SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvı içerisine kısmen veya tamamen batan cisimler sıvı tarafından yukarı doğru itilirler. Bu itme kuvveti, sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetidir.
Sıvıya batırılan bir tahta parçası yukarı çıkmak ister. Tahta parçasının tamamını batacak şekilde sıvı içinde tutabilmek için üstten bir kuvvet uygulamak gerekir.

Cismi yukarı çıkmaya zorlayan kaldırma kuvveti, cisim tarafından yeri değiştirilen sıvının ağırlığına eşittir. Yeri değişen sıvının hacmi, cismin batan kısmının hacmine eşit olduğundan, kaldırma kuvveti.

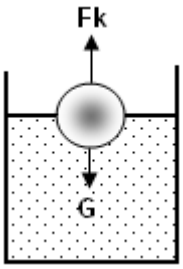
$$F_{kal} = V_b \cdot \rho_{sıvı} = V_b.d_s.g$$

$$G = V_c.\rho_{sıv} = V_c.d_c.g$$

$$F_k = G$$

$$V_b.d_s.g = V_c.d_c.g$$

$$V_b.d_s = V_c.d_c$$



bağıntısı ile hesaplanır. Burada $\rho_{sıvı} = d \cdot g$ 'dir. Yani sıvının özağırlığı, sıvının özkütlesi ile çekim ivmesinin çarpımına eşittir.

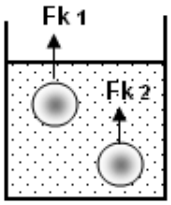
Sıvı içindeki serbest cisimlere ağırlık kuvveti ile kaldırma kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet düşey doğrultuda ve zıt yönlü kuvvetlerdir. Cisimlerin sıvı içinde batmaları veya yüzmeleri yani sıvıdaki durumları bu iki kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır.

Özellikler:

a) Kaldırma kuvveti, sıvının özkütlesine, cismin batan hacmine ve yerçekim ivmesine bağlıdır.

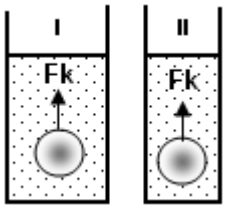
b) Kaldırma kuvveti cismin sıvı içindeki derinliğine bağlı değildir.

$$Fk_1 = Fk_2$$



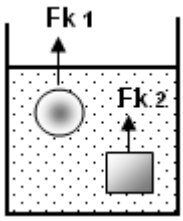
c) Kaldırma kuvveti sıvının miktarına bağlı değildir.

$$Fk_1 = Fk_2$$



d) Kaldırma kuvveti cismin şekline bağlı değildir.

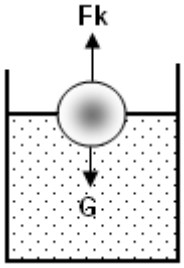
$$Fk_1 = Fk_2$$



Yüzen Cisimler:
Sıvıya bırakılan bir cismin hacminin bir kısmı sıvı dışında kalacak şekilde dengede kalıyorsa bu cisme yüzen cisim denir. Cismin yüzebilmesi için özkütlesi sıvının özkütlesinden küçük ($d_{cisim} < d_{sıvı}$) olmalıdır.

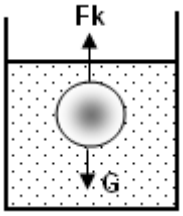
$$d_c < d_s$$
$$G = F_k$$

$$V_b.d_s = V_c.d_c$$



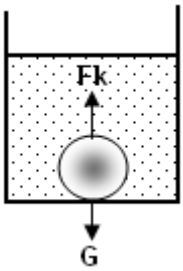
Askıda Kalan Cisimler
Şekildeki gibi hacminin tamamı sıvı içinde olacak biçimde bir yere temas etmeden dengede kalan cisimlere askıda kalan cisimler denir. Cismin askıda kalabilmesi için özkütlesi, sıvının özkütlesine eşit olmalıdır. Bu durumda cisim kabın tabanına bırakılsa bile cismin tabanla irtibatı kesilir. Yani askıda kalan cisim herhangi bir yere temas etmez. Askıda kalan cisim dengede olduğu için cisme uygulanan kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Cisim sıvı içinde nerde bırakılırsa orada kalır.

$$d_c = d_s$$
$$G = F_k$$



Batan Cisimler
Özkütlesi sıvının özkütlesinden büyük olan ($d_C > d_S$) cisimler sıvıya bırakıldığında bir engelle karşılaşıncaya kadar yoluna devam ederler. Bu tür cisimlere batan cisimler denir. Batan cisimlerin ağırlık kuvveti cisme etki eden kaldırma kuvvetinden daha büyüktür.

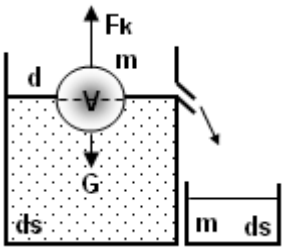
$$d_c > d_s$$
$$G > F_k$$



www.dogrutercihler.com

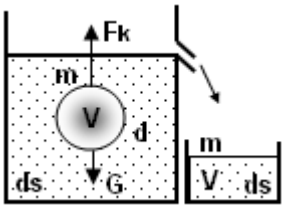
TAŞIRMA KAPLARI

I. Sıvının özkütlesinden küçük olan bir cisim taşırma kabına bırakılırsa yüzer.



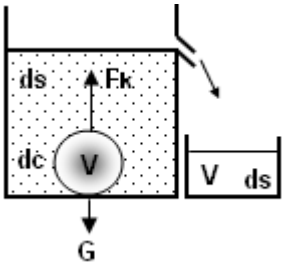
Yüzen cisimler ağırlığı kadar ağırlıkta sıvı taşırır.
Kaldırma kuvveti ağırlığa eşittir.
Taşırma kabında bir ağırlaşma olmaz.

II. Sıvının özkütlesine eşit olan bir cisim taşırma kabına bırakılırsa askıda kalır.



Askıda kalan cisimler, ağırlığı kadar ağırlıkta ve hacmi kadar hacimde sıvı taşırır.
Sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuveti cismin ağırlığına eşittir.
Taşırma kabında bir ağırlaşma olmaz.

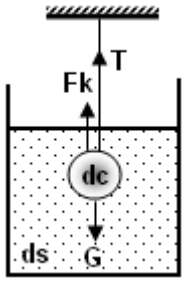
III. Sıvının özkütlesinden büyük olan bir cisim taşırma kabına bırakılırsa batar.



Batan cisimler hacmi kadar hacimde sıvı taşırır.
Cismin ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyüktür.
Taşırma kabında bir ağırlaşma olur.

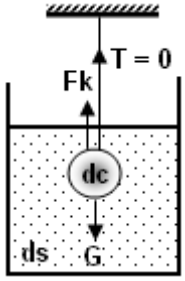
Özel Durumlar :

1. Sıvı içine daldırılan bir cisim, havadaki ağırlığına göre, görünen ağırlığı kaldırma kuvveti kadar hafifler. Şekilde sıvı içindeki cismin görünen ağırlığı



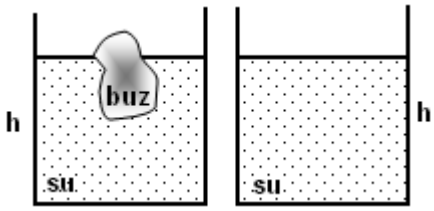
$T = G - F_K$ dir.

2. Sıvı içinde dengede olan bir cismin özkütlesi sıvının özkütlesine eşit veya küçükse ipteki gerilme sıfır olur.

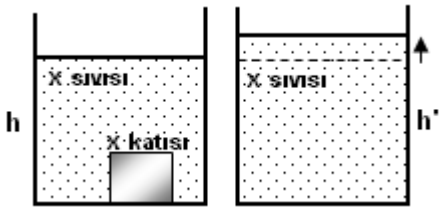


$d_c = d_s$

3. Katı bir cisim kendi sıvısında yüzüyorsa, cisim eridiğinde sıvı seviyesi değişmez. Örneğin $\frac{9}{10}$ ' u su içinde olan buz eridiğinde, kaptaki su düzeyi değişmez.

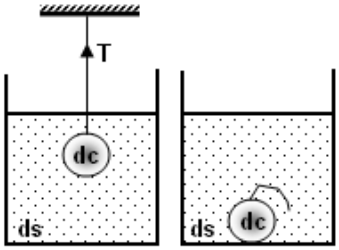


4. Katı bir cisim kendi sıvısı içinde batmış ise katı eridiğinde sıvı seviyesi artar.

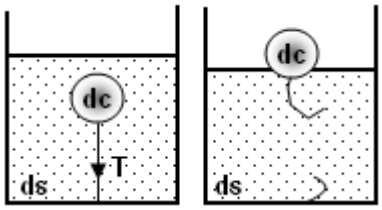


www.dogrutercihler.com

5. Özkütlesi sıvının özkütlesinden büyük olan bir cisim, ipe baplanıp taşma olmayacak şekilde sıvıya bırakıldığında, kabın ağırlığı kaldırma kuvveti ile doğru orantılı olarak artar. Cisim sıvıda tamamen serbest bırakıldığında kabın ağırlığı cismin ağırlığı kadar artar.

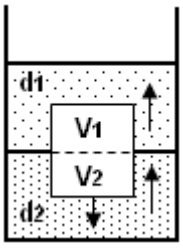


6. Özkütlesi sıvının özkütlesinden küçük olan bir cisim, kabın tabanına bağlı durumda iken ip kesildiğinde, kabın ağırlığı değişmez. Su seviyesi azalır.



7. Bir cisim birbirine karışmayan iki sıvıda dengede kalıyorsa her bir sıvının cisme uyguladığı toplam kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olur.

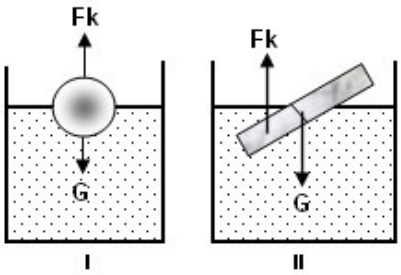
$$Fk = G_c$$
$$Fk_1 + Fk_2 = G_c$$
$$V_1.d_1.g + V_2.d_2.g = V_c.d_c.g$$
$$V_1.d_1 + V_2.d_2 = V_c.d_d$$



8. Cisimlerinin ağırlık merkezi, türdeş cismin geometrik merkezindedir.

Kaldırma kuvveti ise cisimlerin batan hacimlerinin geometrik merkezidir.

Sıvı içerisindeki bir cismin dengede olması için ağırlık merkezi vektörü ile kaldırma kuvveti vektörünün aynı düşey doğrultuda olması gerekir.



Şekil I dengededir. Şekil II dengede değildir.

Havanın kaldırma kuvveti :

Gazlarda, sıvılar gibi cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Bu kaldırma kuvvetinin değeri sıvılarda olduğu gibi cisim tarafından yeri değiştirilen havanın ağırlığına eşittir. Havanın kaldırma kuvveti,

$$F_K = V_C \cdot d_{hava} \cdot g$$

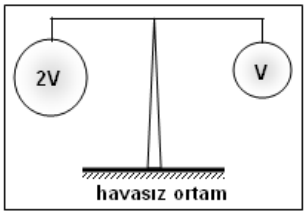
bağıntısından hesaplanır.

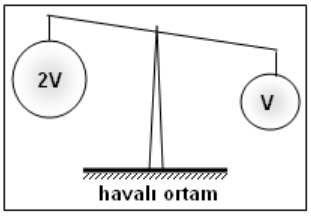
Bu bağıntıya göre, hacmi büyük olan cisimlere hava tarafından uygulanan kaldırma kuvveti de büyük olur.

- Bir cismin ağırlığı, havanın kaldırma kuvvetinden büyük ise, cisim yere doğru düşer.
  $G_C > F_K$
- Bir cismin ağırlığı, havanın kaldırma kuvvetine eşit ise, cisim havada askıda kalır.
  $G_C = F_K$
- Bir cismin ağırlığı havanın kaldırma kuvvetinden küçük ise, cisim yükselir.
  $G_C < F_K$

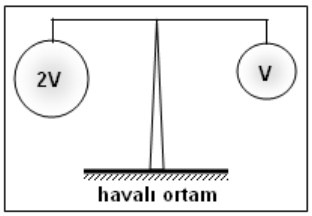
Özellikler:

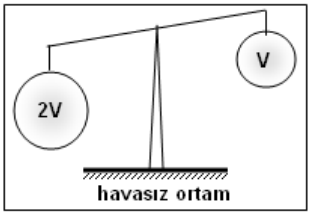
1. Havasız bir ortamda şekildeki gibi dengede olan cisimler, havasız bir ortama getirildiğinde denge saat yönünün tersi yönde bozulur.





2. Havalı bir ortamda dengede olan bir cisim, havasız bir ortama getirilirse, hacmi büyük olan cisim altından daha büyük bir kuvvet kalkacağı için denge saat yönünde bozulur.





www.dogrutercihler.com