SIVILARDA KALDIRMA KUVVETİ

Bir cisim sıvı içerisine atılırsa 3 durumda olabilir.

1. Yüzebilir: Cismin yüzme şartı; cismin yoğunluğunun sıvı yoğunluğundan küçük olmasını gerektirir.

Burada tabii ki cismin bir ağırlığı vardır ve G dir. Ağırlığın yönü aşağıdır. Sıvı tarafından da cisme Fk (kaldırma kuvveti) uygulanıyordur ki bunun yönü de yukarıdır. Cisim yüzdüğüne göre dengededir. Dolayısıyla dengelenmiş bir kuvvet vardır ki bu da ancak G=Fk ile mümkündür. Yani;

Cismin ağırlığı = Kaldırma kuvveti

Yüzen bir cismin suya batma oranı ağırlığı ile orantılıdır. Cisim ne kadar ağırsa o kadar batar. Mesele boş bir kayık düşünelim. Boş bir kayık bir miktar suya batmaktadır. Bir kişi bindiğinde biraz daha batar, bir kişi daha binse biraz daha batar… Yani ağırlık arttıkça batma oranı da artar. Dolayısıyla yüzen bir cisim aynı zamanda ağırlığı kadar sıvı taşırır. Böylece formülümüz;

Cismin ağırlığı = Kaldırma kuvveti = Taşan sıvının ağırlığı

Burada bir şeye dikkat etmek lazım; yüzen cisim, hacmi kadar su taşırmaz. Batan kısmının hacmi kadar sıvı taşırır. Batan kısmın hacmi de sıvının yoğunluğuna bağlıdır. Sıvının yoğunluğu arttıkça cismin batan kısmının hacmi azalır. Yani cisim daha az batar. Dolayısıyla daha az sıvı taşırır (taşırma kabında) fakat değişen bir şey yoktur. Yoğunluğu fazla az hacimli sıvının ağırlığı = yoğunluğu az fakat fazla hacimli sıvı. Yani yüzen cisim ister pekmeze konsun az pekmez taşırsın, ister suya konsun çok su taşırsın; taşan bu sıvıları eşit kollu teraziye koysak, kütlelerinin eşit geldiğini görürüz.

1. Askıda kalabilir: Cismin askıda kalması durumu, sadece cisim ile sıvının yoğunluğunun eşit olması durumunda gerçekleşir.

dc = ds

Not 1: Yüzen ve askıdaki cisimler denge durumundadır. Bunlara bir dinamometre bağlanmış olsaydı, dinamometrenin göstereceği değer ***sıfır*** olurdu. Yani askıdaki cisimde de kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığı denktir. Dolayısıyla yine

Cismin ağırlığı = Kaldırma kuvveti = Taşan sıvının ağırlığı olur.

Burada da şuna dikkat etmek gerekir ki; askıdaki cisim tamamen sıvıya gömülmüştür. Bu bakımdan yüzen cisimden bu yönü ile farklıdır. Yani askıdaki cisim tamamen hacmi kadar sıvı taşırır. Oysa yüzen cisim, batan kısmının hacmi kadar sıvı taşırır.

***Sonuç: Yüzen ve askıdaki cisimler için;***

***Cismin ağırlığı = Kaldırma kuvveti = Taşan sıvının ağırlığı***

**Yüzen ve askıdaki cisimler için; Cismin ağırlığı = Kaldırma kuvveti dedik fakat burada da şuna dikkat etmek gerekir: Diyelim ki bir kapta hem yüzen, ham de askıda birer cisim var. Şimdi bunlar aynı ağırlıktadır gibi bir şey diyemeyiz. Denecek şey şudur: Yüzen cisim kendi ağırlığı kadar sıvı taşırır ve bu da bu cisme etki eden kaldırma kuvvetine eşittir. Askıdaki cisim için de deriz ki, bu cisim de kendi ağırlığı kadar sıvı taşırır ve bu da bu askıdaki cisme etki eden kaldırma kuvvetine eşittir. Mesela bir havuzda büyük bir odun kütüğü yüzüyor ve havuzun içinde de bir pet şişede su gibi bir sıvı var ve askıda duruyor. Şimdi kütükle pet aynı ağırlıktadır denilebilir mi? Kesinlikle denemez. Fakat kütük kendi ağırlığı kadar su taşırır, pet de kendi ağırlığı kadar.**

* ***Yüzen cisim batan kısmının hacmi kadar, askıdaki cisim toplam hacmi kadar sıvı taşırır ki bu yönü ile askıdaki cisim, batan cisme benzer.***

Not 2: Yüzen ve askıdaki cisimler taşırma kabında ağırlaşmaya sebebiyet vermezler. Mesela bir su kanalı direkler üzerinde olsa ve içinde su varken olan ağırlıktan daha fazla yük taşımıyor olsa da buradan yüzen bir gemi geçirmekte hiçbir sakınca yoktur. Burada ağırlaşma olmaz, gemi ağırlığı kadar su itilerek buradan boşalmış olur zaten.

1. Cisim batabilir: Cismin batma durumu, cismin özkütlesinin, sıvının özkütlesinden fazla olması durumunda gerçekleşir. Batan cisim için kesinlikle şunları diyebiliriz;
   * + - Cismin ağırlığı, taşan sıvının ağırlığından fazladır
       - Batan cisim kapta ağırlaşmaya sebebiyet verir (taşırma kabında dahi)
       - Batan cisim hacmi kadar sıvı taşırır
       - Kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından azdır.

Yandaki şekildeki gibi yüzen bir cisim varsa, cisim ve sıvıvnın özkütleleri kıyaslanmak istenirse (şekildeki bölmeler özdeş olsun) batan kısmın bölümü cismin özkütlesini, toplam bölüm ise sıvının özkütlesini temsil eder. Burada =

ÖRNEK SORU

Yandaki Şekil 1 de 3 ö***zdeş*** bölmeli yüzen nesne 450 gramdır. Buna göre Şekil 2 de bu nesnenin üzerine konan yuvarlak nesne kaç gramdır?

Cevap: Yuvarlak nesne de 450 gramdır. Çünkü nesnenin kendisi 450 gramdı ve 1 bölme batmıştı. Demek ki, burada 450 gram 1 bölme batırıyor. Bir bölme daha batması için bir 450 gram daha gerekiyor demektir. Bu kadar basit.

Şekil 1 Şekil 2

ÖRNEK SORU: Yandaki kapta 15 kgf lık su olsun. Bu kaba 5 kgf lik bir odun atarsak kabın yeni ağırlığı kgf olur?

Cevap: 15 kgf+5kgf= 20 kgf

Not: Bu kap taşırma kabı değildir. Sadece taşırma kabında yüzen ya da askıdaki cisim ağırlaşmaya sebebiyet vermez.

M. Ezher GÜNAY

Fen ve Teknoloji Öğr.