

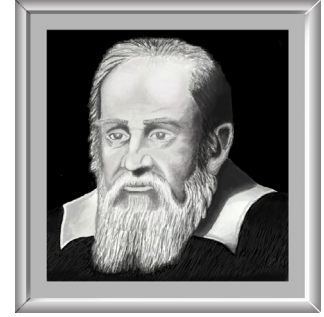
1.1 GİRİŞ

Günlük hayatta karşılaştığımız fiziksel olayların büyük bir kısmı gerçekte dinamik olaylardır. Örneğin bir makineyi çalıştırdığımızda, içindeki parçalarda gözle görülebilen hareketten tutun da küçük titreşimler kadar çeşitli şiddetlerde dinamik davranışlar ölçülebilir. Bir başka örnek ise, ilk bakışta statik olarak durduğunu düşündüğümüz bir gökdelen olsun. Aslında devamlı olarak yön değiştirerek binaya etkileyen rüzgârın gökdelene uyguladığı itki, onu sürekli olarak sallar fakat biz bunu çıplak gözle fark edemeyiz, ancak aletli ölçüm yaparak izleyebiliriz. Belli bir şiddetin üstündeki deprem etkisinde ise bu defa bir binanın sallanışını (hareketini) çıplak gözle de algılayabiliriz. Güneşin etrafında dönerken aynı zamanda kendi eksenini etrafında da dönen dünyamızın üstündeki bir cisim, dünyaya göre statik gibi algılanabilirken, uzaydan bakıldığında hareketlidir. O nedenle statik olarak duruyor dediğimiz bir cismin gerçekte ne kadar statik olduğunu da iyice düşünmemiz gerekir.

Dinamik ucu açık bir konudur. Basitten başlayarak yapılacak hesaplar problemler ilerledikçe oldukça karmaşıklaşır. Bu eserde ele alınacak konuların kapsamı, mühendislik mekaniği ve rijit cisim kısıtı altında ancak belli bir derinliğe kadar olacaktır. Kitabın esas amacı, okuyucuyu dinamik problemler içinde gezindirirken, onu bir yandan matematikle tanıştırmak, ama öte yandan olayın matematiği içinde kaybolmadan sonuca götürmektir. O nedenle, dinamik olayları açıklayan bağıntıları çıkartırken, süratle vektörel mekanikten skaler mekaniğe geçeceğiz ve problemlerin çözümü de bu pencereden bakılarak yapılacak.

1.2 TARİHÇE

Rijit cisim dinamiği üstüne ilk ciddi gözlemler Galileo (1564–1642) ile başlasa da matematik esaslar Newton (1642–1727) tarafından ortaya



Galileo Galilei



Euler

atıldı. Daha sonra Euler (1707–1783), Lagrange (1736–1813), Hamilton (1805–1865) ve Jacobi (1804–1851) ciddi katkılarda bulundu. Franz Reuleaux (1829–1905) un mekanizmalar ile kısıtlanmış hareketlere getirdiği açıklamalar onu modern kinematığın kurucusu noktasına taşımıştır.

1.3 TEMEL KAVRAMLAR

MATEMATİK: Özellikle üç boyutlu analiz gerektiren hesaplarda vektörel işlemler büyük öneme sahiptir.

Vektör ve Skaler: Bazı fiziksel büyüklükler vektörel olarak bazıları da skaler olarak ifade edilirler. Bir fiziksel olayı açıklarken kullanılan en basit büyüklük olan skaler tek başına tüm hesapları sürdürmek için yeterli değildir. O nedenle hesaplarda skalere göre daha geniş bir tanım olan vektöre de ihtiyaç duyulur. Örneğin hacim, alan, yoğunluk, kütle, iş ve enerji skaler iken, kuvvet, moment, konum, hız, ivme ve momentum vektörel büyüklüklerdir. *Skaler bir sayısal büyüklüktür. Vektör ise, şiddeti (boyu), doğrultusu ve yönü olan bir büyüklüktür.* O nedenle vektörün şiddeti aslında bir skalerdir.

RİJİT CİSİMLER MEKANİĞİ: Cismin şekil değiştirme yapmadığını varsayan bu hesap tarzı aslında bir idealleştirme.

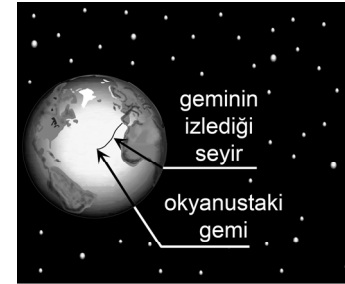
Parçacık ve Rijit Cisim: Hareketi incelenecek kütlelerin boyutları eğer hesaplarda gerekmiyorsa ona *parçacık* diyoruz, eğer kütlelerin boyutları önemli ise ona rijit *cisim* diyoruz. Parçacıkta sadece *ötelenme* hareket denklemi yazılırken, cisimde hem *ötelenme* hem de *dönel* hareket denklemleri yazılır.

Bunları okyanustaki bir gemi örneği ile açıklayalım (Bakınız Şekil 1.1). Eğer geminin okyanusta izlediği seyir yörüngesiyle ilgileniyorsak, koca okyanusun yanında geminin boyu, yüksekliği ve genişliği çok küçük parametrelerdir. Bu durumda gemi dünyanın üstündeki küçük bir parçacıktır. Öte yandan, eğer geminin okyanus dalgaları içinde salınarak sürdürdüğü hareketi incelemek istiyorsak, bu defa da dalgaların boyutları ve onların gemi üstündeki etkilerinin yanında geminin boyutları belirleyici olacağından bu defa da gemi cisim olarak ele alınır.

DİNAMİK: Dinamik, kuvvetlerin etkisi altındaki parçacık ya da cismin zaman içinde uzayda gerçekleştirdiği hareketi inceler. Konu *kinematik* ve *kinetik* diye ana başlık altında ele alınır.

Kinematik: Cismin (ya da parçacığın) hareketinin geometrisi incelenirken, bu harekete neden olan kuvvetler araştırılmaz.

Kinetik: Kuvvetlerin etkisiyle cismin (ya da parçacığın) yapacağı hareket incelenir.



(b) Parçacık



(b) Rijit cisim
Şekil 1.1