

## 1. Ödev (Teslim tarihi: 10 Mart 2014)

1. Aşağıdaki fonksiyonların  $x = 0$  noktasında hangi mertebelerden türevleri vardır? Bu türevlerin hangileri bu noktada süreklidir?

(a)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^{1/3}$ .

(b)  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \int_0^x t^{1/3} dt$

Bu örneklerden hareketle,  $x = 0$  noktasında 10. türevi sürekli ama 11. türevi olmayan bir fonksiyon üretin.

2. Reel girdili,  $2 \times 2$ , determinantı sıfır olmayan matrisler kümesi üzerinde bir pürüzsüz yapı oluşturun.

3. Reel girdili,  $4 \times 3$ , rankı 2 olan matrisler kümesi üzerinde bir pürüzsüz yapı oluşturun.

4. Reel katsayılı, derecesi en fazla iki olan tek değişkenli polinomlar kümesi üzerinde bir pürüzsüz yapı oluşturun.

5. Reel katsayılı derecesi en fazla iki olan tek değişkenli polinomları bir reel vektör uzayı olarak görerek, bu uzaydan  $\mathbb{R}^2$  reel vektör uzayına giden lineer dönüşümler kümesi üzerinde bir pürüzsüz yapı oluşturun.

6. Reel projektif düzlem üzerinde bir pürüzsüz yapı oluşturun.

7.  $S^1 \times S^1$  çarpımı üzerinde bir pürüzsüz yapı oluşturun.

8. İki manifoldun çarpımının da bir manifold olduğunu gösterin. Çarpım üzerindeki pürüzsüz yapıyı nasıl seçtiğinizi açıklayın.

9. Lee, sayfa 30, problem 1-7.

10. Lee, sayfa 31, problem 1-9.

**Not:** Bir topolojik uzayın bir pürüzsüz manifold olduğunu gösterirken öncelikle niçin bir topolojik manifold olduğunu açıklamayı unutmayın.