

KONU KALDIRMA KUVVETİ - I

Sıvıların kaldırma kuvvetini açıklayan Archimedes, çağının önemli bir bilim insanıydı. Dairenin çevresinin çapına oranını hesaplamış, bazı geometrik cisimlerin hacim ve alan hesabını yapmıştır. Ancak Archimedes'in en ünlü buluşu sıvıların kaldırma kuvvetidir. Rivayete göre dönemin kralı, kuyumcusuna belirli miktar altın verip kendine bir taç yapmasını ister. Ancak gelen tacın içine kuyumcunun başka bir metal karıştırıp karıştırmadığı konusunda şüpheye düşer. Kral bu problemi çözümünü Archimedes'ten bulmasını ister. Archimedes ağırlıkları aynı büyüklükte olsa da farklı maddelerin farklı miktarda su taşırdığını fark edip Eureka! diye sevinç çığlığı atar. Saf altın ile taç tartıldığında kütleleri aynıdır. Ancak saf altın ve taç farklı miktarlarda su taşırlar. Archimedes prensibi "sıvı içine bırakılan bir cisme, yerini değiştirdiği sıvının ağırlığı kadar kaldırma kuvveti etki eder" şeklindedir.

$$F_K = G_{\text{YerideğişenSıvı}}$$

$$F_K = m \cdot g$$

$$F_K = d_{\text{Sıvı}} \cdot V \cdot g$$

Kaldırma kuvveti etki etmesi için cismin tamamen sıvı içinde olması gerekmez. Bu durumda kaldırma kuvveti

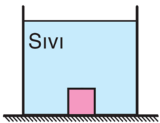
$$F_K = V_{\text{Batın}} \cdot d_{\text{Sıvı}} \cdot g$$

ile bulunur.

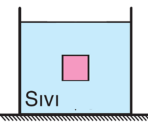
Kaldırma kuvveti sıvı basınç kuvvetleri farkı sonucu oluşur. Cismin üst ve alt yüzeylerine etki eden kuvvetlerin farkı cisme kaldırma kuvveti olarak etki eder.

Sıvı içine bırakılan cismin dengesi için üç durum geçerlidir.

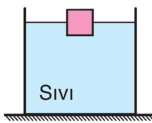
Batma



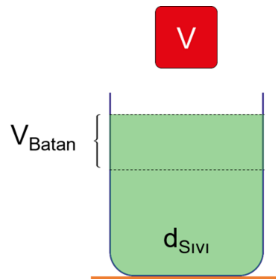
Askıda Kalma



Yüzme

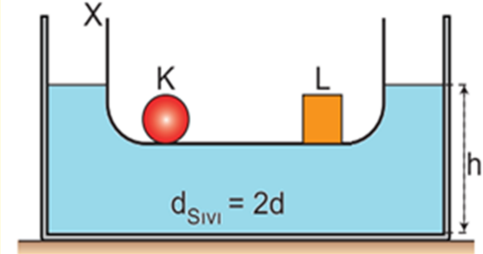


Yüzen cisimlerde sıvının özkütlesi cismin özkütlesinden büyüktür. Cisim ve sıvının özkütleleri eşitse cisim askıda kalır. Yüzen ve askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit büyüklüktedir. Batan cisimlerde cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden büyüktür. Cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından küçüktür. Bu nedenle zemin cisme bir tepki kuvveti uygular.



SORULAR

1. Özkütleleri sırasıyla d ve $3d$ olan K ve L cisimleri X kabında dengededir. Bu durumda $2d$ özkütleli sıvı yüksekliği h 'dir.



K ve L cisimleri X kabından alınıp sıvı içine bırakıldığında h sıvı seviyesi için

I. Yalnız K cismi kaba bırakıldığında h değişmez.

II. Yalnız L cismi kaba bırakıldığında h değişmez.

III. K ve L birlikte kaba bırakıldığında h azalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. Eşit hacim bölmeli K, L ve N cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir.

Buna göre K, L ve N cisimlerinin kütleleri m_K , m_L ve m_N arasındaki ilişki hangisidir?

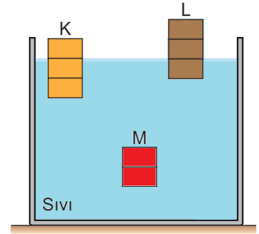
A) $m_N > m_K > m_L$

B) $m_K > m_N = m_L$

C) $m_L > m_N > m_K$

D) $m_K = m_N > m_L$

E) $m_N > m_K > m_L$



3. Düşey kesiti verilen kaptaki sıvı içerisine bırakılan G ağırlıklı cismin alt ve üst yüzey alanları A 'dır.

Cisim sıvı içinde dengede olduğuna göre cismin ağırlığı hangisine eşittir?

(g : Yer çekimi ivmesi)

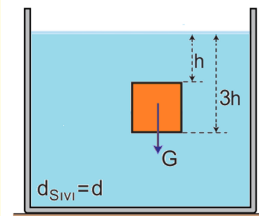
A) $h \cdot d \cdot g \cdot A$

B) $2h \cdot d \cdot g$

C) $2h \cdot d \cdot g \cdot A$

D) $3h \cdot d \cdot g$

E) $3h \cdot d \cdot g \cdot A$



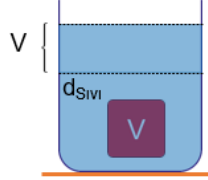
CEVAP ANAHTARI: 1-D, 2-D, 3-C

KONU KALDIRMA KUVVETİ - II

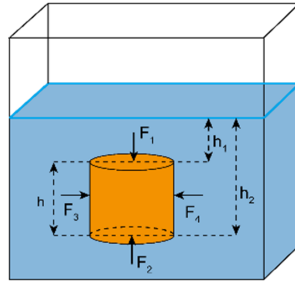
Sıvı içine bırakılan bir cisme, yerini değiştirdiği sıvının ağırlığı kadar kaldırma kuvveti etki eder.

$$F_K = d_{\text{sıvı}} \cdot V \cdot g$$

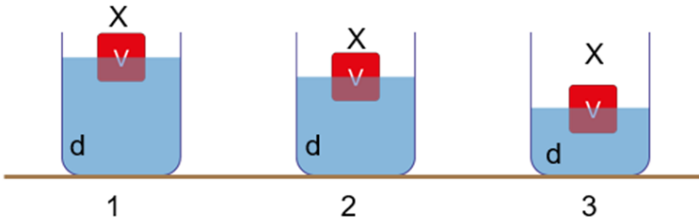
Kaldırma Kuvveti (N) Sıvı Özkütlesi (kg/m³) Yer Değiştiren Sıvı Hacmi (m³) Yerçekimi ivmesi (N/kg)



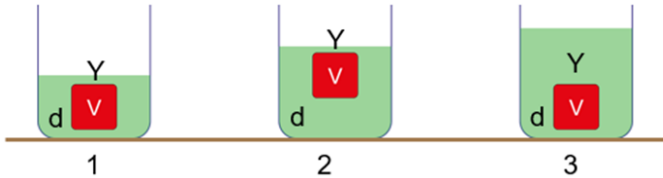
Kaldırma kuvveti sıvı basınç kuvvetleri farkı sonucu oluşur.



Sıvı içinde batmayan cisme etki eden kaldırma kuvveti, sıvının miktarına bağlı değildir.



Sıvı içinde askıda kalan cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin derinliğine bağlı değildir.



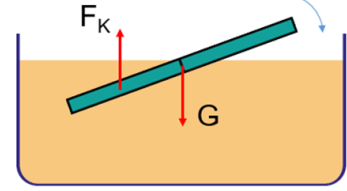
Sıvı içinde askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin şekline bağlı değildir.



Kaldırma kuvveti cismin sıvı içindeki geometrik merkezine etki eder.

KAPTAKİ AĞIRLAŞMA DURUMLARI

Taşma seviyesine kadar sıvı dolu kaba sıvıda erimeyen bir cisim bırakıldığında kaptan sıvı taşar. Cisim ve sıvının özkütlesine göre kapta ağırlık değişimi olabilir. Kaba özkütlesi sıvının özkütlesinden büyük bir cisim bırakılırsa kabın ağırlığı artar. Bir kapta ağırlaşma olup olmayacağı kaba eklenen ağırlık ve kaptan çıkan ağırlığın farkı kadardır.



SORULAR

1.) Bir yumurtanın taze olup olmadığı anlamaya çalışan Çağın, ortam koşullarını sabit tutarak yumurtayı Şekil I' deki gibi oda sıcaklığındaki suya

bırakıyor ve Şekil II' deki durumu gözlüyor. Aynı yumurtayı 3 hafta sonra suya bıraktığında Şekil III' teki durum gözleniyor. Deneyi aynı yumurta ile 2 ay sonra tekrar ettiğinde ise Şekil IV' teki durumu gözlüyor.



Buna göre Çağın yaptığı deneyin sonucunda

I. Yumurta kabuğu içinde bulunan bazı gazlar zamanla kabuktan dışarı çıkar. II. Yumurtanın kütlesi değişmez. III. Yumurta bayatladıkça özkütlesi azalır.

hangilerinin doğru olduğu sonucuna ulaşır?

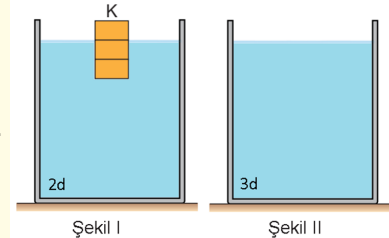
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.) Eşit hacim bölmeli K cismi 2d özkütleli sıvıda Şekil I' deki gibi dengededir. Bu cisim Şekil II' deki 3d özkütleli sıvıya konuluyor. Buna göre

I. Batan hacim azalır.
II. Kaldırma kuvveti artar.
III. Kap tabanındaki sıvı basıncı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

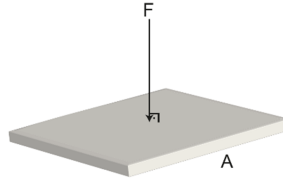


KONU BASINÇ VE KALDIRMA KUVVETİ

Basınç: Katı ve sıvılar ağırlıkları, gazlar ise temas ettikleri yüzeylere hem ağırlıkları hem de hareket hâlindeki taneciklerinin çarpması nedeniyle bir kuvvet uygular.



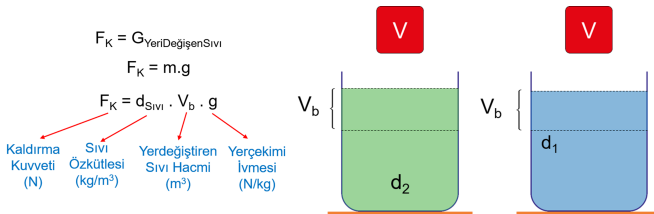
Tüm yüzeye etki eden dik kuvvete basınç kuvveti, birim yüzeye dik olarak etki eden kuvvetin büyüklüğüne de basınç adı verilir. Basınç P sembolü ile gösterilir, SI'da birimi pascal (Pa)'dır.



$$P = \frac{F}{A}$$

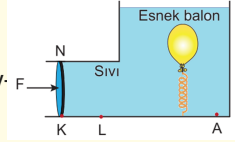
Basınç ← $P = \frac{F}{A}$ → **Dik Kuvvetin Büyüklüğü**
← $P = \frac{F}{A}$ → **Alan**

Archimedes Prensibi 'sıvı içine bırakılan bir cisme, yerini değiştirdiği sıvının ağırlığı kadar kaldırma kuvveti etki eder.' şeklindedir.



ÖRNEK SORULAR:

1.) Şekildeki kaptı KN arasına yerleştirilen sızdırmaz piston F büyüklüğündeki kuvvet yardımıyla dengelenmiştir.



Piston F kuvveti ile K noktasından L noktasına getirilirse

I. Esnek balonun bağlı olduğu yaydaki gerilme kuvveti azalır.

II. A noktasındaki toplam basınç artar.

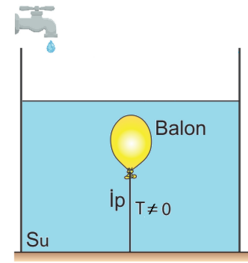
III. Balona etki eden kaldırma kuvveti artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2.) İçinde sıvı bulunan kaptı hava ile şişirilmiş bir balon esnemeyen iple kabın tabanına bağlanmış şekilde dengededir.



Musluk açılarak kap aynı sıcaklıkta su ile doldurulursa

I. İp gerilmesi artar.

II. Balonun içindeki gaz basıncı artar.

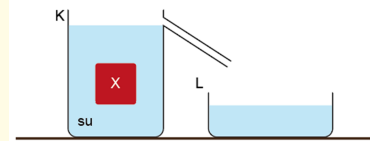
III. Balona etki eden kaldırma kuvveti azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

3.) Taşma seviyesine kadar su ile dolu olan K kabına X cismi bırakıldığında bir miktar su taşarak başlangıçta boş olan L kabına doldurarak şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre;

I. Taşan suyun hacmi X cisminin hacmine eşittir.

II. Taşan sıvının ağırlığı X cisminin ağırlığına eşittir.

III. Taşan sıvının ağırlığı X cisminin etkiyen kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III