

**Topic: Introduction to Graph Theory – Königsberg Bridge Problem****Duration: 40 minutes****Grade Level: Middle School / High School****Learning Objectives / Outcomes:**

- The student defines the concepts of “graph”, “edge”, and “vertex”.
- They can model some everyday problems using graphs.
- They recognize the logic behind whether a shape can be drawn in one stroke.
- They explain the necessary conditions for an Euler path and an Euler circuit.
- They can solve the Königsberg Bridge Problem using a graph model.

**Materials:**

- Activity sheet (route question, one-stroke drawing questions, shapes)
- Projector / Board
- Colored pencils
- Mathigon “Königsberg Bridges” interactive page
- Blank graph drawing cards

<https://tr.mathigon.org/embed/graph-theory/bridges>

<b>INTRODUCTION (10 minutes)</b>	<b>Activity Sheet Distribution</b> Students answer the following questions individually:  <b>How do you determine your route when you go abroad?</b> • <b>Can you draw the shapes below without lifting your hand? (You may start at any point.)</b>  Through these questions, students prepare mentally for the concepts of route planning, continuous drawing, and paths–vertices.
<b>DEVELOPMENT (20 minutes)</b>	<b>1. Mathigon Activity – Königsberg Bridges</b>  The Königsberg Bridges on Mathigon are displayed to students. Task:  <b>“Can you pass through all the bridges once using each bridge only one time?”</b>  Students work individually or in pairs, then:  • Those who attempted share their experiences • Discussion follows on why some could not succeed

## 2. Modeling with a Graph

Question:

**“How can we represent these bridges using lines and points (as a graph)?”**

Steps:

Islands = vertices (points)

Bridges = edges (lines)

Students copy the graph onto their own papers based on the teacher's drawing.

Then:

**“How many vertices have an odd number of bridges (edges)?”**

This is highlighted.

## 3. Result Inquiry

Question:

**“What was the difference between the graphs you could traverse and those you could not?”**

Students express intuitive differences such as “at some points, entry and exit were not equal.”

---

### Euler Path Rule

Students' ideas are summarized and the teacher gives the formula:

- For a graph to have an **Euler path**:  
– At most **2 vertices may have an odd degree**.
- For a graph to have an **Euler circuit**:  
– **All vertices must have even degree**.

In the Königsberg example, it is noted that **4 vertices have odd degree** → Therefore, **there is no solution**.

<b>CLOSING (10 minutes)</b>	<p><b>“After what you have seen today, why is it important to know in advance whether a route is possible?”</b></p> <p><b>“Where might we use this in our lives?”</b></p>
-----------------------------	---

**Konu:** Geri Dönüşüm ile Defter Tasarımı – Tekstil Atıklarını Değerlendirme

**Süre:** 2 x 40 dakika (Toplam 80 dakika)

**Ders Alanı:** Görsel Sanatlar / Teknoloji ve Tasarım / Hayat Bilgisi İlgili

**Sürdürülebilir Kalkınma Amacı 12:** Sorumlu Tüketim ve Üretim

**Öğrenme Hedefleri / Kazanımlar:**

- Geri dönüşüm ve yeniden kullanımın önemini açıklar.
- Tekstil atıklarını değerlendirerek işlevsel bir ürün tasarlar.
- Kaynakları israf etmeden yaratıcı çözümler geliştirir.
- Ürünü hakkında fikirlerini sunar, yansıtıcı düşünce geliştirir.

**Materyaller:**

- Atık kumaş parçaları (eski tişört, havlu, çarşaf vb.)
- Karton (koli kutusu, ayakkabı kutusu vb.)
- A4 kağıt (atık veya boş)
- Makas, yapıştırıcı, zimba, delgeç, ip
- Süsleme araçları (kalem, düğme, sticker vs.)
- Cetvel, kalem, iplik

<b>2. DERS (40 dk)</b> <b>UYGULAMA VE</b> <b>SUNUM</b>	<p><b>KUMAŞ KAPLAMA VE DEFTER MONTESİ (25 dk)</b></p> <p>Kumaş kaplama, sayfa yerleştirme, bağlama işlemleri yapılır. - İsteğe bağlı süslemeler eklenir.</p> <p><b>SUNUM VE YANSITMA (15 dk)</b></p> <p>Her öğrenci defterini tanıtır: • Hangi malzemeleri kullandın? • Neden böyle bir tasarım yaptın? • Bu ürün çevreye nasıl katkı sağlar?</p>
<b>DEĞERLENDİRME</b> <b>YÖNTEMLERİ:</b>	<p>Ürün Değerlendirme Rubriği: Dayanıklılık, işlevsellik, yaratıcılık</p> <p>Gözlem Formu: Grup içi iş birliği, katılım</p> <p>Yansıtma Sorusu: "Bu etkinlik sana ne öğretti?"</p> <p>Akran Değerlendirmesi: Ürünler arası olumlu geribildirim</p>
<b>EKSTRA</b> <b>ÖNERİLER:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ürün fotoğraflarıyla dijital sergi oluşturma</li><li>- Artan kumaşlarla ek ürünler tasarlama</li><li>- Geri dönüşüm köşesi oluşturma</li><li>- Evde atıklarla tasarım yapma ödevi</li></ul>