

SÜRTÜNME Lİ EĞİK DÜZLEMDE HAREKETTE SERBEST CİSİM DİYAGRAMI ÇİZME

Burak Kağan TEMİZ, Hasan Şahin KIZILCIK
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, O.F.M.A. Fizik Eğitimi A.B.D.

Özet

Bu araştırma, öğrencilerin sürtünmeli eğik düzlemde harekette, serbest cisim diyagramı çizme, harekete sebep olan ve harekete engel olan kuvvetleri belirleme becerilerini ölçme amacıyla yapılmıştır. Sürtünmeli eğik düzlem üzerinde bulunan bir cisme etki eden kuvvetlerin öğrenciler tarafından doğru olarak tespit edilip edilmediği ve bu kuvvetlerin harekete olan etkilerini nasıl algıladıkları ölçülmek istenmiştir.

Araştırma, 2005-2006 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ili Gazi Çiftlik Lisesi ve Keçiören Fatih Sultan Mehmet Lisesi'nden toplam 108 lise öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, öncelikle açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Ölçme aracının güvenilirliği test tekrar test tekniği ile 41 öğrencinin katılımı ile sınanmış ve güvenilirlik katsayısı 0.72 olarak bulunmuştur. Teste verilen cevaplar değerlendirmeye tabi tutulurken analitik değerlendirme ölçeği kullanılmış, değerlendirme için kullanılan rubrik ve soru formatı için uzman görüşü alınmıştır. Test sonuçlarını değerlendirmek için, öğrenci cevapları, eğik düzlem üzerinde önceden tespit edilen uygun koordinat sistemine yerleştirilmiş, koordinat sistemi kısımlara ayrılmış ve cevaplar kategorilendirilmiştir. Teste verilen cevap çeşitliliğinin frekans dağılımı ve yüzdeleri tespit edilmiş ve görsel hale getirilerek yorumlanmıştır.

Cevapların değerlendirilmesi sırasında sürtünmeli eğik düzlem üzerine yerleştirilen koordinat sistemi, eğik düzleme paralel olan doğrultuya x eksenini, eğik düzleme dik olan doğrultuya da y düzlemi gelecek şekilde yerleştirilmiştir.

Testi cevaplayan öğrencilerin yalnızca %17.59'u +y yönünde eğik düzlemin tepki kuvveti olan N kuvvetinin varlığını doğru olarak gösterebilmiş, %2.78'i ise +y yönünde bir kuvvetin varlığını göstermiş olmasına rağmen bu kuvveti farklı bir kuvvet olarak ifade etmişlerdir.

+x ve +y eksenleri arasındaki I. Bölge yönünde cisme herhangi bir kuvvet etki etmemektedir. Öğrencilerin çizdikleri serbest cisim diyagramlarına göre öğrencilerin %8.33'ü ise bu yönde cisme etkiyen çeşitli kuvvetler olduğu düşünmektedirler.

+x yönünde cisme etkiyen tek kuvvet ağırlık kuvvetinin bir bileşeni olan $G_x = mg \sin \alpha$ 'dır. Öğrencilerin %26.85'i bu kuvveti tespit edebilmişlerdir. Öğrencilerin %50.0'ı ise, bu yönde cisme etkiyen farklı bir kuvvet olduğu düşüncesindedirler.

+x ve -y eksenleri arasında kalan II. Bölge yönünde cismin ağırlık kuvveti etki etmektedir. Öğrencilerin çizdikleri serbest cisim diyagramlarına göre öğrencilerin %56.48'i bu kuvveti doğru olarak tespit edebilmiş, %16.67'si ise bu yönde etkiyen bir kuvvet tespit edebilmesine rağmen doğru tanımlayamamıştır.

-y yönünde cisme etkiyen tek kuvvet ağırlık kuvvetinin bir bileşeni olan $G_y = mg \cos \alpha$ 'dır. Öğrencilerin %18.52'si bu kuvveti tespit edebilmişlerdir. Öğrencilerin %24.07'si ise, bu yönde cisme etkiyen farklı bir kuvvet olduğu düşünceindedirler.

-x ve -y eksenleri arasında kalan III. Bölge yönünde cisme herhangi bir kuvvet etki etmemektedir. Öğrencilerin çizdikleri serbest cisim diyagramlarına göre öğrencilerin %7.41'i ise bu yönde cisme etkiyen çeşitli kuvvetler olduğu düşünmektedirler.

-x yönünde cisme eğik düzlem ile arasında oluşan sürtünme kuvveti etkimektedir. Öğrencilerin %67.59'u bu kuvveti tespit edebilmişlerdir. Öğrencilerin %13.89'u ise, bu yönde cisme etkiyen farklı bir kuvvet olduğu düşünceindedirler.

-x ve +y eksenleri arasında kalan IV. Bölge yönünde cisme herhangi bir kuvvet etki etmemektedir. Öğrencilerin çizdikleri serbest cisim diyagramlarına göre öğrencilerin %2.78'i ise bu yönde cisme etkiyen çeşitli kuvvetler olduğu düşünmektedirler.

Bu kuvvetlerin cisme hareketine etkisi sorulduğunda ise en belirgin olarak, öğrencilerin %28.7'si cismin hareket etmesini sağlayan kuvvetin ağırlığının x eksen yönündeki bileşeni ($mg \sin \alpha$) olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin %79.63'u ise harekete engel olan kuvvetin sürtünme kuvveti (F_s) olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin sürtünmeli eğik düzlemde serbest cisim diyagramı çizmekte birtakım sorunlar yaşadıkları görölmüştür. Bunun asıl nedeninin öğrencilerin hareketi analitik olarak ele almakta yaşadıkları sorun olduğu düşünülmektedir.