

Parça çıkarılan kütle merkezi sorularının pratik olarak bulmak için yöntemi...

Kütle merkezi soruları bazen baş ağrıtabiliyor. Özellikle parça çıkarıp ondan kurtulmak veya başka bir yere taşıma sonucu değişen kütle merkezi mesafesinin bulunması öğrencileri zorlayabiliyor. Bunu kolaylaştırmak adına kullanılan yöntemlerin en uygulanabilir olanını incelemek istiyorum. İlk olarak parça çıkarıp atma ile ilgili sorularda formülümüz:

$$\Delta x = \frac{\text{çıkarılan parçanın kütlesi}}{\text{kalan parçanın kütlesi}} \times \text{çıkarılan parçanın kütle merkezine uzaklığı}$$

Gördüğünüz gibi formül oldukça uzun görünmesine rağmen çok basittir. Özellikle de kullanmaya başlayıp bu formülü yazmanız gerekmediğini görünce. Örnek bir soru çözelim:

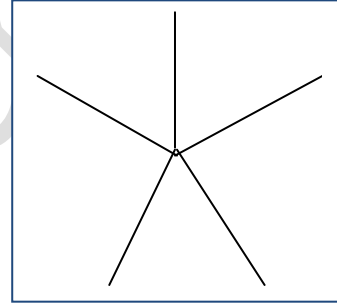
Soru: Tüm açıları eşit olacak şekilde (yani $360/5 = 72^\circ$) yerleştiren özdeş ve türdeş beş çubuğun kütle merkezi, çubuklardan bir tanesini alıp attığımızda nasıl değişir?

Çözüm: Normal şartlarda bunu çözebilmek için açılardan faydalanmak isteyebiliriz ama 72° pek bir şey vermez. Sinüs veya kosinüs değerleri verilse bile çok zor bir yola girmek gerekir ama gene de sonuca ulaşılır. Fakat kolayı varken bunu kullanmak kafası çalışan bir öğrenciye göre değildir. Mutlaka kolay bir yolu olmalı dersek yukarıdaki formülü uygulamalıyız:

Kütlesi m ve uzunluğu l olsun.

$$\text{O zaman } \Delta x = \frac{m}{4m} \times \frac{l}{2} \text{ olur. Yani } \Delta x = l/8$$

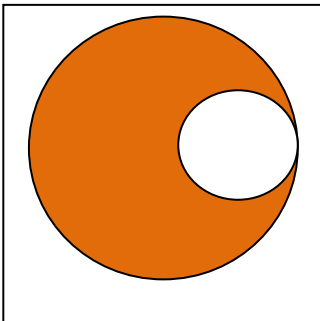
olarak sonucu buluruz.



İkinci olarak da bir parçanın çıkarılıp başka bir yere taşınması ile ilgili ne yapabiliriz: bunu incelemek için de kullanacağımız yöntem öncekine çok benziyor. Ufak bir fark uygulayarak formülü aynı şekilde kullanabiliriz:

$$\Delta x = \frac{\text{çıkarılan parçanın kütlesi}}{\text{Tüm parçaların kütlesi}} \times \text{çıkarılan parçanın kütle merkezine kayma miktarı}$$

Gördüğünüz gibi formül çok az bir farkla ama aynı mantıkla bizi sonuca götürüyor. Bunun için de bir örnek çözelim:



Yanda görülen $2r$ yarıçaplı daireden r yarıçaplı daire çıkarılıp atılırsa kütle merkezi ne kadar yer değiştirir?

$$\text{Çözüm: } \Delta x = (\pi r^2 \times r) / (4\pi r^2 - \pi r^2) = r/3.$$

Uygulaması oldukça kolay değil mi?