



KALDIRMA KUVVETİ ve YOĞUNLUK İLİŞKİSİ





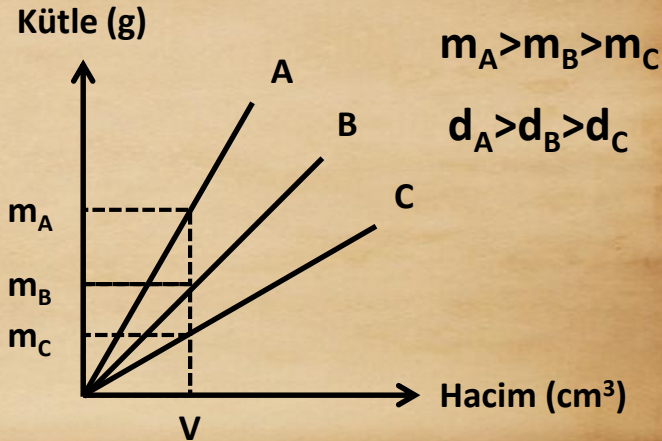
CİSİMLERİN YOĞUNLUKLARI

Şekildeki sıvıların ve içerisine atılan nesnelerin farklı konumlarda bulunmasının nedeni yoğunluklarının farklılık göstermesidir. Yoğunluk; birim hacimdeki kütle miktarıdır. "d" ile ifade edilir.

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \quad d = \frac{m}{V}$$

Yoğunluk birimleri;

m	V	d=m/V
g	cm ³	g/cm ³
kg	m ³	kg/m ³



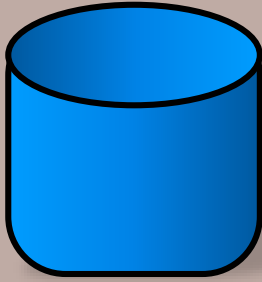


Örnek:

100 cm³ hacminde iki farklı kaba su ve zeytinyağı konuluyor.

Tartım yapıldığında suyun kütlesinin 100 g, zeytinyağının ise 90 g olduğu görülmüştür.

Buna göre su ve zeytinyağının yoğunluklarını hesaplayarak karşılaştırınız.



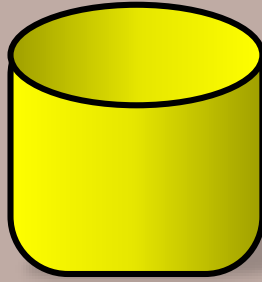
Su

$$V=100\text{cm}^3$$

$$d_{\text{su}} = \frac{m_{\text{su}}}{V}$$

$$d_{\text{su}} = \frac{100}{100}$$

$$d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$$



Zeytinyağı

$$V=100\text{cm}^3$$

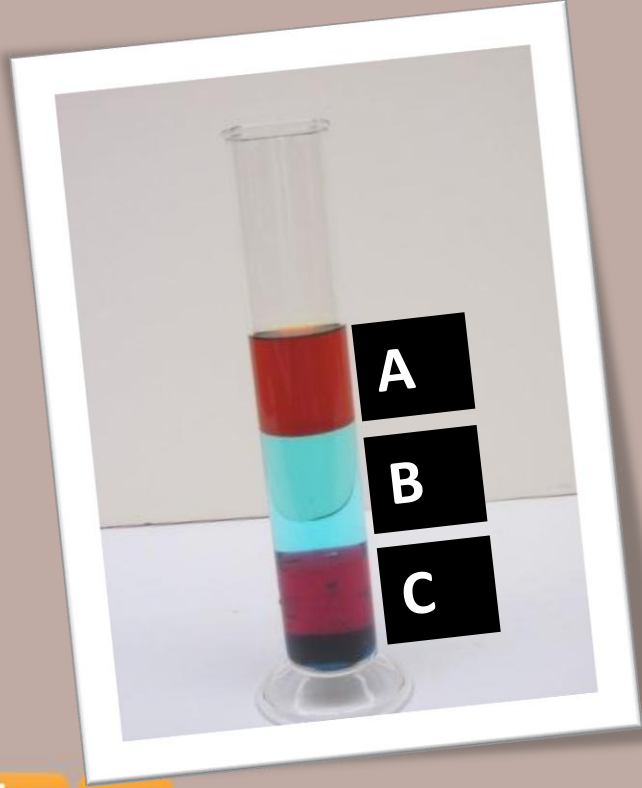
$$d_{\text{z.yağ}} = \frac{m_{\text{z.yağ}}}{V}$$

$$d_{\text{z.yağ}} = \frac{90}{100}$$

$$d_{\text{z.yağ}} = 0,9 \text{ g/cm}^3$$



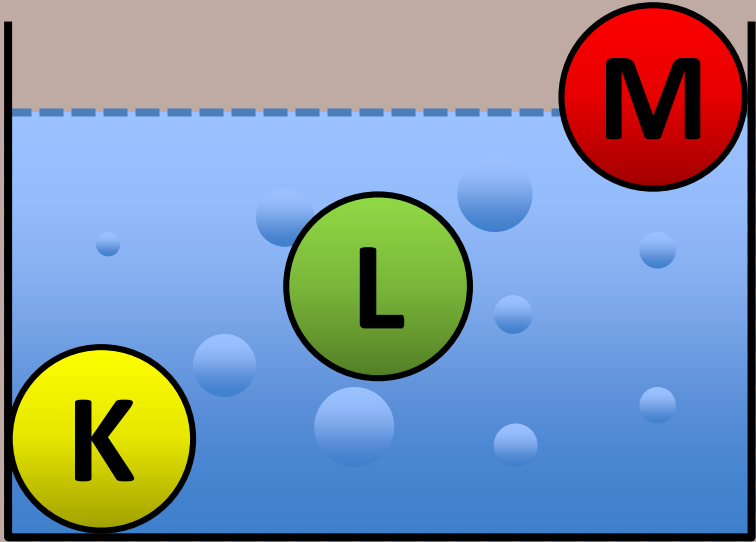
Yoğunlukları birbirinden farklı, birbiri içerisinde çözünmeyen sıvılar bir kaba konulduğunda yoğunluğu en büyük olan en altta, en küçük olan ise en üstte olacak şekilde sıralanırlar.



$$d_C > d_B > d_A$$



Suya atılan hacimleri aynı olan farklı tür cisimler, suda farklı konumlarda bulunurlar. Su ile cisim arasındaki **yoğunluk farkı** cisimlerin konumlarını belirler.



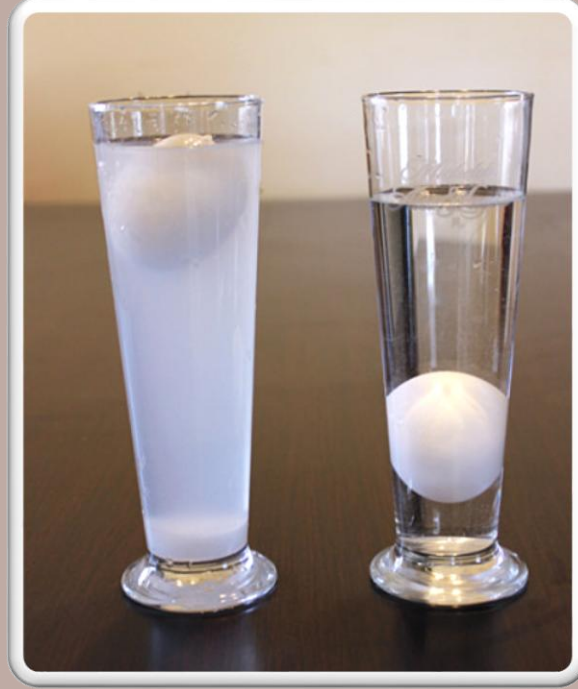
$$d_K > d_{su}$$

$$d_L = d_{su}$$

$$d_M < d_{su}$$



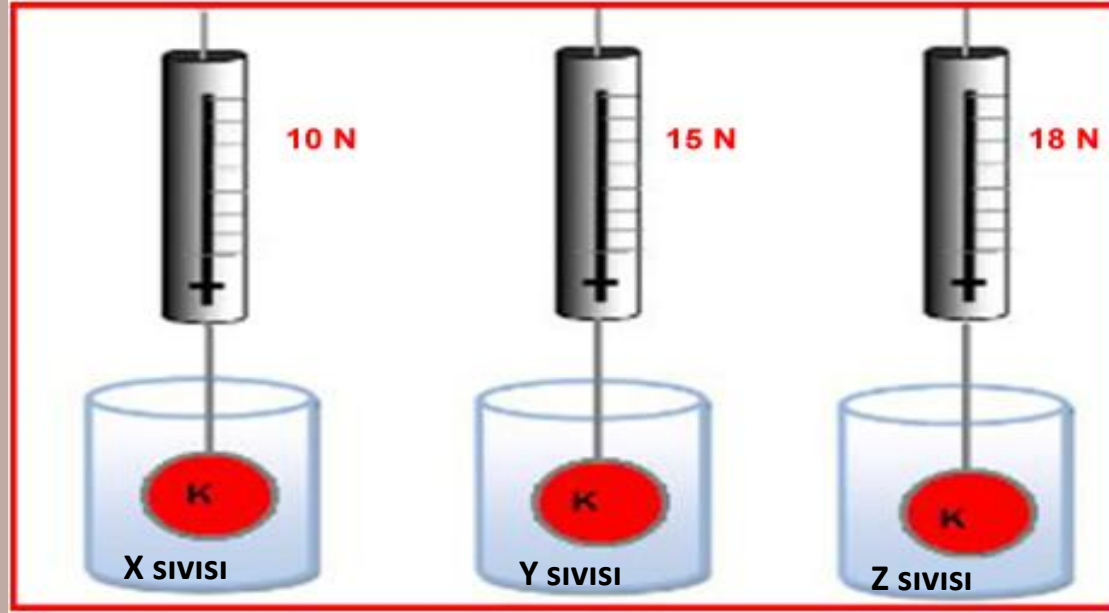
Tuzlu suyun yoğunluğu saf sudan fazladır.
Saf suya ve tuzlu suya atılan yumurta gözlendiğinde, tuzlu suyun yoğunluğu, dolayısıyla kaldırma kuvveti daha fazla olduğundan yumurtanın tuzlu suda yüzdüğü, saf suda ise battığı görülür.





Örnek:

Yanda farklı üç sıvıya daldırılan K maddesinin ölçülen ağırlık değerleri verilmektedir. K maddesinin havadaki ağırlığı 20 N olduğuna göre her üç durumda da K maddesine etki eden kaldırma kuvvetlerini hesaplayarak X,Y,Z sıvılarının yoğunluklarını karşılaştırınız.



$$F_{kx} = G_{\text{havada}} - G_{\text{Xsivisinde}}$$

$$F_{kx} = 20 - 10$$

$$F_{kx} = 10 \text{ N}$$

$$F_{ky} = G_{\text{havada}} - G_{\text{Ysivisinde}}$$

$$F_{ky} = 20 - 15$$

$$F_{ky} = 5 \text{ N}$$

$$F_{kz} = G_{\text{havada}} - G_{\text{Zsivisinde}}$$

$$F_{kz} = 20 - 18$$

$$F_{kz} = 2 \text{ N}$$

$$F_{kx} > F_{ky} > F_{kz}$$

Sıvının yoğunluğu arttıkça kaldırma kuvveti artar.

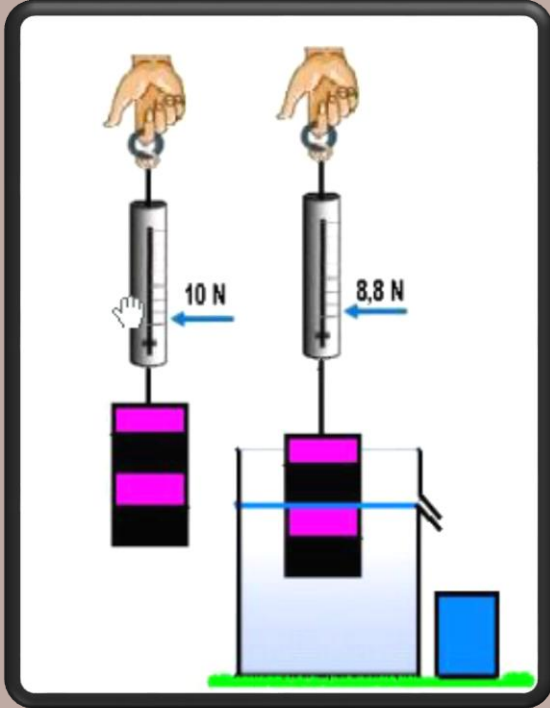
$$d_x > d_y > d_z$$



Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırdığımızda sıvının yoğunluğu arttıkça kaldırma kuvvetinin değerinin de arttığı görülür.



Bir cismi şekildeki gibi su içerisine bıraktığımızda kaptan taşan suyun hacmi cismin batan hacmini verir.



Batan cismin hacmi=2V
Taşan sıvının hacmi = 2V
Taşan sıvının ağırlığı = 0,2 N

$$F_k = G_{\text{havada}} - G_{\text{suda}}$$

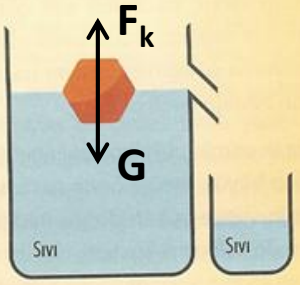
$$F_k = 10 - 8,8$$

$$F_k = 0,2 \text{ N}$$

$$F_k = G_{\text{taşan sıvı}}$$



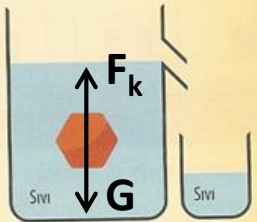
Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin yer değiştirdiği (taşıdığı) sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yerçekimi kuvvetine zıt yödedir.



Yüzen Cisimler

$$d_{\text{cisim}} < d_{\text{sıvı}}$$

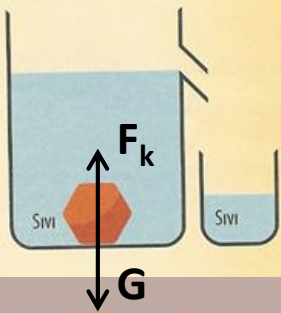
$$F_k = G_{\text{cisim}} = G_{\text{taşan sıvı}}$$



Askıda Kalan Cisimler

$$d_{\text{cisim}} = d_{\text{sıvı}}$$

$$F_k = G_{\text{cisim}} = G_{\text{taşan sıvı}}$$



Batan Cisimler

$$d_{\text{cisim}} > d_{\text{sıvı}}$$

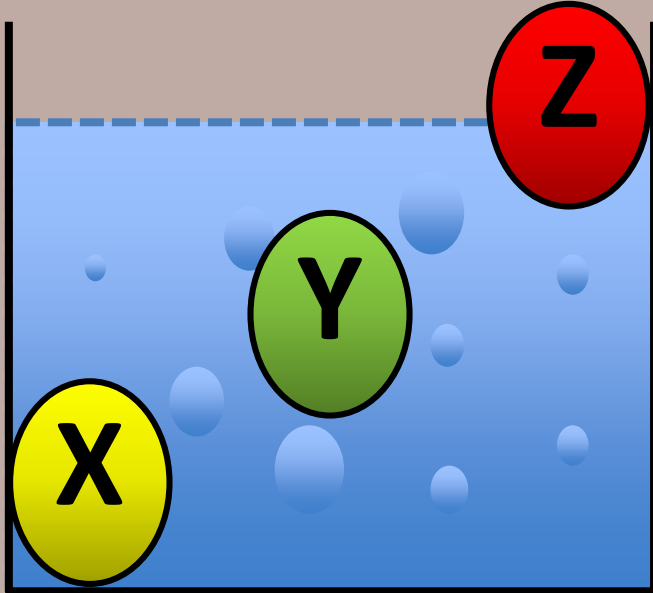
$$F_k = G_{\text{taşan sıvı}} < G_{\text{cisim}}$$

- Yüzen ve askıda kalan cisimlerin ağırlıkları cisme uygulanan Kaldırma kuvvetine (F_k) eşittir.
- Kaplar taşma seviyesine kadar dolu iken kaldırma kuvveti taşan sıvının ağırlığına eşit olur.
- Yüzen ve askıda kalan cisimlerde taşan sıvı olduğu sürece kapta ağırlaşma olmaz.

- Batan cisimlerde kaldırma kuvveti cismin ağırlığından küçüktür.
- Kaldırma kuvveti ile taşan sıvının ağırlığı eşit ve cismin ağırlığından küçük olduğu için kapta ağırlık ve kaldırma kuvveti arasındaki fark kadar bir ağırlaşma olur.



Eşit hacimli X,Y,Z cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengede olduğuna göre;



a) Cisimlerin yoğunluklarını karşılaştırınız.

Batan cisimlerde; $d_X > d_{SIVI}$

Askıda kalan cisimlerde ; $d_Y = d_{SIVI}$

Yüzen cisimlerde ; $d_Z < d_{SIVI}$

$$d_X > d_Y > d_Z$$

b) Cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetlerini karşılaştırınız.

Cismin batan hacmi arttıkça kaldırma kuvveti artar.

$$V_{batanX} = V_{batanY} > V_{batanZ}$$

$$F_{kX} = F_{kY} > F_{kZ}$$

c) Cisimlerin ağırlıklarını karşılaştırınız.

Eşit hacimde olan cisimlerin yoğunlukları ile ağırlıkları doğru orantılıdır.

$$d_X > d_Y > d_Z$$

$$G_X > G_Y > G_Z$$