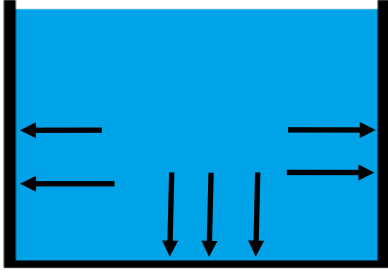
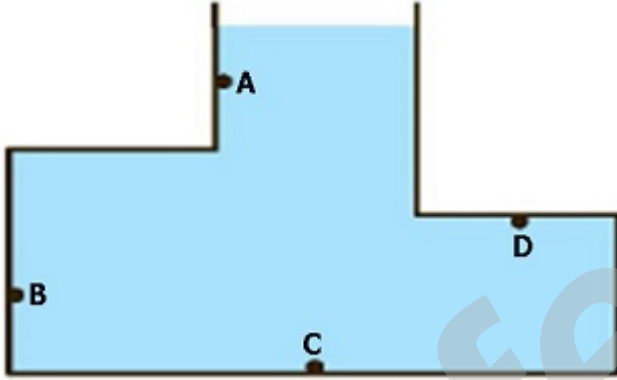


SIVILARIN BASINCI

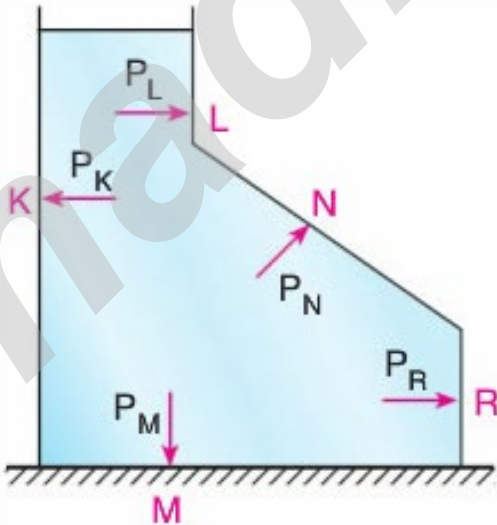
Sıvıların ağırlıklarından dolayı birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete " **sıvı basıncı** " denir. Bu yüzden sıvılar, içine konuldukları kabın **yalnız tabanına değil temas ettikleri bütün yüzeylerine** bir basınç uygular.



Sıvılar buldukları kabın temas ettikleri tüm yüzeylerinde basınç uygularlar.



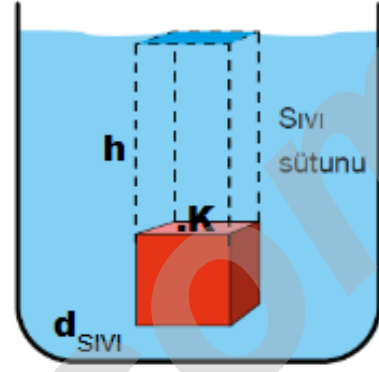
Yukarıda verilen kap içindeki A,B,C ve D noktalarına sıvı tarafından bir basınç uygulanır.



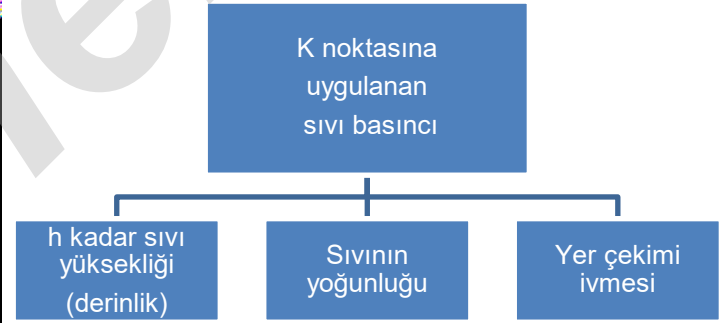
Yukarıda verilen kap içindeki K,L,M,N ve R noktalarına sıvı tarafından bir basınç uygulanır.

SIVI BASINCI NELERE BAĞLIDIR?

Sıvılar, ağırlıklarından dolayı bir basınç uygularlar. Aşağıdaki şekilde h kadar sıvı sütununun ağırlığı K noktasında bir basınca sebep olur.



Sıvının K noktasına uyguladığı basınç üç faktöre bağlıdır.



h , derinlik veya sıvı sütununun yüksekliği, sıvı içerisindeki herhangi bir noktanın sıvının yüzeyine olan uzaklığıdır. Tabana uzak olan uzaklık değildir.

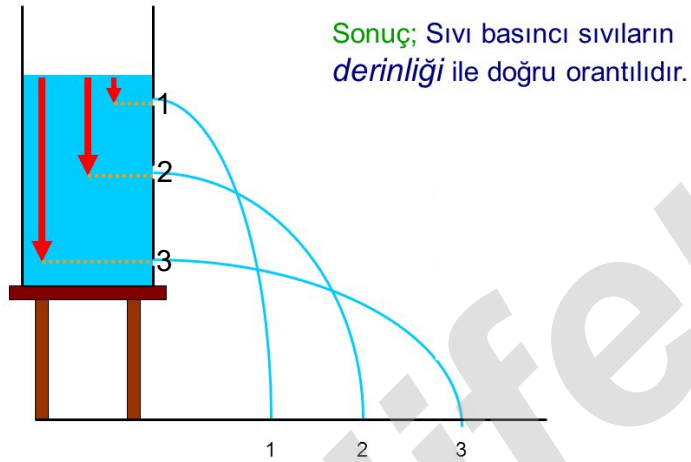
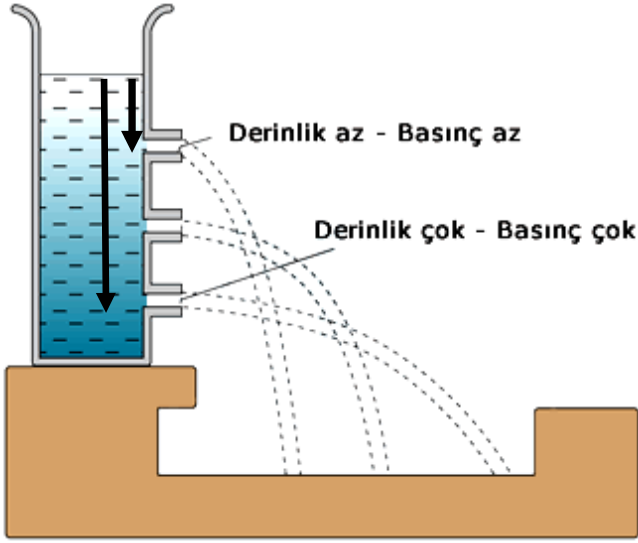
Sıvı basıncı;

- 1- Sıvı içindeki noktanın sıvı yüzeyine olan uzaklığına (derinlik-sıvı sütunu yüksekliği)
- 2- Sıvının yoğunluğuna yani sıvının cinsine
- 3- Yerçekimi ivmesine

bağlıdır.

1- Sıvı Basıncı - Derinlik İlişkisi

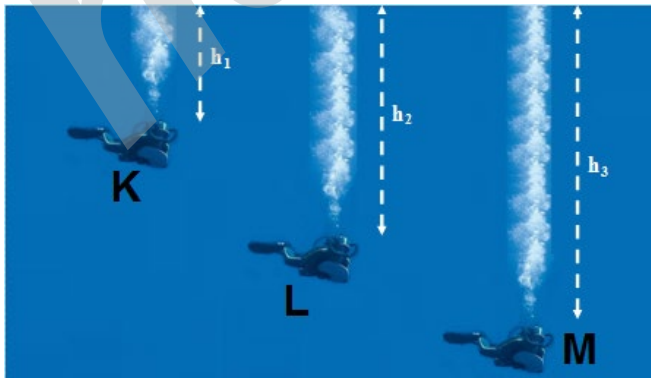
Bir sıvı içerisinde derinlere inildikçe sıvının yaptığı basınç artar.



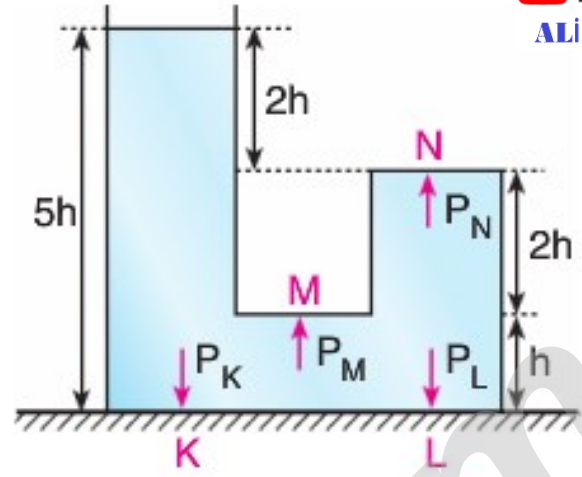
Sonuç; Sıvı basıncı sıvıların derinliği ile doğru orantılıdır.

Derinlik, sıvı yüzeyine olan uzaklıktır.

Derinlik = Yükseklik = Sıvı sütunun yüksekliği



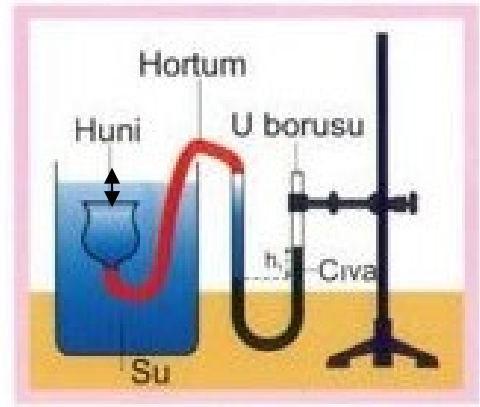
M dalgıcına etki eden sıvı basıncı en fazladır.



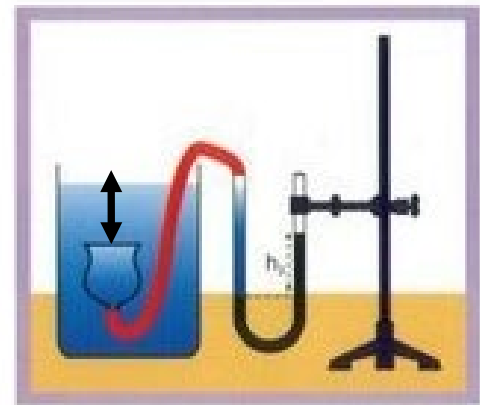
Yukarıda verilen kap içerisinde N noktasının üstünde su bulunmasa N noktasında sıvı basıncı vardır ve bu noktanın derinliği 2h kadardır. M noktasının derinliği ise 4h kadardır.

Deneyelim, görelim.

Eşit miktarda aynı sıcaklıkta ve aynı derinlikte iki kap su alıp aşağıdaki özdeş düzenekleri kuralım. Daha sonra esnek huniyi su içinde farklı derinliklere daldırıp U borusundaki sıvı yüksekliklerini gözlemleyelim.



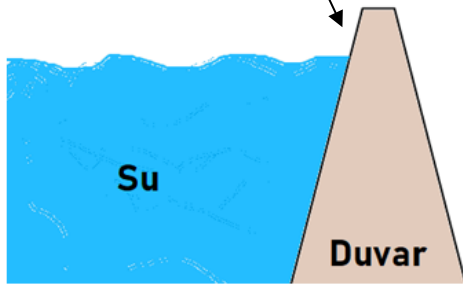
Şekil - I



Şekil - II

Deney sonucunda Şekil - II'deki U borusundaki h_2 sıvı seviyesi Şekil - I'deki h_1 sıvı seviyesinden daha fazla olur.

- Barajların en dip kısımları çok kalın yapılıdır. Bunun temel nedeni suyun derinliklerine doğru inildikçe sıvı basıncının artmasıdır.



- Ağız sıkıca bağlı bir çocuk balonu (esnek balon) aynı cins eşit miktardaki sulara farklı derinliklere batırıldıkça balonun hacmi küçülür. Bu durumun temel sebebi sıvı basıncının derinlere doğru inildikçe artmasıdır.



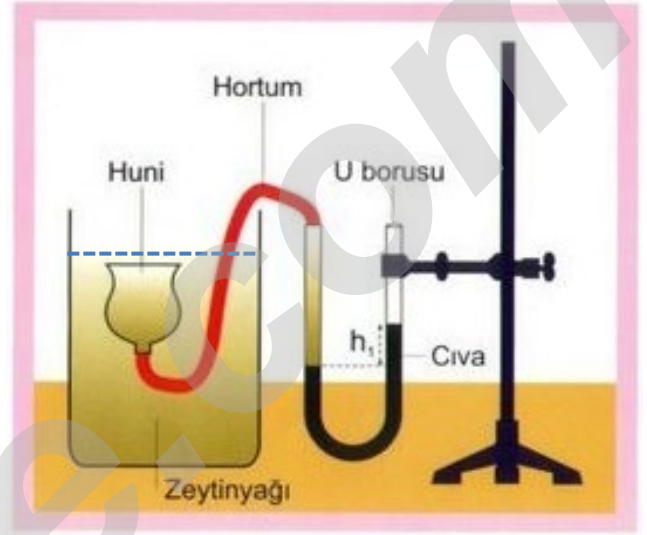
- Denizlerde derinlere inildikçe akciğerlerin içindeki azot sıvılaşıyor ve vurgun olayı meydana gelir.



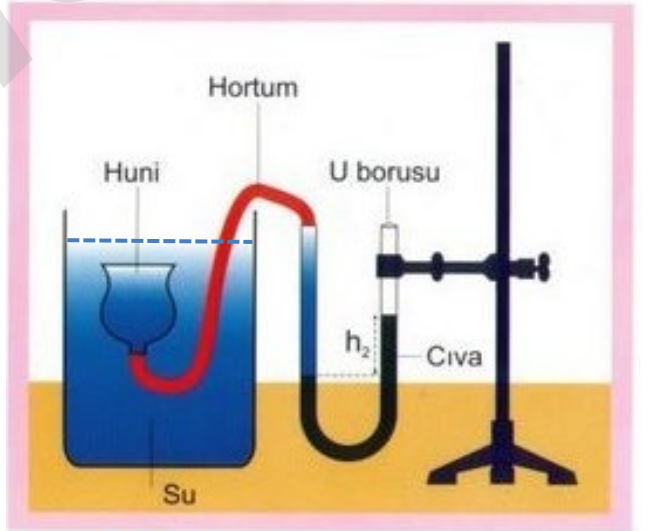
2- Sıvı Basıncı - Yoğunluk (Sıvının cinsi) İlişkisi

Bir sıvının yoğunluğu ne kadar fazlaysa kabın temas ettiği yüzeylerine uyguladığı basınç da o kadar fazla olur.

Eşit miktarda aynı sıcaklıkta ve aynı derinlikte iki kap farklı cins sıvı alıp aşağıdaki özdeş düzenekleri kuralım. Daha sonra esnek huniyi su içinde aynı derinliklere daldırıp U borusundaki sıvı yüksekliklerini gözlemleyelim.



Şekil - I



Şekil - II

Suyun yoğunluğu zeytinyağının yoğunluğundan fazla olduğundan deney sonucunda Şekil - II'deki U borusundaki h_2 sıvı seviyesi Şekil - I'deki h_1 sıvı seviyesinden daha fazla olur.

Sonuç: Yoğunluk arttıkça sıvının basıncı da artar.

RETMEMİ



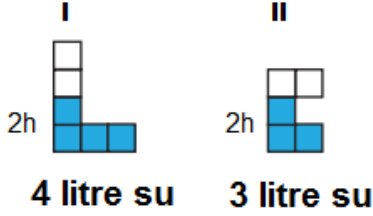
**ÖNEMLİ
UYARI!**



LÜTFEN DİKKAT!

Sıvıların yaptığı basınç;

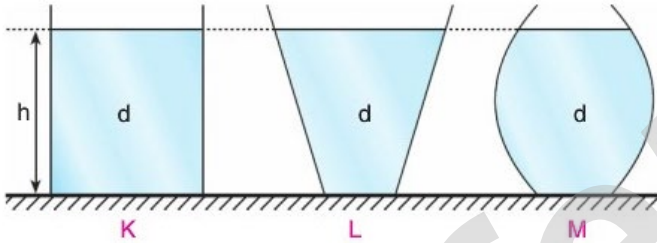
1- Sıvının miktarına bağlı değildir.



Sıvıların kabın tabanında oluşturduğu basınçlar arasındaki ilişki

$$P_I = P_{II}$$

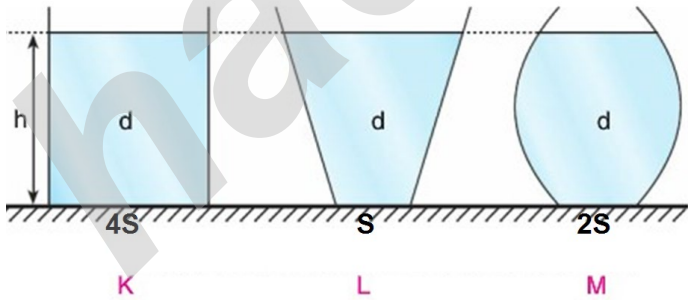
2- Kabın şekline bağlı değildir.



Sıvıların kabın tabanında oluşturduğu basınçlar arasındaki ilişki

$$P_K = P_L = P_M$$

3- Kabın yere temas eden yüzey alanına bağlı değildir.



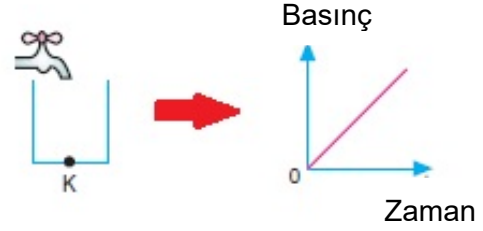
Sıvıların kabın tabanında oluşturduğu basınçlar arasındaki ilişki

$$P_K = P_L = P_M$$

Sıvı Basınç Grafikleri

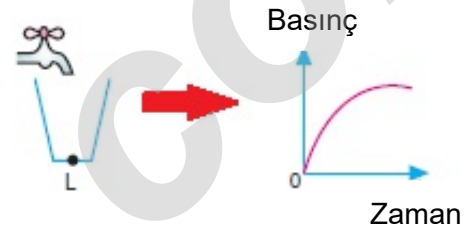
YouTube
ALİ UZUN

1- Düzgün kap



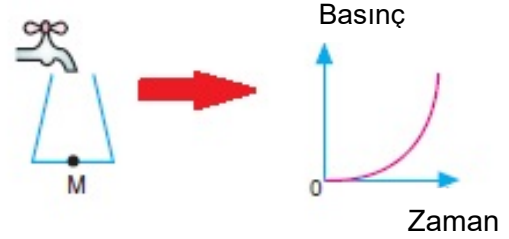
Sıvı yüksekliği zamanla düzgün olarak arttığı için grafik doğru orantı grafiğidir.

2- Üste doğru genişleyen kap



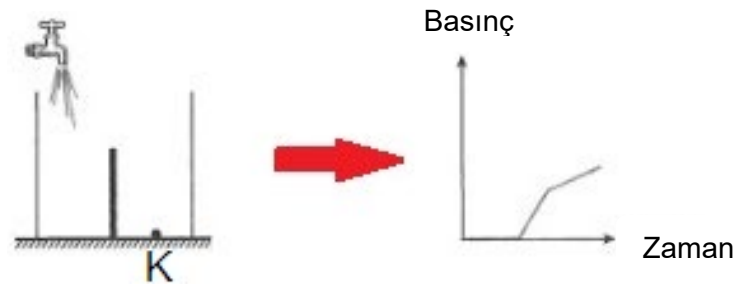
Sıvı yüksekliği kabın üst kısmı genişlediği için zamanla azalarak artmıştır.

3- Üste doğru daralan kap



Sıvı yüksekliği kabın üst kısmı daraldığı için zamanla artarak artmıştır.

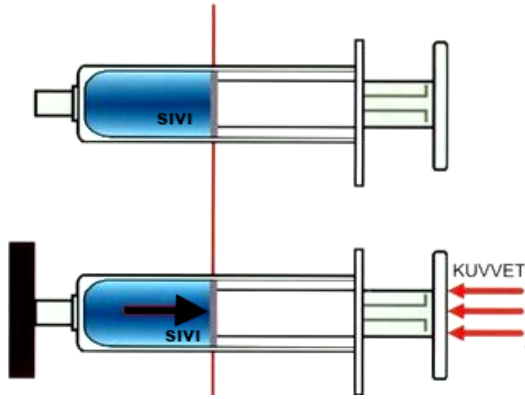
4- K noktasının etki eden sıvı basıncı - zaman grafiği



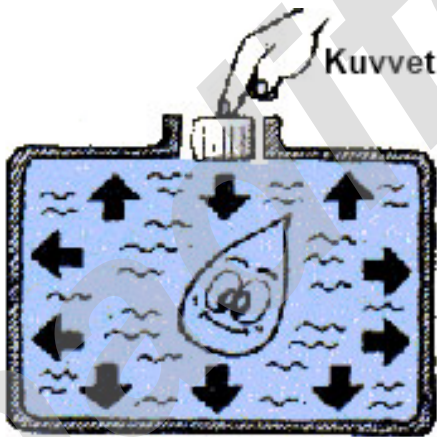
PASKAL İLKESİ (PASKAL PRENSİBİ)

Maddenin tanecikli yapıda olduğunu biliyoruz. Bu tanecikler, gazlarda sıvılara göre daha seyrek ve hareketlidir. Enjektör içerisindeki gaz molekülleri, her doğrultuda olan hareketleri sırasında birbirine ve enjektör çeperlerine itme uygular. Başlangıçta enjektör içerisinde büyük hacme yayılmış olan hava, pistonunun ileri doğru hareketiyle çıkış deliğinin kapalı olmasından dolayı daha küçük hacme toplanır. Bu sırada enjektör içerisine ve pistona daha çok molekül çarparak daha büyük itme oluşturur. Oluşan itme enjektör içerisindeki basıncı artmış olur.

Aynı durumu enjektöre su koyduğumuzda gözleyemeyiz. **Çünkü uygulanan basıncın etkisiyle sıvıların hacimlerinde gözle görülebilir düzeyde bir değişme olmaz.** Bu yüzden sıvılar "sıkıştırılmaz" kabul edilir.

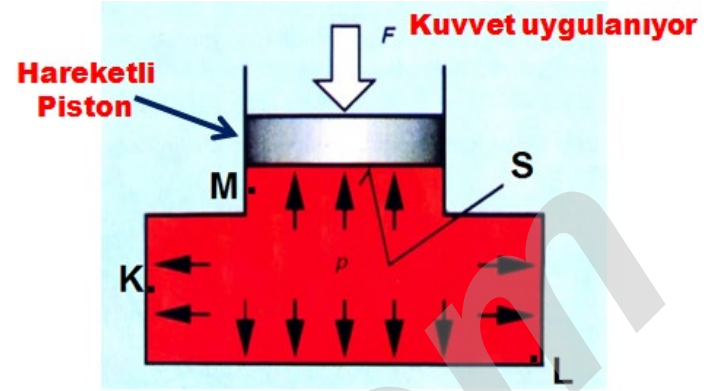


Sıvılar sıkıştırılmama özelliklerinden dolayı, üzerlerine uygulanan basıncı her yönde ve eşit şiddetle iletirler.



Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi sıvıya bir noktadan uygulanan basınç, sıvı ile temasta olan her noktaya sadece kuvvet doğrultusunda değil bütün doğrultularda aynen iletilir. Bu ilkeye **Paskal Prensibi** ya da **Paskal İlkesi** denir.

Bu gerçek Fransız bilim insanı Blaise Pascal (Bleyz Paskal) tarafından şöyle ifade edilmiştir: "**Kapalı bir kaptaki sıvıya uygulanan basınç, bu sıvının her noktasına ve kabın iç yüzeyinin her noktasına aynen iletir.**"



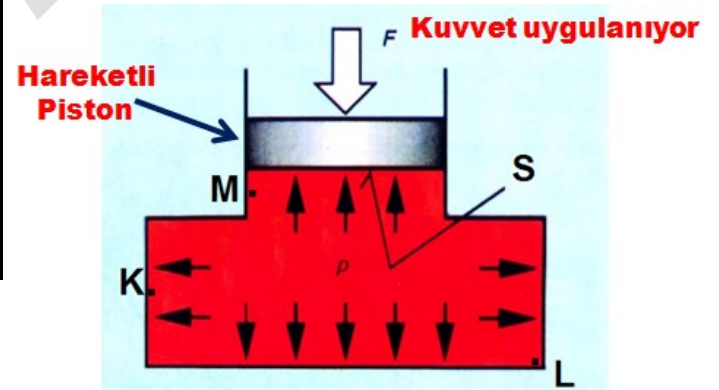
K,L ve M noktalarındaki basınç artışları eşit miktardadır.



ÖNEMLİ UYARI!

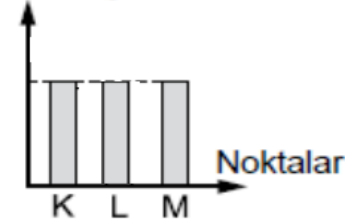


LÜTFEN DİKKATI!

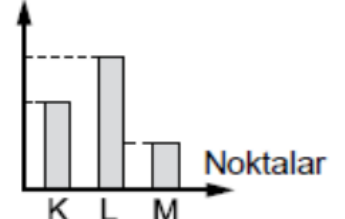


Hareketli pistona kuvvet uygulandığında K,L ve M noktalarındaki basınç artış miktarları eşit olur. Fakat K,L ve M noktalarındaki sıvı basınçları eşit olmaz.

Basınç artışı



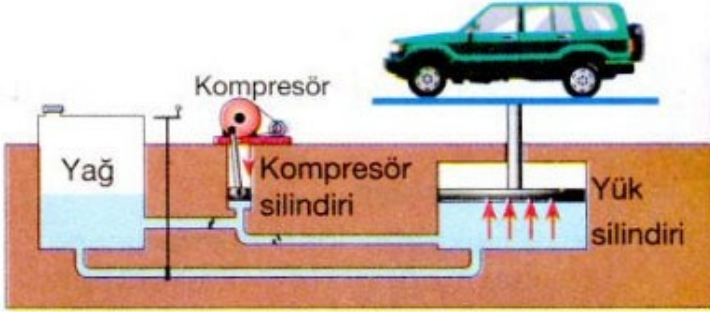
Basınç



RET MEMİ

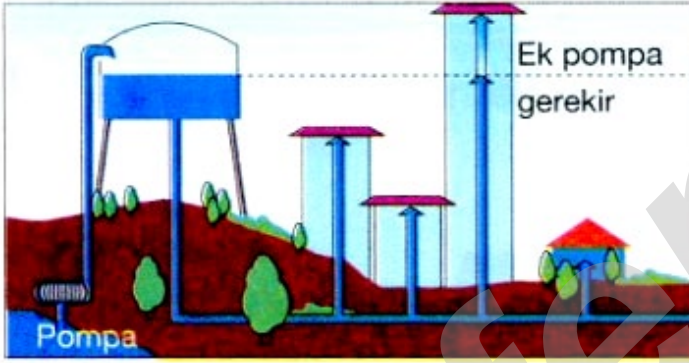
Paskal İlkesinin Günlük Hayattaki Uygulamaları

1-



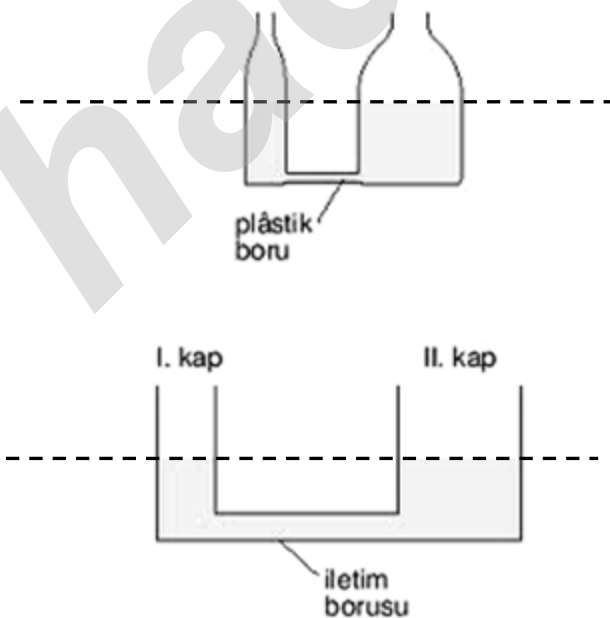
Kompresörün uyguladığı basınç kapalı kaptaki sıvının her noktasına ve sıvı ile temasta olan her yere aynen iletilir. Bu yüzden yük silindiri otomobilleri kaldıracak kadar kuvvet oluşur.

2-

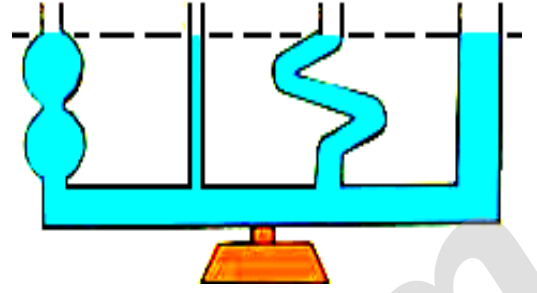


Bazı yerleşim birimlerindeki evlere verilen su genellikle yüksek bir yere yapılmış depolardan büyük bir basınçla aktarılır. Bu sistem **bileşik kap** örneğidir.

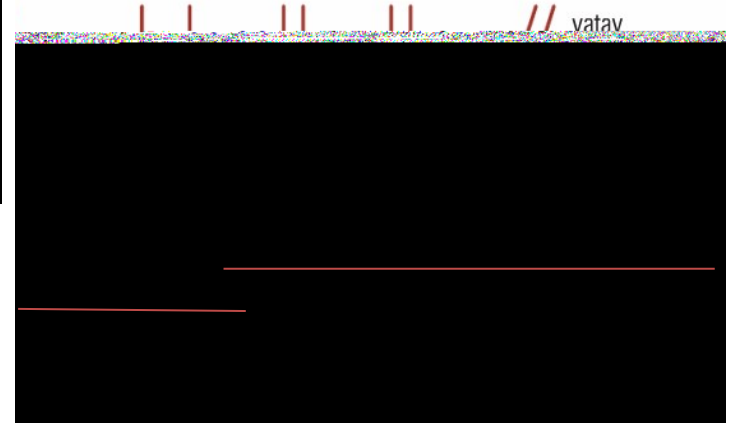
Bileşik kaplar



Bileşik kaplarda boruların şekli, uzunluğu ve genişliği nasıl olursa olsun **hepsinde eşit yükseklikte SIVI** bulunur.



ÖNEMLİ !



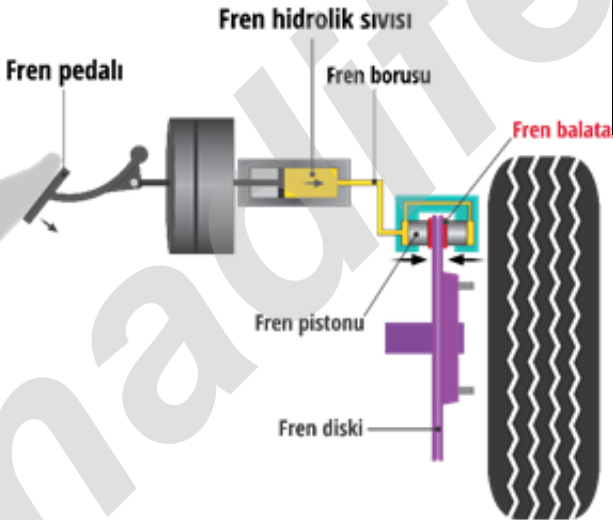
3- Bazı berber koltukları



4- İtfaiye merdivenleri ve damperli kamyonlar

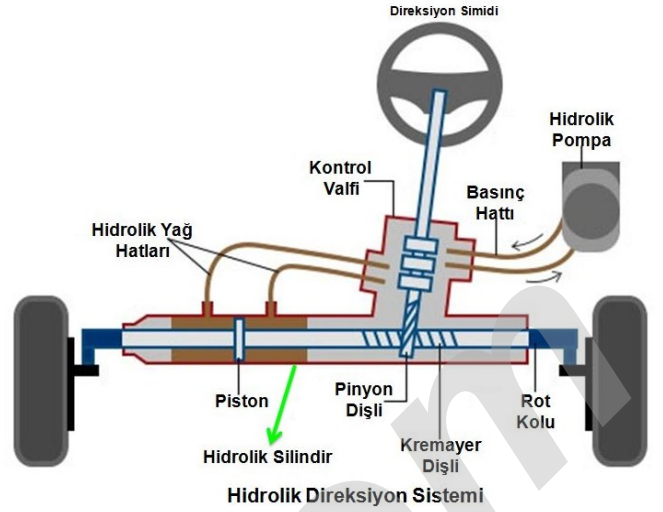


5- Hidrolik fren sistemleri



Hidrolik frenlerde aracın frenleme organlarını çalıştırmak için hidrolik yağ basıncından yararlanır. Fren sisteminde pedala kuvvet uygulandığında merkez silindirin pistonu basınç oluşturur. Oluşan bu basınç, borular vasıtasıyla tekerlek silindirlerine ulaştırılır. Tekerlek silindirlerinin pistonları açılarak frenleme sağlanır.

6- Hidrolik direksiyonlar



7- Lunaparklardaki atlı karıncalar



8- Vinçler

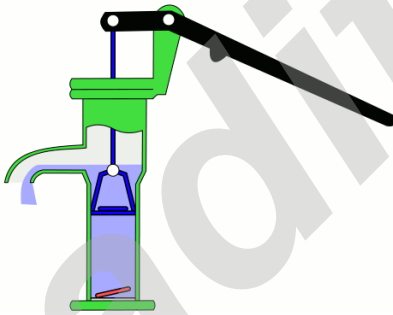


9- İş makineleri

Pascal prensibine göre üretilen bir başka alan ise iş makineleridir. Pascal prensibinde sistemin bir yerinden üretilen basınç, sistemin herhangi bir başka noktasına sağlıklı bir şekilde iletilmektedir.



10- Tulumbalar

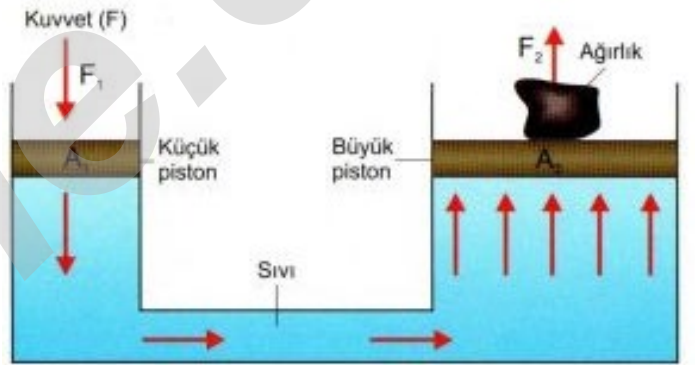


11- Su cendereleri

Su cenderesi içi su dolu kapalı bir kabın farklı kollarının farklı yarıçaplarda olduğu bir düzenektir. Su cendereleri Pascal prensibini kullanarak basıncı iletmek için kullanılır. Su cendereleriyle küçük bir kuvvet büyük bir kuvvete dönüştürülebilir. Böylece ağır bir cisim kaldırılabilir.



Su cenderesinden, ağır yüklerin kaldırılmasında faydalanılır.



Su Cenderesinin çalışma prensibi

F=Kuvvet
A=Yüzey Alanı
P=Basınç

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

RETMEMİ

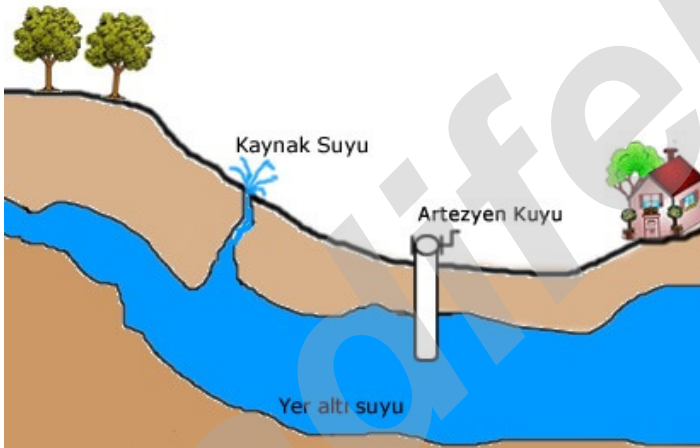
12- Petrol Kuyuları

Petrol kuyularında da Pascal Prensibi uygulanmaktadır.



Petrol kuyularında petrol, yukarıya basınç yardımıyla itilerek çıkarılır. Petrol kuyularında gördüğümüz at başı denilen pompa, her yukarı çıkışında hava moleküllerini yukarı çekerek, düşük basınç alanı ve vakum etkisi yaratır. Ana kuyunun yanına ikinci bir kuyu açılır. Bu kuyudan su verilerek, kayalardaki çatlaklar vasıtasıyla yüksek basınç yaratılır. Yüksek basınç vakumla çekilemeyen petrolün de ana kuyuya doğru yönlendirilmesini sağlar.

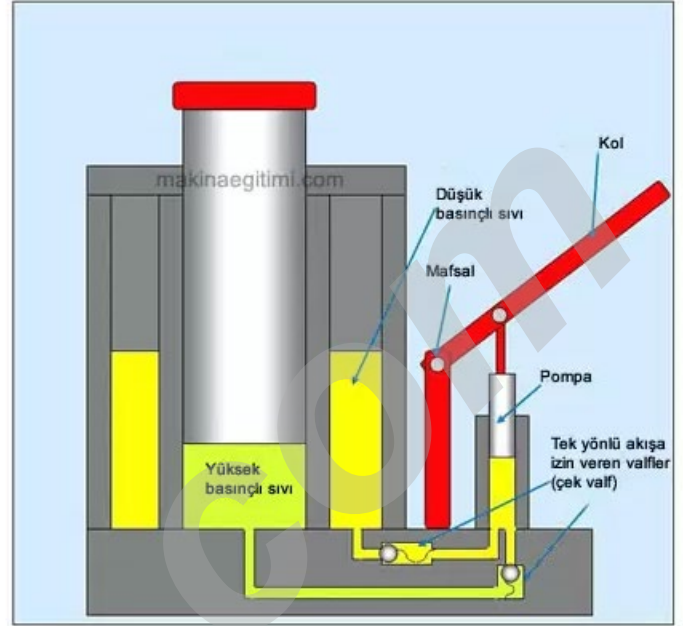
13- Artezyen Kuyular



Bir zamanlar yaygın oldukları Fransız kırsalının adıyla anılan Artezyen kuyuları pompaya ihtiyaç duyulmadan basınç yaratmak için, derinlikten yararlandıkları için su kulelerinden çok farklı sayılmazlar. Mühendisler kuyuyu, geçirimsiz kaya katmanlarının arasına sıkışmış derin bir kayanın içine açarlar. Kayaçı besleyen su, daha yüksekteki bir kayaktan geliyor olmalıdır. Bu su sütununun, hapsolmuş kayaç üzerinde uyguladığı basınç suyun kuyudan yukarı itilmesini sağlar.

14-Hidrolik Krikolar

Hidrolik Kriko Pascal Prensibinden faydalanılarak yapılmıştır. Hidrolik krikonun çalışma sistemi Pascal Prensibine göre uygulanır.



15- Sıvı Püskürtücüler



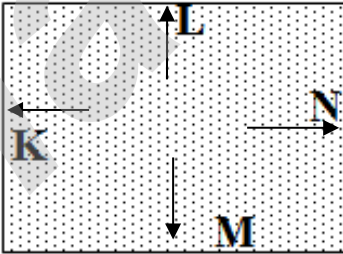
GAZLARIN BASINCI

1-Kapalı Kaplardaki Gazların Basıncı

Kapalı bir kabın yüzeylerine içindeki gaz tarafından yapılan basınç, gaz taneciklerinin kabın duvarlarına çarpması ile oluşur. Kapalı bir kaptaki gazın basıncı, kabın içerisindeki her noktada aynıdır. Bunu şişirilen bir topun her tarafının aynı anda hareketlenmesinden veya şişirilmiş bir bisiklet tekerleğinin düzgün görünmesinden anlayabiliriz.



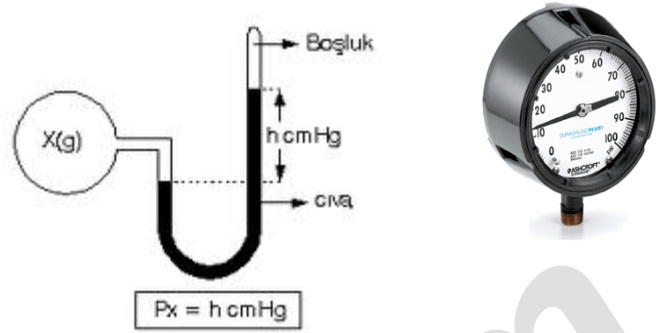
Tekerleği şişirmek için bir bisiklet pompasının pistonu itildiğinde pompa silindiri içerisinde oluşan yüksek basınçlı hava, hortum yoluyla bisiklet tekerleğine aynen iletilir. Tekerleğin pompalama sonucunda bir süre sonra şişmesi tekerlek içerisindeki basıncın açık hava basıncından büyük olmasındandır.



Yukarıdaki kapalı bir kap içinde bulunan gaz tarafından K,L,M ve N noktalarına uygulanan gaz basınçlarının tümü birbirine eşittir.

$$P_K = P_L = P_M = P_N$$

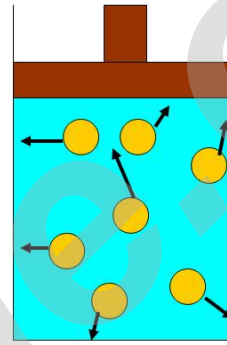
Kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçmeye yarayan alete **manometre** denir.



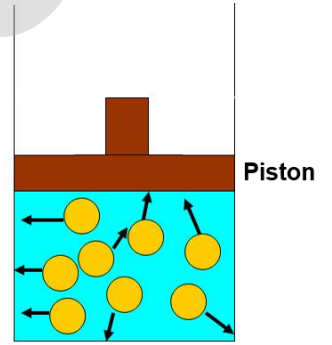
Kapalı uçlu manometre

BASINÇ-HACİM İLİŞKİSİ

RETMEMİ

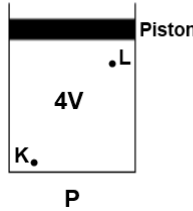


Hacim: 2V
Basıncı: P

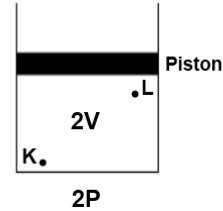


Hacim: V
Basıncı: 2P

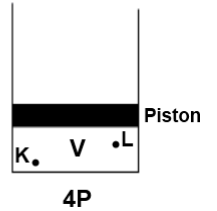
Yukarıdaki şekillerden görüldüğü gibi sabit sıcaklıkta piston itilerek kapalı kaptaki gazın hacmi küçültüldüğünde kap içerisindeki gazın basıncı artar.



Şekil - I
III



Şekil - II



Şekil - III

Şekil-I'de K ve L noktalarındaki gaz basıncı: P kadar

Şekil-II'de K ve L noktalarındaki gaz basıncı: 2P kadar

Şekil-III'de K ve L noktalarındaki gaz basıncı: 4P kadar

2- Açık Hava Basıncı (Atmosfer Basıncı)



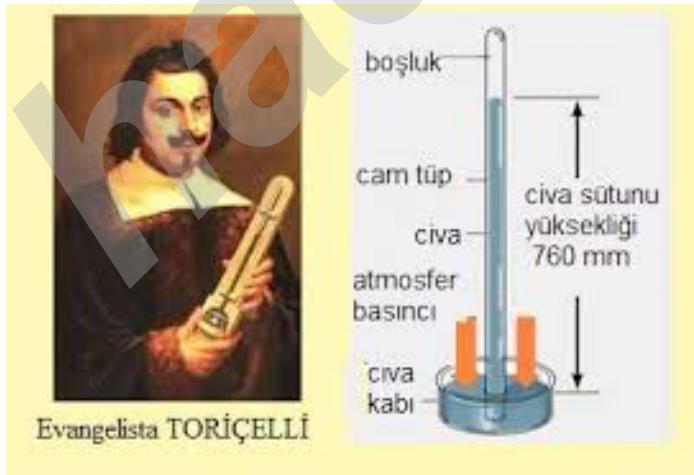
Hava hem yerküreye, hem de kendi içindeki bütün cisimlere, moleküllerinin ağırlığı ve hareketi nedeniyle bir kuvvet uygular. Bu kuvvetin birim yüzey alanına düşen payına "**açık hava basıncı**" veya "**atmosfer basıncı**" denir.

Atmosfer basıncı P_{atm} veya $P_{açık\ hava}$ şeklinde gösterilir. Birimi **bar** veya **cm-Hg**'dir.

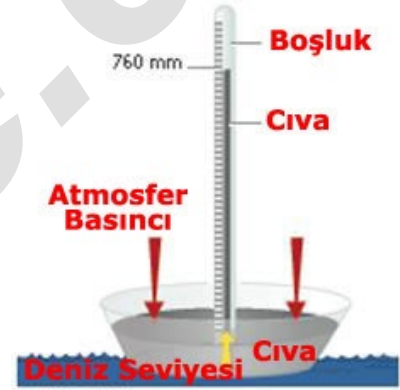
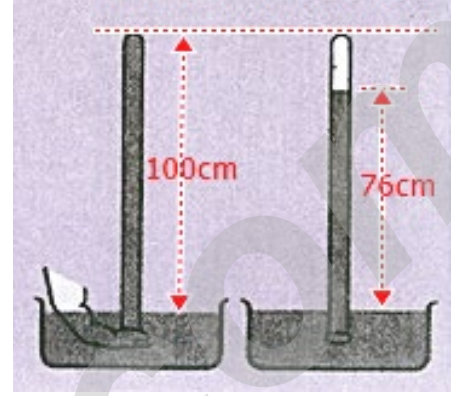
Açık hava basıncını ölçen alete **barometre** denir.



Hava, her 1 cm²'ye yaklaşık 10 Newton'luk kuvvet uygular. İnsan vücudunun ortalama yüzey alanı 1,5 m²=15000 cm² olarak kabul edilirse bir kişi üzerine toplam 150.000 Newton'luk kuvvet etki eder. Yaklaşık 15 adet binek aracının ağırlığına eşit olan bu etkinin oluşturduğu **basınç vücut içi sıvı basıncı tarafından dengelenir ve bu yüzden hissedilmez.**

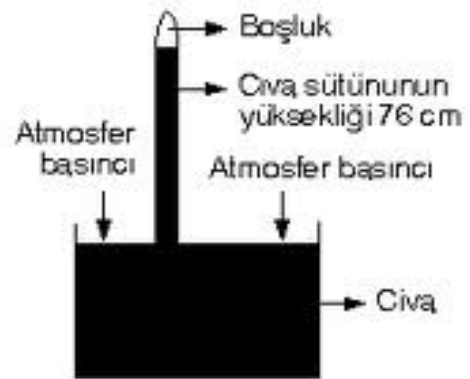


Torricelli (Toriçelli) adlı bilim insanı açık hava basıncını araştırırken deniz seviyesinde, 0 °C'ta, yaklaşık 1 m uzunluğunda ve bir ucu kapalı olan cam boruyu tamamen cıva ile doldurur. Borunun açık ağzını parmağı ile kapatarak cıva çanağına ters daldırır ve parmağını çeker. Borudaki cıvanın bir kısmının çanağa boşaldığını ve bir süre sonra cıva seviyesinin 76 cm'de (760 mm) dengede kaldığını gözler.

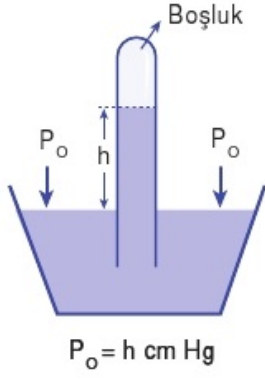


Bu deney;

Deniz seviyesinde 0 °C'taki açık hava basıncının 76 cm cıva basıncı olduğunu ifade eder.



Aynı deneyin değişik kesitteki borularla veya bu boruların değişik açılarla yerleştirilerek yapılması durumunda da borudaki cıva seviyesinin yine 76 cm olduğu gözlenir.



Barometredeki h cıva seviyesi;

- 1- Borunun şekline,
- 2- Borunun eğikliğine veya eğimine,
- 3- Borunun kalınlığına veya kesit alanına,

bağlı değildir.

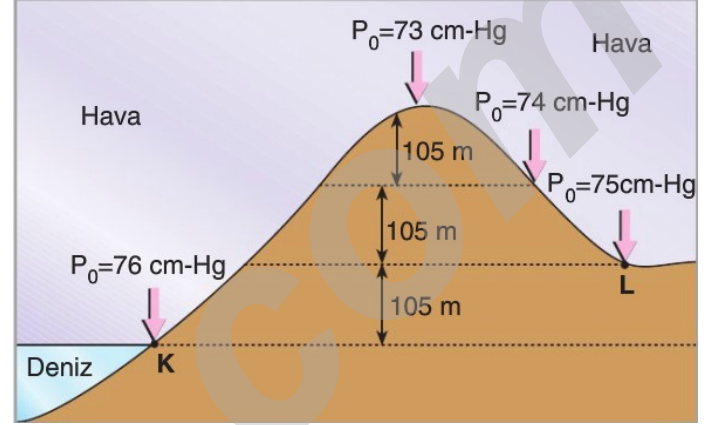
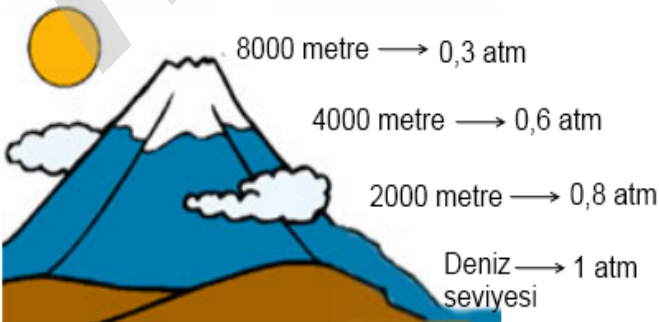


Peki h cıva seviyesi nasıl değişebilir?

Kullanılan sıvının cinsine, deniz seviyesinden yüksekliğe, havanın sıcaklığına ve havanın nemli olmasına bağlı olarak h cıva seviyesi değişir.

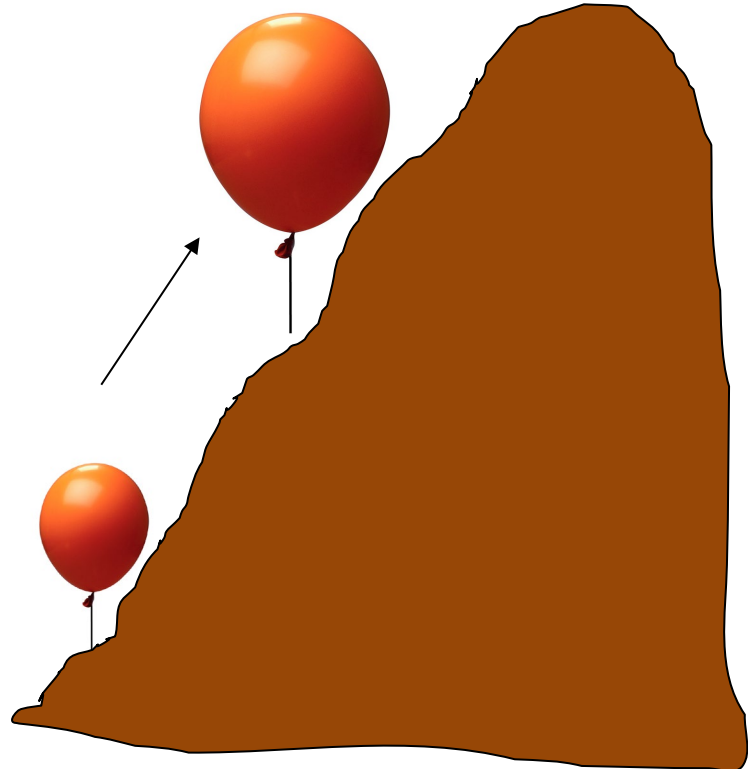
NOT!

Deniz seviyesinden yukarılara doğru çıktıkça havayı oluşturan hava tanecikleri azalacağından (hava tanecikleri arası mesafe artacağından) dolayı **açık hava basıncı düşer.**



ESNEK BALONLU VEYA ÇOCUK BALONLU SORULAR

Esnek Balon: Basıncın değişmesine bağlı olarak hacmi değişebilen balonlardır.

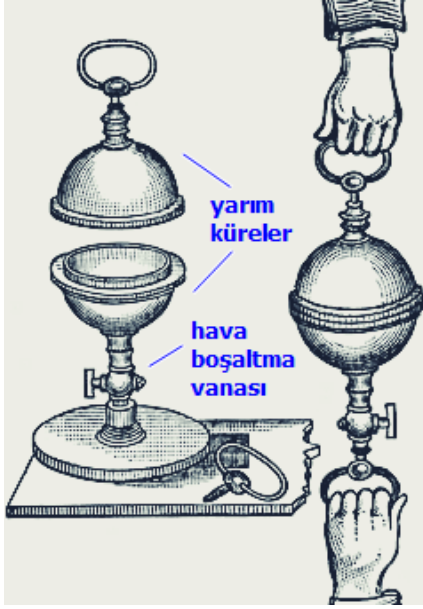


Deniz seviyesinden yükseldikçe açık hava basıncı azalır ve esnek balonun hacmi artar.

Açık Hava Basıncının Varlığının Kanıtlayan Olaylar

1- Magdeburg Yarım Küreleri

1664 yılında, hava basıncının etkisini göstermek amacıyla Otto Von Guericke (Otto Fon Gürrik) tarafından, Magdeburg Yarım Küreleri olarak anılan bir deney yapılır. Metal olan iki büyük yarım küre birleştirilip içindeki hava boşaltılır.

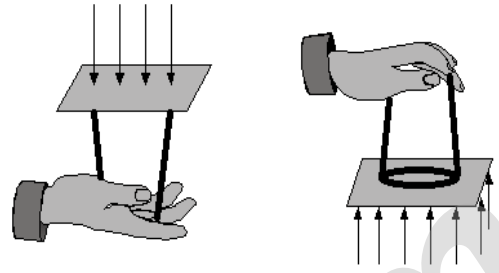


Daha sonra, oluşan vakum küreye çok sayıda at koşularak yarım küreler birbirinden ayrılmaya çalışılır fakat küreler birbirinden ayrılmaz. İşte burada kürelerin birbirinden ayrılmamasını sağlayan etki, kürelerin dışındaki açık hava basıncıdır.

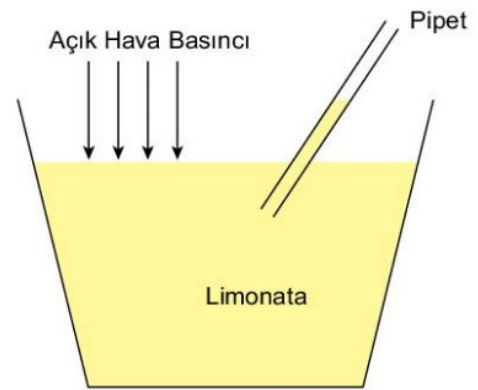


Kürelerin içine hava girdiğinde ise iç ve dış basınç eşitleneceğinden küreler kendiliğinden ayrılırlar.

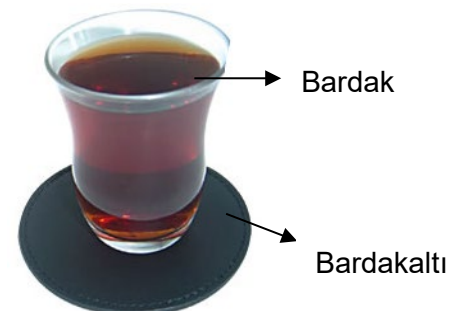
2- İçi tamamen su dolu bardak, ağzı kâğıtla kapatılıp ters çevrilirse bardaktaki su belli bir süre dökülmez. Suyun dökülmemesinin nedeni açık hava basıncının suyun yapmış olduğu basınçtan daha fazla olmasıdır.



3- Boş bir meyve suyu kutusu içindeki hava pipetle çekilirse meyve suyu kutusu yanlarından içeriye doğru çöker. Kutu içindeki hava çekildikçe kutudaki basınç da azalır, açık hava basıncından daha küçük duruma gelir.



4- Bardakaltının bardağa yapışması açık hava basıncının itme kuvvetine örnektir.



5- Bir vantuzu duvara yapıştırıp vantuzun içindeki hava vakumla boşaltılırsa vantuzu duvardan çıkarmak oldukça zorlaşır.



6- Bir teneke kutu içerisindeki hava boşaltıldığında, kutunun iç basıncı açık hava basıncından küçük olacağından, kutu açık hava basıncının etkisiyle içe doğru büzülür.



7- İçine yanan kibrit atılan bir cam şişenin ağzına yumurta konduğunda yumurtanın kendiliğinden cam şişenin içine düşmesi



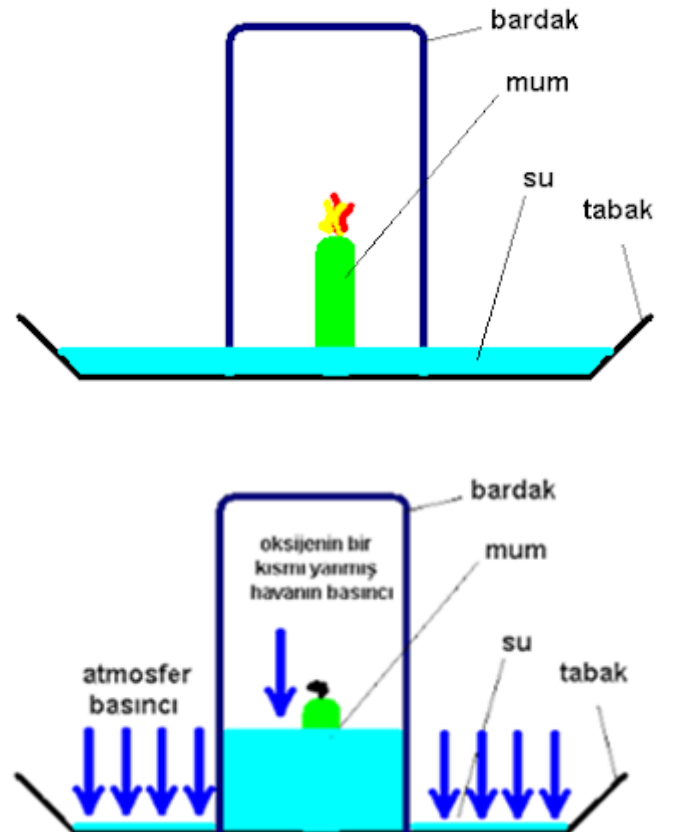
8- İçi boş ağız açık bir kola kutusunun ısıtıldığında içeri doğru çökmesi



9- Boş bir su şişesi sıcak suyla çalkalanıp içindeki havanın pipetle çekildikten sonra su şişesinin yanlarından içeriye doğru çökmesi



10- İçinde renkli su ve mum bulunan bir tabaktaki mumun üzerine bardak konduğunda bardaktaki suyun yükselmesi



RETMEMİ

11-İçine yanan kibrit atılan bir damacananın ağzı belli bir süre sonra el ile kapatılırsa damacana içe doğru çöker.



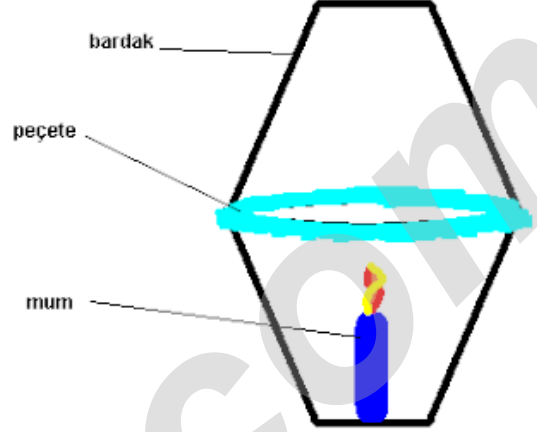
12-Cam bardak ağza alındıktan sonra içindeki hava boşaltılırsa çenenize (ağza) yapışır.



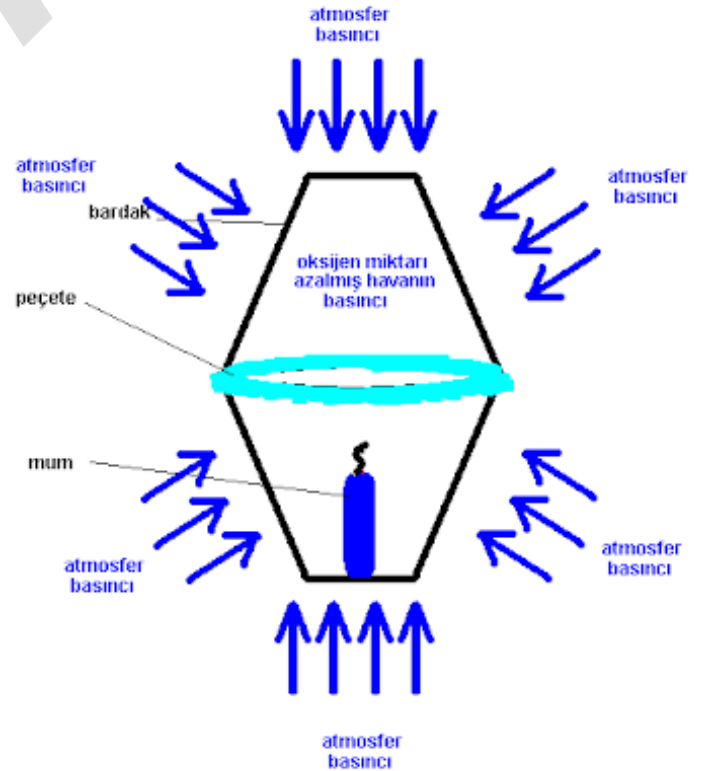
13-Bir torbanın içindeki havanın vakumlandığında torbanın büzüşmesi



14- Peçetenin ortasında delik açalım ve peçeteyi ıslatalım. Islak peçeteyi bardağın ağzına koyalım. Dikkat edelim, bu peçete hava kaçağının önlenmesi içindir. Mum bardağın içine koyup yakalım veya yakıp bardağın içine koyalım. Diğer bardak ile kapatalım. Mum sönecek ve bardaklar birbirine yapışacaktır.



Mumu yaktığımız zaman, bardağın içindeki oksijen tükenmeye başlayacak. Oksijen miktarı mumun yanması için yeterli olmadığında mum sönecektir. Oksijen miktarı azaldığı için, bardağın içindeki havanın basıncı da azalacak ve bu basınç atmosfer basıncından daha az olacak.



RETMEMİ

15-Kamış yardımıyla suyun bir bardaktan diğerine taşınması



16- Elektrikli süpürgeyle tozların çekilmesi



Elektrikli süpürge içindeki hava, süpürge motoruyla emilir ve düşük basınçlı bir ortam oluşturulur. Toz ve kir bu düşük basınçlı bölgeye doğru kayar. Süpürge torbası tozu durdururken havanın geçmesine izin verir.

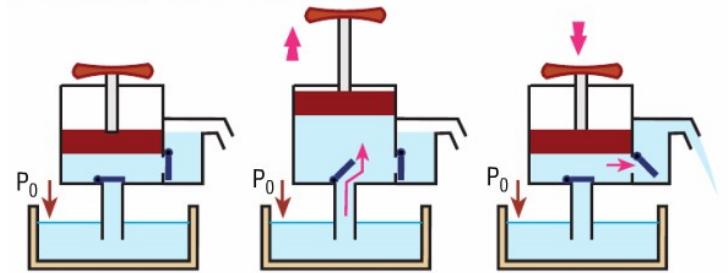
17-Baş aşağı çevrilen bir su şişesi su dolu bir kaba daldırılırsa şişedeki suyun akmaması



RETMEMİ

18-

Emme Basma Tulumba



Piston kolu yukarı çekildiğinde alt supap açılır ve silindir içine su dolar. Piston kolu aşağı itilince sıvı basıncından dolayı alt supap kapanır, yan supap açılır. Su açılan supaptan tahliye olur.

19- Bir pinpon topu ve içi boş cam şişe alınıyor ve boş şişenin içi tamamen suyla doldurulup üstüne pinpon topunu yerleştiriliyor.



Tamamen su dolu şişe

Daha sonra bir elle cam şişe, diğer elle de pinpon topu pet şişenin ağzına doğru tutulurken şişe ters çevrilip pinpon topunu tutan el çekiyor. Bu durumda cam şişenin ucundaki pinpon topunun düşmediği gözlemlenir.



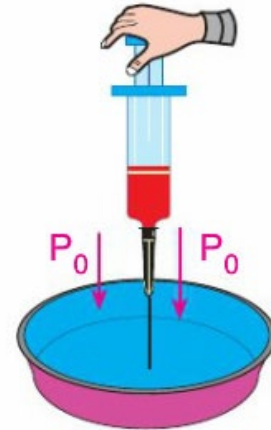
20- Ağız açık olan bir şişeye delik açılırsa şişeden su akması, kapağın kapatılmasıyla su akışının kesilmesi



Bu durumda suyun akmamasının nedeni açık hava basıncıdır.

21-

Şınganın hareketli sapını yukarı çektiğimizde sıvının şınganın içinde yükseldiğini görürüz. Dıştaki açık hava yardımıyla sıvı itilir ve şıngaya dolar.



22-



Cam pipeti tek delikli lastikli tıpayı geçirelim. Toz gıda boyasını 100 ml'lik beher içinde, oda sıcaklığındaki suya dökelim ve karıştıralım. Diğer beherde bulunan oda sıcaklığındaki suyu kaynatıp 500 ml'lik cam balonlardan birine koyalım. (Deneyin etkisini daha hızlı gözlemlemek için cam balonu ağzına kadar kaynar su ile de doldurabilirsiniz.) Kaynar su ile cam balon arasında ısı alışverişi olabilmesi için 30 saniye bekletelim.

Kırmızı gıda boyalı suyu boş olan cam balona boşaltalım, kaynar su ile dolu cam balondaki suyu yeterince bekleddikten sonra boşaltalım ve ağzına cam pipetli tıpayı sıkıca geçirelim.



Gazların Yüksek Basınç Altında Sıkıştırılıp Sıvılaştırılması



RETMEMİ



- LPG tüpleri
- Yangın Söndürme Tüpleri
- Mutfak Tüpleri
- Oksijen Tüpleri

yapılmıştır.

