

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>

**INTRODUCTION
(10 minutes)****Activity Sheet Distribution**

Students answer the following questions individually:

How do you determine your route when you go abroad?

- **Can you draw the shapes below without lifting your hand? (You may start at any point.)**

Through these questions, students prepare mentally for the concepts of route planning, continuous drawing, and paths–vertices.

**DEVELOPMENT
(20 minutes)****1. Mathigon Activity – Königsberg Bridges**

The Königsberg Bridges on Mathigon are displayed to students.

Task:

“Can you pass through all the bridges once using each bridge only one time?”

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**.

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

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, zımba, delgeç, ip
- Süsleme araçları (kalem, düğme, sticker vs.)
- Cetvel, kalem, iplik

**2. DERS (40 dk)
UYGULAMA VE
SUNUM**

KUMAŞ KAPLAMA VE DEFTER MONTESİ (25 dk)

Kumaş kaplama, sayfa yerleştirme, bağlama işlemleri yapılır. -
İsteğe bağlı süslemeler eklenir.

SUNUM VE YANSITMA (15 dk)

Her öğrenci defterini tanıtır: • Hangi malzemeleri kullandın?
• Neden böyle bir tasarım yaptın?
• Bu ürün çevreye nasıl katkı sağlar?

**DEĞERLENDİRME
YÖNTEMLERİ:**

Ürün Değerlendirme Rubriği: Dayanıklılık, işlevsellik, yaratıcılık

Gözlem Formu: Grup içi iş birliği, katılım

Yansıtma Sorusu: “Bu etkinlik sana ne öğretti?”

Akran Değerlendirmesi: Ürünler arası olumlu geribildirim

**EKSTRA
ÖNERİLER:**

- Ürün fotoğraflarıyla dijital sergi oluşturma
- Artan kumaşlarla ek ürünler tasarlama
- Geri dönüşüm köşesi oluşturma
- Evde atıklarla tasarım yapma ödevi