AĞIRLIK MERKEZİ

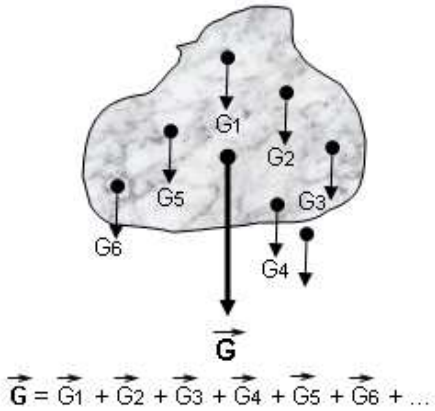
Skaler bir büyüklük olan kütle, madde miktarıyla ilgili bir özelliktir. Ağırlık ise yerin cisme uyguladığı çekim kuvvetidir.

Birim kütleye etki eden yer çekim kuvvetine yerin çekim alanı denir ve "$\vec{g}$" ile gösterilir. Buna göre cismin ağırlığı,

$$\vec{G} = m.\vec{g}$$ 'dir.

Bir cismin ağırlık merkezi, cismin ağırlık vektörünün başlangıç noktası olarak tanımlanır.

Bir cismin ağırlığı birim kütlelerin ağırlıkları toplamına eşittir.

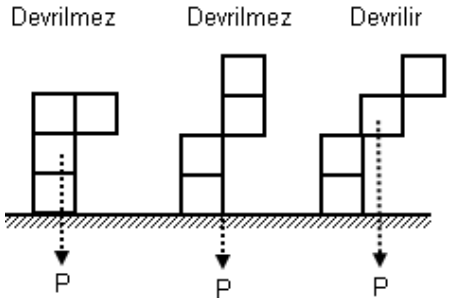


Cisim ağırlık merkezinden iple tavana asıldığında düşey dengede kalır.

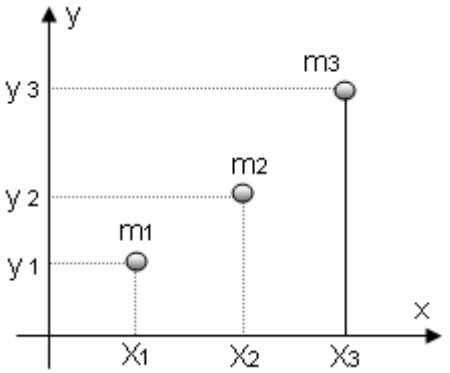


- Nasıl asarsak asalım ipin uzantısı ağırlık merkezinden geçer. Bir cisim ağırlık merkezinden asılırsa cisim yatay dengede kalır.

- Bir cismin dengede kalabilmesi için ağırlık merkezinden indirilen düşey doğrultunun taban düzlemi içerisinde kalması gerekir.



Koordinat Sisteminde Ağırlık Merkezinin Bulunması



Noktasal kültlerden oluşan bir sistemin ağırlık merkezini bulmak için önce koordinat sistemi içine yerleştirilir.

Önce ağırlık merkezi vektörünün x eksenini kestiği nokta aşağıdaki yöntemle hesaplanır.

$$X_{Amer} = \frac{G_1.x_1 + G_2.x_2 + G_3.x_3}{G_1 + G_2 + G_3}$$

$$X_{Amer} = \frac{m_1.x_1.g + m_2.x_2.g + m_3.x_3.g}{m_1.g + m_2.g + m_3.g}$$

$$X_{Amer} = \frac{m_1.x_1 + m_2.x_2 + m_3.x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Sonra ağırlık merkezinin y eksenini kestiği nokta aşağıdaki yöntemle hesaplanır.

$$Y_{Amer} = \frac{G_1.y_1 + G_2.y_2 + G_3.y_3}{G_1 + G_2 + G_3}$$

$$Y_{Amer} = \frac{m_1.y_1.g + m_2.y_2.g + m_3.y_3.g}{m_1.g + m_2.g + m_3.g}$$

$$Y_{Amer} = \frac{m_1.y_1 + m_2.y_2 + m_3.y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Bu iki değer bize ağırlık merkezinin koordinatlarını verir.

$$A_{mer} = (X_{Amer} , Y_{Amer})$$

Özellikler:

1. Ağırlık merkezi problemleri "paralel kuvvet" yöntemiyle bulunur.

2. Ağırlık merkezi problemlerinde bir cismin ağırlığı verilmemişse,

- Cisim çember, çubuk veya teli se uzunluğu,

- Levha ise alanı,
- Hacimli bir cisim ise hacmi ,

ağırlığı yerine alınabilir.

3. Homojen bir telin ucundan “a” kadarlık parçası kesilerek atılırsa, ağırlık merkezi ,

$$\Delta x = a / 2$$

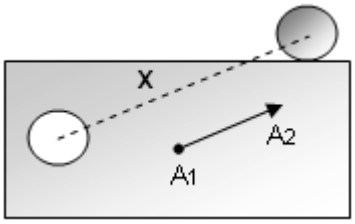
kadar yer değiştirir.

4. Homojen bir çubuğun bir ucundan “a” kadarı kendi üzerine katlanırsa, ağırlık merkezi katlanmayan tarafa doğru

$$\Delta x = a^2 / \ell$$

kadar yer değiştirir.

5. Bir cismin 1 / a ‘lık kısmı çıkarılıp başka bir yere yapıştırılırsa ağırlık merkezi x doğrultusuna paralel olarak x / a kadar kayar.



6. Bir cismin ağırlığı, uygun şartlarda kütle, uzunluk, alan, hacim ve yoğunlukla doğru orantılıdır.

$$m = d \cdot V$$

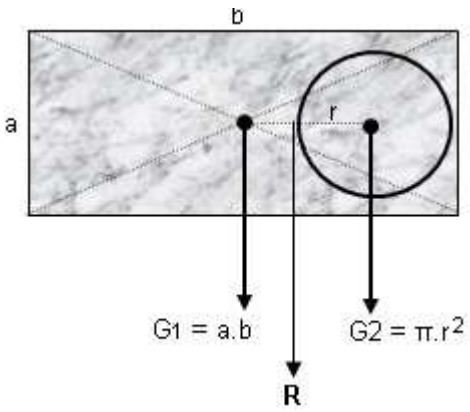
Bir sistemin ağırlık merkezini bulmak için

1. Cismin ağırlık merkezi bilinen geometrik parçaya ayrılır.

2. Her parçanın ağırlık merkezi ve ağırlık kuvvetleri paralel kuvvetler olarak çizilir.

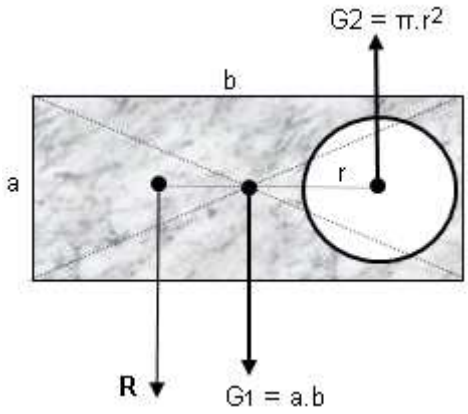
3. Bu paralel kuvvetler arasındaki uzaklıklar hesaplanır ve moment alınarak bileşkenin uygulama noktası bulunur. Bu sistemin ağırlık merkezini verir.

- Bir levhaya herhangi bir parça eklenirse eklenen parçanın ağırlık merkezinden aşağıya doğru ağırlığına eşit bir kuvvetin uygulandığını kabul ederek işlem yapar ve yeni ağırlık merkezini buluruz.



$G_1 = S_1 = a.b \qquad G_2 = S_2 = \pi.r^2$

- Bir levhadan herhangi bir parça kesilerek çıkarılırsa; çıkarılan parçanın ağırlık merkezinden yukarıya doğru ağırlığına eşit bir kuvvetin uygulandığını kabul ederek işlem yapar, yeni ağırlık merkezini buluruz.



$G_1 = S_1 = a.b \qquad G_2 = S_2 = \pi r^2$