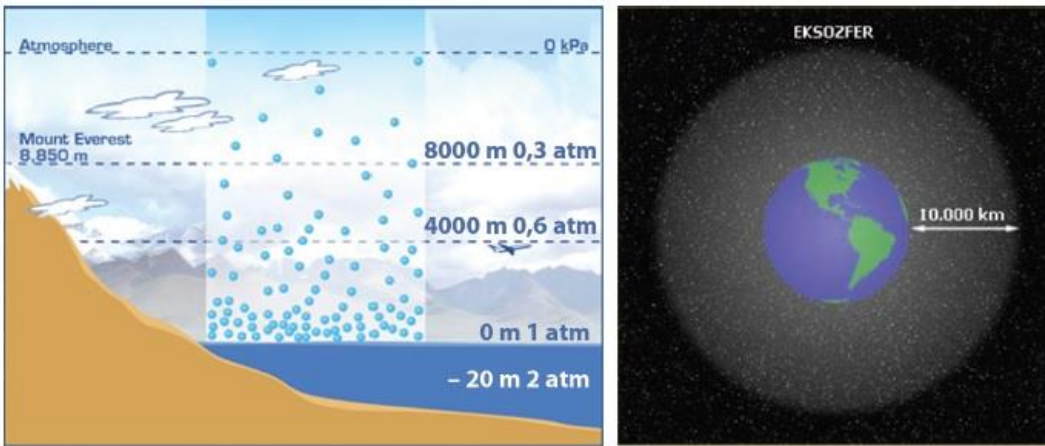
U borularında özkütlesi fazla olan sıvı alt tarafta , özkütlesi az olan sıvı üst tarafta olur. Soruları çözmek için denklem kurmamız gerekir. Denklemleri karşılıklı aynı seviyelerde basınç eşitliğine göre kurulur. Aşağıdaki gibi denklemler kurulabilir.



Açık Hava Basıncı

Dünyanın çevresindeki hava tabakası çeşitli gazlardan meydana gelir. Bu gaz tabakasına atmosfer denir. Atmosferdeki gazlar da, katı ve sıvılarda ki gibi ağırlığından dolayı dokundukları yüzeylere basınç uygular. Yani üzerimizde bulunan atmosfer ağırlığından dolayı bize basınç uygular. Bu basınca **açık hava basıncı** ya da atmosfer basıncı denir.

Aşağıdaki resimde de görüldüğü gibi, Açık hava basıncının değeri yeryüzüne yakın yerlerde en büyüktür. Yükseklere çıkıldıkça üzerimizde bulunan havanın ağırlığı azalacağı için açık hava basıncı da azalır.

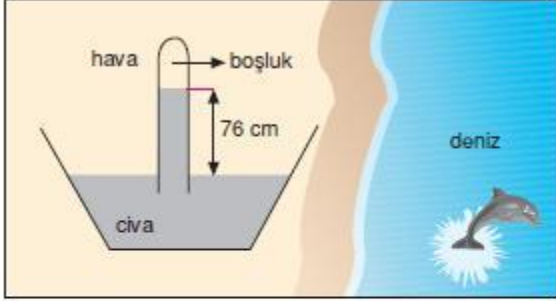


Açık hava basıncını ilk defa 1643 yılında, İtalyan bilim adamı Evangelista Torricelli keşfetmiştir. Yaptığı deneylerde Torricelli Deneyi denmiştir.

Toriçelli Deneyi

Torricelli bu deneyi deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta yapmıştır. Yaklaşık bir metre uzunluğun da olan bir ucu kapalı cam boru alınarak ağzına kadar cıva

dolduruluyor.(Cıva yerine farklı sıvılarda kullanılabilir) Borunun açık kısmı el ile kapatılıp cıva çanağına daldırıldıktan sonra el çekildiğinde, cıvanın biraz çanağa boşalıp sonra sabit kaldığı görülüyor. Yaptığı her denemede borudaki cıva yüksekliği 76 cm’de kalıyor. Borunun ağzı açık olduğu halde cıvanın tamamının kaba boşalmayarak 76cm yüksekliğinde kalmasının nedeni, cıva basıncının açık hava basıncı tarafından dengelenmiş olmasıdır.

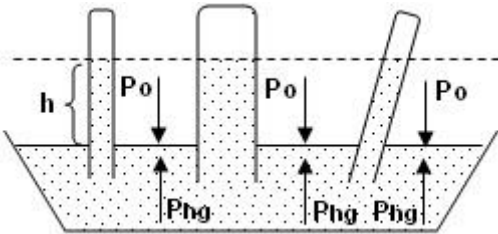


$$P = h.d.g \quad d_{\text{cıva}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$$

$$P = 76.13.6.1$$

$$P = P_0 = 1033,6 \text{ g.f/cm}^2$$

Deneyi farklı yükseklik ve farklı sıcaklık değerlerinde tekrarlırsak cıva yüksekliği değişir. Açık hava basıncı **P₀** ile gösterilir.



Yukarıdaki şekilde ,Aynı deney farklı genişlikteki borularla yapıldığında cıva yüksekliğinin 76 cm olduğu görülüyor. Yani borudaki cıva yüksekliği borunun kesitine bağlı değildir.

Açık hava basıncının ölçüldüğü aletlere **barometre** denir. Şekildeki barometrede çanaktaki cıva üzerine etki eden açık hava basıncı, cıva tarafından itilerek, borudaki cıva basıncını dengeler.

Barometredeki Cıva Yüksekliği Nelere Bağlıdır;

a) Kullanılan sıvının özkütlesi= Kullanılan sıvının özkütlesine göre cam borudaki sıvı yüksekliği değişir. kullanılan sıvının özkütlesi düştükçe borudaki sıvı yüksekliği artar . **P₀=h.d.g** **d azalırsa , h artar**

b) Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça= Üzerimizdeki hava tabakası azalır ve Açık hava basıncı düşer buna bağlı olarak **h yüksekliği azalır.**

c-) Ortamın Sıcaklığı= Ortamın sıcaklığı artarsa borudaki cıva genişir ve **h seviyesi artar**

d) Borunun üst kısmında bir gaz varsa = Açık hava basıncı borunun üstündeki gaz ve cıva yüksekliği toplamı kadar olur (**Po: h.d.g + P gaz**) ve **h yüksekliği azalır**

e) Çekim ivmesi = Çekim ivmesi büyürse h yüksekliği azalır. Çünkü (**Po=h.d.g**) **g büyürse, h azalır**

f) Borunun biçimi ve kalınlığı = h yüksekliğini değiştirmez.

Basınç Ölçmek İçin Kullanılan Aletler

Barometre: Açık hava basıncını ölçmek için kullanılır

Manometre: Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçmek için kullanılır

Batimetre: Basınç değişiminden yararlanarak deniz ve göllerin derinliğini ölçmeye yarayan alet

Altimetre: Deniz seviyesine göre, atmosfer basıncından faydalanarak yükseklik ölçen alettir.

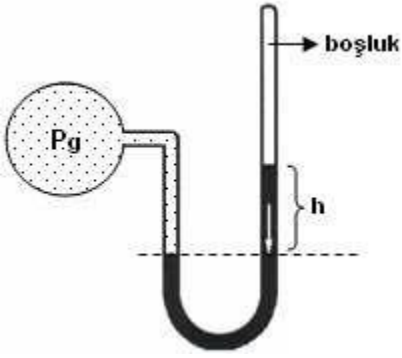
Kapalı Kaplardaki Gaz Basıncı

Kapalı kaptaki Gazların basıncı, gaz moleküllerinin sürekli kabın iç çeperlerine çarpmaları sonucu oluşmaktadır. Kabın iç yüzeyindeki birim yüzeye, birim zamanda çarpma sayısı ne kadar fazla ise, gazların basınçta o kadar fazladır. Gaz moleküllerinin kabın iç yüzeyindeki her noktaya çarpma sayısı eşit olduğundan, her noktadaki gaz basıncı da eşit olur.

Manometreler

Kapalı kaptaki gazların basınçlarını ölçmek için kullanılan aletlere manometre denir. Manometrelerde borunun ucu kapalı veya açık olabilir.

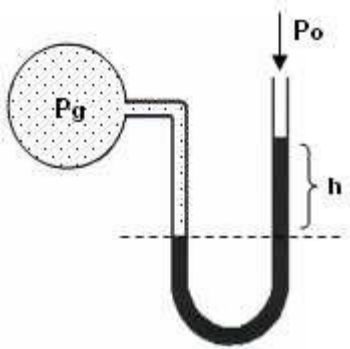
a) Şekildeki cam kaptaki bulunan gazın basıncı kapalı uçlu manometre de h yüksekliğindeki cıvanın basıncına eşittir.



$P_{\text{gaz}} = P_{\text{cıva}} = h \text{ cm-Hg}$ dir.

Gazın basıncı h yüksekliğindeki cıvanın basıncına eşittir. Manometre'ler, barometreler den faydalanılarak yapılmıştır.

b) Açık hava basıncının P_0 ve cm-Hg birimi cinsinden olduğu bir ortamda, açık uçlu manometre de cıva düzeyleri arasındaki fark şekildeki gibi h kadar ise,

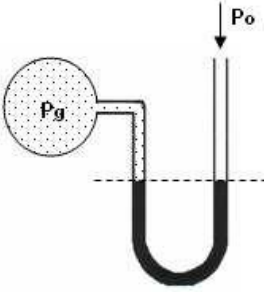


$P_{\text{gaz}} > P_0$ dır.

$P_{\text{gaz}} = P_0 + h$ dir.

h değeri cm cinsinden ise gaz basıncı cm-Hg cinsinden bulunur.

c) Açık uçlu manometre de cıva düzeyleri eşit ise, gazın basıncı açık hava basıncına eşittir.



$P_{\text{gaz}} = P_0$ dır.

Akışkanların Basıncı

Bir yerden başka bir yere uygun şartlarda akabilen maddelere **akışkan** maddeler denir. Sıvılar ve gazlar akışkan maddelere örnektir. Akışkanlar basınç farkından dolayı akarlar ve akma yönü basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğrudur.

Akışkanlarla ilgili aşağıdaki yargılar geçerlidir.

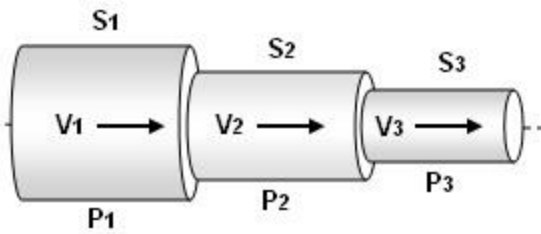
1-) Akışkanlar daima basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yöne doğru akar. Dağlarda da sular daima aşağı doğru akar. Odanın kapı ve penceresini açarak hava akımı oluşturulması da basınç farkından dolayıdır.

Ayrıca arabada içilen sigaranın dumanının pencereden dışarı çıkması, yarış arabalarında rüzgarlık yapılarak üstteki basıncın fazla olması sağlanması da bu ilkeye birer örnektir.

2-) Akışkanların kesit alanı daraldıkça akış hızı artar. Şekildeki borunun dar kesitinde akan suyun v_2 hızı, geniş kesitinden akan suyun hızından büyüktür.

$S_1 > S_2 > S_3$ ise $V_3 > V_2 > V_1$

$V_3 > V_2 > V_1$ ise $P_1 > P_2 > P_3$



Veya akışkanın hızının arttığı yerde kesit alanı daralır. Örneğin musluktan akan suyun aşağı doğru hızı artar ve kesiti daralarak inceler.

3-) Akışkanın hızının arttığı yerde basıncı azalır. Şekildeki düzende pompa yardımıyla borunun K ucuna hava üflendiğinde, borudan sıvı yükselerek püskürür. Sıvının yükselmesinin nedeni, sıvının açık yüzeyine uygulanan açık hava basıncı L ucuna iletilir, K ucunda ise akışkanların (havanın) hızı arttığı için basınç farkı oluşur ve sıvı, basıncının büyük olduğu L ucundan, basıncın küçük olduğu K ucuna doğru hareket eder.

