

8. SINIFLAR

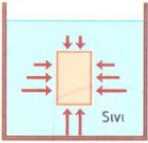
KALDIRMA KUVVETİ — ÖZET

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ (F_K)

Sıvıların içindeki cisimlere uyguladıkları kuvvettir.

Kaldırma kuvveti yukarı yönlüdür.

Kaldırma kuvveti cismin ağırlığına zıt yöndedir. Bu nedenle cisme aşağı yönde etki eden kuvvetin (ağırlığın) etkisini azaltır.



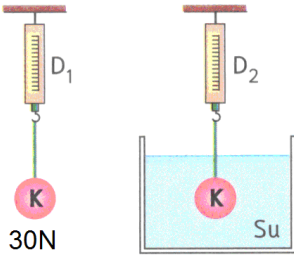
Sıvının cisme uyguladığı itme kuvvetleri



İtme kuvvetlerinin bileşkesi olan kaldırma kuvveti yukarı yönlü olur

Kaldırma kuvveti nedeniyle cismin sıvı içindeki ağırlığı (görünür ağırlığı) daha azdır.

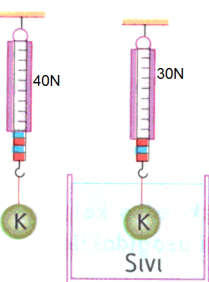
Örnek



Yukarıdaki örnekte K cisminin sıvı içindeki ağırlığı mutlaka 30N'dan daha küçüktür.

Cismin havadaki ağırlığı ile sıvıdaki ağırlığı arasındaki fark kaldırma kuvvetine eşittir.

Örnek



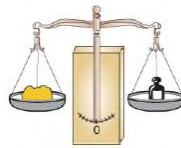
Örnekte K cismine etki eden kaldırma kuvveti $40-30=10N$ olur.

YOĞUNLUK (ÖZKÜTLE) (d)

Maddelerin birim hacimlerinin kütle-sidir.

Maddelerin yoğunluğu hesaplanırken kütle değeri hacim değerine bölünür.

Kütle, değişmeyen madde miktarı olup eşit kollu terazi ile ölçülür. Hacim ise maddelerin kapladıkları yer olup dereceli silindir, taşıma kabı ya da matematiksel hesaplamalar ile ölçülür.



Eşit kollu terazi



Dereceli kap

Yoğunluğun birimi g/cm^3 ya da kg/m^3 tür.

Yoğunluk maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Kütle ya da hacimden birisinin sabit tutulmadığı durumda kütle ya da hacmin değişimi yoğunluğu değiştirmez.

Örnek

Cisim	Kütle (g)	Hacim (cm^3)	Yoğunluk (g/cm^3)
X	30	15	2
Y	6	3	2
Z	45	9	5

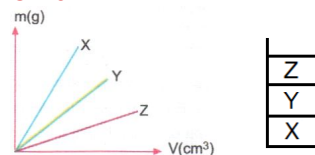
X cismin yoğunluğu $30/15 = 2 g/cm^3$

Y cismin yoğunluğu $6/3 = 2 g/cm^3$

Z cismin yoğunluğu $45/9 = 5 g/cm^3$

Yoğunluğu farklı olan ve birbirine homojen olarak karışmayan sıvılar bir kabin içine konulduğunda yoğunluğu büyük olan kabın alt kısmında yer alır.

Örnek

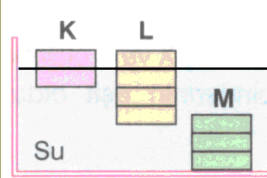


Kaldırma kuvveti cismin batan hacmi (sıvı içinde kalan hacmi) ve sıvı yoğunluğuna bağlıdır. (Her ikisi ile de doğru orantılı olarak değişir.)

$$F_K = V_B \cdot d_s$$

NOT: Kaldırma kuvveti bulunurken yalnızca batan hacim ya da yalnızca sıvı yoğunluğu değil, her ikisi birlikte dikkate alınmalıdır. Ancak biri sabitse sadece diğeri düşünülerek sorular çözülebilir.

Örnek

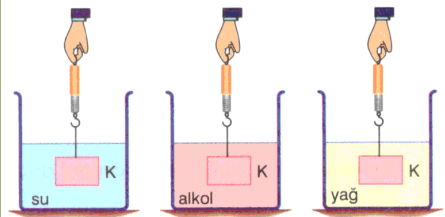


Şekildeki eşit hacim bölmeli cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri bulunurken sadece batan hacimler dikkate alınır. (sıvı aynı olduğundan sıvı yoğunluğu dikkate alınmaz.)

L ve M cisimlerinin batan hacimleri eşit olduğundan bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir. K cisminin batan kısmının hacmi daha az olduğundan bu cisme etki eden kaldırma kuvveti daha azdır.

$$F_L = F_M > F_K$$

Örnek

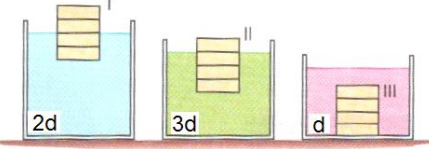


Şekildeki K cismine etki eden kaldırma kuvveti bulunurken sadece sıvı yoğunlukları dikkate alınır. (cismin sıvı içinde kalan hacimleri aynı olduğundan)

$d_{SU} > d_{YAĞ} > d_{ALKOL}$ olduğundan en büyük kaldırma kuvveti su tarafından en az kaldırma kuvveti ise alkol tarafından etki eder. $F_{SU} > F_{YAĞ} > F_{ALKOL}$

Bu nedenle dinamometre en büyük değeri cisim alkol içindeyken, en küçük değeri ise cisim su içindeyken gösterir.

Örnek

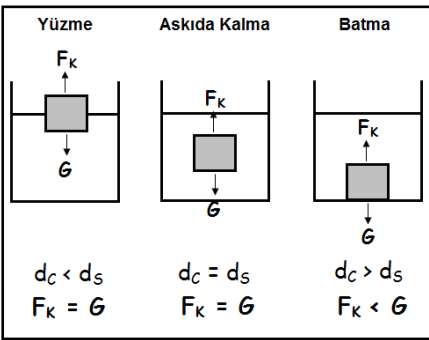


Şekildeki eşit hacim bölmeli cisimlere etki eden kaldırma kuvveti hesaplanırken hem batma hacim, hem de sıvı yoğunluğu dikkate alınır. ($F_K = V_B \cdot d_S$)

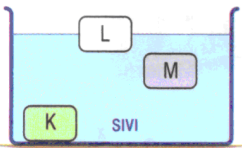
$$F_I = 2 \cdot 2 = 4N, F_{II} = 3 \cdot 3 = 9N, F_{III} = 4 \cdot 1 = 4N$$

$$F_{II} > F_I = F_{III}$$

Cisimler sıvı içinde üç farklı konumda kalabilirler.



Örnek

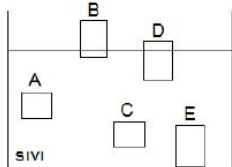


Kütleleri eşit olan şekildeki cisimlere etki eden kaldırma kuvveti bulurken cisimlerin sıvı içindeki konumları dikkate alınır.

L ve M ye etki eden kaldırma kuvvetleri cisimlerin ağırlıklarına eşitken K ye etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür.

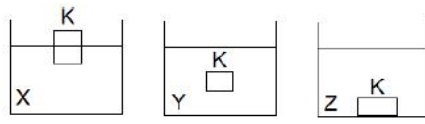
$$F_L = F_M > F_K$$

Örnek



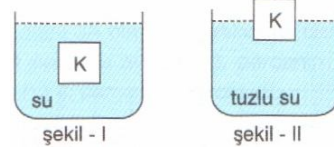
Şekildeki cisimlerin yoğunluk sıralaması: $d_E > d_C = d_A = d_{SIVI} > d_D > d_B$

Örnek



K cismi farklı sıvılar içinde şekildeki gibi dengede kalıyorsa X, Y ve Z sıvılarının yoğunlukları arasındaki ilişki: $d_x > d_y > d_z$

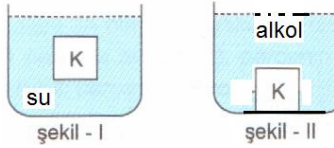
Örnek



K cismi Şekil I de su içinde askıda kalırken tuzlu suyun yoğunluğu daha fazla olduğundan tuzlu suyun içinde yüzer.

Cisme her iki şekilde de etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olduğundan hem suda hem tuzlu suda cisme etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir.

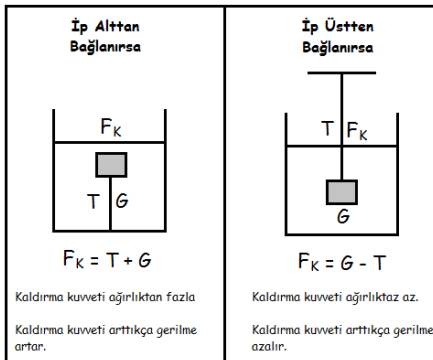
Örnek



K cismi Şekil I de su içinde askıda kalırken alkol içinde batar.

Birinci durumda kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşitken ikinci durumda kaldırma kuvveti cismin ağırlığından küçüktür. Bu nedenle ikinci durumda birinci duruma göre kaldırma kuvveti daha düşüktür.

GERİLİMLİ SORULAR :)

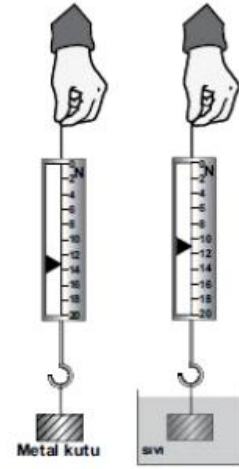


İp yerine dinamometre ya da yay da olsa aynı mantıkta düşünülür.

Deneysel Sorular (Çıkmış)

Soru 1

Ahmet, elindeki dinamometreye takılı metal kutuyu, şekildeki gibi önce havada tartıp kaydediyor. Daha sonra tamamını sıvı içine daldırıyor.



Ahmet, **yalnızca bu deneyden yararlanarak;**

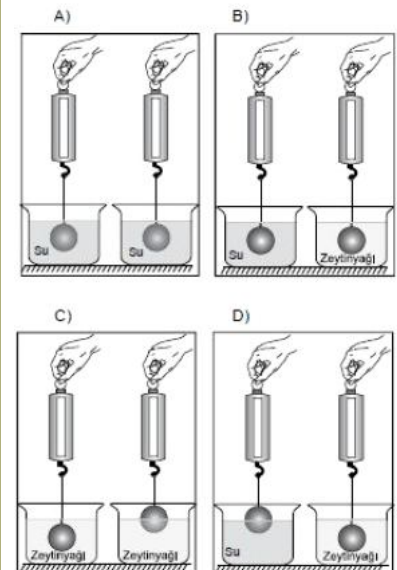
- Kaldırma kuvveti, aşağı yönde etki eden kuvvetin etkisini azaltır.
 - Kaldırma kuvvetinin yönü yukarı doğrudur.
 - Her iki durumda da metal kutuya aşağı yönde bir kuvvet etki ediyor.
- sonuçlarından hangilerine ulaşabilir?

- A) Yalnız I'e
B) I ve II'ye
C) II ve III'e
D) I, II ve III'e

Cevap: D

Soru 2

İçi dolu cam küreye etki eden kaldırma kuvvetinin, sıvının yoğunluğuna bağlı olduğunu göstermek isteyen Ayşe, aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini seçerse bu amacına ulaşır?



Cevap: B