



Tanıtım

Tema: Akışkanlar

Konu: Kaldırma Kuvveti

Alt Konu: Sıvıların Kaldırma Kuvveti, Kaldırma Kuvvetini Etkileyen Değişkenler, Gazların Kaldırma Kuvveti

Temanın Amacı: Kaldırma kuvvetini etkileyen değişkenleri belirlemeye yönelik deney yapabilmek

Kaldırma kuvveti ile sıvılardaki basınca neden olan kuvvet arasındaki ilişkiye yönelik çıkarım yapabilmek

Anahtar Kavramlar: Kaldırma Kuvveti, Ağırlık, Yoğunluk, Kütle, Hacim, Basınç Kuvveti



Köprü Kurma

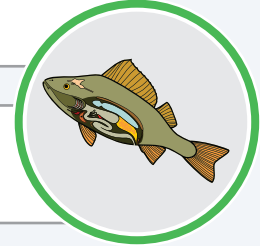
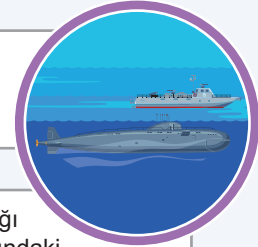
Gemiler sudan daha yoğun maddelerden yapılmasına rağmen geminin içindeki boşluklar sayesinde ortalama yoğunluğu sudan küçük olacak şekilde yapılırlar. Gemiye yukarı doğru iten kaldırma kuvveti sayesinde gemi su üzerinde yüzer.

Bir yüzücünün yüzmesi sırasında vücudunun bir kısmı suya girer. Bunun sonucunda yüzücüye etki eden kaldırma kuvveti yüzücünün batmadan yüzebilmesini sağlar.

Denizaltıların içinde "safra tankı" adı verilen bölüme su doldurulunca denizaltının ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyük olduğu için denizaltı aşağı doğru hareket eder. Safra tankındaki su boşaltılıp yerine hava doldurulursa kaldırma kuvveti denizaltının ağırlığından büyük hale geldiği için denizaltı yukarı doğru hareket eder.

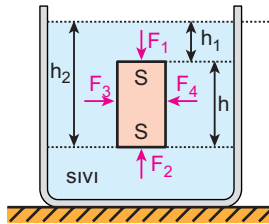
Balıklar, vücutlarındaki yüzme keseleri sayesinde kaldırma kuvvetini ayarlayabilir. Yüzme kesesine gaz alarak ya da gazı dışarı çıkartarak suyun içinde istediği derinliğe inip çıkabilir.

Helyum balonlarının hava ortamında yükselmesi de havanın kaldırma kuvveti sayesinde gerçekleşir. Helyum gazının yoğunluğu havanınkinden küçük olduğu için hava ortamındaki balona etki eden kaldırma kuvveti balonun ağırlığından büyüktür. Bu sayede balon hava ortamında yükselebilir.



Sıvıların Kaldırma Kuvveti

- Sıvılar içinde bulunan cisimleri yukarı doğru iten bir kuvvet oluşturur. Bu kuvvetin esas nedeni sıvının cismin yüzeylerine uyguladığı basınç kuvvetidir.
- Tamamı sıvının içinde olan prizma şeklindeki cismin alt, üst ve yan yüzeylerine sıvı basınç kuvveti uygular. Yandan uygulanan basınç kuvvetlerinin bileşkesi sıfır olur. Fakat prizmanın alt yüzeyinin sıvının en üst noktasından mesafesi fazla olacağı için alttaki basınç kuvveti üsttekenden büyük olur. Alt ve üst yüzeylerdeki basınç kuvvetlerinin bileşkesi yukarı doğru olduğu için cisim yukarı doğru itilir. Bu kuvvete **kaldırma kuvveti** denir.
- Kaldırma kuvveti sayesinde gemilerin suda hareket etmesi, denizaltıların kontrollü olarak su altına inip çıkabilmeleri, insanların suda yüzebilmeleri mümkün hale gelir.
- Aynı mantıkla havanın kaldırma kuvveti sayesinde de yolcu balonlarının ve uçakların havadaki hareketi mümkün hale gelmiştir.



Yukarıdaki şekilde sıvı içindeki prizmanın yüzeylerine uygulanan basınç kuvvetleri F_1 , F_2 , F_3 , F_4 tür. F_3 ve F_4 kuvvetleri ters yönde ve eşit büyüklükte olduğu için bileşkesi sıfır olur. F_1 kuvvetinde kullanılacak derinlik h_1 iken F_2 kuvvetinde kullanılacak derinlik h_2 dir. $h_2 > h_1$ olduğu için $F_2 > F_1$ olur. Bu durumda F_1 ve F_2 kuvvetlerinin bileşkesi yukarı doğru olur. Cisim bu sayede yukarı itildiği için bu kuvvete kaldırma kuvveti denilmiştir.

- Sıvıların basınç kuvveti $F = h \cdot d_s \cdot g \cdot S$ ile bulunduğundan;

$$F_1 = h_1 \cdot d_s \cdot g \cdot S$$

$$F_2 = h_2 \cdot d_s \cdot g \cdot S$$

şeklinde yazılır.

- Bu kuvvetlerin bileşkesini almak için F_2 den F_1 i çıkaralım.

$$F_K = F_2 - F_1$$

$$F_K = h_2 \cdot d_s \cdot g \cdot S - h_1 \cdot d_s \cdot g \cdot S$$

$$F_K = (h_2 - h_1) d_s \cdot g \cdot S$$

- Buradaki $h_2 - h_1$ cismin yüksekliğine karşılık gelir. O yüzden yerine h yazabiliriz.

$$F_K = h \cdot d_s \cdot g \cdot S$$

Bu ifadedeki $h \cdot S$ değeri de cismin hacmini verir. Buna genel olarak batan hacim anlamında V_b diyeceğiz.

Buradan;

$$F_K = V_b \cdot d_s \cdot g$$

Kaldırma kuvveti (N)

Çekim ivmesi (m/s²)

Sıvının yoğunluğu (kg/m³)

Batan hacim (m³)

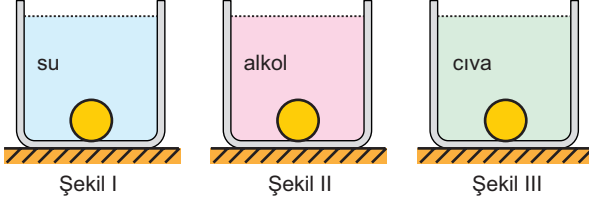
ifadesine ulaşılır.

Kaldırma Kuvvetini Etkileyen Değişkenler

1. Formülden de görüldüğü gibi kaldırma kuvveti cismin batan hacmi ile doğru orantılıdır. Batan hacmi büyük olan cisimlere daha büyük kaldırma kuvveti uygulanır. Mesela, bir gemi ile bir insan denizde yüzerken, geminin batan hacmi insanınkinden büyük olacağı için gemiye etki eden kaldırma kuvveti insana etki eden kaldırma kuvvetinden büyük olur.
2. Kaldırma kuvveti ikinci olarak sıvının yoğunluğuna bağlıdır. Batan hacmi değiştirmeden sıvının yoğunluğu artırılırsa kaldırma kuvveti artar. Mesela aynı taşı önce havuz suyuna sonra da deniz suyuna bıraktığımızda batan hacim her iki durumda da aynı olmasına rağmen tuzlu suyun yoğunluğu daha fazladır. O yüzden denizdeki taşta uygulanan kaldırma kuvveti daha fazla olur.
3. Kaldırma kuvveti yer çekimi ivmesine bağlıdır. Batan hacmi ve sıvının yoğunluğu değişmeden sadece yer çekimi ivmesi değiştirilirse kaldırma kuvveti değişir. Mesela bir kaptaki suya taş bırakıldıktan sonra kap Ay'a götürülürse yer çekimi ivmesi azaldığı için kaldırma kuvveti azalır.

Örnek 1

Baran, altından yapılmış küresel cisimi sırasıyla içinde su, alkol ve civa olan kaplara bırakıyor.



Şekil I

Şekil II

Şekil III

Altın küreye uygulanan kaldırma kuvvetinin büyüklükleri sırasıyla F_{K1} , F_{K2} , F_{K3} olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

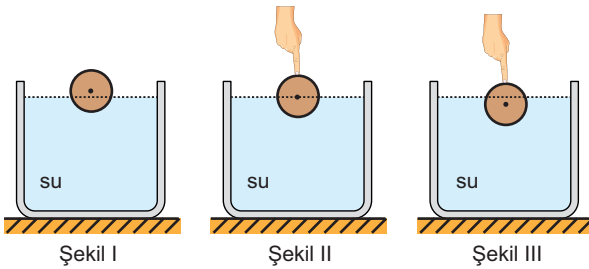
$$(d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3, d_{alkol} = 0,8 \text{ g/cm}^3, d_{civa} = 13,6 \text{ g/cm}^3)$$

Üç şekilde de cisimler aynı olduğu için batan hacimler üçünde de aynıdır.

$F_K = V_b \cdot d_s \cdot g$ formülüne göre batan hacimler aynı olduğu zaman sıvının yoğunluğu fazla olanın kaldırma kuvveti fazla olur. Bu yüzden $F_{K3} > F_{K1} > F_{K2}$ olur.

Örnek 2

Akın, elindeki tahtadan yapılmış küreyi suya bıraktığında Şekil I deki gibi dengede kaldığını gözlemliyor. Akın küreyi eliyle aşağı doğru bir miktar bastırıldığında Şekil II deki gibi, biraz daha bastırıldığında Şekil III teki gibi dengede kalıyor.



Şekil I

Şekil II

Şekil III

Tahta küreye uygulanan kaldırma kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla F_{K1} , F_{K2} , F_{K3} olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

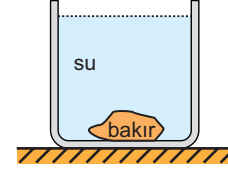
Şekil I de kürenin yarından azı batmış, Şekil II de kürenin yarısı batmış, Şekil III te kürenin yarından fazlası batmıştır.

$F_K = V_b \cdot d_s \cdot g$ formülüne göre sıvıların yoğunluğu aynı olduğu zaman kaldırma kuvvetleri batan hacimlerle doğru orantılıdır.

O yüzden $F_{K3} > F_{K2} > F_{K1}$ olur.

Örnek 3

Koray, bakırdan yapılmış cismi suya bıraktığında battığını gözlemliyor.



Koray'ın, bakıra uygulanan kaldırma kuvvetini artırması için;

- I. kaba aynı sıcaklıkta su eklemeli,
- II. kaptaki suya tuz karıştırmalı,
- III. kaptaki suya alkol karıştırmalı

işlemlerinden hangilerini tek başına yapmalıdır?

$$(d_{su} > d_{alkol})$$

Kaldırma kuvvetini artırmak için ya cismin batan hacmini ya sıvının özkütlesini ya da yerçekimi ivmesini artırmak gerekir.

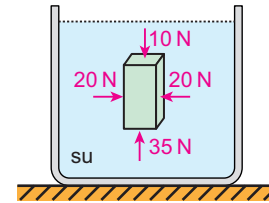
Kaptaki sıvının miktarını artırmanın kaldırma kuvvetine bir etkisi olmaz. Suyu tuz karıştırılınca yoğunluğu artacağı için F_K artar.

Suya alkol eklenirse, alkolün yoğunluğu daha küçük olduğu için suyun yoğunluğunu azaltır. Bu da kaldırma kuvvetini azaltır.

Cevap: Yalnız II

Örnek 4

Prizma şeklindeki bir cisim suya bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor. Prizmanın yüzeylerine uygulanan basınç kuvvetlerinin büyüklükleri 10 N, 20 N, 20 N, 35 N oluyor.



Buna göre, prizmaya uygulanan kaldırma kuvvetinin büyüklüğü kaç N olur?

Cismin bütün yüzeylerine uygulanan basınç kuvvetlerinin bileşkesi kaldırma kuvvetini verir.

Sağdan ve soldan uygulanan 20 N luk kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır.

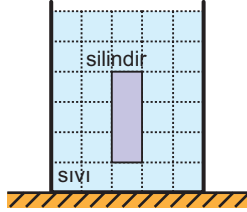
Geriye kalan üstten ve alttan uygulanan kuvvetlerin bileşkesi 25 N olur.

Dolayısıyla kaldırma kuvveti 25 N olur.



Örnek 5

Eşit bölmeli kaptaki silindirin şeklindeki cisim şeklindeki gibi dengededir.



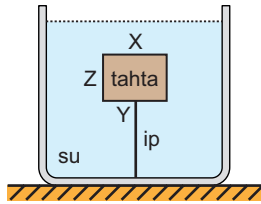
Silindirin üst yüzeyine uygulanan basınç kuvveti 30 N olduğuna göre, silindire etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü kaç N dur?

Cisme etki eden basınç kuvvetlerinin bileşkesi kaldırma kuvvetini verir.
Üstten etki eden basınç kuvveti (her karenin yüksekliğine h yüzey alanına S dersek) $F_1 = 2h \cdot d \cdot g \cdot S$ olur.
Sorada bu ifadeye 30 N denilmiş.
Alttaki basınç kuvveti; $F_2 = 5h \cdot d \cdot g \cdot S$
Bileşke kuvvet = $3h \cdot d \cdot g \cdot S$ olur.
Dolayısıyla $F_K = 45$ N çıkar.



Örnek 6

Kayhan, bir kaptaki suya tahtadan yapılmış prizma şeklindeki cismi ip ile bağlayınca şekildedeki gibi dengede kalıyor.



Kayhan kaba aynı sıcaklıkta su eklediğinde;

- I. Tahtanın X yüzeyine etki eden basınç kuvveti artar.
- II. Tahtanın Y yüzeyine etki eden basınç kuvveti değişmez.
- III. Tahtanın Z yüzeyine etki eden basınç kuvveti artar.
- IV. Tahtanın bütün yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin bileşkesi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

Kaba su eklendiğinde X, Y, Z yüzeylerinin en üst noktadan olan derinlikleri artar. O yüzden kabın bütün yüzeylerine etki eden basınç kuvvetleri artar.
Fakat bütün yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin bileşkesi kaldırma kuvveti olduğu için ve batan hacim ile sıvının yoğunluğu değişmediği için F_K değişmez.

Cevap: I ve III

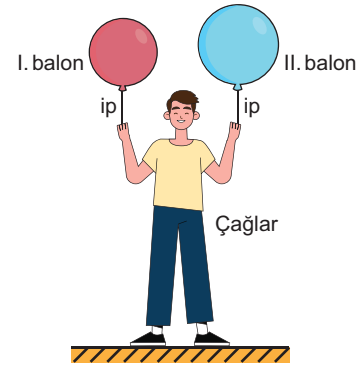
Gazların Kaldırma Kuvveti

- Gazlar da sıvılar gibi içindeki cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Kapalı kaplardaki gazlarda bu kaldırma kuvveti ihmal edilecek seviyede olsa da açık havadaki kaldırma kuvvetini dikkate almamak mümkün değildir.
- Açık havadaki kaldırma kuvveti sayesinde yolcu balonları (sıcak hava balonları) yolcuları havada gezdirebilir. İçine helyum ya da hidrojen doldurulan balonların uçması da havanın kaldırma kuvveti sayesinde.
- Gazların kaldırma kuvveti sıvılarınkine benzer olarak cismin hava içindeki kapladığı hacme ve havanın yoğunluğuna bağlıdır.



Örnek 7

Çağlar, elindeki özdeş balonlardan birincisine m gram helyum gazı, ikincisine $2m$ gram helyum gazı doldurduğunda ikinci balonun daha çok şiştiğini görüyor.



Buna göre;

- I. Balonların iplerde gerilme oluşturmasının nedeni havanın kaldırma kuvvetidir.
- II. I. balona etki eden kaldırma kuvveti, II. balonunkinden küçüktür.
- III. II. balona etki eden kaldırma kuvveti, I. balonunkinden küçüktür.

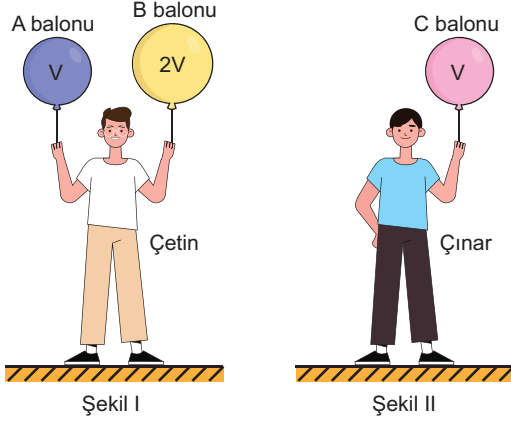
yargılarından hangileri doğrudur?

İçinde helyum dolu balonların yukarı gitme isteği havanın kaldırma kuvvetinden kaynaklanır. Havanın kaldırma kuvveti, içinde bulunan cismin hacmiyle doğru orantılıdır. O yüzden I. balona etki eden kaldırma kuvveti daha küçüktür.

Cevap: I ve II

Örnek 8

Çetin'in bir elinde V hacminde şişirilmiş A balonu, diğer elinde 2V hacminde şişirilmiş B balonu vardır. Çınar'ın elinde ise V hacminde şişirilmiş C balonu vardır.



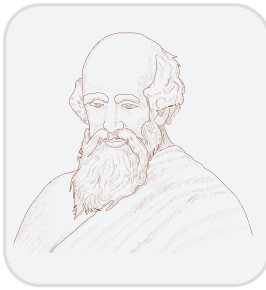
Çınar'ın bulunduğu ortam daha sıcak olduğuna göre A, B, C balonlarına etki eden kaldırma kuvvetlerinin büyüklükleri F_A , F_B , F_C arasındaki ilişki nasıldır?

Havanın uyguladığı kaldırma kuvveti cismin hacmiyle ve ortamdaki havanın yoğunluğu ile doğru orantılıdır. Bu durumda, B nin hacmi A ninkinden büyük olduğu için B nin kaldırma kuvveti daha büyüktür.

C balonunun bulunduğu ortam daha sıcak olduğuna göre ortamdaki havanın yoğunluğu daha azdır. A ve C nin hacimleri aynı olduğu halde C nin ortam yoğunluğu daha az olduğu için kaldırma kuvveti daha azdır.

O yüzden $F_B > F_A > F_C$ olur.

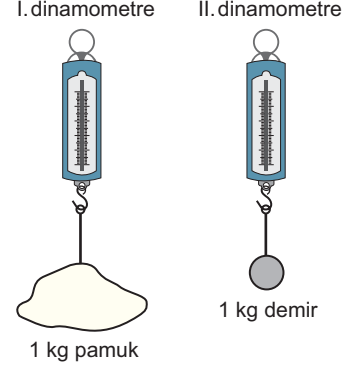
Arşimet (Archimedes):



Yunan fizikçi, matematikçi, astronom ve mühendistir. Milattan önce 287 - 212 yılları arasında yaşamıştır. Bilim dünyasına en büyük katkısını kaldırma kuvvetini keşfederek yapmıştır. Fakat başka çalışmaları da vardır. Mesela birçok matematikçiye göre integral hesabının temelini oluşturan çalışmalara imza atmıştır.

Örnek 9

Fizik öğretmeni Rıza, öğrencilerine "1 kg pamuk mu, 1 kg demir mi daha ağırdır?" şeklinde sorduktan sonra aşağıdaki gibi bir deney düzeneği hazırlıyor.



Düzenekle ilgili;

Tamer : Deney havasız ortamda yapılırsa I ve II dinamometrelerinin gösterdiği değerler eşit olur.

İhsan : Deney hava ortamında yapılırsa I. dinamometre daha büyük değer gösterir.

Özkan : Deney hava ortamında yapılırsa II. dinamometre daha büyük değer gösterir.

öğrencilerden hangilerinin yorumları doğrudur?

Havasız ortamda havanın kaldırma kuvveti olmayacağı için dinamometreler sadece cisimlerin ağırlıklarını gösterir. O yüzden eşit olur.

Hava ortamında havanın kaldırma kuvveti olur. Hava hacmi büyük olana (yani pamuğa) daha fazla kaldırma kuvveti uygulanır. Bu durumda I nolu dinamometre daha az değer gösterir.

Cevap: Tamer ve Özkan

Örnek Cevap Anahtarı

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1. $F_{K3} > F_{K1} > F_{K2}$ | 2. $F_{K3} > F_{K2} > F_{K1}$ | 3. Yalnız II |
| 4. 25 N | 5. $F_K = 45$ N | 6. I ve III |
| 7. I ve II | 8. $F_B > F_A > F_C$ | 9. Tamer ve Özkan |



Etkinlik - 1

Aşağıdaki yargıları doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak işaretleyiniz.

Doğru Yanlış

1. Sıvılar içerisinde bırakılan cisimlere yukarı doğru kaldırma kuvveti uygulanır. D Y
2. Tamamı sıvının içinde olan bir cisme uygulanan kaldırma kuvveti sıvı miktarı arttıkça artar. D Y
3. Tamamı sıvının içinde olan bir cismin hacmi arttıkça kaldırma kuvveti artar. D Y
4. Cismin batan hacmi aynı kalmak koşuluyla sıvının yoğunluğu arttıkça kaldırma kuvveti artar. D Y
5. Sıvı içerisindeki bir cisme etki eden basınç kuvvetlerinin bileşkesi kaldırma kuvvetine eşittir. D Y
6. Bir sıvı içerisinde dibe batan küresel cisme kaldırma kuvveti etki etmez. D Y
7. Havanın kaldırma kuvveti hacmi büyük olan cisimler için daha büyük olur. D Y



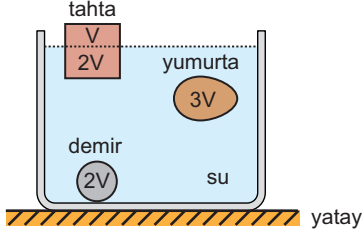
Etkinlik - 2

Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları, yargılar doğru olacak şekilde verilen kelimelerle doldurduktan sonra kullanılmayan kelimeyi bulunuz.

- yukarıya
- batan hacimleri
- artar
- azalır
- olmaz
- alt
- hacmi
- değişmez

1. Tamamı suyun içinde olan küp şeklindeki cisim biraz daha aşağı indirilirse küpe etki eden kaldırma kuvveti **değişmez** .
2. Havanın uyguladığı kaldırma kuvveti cismin **hacmi** arttıkça artar.
3. Sıvı içerisindeki bir cisme etki eden basınç kuvvetlerinin bileşkesi her zaman **yukarıya** doğrudur.
4. Yerçekimi olmayan yerde sıvıların kaldırma kuvveti **olmaz** .
5. Suyun içinde biri yüzen diğeri batan iki cismin kaldırma kuvvetleri eşitse **batan hacimleri** de eşittir.
6. Bir denizaltı suyun dibindeyken bir kısmı suyun dışındaki olacak şekilde yukarı doğru çıktığında kaldırma kuvveti **azalır** .
7. Küp şeklindeki bir cismin tamamı suyun içinde kalmak şartıyla **alt** yüzeyine uygulanan basınç kuvveti diğer yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinden daha büyük olur.

1. İçinde su bulunan kaba hacimleri sırasıyla 3V, 3V, 2V olan tahta, yumurta ve demir bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



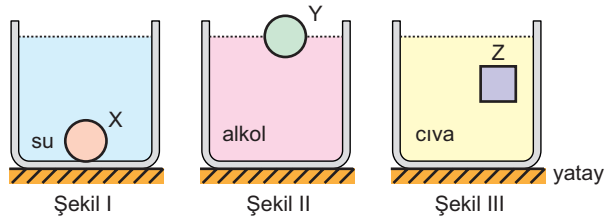
Tahta, yumurta ve demire etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklükleri sırasıyla F_T , F_Y , F_D olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) $F_T > F_Y > F_D$ B) $F_Y > F_T = F_D$ C) $F_D > F_Y > F_T$
D) $F_T = F_D > F_Y$ E) $F_T = F_Y = F_D$

Kaldırma kuvveti $F_K = V_b \cdot d_s \cdot g$ şeklinde bulunur. Cisimlerin hepsi aynı sıvı içinde olduğu için sıvı yoğunlukları aynıdır. Bu yüzden sadece batan hacimlere bakmak yeterlidir. Bu durumda $F_Y > F_T = F_D$ olur.

Cevap: B

2. Poyraz, X, Y, Z katı cisimlerinden X cismini su bulunan kaba, Y cismini alkol bulunan kaba, Z cismini cıva bulunan kaba bıraktığında şekildeki gibi dengede kaldığını gözlemliyor.



X, Y, Z cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri eşit büyüklükte olduğuna göre, cisimlerin hacimleri V_X , V_Y , V_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibidir?

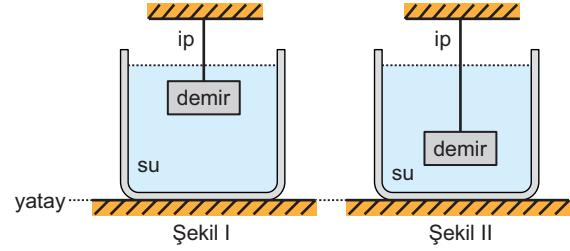
(Sıvıların özkütleleri arasındaki ilişki $d_{cıva} > d_{su} > d_{alkol}$ şeklindedir.)

- A) $V_Y > V_Z > V_X$ B) $V_X > V_Z > V_Y$ C) $V_X = V_Y = V_Z$
D) $V_Z > V_X > V_Y$ E) $V_Y > V_X > V_Z$

Kaldırma kuvveti $F_K = V_b \cdot d_s \cdot g$ şeklinde bulunur. Bu ifadeye göre kaldırma kuvvetinin eşit büyüklükte çıkması için sıvının yoğunluğu büyükse cismin batan hacmi küçük olmalıdır. O yüzden Z nin hacmi en küçüktür. Y nin batan hacmi en büyüktür. Y nin biraz da dışarıda hacmi olduğundan Y nin hacmi en büyük olur. $V_Y > V_X > V_Z$

Cevap: E

3. Salih, prizma şeklindeki demir parçasını suyun içine Şekil I deki gibi daldırdıktan sonra ip ile tavana bağlıyor.



Salih ipin boyunu uzatarak Şekil II deki gibi demir cismin daha aşağıda olmasını sağlarsa;

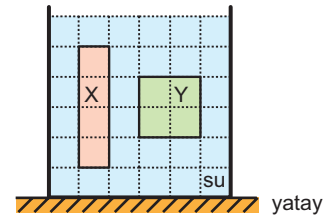
- I. Demirin üst yüzüne uygulanan basınç kuvveti artar.
II. Demirin alt yüzüne uygulanan basınç kuvveti artar.
III. Demire uygulanan kaldırma kuvveti değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Basınç kuvveti derinlikle doğru orantılıdır. Demir aşağı doğru indirildiğinde hem üst yüzeyinin hem alt yüzeyinin sıvının en üst noktasından olan derinliği artar. Bu durumda demirin üst ve alt yüzeylerindeki basınç kuvveti artar. Kaldırma kuvveti $F_K = V_b \cdot d_s \cdot g$ şeklinde bulunur. Cismin derinliği artsa da F_K değişmez. Cevap: E

4. Selçuk, prizma şeklindeki X ve Y cisimlerini suyun içine bıraktığında şekildeki gibi dengede kaldığını gözlemliyor.



Kareler eşit bölmeli olduğuna göre;

- I. Y nin üst yüzeyine uygulanan basınç kuvveti, X in üst yüzeyine uygulanan basınç kuvvetinden büyüktür.
II. Y nin alt yüzeyine uygulanan basınç kuvveti, X in alt yüzeyine uygulanan basınç kuvvetinden büyüktür.
III. Y nin kaldırma kuvveti X in kaldırma kuvvetinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Her karenin yüksekliğine h , cismin bir karelik yüzey alanına S dersek, X in üst yüzeyindeki basınç kuvveti $F_{X1} = h \cdot d \cdot g \cdot s$

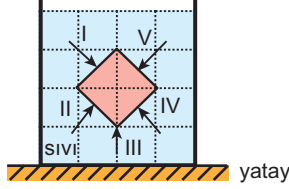
X in alt yüzeyi $F_{X2} = 5h \cdot d \cdot g \cdot s$

Y nin üst yüzeyi $F_{Y1} = 4h \cdot d \cdot g \cdot s$

Y nin alt yüzeyi $F_{Y2} = 8h \cdot d \cdot g \cdot s$ olur.

Üst ve alt yüzeylere uygulanan basınç kuvvetlerinin bileşkesi kaldırma kuvvetini verir. Bu durumda kaldırma kuvvetleri eşittir. Cevap: D

5. Küp şeklindeki bir cisim sıvı içerisinde şekildeki gibi dengede kalıyor.



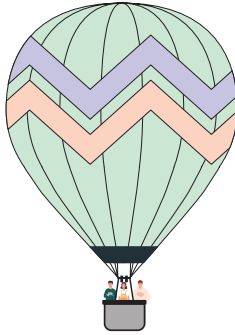
Buna göre, küpün bütün yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin bileşkesi hangi yönde olabilir?

- A) I yönünde B) II yönünde C) III yönünde
D) IV yönünde E) V yönünde

Basınç kuvvetlerinin bileşkesi cisme etki eden kaldırma kuvvetini verir. Kaldırma kuvvetinin yönü ise her zaman yukarı doğrudur.

Cevap: C

6. Sıcak hava balonu ya da yolcu balonu olarak bilinen bir araç, içinde 10 kişi varken havada dengede kalmıştır. Bu araçların dengede kalması için havanın uyguladığı kaldırma kuvveti ile balonun toplam ağırlığının eşit olması gerektiği bilinmektedir.



Buna göre, aynı balonun içinde 20 kişi varken havada dengede kalması için;

- I. balonun hacmi artırılmalı,
II. ortamdaki havanın yoğunluğu artırılmalı,
III. ortamdaki havanın yoğunluğu azaltılmalı

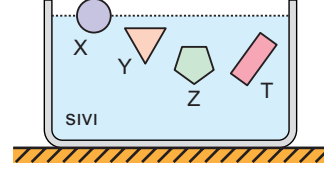
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

Havanın kaldırma kuvveti cismin hacmine ve ortamdaki havanın hacmi ile doğru orantılıdır. 20 kişiyi taşıyabilmek için havanın kaldırma kuvveti artırılmalıdır. Bunun için de ya balonun hacmi artırılmalı ya da havanın yoğunluğu artırılmalıdır.

Cevap: D

7. Tekin, farklı geometrik şekle sahip X, Y, Z, T cisimlerini sıvıya bıraktığında şekildeki gibi dengede kaldığını gözlemliyor.



Tekin, bu cisimlerin her birinin bütün yüzeylerine uygulanan basınç kuvvetlerinin bileşkesini doğru olarak hesaplıyor.

Buna göre, Tekin hangi cisimlerin bileşke basınç kuvvetinin yönünü düşey yukarı doğru bulmuştur?

- A) Yalnız X B) Y ve Z C) X, Y ve Z
D) Y, Z ve T E) X, Y, Z ve T

Cismin geometrik şekli ne olursa olsun yüzeylerine uygulanan basınç kuvvetlerinin bileşkesi kaldırma kuvvetini verir. Kaldırma kuvvetinin yönü ise her zaman yukarı doğrudur. O yüzden bütün cisimlerde bileşke basınç kuvveti yukarı doğrudur.

Cevap: E

8. Aydan, çok sevdiği uçan balonlardan 10 tane aldığı anda balonların kendini yukarıya doğru çektiğini fakat kaldıramadığını gözlemliyor. Daha sonra Aydan, 100 tane balonu eliyle tuttuğunda balonların onu yukarıya kaldırmaya başladığını fark ediyor.

Aydan, yalnızca bu deneydeki gözlemleriyle;

- I. Havadaki cisimlerin hacmi arttıkça havanın kaldırma kuvveti artar.
II. Havanın yoğunluğu arttıkça havanın kaldırma kuvveti artar.
III. Cismin ağırlığı azaldıkça cismin kaldırılması kolaylaşır.

sonuçlarından hangilerine ulaşabilir?

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

Aydan deneyinde sadece balonların sayısını artırıyor. Dolayısıyla balonların toplam hacimlerini artırıyor. Bu durumda kaldırma kuvveti arttığı için Aydan'ı yukarı kaldırabiliyor.

Deneyde havanın yoğunluğu değiştirilmemiştir. Aydan'ın ağırlığı da değiştirilmemiştir.

Cevap: A



Cevap Anahtarı

1. B 2. E 3. E 4. D 5. C 6. D 7. E 8. A