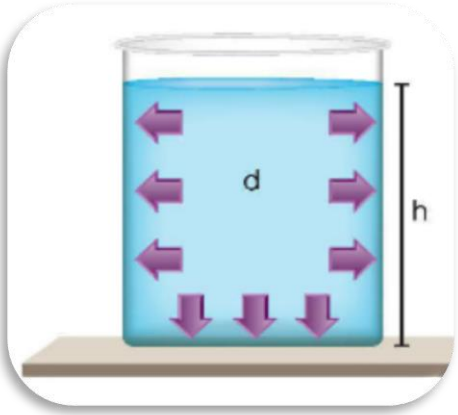
SIVI BASINCI

Katılarda olduğu gibi sıvılar da cisimlere basınç uygular. İçerisine konulduğu kabın şeklini alan ve akışkan bir yapıya sahip olan sıvılar, kapta temas ettikleri tüm yüzeylerde ve sıvı içindeki her noktaya **Basınç** oluşturur.

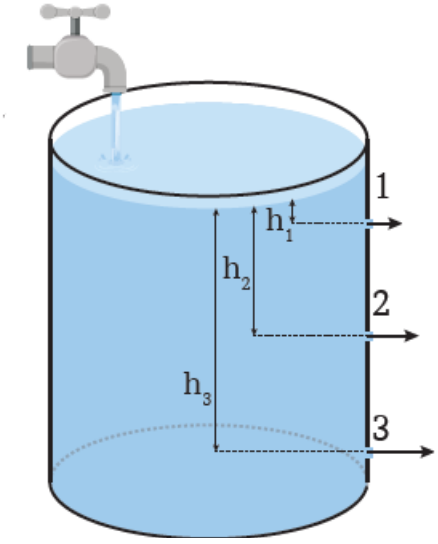


SIVI BASINCI HESAPLAMAK VE YORUMLAMAK İÇİN :

$$P_{SIVI} = h.d_{SIVI}.g$$

P_{SIVI} : Sıvının yüzeye uyguladığı basınç ($N/m^2 = Pa$)
h : Basıncın etki ettiği nokta ile sıvı yüzeyi arasındaki dik uzaklık (m)
d_{SIVI} : Sıvının özkütlesi (kg/m^3)
g : Gezegenin çekim ivmesi (m/s^2)

BİLGİ



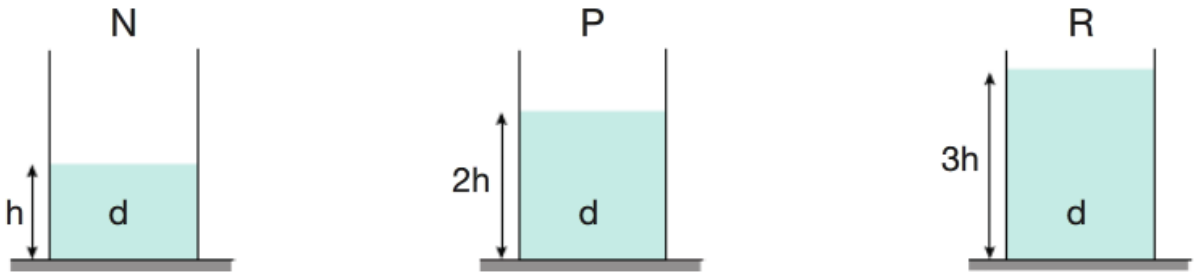
Derinlik sıralaması

$h_3 > h_2 > h_1$

Yer çekim ivmesi yapılan deneyler aynı ortamda olduğu sürece dikkat alınmaz ;ancak deney düzeneklerinden birisi deniz seviyesinde , diğeri ise dağın zirvesinde olursa yer çekim ivmesi kullanılır.

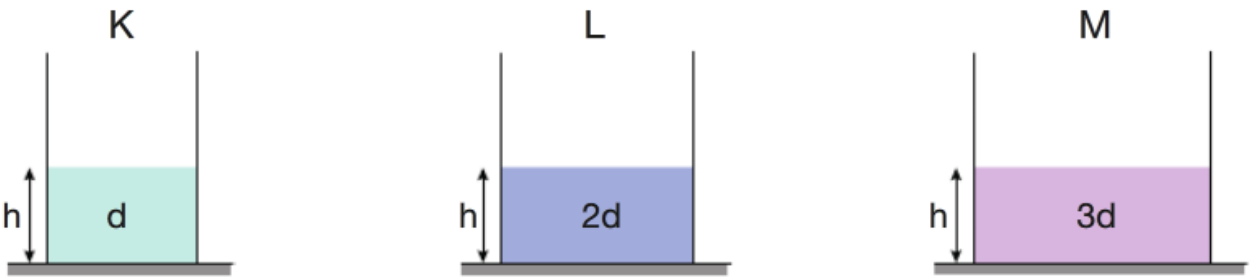
Formül Yardımıyla Aşağıda Verilen Örnekleri Çözelim.

$$P_{SIVI} = h.d_{SIVI}.g$$



N, P ve R kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki: .....

Buna göre;



K, L ve M kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki: .....

Buna göre;

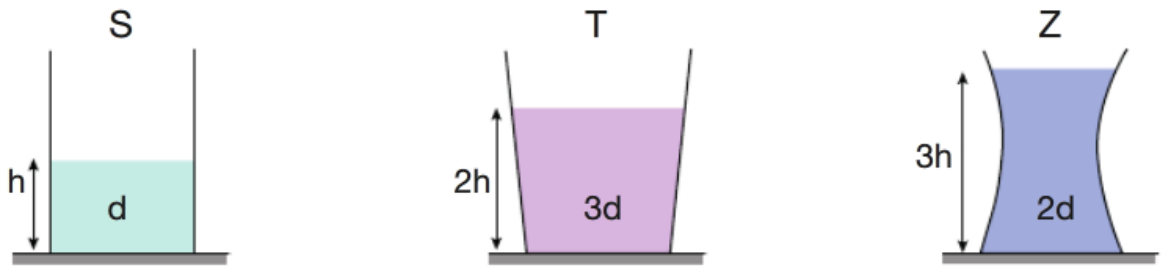
Bağıntıya göre sıvının bir noktada oluşturduğu basınç:

- **Sıvının özkütlesine (d)**
- **Sıvının bulunduğu ortamın yer çekimi ivmesi büyüklüğüne (g)**
- **Basıncı hesaplanacak noktanın sıvının serbest yüzeyine olan dik uzaklığına (h) bağlıdır. Bu uzaklığa derinlik denir.**

Sıvı basıncı bu üç nicelik ile doğru orantılıdır.

SIVI BASINCI İLE İLGİLİ UYGULAMALAR VE SORU TİPLERİ

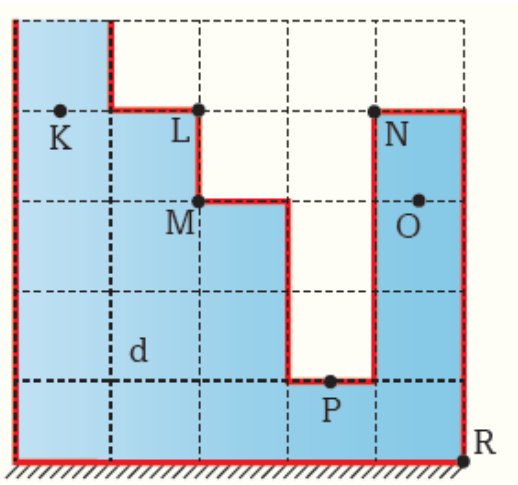
Uygulama 1



S, T ve Z kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları arasındaki ilişki: .....

Uygulama 2

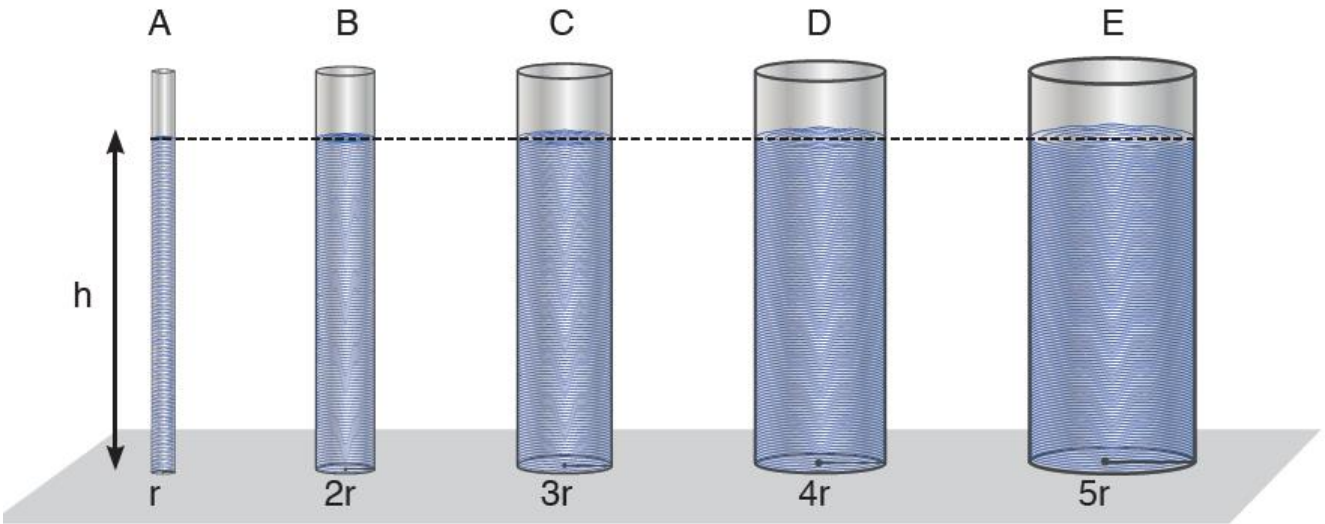
Yanda verilen kaptaki noktaların sıvı basıncılarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.



ÇÖZÜM ALANI

Uygulama 3

Sıvı basıncı kabın içindeki sıvının kütlesine ,kabın kesitine ve şekline bağlı değildir.

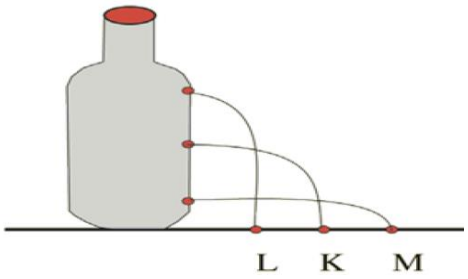


Özdeş sıvıların kabın tabanına yaptığı basınçlar arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir:

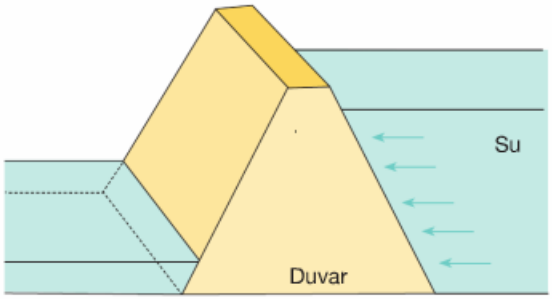
$$P_A = P_B = P_C = P_D = P_E$$

Uygulama 4

- Aynı kabın farklı noktalarından açılan deliklerden sıvıların fışkırma mesafeleri derinlikten kaynaklı sıvı basıncı ile doğru orantılıdır.
- Kabın tabanına indikçe basınç artar ve fışkırma mesafesi artar

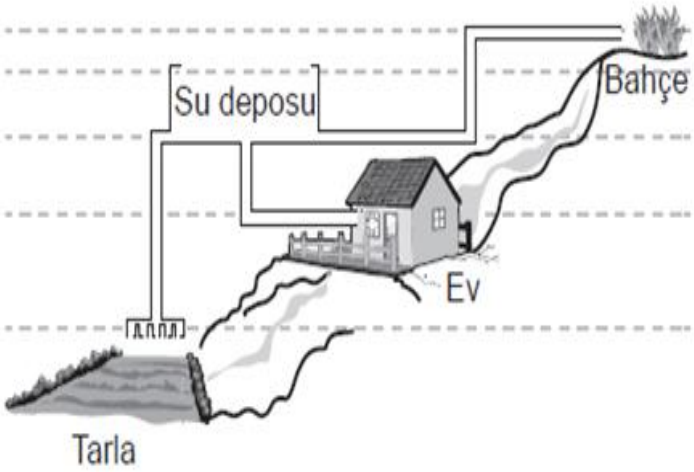


Uygulama 5



Barajlarda set yapılırken sıvı basıncı hesaplanır ve derinlere indikçe set kalınlaşır.

Uygulama 6



Bir çiftçi yağmur suyunu depolayarak tarlasında, evinde ve bahçesinde kullanmak üzere şekilde görüldüğü gibi bir düzenek tasarlıyor.

Çiftçi depoladığı yağmur suyunu başka bir malzeme ihtiyacı olmadan Ev ve tarlada kullanabilir . Ancak bahçeye su deposunun seviyesinin üstünde olduğu için kullanamaz.

Uygulama 7

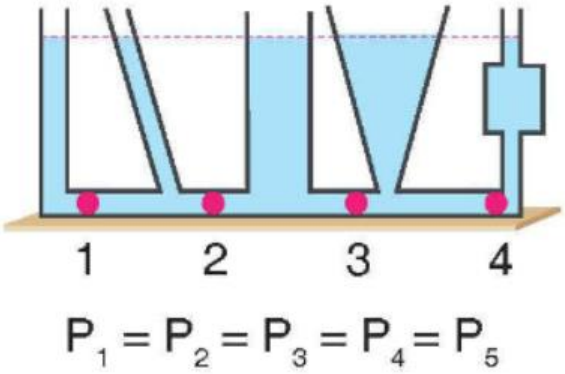
Fotoğrafta eskiden kullanılan ve günümüzde artık kullanılmayan ahşap bir su deposu görülmektedir.

Silindir şeklinde olan bu su depolarının ahşap parçalarının zamanla dağılmasını engellemek amacıyla etrafı demir çemberlerle sımsıkı sarılırdı.

Görselden de rahatlıkla görülebileceği gibi demir çemberler, üst kısmından alt kısmına doğru inildikçe daha sık aralıklarla kullanılmıştır.

Uygulama 8

Şekilleri aynı ya da farklı iki veya daha fazla kabın boru yardımıyla birleştirilmesi sonucunda elde edilen kap sistemine **bileşik kaplar** denir.

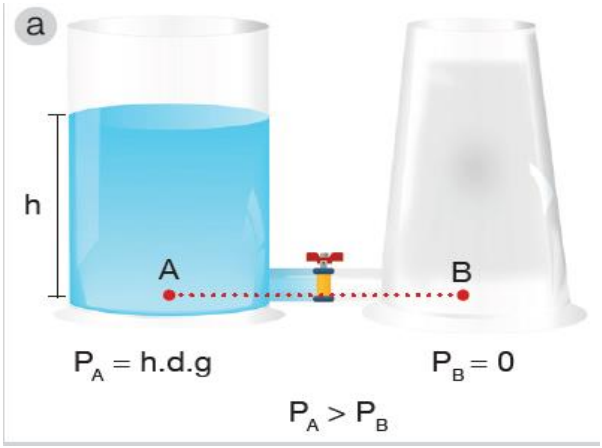


Bileşik kapların en basiti, laboratuvarlarda sıkça kullanılan U borusudur.

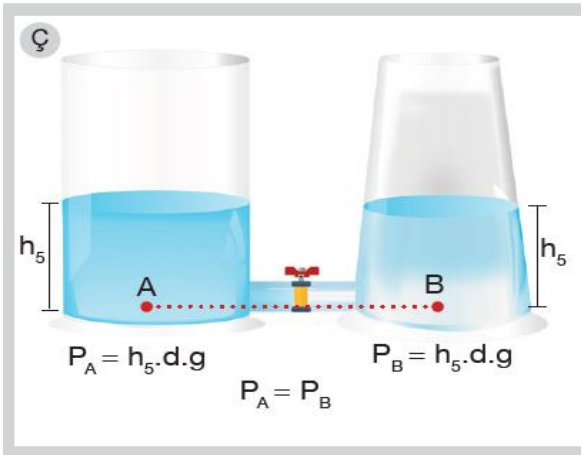
Kalınlıkları aynı olan iki borunun tabanlarının birleştirilmesi ile elde edilen bileşik kaba U borusu denir.

U borusunun bir ucuna sıvı doldurulduğunda tabandaki sıvı basıncı farkından dolayı boş kısma doğru sıvı akışı gerçekleşir. **Sıvılar daima basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğru hareket eder.**

Sıvı akışı U borusunun her iki ucunun tabanındaki basınçlar eşitleninceye kadar sürer. Basınçlar eşitlendiğinde her iki koldaki sıvının dengede ve aynı seviyede olduğu görülür.

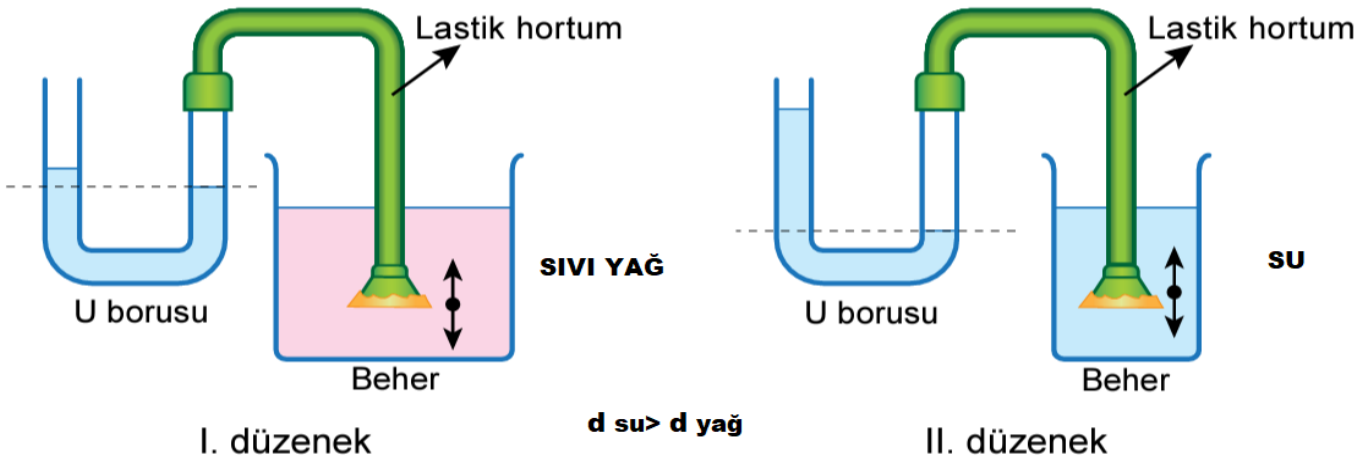


Vana açılır
İki boruda da sıvı seviyeleri eşitlenir.



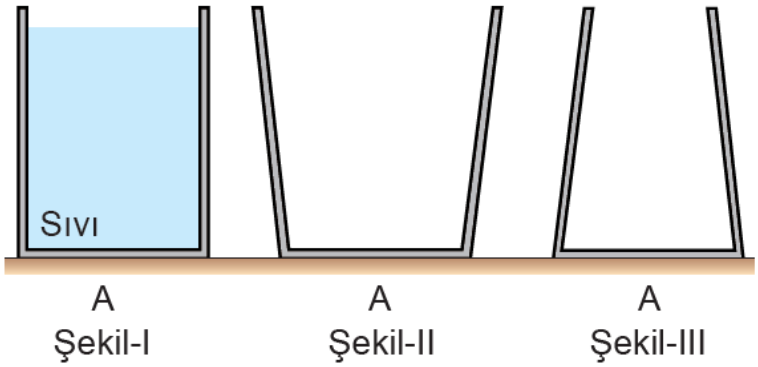
Uygulama 9

Verilen düzeneklerde ucuna lastik balon geçirilmiş plastik boru farklı sıvılarda aynı derinliğe daldırılmıştır. Yoğunluğu büyük olan sıvıda U borusundaki sıvı seviyesinin daha yüksek olmasının sebebi beherdeki sıvı basıncının daha büyük olmasından dolayıdır.



Uygulama 10

Şekil-I'deki sıvının kap tabanına yaptığı basınç P'dir. Sıvının tamamı Şekil-II'deki kaba döküldüğünde kap tabanındaki sıvı basıncı P_1, Şekil-III'teki kaba döküldüğünde kap tabanındaki sıvı basıncı P_2 oluyor.



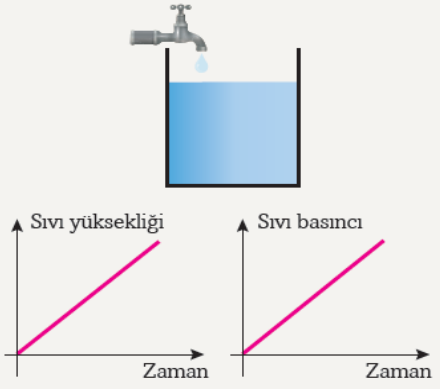
ÇÖZÜM ALANI :

Buna göre P, P_1 ve P_2 arasındaki ilişki nedir?

Uygulama 11

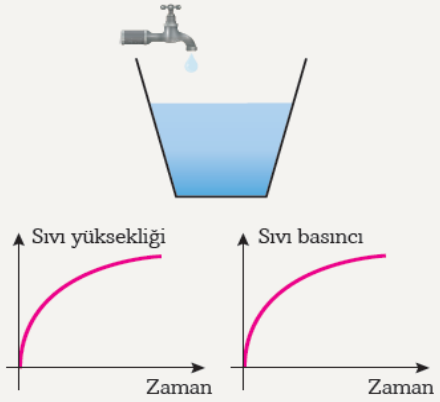
Sabit debili musluktan akan suyun farklı şekillerdeki kaplarda oluşturduğu basınca ait basınç -zaman grafikleri:

Silindirik kaba bir musluktan sabit debili su aktığında sıvı yüksekliği zamanla doğru orantılı olarak artar. Dolaysıyla kabın tabanında oluşan sıvı basıncının artışı da grafikteki gibi düzgün (zamanla doğru orantılı) olur.



Şekildeki yukarı doğru daralan kaba, bir musluktan sabit debili su aktığında kaptaki sıvı yüksekliği zamanla daha hızlı artar. Dolayısıyla kabın tabanına etki eden sıvı basıncının artışı da grafikteki gibi hızlı olur.

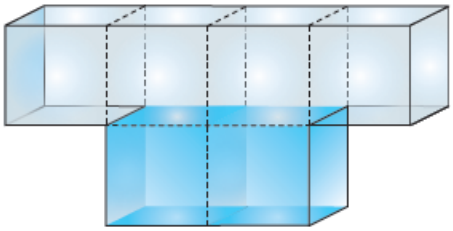
Yukarı doğru genişleyen kaba, bir musluktan sabit debili su aktığında kaptaki sıvı yükselmesi zamanla yavaşlar. Dolayısıyla kabın tabanına etki eden sıvı basıncının artışı da grafikteki gibi azalan biçimde artar.



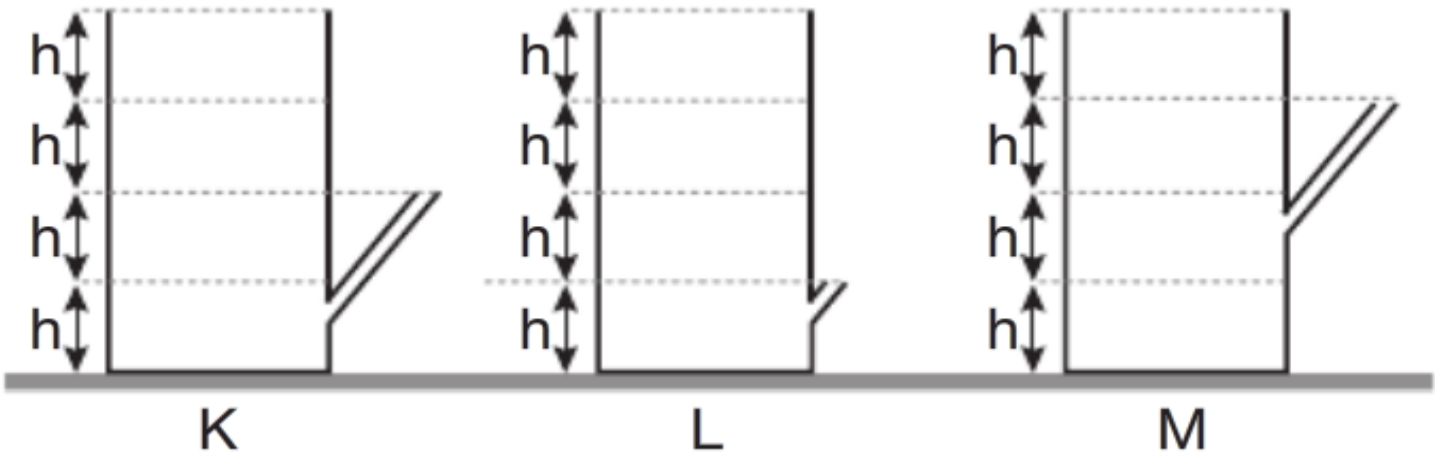
Uygulama 12

Eşit hacim bölmeli şekildeki kap içerisinde bulunan sıvının tabana yaptığı sıvı basıncı P_1 dir.

Kap ters çevrildiğinde tabandaki sıvı basıncı P_2 olduğuna göre $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?



Uygulama 13

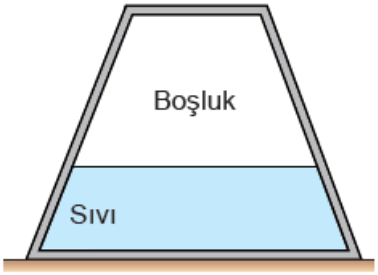


Yukarıda verilen sürahilere kaplardan taşıncaya kadar su ekleniyor . Son durumda kaplarda kalan sıvıların oluşturduğu sıvı basıncı sıralaması nasıl olur?

ÇÖZÜM ALANI :

İpucu

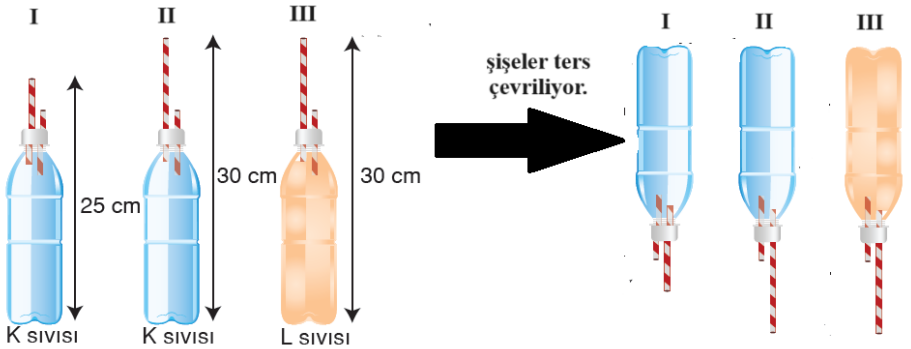
Uygulama 14



Yanda verilen kap ters çevrildiğinde sıvı basıncı ilk duruma göre nasıl değişir?

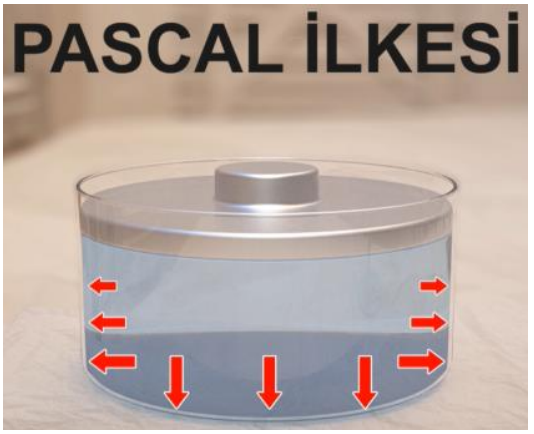
Uygulama 15

L sıvısının yoğunluğunun K sıvısından büyük olduğu bilindiği üzere şişeler ters çevrildiğinde hangi şişedeki sıvı daha hızlı boşalır?



?

SIVILARIN BASINCI İLETMESİ ve PASCAL PRENSİBİ



Sıvılar, ancak basınç gibi özel şartlar altında ihmal edilebilir ,düzeyde hacim değişimine uğrar ve bu yüzden genel olarak sıkıştırılamaz kabul edilir.

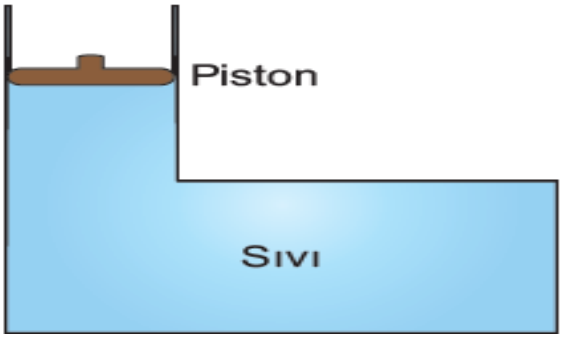
Sıvıların sıkıştırılamaz olması, kapalı bir kapta bulunan sıvının dışarıdan bir etkiyle oluşan basıncı, sıvının ve içinde bulunduğu kabın her noktasına aynı büyüklükte iletilmesini sağlar.

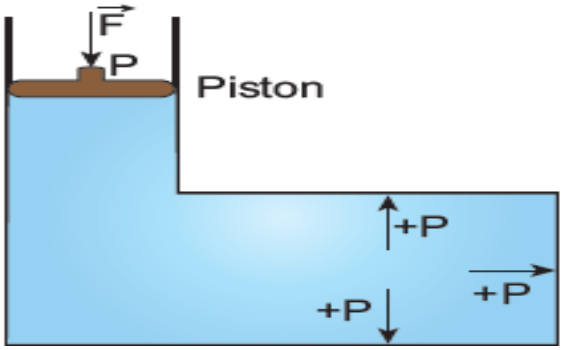
Sıvıların bu özelliği, ilk kez Fransız bilim insanı Blaise Pascal tarafından açıklanmıştır. "Pascal Prensibi "olarak bilinen bu açıklama, **"Kapalı bir kaptaki sıvının herhangi bir noktasında oluşturulan basınç, sıvının her yerine aynen iletilir."** şeklinde ifade edilir. Bu kabın her noktasındaki basıncın değil, basınç artışının aynı olacağı anlamına gelir.

Pascal Prensibi'nden bir diş macunu tüpünü sıktığınız zaman bile yararlanmış olursunuz. Mühendisler yerleşim birimlerine su sağlayan tesisleri, bütün evlere aynı basınçta su dağıtacak şekilde yaparken Pascal Prensibi'nden yararlanırlar.

Örnek: Tamamen sıvıyla dolu bir kapta sıvı F kuvvetiyle sıkıştırılmaya çalışıldığında pistonda P basıncı oluşur. Sıvı bu basıncı bütün değme yüzeylerine aynı P büyüklüğünde aktarır.

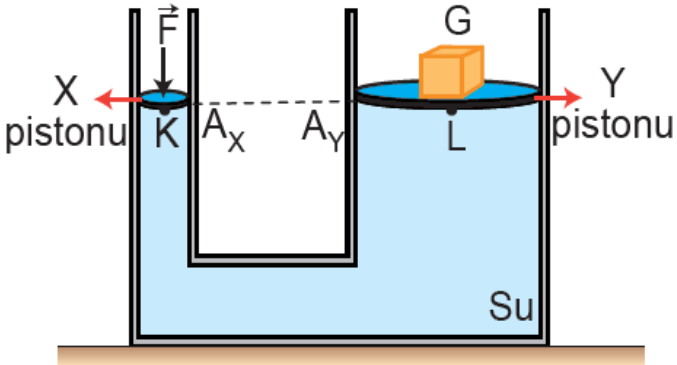
- **Her noktada basınç artışı P olur.**





Pascal Prensibi'nin bulunmasından sonra bileşik kaplarda yapılan küçük değişikliklerle **CENDERELER** icat edilmiştir. Cenderenin bir ucundan uygulanan kuvvet sayesinde oluşan basınç, Pascal Prensibi gereği sıvı tarafından cenderenin her noktasına değiştirilmeden iletilir. Denge sağlandığında sıvının aynı derinlikteki her noktasına etki eden basınç eşit olacağından küçük bir kuvvet ile daha büyük ağırlık kaldırılabilir.

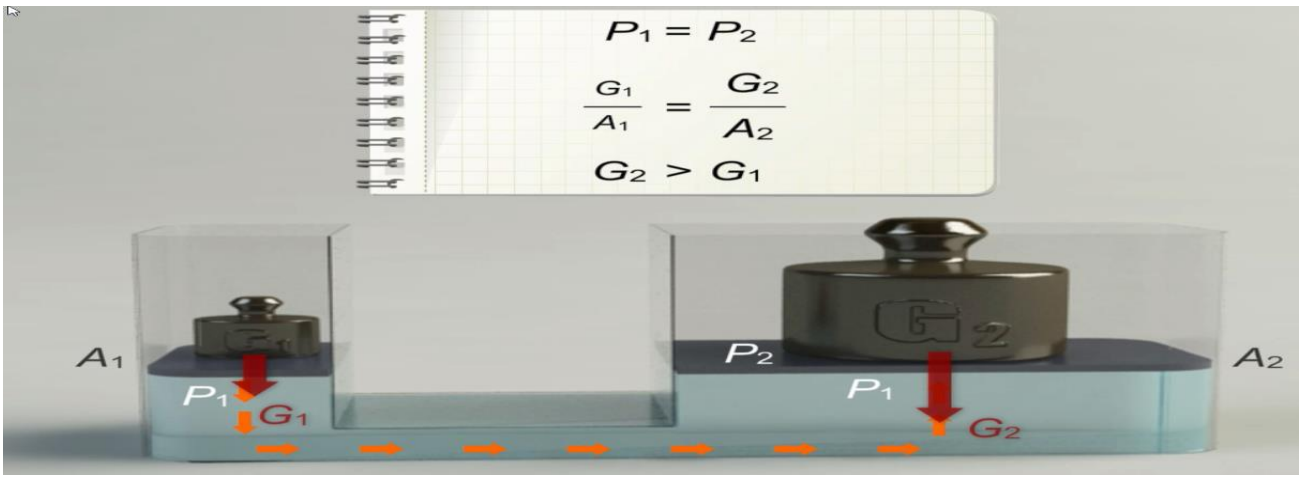
Su cenderesinde sağ ve sol koldaki pistonların yüzey alanları arasındaki fark ne kadar büyük olursa küçük pistona uygulanan kuvvetin etkisi o oranda artmış olur. Küçük pistona uygulanan bir giriş kuvvetinin oluşturduğu basınç, sistemdeki sıvı tarafından diğer pistona aktarılır.



Su cenderesi

Akışkanın büyük piston üzerine uyguladığı kuvvet, akışkandaki basınç ile pistonun alanının çarpımı kadardır. Bu yüzden büyük piston üzerinde oluşan çıkış kuvveti, giriş kuvvetinden daha büyüktür.

EK BİLGİ

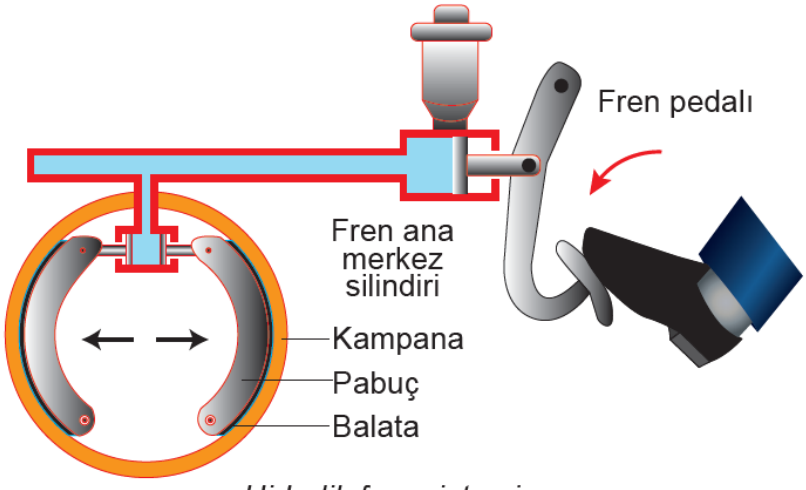


Araç bakım istasyonlarında kullanılan araç kaldırma sistemleri ve araçlarda kullanılan hidrolik fren sistemlerinin çalışma prensipleri su cendereleri ile aynıdır. Fren pedalına uygulanan kuvvetin oluşturduğu basınç, sistemdeki sıvı tarafından balatalara iletilir. Bunun sonucunda frenleme gerçekleşir. Hidrolik sistemle çalışan damperlerin çalışma prensibi Pascal Prensibi'ne dayanır. Bunların yanında berber koltuğu ,itfaiye merdiveni gibi sistemlerde pascal prensibine örnektir.

Damperli kamyon

Araç kaldırma sistemi

Berber koltuğu



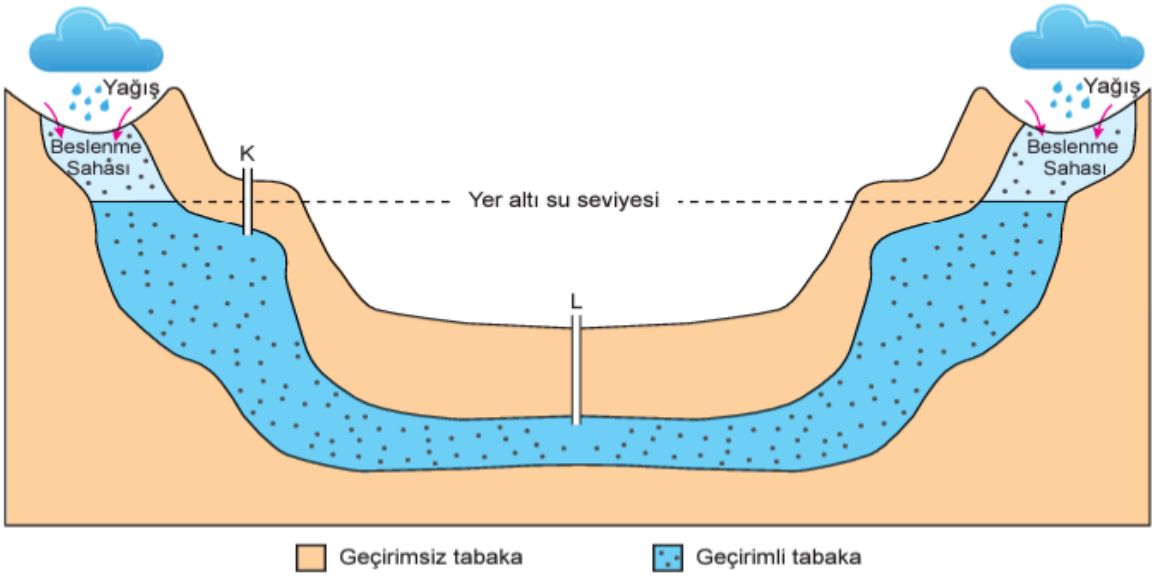
Hidrolik fren sistemi

LGS VE ÖRNEK SORULAR

1

Geçirimsiz iki tabaka arasında bulunan yer altı sularının açılan sondaj kuyuları ile yeryüzüne çıkması sonucu artezyen kaynağı oluşur.

Mühendis Mehmet Bey yaptığı çalışmalar sonucunda su çıkarabileceği iki nokta belirlemiş ve belirlediği bu noktalara sondaj kuyularını şekildeki gibi açarak artezyen oluşturmayı düşünmüştür.

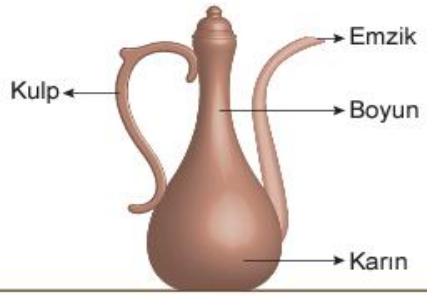


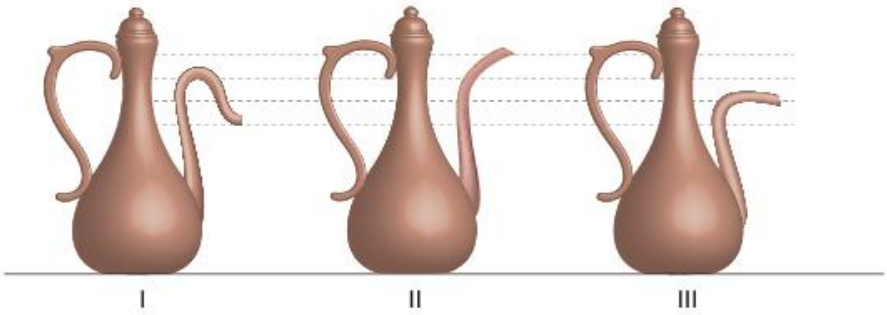
Sondaj kuyuları açıldığında gerçekleşecek olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) K noktasında su kendiliğinden çıkar. Çünkü K'deki kuyunun derinliği daha azdır.
B) L noktasından suyun çıkabilmesi için pompaya ihtiyaç vardır. Çünkü L'deki kuyunun derinliği daha fazladır.
C) L noktasında su kendiliğinden çıkar. Çünkü L noktasının altındaki geçirimsiz tabaka daha kalındır.
D) K noktasından suyun çıkabilmesi için pompaya ihtiyaç vardır. Çünkü K noktası, yeraltı su seviyesinin üzerindedir.

2

Su ve benzeri sıvıları koymaya yarayan emzikli kulplu kaplara ibrik denir. İbrikler düz tabanlı, dipten başlayarak genişleyen yuvarlak gövdeli, dar ve uzun boyunlu kaplardır.



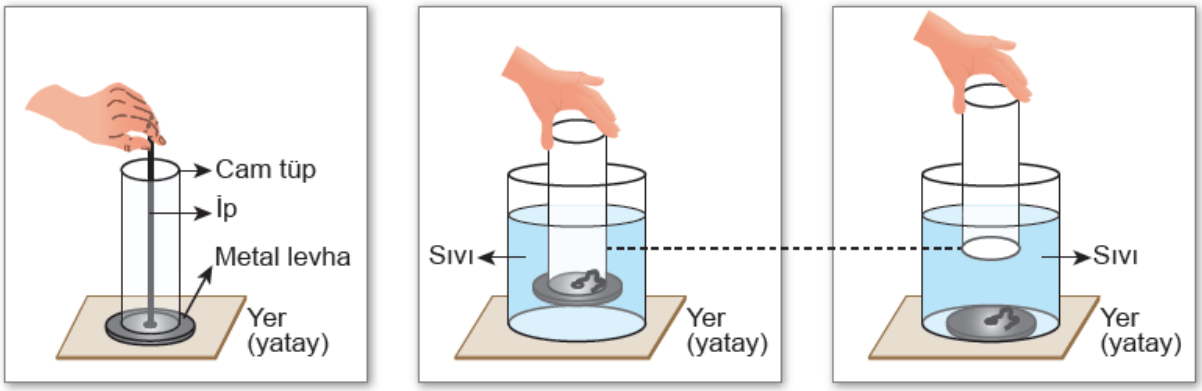


Yukarıda verilen üç farklı ibrik, emziklerinden taşıncaya kadar yavaşça su ile dolduruluyor.

Buna göre ibriklerin tabanlarında oluşan sıvı basınçlarının sıralaması aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I < II < III B) II < I < III C) I < III < II D) III < I < II

3 Sıvı basıncını etkileyen değişkenlerle ilgili bir deneyde hafif bir metalden yapılmış dairesel levhanın ortasına bir ip takılır. Bu ip, iki ucu açık cam tüpten geçirildikten sonra bir ucundan Şekil I'deki gibi tutulur. Bu cam tüp, içinde aynı yükseklikte özdeş sıvı bulunan birbiri ile özdeş kaplardan birine belirli derinlikte batırılıp ipin ucu bırakıldığında metal levhanın, cam tüpün altında Şekil II'deki gibi düşmeden kaldığı gözlenir. Sonra diğer kaba Şekil III'te görüldüğü gibi daha az batırılıp ipin ucu bırakıldığında metal levhanın, kabın tabanına doğru düştüğü gözlenir.

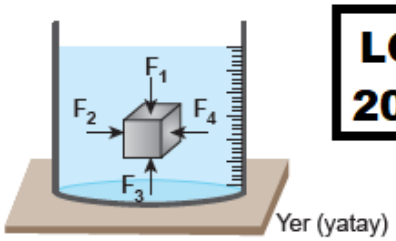


Şekil I Şekil II Şekil III

Buna göre Şekil II'de düşmeden kalan metal levhanın, Şekil III'te cam tüpten ayrılıp kabın tabanına doğru düşmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir? **LGS 2022**

A) Cam tüpün, sıvının temas ettiği yüzeylerinde oluşan sıvı basıncının artması
B) Cam tüpte oluşan sıvı basıncının, sıvının aynı derinlikteki tüm noktalarında eşit olması
C) Metal levhanın cam tüpün dışında kalan üst yüzeyi ile sıvı arasında oluşan basıncın artması
D) Metal levhanın alt yüzeyi ile sıvı arasında oluşan basıncın azalması

4 Sıvıyla dolu dereceli bir silindirin içine esnemeyen, içi hava ile dolu demir bir küp konulmuştur. Bu küp, şekilde gösterildiği konumda dengede durmaktadır. Bu küpün tüm yüzeylerine sıvı tarafından çok fazla sayıda kuvvet uygulanır. Bu küpün her bir yüzeyine sıvı tarafından uygulanan kuvvetlerin toplamı F_1, F_2, F_3 ve F_4 olarak isimlendirilip ölçeklendirilmemiş oklarla şekildeki gibi gösterilmiştir.

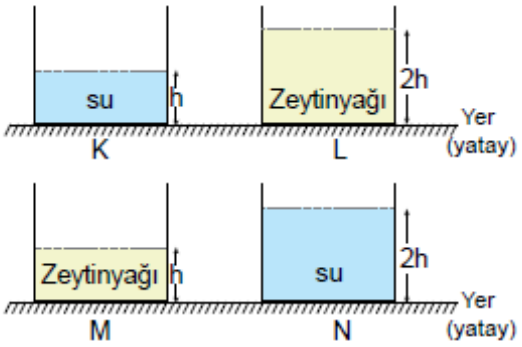


LGS 2021

Sadece bu bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi bilinirse sıvı ve bu küpün yüzeyleri arasında oluşan basıncı etkileyen değişkenlerden birinin, sıvının derinliği olduğu tahmin edilir?

A) Küpün yüzey alanının büyüklüğü
B) Kabın içindeki sıvının hacmi
C) Demir küpün yoğunluğu
D) Küpün yüzeylerine uygulanan kuvvetlerin büyüklükleri

5 Şekildeki K, L, M ve N kaplarında farklı yükseklikte su ve zeytinyağı bulunmaktadır.



Bir öğrenci bu sıvılarla sıvı basıncının sıvının cinsine bağlılığını test etmek istiyor.

Buna göre bu öğrenci aşağıdakilerin hangisinde verilen kapları kullanmalıdır?

A) K ve L B) K ve M
C) M ve N D) K ve N

2021 BURSLULUK

1-D 2-D 3-D 4-D 5-B