TÜBİTAK 2237-A
ORTAOKUL SEVİYESİNDE SINIF İÇİ MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİ YAZMA EĞİTİMİ

15-19 Kasım 2021

KOŞU PROBLEMİ



Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Osman Raşit Işık

KOŞU PROBLEMİ



KİTAPÇIK HAKKINDA

Bu kitapçık, 15-19 Kasım 2021 tarihleri arasında düzenlenen TÜBİTAK 2237-A ORTAOKUL SEVİYESİNDE SINIF İÇİ MATEMATİKSEL MODELLEME ETKİNLİKLERİ YAZMA EĞİTİMİ isimli projenin eğitim etkinliklerinde kullanılan etkinliklerden ve sunumlardan oluşturulmuştur. Proje daha önce yapılan TÜBİTAK 2237-A BİLİMSEL SÜREÇLERDE MATEMATİKSEL MODELLEME VE UYGULAMALARI projesinde katılımcıların dile getirdikleri ortaokul seviyesinde sınıf içi kullanılabilecek modellerin eksikliği ve ortaokul seviyesinde böyle bir eğitimin çok faydalı olacağını bildirmelerine üzerine tasarlanmıştır. Projenin amacı matematik öğretmenlerine ortaokul seviyesinde kullanılan günlük yaşam problemleriyle ilişkili matematiksel modelleme süreçlerine yönelik farkındalık kazandırmak ve bu bağlamda yeterliliklerini arttırmaktır. Proje kapsamında yapılacak etkinlikler, ortaokul seviyesinde, matematik öğretmenlerine sınıf içi uygulanabilecek matematiksel modelleme etkinliklerinden teorik ve uygulamalı eğitim içerecek şekilde tasarlanmıştır. Katılımcı öğretmenler projedeki uygulamalı etkinlikleri matematiksel modelleme sürecini takip ederek bireysel ya da grup olarak gerçekleştireceklerdir. Disiplinler arası modelleme etkinliklerindeki verilerini yaparak-yaşayarak sınıf içinde kendileri elde edeceklerdir. Proje kapsamında aşağıdaki problemler ele alınacaktır:

1. Ortaokul matematik kazanımları fen bilimleri etkinlikleri ile sınıf içi etkileşimli olarak verilebilir mi?
2. STEM çalışmalarında matematiği sürece nasıl ekleyebiliriz?
3. Gerçek yaşam problemlerindeki değişkenler bağımlı ve bağımsız olarak nasıl ilişkilendirilebilir?
4. Optimizasyon, yüzde hesapları, denklem ve cebirsel ifadeler, oran-orantı ve olasılık gibi matematiksel kavramlar gerçek yaşam problemlerinin çözümünde nasıl kullanılır?
5. Matematiksel denge kavramı içeren problemler ortaokul seviyesinde sınıf içi etkinliklerde nasıl kullanılır?
6. Ortaokul seviyesinde sınıf içi matematiksel modelleme etkinlikleri nasıl yapılır?
7. Matematiksel modelleme, disiplinler arası bir yaklaşımla ortaokul seviyesinde verilebilir mi?

KOŞU PROBLEMİ



Proje kapsamında özet olarak

1. 7 farklı üniversiteden toplam 10 akademisyen eğitmen olarak görev almıştır.

2. Toplam 40 saat teorik ve uygulamalı ders yapılmıştır.

3. Her bir modelleme etkinliği, matematiksel modelleme sürecindeki aşamalara göre (problem tanımı, değişkenlerin belirlenmesi, model kurulumu gibi) yapılmıştır.

4. Projenin son gün etkinliğinde öğretmenlerin sınıf içi matematiksel modelleme etkinlikleri üretmeleri, sergilemeleri ve modeller üzerinde birbirleriyle tartışmaları sağlanmıştır.

Matematik ve matematik eğitiminde çalışan öğrenci ve araştırmacılar başta olmak üzere matematik öğretmenlerinin faydalanması adına güzel bir kaynak olduğunu düşünüyorum. Hem proje ekibime, hem de katılımcılara ve özellikle de TÜBİTAK a böyle bir eğitime destek oldukları için teşekkürü borç bilirim.

Proje ekibi adına

Doç.Dr.Osman Raşit IŞIK

KOŞU PROBLEMİ



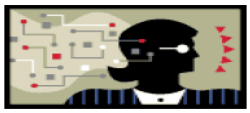
İçindekiler

1. Matematiksel Modellemeye Giriş……..3
2. Matematik Eğitiminde Modelleme……17
3. Matematiksel Modelleme Problemleri……..30
4. Isı Yalıtımı……50
5. Kano Etkinliği……52
6. Pizzalı Diyet Etkinliği……61
7. Kuş Evimizi Tasarlayalım……65
8. Kardeş Okul Projesi Etkinliği……..69
9. Öğrenci
10. Grubu 1, Problem Çözme……72
11. Olasılık Oyunu……..74
12. Hastalık Oyunu……80
13. Matematiksel Modelleme Problemleri ve Özellikleri……..…88
14. İletken Telde Matematiksel Modelleme Etkinliği……90
15. STEM'le Mancınık Tasarımı ve Gemi, Konteyner Etkinliği……91

KOŞU PROBLEMİ



1. Matematiksel Modellemeye Giriş





MODEL?



KOŞU PROBLEMİ











KOŞU PROBLEMİ

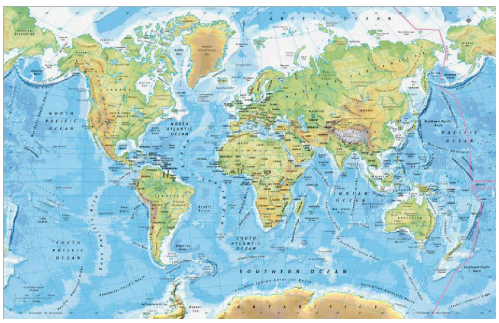


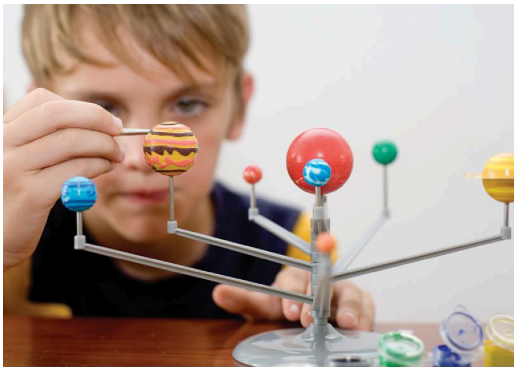


Modeller kimi zaman aslından çok küçük olabilir.

KOŞU PROBLEMİ













KOŞU PROBLEMİ

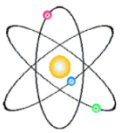


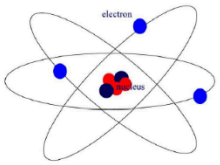




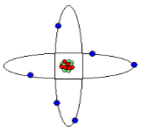
Modeller kimi zaman aslından çok büyük olabilir.

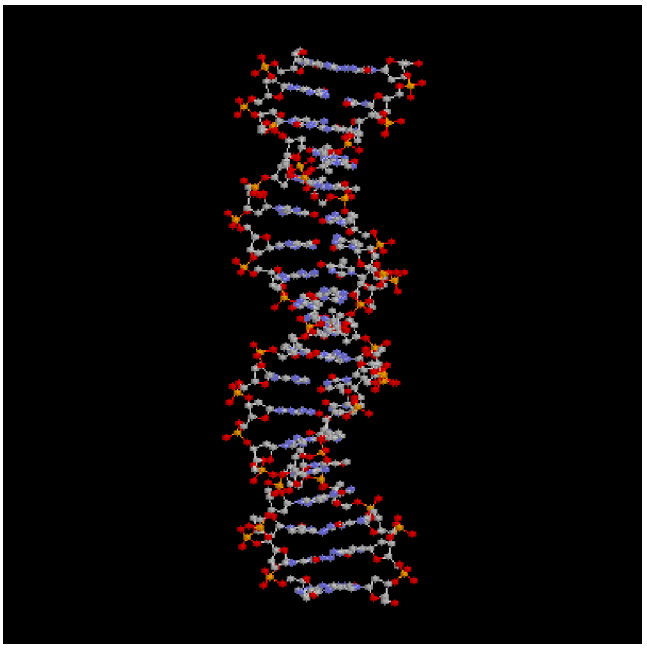






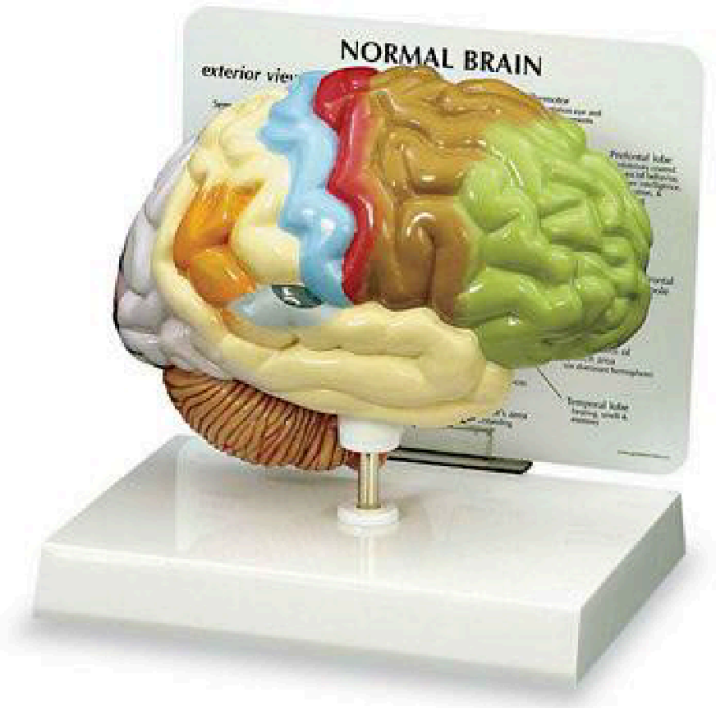
Atomic Planetary Model





Gerçeğine ulaşılamadığı durumlarda da





KOŞU







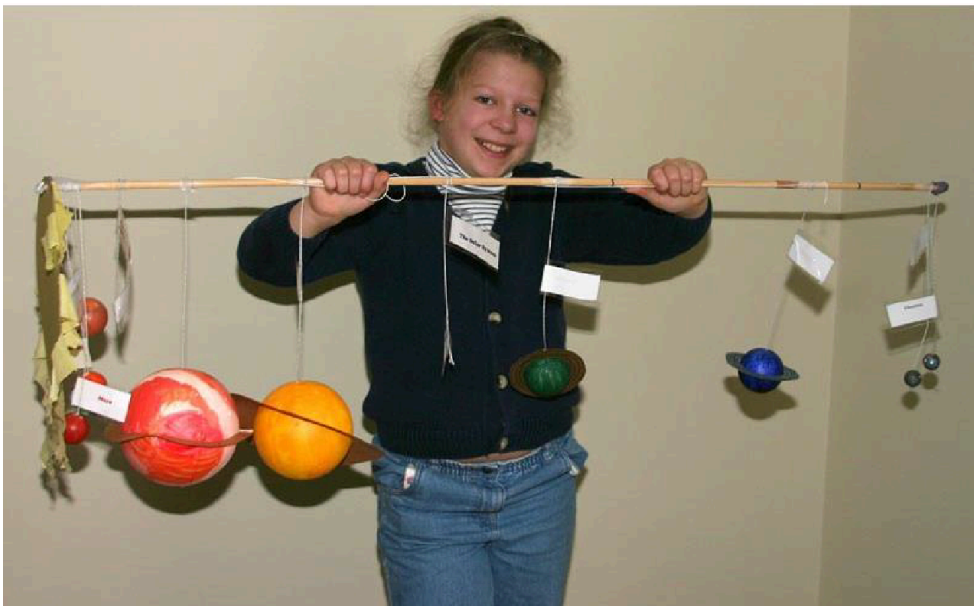
KOŞU PROBLEMİ



Modeller gerçeğine uygun olmayan bir şekilde tasarlanırlarsa

KOŞU PROBLEMİ





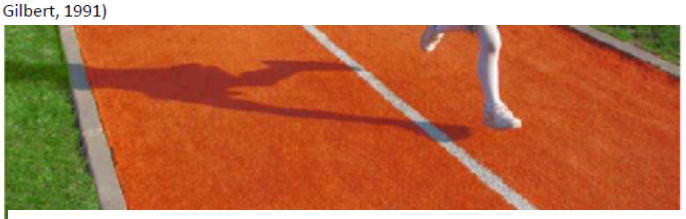
MODEL nedir?

- Model, bir sistemin tipik özelliklerini içeren, sistemin sadeleştirilmiş bir gösterimidir.

Belli bir amaç doğrultusunda bir olgu/olayı temsil etmesi için tasarlanan gösterimler.

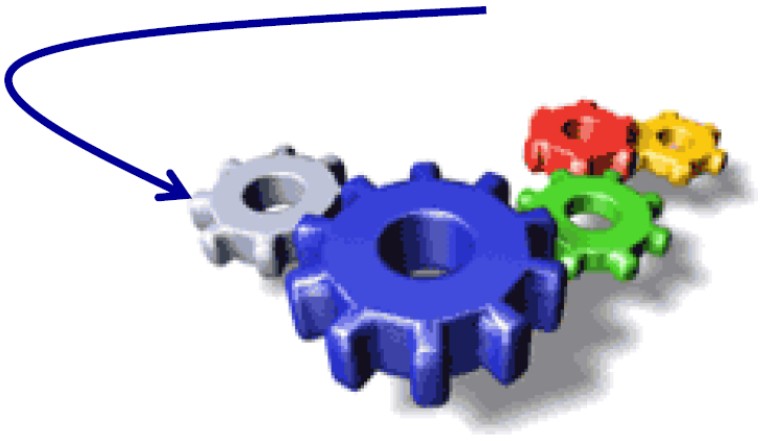
Modeller, tarif edilmeye çalışılan **sistemin önemli bileşenlerini, bileşenler arasındaki ilişkileri, kuralları ve işlemleri betimler**.

(Ingham ve Gilbert, 1991)



MODELLEME?

MODELLEME

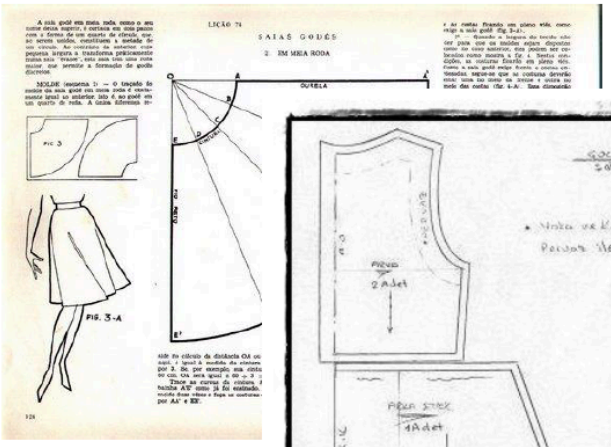


S Ç
Ü
R
E

MODEL → **ÜRÜN**

KOŞU PROBLEMİ



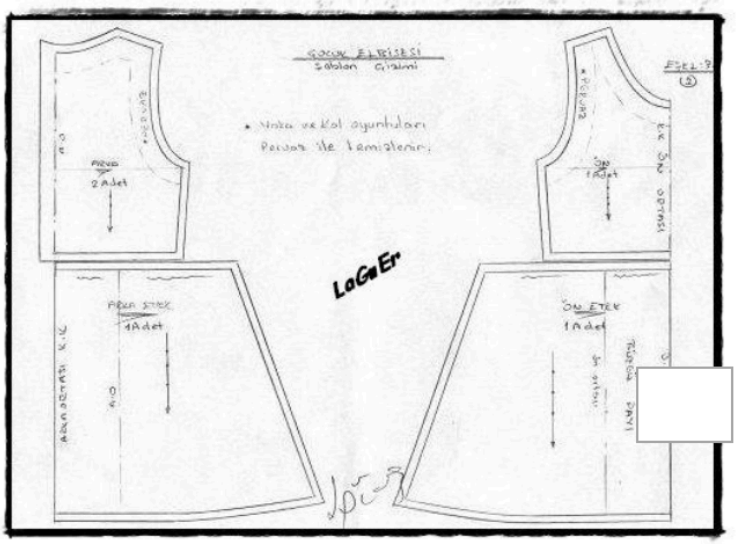


LIÇÃO 74

SAIAS GODÊS

2. EM MEIA RODA

FIG. 3-A



KOŞU PROBLEMİ





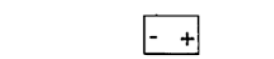


MATEMATİKSEL MODEL?



KOŞU PROBLEMİ

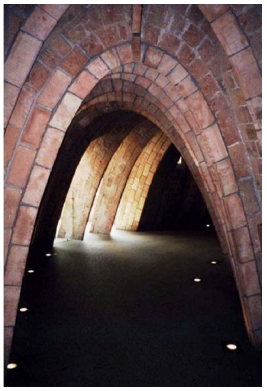






$$x + y = 5$$











KOŞU PROBLEMİ



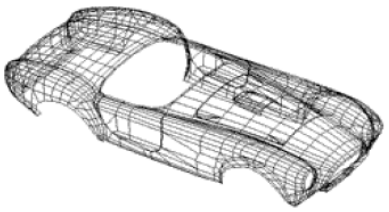


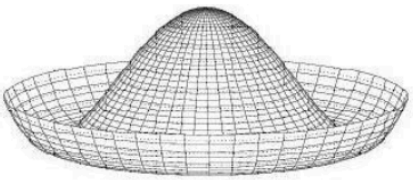
KOŞU PROBLEMİ



MATEMATİKSEL MODEL nedir?

Matematiksel model, gerçek yaşamdaki birden çok bağımlı veya bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi ifade eden matematiksel yapıdır.





KOŞU PROBLEMİ



MATEMATİKSEL MODELLEME nedir?

- Matematiksel modelleme; günlük yaşamda (matematik, fizik, biyoloji, sosyoloji, politika, sanat, eğlence, … vb) var olan ya da kurgulanan problem durumlarının, matematiksel olarak ifade edilmesi ve matematiksel bilgi ve yaklaşımlarla çözümünün araştırılması sürecidir.

KOŞU PROBLEMİ

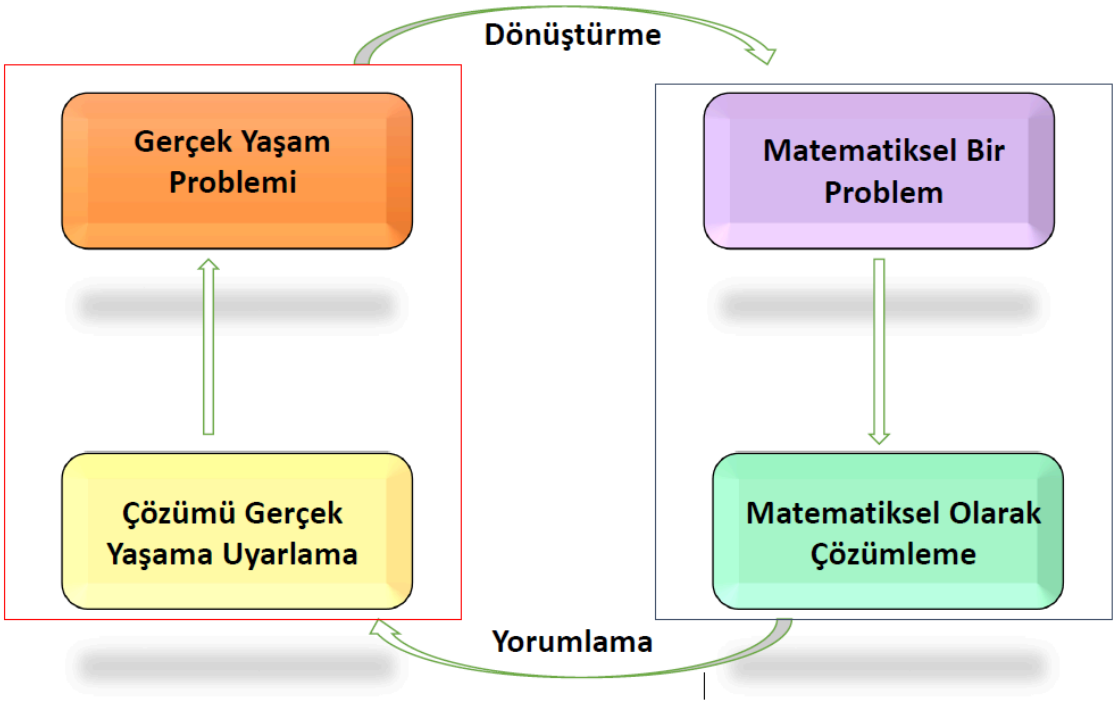


MATEMATİKSEL MODELLEME BİR SÜREÇTİR.

KOŞU PROBLEMİ



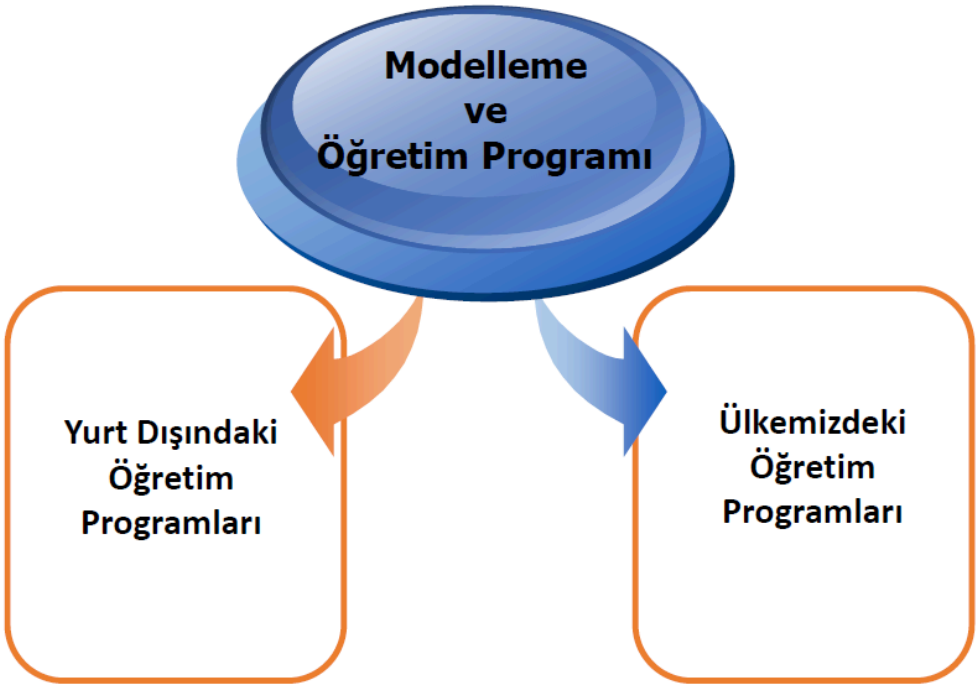
MATEMATİKSEL MODELLEME SÜRECİ



(Cheng, 2001)

KOŞU PROBLEMİ





KOŞU PROBLEMİ



YURT DIŞINDAKİ ÖĞRETİM PROGRAMLARI AÇISINDAN MATEMATİKSEL MODELLEME

90lı yıllardan başlayarak, ayrı bir konu başlığı olarak değil tüm programa yayılarak bir problem çözme süreci olarak görülmektedir.

- Almanya
- Amerika
- Avustralya
- İsveç
- Singapur
- ...

KOŞU PROBLEMİ



ÜLKEMİZDEKİ ÖĞRETİM PROGRAMI AÇISINDAN MATEMATİKSEL MODELLEME

- 2005 yılında ve ilk kez

- Matematik eğitiminin genel amaçlarından biri;

"**Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecek öğrenciler** yetiştirilmelidir" olarak belirtilmiştir.

KOŞU PROBLEMİ



Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Matematiksel Modellemenin Yeri

Öğrencilere;

- **Matematiksel düşünme** yollarını kullanarak gerçek yaşam problemlerini matematiksel olarak ifade edebilme ve problemlerin çözümünde matematiksel modelleri kurabilme ve bunları kullanabilme becerisi kazandırılmalıdır.
- Matematiksel modeller, bilgisayar destekli matematik öğrenme sürecinde interaktif olarak kullandırılabilmelidir.

KOŞU PROBLEMİ



KAYNAKLAR

- Borromeo Ferri, R. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik-ZDM*, 38 (2), 86-95.
- Cheng, K. A. (2001). Teaching Mathematical Modelling in Singapore Schools. *The Mathematics Educator,* Vol. 6, No. 1.
- Hıdıroğlu, N. Ç., Tekin, A. & Bukova-Güzel, E. (2010). Öğrencilerin modellemede bireysel ve birlikte çalışarak ortaya koydukları yaklaşımlar ve düşünme süreçleri, 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 23 - 25 Eylül 2010, İZMİR: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ingham, A. M. & Gilbert, J. K. (1991). The use of analogue models by students of chemistry at higher education level. *International Journal of Science Education*, 13, 193-202.
- MEB (2005). *Ortaöğretim matematik (9-12. Sınıflar) dersi öğretim programı.* Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

KOŞU PROBLEMİ



2. Matematik Eğitiminde Modelleme

Neden önemli?

- Matematik-gerçek hayat ilişkisini net bir şekilde ortaya çıkarma
- Öğrencilerde matematiksel kavramların gelişimini her bir kavramın tarihsel gelişimine uygun olarak sağlama
- Matematik dilini kullanarak iletişim kurabilme(matematik okuryazarlığı ve sosyal iletişim becerileri)
- Analitik düşünme ve gerçek hayatta problem çözme becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmek ve mevcut problem türlerinin bu ihtiyacı karşılamadan uzak olması
- Teknoloji çağının gerektirdiği donanımları kazandırma (21. yüzyıl becerileri)

Öğretim programları ve müfredatlarda matematiksel modelleme

- Son yıllarda değişen müfredatlar da matematiksel modelleme uygulamalarının gerekliliğine daha fazla vurgu yapılmaktadır

  Örneğin, (Department for Education [DFE], National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2011, 2013).
- TIMSS ve PISA sınavlarında sorulan soru türleri matematiksel modelleme

KOŞU PROBLEMİ



ağırlıktadır.

Model ve Matematiksel Model

Model

Lesh ve Doerr'a (2003a) göre *model*, karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bunların dış gösterimlerinin bütünüdür.

Lehrer ve Schauble (2003) ise modeli, basit anlamda hiç aşina olmadığımız bir sistem ile önceden bildiğimiz sistemler arasında bağ kuran bir tür analoji olarak tarif etmektedir.

İnsanlar gerçek hayat durumlarının yorumlayıp anlamlandırmak için modeller ile düşünürler (model tabanlı düşünme).

Model tabanlı düşünmenin seviyeleri;

- Fiziksel modeller

Örneğin, bir dönme dolabın veya uçağın maketinin yapılması

- Gerçek hayat durumlarını farklı gösterim sistemleri

kullanılarak ifade etme

- Sentaktik model

Gerçek hayat durumunun yapısal özelliklerinin ve işleyişinin daha soyut ve bilimsel sembollerle ifade edilmesidir

- Gelişmekte olan modeller

KOŞU PROBLEMİ



Gerçek hayat durumlarının sentaktik modellerle matematiksel olarak ifade edilmesinden sonra başlangıçta hedeflenmeyen yeni ilişkilerin ve modellerin ortaya çıkarılması söz konusudur.

Matematiksel model

- Gerçek hayat ile matematiksel dünya arasındaki bağdır.
- Matematiksel modeller gerçek hayattan bir nesnenin veya durumun fiziksel özelliklerinin ötesinde daha çok yapısal özellikleri ve çalışma prensiplerini açıklamakla ilgilenir.
- Dolayısıyla farklı model seviyelerinin ikinci seviyesinden sonra matematiksel modeller söz konusu olur.
- Ancak, herhangi bir matematiksel gösterimi tek başına bir matematiksel model olarak kabul etmek doğru değildir.

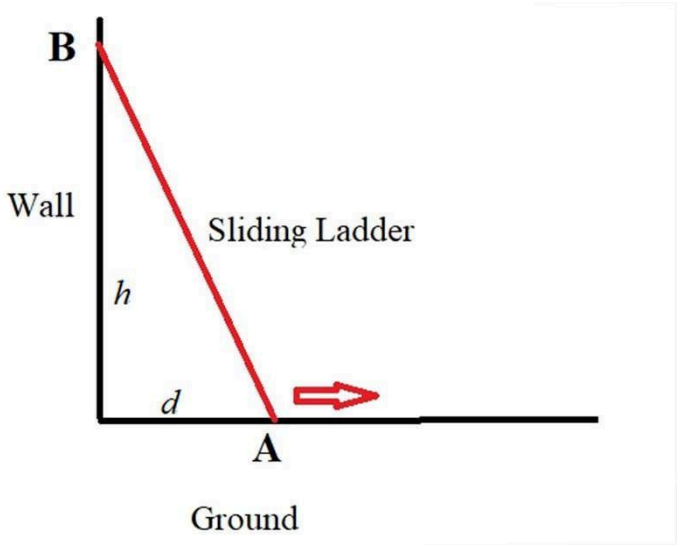
KOŞU PROBLEMİ



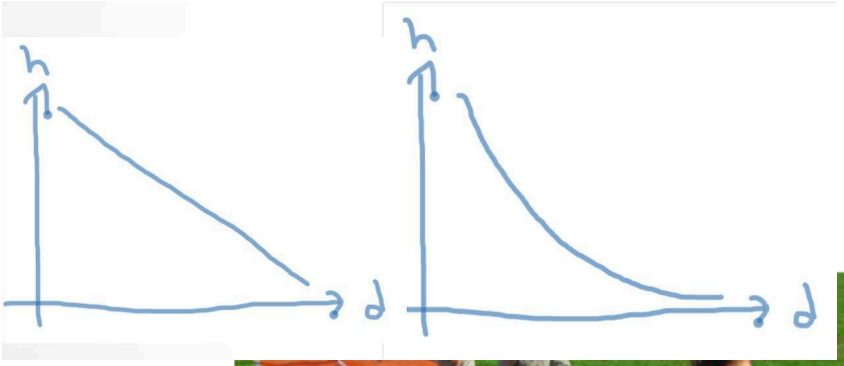
Kayan Merdiven Problemi

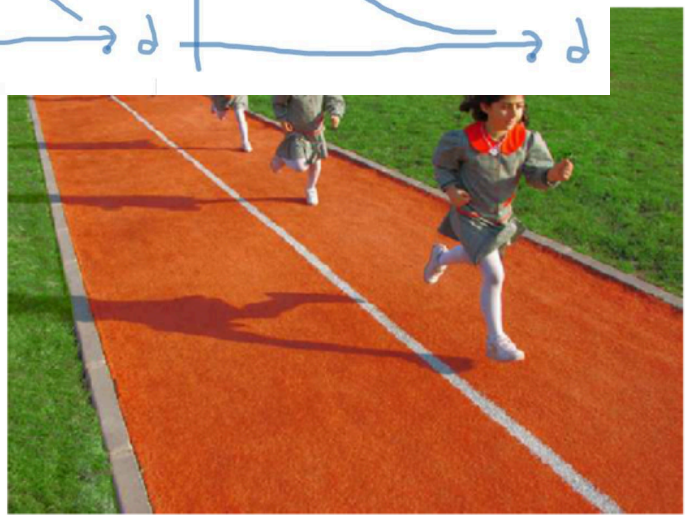
Burada matematiksel model nedir?

Yanda verilen resim bu durumun en ilkel modeli olarak DÜŞÜNÜlebilir.

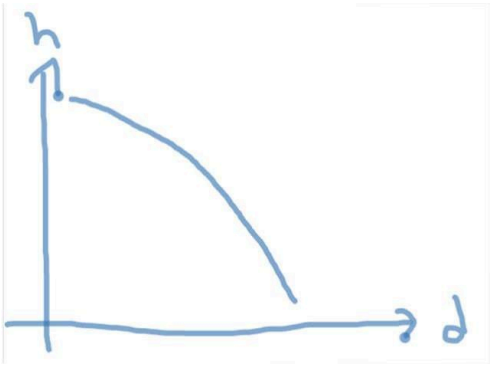


- Matematiksel gösterimler





- Sentaktik model



Merdivenin boyunun sabit ve r olduğunu varsayalım.

Bu durumda,

$h^2 \text{ } d^2 \bullet r^2$

Bu denklem Pisagor Teoremi olarak bildiğimiz denklemin ta kendisidir. Bu aynı zamanda yarıçapı r birim olan bir çemberi de ifade etmektedir.

KOŞU PROBLEMİ



Matematiksel model

- Somut materyaller de matematiksel model olarak görülebilir, fakat modeller sadece somut materyallerden ibaret değildir.
- Gerçek hayattan bir durumun matematiksel bir modelinin oluşturulması sürecinde birden fazla matematiksel temsilin kullanılması ve birlikte yorumlanması söz konusudur.

Örneğin, $E = mc^2$ Formülü kütle, ışık hızı ve enerji arasındaki ilişkiyi açıklayan bir Matematiksel modeldir. Fakat bir kişinin bu modele sahip olması yalnızca formülü kullanarak işlemler yapabilmesini değil, bu formülün temsil ettiği fiziksel yapıları anlayarak farklı bağlamlarda yorumlayabilmesini gerektirir.

Matematiksel Modelleme

- Matematiksel modelleme gerçek hayat problem durumlarının soyutlanarak matematik diline aktarıldığı, çözümlendiği ve sonra çözümün test edildiği döngüsel bir süreçtir.
- Matematiksel modelleme, hem önceden bilinen kavramsal sistemleri ve modelleri kullanma hem de yenilerini oluşturma ve geliştirme anlamlarını içermesi bakımından statik ve dinamik yapıları içeren bir terimdir.
- Başka bir deyişle, *model* bir süreç sonunda oluşturulmuş ürünü ifade ederken; *modelleme* ise bir durumun fiziksel, sembolik ya da soyut modelini oluşturma sürecini ifade etmektedir

KOŞU PROBLEMİ



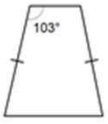
- Modelleme, bir değişimi tanımlama, bir niceliği hesaplama veya tahmin etme, bir gösterim geliştirme, olası sonuçları belirleme, bir işlemi veya süreci simule etme, optimizasyon gibi konuları içerir.
-

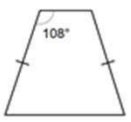
TARİHİ KEMERLER

Tarihi kemerlerin yapımında kullanılan taşların geometrik yapısı önemlidir. Tam ve düzgün bir kemer görüntüsü elde edebilmek için kullanılan taşların yan yüzeyi ikizkenar yamuk şeklinde olmalıdır. Bir kemeri elde edebilmek için aynı taştan kaç adet kullanılacağı taşın hangi açıyla kesildiği ile belirlenmektedir. Tam ve düzgün bir kemer görüntüsü aynı taşların kullanılmasıyla bir yayın tamamlanması anlamına gelmektedir. Örneğin geniş açısı 103° olan taşlardan kullanıldığında tam ve düzgün bir kemer görüntüsü elde edilemezken geniş açısı 108° olan taşlardan 5 adet kullanılarak tam ve düzgün bir kemer elde edilebilmektedir.

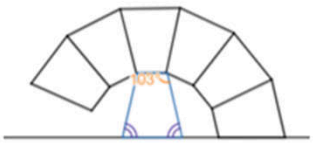


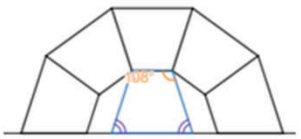
Taşın Şekli





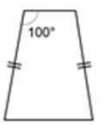
Elde edilen kemerin görüntüsü





Bu bilgilere göre,

Soru 1: Geniş açısı 100° olan ikizkenar yamuk şeklindeki taşlardan kaç tane kullanarak düzgün bir kemer görüntüsü elde edilebileceğini bulunuz.



Soru 2: Herhangi bir geniş açıya sahip ikizkenar yamuk şeklindeki taşlardan hangileriyle

KOŞU PROBLEMİ



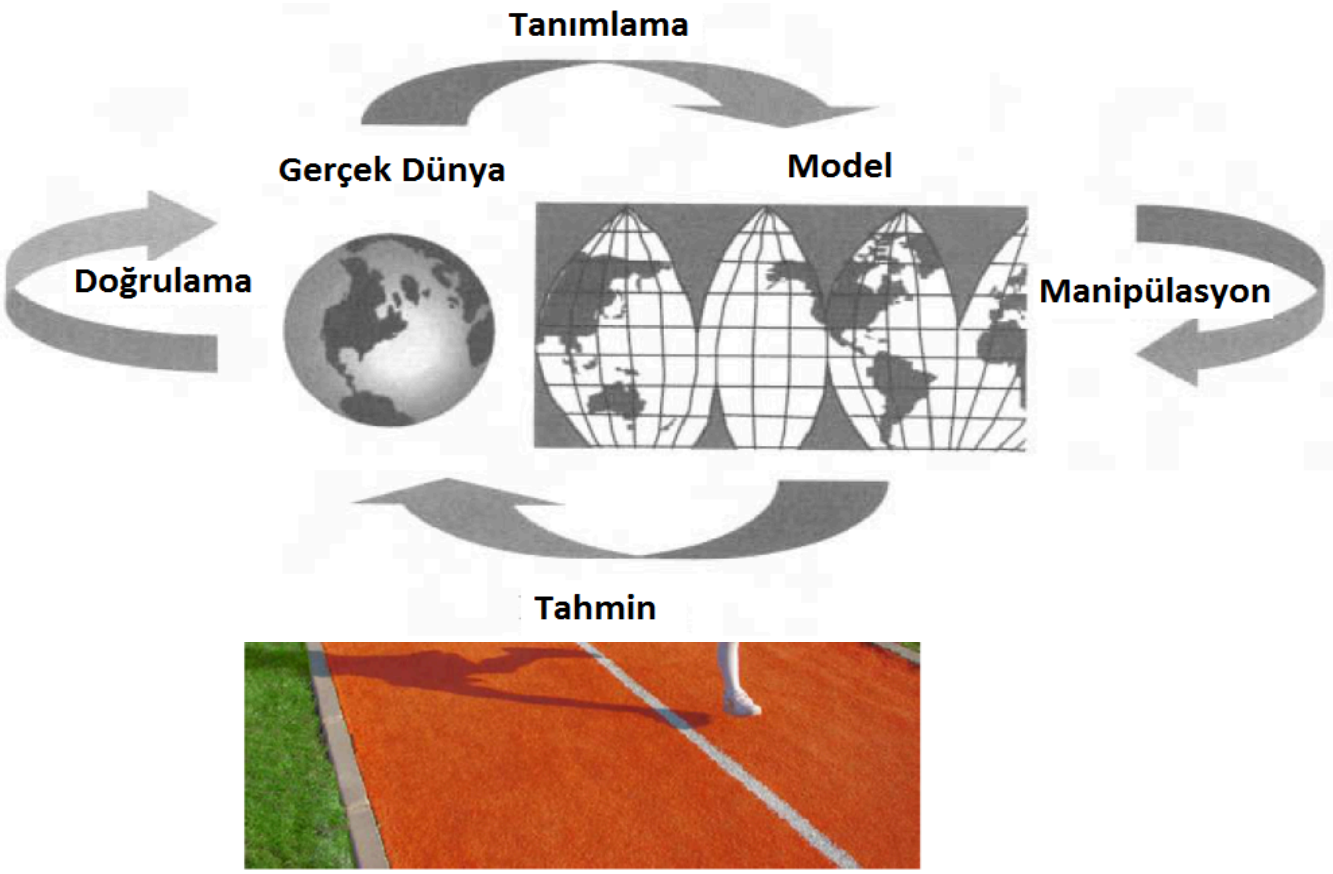
Matematiksel Modelleme Süreci

Modelleme süreci

- Gerçek yaşam problemini matematiksel forma (modele) dönüştürme.
- Matematiksel modeli çözme.
- Çözümü gerçek yaşamda yorumlama .
- Döngüsel süreçtir. Bu süreçte belli bir sıra takip edilmesi zorunluluğu yoktur.

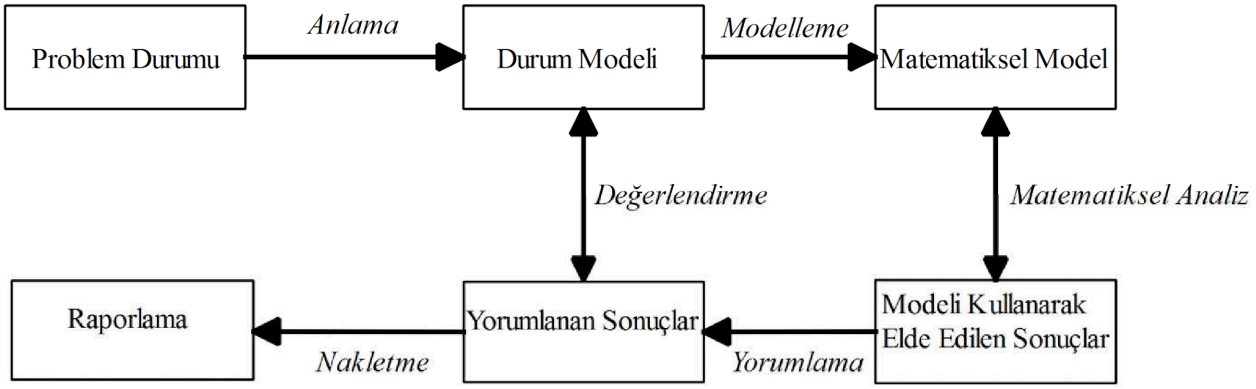
(Lesh ve Doerr, 2003)

Matematiksel Modelleme Süreci



Borromeo-Ferri, 2006

Matematiksel Modelleme Süreci



(Verschaffel, Greer ve De Corte, 2002)

- Modelleme sürecinin açıklamaya yönelik teorik gösterimler öğrencilerin modelleme sürecinde geçtiği aşamaların idealleştirilmiş tanımlamalarından ibarettir.
- Fakat yine de, bu tür gösterim ve modeller, öğretmenler ve araştırmacılar için yol gösterici olabilir.
- Örneğin, modelleme etkinliklerini sınıfında uygulamak isteyen bir öğretmen,

KOŞU PROBLEMİ



öğrencilerin hangi aşamalardan geçebileceği ve bu süreçte ne tür problemlerle karşılaşabileceği ile ilgili öngörülerde bulunabilir.

Matematiksel Modelleme Beceri ve Yeterlilikleri

Beceri ve yeterlilik

- **Modelleme becerileri** her hangi bir modelleme sürecini tamamlayabilmek için sahip olunması gereken gerçek hayat durumunu anlayabilme, model kurabilme ve model üzerinde matematiksel işlemleri yapabilme gibi teknik düzeyde sayılabilecek becerilerdir.
- **Modelleme yeterlilikleri** ise modelleme sürecini düzgün bir şekilde icra edebilmek için gerekli bilgi, beceri ve kabiliyetler ile bunları gerçekleştirme isteği ve üstbilişsel becerilere sahip olmayı kapsayan bir kavramdır.
- Modelleme yeterlilikleri kavramı ile modelleme becerilerine ek olarak bu becerileri bir hedef doğrultusunda ortaya koyma isteği de vurgulanmaktadır.

Matematiksel Modelleme Yeterlilikleri ve Alt-yeterlilikler

KOŞU PROBLEMİ



1	Her hangi bir modelleme sürecini bütün aşamalarıyla başarılı bir şekilde tamamlamak için gerekli yeterlilikler • Gerçek hayat problem durumunu anlayabilme ve gerçek duruma bağlı bir model kurma yeterliliği • Gerçek modeli kullanarak matematiksel bir model kurma • Kurulan matematiksel model içerisindeki matematiksel problemleri çözme • Elde edilen matematiksel sonuçları gerçek hayat durumu üzerinde yorumlama • Elde edilen sonucu doğrulama yeterlilikleri
2	Üstbilişsel modelleme yeterlilikleri Modelleme süreci, aşamaları ve bu aşamalar arasındaki geçişlerde gerekli olan bilişsel davranışlar hakkında bilgi sahibi olma ve böylece kendi süreçlerinin farkında olma
3	Bir gerçek hayat problemini düzenleyerek üzerinde bir sonuç ve hedefe yönelik olarak çalışma yeterlilikleri
4	Modelleme sürecinin her bir aşaması ile ilgili deliller sunarak savunabilme ve bunu yazılı olarak ifade edebilme yeterlilikleri
5	Matematiğe ve modelleme sorularına karşı tutum ve inançlar (Negatif bir tutum içerisinde olmama)

KOŞU PROBLEMİ



KOŞU PROBLEMİ



(Mass, 2006)

Ölçme Değerlendirme

- Matematiksel modelleme süreçlerini, becerilerini ve yeterliliklerini ölçme değerlendirme alan yazında eksik olan konulardan birisidir .
- Yazılı testler, bir rubrik takip edilerek proje çalışması gibi değerlendirme gibi farklı uygulama örnekleri bulunmaktadır.

Modelleme Problemleri ve Modelleme-Problem Çözme İlişkisi

Modelleme Problemlerinin Taşıması Gereken Özellikler

- Öğrenciyi matematiksel model ya da modeller oluşturmaya teşvik etmeli (*model oluşturma prensibi)*
- Öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve deneyimleriyle çözebilmelerine olanak sağlamalı (*gerçeklik prensibi*)
- Öğrenciler kendi düşünme şekillerinin ve vardıkları sonuçların doğruluğunu kendi kendilerini test edebilmeli (*öz değerlendirme pren*sibi)
- Öğrencilerin düşünme şekillerini açıkça ortaya çıkaracak yazılı bir doküman oluşturmaya teşvik etmeli (*modeli belgeleme prensibi*)
- Benzer başka durumlar için başka kişiler tarafından da kullanabilen genel bir model oluşturmalarını sağlamalı (*model genelleştirme prensibi*)
- Mümkün olduğunca karmaşıklıktan uzak, öğrencinin daha sonra da kolayca hatırlayabileceği gerçek hayat durumları içermelidir (*etkili örnek model (prototip) prensibi*)

NOT: Bu prensipler Lesh, Hole, Hoover, Kelly ve Post (2000) tarafından tanımlanmıştır.

KOŞU PROBLEMİ



Problem Çözme ve Modelleme

- *Problemi anlama*

Problem Çözme

- *Plan yapma (Strateji belirleme)*
  - *Geriye doğru çalışma*
  - *Örüntüleri yakalama ve tekrar organize etme*
  - *Farklı bir bakış açısı geliştirme*
  - *Benzer basit bir problemi çözme*
  - *Ekstreme durumları göz önünde bulundurma*
  - *Çizim yaparak görselleştirme*
  - *Mantıklı bir tahmin yapıp test etme*
  - *Farklı bütün ihtimalleri göz önünde bulundurma*
  - *Verileri düzenleme*
  - *Mantıklı çıkarım yapma*
- *Planı uygulama*
- *Geriye dönüp bakma (kontrol etme)*

Farklı bir bakış açısı geliştirme

Örn: ABC 3 basamaklı bir sayıdır. A>B>C şartını sağlayan kaç farklı (ABC) sayısı yazılabilir? (2005, ÖSS)

Çözüm:

KOŞU PROBLEMİ



Strateji 1: Bütün durumları göz önünde bulundurma

Strateji 2: Farklı Bir Bakış Açısı Geliştirme

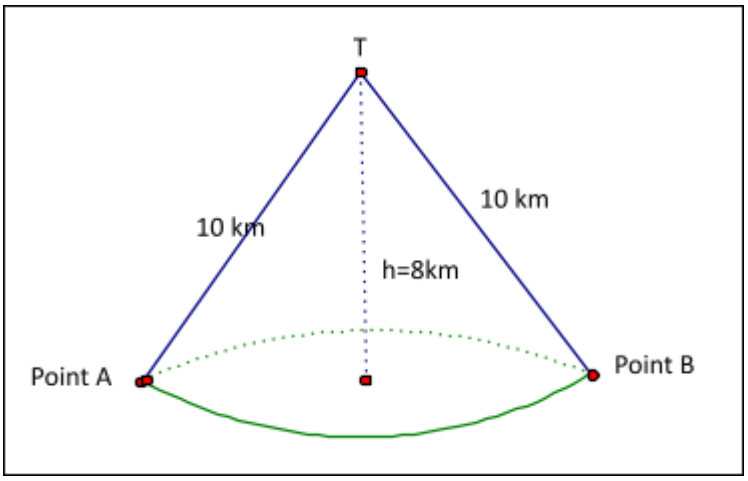
Kullanabileceğimiz 10 rakam bulunmaktadır. Eğer biz herhangi 3 rakamı seçersek bu üç rakamı A>B>C şeklinde sıralayabiliriz. Dolayısı ile bizim 10 rakamdan 3 rakamı seçtiğimiz bütün durumlarda kuralımıza uygun bir sıralama çıkarabiliyoruz.. C (10, 3). C (10, 3) = = 120 farklı sayı.

Benzer basit bir problemi çözme & Çizim yaparak görselleştirme

Örn: Bir sporcu A noktasından B noktasına yürümek istiyor. A noktası ile T noktası ve B noktası ile T noktası arasındaki uzaklık eşit ve 10 km dir. Ayrıca dağın yüksekliği ise 8 km olduğu biliniyor. Sporcunun A noktasından B noktasına yürüyebileceği en kısa mesafe nedir?







Görselleştirme

Başka bir problem



Arabanın Durma Mesafesini Belirleyin

Bir yarış arabasının ayrıntılı test edilme sürecinde belirli bir sürede durabilme mesafesi belirlenmesi için test yapılacaktır. Arabanın ilk hızı 20 metre/saniye olarak kayda başlanan bir testte araba 10 saniye sonra durmuştur. Bu 10 saniye sürecinde araba monoton azalan bir hızla hareketine devam etmiştir. Aşağıdaki tablo arabanın hızının değişen değerlerini göstermektedir.

Zaman (saniye)	Hız (metre/saniye
0	20
2	14
4	9
6	5
8	2
10	0

Arabanın 10 saniye sonunda gittiği mesafe yaklaşık olarak kaç metredir?

Örnek sorular

Örnek 1

kişilik bir turist kafilesi yüksek bir binanın tepesinden şehri izlemek istemektedir. Binada kapasitesi 24 kişilik tek bir asansör bulunmaktadır. Asansör bütün kafileyi binanın tepesine çıkarabilmek için kaç sefer yapmalıdır?

Örnek 2

KOŞU PROBLEMİ



Problem Çözme & Modelleme

Geleneksel Problem Çözme Yaklaşımları	***Matematiksel Modelleme***
Problem çözme verilenleri kullanarak belirli bir sonuca ulaşmada aşamalı sürecini vurgular	*Çoklu döngü, farklı yorumlar*
Problem bağlamı idealleştirilmiş gerçek hayat durumları	*Otantik gerçek hayat bağlamı*
Öğrencilerden hazır öğretilmiş formül, algoritma, strateji, matematiksel fikit vb. yapıları kullanmaları beklenmektedir.	*Öğrenciler modelleme sürecinde önemli matematiksel fikir ve yapıları geliştirme, gözden geçirme, ve düzeltme aşamalarını yaşarlar*
Bireysel çalışma ön planda	*Grup çalışması vurgulanıyor (iletişim, matematiksel fikirlerin paylaşımı…)*
Gerçek hayattan soyutlanmış	*Gerçek hayatla ilişkili ve disiplinler arası bir doğaya sahip*

KOŞU PROBLEMİ



Öğrencilerden matematiksel sembol ve yapıları anlamlandırmaları bekleniyor.	*Modelleme sürecinde ise öğrenciler anlamlı gerçek hayat durumların matematiksel tarifini yapmaya çalışıyor*
Tek doğru bir çözüm	*Birden fazla yorum*

KOŞU PROBLEMİ



3. Matematiksel Modelleme Problemleri

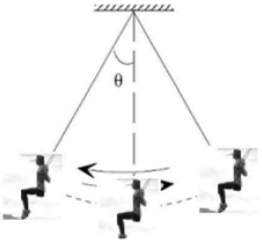


Matematiksel Modelleme

Matematiksel modelleme matematiksel sembollerin, kavramların ve becerilerin açığa çıkarıldığı, gerçek yaşam ile matematiğin ilişkilendirildiği bir süreci açıklar.







KOŞU PROBLEMİ





Matematiksel Modelleme

Matematiksel modelleme, eğitim sürecinde öğrencilerin gerçek yaşamda kullanabilecekleri matematiksel, somut veya zihinsel modeller oluşturmalarını sağlama görevini üstlenerek iş yaşamlarında başarılı olmalarına fırsat sağlar (Freudenthal, 1973; Stevens, 2000; Streefl and, 1993'den akt. English, 2008).





KOŞU PROBLEMİ

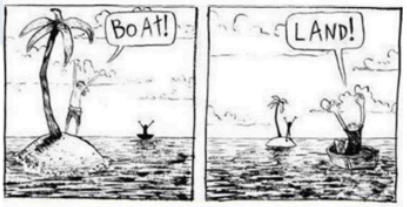




Matematiksel Modelleme Perspektifleri

temel hedefler, etkilendikleri yaklaşımlar ve uygulama alanları

1-Gerçeğe Uygun veya Uygulamalı Modelleme [Pollak (1969)]
2-Bağlamsal Modelleme [Chamberlin (2002); Lesh & Doerr (2003)]
3-Eğitimsel Modelleme [Niss (1987,1989); Blum & Niss (1991); Blum & Leiss (2005); Blum, Niss et al. (2006)] -Öğretimsel Modelleme -Kavramsal Modelleme
4- Sosyo-Eleştirel Modelleme [Skovsmose (1994,2005); D'Ambrosio (1999)]
5-Epistemolojik Modelleme veya Teorik Modelleme [Freudenthal(1983); Traffers (1987)]
6-Bilişsel Modelleme [Piaget; Skemp; Boromeo Ferri (2006); Blum/Leiss]



KOŞU PROBLEMİ



MODELLEME YAKLAŞIMLARI

Gerçekçi Modelleme — **Pragmatik Anlayış**

1) Mühendislik ve diğer alanlarda matematiksel bilgiyi kullanma
2) Modelleme yeterliliklerini geliştirme
3) Sınırlarını gerçek yaşam durumları belirler. (Açık Uçlu Problemler)

Eğitim Temelli Düşünceler yerine Günlük İhtiyaçlar veya Bilimsel Düşünceler

Teorik Modelleme — **Bilimsel Hümanistik Anlayış**

1) Gerçek yaşamdaki bağlamı ikinci planda düşünerek çözümdeki matematiksel kavramlara ve matematiksel teorileri ortaya çıkarma
2) Matematiksel model gerektiren her problem modelleme problemi anlayışı
3) Gerçek yaşamda çok ön planda olmayan durumları da eş değerde önemseme

---

Sosyo-Eleştirel Modelleme — **Sosyo-Eleştirel Anlayış**

1) Güncel gerçek yaşam durumlarını önceliğine alır.
2) Çözümle birlikte var olan şartların çözümü nasıl etkileyeceği ön plandadır.
3) Olması gerekenlerin neden olamadığı ve iyileştirme olarak nelerin yapılabileceği tartışılır.

Eğitimsel Modelleme — **Öğrenme Teorilerine İlişkin Yaklaşımlar ve Bilimsel Hümanistik Anlayış**

1) Temel hedef öğrenmeyi sağlamaktır.
2) Öğrenme teorileri ve öğretim programının amaçları ve kazanımları temel alınır.
3) Gerekirse Mat Mod. problemlerinde sınırlamalara gidilir. (Kapalı Uçlu Problemler)

Bağlamsal Modelleme — **Sistem Yaklaşımı ve Bilgi İşleme Kuramı**

1) Dış çevre (gerçek yaşam) sistemdeki (matematiksel yapı) iç değişkenleri etkiler. (Açık Uçlu Yapı)
2) Dış çevreyle ilişkili olmayan (gerçek yaşam) kapalı sistemler (matematiksel yapı) başarısız olur.
3) Dış Çevre (gerçek dünya) ve sistem (matematiksel yapı) arasındaki etkileşim süreci zihinde nasıl gerçekleşiyor?

Bilişsel Modelleme — **Bilişsel Psikoloji Yaklaşımları**

1. Modelleme sürecindeki zihinsel eylemlere odaklanır.
2. Bilişsel ve üst bilişsel eylemleri rolünü açıklar.
3. Zihinsel güçlükleri belirler ve nasıl önüne geçileceğini saptar.

KOŞU PROBLEMİ



Matematiksel Modellemede Yeni Yaklaşımlar

1) Gerçekçi modelleme

2) Teorik modelleme

3) Eğitimsel modelleme

4) Sosyo-eleştirel modelleme

5) Bağlamsal modelleme

6) Bilişsel ve **üstbilişsel** modelleme

7) Teknoloji temelli (technology based)/Bilgi işlemsel (computational) modelleme

8) Bütüncül-pragmatik (holistic-pragmatic) modelleme [HTTM Etkinlikleri]

9)Transdisipliner STEM temelli (transdisciplinary STEM based) modelleme

10) Bağlantısal bütünsel (integrated connectivity) modelleme*

(Bayesian Mathematics, Enformasyon matematiği, Kuhn, durağanlık değil değişimin matematiği, Laniakea, Spinoza, Evrenin formülü)

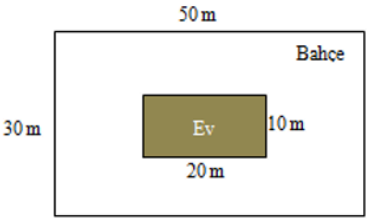
KOŞU PROBLEMİ



KÖPEK PROBLEMİ

Çiftçi Ahmet'in yeni yaptığı çiftliğin son durumu yandaki şekilde verilmiştir. Buna göre aşağıdaki bilgiler bize verilmiştir.

1) Ahmet'in dikdörtgen şeklinde arsası vardır.
2) Şimdilik ortasında sadece evi bulunmaktadır.
3) Ahmet evine bir tane köpek almıştır.
4) Köpeğine kulübe yapana kadar köpeğini iple evin duvarına geçici olarak bağlayacaktır.
5) Köpeğin bağlanacağı ipin uzunluğu 5 metredir.



a) Sizce Ahmet köpeğini nerelere bağlayabilir? Farklı durumları düşününüz ve düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

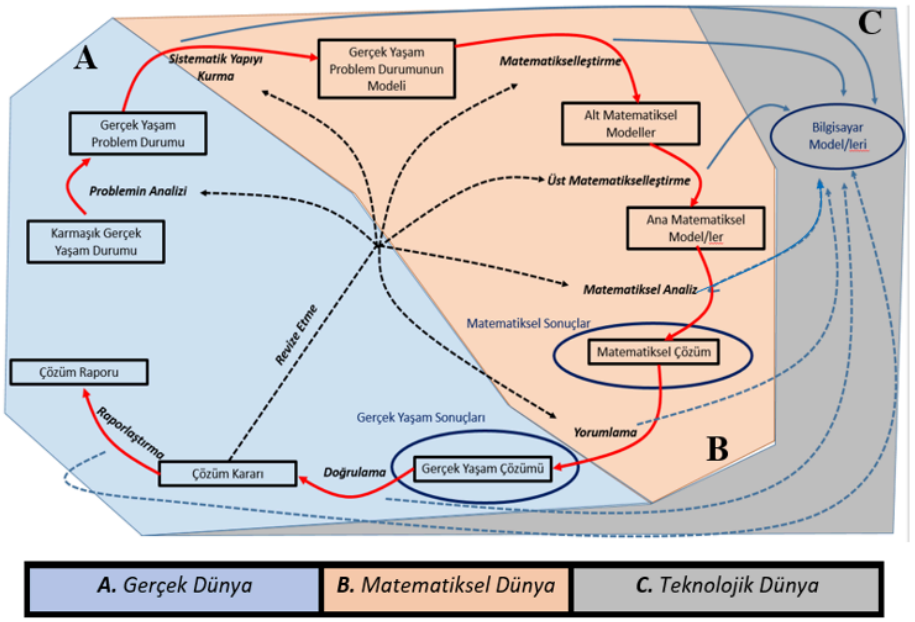
b) Farklı durumlardan birini seçiniz. Sizce köpek oraya bağlanırsa dolaşabileceği alan nasıl olacaktır?

c) Köpeğin olabildiğince fazla alanı gezmesini isteseydik o zaman duvarın neresine/nerelerine bağlamamız daha iyi olurdu? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

d) Peki Ahmet'in sadece bahçesi olsaydı evi daha olmasaydı köpeğin gezebileceği bölge nasıl olurdu?

KOŞU PROBLEMİ



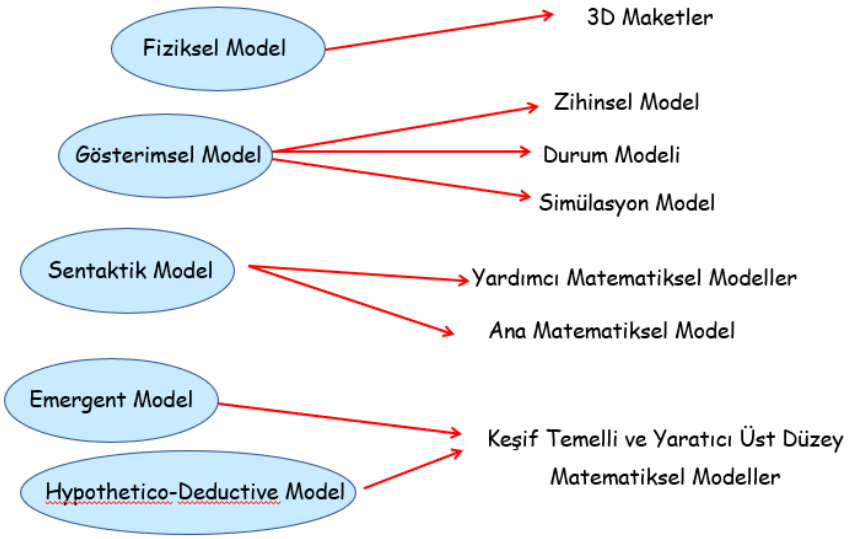


Teknoloji destekli matematiksel modelleme süreci (Hıdıroğlu, 2015)

KOŞU PROBLEMİ



HTTM Etkinliği Öğrenme Sürecinde Ortaya Çıkan Farklı Modeller



KOŞU PROBLEMİ



BOY-AYAK UZUNLUĞU PROBLEMİ

Kişi	Cinsiyet	Boy (cm)	Ayak uzuluğu (cm)
1	K	160	25
2	A	111	15
3	K	160	23
4	K	152	23,5
5	K	149	24
6	K	157	24
7	E	136	21
8	K	143	23
9	E	147	20
10	E	133	20
11	K	153	25
12	E	145	23
13	E	125	20
14	K	150	20
15	E	183	28
16	E	184	25
17	E	125	18
18	K	140	20
19	E	170	27,3
20	K	168	25,3
21	E	131	23
22	E	149	23
23	K	156	21
24	K	130	19,5
25	K	142	22
26	K	159	24
27	K	145	25,5
28	K	162	25,
29	E	149	22
31	E	126	20
32	E	150	24
33	E	170	26
34	K	141	21
35	K	123	20
36	K	122	19
37	E	125	20
38	K	133	20
39	E	165	25
40	K	131	20
41	K	134	17
42	E	158	25
43	K	170	25
44	K	125	15
45	K	135	21
46	K	138	19
47	E	134	20,5
48	E	145	22
49	K	171	25
50	K	181	24
51	K	139	19,5
52	E	147	25
53	E	134	19
54	K	164	24
55	E	127	19,5
56	K	138	23
57	E	180	24
58	E	159	26
59	K	151	23,5
60	E	165	29

KOŞU PROBLEMİ



SICAKLIK ARTIŞI PROBLEMİ

Yıl	1860 dan başlayarak dünyadaki sıcaklık artışı (^{o}C)
1880	0,01
1896	0,02
1900	0,03
1910	0,04
1920	0,06
1930	0,08
1940	0,10
1950	0,13
1960	0,18
1970	0,24
1980	0,32

Yukarıdaki tabloda 100 yıl boyunca dünyadaki sıcaklık artış değerleri verilmiştir. Yukarıdaki verileri kullanarak sıcaklık artışı ile yıllar arasındaki ilişkiyi gösteren bir model oluşturunuz. Oluşturduğunuz modeli dünyadaki sıcaklık artışının 1980'deki değerlerden ne zaman $7^{0}C$ fazla olacağını bulmada kulanınız.

KOŞU PROBLEMİ



ADIM PROBLEMİ



Bir insanın adım uzunluğu ile bu insanın boyunun uzunluğu arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak ifade ediniz.

(Hıdıroğlu, Tekin ve Bukova Güzel, 2011)

KOŞU PROBLEMİ



İNSAN PİRAMİT PROBLEMİ



Sizce bu insan yapımı piramidin yüksekliği ne kadardır? Yaklaşık olarak tahmin ediniz ve çözümünüzü arkadaşlarınızla paylaşınız.

KOŞU PROBLEMİ



ADENAUER PROBLEMİ

Yandaki heykel birleştirilmeden önce Batı Almanya'nın merkezi olan Bonn şehrinde bulunmuştur. Heykel 1949-1963 yıllarında Batı Almanya'nın ilk başbakanının kafasını göstermektedir. Aynı ölçekle tepeden tırnağa Adenauer'i göstermiş olsaydı heykelin boyutu ne olurdu? Tüm aşamaları açıklayınız.

(Herget, Jahnke & Kroll 2001)



KOŞU PROBLEMİ



DEVİN AYAKKABILARI PROBLEMİ

Filipinlerdeki bir spor merkezinde, Florentino Anonuevo Jr. bir çift ayakkabı boyamaktadır. Ayakkabılar 2.37 m genişliğinde ve 5.29 m uzunluğunda olup Guinness Rekorlar Kitabına göre dünyanın en büyük ayakkabılarıdır.
Bu ayakkabıları giyen bir dev olsaydı o devin uzunluğu yaklaşık olarak ne kadar olurdu? Çözümünüzü açıklayınız.



(Blum, 2011)

KOŞU PROBLEMİ



KÖPRÜ PROBLEMİ



Dünyanın en büyük köprüsü Çin'in doğusunda, Hangzhou Körfezi üzerinde inşa edilen köprüdür ve yaklaşık 36 kilometre uzunluğundadır. Bu köprü boyunca araç kuyruğu olduğunu düşünürseniz, acaba kuyrukta toplam kaç araç olabilir?

(Peter-Koop, 2004)

KOŞU PROBLEMİ



ASPENDOS ANTİK TİYATROSU PROBLEMİ



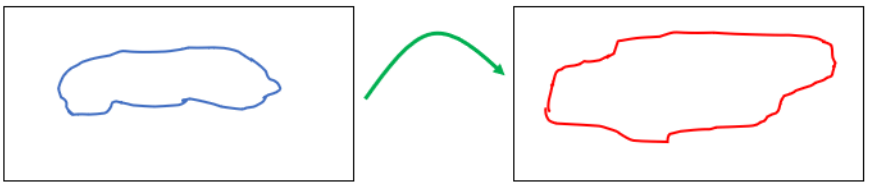
Ahmet ve Bekir Antalya'ya yaptıkları gezide okul grubuyla birlikte ünlü Aspendos Antik Tiyatrosu'na gitmişlerdir. Bu gezi esnasında çekildikleri bir fotoğraf ise yukarıda verilmiştir. Ahmet ve Bekir tarihteki okuduklarının gerçek olup olmadığını incelemek için antik tiyatronun ses akustiğinin ne kadar iyi olduğunu denemeye karar vermişler. Bekir'in tiyatroda konumu yeri sabitken ve sahne üzerindeyken, merdivenlerde olan Ahmet merdivenlerin bulunduğu bölümde sürekli yer değiştirmektedir. Ahmet'in konumu ve Ahmet ile Bekir'in uzaklıkları arasındaki ilişkiyi veren bir fonksiyon bulabilir misiniz? Sizce yukarıdaki fotoğrafta Ahmet ve Bekir arasındaki uzaklık ne kadardır? Tüm yanıtlarınızı gerekçelendirerek ayrıntılı olarak açıklayınız.

KOŞU PROBLEMİ



Tanıtıcı Makale Neden Önemlidir? *Kısaca Bakalım*

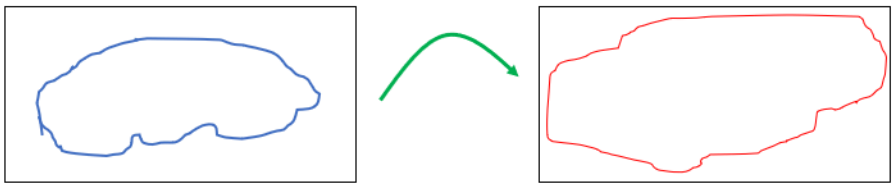
TANITICI MAKALE OLMADAN



GERÇEK YAŞAM

MATEMATİKSEL DÜNYA

TANITICI MAKALE İLE



GERÇEK YAŞAM

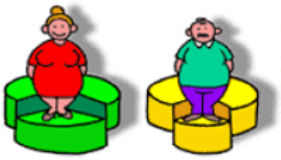
MATEMATİKSEL DÜNYA

KOŞU PROBLEMİ



TANITICI MAKALE – OBEZİTE

Obezite ya da halk arasında bilinen adıyla şişmanlık, vücutta fazla miktarda yağ birikmesi sonucu ortaya çıkan ve mutlaka tedavi edilmesi gereken bir hastalıktır. Obezite, besinlerle alınan enerji miktarının, metabolizma ve fiziksel aktivite ile tüketilen enerji miktarını aştığı durumda ortaya çıkar.



Obezite, insan vücudunda kalp ve damar sistemi, solunum sistemi, hormonal sistem, sindirim sistemi gibi sistemleri etkileyen ve birçok önemli rahatsızlığa zemin hazırlayan bir hastalıktır. Kalp hastalıkları, yüksek tansiyon, şeker hastalığı, yüksek kolesterol, solunum rahatsızlıkları, eklem hastalıkları hastalıklardan birkaçıdır.

Obezite, insan yaşamını kısaltan ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen bir hastalık olarak tanımlanabilir. Yapılan araştırmalara göre, obezite özellikle son 20 yılda, bütün dünyada süratle artmakta ve bir salgın hastalık gibi yayılmaktadır. Bu salgından ülkemiz de etkilenmektedir. Kadın nüfusumuzun yaklaşık üçte biri, erkek nüfusumuzun da yaklaşık beşte biri obez, yani şişmandır.

Obezitenin tedavisinde amaç kısa sürede fazla kilo vermek değil uzun vadede yavaş ama sağlıklı bir şekilde zayıflayarak ulaşılan kiloyu muhafaza etmektir. Bunun için de gerekli olan yerleşmiş alışkanlıkları değiştirerek yeni bir yaşam tarzına uyum sağlamaktır. Yapılması gereken öncelikle yağ ve kalori miktarı düşük sağlıklı bir beslenme programına başlamak ve aynı zamanda sağlıklı bir yaşamın ayrılmaz parçası olan egzersizle bunu tamamlamaktır.

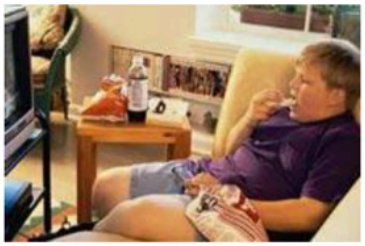
Hazır Oluş Soruları:

1) Obezitenin tanımını yapabilir misiniz?
2) Obezite hangi hastalıklara neden olur?
3) Ülkemizde kadın ve erkek nüfusunun ne kadarı obezdir?
4) Sizce dünya sağlığını tehdit eden obezite sorununu çözmek için neler yapılabilir?

KOŞU PROBLEMİ



OBEZİTE PROBLEMİ



8.sınıf öğrencisi Can'ın annesi ve babası özel bir şirkette çalışmaktadır. Sabahları işe erken gidip, akşamları işten eve geç dönmektedirler. Bu nedenle Can düzenli beslenme alışkanlığı edinememiştir; hazır ve yüksek kalorili besinlere yönelmiştir. Bunun sonucunda hızlı bir şekilde kilo almaya başlamıştır.1.60 m boyundaki Can 82 kg ağırlığına ulaşmıştır. Bu sorunu fark eden annesi, Can' ı diyetisyene götürmüştür.

Diyetisyen obezite tespiti için vücut kitle endeksi formülünü kullanarak bir hesaplama yapmıştır. Bu hesaplama kişinin ağırlığının, boyunun karesine bölümüyle yapılmaktadır. Can 'ın vücut kitle endeksi 31,2 olup, bu durumu aşağıdaki tabloya göre değerlendirmiştir.

18,5 kg / m²'nin altında olanlar	Zayıf
18,5-24,9 kg / m² arasında olanlar	Normal kilolu
25-29,9 kg / m² arasında olanlar	Fazla kilolu
30-39,9 kg / m² arasında olanlar	Obez (Şişman)
40 kg / m²'nin üzerinde olanlar	İleri derecede obez

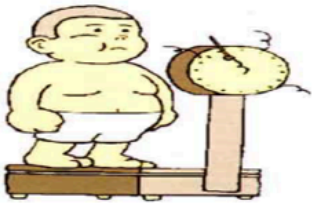
Tabloya göre Can'ın obez grubuna girdiği gözlenmiş ve ilk hedef olarak yukarıdaki tabloda en azından bir üst grup olan fazla kilolu gruba yükselmesini uygun görmüştür. Diyetisyen Can 'a günlük aldığı kalori değişmeden uygulayacağı bir egzersiz programı önermiştir. Buna göre Can haftada 3 gün, 20 şer dakikalık egzersiz ile başlayıp sonraki her hafta günlük süreyi bir önceki haftaya göre 5 er dakika artırarak egzersize devam edecektir. Egzersiz olarak aşağıdaki tablodan yalnız bir seçim yapıp bu seçimi değiştirmeyecektir. Hangi egzersizin kaç kaloriye karşılık geldiğini gösteren tablo verilmiştir.
(Not: 1 gram yağ için 9 kalori harcanmalıdır)

KOŞU PROBLEMİ



Örnek Tablo:

Ağırlık çalışmak	30 dak	150 kalori
Paten yapmak	15 dak	15 kalori
Merdiven çıkmak	15 dak	15 kalori
Dans etmek	30 dak	75 kalori
Bisiklete binmek	30 dak	300 kalori
Tenis oynamak	30 dak	120 kalori
Yürüyüş yapmak	20 dak	60 kalori
Basketbol oynamak	30 dak	300 kalori
Yüzmek	30 dak	300 kalori
Voleybol oynamak	1 saat	180 kalori



Can' a yardım etmek için hangi aktiviteyi seçtiğinde hedeflediği kiloya kaç hafta sonra ulaşacağını bulmasını sağlayan bir model geliştiriniz ve bunu Can'a ayrıntılarıyla açıklayan bir mektup yazınız.

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

Bayan Stone Luxemburg sınırından 20 km uzaklıktaki Trier'de yaşamaktadır. Volkswagen Golf arabasının deposunu doldurmak için, tam olarak Luxemburg sınırındaki bir akaryakıt istasyonuna gitmektedir. Burada bir litre yakıt almak için 1,10 € ödemesi gerekirken, Trier'deki bir akaryakıt istasyonunda yakıtın litresi 1,35 €'dur.

Sizce Bayan Stone'nun Luxemburg'a gitmesine değer mi? Yanıtlarınızı nedenleriyle açıklayınız.

(Blum ve Borromeo Ferri, 2009)

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

1.

Öğrenciler problemin verilenlerini kendi cümleleriyle ifade edebilmeli ve bu verilenlere göre problemde neler istendiğini yorumlayabilmelidirler. Bu problemi çözerken özellikle iki akaryakıt istasyonu arasındaki mesafenin 20 km olduğunun farkında olmaları gerekir.

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

2.

Problemin çözümü için deponun hacmi, Volkswagen Golf marka arabanın yakıt tüketim miktarı vb. varsayımlar oluşturulur. Özellikle bu aşamada "Luxemburg'a gitmeye değer mi?" sorusu göz önünde bulundurularak, problem durumu için neyin "değer" olacağı tartışılır. Arabanın yakıt deposunu doldurma masrafının ve arabayı kullanırken trafikte geçen sürede harcanacak yakıta bağlı olarak yapılacak masrafın en az olması göz önünde bulundurulmalıdır.

Problem için geliştirilen olası çözüm önerisindeki varsayımlar:

- Trier'deki akaryakıt istasyonu Bayan Stone'nun evinin hemen yanında olduğundan istasyona gitmek için yakıt harcamamıştır.
- Bayan Stone yakıt almak için yalnızca Luxemburg'a gitmiş fakat geri dönmemiştir.
- Luxemburg'a gitmek için aracın deposunda tam olarak 20 km'lik bir yakıt kalmıştır.
- Aracın içerisinde bulunan yakıt daha önce Trier'deki akaryakıt istasyonundan alınmıştır.

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

3.

Bir önceki aşamada belirlenen varsayımlar doğrultusunda değişkenler matematiksel olarak ifade edilir. Bu değişkenler kullanılarak problemin çözümüne götürecek matematiksel model/ler oluşturulur. Problem için bir matematiksel model önerisi aşağıdaki gibi verilebilir:

Arabanın yakıt deposunun hacmi x ve km'de harcadığı yakıt miktarı y olsun.

Birinci matematiksel modelde Trier seçeneği için yapılacak masraf (€ cinsinden): x.1,10

İkinci matematiksel modelde Luxemburg seçeneği için yapılacak masraf (€ cinsinden): : x.0,85+y.20.1,10

Problemin çözümü için olası x ve y değerleri için aşağıdaki üç matematiksel modelden hangisinin sağlandığı araştırılır.

x.1,10 < x.0,85+y.20.1,10

x.1,10 > x.0,85+y.20.1,10

x.1,10= x.0,85+y.20.1,10

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

4.

Oluşturulan matematiksel modellerin çözümü gerçekleştirilir. Bu aşamada x ve y değerlerinin ne olduğu tahmin edilerek ya da internet üzerinden araştırma yapılıp x ve y'nin sayısal değerleri belirlenerek, bir önceki aşamada oluşturulan matematiksel modelin çözümü gerçekleştirilir.

Arabanın yakıt deposunun hacmi x=50 lt

Arabanın km'de harcadığı yakıt miktarı y=0,043 lt

(Yukarıdaki bilgiler https://binekarac.vw.com.tr/yeni-golf-teknik-bilgi.aspx'den alınmıştır.) x.1,10=50.1,10=55 €

x.0,85+y.20.1,10=50.0,85+0,043.20.1,10=42,5+0,946=43,446 €

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

5.

Elde edilen sayısal sonuçlar yorumlanır ve yapılan yoruma göre Bayan Stone için tavsiyelerde bulunulur.

Yukarıda gerçekleştirilen olası çözümde, Bayan Stone'nun Trier'den yakıt alması durumunda yapacağı masrafın 55 €, Luxemburg'dan yakıt alması durumunda yapacağı masrafın 43,446 € olduğu bulunmuştur. Buna göre Bayan Stone'nun Luxemburg'a gitmesine değecektir. Ayrıca bu aşamada harcanan zaman, hava kirliliği, hava şartları gibi ek faktörler de göz önünde bulundurularak elde edilen çözüm tekrar yorumlanabilir. Bir başka deyişle Bayan Stone'nun 20 km uzaklıkta bir yere gitmesi hatta gidip geri dönmesi, bu süreçteki yorgunluğuna, atmosfere salınan zararlı gazlara, havanın yağışlı olması durumunda yaşanabilecek sıkıntılara değer mi?

KOŞU PROBLEMİ



DEPOYU DOLDURMA PROBLEMİ

6.

Bu aşamada çözüm sürecinin başındaki varsayımlar, bu varsayımlara dayalı olarak oluşturulan matematiksel model/ler ve oluşturulan matematiksel model/lerin çözümü doğrulanır. Hatalar belirlendiği taktirde geri dönüp söz konusu hatalar düzeltilerek problemin çözümü tamamlanır.

KOŞU PROBLEMİ



OTOPARK PROBLEMİ

Okul binanızın önündeki bahçeye en fazla kaç araç park edebilir? Araçları bahçeye nasıl yerleştirirsiniz? Çözümünüzü matematiksel işlemlerle ayrıntılı olarak açıklayıp düşüncelerinizi nedenleriyle ayrıntılı yazınız.

(LEMA Project, 2007)

Task 11: School parking

The situation

The picture shows a school car park in Strasbourg (France) early in the morning before teaching has started.



Possible task

How many school teachers have already arived? What advice could you give?

KOŞU PROBLEMİ



YÜKSEKLİK PROBLEMİ

(LEMA Project, 2007)

Task 10: Estimating the height

The situation

The next picture was taken in Strasbourg (France) in a meeting with teachers.



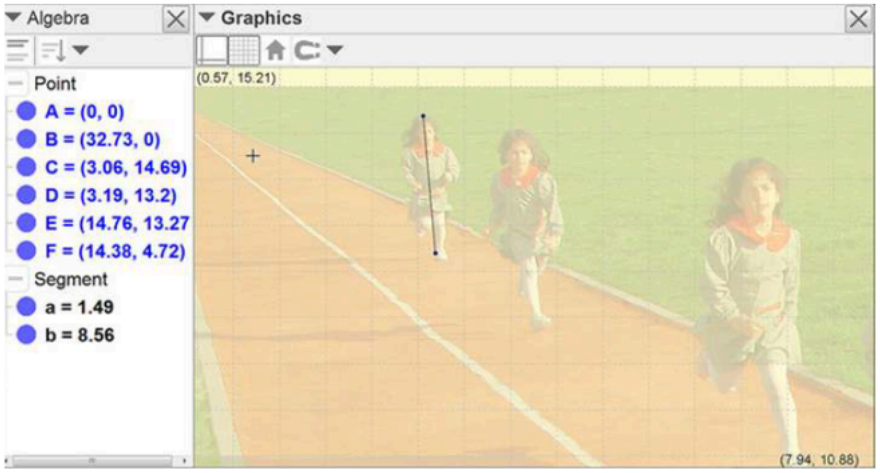
Possible task

From what height is the photograph taken?

KOŞU PROBLEMİ



KOŞU PROBLEMİ



KOŞU PROBLEMİ



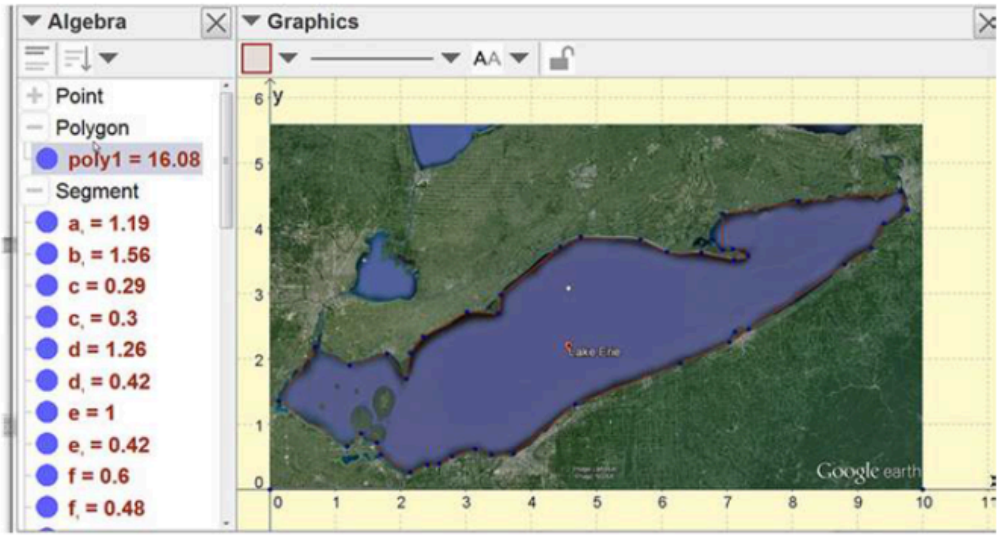
GÖL PROBLEMİ

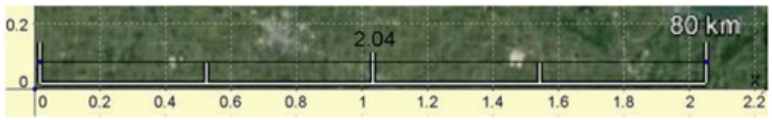


KOŞU PROBLEMİ



GÖL PROBLEMİ





KOŞU PROBLEMİ



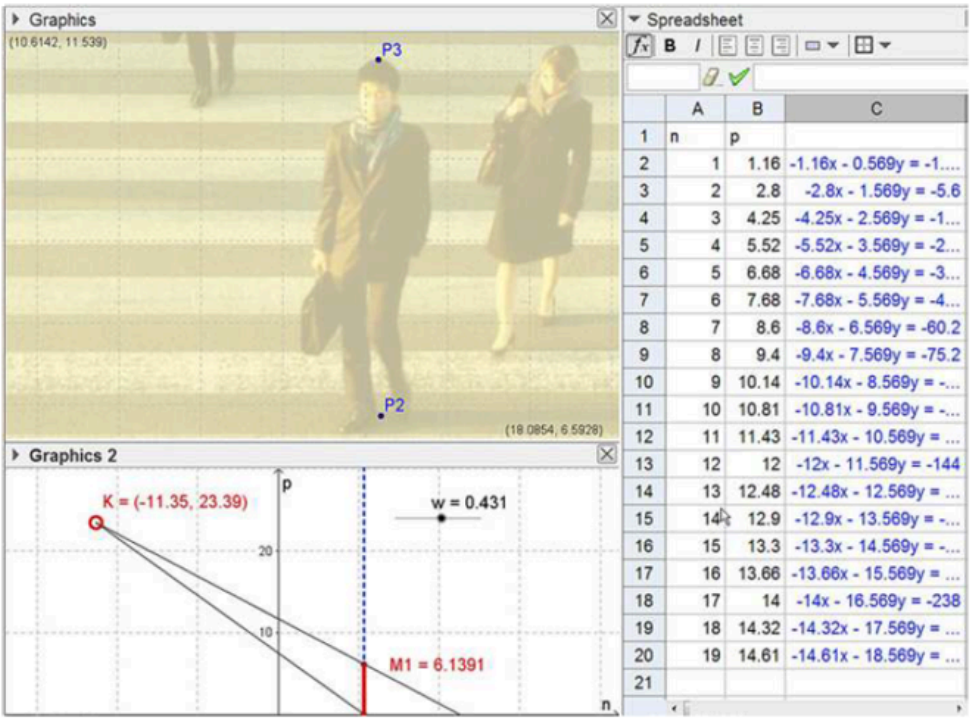
YAYA GEÇİDİ PROBLEMİ



KOŞU PROBLEMİ



YAYA GEÇİDİ PROBLEMİ



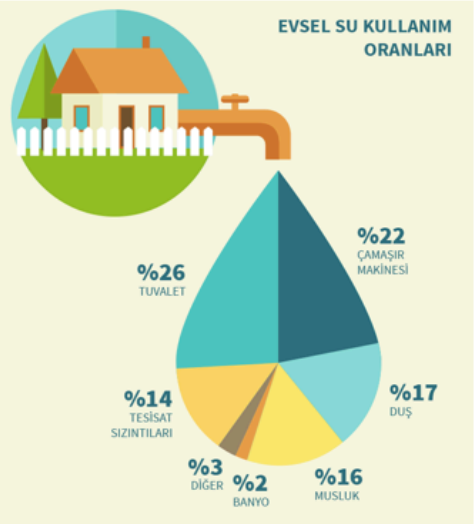
	A	B	C
1	n	p	
2	1	1.16	-1.16x - 0.569y = -1....
3	2	2.8	-2.8x - 1.569y = -5.6
4	3	4.25	-4.25x - 2.569y = -1...
5	4	5.52	-5.52x - 3.569y = -2...
6	5	6.68	-6.68x - 4.569y = -3...
7	6	7.68	-7.68x - 5.569y = -4...
8	7	8.6	-8.6x - 6.569y = -60.2
9	8	9.4	-9.4x - 7.569y = -75.2
10	9	10.14	-10.14x - 8.569y = -...
11	10	10.81	-10.81x - 9.569y = -...
12	11	11.43	-11.43x - 10.569y = ...
13	12	12	-12x - 11.569y = -144
14	13	12.48	-12.48x - 12.569y = ...
15	14	12.9	-12.9x - 13.569y = -...
16	15	13.3	-13.3x - 14.569y = -...
17	16	13.66	-13.66x - 15.569y = ...
18	17	14	-14x - 16.569y = -238
19	18	14.32	-14.32x - 17.569y = ...
20	19	14.61	-14.61x - 18.569y = ...
21			

KOŞU PROBLEMİ



SU HARCAMA PROBLEMİ

Suyu hangi durumlarda kullandığınızı düşünün. Sizce bir haftada ortalama ne kadar (kaç litre) su tüketiyorsunuz? En iyi tahmininizi yapınız ve neden o sayıyı tahmin ettiğinizi matematiksel işlemlerle açıklayıp düşüncelerinizi nedenleriyle ayrıntılı yazınız.



KOŞU PROBLEMİ



DÜNYAYI DOLAŞAN İP PROBLEMİ



Farz edelim ki ekvator boyunca dünyayı çevreleyen bir ip çektik ve dünyayı doladık. Sonra bu ipi yerden 1 m olacak şekilde yapmak istedik. Acaba bu ipe ne kadar ekleme yapmak gerekir?

KOŞU PROBLEMİ



OKUL MEVCUDU PROBLEMİ



Okulunuzda yaklaşık kaç öğrenci vardır? En iyi tahmininizi yapınız ve neden o sayıyı tahmin ettiğinizi matematiksel işlemlerle açıklayıp düşüncelerinizi nedenleriyle ayrıntılı yazınız.

KOŞU PROBLEMİ



AYI PROBLEMİ

Kanada milli parkında yakalanan en büyük ayının ağırlığı 800 N'dur. Bu ayı kaç çocuğun ağırlığına eşittir?



The number of bears is increasing (in some region). In 2000 there were 2,500 bears and in 2010 there were 2,700 bears.

a) How many bears will there be in 2025?
b) When will there be 3,500 bears?

KOŞU PROBLEMİ



KAĞIT KATLAMA PROBLEMİ

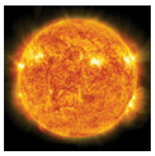


Bir kağıdı en fazla kaç defa katlayabilirsiniz?

Bir kağıdı kaç defa katlayarak Ay'a ulaşabilirsiniz?



Peki Güneş'e?



KOŞU PROBLEMİ



SAMAN BALYASI PROBLEMİ



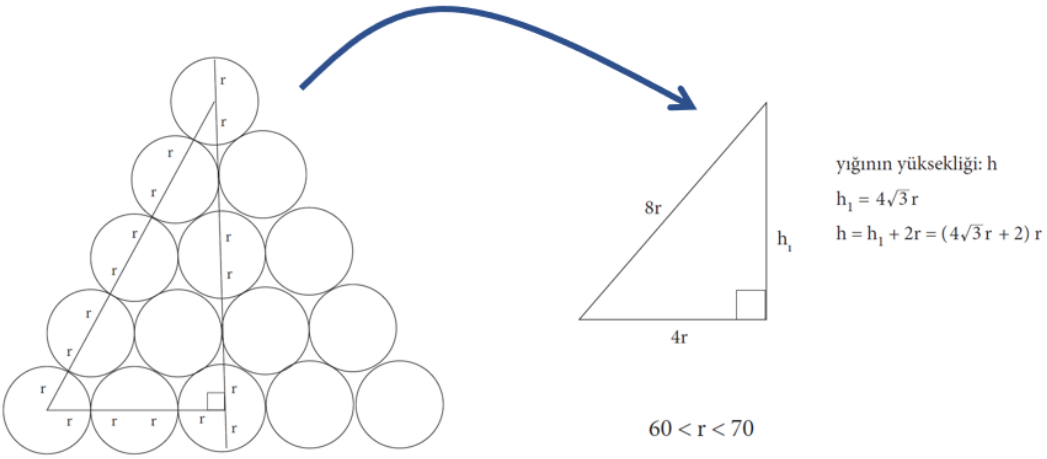
Şekilde en alt sırada 5 saman balyası bulunmaktadır. Bir üst sıraya geçildiğinde ise her defasında bir saman balyası eksilmektedir. En üstte bir saman balyası kaldığına göre tüm yığının yüksekliğini yaklaşık olarak hesaplayınız.

(Borromeo-Ferri, 2007)

KOŞU PROBLEMİ



SAMAN BALYASI PROBLEMİ



yığının yüksekliği: h

$h_1 = 4\sqrt{3}\,r$

$h = h_1 + 2r = (4\sqrt{3}\,r + 2)\,r$

$60 < r < 70$

$(4\sqrt{3} + 2) \cdot 60 < r < 70 \cdot (4\sqrt{3} + 2)$

KOŞU PROBLEMİ



SİSTEMATİK YAPIYI KURMA BASAMAĞI İÇİN

Büyük bir apartmanda yaşayan Lale, kendi apartmanında kaç kişinin yaşadığını merak etmektedir. Bu apartman 8 katlıdır ve her katta 4 daire vardır. Her dairede 1 mutfak, 1 banyo, 1 salon ve 3 yatak odası vardır. Yaklaşık olarak bu apartmanda kaç kişinin yaşadığını bulmanız isteniyor.



Problemi çözmek için aşağıdaki varsayımlardan hangisini ya da hangilerini kullanabilirsiniz?

( ) Apartman 30 m yüksekliktedir.

( ) Apartman 8 katlıdır.

( ) Her katta 4 daire vardır.

( ) Apartmanda 2 asansör vardır.

( ) Her bir asansör maksimum 6 kişi taşımaktadır.

( ) Her bir dairenin 1 kileri vardır.

( ) Her dairede ortalama 4 kişi yaşamaktadır.

Yukarıdaki varsayımlar dışında, problemi çözmek için gerekli olduğunu düşündüğünüz başka varsayımlar var mıdır? Varsa bunları da yazınız.

(Maaß ve Mischo, 2011'den uyarlayan Tekin Dede, 2015)

KOŞU PROBLEMİ



MATEMATİKSELLEŞTİRME BASAMAĞI İÇİN

---

f(x)=mx+b kuralı ile verilen fonksiyonu kullanarak aşağıdaki ilişkileri tanımlayınız.

(a) Yıllık elektrik masrafı kilowatt başına 0,11 € ve sabit ücret 60 €'dan oluşmaktadır.

f(x)=…

(b) Bir kamyon 5 ton yük ile doldurulmuştur ve dakikada 200 kg boşaltılmaktadır.

f(x)=…

(Grünewald, 2012)

KOŞU PROBLEMİ



MATEMATİKSELLEŞTİRME BASAMAĞI İÇİN

Bir vapurun güvertesinin toplam alanı A'dır. Bu vapur, her biri güvertenin alanının C miktarını kaplayan arabalar ve her biri güvertenin L miktarını kaplayan kamyonları taşımaktadır. Her bir araba geçiş için p € ve her bir kamyon da q € ödemektedir. Müdür maksimum geliri elde etmek için kaç tane araba (x sayıda) ve kaç tane kamyon (y sayıda) taşınabileceğini öğrenmek istemektedir.

Güverte alanındaki sınırlamaya bağlı olarak aşağıdakilerden hangisi geliri vermektedir?

A. $yC + xL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

B. $xC + yL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

C. $xC + yL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $(x + y)(p + q)$

D. $xC + yL =$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

E. $(x + y)(C + L) \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $(x + y)(p + q)$

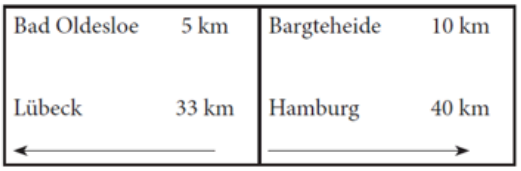
(Haines, Crouch ve Davis, 2001)

KOŞU PROBLEMİ



YORUMLAMA VE DOĞRULAMA BASAMAĞI İÇİN

Lisa A21 otobanının Bad Oldesloe-Süd çıkışından ayrılırken aşağıdaki trafik levhasını görmüştür. Kardeşi Felix'e "Baksana! Bu levha Lübeck ve Hamburg'un birbirinden 73 km uzak olduğunu gösteriyor." demiştir.



Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangilerinin doğru ya da yanlış olduğuna karar veriniz.

(a) Lisa haklıdır çünkü önce Lübeck'e sonra Hamburg'a gidiliyor ve ikisi de farklı yönlerdedir.

(b) Lübeck ve Hamburg bu cadde üzerinde bulunmak zorunda değil. Eğer Lisa "Bu şehirler birbirinden en fazla 73 km uzaklıktalar." deseydi haklı olacaktı.

(c) Lisa haklıdır çünkü bu levha Lübeck ve Hamburg'un birbirinden 73 km uzaklıkta olduğunu göstermektedir.

(d) Lübeck ve Hamburg bu cadde üzerinde olmak zorunda değil, bu yüzden Lisa haklı olmak zorunda değildir.

(Grünewald, 2012)

KOŞU PROBLEMİ



MATEMATİKSELLEŞTİRME BASAMAĞI İÇİN

Bir vapurun güvertesinin toplam alanı A'dır. Bu vapur, her biri güvertenin alanının C miktarını kaplayan arabalar ve her biri güvertenin L miktarını kaplayan kamyonları taşımaktadır. Her bir araba geçiş için p € ve her bir kamyon da q € ödemektedir. Müdür maksimum geliri elde etmek için kaç tane araba (x sayıda) ve kaç tane kamyon (y sayıda) taşınabileceğini öğrenmek istemektedir.

Güverte alanındaki sınırlamaya bağlı olarak aşağıdakilerden hangisi geliri vermektedir?

A. $yC + xL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

B. $xC + yL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

C. $xC + yL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $(x + y)(p + q)$

D. $xC + yL =$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

E. $(x + y)(C + L) \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $(x + y)(p + q)$

(Haines, Crouch ve Davis, 2001)

KOŞU PROBLEMİ



MATEMATİKSELLEŞTİRME BASAMAĞI İÇİN

Bir vapurun güvertesinin toplam alanı A'dır. Bu vapur, her biri güvertenin alanının C miktarını kaplayan arabalar ve her biri güvertenin L miktarını kaplayan kamyonları taşımaktadır. Her bir araba geçiş için p € ve her bir kamyon da q € ödemektedir. Müdür maksimum geliri elde etmek için kaç tane araba (x sayıda) ve kaç tane kamyon (y sayıda) taşınabileceğini öğrenmek istemektedir.

Güverte alanındaki sınırlamaya bağlı olarak aşağıdakilerden hangisi geliri vermektedir?

A. $yC + xL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

B. $xC + yL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

C. $xC + yL \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $(x + y)(p + q)$

D. $xC + yL =$ A'ya bağlı olmak üzere $xp + yq$

E. $(x + y)(C + L) \leq$ A'ya bağlı olmak üzere $(x + y)(p + q)$

(Haines, Crouch ve Davis, 2001)

4. Isı Yalıtımı

ISI YALITIMI

Isı yalıtımı, sıcak ya da soğuk havanın ısı köprüleri vasıtası ile konutların içine girmesini ya da çıkmasını engellemek adına yapılan işlemlerdir. Isı yalıtımı binaların; çatılarına, dış cephelerine veya

KOŞU PROBLEMİ



garaj ve depo gibi kullanılmayan bölümlere bakan duvarlarına, tesisat boruları ile havalandırma kanallarına yapılır.

Dış Cephe Mantolama işlemi yapılmadan önce iyi bir plan cetveline ihtiyaç vardır. Bir mantolama işleminden maksimum fayda sağlamak için; doğru yer, doğru malzeme, doğru kalınlık, doğru uygulama gibi özelliklerin bir araya gelmesi gerekir. Doğru bir ısı yalıtımıyla yıllık %45 ile %60 arası tasarruf sağlanabilmektedir. Bu tasarruf ülke ekonomisine de katkı sağlamaktadır.

Cam yünü: Bu yalıtım maddesi, inorganik hammadde olan silis kumunun 1.200°C-1.250°C'de eritilerek elyaf haline getirilmesi sonucu oluşmaktadır. Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve teknik özelliklerde, değişik kaplama malzemeleri ile (alüminyum folyo, sarı cam tülü, siyah cam tülü vb) şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilebilmektedir.

Taş yünü (Kaya yünü): Volkanik kayaçların 1600 derece ve üstünde ısıya maruz kalıp eritilmesiyle elyaf haline getirilmesinden elde edilen bir yalıtım malzemesidir. Taş yününün elde edildiği volkanik kayaçlar, mineral oranı açısından en zengin inorganik taşlar olduğu için oldukça tercih edilen doğal yalıtım malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Ekspande Polistren (EPS): Petrol türevi olan polistren hammaddesinin genleştirilerek şişirilmesi yöntemiyle blok halinde üretilen ve sonra levha şeklinde kesilen, homojen ve kapalı gözenekli hücre yapısına sahip ısı yalıtım malzemesidir. Halk arasında sert köpük olarak bilinmektedir.

Ekstrüde Polistren (XPS): Petrol türevi olan polistren maddeden üretilen homojen ve kapalı gözenekli hücre yapısına sahip ısı yalıtım malzemesidir. Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve teknik özelliklerde, değişik kenar ve yüzey şekillerinde levha halinde üretilebilmektedir. Polistren sert köpüğün banttan çekilerek üretilen tipidir.

Neopor (Karbonlu EPS): EPS malzemesinin üretimi sırasında içine, kızıl ötesi ışınları yansıtma özelliği bulunan grafit (karbon) tanecikleri katılarak, ısı iletkenlik değeri daha düşük (yani ısı yalıtım değeri daha yüksek) EPS elde edilir. Isı yalıtım değeri normal EPS'den % 20 daha iyidir.

Malzemenin adı	Kullanım sıcaklığı	Yangın sınıfı	Rengi

KOŞU PROBLEMİ



Cam yünü	-50 C/ +250 C	Yanmaz	Sarı
Taş yünü	-50 C/ +650 C	Yanmaz	Kahverengi
XPS	-50/+75 C	Zor alev alır	Farklı renkleri var
EPS	-50/+75 C	Normal alevlenici	Beyaz
Karbonlu EPS	-50/+75 C	Normal alevlenici	Beyaz

YALITIM PROBLEMİ-1

Alp Bey, Adıyaman'da babadan kalma arsasına yaptığı 2 katlı müstakil evine ısıtma ve soğutma giderlerini düşürmek için evinin dış cephesine mantolama yapmayı düşünmektedir. Bu iş için bir yalıtım firmasıyla görüşen Alp Bey'e firma yetkilisi, 2 farklı markayla çalıştıklarını belirterek, bu marka ve malzemelere ait şu bilgileri paylaşmıştır:

- A markası firmanın daha önce sürekli kullandığı ve şikayet almadığı bir markadır.
- B markası piyasaya yeni çıkan ama kalitesine güvenen ve A markası gibi her türlü garantiyi veren bir markadır.
- Her iki marka da EPS, XPS KARBONLU EPS, TAŞ YÜNÜ ve CAM YÜNÜ ısı yalıtım malzemelerini kullanmaktadır.
- Bir evin çatı kısmı için cam yünü malzeme, duvarlar için ise diğer malzemeler kullanılabilmektedir.
- Ev için kullanılacak malzeme miktarı pencere ve kapılar göz ardı edilerek hesaplanmaktadır.

KOŞU PROBLEMİ



A ve B markalarının malzeme fiyat listesi

Malzeme	A markasının paket fiyatı	B markasının paket fiyatı
Cam yünü	313,2 TL	300,2 TL
Taş yünü	291,6 TL	282,6 TL
XPS	187,2 TL	171,4 TL
EPS	172,8 TL	170,6 TL
Karbonlu	180,8 TL	180,6 TL

***Tüm malzemeler 4 cm kalınlıkta olup, her paket 3,6 m^2'dir. Tablodaki fiyatlar, ısı yalıtımının tüm maliyetini (gerekli olan diğer malzeme ve işçilik) kapsamaktadır.**

Bu maliyetleri gören Alp Bey, yaptıracağı ısı yalıtımının, hem tasarruflu hem de uygun maliyetle olmasını istemektedir. Alp Bey'e doğru bir tercih yapması için yardımcı olunuz. Tercihinizi neye göre yaptığınızı açıklayınız.

KOŞU PROBLEMİ



5. Kano Etkinliği

KANO FİRMASI VE DENGE NOKTASI

Senaryo: Ali Bey, Gökova körfezinde yazları gelen turistlere kano kiralayarak yaşamını devam ettirmektedir. İki farklı noktada (A ve B noktası) bulunan kano kiralama ve teslim noktalarının herhangi birisinden kiralanan kanolar, herhangi bir noktaya bırakılabilmektedir. Ali bey gün sonunda kano sayılarına bakarak bir sonraki gün hangi istasyonda ne kadar kano bulunması gerektiğine karar vermesi, bir istasyondan diğer bir istasyona bu kanoların taşınmasının ek maliyetlerini de düşünerek bir fiyat politikası belirlemesi gerekmektedir. Şirketin geçmiş yılların verilerine bakarak bu işleme nasıl karar verilebilir? Kayıtlı geçmiş verilere göre A noktasından kano kiralayanların %50 si B noktasına ve kalanlar A noktasına; B noktasından kano kiralayanların da %40 ı A noktasına ve kalanlar da B noktasına kanolarını bırakmışlardır. Ali beyin 90 kanosu varsa bu kanoları istasyonlara hangi sayıda dağıtmalıdır? Bu hesaplamayı iyi yapması, kanoların bir kiralama noktasından diğerine taşınacak kanoların ek maliyet (taşıma, işçi gibi) getirmesinden dolayı önemlidir ve zarar etmemek için bu tahmini fiyatı kiralama ücretine eklemelidir. Matematiksel modelleme süreci kullanılarak bu sorulara yanıt aranacak ve denge noktası kavramı keşfettirilecektir.

1.adım: Problem tanımı: Ali bey gün sonunda hangi istasyonda ne kadar kano bırakmalıdır ki hem taşıma maliyetleri en az hem de bir sonraki gün müşteri taleplerini tam olarak karşılayabilsin?

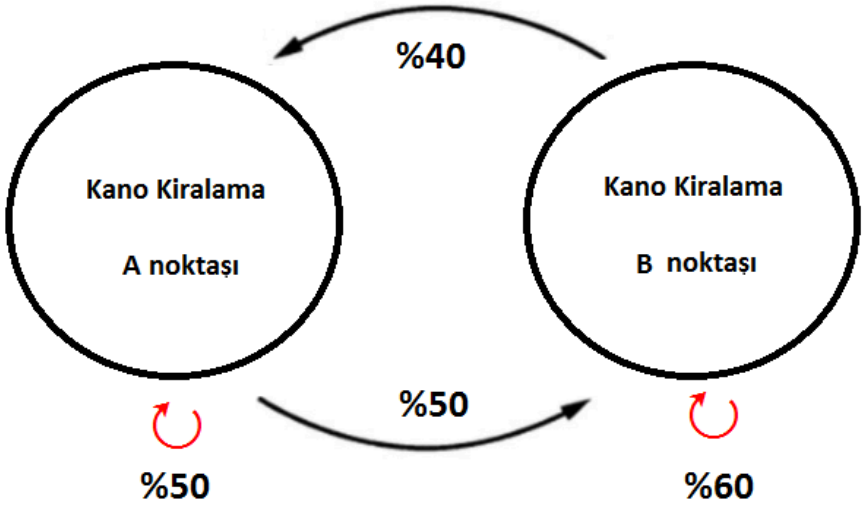
KOŞU PROBLEMİ



2.adım: Varsayımların yapılması, Değişkenlerin belirlenmesi ve ilişkilerinin araştırılması, Modelin İnşası: Modeli oluşturmadan önce aşağıdaki soruların cevaplanması yani varsayımların yapılması gerekir?

- Gökova'ya gelen turist sayısı her yıl aynı mıdır?
- Gökova'ya gelen bu turistlerden kano kiralayanların sayısı hep aynı mıdır?
- A noktasından kiralayanların (ya da B den kiralayanlar) hepsi A ya ya da B ye kanolarını teslim edebilirler mi?
- Kanolardan bazıları emekliye ayrılabilir ya da Ali Bey yeni kano alabilir mi?
- Yeni kano kiralama firmaları açılır ya da mevcut olanlardan kapananlar olabilir mi?
- Kano kiralamaya alternatif sportif etkinlik içeren firma sayıları değişebilir mi?

Müşteri sayısının ortalama olarak aynı olması, talep eğilimlerinin değişmemesi, Ali Beyin kano sayılarının sabit kalması, rekabet edecek yeni firmaların sektöre girmemesi ya da mevcut sektörde aynı hizmet kolunda hizmet veren şirket sayısının değişmemesi varsayımları altında n. gün sonundaki A daki kano sayısını A_n daki A, B deki kano sayısını da B_n ile gösterelim.



KOŞU PROBLEMİ



A noktasındaki (n+1). günkü kano sayısı, A noktasındaki kano sayısının %50 si ile B noktasındaki kano sayısının %40 ı toplanarak, B noktasındaki (n+1). günkü kano sayısı, A noktasındaki kano sayısının %50 si ile B noktasındaki kano sayısının %60 ı toplanarak bulunur:

$$A_{n+1} = 0.5A_n + 0.4B_n$$

$$B_{n+1} = 0.5A_n + 0.6B_n$$

3.adım: Modelin çözülmesi, yorumlanması: Model, herhangi bir başlangıç nokta ikilisi ile tablo yapılarak çözülebileceği gibi fark denklem sistemi çözümü kullanılarak da verilebilir (burada sadece tablo çözümünü vereceğiz). Örneğin, $A_0 = 10,\ B_0 = 80$; $A_0 = 40,\ B_0 = 50$ ve $A_0 = 80,\ B_0 = 10$ için aşağıda çözümler elde edilir.

n	A	B
0	10	80
1	37	53
2	39,7	50,3
3	39,97	50,03
4	39,997	50,003
5	39,9997	50,0003
6	39,99997	50,00003

N	A	B
0	40	50
1	40	50
2	40	50
3	40	50
4	40	50
5	40	50
6	40	50

n	A	B
0	80	10
1	44	46
2	40,4	49,6
3	40,04	49,96
4	40,004	49,996
5	40,0004	49,9996
6	40,00004	49,99996

Bu tablolardan görüleceği üzere başlangıç ne olursa olsun değerler hep bir noktaya gidiyor. Bu noktaya denge noktası adı verilir ve başlangıç noktası ne olursa olsun dengeye ulaştığı için bu noktalar stabile (durağan) denge noktası adı verilir. Yani gün sonunda başlangıçta kano sayıları ne olursa olsun gün sonunda hep (40,50) sayısına yaklaşacak, (40,50) ile başlarsa da gün sonunda hep (40,50) ile günü bitirecektir. Bu da Ali Beyin minimum maliyet ve müşterilere yeteri kadar kano hizmeti verebilmesi için kano sayılarını (40,50) olarak gün sonunda ayarlaması gerekir.

KOŞU PROBLEMİ



Matematiksel olarak bu sistemin denge noktasını

$$A = 0.5A + 0.4B$$

den $0.5A - 0.4B = 0$ ve $A + B = 90$ den $A = 40$ ve $B = 50$ olarak buluruz. Ayrıca, fiziksel olarak türev değişimleri temsil ettiğinden sistemi

$$\frac{dA}{dt} = -0.5A_n + 0.4B_n$$

$$\frac{dB}{dt} = 0.5A_n - 0.6B_n$$

olarak yazabiliriz. Bu sistemin denge noktası,

$$[-0.5\ 0.4\ 0.5\ -0.6]$$

matrisinin öz değerleri 0 ve-0.9 den olduğundan denge noktası stabildir. Çözümler, Geogebra kullanılarak öncelikle cebir penceresinden

$$A'(t, A, B) = -0.5A + 0.4B$$

$$B'(t, A, B) = 0.5A - 0.4B$$

olarak girilmeli, ardından

NSolveODE({A',B'}, 0, {10,80}, 15)

yazılarak 15 gün boyunca sayılar bulunabilir.

4. adım: Modelin doğrulanması: Kano sayıları (40,50) ile başlarsa da gün sonunda hep (40,50)

5.adım: Modelin Uygulanması: Geliştirilen model, herkes tarafından anlaşılabilir ve kullanılabilir. Gün sonunda sayıların (40,50) olarak ayarlanması gerekir.

6.adım: Modelin Sürdürülmesi: Modelimiz orijinal problemi geçmiş verilere bakılarak oluşturulduğu için tam yansıtmayabilir. Muhtemelen günler ya da aylar önemli olabilir. Ya da çevresel olaylar ya da krizler. Bu tür durumlar, güne dayalı modeller ya da sezonun belirli periyotlara bölünerek

KOŞU PROBLEMİ



geliştirilebilir ve problemi daha iyi yansıtabilir. Problem, 2 kano noktası ve 90 kano sayısı için verilmişti. Bu genel olarak m kano noktası ve n kano sayısı için genellenebilir.

Etkinlik Kağıdı:

Konu	**Suggested time**
Cebir	2 saat
Topic:	**Grade:**
Matematiksel Modelleme	7-8
Kazanımlar:	
Matematik Cebir • M.5.1.6.4. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur. •	
Öğrenme hedefleri:	**Başarı Ölçütü:**
Zamana göre değişen bir duruma etki eden faktörleri anlamak için matematiksel modellemenin	Verilen problem durumu için olası tüm değişkenleri düşünerek matematiksel modellemeyi bu değişkenlerin belirli durumlarına göre inşa etmek.

KOŞU PROBLEMİ



önemini anlamak. Kano sayılarının minimum maliyetle ve müşteri talebine uygun bir şekilde dağılımını sağlayan bir model oluşturulur.	Verilen toplam kano sayısını istasyonlara uygun şekilde dağıtmak.
Ön öğrenmeler:	**Resources and Materials:**
Öğrencilerin bu problemi çözebilmeleri için aşağıdaki ön öğrenmelere sahip olmalıdır: - Proportional relationships - Adding, subtracting, multiplying and dividing decimals and money amounts - Solving equations involving whole and decimal numbers with unknown values and constants. - Creating graphs	Şirketin muhasebe biriminin veri kayıtları -2021 yılı -2020 yılı -2019 yılı

Öğrenme ve Öğretme Aktiviteleri:

Durumu Anlamak		
Dikkat çekme Etkinliği	**Öğretmenin Yapacakları**: **Dikkat çekme Etkinliği** Öğretmen öğrencilere “doğada,	

KOŞU PROBLEMİ



Sınıf olarak çevremizde ya da günlük yaşamda denge içeren durumlar var mıdır? **Problemi Anlamak** Ali Bey, Gökova körfezinde yazları gelen turistlere kano kiralayarak yaşamını devam ettirmektedir. İki farklı noktada (A ve B noktası) bulunan kano kiralama ve teslim noktalarının herhangi birisinden kiralanan kanolar, herhangi bir noktaya bırakılabilmektedir. Ali bey gün sonunda kano sayılarına (toplam 90 tane) bakarak bir sonraki gün hangi istasyonda ne kadar kano bulunması gerektiğine karar vermesi, bir istasyondan diğer bir istasyona bu kanoların taşınmasının ek maliyetlerini de düşünerek bir fiyat	hayatımızda bir denge var mıdır" diyerek öğrencilerden gelen cevapları yazar ve gruplar (doğa, ilişkiler, finans gibi). Ardından "doğada denge sizce önemli midir?" diye sorarak cevapları not eder. **Problemi Anlamak** Bu dersin amacı Ali Bey'in kanolarını hangi noktaya ne kadar koyacağını belirlerken dikkat etmesi gerekenler üzerine olacaktır. Problemi anlamaları için aşağıdaki tablo ve grafik öğrencilere verilir.	

KOŞU PROBLEMİ



politikası belirlemesi gerekmektedir. Ali Bey sizce hangi istasyonda ne kadar kano olacağına nasıl karar vermelidir? 1. Kısım (5 dakika) Öğrenciler 3-4 kişilik gruplara ayrılarak Ali Beyin kararına etki eden tüm faktörleri bulmaları istenir.	1. Kısım Öğretmen öğrencilere “Ali Beyin her müşteriye hizmet sunabilecek ve minimum maliyet olacak şekilde hangi noktaya kaç tane kano koyması gerekir” sorusunu yöneltir. Öğretmen, grupları dolaşarak kano kiralama ve iade edilen noktanın seçimi üzerine beyin fırtınası yapmalarına yardımcı olur. Bunun için şu soruları sorabilir: ● Gökova’ya gelen turist sayısı her yıl aynı mıdır? ● Gökova’ya gelen bu turistlerden kano kiralayanların sayısı hep aynı mıdır? ● A noktasından kiralayanların (ya da B den kiralayanlar) hepsi A ya ya da B ye kanolarını teslim edebilirler mi? ● Kanolardan bazıları emekliye ayrılabilir ya da Ali Bey yeni kano alabilir mi?	**Derinleştirme Fırsatı** Gruplar bir araya gelerek oluşturdukları durumu tartışırken, öğretmen gözlemler yapabilir ve müdahalenin mi yoksa desteğin mi gerekli olduğuna karar verebilir.

KOŞU PROBLEMİ



2. Kısım (10 dakika) Öğrencilerin belirledikleri faktörler sınıfça tartışılarak olası tüm faktörler listelenir.	• Yeni kano kiralama firmaları açılır ya da mevcut olanlardan kapananlar olabilir mi? • Kano kiralamaya alternatif sportif etkinlik içeren firma sayıları değişebilir mi? 2. Kısım Öğrencilerden gelen cevapları tahtaya ya da görebilecekleri uygun bir yerde paylaşır. Olası cevaplar şunlar olabilir: • Akyaka'ya gelen turist sayısı • Mevsim, gün • Fiyat • Hava şartları • Kano sayısı • Kano işini yapan sektördeki rakip firma sayısı • Alternatif eğlenceler • Ülkenin ekonomik durumu • Müşteri yapısı	**Derinleştirme Fırsatı** Öğrencilere mevcut durumla eşleşen veya uyuşmayan bir dizi varsayım cümlesi sağlanabilir.

KOŞU PROBLEMİ



Durumu Değerlendirmek		
1. Kısım Yukarıda belirlenen faktörler listesinden, öğrenciler hangi varsayımlarda bulunacağını belirleyecektir. Bu varsayımların daha önce belirledikleri faktörlerle nasıl ilişkili olduğu sınıfça tartışılacaktır.	**Öğretmenin Yapacakları**: Bu aşamada öğretmen kolaylaştırıcı olarak hareket eder. Öğrencileri, problemin derinliklerine inerken yaptıkları varsayımları belirlemeye teşvik eder. 1. Kısım Öğretmen öğrencilere faktörleri daha tam olarak anlamak için öğrencilerin hangi varsayımlarda bulunmaları gerektiğini soracaktır (yani, hangi faktörler zaman içinde değişmeye devam edebilir, hangi faktörler aynı kalabilir?). Öğretmen, öğrencilerin varsayımlarını yakalayacak ve kaydedecektir. Olası varsayımlar şunlar olabilir: ● Varsayalım ki Akyaka'ya gelen turist sayısı önceki yıllar gibi olsun. ● Gelen turistlerin eğilimleri değişmesin. ● … Part 2	

KOŞU PROBLEMİ



Part 2 Öğretmen öğrencilere hangi varsayımların önemli olduğunu, hangi faktörlerin sürece daha çok etki ettiğini anlamalarını sağlar. Öğrenciler gruplarına geri dönerek kano sayılarına etki eden faktörleri ve bunun için nasıl bir bilgiye sahip olmaları gerektiği tartışırlar. Sonra bu tartışma grupça yapılır. 3. Kısım Öğrenciler belirledikleri faktörlere göre gerekli nümerik değerleri aşağıdaki tablodan elde etmeleri istenir.	Öğretmen öğrencilerin hangi varsayımlar yaparak ne gibi sonuçlara ulaşabileceklerini tartışmalarını, nasıl sorunlarla karşılaşacaklarını anlamalarını sağlar. Hangi bilgilere kesin olarak ihtiyaç duyduklarını görmelerini sağlar. 3. Kısım Öğretmen öğrencilerden matematikle çözebilecekleri faktörleri belirlemelerini ister. Sorular: ● Topladığımız bilgileri analiz etmek için matematik kullanılabilir mi? ● İhtiyacımız olan bilgileri toplamak için matematik kullanılabilir mi? ● Bilmediğimiz miktarlar/ölçüler hakkında nasıl bilgi alabiliriz?	

KOŞU PROBLEMİ



4. Kısım Gruplar topladıklarını sınıfla paylaşır.	4. Kısım Öğretmen sınıfı tekrar bir araya getirir ve her grup topladıkları araştırmayı sunar. Tüm gruplar sunum yaptıktan sonra, bir model oluşturmak için gerekli ve söylenmeyen faktörler varsa sınıfça tartışma yaparak öğrencileri bu faktörleri bulmalarını sağlayabilir.	
Matematiksel Modelin Oluşturulması		
Gruplar zaman göre bir başlangıç kano sayısı belirleyerek kano sayılarının zamana göre değişimini belirler.	**Öğretmenin yapacakları**: Öğretmen öğrencilerle birlikte modelin amacının kano sayılarının minimum maliyetle ve müşterilere yetecek şekilde nasıl yerleştirileceğinin anlaşılması olduğunu söyler. Modeller, kano sayılarının zaman göre değişimlerini gösteren bir tablo ya da grafik olabilir. İlişkileri gösteren çizimler de olabilir. Öğrencilerin modelleri yaptıkları varsayımlara göre değişecektir. Öğrencilerden durumu yanlış anlayan	**Farklılaştırma Fırsatları** Öğretmen bir grup için bir faktörün/konunun araştırılabileceği bir süreci modelleyebilir.

KOŞU PROBLEMİ



	ya da kavram yanılgısına düşen öğrenciler varsa onlarla ilgilenmelidir. Varsayımları ile model oluşturamayan gruplara öğretmen varsayımlarını genişletmelerini, gereksiz varsayım yapanlardan da bunlara gerçekten ihtiyaç olup olmadığını sorarak yönlendirir.	Öğretmen öğrencilerin gerçekten gerekli olan 2-3 faktörü belirleyerek model kurmalarını sağlayabilir.
Modelin analizi ve değerlendirilmesi		
Öğrenciler yaptıkları modelleri sınıfla paylaşırlar. Öğrenciler akran modellerini analiz ederken, modellerinin belirli bileşenleri veya varsayımları eksik olabileceğini kısa sürede fark edebilirler. Öğrenciler daha sonra bu gözlemleri kendi modellerinde iyileştirmeler yapmak için kullanabilirler. Öğrenciler modellerini geliştirdikten sonra sınıf bir	**Teacher Moves**: Öğrenciler modellerinde soracakları ilk soru modelleri gerçekten mevcut problem durumunu yansıtıyor mu? Olabilir. Devamında aşağıdaki sorular sorulabilir: ● Varsayımlarımız makul ve savunulabilir mi? ● Varsayımlarımız konuyla ilgili mi? ● Modelimiz varsayımlarımızı takip ediyor mu? ● Modelimiz tamamen varsayımlarımızla mı açıklanıyor,	

KOŞU PROBLEMİ



araya gelecek ve öğrenciler öğretmenin modelleri analiz etmek için bir ana ölçüt listesi oluşturmasına yardımcı olacaktır. Öğrenciler aşağıdaki soruların cevaplarına göre kano sayılarının nasıl dağılacağı sorusunu gerekçelendirerek ve anlamlandırarak sunacaklardır. ● Hangi matematiksel araçları kullandınız ve sorunun çözülmesine nasıl yardımcı oldular? ● Çözümünüzün işe yaramayacağı veya modelinizin uygulanmayacağı durumlar var mı? Bunları tarif edin. ● Daha fazla duruma uygulanabilmesi için modelinizde hangi değişiklikleri yapmanız gerekir?	yoksa şimdi daha fazla varsayım eklememiz gerekir mi? ● Ya varsayımlarımız yanlışsa? Bu, cevabımızı nasıl etkiler? ● Kano sayısını yanlış konuşlandırdığımız zaman geldiğinde modelini nasıl geliştirmelisin? Öğretmenler, modellerin içermesi gerektiğini düşündüğü öğeler/düşünceler için bir kontrol listesi oluşturabilir. Öğrenciler bu kontrol listesini bir öz değerlendirme fırsatı olarak kullanabilirler. Oluşturulan modellerdeki sonuçların hep bir noktaya gittiğini sınıfça keşfetmelerini, bu noktanın denge noktası olarak isimlendirildiğini açıklar. Daha sonra problem durumu farklı istasyon ve farklı kano sayıları için olsaydı modeli nasıl geliştirmeleri gerektiği üzerine durur.	

KOŞU PROBLEMİ



● Daha fazla zamanınız olsaydı, başka ne yapabilirdiniz? ● Modelinizde başlangıç kano sayıları önemli mi? ● Çözümleriniz bir noktaya doğru gidiyor mu?		

Temsili Senaryo

Akyaka'ya Gelen Turist Sayıları

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	TOPLAM
2019	100	200	300	350	250	150	**1350**
2020	80	210	350	380	210	200	**1430**
2021	110	200	340	400	300	120	**1470**

Akyaka'ya Gelen ve Kanoya Binen Turist Sayıları

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	TOPLAM
2019	20	80	120	200	50	30	500
2020	24	60	180	150	80	80	574
2021	40	100	110	130	150	60	590

Akyaka'ya Gelen ve Kanoya Binen Turistlerin Kano Kiralama Bilgileri A noktası kiralayan

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	TOPLAM

KOŞU PROBLEMİ



2019	12	25	30	35	10	10	122
2020	15	23	35	38	20	8	139
2021	20	45	40	40	22	15	182

Akyaka'ya Gelen ve Kanoya Binen Turistlerin Kano Kiralama Bilgileri B noktası

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	TOPLAM
2019	8	20	35	45	20	20	148
2020	9	37	45	47	25	22	185
2021	20	35	40	50	30	18	193

Akyaka'ya Gelen ve Kanoya Binen Turistlerin Kano Kiralama Bilgileri A noktasından alan A ya teslim edenler 448

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	TOPLAM
2019	6	12	14	18	7	4	120
2020	8	11	17	20	12	5	170
2021	11	22	22	18	10	8	150

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	TOPLAM
2019	6	14	22	26	12	11	150
2020	5	20	23	25	15	13	155
2021	12	21	26	32	19	12	160

Akyaka'ya Gelen ve Kanoya Binen Turistlerin Kano Kiralama Bilgileri B noktasından kiralayıp B ye bırakanların sayısı

KOŞU PROBLEMİ



Giordano, F.P., Weir, M.D. and Fox, W.P.: 1997, A First Course in Mathematical Modeling, Brooks, Pacific Grove.

Mathematical Modelling Resources, https://ontariomath.support/?pg=results&type=subject&lang=EN&subject=Model

Matematikte Üstün Yetenekli Öğrenciler Ve Eğitimleri: Örnek Yaklaşımlar Ve Uygulamalar, Editörler:Dr. Öğr. Üyesi Duygu ÖZDEMİR, Dr. Öğr. Üyesi Bilal ÖZÇAKIR, Nobel Yayıncılık, Tahmini Basım Nisan 2022

KOŞU PROBLEMİ



6) Pizzalı Diyet Etkinliği

Pizzalı Diyet

SINIF DÜZEYİ : 7.SINIF

M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığını karar verir.

M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.



Obezite günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin

KOŞU PROBLEMİ



en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. Obezite genel olarak bedenin yağ kütlesinin yağsız kütleye oranının aşırı artması sonucu boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının arzu edilen düzeyin üstüne çıkma"sıdır.

Bilindiği üzere beslenme; anne karnında başlayarak yaşamın sonlandığı ana kadar devam eden yaşamın vazgeçilmez bir ihtiyacıdır.

İnsanın büyümesi, gelişmesi, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan besin öğelerini yeterli ve dengeli miktarda alıp vücutta kullanabilmesidir.

Karın doyurmak, açlığı bastırmak, canının çektiği şeyleri yemek veya içmek değildir.

Günlük yaşamda bireylerin (gebe, emzikli, bebek, okul çocuğu, genç, yaşlı, işçi, sporcu, kalp-damar, şeker, yüksek tansiyon hastalığı, solunum yolu bozuklukları vb.) yaşa, cinsiyete, yaptığı işe, genetik ve fizyolojik özelliklerine ve hastalık durumuna göre değişen günlük enerjiye ihtiyacı vardır. Obezite; besinlerle alınan enerjinin (kalori) harcanan enerjiden fazla olması ve fazla enerjinin vücutta yağ olarak depolanması (%20 veya daha fazla) sonucu ortaya çıkan, yaşam kalitesini ve süresini olumsuz yönde etkileyen bir hastalık olarak kabul edilmektedir.

Ada obezite problemi sebebi ile diyetisyen desteği almaktadır. Diyetisyeni Ada için öğlen yemeğinde yemek üzere 400 ile 500 kalori aralığında pizza yiyebileceğini söylemiştir.

(https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/obezite-nedir.html)

Aşağıda pizza malzemelerinin kalori değerleri tablo olarak verilmiştir. Ada için uygun bir pizza seçimi tasarlayın.

MALZEME	KÜÇÜK BOY	ORTA BOY	BÜYÜK BOY
Hamur	240 **kalori**	260 **kalori**	300 **kalori**
Pizza Sosu	21 **kalori**	27 **kalori**	38 **kalori**
Sucuk	132 **kalori**	166 **kalori**	198 **kalori**
Köz Biber	11 **kalori**	19 **kalori**	38 **kalori**
Sosis	141 **kalori**	173 **kalori**	211 **kalori**
Mantar	14 **kalori**	22 **kalori**	37 **kalori**

KOŞU PROBLEMİ



Mısır	23 **kalori**	40 **kalori**	62 **kalori**
Mozzerella Peyniri	88 **kalori**	140 **kalori**	263 **kalori**
Cheddar Peyniri	103 **kalori**	201 **kalori**	290 **kalori**
Salam	137 **kalori**	150 **kalori**	165 **kalori**
Ton Balığı	32 **kalori**	65 **kalori**	97 **kalori**
Pastırma	123 **kalori**	270 **kalori**	359 **kalori**
Beyaz Peynir	86 **kalori**	135 **kalori**	189 **kalori**
Kavurma	100 **kalori**	120 **kalori**	140 **kalori**
Domates	11 **kalori**	15 **kalori**	22 **kalori**
Yeşil Biber	8 **kalori**	10 **kalori**	12 **kalori**
Zeytin	32 **kalori**	66 **kalori**	88 **kalori**
Peperroni	186 **kalori**	245 **kalori**	328 **kalori**
Soğan	12 **kalori**	18 **kalori**	27 **kalori**
Brokoli	10 **kalori**	20 **kalori**	30 **kalori**
Karnabahar	5 **kalori**	8 **kalori**	18 **kalori**
Fesleğen	5 **kalori**	8 **kalori**	18 **kalori**

Not: Küçük Boy Pizza 4 dilim, Orta Boy Pizza 6 dilim ve Büyük Boy Pizza 8 dilimden oluşmaktadır.

KOŞU PROBLEMİ



Çözüm Önerisi 1:

Küçük Boy Pizza

Seçimi: Hamur : 240 kalori

Sos : 21 kalori

Sucuk : 132 kalori

Salam : 141 kalori

Mantar : 14 kalori

Mısır : 23 kalori

Mozzerella : 88 kalori

Chedar : 101 kalori



TOPLAM: 758 Kalori (4 dilimden *2 dilimini yiyebilir*)

Çözüm Önerisi 2: Orta Boy Pizza

Seçimi: Hamur : 260 kalori

Sos : 27 kalori

Sucuk : 132 kalori

Mantar : 22 kalori

Mısır

KOŞU PROBLEMİ



: 40 kalori
Yeşil Biber : 12 kalori
Mozzerella : 88 kalori
Köz Biber :19 kalori
Domates : 11 kalori
Zeytin : 66 kalori

TOPLAM: 667 Kalori (6 dilimden *4 dilimini yiyebilir*)

Çözüm Önerisi 3:

Büyük Boy Pizza
Seçimi: Hamur : 300 kalori
Sos : 38 kalori
Sucuk : 198 kalori
Mantar : 37 kalori
Mısır : 40 kalori
Mozzerella : 140 kalori
Köz

KOŞU PROBLEMİ



Biber

:11 kalori
Zeytin : 66 kalori
TOPLAM: 830 Kalori (8 dilimden *4 dilimini yiyebilir*)

Çözüm Önerisi 4: Orta Boy Pizza Seçimi: Hamur :



260 kalori
Sos : 27 kalori
Mantar : 22 kalori
Mısır

: 40 kalori
Yeşil Biber : 12 kalori
Mozzerella : 88 kalori
Köz Biber :19 kalori
Domates : 11 kalori
Zeytin : 66 kalori
Fesleğen

: 8 kalori

KOŞU PROBLEMİ



Beyaz
Peynir :
135 kalori
Brokoli

: 20 kalori
Karnabah
ar

: 8 kalori
TOPLAM: 716 Kalori (6 dilimden *4 dilimini yiyebilir*)

KOŞU PROBLEMİ



7) Kuş Evimizi Tasarlayalım

KUŞ EVİMİZİ TASARLAYALIM

Kuş evleri Kuşların barınmaları için evlerin ön yüzlerine özel olarak yapılan yerler. Kuşlar yüzyıllardır
atalarımız tarafından sevilmekte, korunmakta ve beslenmelerine yardımcı olunmaktadır.

Okul bahçemize uğrayan kuşların barınması için kuş evleri tasarlanacaktır. Okul bahçesine gelen kuş türleri gözlemlenerek bir tane kuşun girebileceği kaliteli, en düşük maliyetli kuş evlerinin yapılması istenmektedir.

Bunun için aşağıdaki gözlem formunu doldurmanız gerekmektedir.

Kuş türü	Boyu	Kanat açıklığı	Gözlem saatlerinde gelen kuş sayısı

Kuş evinin yapımı için gerekebilecek malzemelerin fiyat listesi aşağıdaki

tabloda verilmiştir. Masif Ahşap Özellikleri:

Evlerde bulunan nemi muhafaza eder.
Bakteri, böcek ve mantar gibi zararlıların üremesine engel olan bir ortam sağlar.
Astım gibi solunum problemlerini minimum düzeye çekecek bir atmosferin

KOŞU PROBLEMİ



oluşmasına yardımcı olur.
Ahşap bulunduğu mekanda hava sirkülasyonu sağlar. Bu sayede havanın temizlenmesine yardımcı olur.
Masif malzemelerin ömrü çok uzundur.

Kontraplak Özellikleri:

Masif ahşaba göre aynı kalınlıktaki tahtalardan daha sağlamdır.
Çekme ve şişme olasılığı hiç yoktur.
Üretiminde daha fazla ahşap daha az kimyasal kullanılır.
Doğal ahşap görünümü elde edilir, yüksek mekanik özellikleri vardır,çivi ve vida tutma yeteneği yüksektir.

Sunta Özellikleri:

Maliyeti düşüktür.
Hafiftir.

MDF
Özellikleri:

MDF, ısıya ve neme karşı dayanımı yüksektir.

MDF tabla yüzeyi düz ve pürüzsüzdür.

Boyama için elverişlidir.Mdf yüzeyinin pürüzsüzlüğü boyama için oldukça elverişlidir.

Ayrıca kaplama yapmak için de yüzeyi uygundur.

KOŞU PROBLEMİ



Kolay şekil alır.Yüzeyi kadar kenarları da düzgündür ve istenilen dekoratif modeller oluşturulabilir.
Mdf, doğal ahşap ürünler ve diğer mühendislik ürünü olan kontrplak levhaya göre daha ucuzdur.

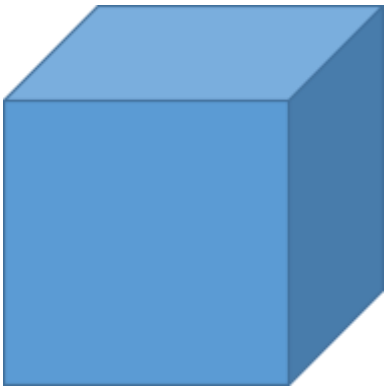
Malzeme	Fiyat (m^2)
Masif ahşap	438 TL
Kontraplak	65 TL
Sunta	280 TL
MDF	150 TL

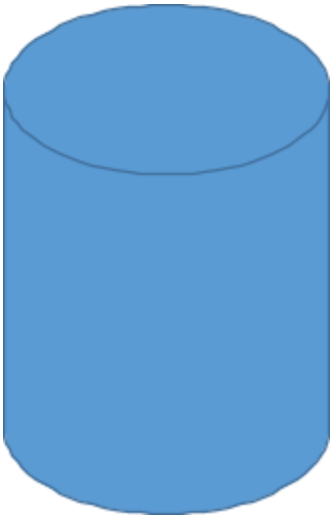
ÇÖZÜM

Kuş türü	Boyu	Kanat açıklığı	Gözlem saatlerinde gelen kuş sayısı
Serçe	14 cm	21 cm	25
Kumru	26 cm	52 cm	17
Karga	50 cm	85 cm	9

KOŞU PROBLEMİ







KOŞU PROBLEMİ







			D	E			H	I	J	E		
1		C			F	G KUP					L	M
2		Kanat			Masif	Sunta	Konrt	MDC	Masif	Sunta		Itonrtaplak
3	Boy	A{iLlig	Küp	Silindir	0		aplak 0		ah ap		SIIJIJDIR MDF	
4	1 4		21	2646	882	11S,89 4B	74, 088	17,19 9	39, 69	3B,63 16	24,6 96	5,73 3	13, 23
5	2 6		52	1622 4	4056	710,61 12	4S4 ,27 2	1DS, 456	243 ,36	177,65 28	113, 56B	26,3 64	60, 84
6	5 0		85	4335 0	127S0	1898,7 3	121 3,8	2B1, 77S	650 ,25	55B,4 5	35 7	82,8 75	191, 25

KOŞU PROBLEMİ



KOŞU PROBLEMİ



8) Kardeş Okul Projesi Etkinliği

KARDEŞ OKUL PROBLEMİ



İstanbul Beşiktaş'ta ki Cumhuriyet Ortaokulu 7-B sınıfı öğrencileri Yozgat Şehit Şuayip İlkokulu öğrencilerini kardeş okul olarak seçmişler ve onlara giyim ve kırtasiyeden oluşan yardım paketi göndereceklerdir. Yozgat Şehit Şuayip İlkokulu 50 kişiliktir. Öğrenciler giyim olarak mont ve bot kırtasiye olarak defter göndereceklerdir. Okullarına yakın mesafede üç farklı kargo firması (ptt, ups ve mng) vardır. Ellerinde aşağıdaki ölçüde kolilerden yeterli miktarda vardır.

NanoBox	26x20x10
MiniBox	30x28x18
MidiBox	40x30x15
MaxiBox	45x32x25
MegaBox	40x40x38

KOŞU PROBLEMİ



En ekonomik gönderim için nasıl bir yol izlenmelidir?



KOŞU PROBLEMİ



KAZANIM:

Doğru ve ters orantı ile ilgili problemleri

çözer. Hacim ve veri işleme

OLASI ÇÖZÜM

-kargo firmalarının fiyatlandırma tarifelerine ulaşır

1) https://www.ptt.gov.tr/Sayfalar/Gonderi/Gonderi.aspx#

2) https://www.mngkargo.com.tr/ucret-hesapla

3) https://www.ups.com.tr/page.aspx?pid=8

-Paketleme işleminde kaç paket ve ağırlık oluşacağını bulur.

50 kişilik okul için 50 tane kalem, silgi, defter, mont, bot,

atkı gerekli. Ağırlıklarına göre;

Defter: 80x50=

4000 gr Mont:

300x50=15000 gr

Bot:

KOŞU PROBLEMİ



1000x50=50000 gr

Toplam ağırlık:

49000 gr

Hacimlerine göre;

Defter: 1x16x20= 320 320x50=16000

cm^3 Mont: 30x30x1=900

900x50=45000 cm^3

Bot: 20x25x15 = 7500 7500x50 = 375000 cm^3

Toplam hacim: 436.000 cm^3

Oluşturulabilecek koliler:

Megabox : 40x40x38= 60800 436000/60800=7,17 7 mega koli 1 tane

nano koli Ağırlık: 49000/ 8 = 6.125

Ptt kargo: 1 koli 72 lira 72x8=576

lira Ups kargo: 1 koli 122x8= 976

lira

Mng kargo: 1 koli 154 lira 154x8 = 1232 lira

KOŞU PROBLEMİ



9) Öğrenci Grubu 1, Problem Çözme



Ali öğretmen ve 6 öğrencisi proje kapsamında kalmakta oldukları bir otelin bahçesinde oturmaktadırlar. Sosyal mesafe kurallarına uymadıklarını fark ederler. Her öğrenci, masa ortada kalacak şekilde sosyal mesafe kurallarını dikkate alarak oturmak ve öğretmene yakın olmak istemektedir.

a) Nasıl bir oturma düzeni seçersiniz?

b) Hangi oturma düzeninde öğretmene en uzak öğrencinin mesafesi en kısa olur?

c) Öğretmene en uzak oturan öğrencinin öğretmene uzaklığı en kısa olduğunda öğretmen ve öğrencileri içine alabilecek bölgenin alanı kaçtır?

KOŞU PROBLEMİ



Yönergeler:

1) Tüm ölçümlerinizi metre cinsinden ele alınız.
2) Ölçüm ve hesaplarda istediğiniz araç, gereç ve bilgisayar programı kullanabilirsiniz.

Çözüm Önerisi:

çokg1 = Çokgen(A, B, 7)
→ 8.18

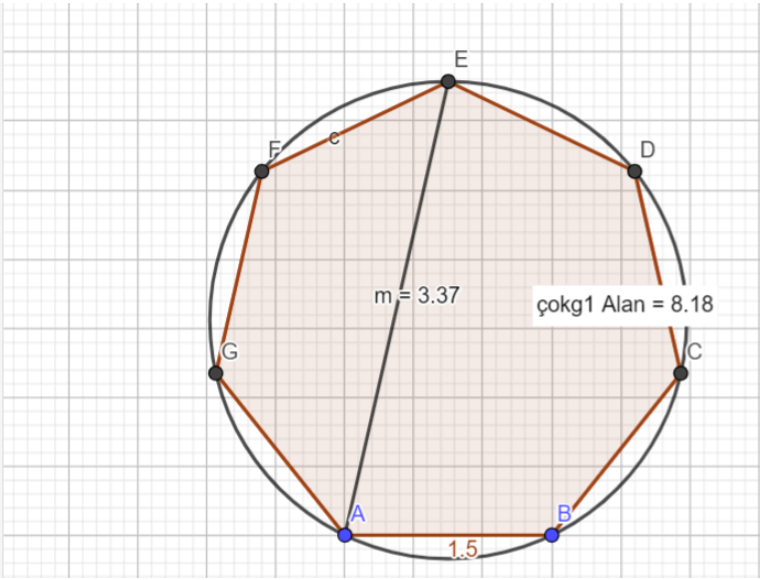
f = DoğruParçası(A, B, çokg1)
→ 1.5

c : Çember(F, E, D)
→ $(x + 4.25)^2 + (y - 4.56)^2 = 2.99$

m = DoğruParçası(E, A)
→ 3.37

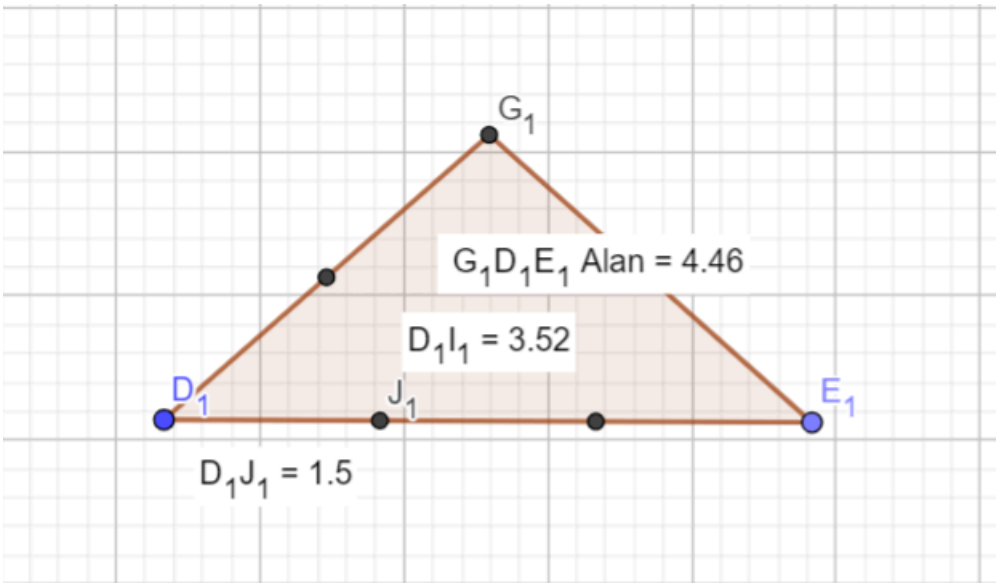
Metinçokg1="" +(Ad(çokg1))+" Alan = "+çokg1

Giriş...



KOŞU PROBLEMİ





1)Düzgün yedigen (dairesel)

2)İkizkenar üçgen

3)Dörtgensel

4)Kapalı düzlemsel bölgeler

KOŞU PROBLEMİ



10)Olasılık Oyunu

OLASILIK OYUNU



Oyunculara yandaki çark gösterilir. Çark iki kez çevrilerek birbirinden farklı iki rakam elde edilecektir. Oyunculardan, ilk çarkı çevirdikten sonra gelen rakamı herhangi bir basamağa, ikinci çarkı çevirdikten sonra gelen rakamı kalan diğer basamağa yerleştirerek iki basamaklı bir sayı elde etmeleri istenir. Amaç; çark çevrildiğinde gelen rakamları en doğru olacak şekilde yerleştirerek iki basamaklı en büyük sayıyı elde etmektir.

Bir oyun 5 turdan oluşmaktadır. Çark çevrildiğinde gelen rakamlarla oluşabilecek en büyük sayıyı elde eden oyuncu 1 puan alırken, en küçük sayıyı elde eden oyuncu 0 puan alır (1 ve 2 rakamları ile; 21 sayısını oluşturan oyuncu 1 puan, 12 sayısını oluşturan oyuncu 0 puan alır). 5 tur sonunda en fazla puanı toplayan oyuncu oyunun galibi olur.

ÖRNEĞİN;

_ _ iki basamaklı sayısını oluşturalım. Çarkı ilk çevirdiğimizde gelen rakam 3 olsun.

1.DURUM : Bu rakamı, birler basamağına yerleştirdiğimizi varsayalım. O halde _3 sayısını elde ederiz. Çarkı ikinci kez çevirdiğimizde gelen rakamın 3'ten büyük olma ihtimali, 3'ten küçük olma ihtimalinden daha fazladır. Bu rakamı yerleştirebileceğimiz tek yer onlar basamağı olduğundan elde edilebilecek sayılar şu şekildedir; 13, 23, **43, 53, 63, 73, 83, 93**. Rakamlarla oluşturulabilecek en büyük iki basamaklı sayıyı elde etme ihtimalimiz daha fazla olur.

KOŞU PROBLEMİ



2.DURUM : Bu rakamı onlar basamağına yerleştirdiğimizi varsayalım. O halde 3_ sayısını elde ederiz. Çarkı ikinci kez çevirdiğimizde gelen rakamın, 3'ten küçük olma ihtimali, 3'ten büyük olma ihtimalinden daha düşüktür. Bu rakamı yerleştirebileceğimiz tek yer onlar basamağı olduğundan elde edilebilecek sayılar şu şekildedir; **31, 32**, 34, 35, 36, 37, 38, 39. Rakamlarla oluşturulabilecek en büyük iki basamaklı sayıyı elde etme ihtimalimiz daha düşük olur.

Etkinlik Kağıdı:

Konu	**Süre**
Olasılık	1 saat
	Sınıf Seviyesi:
	8
Kazanımlar:	
Matematik ✔ M.5.1.6.4. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur. ✔ M.8.5.1.1. Bir olaya ait olası durumları belirler. ✔ M.8.5.1.2. "Daha fazla", "eşit", "daha az" olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.	

KOŞU PROBLEMİ



- ✔ M.8.5.1.3. Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değerin 1/n olduğunu açıklar.
- ✔ M.8.5.1.4. Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar.
- ✔ M.8.5.1.5. Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.
- ✔ M.10.1.2.2. Olasılık kavramı ile ilgili uygulamalar yapar.
- ✔ M.11.7.1.1. Koşullu olasılığı açıklayarak problemler çözer.
- ✔ M.11.7.1.2. Bağımlı ve bağımsız olayları açıklayarak gerçekleşme olasılıklarını hesaplar.
- ✔ M.11.7.1.3. Bileşik olayı açıklayarak gerçekleşme olasılığını hesaplar.
- ✔ M.11.7.2.1. Deneysel olasılık ile teorik olasılığı ilişkilendirir.

Öğrenme hedefleri:	**Başarı Ölçütü:**
Tahmin becerisini geliştirmek. Basit olayların olasılığını anlamak.	Çark çevrildiğinde gelen sayıyı doğru basamağa koyacağına nasıl karar verdiğini matematiksel olarak ifade etme (Matematiksel model oluşturma)
Ön öğrenmeler:	**Kaynaklar ve Materyaller:**
Öğrenciler oyunu kazanabilmek için aşağıdaki ön öğrenmelere sahip olmalıdır; -Basit bir olayın olma olasılığını hesaplama -Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine	Çark Kağıt Kalem

KOŞU PROBLEMİ



karşılık gelen miktarı hesaplama	

Öğrenme ve Öğretme Aktiviteleri:

Durumu Anlamak		
	Öğretmenin Yapacakları:	
Dikkat çekme Etkinliği Günlük hayatta olasılığı nerelerde kullanırız? Karar verirken ya da bir seçim yaparken nelere dikkat ederiz?	**Dikkat çekme Etkinliği** Bir şirketin finans uzmanısınız ya da elinizde yüklü bir miktar para (örneğin 1000 lira) var. Yatırım yapacaksınız ama neye yatırım yapacağınızı bilmiyorsunuz. Karar verirken nelere dikkat edersiniz? -%99 kazanma ihtimal ile 1 lira kazanacak ve paranız 1001 lira olacak, -%50 kazanma ihtimal ile 10 lira kazanacak ve paranız 1010 lira	

KOŞU PROBLEMİ



Problemi Anlamak 1'den 9'a kadar olan rakamların yazılı olduğu çark iki farklı rakam elde edilene kadar iki kez çevrilecektir. Gelen sayıları kullanarak iki basamaklı bir sayı oluşturulacak, en büyük sayıyı oluşturan oyuncu oyunu kazanacak. Fakat, ilk gelen sayıyı bir basamağa yerleştirdikten sonra diğer basamağa almak yok.	olacak, -%1 kazanma ihtimal ile 1000 lira kazanacak ve paranız 2000 lira olacak. Hangi seçimi yaparsınız? Matematik burada kullanılır mı? **Problemi Anlamak** Çark bir kez çevrilir ve gelen sayıyı bir basamağa yerleştirmeleri istenir. İkinci kez çark çevrildikten sonra farklı rakam gelmişse boş basamağa yazmaları istenir ve oluşturdukları sayıları kıyaslamaları istenir. Büyük sayıyı oluşturan oyunu kazanır.	**Derinleştirme Fırsatı** 5 geldiğinde nereye koymalısınız?
Durumu Değerlendirmek		

KOŞU PROBLEMİ



1. Kısım Seçimlerin kesin olarak koyulacak basamakların belli olduğu durum 2. Kısım Seçimlerin kazanma ihtimalini artırdığı durumlar	**Öğretmenin Yapacakları**: 1. Kısım İlk gelen sayı 1 ise kesinlikle birler, ilk gelen 9 ise kesinlikle onlar basamağına neden yazılması gerektiğini öğrencilerden açıklamaları istenir. 2. Kısım 7 ya da 8 geldiğinde veya 2 ya da 3 geldiğinde kazanma durumunu hangi seçimlerin artıracağını açıklamaları istenir.	
Matematiksel Modelin Oluşturulması		
Çarkta gelen bir sayının hangi basamağa hangi kurala göre yerleştirmenin kazanma olasılığını artıracağının belirlenmesi	**Öğretmenin yapacakları**: Gelen bir sayının birler basamağına yazıldığında yazılabilecek sayıları öğrencilerden yazmaları istenir. Aynı süreç onlar basamağı içinde yaptırılır. Bu durumda kalan basamağa hangi sayının	**Derinleştirme Fırsatı** 5 gelirse nereye koymak mantıklıdır? Bu seçimleri yapmak

KOŞU PROBLEMİ



	gelme olasılığının daha büyük olduğuna karar vermeleri istenir. Örneğin, ilk gelen sayı 3 ise bu sayı birler basamağına yazıldığında onlar basamağına çark çevirilme sonucu gelebilecek sayının 3 ten küçük olma olasılığı ¼ iken büyük olma olasılığ ¾ tür. Bu durumda 3 sayısını birler basamağına yazmak kazanma ihtimalini artıracaktır. Bu durumda problemi ilk gelen sayı a ise P(x>a) ile P(x<a) kıyaslaması yaparak karar vermek oyunu kazanma ihtimalini artıracaktır. Bu modele grupların ulaşmaları sağlanır.	oyunu kazanmayı garanti eder mi? **Farklılaştırma Fırsatları**
Modelin analizi ve değerlendirilmesi		
Öğrenciler tek bir modele ulaşacaklar ve bu modellerinde	**TeacherMoves**:	

KOŞU PROBLEMİ



varsayım olarak sadece oyun kuralları olduğu için model gerçek problemi yansıtacaktır. Öğrenci gruplarına farklı problem durumları verilerek varsayım yapabilmeleri ya da farklı modele ulaşabilmeleri istenir. Öğrenciler yaptıkları modelleri sınıfla paylaşırlar. Öğrenciler akran modellerini analiz ederken, eksik ya da kendi modellerinde kaçırdıkları neler var fark edebilirler. Öğrenciler daha sonra bu gözlemleri kendi modellerinde iyileştirmeler yapmak için kullanabilirler. Öğrenciler aşağıdaki soruların cevaplarına göre oyunu kazanmak	İki basamaklı bir oyunda sayıyı hangi basamağa koyacağınızın seçimi aslında %50 ihtimali olan bir seçimdir. Bu sebeple, öğrencilere 3 ya da dört kez çark çevirme değişimi ve aynı oyun kuralı ile yerleştirmeleri iki basamak, üç basamak ve dört basamak için istenir. Oyunun geliştirilmesi için öğrencilere aşağıdaki sorular sorulabilir; ✔ Çarkı üç kez çevirme hakkımız olduğunda iki basamaklı en büyük sayıyı oluşturmak için sayıları nasıl seçeriz? ✔ Çarkı üç kez çevirme hakkımız olduğunda üç basamaklı en büyük sayıyı oluşturmak için sayıları nasıl seçeriz? ✔ Çarkı dört kez çevirme hakkımız olduğunda üç basamaklı en büyük sayıyı oluşturmak için sayıları nasıl seçeriz?	

KOŞU PROBLEMİ



için neye göre seçim yapacaklarını gerekçelendirerek ve anlamlandırarak sunacaklardır. ● Hangi matematiksel araçları kullandınız ve sorunun çözülmesine nasıl yardımcı oldular? ● Çözümünüzün işe yaramayacağı veya modelinizin uygulanmayacağı durumlar var mı? Bunları tarif edin. ● Daha fazla duruma uygulanabilmesi için modelinizde hangi durumlar için hangi değişiklikleri yapmanız gerekir? ● Daha fazla zamanınız olsaydı, modelinizde değişiklik yapma ihtiyacı düşünür müydünüz?	Daha sonra aşağıdaki kurallar eklenerek devam edilir. ✔ Çarkı dört kez çevirme hakkımız ve bir kez basamak yeri değiştirmek hakkımız olduğunda üç basamaklı en büyük sayıyı oluşturmak için sayıları nasıl seçeriz? ✔ Çarkı dört kez çevirme hakkımız ve kaçan bir sayıyı seçtiğimiz bir sayıyla değiştirme hakkımız olduğunda üç basamaklı en büyük sayıyı oluşturmak için sayıları nasıl seçeriz? ✔ Çekilen bir sayının kaç olduğu bilindiğinde ve çarkı dört kez çevirme hakkımız olduğunda üç basamaklı en büyük sayıyı oluşturmak için sayıları nasıl seçeriz?	

KOŞU PROBLEMİ



● Modelinizde kesin kazanma durumu var mı? ● İlk gelen sayı önemli mi? ● Başka nelerin önemli olduğunu düşünüyorsunuz? ● Çevirme sayısının artması modelinizi nasıl etkiledi? ● Basamak değişim hakkı modelinizi nasıl etkiledi? ● Birbirine eşdeğer modeller ya da seçimler yapmak mümkün mü?		

Matematikte Üstün Yetenekli Öğrenciler Ve Eğitimleri: Örnek Yaklaşımlar Ve Uygulamalar, Editörler:Dr. Öğr. Üyesi Duygu ÖZDEMİR, Dr. Öğr. Üyesi Bilal ÖZÇAKIR, Nobel Yayıncılık, Tahmini Basım Nisan 2022.

Sayı Oyunu, https://www.facebook.com/aimssecsa

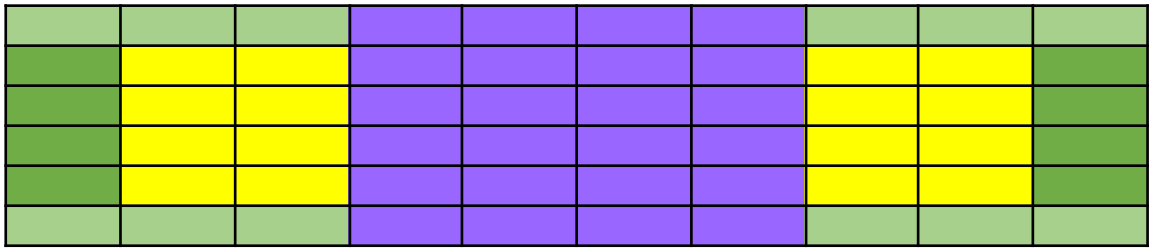
KOŞU PROBLEMİ



11) Hastalık Oyunu

HASTALIK OYUNU

OYUN ZEMİNİ:



KOŞU PROBLEMİ



Şekil 1 Oyun tahtası

Mor alanlar, gerçek yaşamda yoğun olarak etkileşimde bulunulan yerler örneğin Pazar, market, sinema gibi.

Sarı alanlar, gerçek yaşamda insanların en az etkileşimde oldukları yerler örneğin dağlık alanlar, ormanlık bölgeler gibi.

Yeşil alanlar, gerçek yaşamda insanların toplu olarak yaşadıkları site ya da konutlar, işyerleri olarak düşünülebilir.

OYUN BAŞLANGIÇ KONUMU :

Oyuncuların hepsi yeşil alanlardan başlamalılar (Sabah evden çıkıp işe gitmek ya da gece iş yerinde olmak gibi düşünülebilir).

OYUN KURALLARI

- ✔ Oyun herhangi bir zeminde oynanabilir, özel olarak 6x10 ‘da verilmiştir.
- ✔ Yeşil bireyler daha önce hasta olmamış bireyler, kırmızı bireyler hasta olmuş, mavi bireyler hastalığı geçirmiş bağışıklığı olan bireylerdir.
- ✔ İlk başlangıçta 1 hasta(kırmızı) birey vardır. Sınıftaki hiç kimse hasta bireyin kim olduğunu bilmez. Hasta birey 2.turdan sonra belli olur ve yaka kartını değiştirir.
- ✔ Her bireyin bir turda en az bir en çok 2 hareket hakkı, hasta bireyin ise 3 hareket hakkı (bu artırılıp azaltılabilir) vardır.
- ✔ Bireylerin hareketleri, yatay ya da dikey olabilir, çapraz gidemezler.
- ✔ Hasta birey, mor bölgede karşılaştıkları sağlıklı bireylere hastalığı bulaştırma olasılığı %75, yeşil bölgelerde %50 ve sarı bölgelerde ise %25 tir. Hasta birey bulunduğu karenin etrafındaki bireylere bireylerin bulundukları karenin rengine göre bulaşma olasılıklarının yarısı kadar bulaştırma ihtimali taşır. Bu

KOŞU PROBLEMİ



olasılıkları herkes kendi telefonundaki aynı sayı çarkını kullanarak kendisi belirler.

- ✔ Hasta olan bireyin hasta olduğunu tur sonunda anlayabiliriz. Bu da hastalığın kuluçka süresi demektir.
- ✔ 4 tur sonra hasta bireyler iyileşir, mavi yani bağışıklığı olan birey haline gelir.
- ✔ Mavi bireyler 3 tur boyunca hastalığa yakalanmaz ya da taşımazlar, yani 3 tur boyunca bağışıklıkları vardır ve 3 turun sonunda bağışıklıklarını kaybedip yeşil olurlar.
- ✔ Her birim karede en çok dört kişi bulunabilir.
- ✔ Bir kişi hasta, iyileşen ve hastalığa yakalanabilecek kişi sayılarını her oyun sonunda not eder.

Oyunda hasta bireyler diğer bireyleri hasta, sağlıklı bireylerde hastalanmamaya çalışır. Hasta sayısı 0 (pandemi sonlanır) ya da sağlıklı birey sayısı 0 (pandemi muhtemelen sonlanır) olursa oyun biter.

Etkinlik Kağıdı:

Konu	**Süre**
Matematiksel Modelleme	2 saat
Topic:	**Sınıf Seviyesi:**
Matematiksel Modelleme	8
Kazanımlar:	

KOŞU PROBLEMİ



Matematik

- ✔ M.5.1.6.4. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur.
- ✔ M.8.5.1.1. Bir olaya ait olası durumları belirler.
- ✔ M.8.5.1.2. “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.
- ✔ M.8.5.1.3. Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değerin 1/n olduğunu açıklar.
- ✔ M.8.5.1.4. Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar.
- ✔ M.8.5.1.5. Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.

Fen Bilimleri

- ✔ F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

Öğrenme hedefleri:	**Başarı Ölçütü:**
Zamana göre değişen bir duruma etki eden faktörleri anlamak için matematiksel modelleme basamaklarını kullanabilmek. Sağlıklı ve hasta birey sayılarının değişimlerini gösteren bir matematiksel model oluşturmak. Verileri toplayarak bir grafik model kurmak	Verilen problem durumu için olası tüm değişkenleri düşünerek matematiksel modellemeyi bu değişkenlerin belirli durumlarına göre inşa eder. Oynanan hamleler sonrasında sağlıklı ve hasta birey sayılarının değişimini bir grafik modelle göstermek.
Ön öğrenmeler:	**Kaynaklar ve Materyaller:**

KOŞU PROBLEMİ



Öğrencilerin bu problemi çözebilmeleri için aşağıdaki ön öğrenmelere sahip olmalıdır: ✔ Grafik oluşturma ✔ Dört işlem ✔ Olasılık ✔ Yüzde hesaplama	Oyun kuralları Yaka kartları(kırmızı, yeşil, mavi)

Öğrenme ve Öğretme Aktiviteleri:

Durumu Anlamak		
Dikkat çekme Etkinliği Günlük yaşamda bulaşıcı hastalıklarla ne sıklıkla karşılaşıyoruz? Bulaşıcı hastalıklardan korunmak için nasıl önlemler alıyoruz?	**Öğretmenin Yapacakları**: **Dikkat çekme Etkinliği** Öğretmen öğrencilere aşağıdaki soruları sorar ve cevapları not eder; ✔ Mikroskobik canlı ne demektir? ✔ Bulaşıcı hastalık ne demektir? ✔ Virüs nedir ve nasıl bulaşır? ✔ Virüsün bulaşmasını nasıl önnleyebiliriz? Hayatımızda da	

KOŞU PROBLEMİ



Problemi Anlamak Günlük yaşamda bir bulaşıcı hastalık nasıl yayılır? Yayılım hızını azaltma şansımız, yayılımın ne hızda olduğunu belirleme şansımız var mı?	nasıl önlemler alabiliriz? ✔ Hijyen ne demektir ve virüsün dağılımını önlemekte nasıl kullanılabilir? ✔ Sosyal mesafe nedir ve virüsün dağılımını önlemekte nasıl kullanılabilir? ✔ Maske kullanımı virüsün dağılımını önlemekte nasıl kullanılabilir? ✔ Bugünün hastalık verilerinden yola çıkarak 1 hafta sonraki hasta sayısını tahmin edebilir miyiz? ✔ Bugünün hastalık verilerinden yola çıkarak uzun vadedeki hasta sayısını tahmin edebilir miyiz? ✔ Tam kapanma virüsün dağılımını önlemekte faydalı mıdır? Neden? ✔ Sizce tam kapanma olması için hastalık verileri hangi aralıklarda olmalıdır? ✔ Bugünün hastalık verilerinden yola çıkarak tam kapanmanın olabileceği tarihi tahmin edebilir miyiz? ✔ Sosyal alanların kapatılması virüsün dağılımını önlemekte faydalı mıdır? Neden?	

KOŞU PROBLEMİ



	✔ Sizce sosyal alanların kapatılması için hastalık verileri hangi aralıklarda olmalıdır? ✔ Hastalık verilerinin azalması için hangi önlemler alınmalıdır? **Problemi Anlamak** Öğretmen öğrencilere “Hasta bir birey hastalığı daha hızlı yaymak için nasıl bir yol izlemelidir?” ve “Sağlıklı bir birey hastalığa yakalanmamak için nasıl bir yol izlemelidir?” sorularını sınıfa yöneltir ve öğrencilere nasıl bir yol izlemesine karar vermesi için süre tanır. Öğretmen, öğrencilerden gelen cevapları tahtaya ya da görebilecekleri uygun bir yerde paylaşır. Olası cevaplar şunlar olabilir: - Kalabalık ortamlar tercih edilmemeli. - Maske, mesafe, hijyen kurallarına uyulmalı vb.	**Derinleştirme Fırsatı** Öğrencilere mevcut durumla eşleşen veya uyuşmayan bir dizi varsayım cümlesi sağlanabilir. En güncel Corona durumları ile ilgili sorular yönletilebilir.

KOŞU PROBLEMİ



Durumu Değerlendirmek		
1. Kısım Yukarıda belirlenen faktörler listesinden, öğrenciler hangi varsayımlarda bulunacağını belirleyecektir. Bu varsayımların daha önce belirledikleri faktörlerle nasıl ilişkili olduğu sınıfça tartışılacaktır. Part 2 Öğretmen öğrencilere hangi varsayımların önemli olduğunu, hangi	**Öğretmenin Yapacakları**: 1. Kısım Öğretmen öğrencilere hangi faktörler zaman içinde değişmeye devam edebilir, hangi faktörler aynı kalabilir sorularını yöneltir. Öğretmen, öğrencilerin varsayımlarını yakalayacak ve kaydedecektir. Olası varsayımlar şunlar olabilir: ● Hastalık yayılım hızları sabit/ değişken ● Alınan Önlemler ● Bağışıklık durumları ● Aşılama Part 2 Öğretmen öğrencilerin hangi varsayımlar yaparak ne gibi sonuçlara ulaşabileceklerini tartışmalarını, nasıl sorunlarla karşılaşacaklarını anlamalarını, bu sorunları nasıl çözeceklerini anlamalarını sağlar.	

KOŞU PROBLEMİ



faktörlerin sürece daha çok etki ettiğini anlamalarını sağlar. 3. Kısım Öğrencilerin belirledikleri varsayımlara göre nasıl hareket etmeleri gerektiğine karar vermeleri sağlanır.	3. Kısım Öğretmen öğrencilere salgın sürecinde izleyecekleri stratejinin ne olması gerektiğini sorar. Sorular: ● Hasta değilseniz neler yapmalısınız? ● Bağışıklığınız varsa nasıl oynarsınız? ● Hastaysanız oyunda (günlük yaşamda tam tersi) ne yaparsınız? ● Hamleleriniz sonucu elde edilen sağlıklı ve hasta birey sayısını Tahmin edebilir misiniz? ● Alınan önlemler işe yarar mı? ● Bulaşma olasılığı yüksek yerlere gitmek süreci nasıl etkiler? 4. Kısım Oyun belirlenen kurallar ile oynanır ve veriler kaydedilir. Burada oyun kurallarının basit olması oyunun oynanmasını kolaylaştıracağı için çok fazla değişken seçmemekte fayda	

KOŞU PROBLEMİ



4. Kısım Öğrenciler ile birlikte oyun belirlenen varsayımlara göre oynanır. Örnek oyun şu şekilde verilecektir. Mor alanlar, gerçek yaşamda yoğun olarak etkileşimde bulunulan yerler örneğin Pazar, market, sinema gibi. Sarı alanlar, gerçek yaşamda insanların en az etkileşimde oldukları yerler örneğin dağlık alanlar, ormanlık bölgeler gibi. Yeşil alanlar, gerçek yaşamda insanların toplu olarak yaşadıkları site ya da konutlar, işyerleri olarak düşünülebilir. Oyunda daha önce hasta olmamış yeşil bireyler, hasta olmuş kırmızı	olacaktır. Öğrencilerin kuralları anlaması için birkaç deneme yapılabilir.	

KOŞU PROBLEMİ



bireyler ve hastalığı geçirip bağışıklığı olan mavi bireyler vardır. Sınıfta 1 tane kırmızı birey vardır. Sınıfın geri kalanı yeşil bireydir. Kırmızı bireylerin amacı hastalığı sağlıklı bireylere bulaştırmak, yeşil bireylerin amacı ise hastalığa yakalanmamaktır.		
Matematiksel Modelin Oluşturulması		
Gruplar hamle sayısına göre sağlıklı ve hasta birey sayılarındaki değişimi bir grafik model oluşturarak modeller.	**Öğretmenin yapacakları**: Öğretmen öğrencileri gruplarına göndererek sağlıklı ve hasta birey sayısının hamle sayısına bağlı nasıl değiştiğini gösteren bir grafik oluşturmalarını ister. Burada aşağıdaki sorular sorulabilir: • Sürekli artan ya da azalan değişkenler var mı?	**Farklılaştırma Fırsatları** Öğretmen bir grup için Geogebra regresyon modellerini önerebilir. Salınım yapan durumlar ya da

KOŞU PROBLEMİ



<table>
<tr><td></td><td>● Herkes hasta olabilir mi ya da hiç hasta kalmayabilir mi?</td><td rowspan="3">sonlanan salgın durumlarının grafikleri üzerine tartışma oluşturulabilir.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Modeli analiz etme ve değerlendirme</td></tr>
<tr><td>Öğrenciler yaptıkları modelleri sınıfla paylaşırlar.

Öğrenciler oluşturulan modelleri analiz ederken, modellerinin gerçek yaşamı ne ölçüde yansıttığını tartışarak sonuçları varsayımlarını değiştirerek modellerinde iyileştirmeler yapmak için kullanabilirler.

Öğrenciler aşağıdaki soruların cevaplarına göre sağlıklı ve hasta birey sayısının nasıl dağılacağı sorusunu</td><td>Öğretmene düşen:

Modelin geliştirilmesi için öğrencilere aşağıdaki sorular sorulabilir;

✔ Oyun gerçek hayat durumlarını ne kadar yansıtıyor?
✔ Bireyler yatay, dikey ve çapraz hareket etselerdi sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterirdi?
✔ Hastalığın bulaş olasılığının fazla olduğu sosyal alanların sayısı daha fazla olsaydı sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterirdi?
✔ Bireylerin iyileşme süresi daha az olsaydı sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterirdi?
✔ Bireylerin iyileşme süresi daha fazla olsaydı sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterirdi?</td></tr>
</table>

KOŞU PROBLEMİ



gerekçelendirerek ve anlamlandırarak sunacaklardır. ● Hangi matematiksel araçları kullandınız ve sorunun çözülmesine nasıl yardımcı oldular? ● Çözümünüzün işe yaramayacağı veya modelinizin uygulanmayacağı durumlar var mı? Bunları tarif edin. ● Daha fazla hamle hakkınız olsaydı oluşturduğunuz model nasıl değişiklik gösterirdi? ● Modelinizde sağlıklı ve hasta birey sayılarının çeşitli faktörlere bağlı olarak artıp azalması modelinizi nasıl etkiledi? ●Çözümleriniz sonucunda bir	✔ Birim karedeki kişi sayısı daha fazla olsaydı sağlıklı ve hasta birey sayısı nasıl farklılık gösterirdi? ✔ Birim karedeki kişi sayısı daha az olsaydı sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterirdi? ✔ Hastalığa yakalanan bireylerin iyileşmek ve vefat etmek olmak üzere iki ihtimali olsaydı sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterirdi? ✔ Maske kuralına uyulduğunda sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterir? ✔ Hijyen kuralına uyulduğunda sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterir? ✔ Sosyal mesafe kuralına uyulduğunda sağlıklı ve hasta birey sayıları nasıl farklılık gösterir?	

KOŞU PROBLEMİ



genelleme yapılabilir mi?		

Referanslar:

Giordano, F.P., Weir, M.D. and Fox, W.P.: 1997, A First Course in Mathematical Modeling, Brooks, Pacific Grove.

Mathematical Modelling Resources, https://ontariomath.support/?pg=results&type=subject&lang=EN&subject=Model

Infectious Diseases Activity Escape Room Game (Microbiology: Bacteria & Viruses), https://www.teacherspayteachers.com/Browse/Search:infectious%20diseases%20activity

The Disease Game, https://www.usu.edu/math/powell/games2/node3.html#SECTION00030000000000000000

Classroom Manipulative to Engage Students in Mathematical Modeling of Disease Spread: 1+1 = choo!, https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1197&context=biology_fac_pubs

Matematikte Üstün Yetenekli Öğrenciler Ve Eğitimleri: Örnek Yaklaşımlar Ve Uygulamalar, Editörler:Dr. Öğr. Üyesi Duygu ÖZDEMİR, Dr. Öğr. Üyesi Bilal ÖZÇAKIR, Nobel Yayıncılık, Tahmini Basım Nisan 2022

http://www.shodor.org/interactivate/activities/SpreadofDisease/

KOŞU PROBLEMİ



12) Matematiksel Modelleme Problemleri ve Örnekleri

MATEMATİKSEL MODELLEME PROBLEMLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Matematiksel modellemenin derslerde kullanımına ilişkin birçok çalışma gerçekleştirilmiş ve bu çalışmalarda (Blomhøj ve Kjeldsen, 2006; Blum ve Niss, 1989; English, 2009; English ve Watters, 2004; Lingefjärd, 2006) modellemenin derslerde kullanım gerekçeleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

•Öğrencilerin dünyayı daha iyi anlamalarına yardımcı olmak,

KOŞU PROBLEMİ



•Öğrencileri sorumlu vatandaşlar haline getirmek ve toplumsal gelişmelere dahil olmalarını sağlamak,

•Matematiği öğrenciler için daha anlamlı hale getirmek,

•Matematiğin özelliklerini ve yaşamdaki rolünü temsil eden düzenli bir resmini oluşturmak,

•Öğrencileri problem çözmeye teşvik etmek,

•Öğrencileri günümüzde, gelecekte ve iş yaşamlarında modelleme yapabilecek bireyler olarak yetiştirmek,

•Verileri sayısallaştırma ve düzenlemenin yanı sıra oluşturma, açıklama, doğrulama, tahmin etme ve sunma gibi süreçlerin gelişimi için öğrencilere önemli fırsatlar sunmak,

•Matematiksel kavramların, yöntemlerin, sonuçların kazanımını desteklemek ve öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine yardımcı olmak

•Disiplinler arası yaklaşımlarla öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmak,

•Modellemenin disiplinler arası doğasından dolayı matematiğin diğer disiplinlerle işbirliği içinde kullanımına olanak tanımak,

•Matematik öğretmenlerinin diğer disiplinlerdeki öğretmenlerle işbirliği içinde olmalarını sağlamak

Blum (2011) çalışmasında modellemenin dersler kullanımı için dört gerekçe açıklamıştır:

KOŞU PROBLEMİ



1. Pragmatik gerekçe: Gerçek yaşam durumlarını anlamayı ve onlara çözümler üretmeyi sağlar.

2. Öğretimsel gerekçe: Modelleme problemleri üzerinde çalışırken modelleme yeterlikleri gelişir.

3. Kültürel gerekçe: Gerçek yaşam aracılığıyla matematiğe ilişkin geniş bir pencere sunulur.

4. Psikolojik gerekçe: Matematiğe ilişkin ilgi artar ve matematiği daha iyi anlamak için motive eder.

Literatürde gerçekleştirilen çalışmalarda farklı sınıf seviyelerinde birçok modelleme problemi olduğu görülmekte ve bu problemlerin özellikleri açık ve anlaşılır, (mümkün oldukça) açık uçlu, gerçek yaşamda anlamlı, ilgi çekici, üst düzey becerileri geliştirici ve modelleme yeterliklerini geliştirici olma olarak özetlenebilir. Bununla birlikte gerektiğinde modelleme problemlerinin animasyon, video, resim, fotoğraf vb. ek materyalleri içermesi de önerilmektedir.

Proje çalışmasında katılımcı öğretmenlerin modelleme problemleri geliştirmelerine rehberlik etmek amacıyla Borromeo Ferri'nin (2018) modelleme problemi kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu kriterler modelleme problemlerinin açık uçlu, karmaşık, gerçekçi ve otantik olması ile problem durumu içermesi üzerinde durmaktadır. Bu kriterler aşağıda açıklanmaktadır:

KOŞU PROBLEMİ



Problem durumu oluşturma: Modelleme probleminde rutin aktivitelerle hızlı bir şekilde çözüme ulaşılmaz. Çözüme götürecek stratejiler üzerinde kapsamlı düşünmek gerekir.

Açık uçlu olma: Seçilen varsayımlara dayalı olarak modelleme probleminin birden fazla doğru çözümü vardır.

Karmaşık olma: Modelleme problemi kompleks bir yapıdadır ve öğrenciler problemi çözebilmek için ekstra bilgilere ihtiyaç duyarlar.

Gerçekçi olma: Modelleme probleminin bağlamı gerçek yaşamdan olmalı, öğrenciler için anlamlı ve onların seviyelerine uygun olmalı.

Otantik olma: Modelleme probleminin bağlamı özgün olmalı ve okul dışı bir amaç içermeli. Kimi zaman kurgu da olsa mutlaka gerçek yaşam durumlarını içermeli.

KOŞU PROBLEMİ



12)İletken Telde Matematiksel Modelleme Etkinliği

Etkinlik amacı:

Bir iletken telde geometrik özellikler (uzunluk ve kesit alanı) ile tel direnci arasındaki ilişkinin matematiksel olarak gösterilmesidir.

Malzemeler:

Dijital voltmetre/ampermetre (1 adet), 9 V pil, Led lamba (farklı renklerde), oyun hamuru, bağlantı kablosu (timsah).

Ders içeriği:

Oyun hamuru içerisinde tuz iyonları içerdiği için az da olsa elektrik iletmektedir. Oyun hamuru fen bilgisi dersindeki elektrik konusunu öğretiminde kullanılabilir. İlk aşamada öğrencilerden oyun hazırlanmış basit devreleri yapmaları istenir. Daha sonra ampul parlaklıklarını gözlemlemeleri ve voltmetre yardımıyla lambaların iki ucu arasındaki potansiyel farkı ölçmeleri istenir. İkinci aşamada öğrencilerden oyun hamurunu daha yakından incelemeleri istenir. Öğrencilerden farklı renklerdeki oyun hamurlarının

KOŞU PROBLEMİ



dirençlerinin ölçmeleri istenir ve iletken hamurlar arasında en iyi iletkenden en kötü iletkene doğru sıralamaları istenir.
Üçüncü aşamada öğrencilere kendi isteklerine göre oyun hamurlarından farklı uzunlukta şekiller üretmeleri ve bu şekillerle devreler oluşturmaları istenilir. Dördüncü aşamada öğrencilerden farklı geometrik şekildeki kesit alanına sahip (daire, üçgen vb.) tel şeklinde oyun hamurları ile bir ampul ve üreteç kullanarak devreler yapması istenir. Öğrenciler ampul parlaklıklarını gözlemler ve en parlak ışığın ve en sönük ışığın hangi şekilde oluştuğunu bulmaları istenir. Daha sonra öğrenciler aynı kesit alanına sahip uzunluğu (1 cm, 2 cm, 3 cm ..10 cm) farklı olan oyun hamurlarının dirençlerini oluşturarak veri toplamaları istenir. Elde ettikleri verileri Excel üzerinde işlemeleri ve eğim doğrusu üzerinden tel uzunluğu ile direnç arasında matematiksel model elde etmeleri istenir. Aynı işlemi bu kez aynı uzunluğu sahip fakat farklı kalınlıktaki (kesit alanı-çap: 0.5 cm, 1 cm, 1.5 cm … 5 cm) ile tel direnci için veri toplamaları ve kesit alanı ile tel direnci arasında bir matematiksel model elde etmeleri istenir.
Son aşamada öğrenciler kendilerine verilen bir telin kesit alanı veya uzunluğunu kullanarak direncini tahmin etmeleri ve gerçek değerler karşılaştırırlar. Tartışma soruları: Hangi model daha doğru tahmin vermektedir? Neden?





KOŞU PROBLEMİ

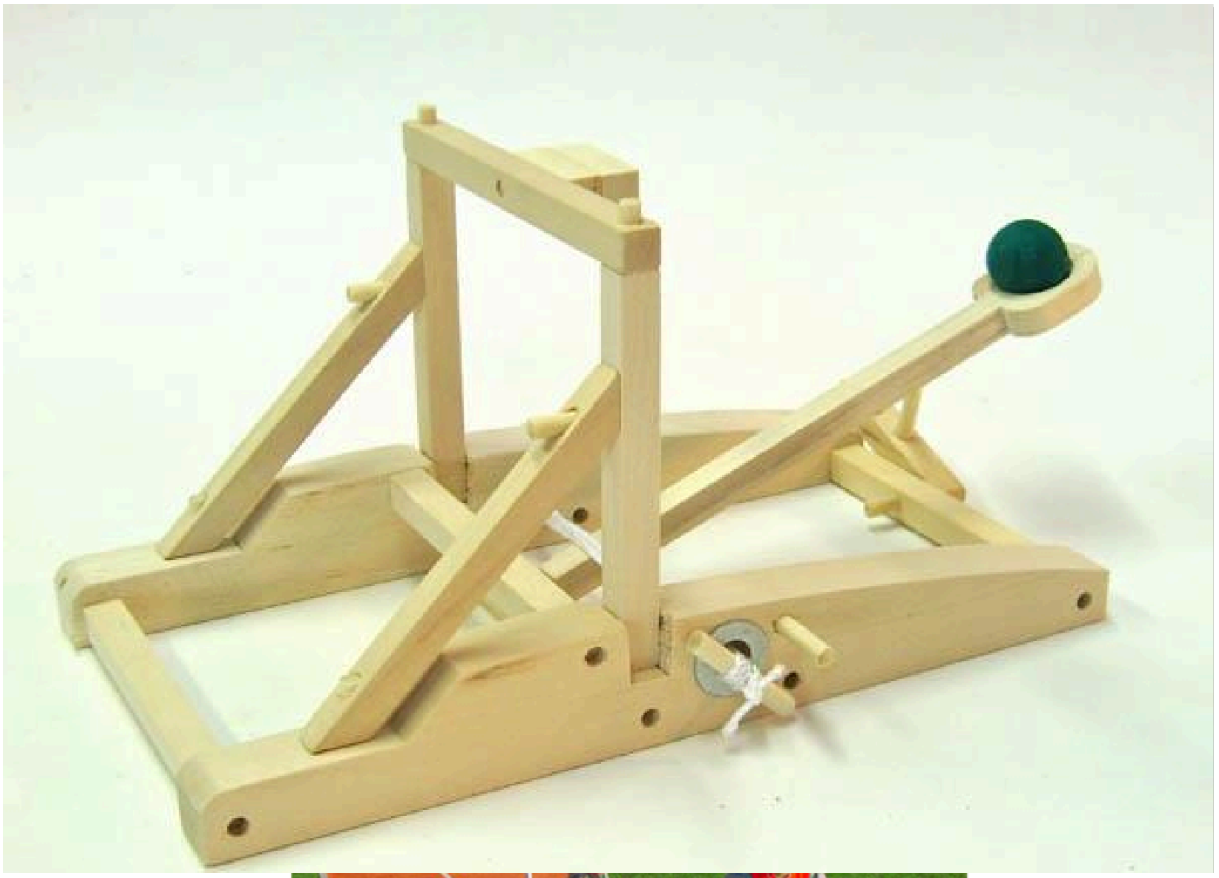


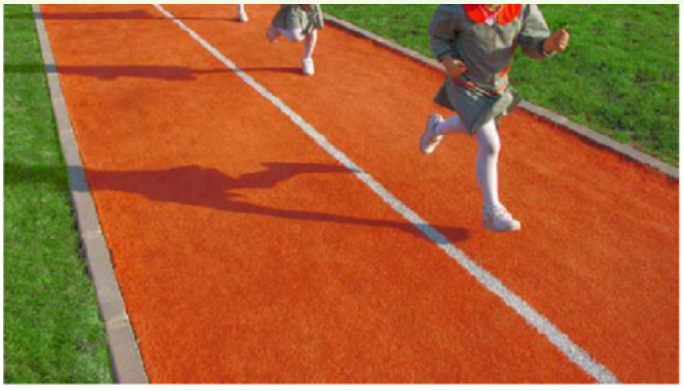
13)STEM’le Mancınık Tasarımı ve Gemi, Konteyner Etkinliği

1. Ders

STEM’le MANCINIK TASARIMI

MANCINIK DÜZENEĞİ VE KULLANIM ALANLARI





Savaş aletlerinin başında gelen ve ilk mekanik savaş aracı olarak değerlendirilen mancınık, germe (tension), BÜKME (torsion), çekme (traction) veya karşı ağırlık (counterweight) kullanma suretiyle bir direğin mihveri etrafında dönmesiyle işleyen veya dengeli bir hareketle BÜYÜK bir GÜçle taş, ok ve neft gibi çeşitli cisimler fırlatan savaş aletidir.

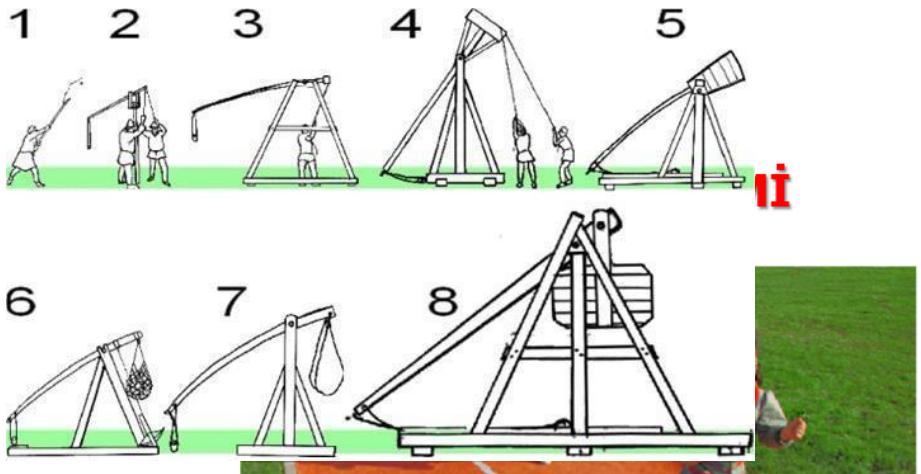
MANCIĞIN KEŞFİ VE TÜRKLER

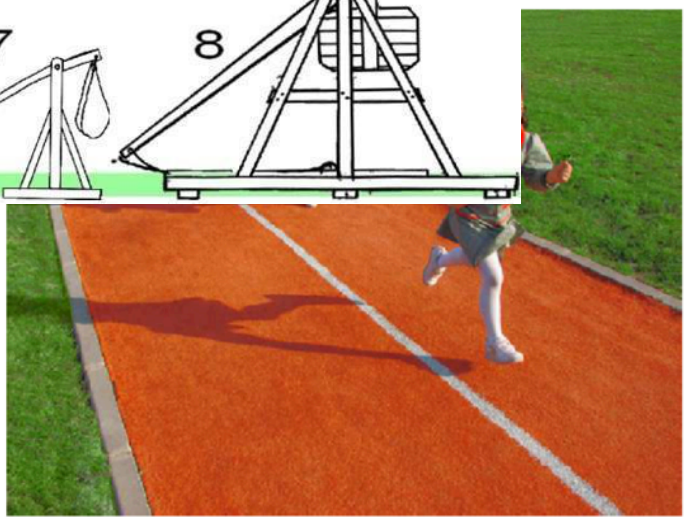
Batı literatüründe farklı yapı, teknik işlev ve özelliklerine işaret etmek üzere catapult, mangonel, onager, ballista, launcher, slingshot, trebuchet gibi isimlerle ifade edilen mancınığın, ilk olarak, MÖ 5-4 yüzyılda Çin'de yapıldığını (Needham-Yates 1954:184-413; Jieming, 2006; Needham 1976 :107-145; Graff,2002:22-23), buradan Türkler ve Müslüman Araplar vasıtasıyla Ön Asya'ya, daha sonra da Bizans ve Avrupa'ya ulaştığı görüşündedirler.

İlk mancınıkların sadece insan GÜCÜ ile çalıştığı tahmin edilmektedir.

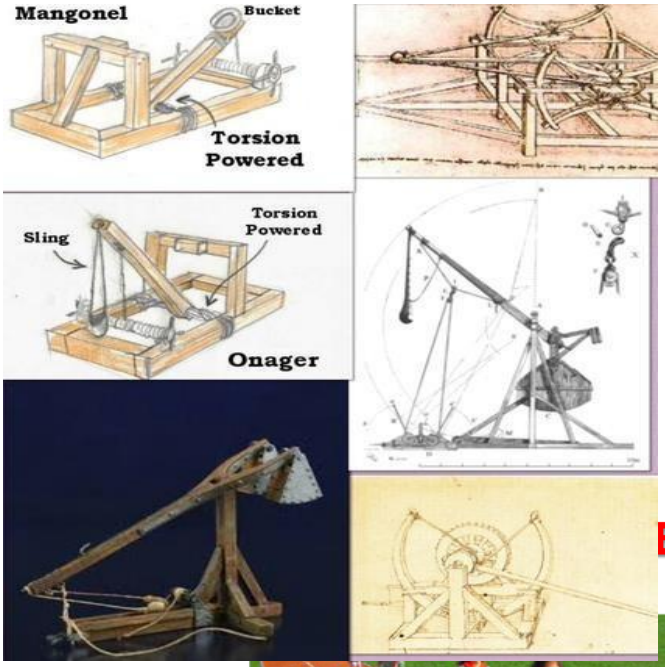
İnsan GÜCÜ ile halatların gerilip oluşan baskı neticesinde mancınık kolunun hızlı bir şekilde havaya kaldırılması ve malzemenin uzağa fırlatılması şeklinde çalışmaktaydı. Bir araştırmaya göre çekme GÜCÜYLE çalışan mancınıklar, 57-63 kg. ağırlığındaki taşları 75 metreden uzağa fırlatabilmekteydi

MANCINIĞIN GELİŞİM TARİHİ



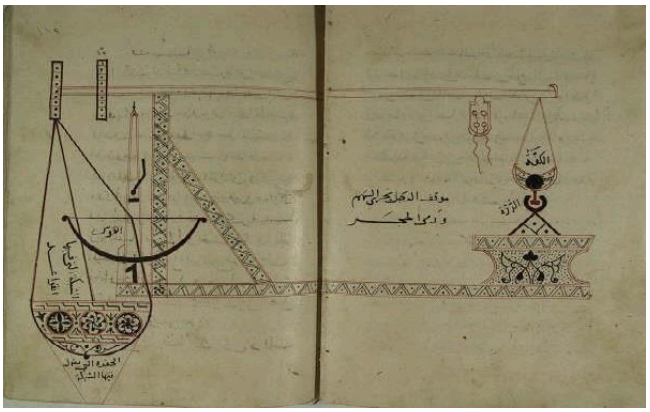


VIII-IX. yÜZYILlarda İslâm coğrafyasında gelişmeye başlayan karşı ağırlık mancınıklar 185 kg. ağırlığındaki taşları fırlatabiliyordu. bu mancınık türünün en gelişmiş şekli ise sadece karşıdan ağırlıkla çalışmasıydı. bu sayede mancınık, en güçlü surları yıkabilecek bir etki gücüne sahip olmuş oldu. xıı. yüzyılda geliştirilen karşıdan ağırlıklı mancınıklar, insan kuvveti ile çalışan mancınıklardan çok daha güçlü olup ağırlık kutusunun kütlesi, yaklaşık olarak 1000 kg. ağırlığındaydı. yine bu mancınık türü, 300 kg. ağırlığındaki taşları fırlatabiliyordu.

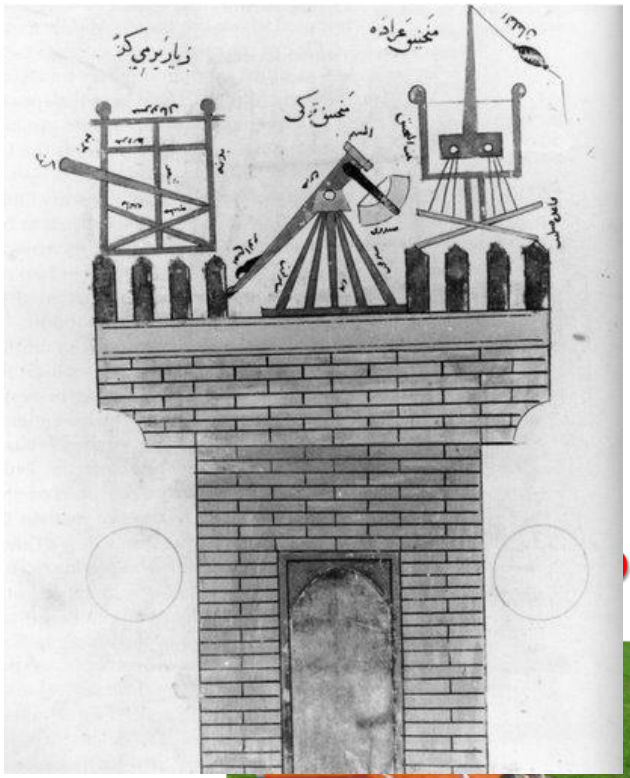


BLEMİ





Karşı (Ters) Ağırlık Sistemiyle Çalışan Mancınık (Et-Tarsûsî)



Sura yerleştirilmiş Keskencil, Mancınık-ı Türkî, arrâde ve ziyâr

BLEMİ



MANCINIK TASARIMINDA KULLANILAN DİSİPLİNLER

FEN

F.7.3.1.KÜtle ve Ağırlık İlişkisi (Newton Yasaları 1, 2 ve 3)

F.7.3.2.Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

F.7.3.3.Enerji dönüşümleri TEKNOLOJİ

7. Ç. 1. Enerjinin dönüşümü Ve Tasarım

7. C. 2. 6. Günlük hayatta kullanılan bir ürünü mekanik tasarım özelliklerini dikkate alarak yeniden tasarlar.

MÜHENDİSLİK

TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya

Gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.

TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği ÇÖZÜM önerisini paylaşır.

TT. 7. B. 1. 4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler

KOŞU PROBLEMİ



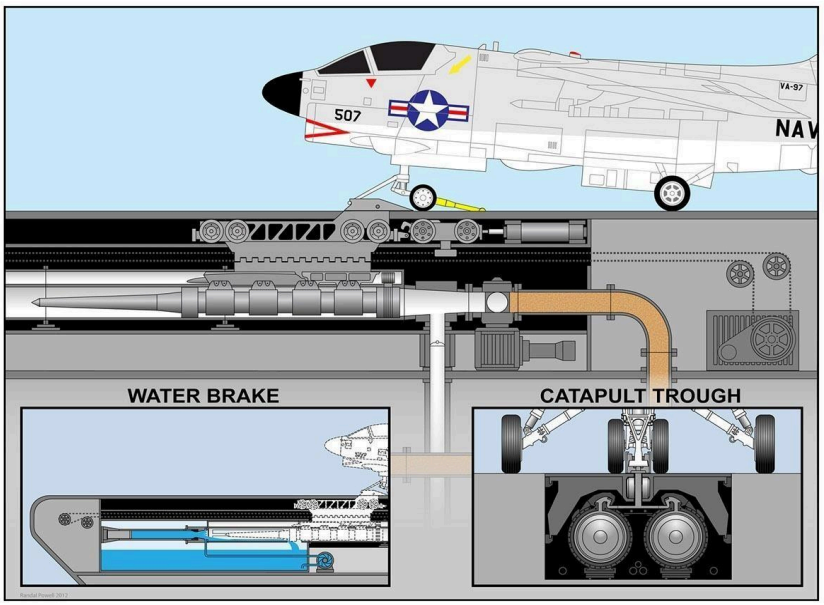
TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.

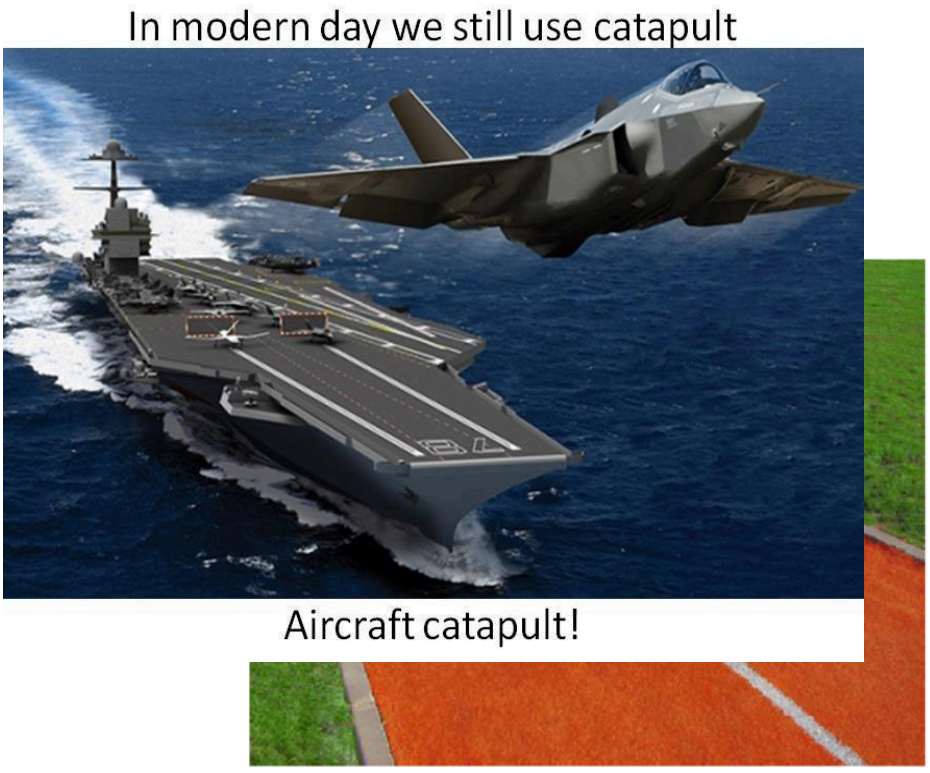
MATEMATİK

M.7.1.4. Oran ve Orantı

M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters olup olmadığına karar verir.

GÜNÜMÜZDE MANCINIK DÜZENEĞİ VE KULLANIM ALANLARI











ETKİNLİK ÇALIŞMA KAĞIDI

“İLK NE ZAMAN GÖRÜRÜM”

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAĞIDI

Grubun adı: ……

Görev :



“Fotoğrafta kalenin en yüksek burcundaki mancınık, kaleyi ele geçirmek isteyen düşmanlar için kullanılacaktır. Mancınık başında bekleyen bir görevliye komutanı şu talimatı veriyor: “ Düşmanı ilk gördüğün anda mancınığı ateşlemelisin ” bu emir doğrultusunda mancınık görevlisi düşmanı ilk ne kadar uzakta görecek ve ateşleme yapacaktır? Matematiksel olarak formulüze ettiğiniz çözümünüzü Algodoo programı yoluyla simüle ediniz.

KOŞU PROBLEMİ



Kriterler:

1. Fotoğraftaki kalenin kapısı zemindedir.
2. Kalenin etrafı düz bir zemin olarak kabul edilecektir.
3. Algodoo programı için lütfen bilgisayarınıza ücretsiz kurulum gerçekleştiriniz.
4. Simüle edeceğiniz mancınıkta Hooke Kanunu baz alınız.

Çalışmalar:

1. Modellleme yaparken benzeşim kurallarını dikkate alınız.

2. Grup üyelerinin her biri, kriter ve sınırlılıkları dikkate alarak fikirlerini paylaşsın. Her fikri tabloya not ediniz.

Öneriler **Grup Üyeleri**	**Kriterler doğrultusunda öneriler**	**Sınırlılık doğrultusunda öneriler**
Grup üyesi 1		
Grup üyesi 2		
Grup üyesi 3		
Grup üyesi 4		

KOŞU PROBLEMİ



Grup üyesi 5		

3. Her bir fikri dikkate alarak avantajlı ve dezavantajlı yanlarını tartışınız. Tartışmalar sonucunda ortak bir karara varınız.

4. Tartışmalar sonucunda alınan kararlarınızı not ediniz, taslağınız çizimini yapınız.

5. Ulaştığınız sonucu gerçek dünya ile karşılaştırmasını yaparak kendi aranızda tartışınız.

6. Algodoo programında tasarlayacağınız mancınık ile farklı materyallerin fırlatılmasını test ediniz. Kayıt altına alınız.

KOŞU PROBLEMİ



2. Ders

Gemi







KOŞU PROBLEMİ



“BİYOMİMKRİDEN YÜZEN DEVLERE”

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAĞIDI

Grubun adı: ……

Görev :

“Yukarıda verilen fotoğrafların ilki “Linda” isimli kuru yük gemisinin kanaldan geçerken ki görüntüsüdür. Diğeri ise tamir edilmek üzere bir tersaneye çekilmiş fotoğrafıdır. Bu geminin kanaldan rahat bir şekilde geçebilmesi için maksimum kaç ton yük almalıdır?

Kriterler:

1. Üstteki fotoğrafta gemiye yüklenmiş olan konteynerlar 40’lık tır.
2. Alttaki fotoğraftaki geminin suya batan kısmına karşılık gelen(Üçgen prizma) tonaj hesaplanmalı.
3. Alttaki fotoğrafta kurulmuş olan iskelenin herbir katı bir insanın geçebileceği kadardır.
4. Modellemeden sonra bir gemi tasarımı yaparak Geminizin hacmini ve alacağı kütleyi hesaplayınız
5. Gemi yapımı için aşağıdaki linki tıklayınız. https://www.youtube.com/watch?v=u-rfmluZ1OE.
6. Hesaplamalar esnasında d=m/V kuralını göz önünde bulundurunuz.

KOŞU PROBLEMİ



Çalışmalar:

1. Modellleme yaparken benzeşim kurallarını dikkate alınız.

2. Grup üyelerinin her biri, kriter ve sınırlılıkları dikkate alarak fikirlerini paylaşsın. Her fikri tabloya not ediniz.

Öneriler **Grup Üyeleri**	**Kriterler doğrultusunda öneriler**	**Sınırlılık doğrultusunda öneriler**
Grup üyesi 1		
Grup üyesi 2		
Grup üyesi 3		
Grup üyesi 4		
Grup üyesi 5		

3. Her bir fikri dikkate alarak avantajlı ve dezavantajlı yanlarını tartışınız. Tartışmalar sonucunda ortak bir karara varınız.

4. Tartışmalar sonucunda alınan kararlarınızı not ediniz, taslağınız çizimini yapınız.

5. Ulaştığınız sonucu gerçek dünya ile karşılaştırmasını yaparak kendi aranızda tartışınız.

KOŞU PROBLEMİ

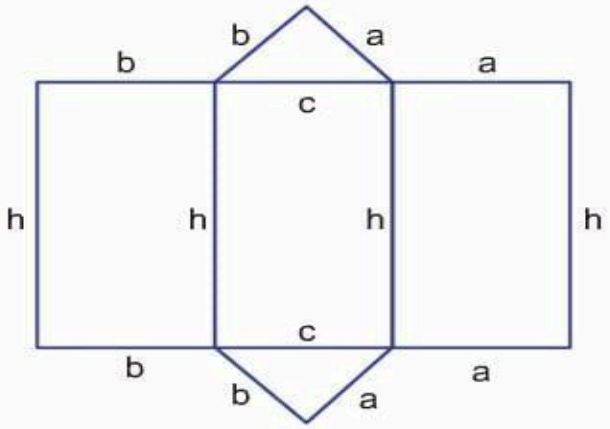


Konteyner



KOŞU PROBLEMİ





- **Taban alanı** : T_A = Üçgenin alanı
- **Yanal alanı** : Y_A = (Taban çevresi) . (Yükseklik)
- **Yüzey alanı** : $A = 2T_A + Y_A$
- **Hacmi** : V = (Taban alanı) . (Yükseklik)

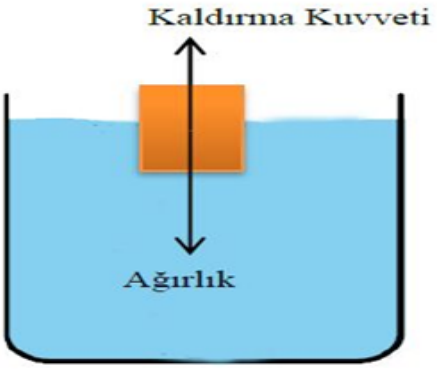
Özkütle formülü

$$d = \frac{m}{V}$$

$d : özkütle\ (g/cm^3)$

$m : kütle\ (g)$

$V : hacim\ (cm^3)$



KOŞU PROBLE



KOŞU PROBLEMİ



KOŞU PROBLEMİ

