

11 ve 12.
Sınıflar

Yarıyıl Tatili
Matematik Dersi
ÖĞRETMEN EL REHBERİ

Ö L Ç Ü S Ü Z L Ü K
S E R Ü V E N İ



Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Editör

Doç. Dr. Burak KARABEY

Yazarlar

Dr. Rukiye GÖKCE

Dr. Sibel TAŞCI

Abdullah BALCI

Ayşe YAŞAR PIRTI

Ceren TUNALI

Özcan EKEN

Program Geliştirme Uzmanı

Bilgen KERKEZ

Dil Uzmanı

Soner SAVAK

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı

Dr. Mustafa KANDIRMAZ

Görsel Tasarım

Enes Malik TEKİN

İnci YILMAZ ŞİMŞEK

Saliha TÜRK

Serdar KULABOĞA

Şükrü Ufuk NAYMAN

Kapak Tasarım

Esra ÇALHAN

ISBN: 978-975-11-5608-2

© MEB Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 2023

İÇİNDEKİLER

ÖĞRENME ÖĞRETME SÜRECİ	4
I) GİRİŞ	4
II) SORU SORMA	5
III) DERİNLEŞME	5
Etkinlik 1	6
Etkinlik 2	8
Etkinlik 3	10
Etkinlik 4	11
IV) PROJELENDİRME	13
V) ÖZ DEĞERLENDİRME	16
KAYNAKÇA	17
EKLER	
Etkinlik Formu 1	19
Etkinlik Formu 2	21
Etkinlik Formu 3	23
Etkinlik Formu 4	25

Etkinlik Adı	: Ölçüsüzlük Serüveni	Sınıf	: 11-12
Ders	: Matematik	Konu	: Geometri
Süre	: 10 ders saati (400 dakika) 🕒		
Kazanımlar	<p>1) Ölçüsüz cetvel-pergel geometri problemlerinin çözüm yöntemlerini inceler.</p> <p>2) Birinci dereceden bir veya iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm yöntemlerini inceler.</p>		
Araç-Gereçler	Kağıt, kalem, bilgisayar, internet, pergel, ölçüsüz cetvel (ölçüsüz cetvel, var olan ölçülü cetvellerin üzerindeki yazıların silinmesi ile oluşturulabilir.)		
Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık	Öğretmen aşağıdaki kare kodlarda verilen çalışmaları okuyarak etkinliğe hazırlık yapar.		



Etkinliğe başlamadan önce " **Etkinlik Formu 1-2-3-4**" ün öğrenci sayısı kadar çıktısını alır.

1) GİRİŞ

🕒 5 dakika

Öğretmen Görsel 1'i öğrencilere gösterir ve "Görselde yer alan *Nucifraga Columbiana* adı verilen kuştur. Bu kuşun iki direk arasındaki tam orta noktayı bulabildiğini biliyor muydunuz? Sizce bunu nasıl yapıyor olabilir?" diye sorarak konuyla ilgili yorumlarını alır.



Görsel 1: *Nucifraga Columbiana*

II) SORU SORMA

🕒 10 dakika

Öğretmen öğrencilerin yorumlarını aldıktan sonra şu bilgiyi verir: "Nebraska Üniversitesi'nden bilim insanları bu kuş türlerine iki direk arasındaki uzaklığın tam orta noktasına gömülen tohumları yemeye alıştırmıştır. Sonrasında direklerin yerleri kuşlar görmeden rastgele değiştirildiğinde, direklerin konumu ne olursa olsun kuşlar her defasında orta noktayı bulabilmişlerdir. Bunu cetvelsiz ve pergelsiz yapabiliyor olmaları çok ilginçtir." Ardından şu soruları sorar:

- 1) Sizce herhangi bir ölçüm yapmadan ve yalnızca pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak iki nokta arasındaki orta nokta bulunabilir mi?
- 2) Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak hangi geometrik inşalar yapılabilir?
- 3) Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanmanın avantajları neler olabilir?

ÖĞRETMENE NOT

Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanmanın faydaları, hata yasası ve ölçümede karşılaşılan hatalar çerçevesinde ele alınır.

Ölçme hatası, ölçülen değer ile gerçek değer arasındaki fark şeklinde tanımlanmaktadır. Hangi türden olursa olsun, ölçüler (gözlemler) hata içerir. Bunun nedenleri olarak;

- İnsanların sınırlı duylara sahip olması,
- İnsanların ölçümede dikkatsiz davranmaları veya farkında olmadan hata yapması,
- Ölçümede kullanılan aletlerin ayarlarının (kalibrasyon) tam olmaması,
- İnsanlar tarafından tasarlanıp imal edilen ölçme aletlerinin kusursuz olmaması olarak gösterilebilir.

Bunlara örnek olarak şu ifadeler verilebilir:

- Yemeğinizi hep aynı saatte yiyorsanız ve saatiniz ileri ise her zaman olması gerekenden daha erken yemek yersiniz.
- Bir cetvelin çok kullanılmasından dolayı baş tarafının aşındığını düşünelim. Bu cetvel ile yapılacak uzunluk ölçümlerinin olması gereken değere göre hata içereceği aşikardır.

III) DERİNLEŞME

🕒 20+60+40+60+60 dakika

Öklid tarafından yazılan Elemanlar kitabı, yaklaşık olarak 2300 yıldır geçerliliğini koruyan ve geometrinin temellerinin atıldığı önemli bir eserdir. Elemanlar kitabı yalnızca geometri ile ilgili değil aynı zamanda oranlar ve sayılar kuramı ile ilgili bir kitaptır. MÖ 3. yüzyılın mevcut matematik bilgisini, tutarlı bir sistem ile sunarak aynı zamanda bir düşünme yöntemi örneği de olmuştur. Bu yöntemde matematiksel bilgi, önermeler ve bu önermelerin kanıtları biçiminde sunulmaktadır. Önermelerde hangi şartların hangi bağıntıların geçerliliğini sağlayacağı ya da hangi verilerden yola çıkarak hangi çizimlerin yapılabileceği iddiaları yer almaktadır.

Öklid nokta, doğru, düzlem gibi geometrik kavramları ideal bir dünyada ele alarak gerçek hayattan soyutlamıştır. Dolayısıyla önermelerde yer alan tüm çizimler cetvel ve pergelle yapılsa da bunlar gerçek hayatta kullandığımız cetvel ve pergelle değil, soyutlandığı için idealize edilmiş cetvel ve pergelle kullanılarak yapılmaktadır. İdealize edilmiş bu cetvelin üzerinde gerçek hayatta toplumdaki topluma değişebilen uzunluk ölçüsü birimleri bulunmamaktadır. Ölçüsüz cetvel adı verilen ideal dünyadaki bu cetvel, iki noktayı birleştiren doğru parçasını çizmek için kullanılan bir araçtır (Sertöz, 2018a, 2018b).

İspat edilmeksizin doğru olarak kabul edilen önerme ya da ön doğrulara postulat adı verilir. Öklid'in Elemanlar kitabında kullandığı beş postulatı ise şu şekildedir:

- 1) İki nokta arasını birleştiren en kısa yol bir doğrudur.
- 2) Bir doğru iki yöne de sonsuza doğru yol alabilir.
- 3) Bir noktaya eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yeri bir çemberdir.
- 4) Bütün dik açılar birbirine eştir.
- 5) Eğer bir doğru parçasını, iki doğrunun üzerinden geçecek şekilde çizerseniz ve aynı tarafta doksan dereceden daha az iki açı oluşursa, o zaman bu iki doğru kesişir.

ETKİNLİK 1

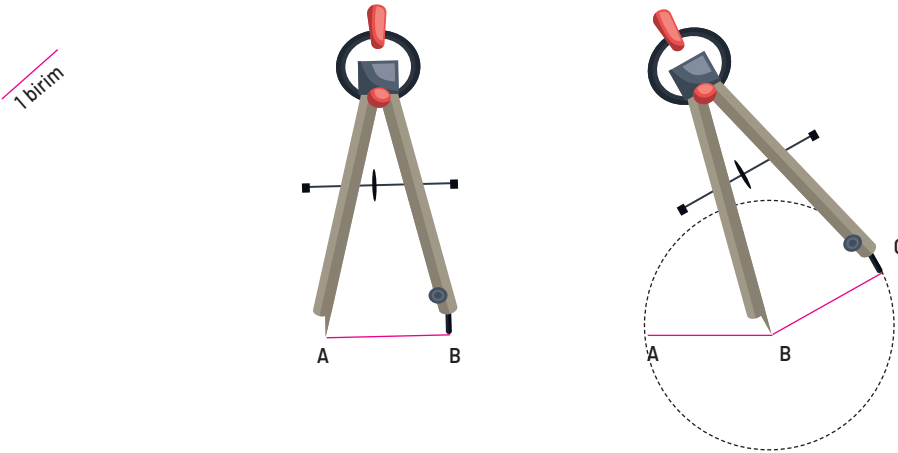
🕒 60 dakika

Öğretmen **Etkinlik Formu 1**'i dağıtır, formda yer alan inşaa ve çizim sürecini inceletir ve şu soruları sorar:

1. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasına ($[AB]$) eş başka bir doğru parçasının inşaa aşamalarını ve Görsel 2'yi inceleyiniz.

İnşaa Aşamaları

- İstenilen herhangi bir uzunlukta AB doğru parçası ($[AB]$) çizilmiştir.
- A noktasının üzerine pergelin iğneli ucu ve B noktasının üzerine ise pergelin kalem ucu gelecek şekilde pergel açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, B noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- B noktasından çember üzerindeki herhangi bir noktaya ölçsüz cetvel yardımı ile bir doğru parçası çizilmiştir.
- Çizilen doğru parçası $[BC]$ olarak adlandırılmıştır.
- Çizilen çember ile AB ve BC doğru parçalarının ($[AB]$) ve ($[BC]$) eş uzunlukta olduğu görülmektedir. ($|AB| = |BC|$)

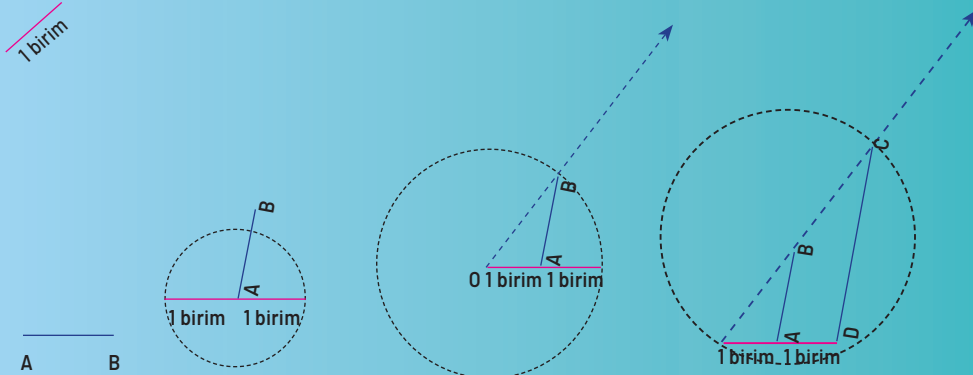


Görsel 2: Eş Doğru Parçası

2. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasına ($[AB]$) paralel başka bir doğru parçası çizin ve inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Örnek bir çözüm Görsel 3'te verilmiştir.

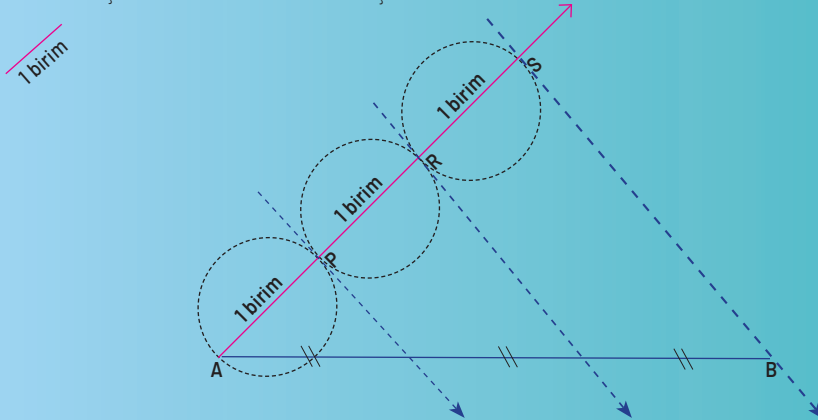


Görsel 3: Paralel Doğru Çizimi

3. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasını ($[AB]$) üç eş parçaya ayırma işlemini aşama aşama çizin. Çizime ait inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Örnek bir çözüm Görsel 4'te verilmiştir.



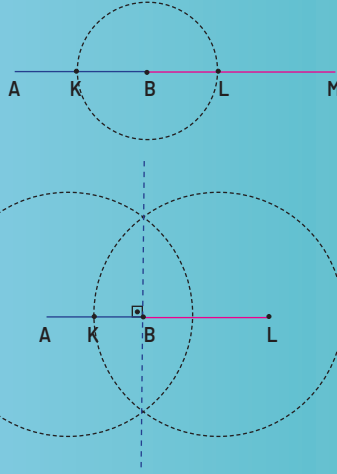
Görsel 4: Doğru Parçasını Üç Eş Parçaya Ayırma

4. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasının ($[AB]$) üzerindeki B noktasına dik bir doğru parçası çizin ve inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Örnek bir çözüm Görsel 5'te verilmiştir.

1 birim



Görsel 5: İstenilen Bir Noktadan Dikme Çizme

ETKİNLİK 2

40 dakika

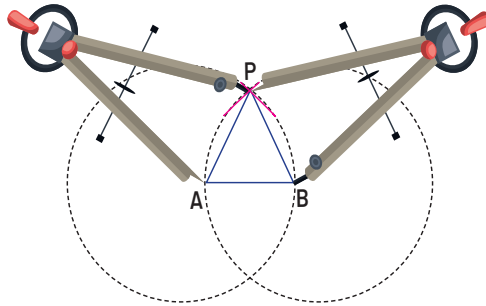
Öğretmen **Etkinlik Formu 2**'yi dağıtır, öğrencilere formda yer alan inşa ve çizim sürecini inceletir ve şu soruları sorar:

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir ABP eşkenar üçgeninin inşa aşamalarını ve Görsel 6'yı inceleyiniz.

İnşa Aşamaları

- İstenilen herhangi bir uzunlukta AB doğru parçası ($[AB]$) çizilmiştir.
- A noktasının üzerine pergelin iğneli ucu ve B noktasının üzerine ise pergelin kalem ucu gelecek şekilde pergel açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, A noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, B noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Çemberlerin kesiştiği nokta P olarak adlandırılmıştır.
- Elde edilen P noktası ile ölçüsüz cetvel kullanarak A ve B noktaları birleştirilmiştir.
- ABP eşkenar üçgeni oluşturulmuştur.

1 birim



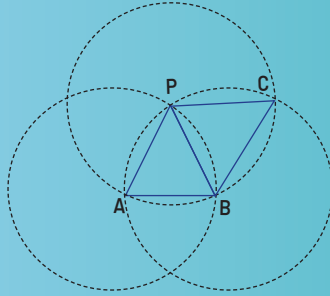
Görsel 6: Eşkenar Üçgen

2. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir $ABCP$ eşkenar dörtgenini çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Örnek bir çözüm Görsel 7'de verilmiştir.

1 birim



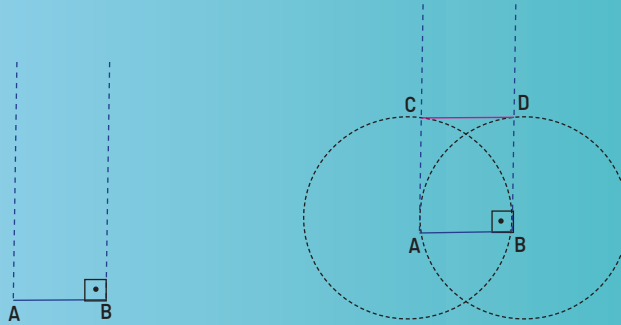
Görsel 7: Eşkenar Dörtgen

3. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir $ABCD$ karesini çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Örnek bir çözüm Görsel 8'de verilmiştir.

1 birim



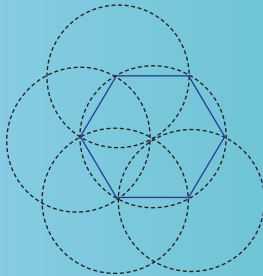
Görsel 8: Kare

4. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir $ABCDEF$ altıgenini çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Örnek bir çözüm Görsel 9'da verilmiştir.

1 birim



Görsel 9: Altıgen

ETKİNLİK 3

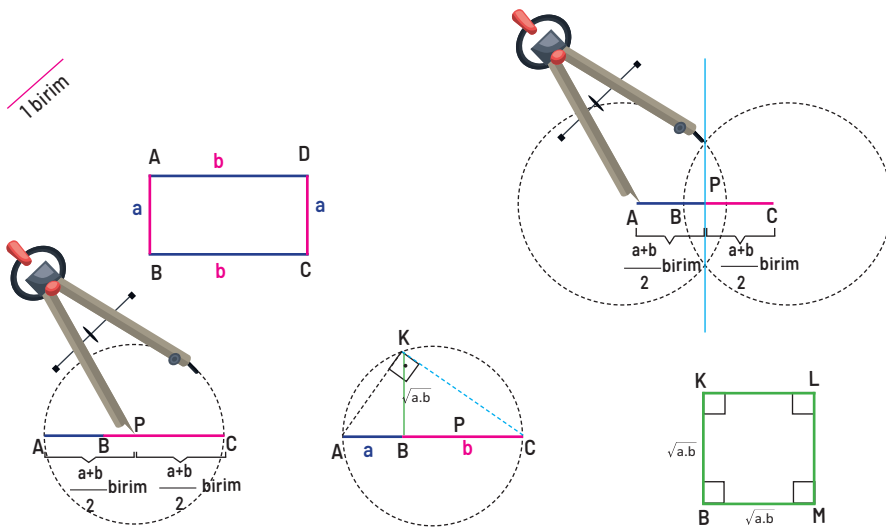
60 dakika

Öğretmen **Etkinlik Formu 3' dağıtır, öğrencilere formda yer alan inşa aşamalarını ve çizim sürecini inceletir ve şu soruları sorar:**

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir dikdörtgen ile aynı alana sahip bir kare inşa aşamalarını ve Görsel 10'u inceleyiniz.

İnşa Aşamaları

- İstenilen herhangi bir uzunlukta kısa kenarı a , uzun kenarı b olan **ABCD** dörtgeni çizilmiştir.
- Ölçüsüz cetvel yardımı ile kısa kenarıyla uzun kenarın toplamı $(a + b)$ uzunluğundaki **AC** doğru parçası (**[AC]**) oluşturulmuştur.
- **AC** doğru parçasının (**[AC]**) orta noktasını bulmak için pergel uzun kenar uzunluğundan fazla olacak şekilde bir miktar açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, **A** noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, **B** noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Çemberlerin kesiştiği noktalardan geçen bir doğru çizilmiştir.
- Çizilen doğru ile **AC** doğru parçasının (**[AC]**) kesiştiği nokta **P** noktası olarak adlandırılmıştır ve **AC** doğru parçasının (**[AC]**) orta noktası bulunmuştur.
- **P** noktasına pergelin iğneli ucu ve **A** noktasına kalem ucu gelecek şekilde pergel açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, **A** noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir. (Çizilen çember **C** noktasından da geçmektedir.)
- **B** noktasından çember ile kesişecek şekilde dik doğru parçası çizilmiştir. (Daha önceki etkinliklerde bu çizime yer verilmiştir.)
- Kesişen nokta **K** noktası olarak adlandırılmıştır.
- **ACK** üçgeni oluşturulmuştur. Bu üçgenin çapı gördüğü için **AKC** açısı doksan derecedir.
- Öklid bağıntısı ile **BK** doğru parçasının (**[BK]**) uzunluğu $\sqrt{a \cdot b}$ olarak bulunmuştur.
- Ölçüsüz cetvel yardımı ile bir kenar uzunluğu $\sqrt{a \cdot b}$ olan kare oluşturulur.
- Alanı $a \cdot b$ olan kare elde edilmiştir.

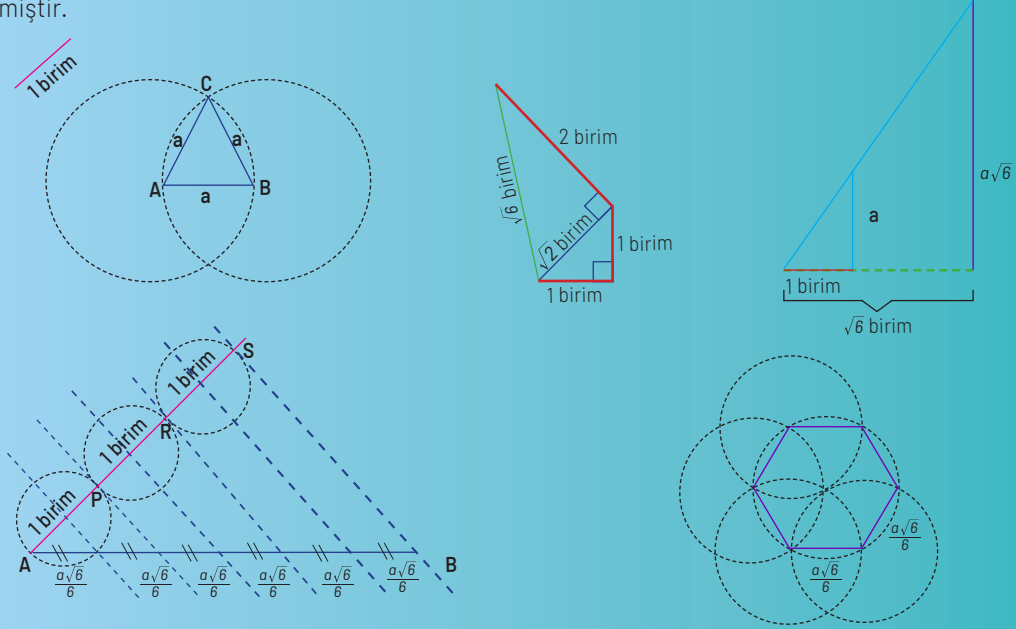


Görsel 10: Aynı Alana Sahip Dikdörtgen ve Kare

2. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir eşkenar üçgen ile aynı alana sahip bir altıgen çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

ÖĞRETMENE NOT

Öğrencilerin grup arkadaşları ile ortak çalışma yapmalarını söyley. Örnek bir çözüm Görsel 11'de verilmiştir.



Görsel 11: Aynı Alana Sahip Eşkenar Üçgen ve Altıgen

ETKİNLİK 4

🕒 60 dakika

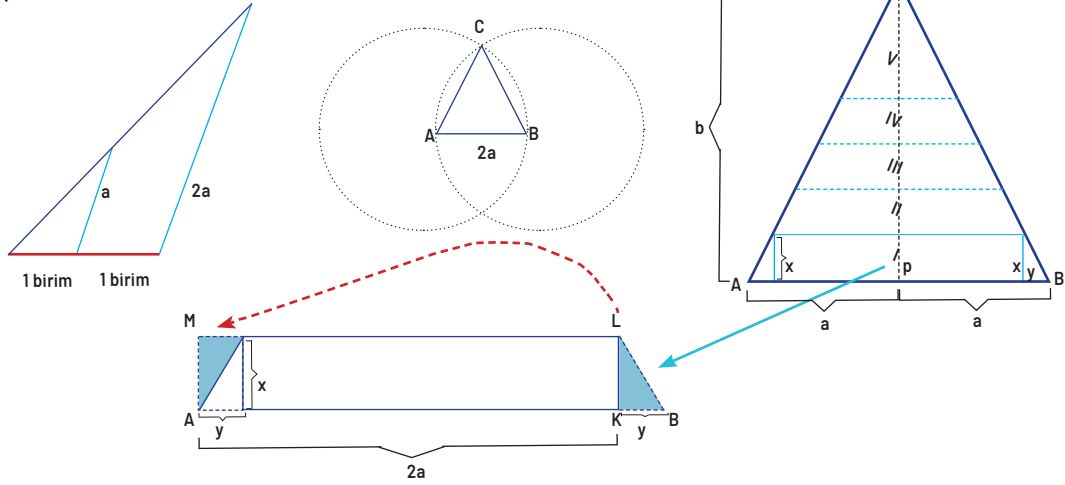
Öğretmen **Etkinlik Formu 4**'ü dağıtır. Öğrencilere formda yer alan bir eşkenar üçgenin alanını beş eş parçaya ayırma inşaa aşamalarını ve çizim sürecini inceletir ve şu soruları sorar:

1. Pergel ve ölçsüz cetvel kullanarak bir eşkenar üçgenin alanını beş eş parçaya ayırma inşaa aşamalarını ve Görsel 12'yi inceleyiniz.

İnşaa Aşamaları

- Ölçsüz cetvel kullanarak $2a$ uzunluğunda bir **AB** doğru parçası (**[AB]**) çizilmiştir.
- Pergel kullanarak bir kenarı **AB** doğru parçası (**[AB]**) olacak şekilde bir **ABC** eşkenar üçgen çizilmiştir.
- Eşkenar üçgenin bir kenarı olan **[AB]** doğru parçası iki eş parçaya ayrılmıştır ve ayırma noktası **P** olarak adlandırılmıştır.
- **C** noktasından **AB** doğru parçasına (**[AB]**) dik çizilmiştir. Oluşan **CP** doğru parçası (**[CP]**) uzunluğunu **b** olarak gösterilmiştir.
- **ABC** eşkenar üçgenin alanı temsili olarak beş bölgeye ayrılmıştır.
- Birinci bölgenin alanını bulabilmek için bu bölge dikdörtgen ve eş iki dik üçgene ayrılmıştır. Dik üçgenlerin bir kenarının uzunluğu **x**, diğer kenarının uzunluğu **y** olarak gösterilmiştir.

1 birim



Görsel 12: Bir Eşkenar Üçgenin Alanını Beş Eş Bölgeye Ayırma

1. Birinci bölgenin alanı eşkenar üçgenin alanının $\frac{1}{5}$ 'i olacağından dolayı aşağıda verilen şu işlemler yapılmıştır.

- Üçgende benzerlik koşullarından $\frac{a}{b} = \frac{x}{y}$

$$y = x \cdot \frac{a}{b} \text{ dir.}$$

$$\text{ABC eşkenar üçgenin alanı} = \frac{2a \cdot b}{2} = a \cdot b \text{ dir.}$$

$$\text{AKLM dikdörtgenin alanı} = 2a \cdot x \text{ dir.}$$

ABC eşkenar üçgeninin alanının $\frac{1}{5}$ 'i, AKLM dikdörtgenin alanına eşittir.

$$\frac{a \cdot b}{5} = 2a \cdot x$$

$$x = \frac{b}{10}$$

- Birinci bölgeyi ayıran yükseklik $\frac{b}{10}$ olarak bulunmuştur. $\frac{b}{10}$ yüksekliğinden $[AB]$ kenarına paralel olacak şekilde 1 numaralı bölge oluşturulmuş olur.
- Benzer şekilde diğer bölgeleri ayıran yükseklikler bulunabilir.

ÖĞRETMENE NOT

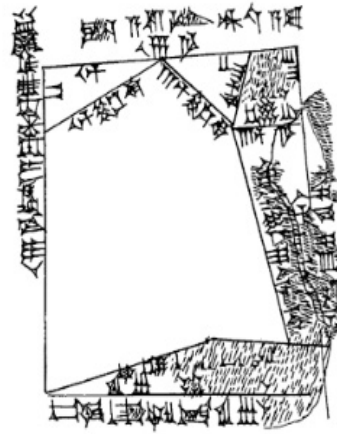
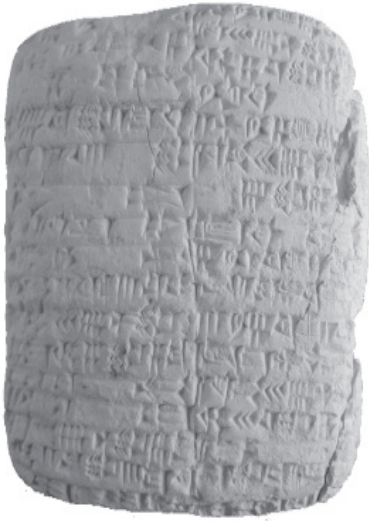
Diğer bölge adımlarında ikinci dereceden denklemler ile çözüm yapılmaktadır.

2. İkinci bölgenin alanının, eşkenar üçgenin alanının $\frac{1}{5}$ 'i kadar olması için LM doğru parçasından ($[LM]$) ne kadar yükseklikten ayrılacağını bulunuz.

IV) PROJELENDİRME

135 dakika

Öğretmen projelendirme aşamasında tasarım odaklı düşünme yaklaşımı çerçevesinde öğrencilerin tarihi bir geometri probleminden yola çıkarak ölçsüz geometri ile ilgili bir çalışma ortaya koymalarını sağlar.



Görsel 13: Sümer Tableti

ÖĞRETMENE NOT

Sümer tableti ile ilgili gerekli bilgilere karekoddan ulaşılabilir.



Bu çalışma için şu uygulama adımları takip edilir:

1 Sorun Belirleme

Mevcut bir soruna yönelik araştırma yapılan bölümdür. Görsel 13'teki tabletler öğrencilere gösterilir. Görseldeki tabletlerin hangi döneme ve uygarlığa ait olduğu ile ilgili öğrencilerin akıl yürütme yapmaları sağlanır.

2 Empati

Bu bölüm üç aşamadan oluşmaktadır:

- Bir sorunu anlama
- Araştırma
- İlham alma

Sümerler özelinde eski çağlarda yapılan ölçsüz geometri çalışmaları ile ilgili literatür taraması yapılır. Bu literatür taramasında alan hesabı ile ilgili yöntemler incelenir. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak öğrencilerden ölçsüz geometri ile yapılan hesaplamalara yönelik düşünceleri/fikirleri ve bu doğrultuda neler yapabileceklerini belirlemeleri istenir.

3 Problem

Öğrencilerin ölçsüz geometri ile ilgili çalışmalardan elde edilen verilerden yola çıkarak Sümer tabletinde yer alan bölgenin eşit alanlı beş parçaya nasıl ayrılacağı ile ilgili problem durumunu ifade etmeleri istenir.

4 Fikir Üretme

Bu bölüm üç aşamadan oluşmaktadır:

- Hikayeleştirme
- Anlamlandırma
- Fırsatları belirleme

Bu aşamada problem durumuna yönelik mümkün olduğunca çok sayıda ve farklı çözüm yolları üretilmesi sağlanır. Problem özelinde öğrencilerin kendi çözüm yöntemlerinin hangi geometrik yaklaşımları taşıdığı ve diğer çözüm yöntemlerinden hangi yönlerden farklılık gösterdiği gibi. Çözüm yollarının her biri, güçlü ve zayıf yönleri ile ele alındıktan sonra en iyi ve en uygun çözüm belirlenir.

30 dk

30 dk

5
Prototip Oluşturma

Bu bölüm iki aşamadan oluşmaktadır:

- Prototip Üretme
- Geri Bildirim Alma

Öğrenciler problem durumuna yönelik en uygun çözümü belirler ve kendi çözüm yöntemlerini ortaya koyan bir yaklaşım (prototip) geliştirirler. Çözüm yöntemlerini hangi geometrik aksiyomlara ve teoremlere dayandırdıklarını açıklarlar. Tasarım odaklı düşünme sürecinde prototip ortaya konan çözümü tanımlayan bir model, akış şeması, eylem planı, algoritma, maket gibi ürünler içerebilir.

40 dk

6
Test Etme

Bu aşamada oluşturulan prototipin ilgili kullanıcılar tarafından test edilmesi söz konusudur. Öğrenciler geliştirdikleri çözüm yöntemini tarla probleminde ve farklı geometrik şekillerin söz konusu olduğu benzer problemlerde uygular ve çözüm yöntemlerinin doğruluğunu bir ispat sürecinde ele alırlar.

35 dk

7
Değerlendirme

Bu aşamada geometrik inşa ve ispat sonuçlarına göre prototipin değerlendirilmesi, revize edilmesi ve yeniden tanımlanması yapılmaktadır. Öğrenciler tarla problemi için geliştirdikleri çözüm yöntemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek revize ederler.

V) ÖZ DEĞERLENDİRME

5 dakika

1. Etkinlikte ölçüsüz geometriye dair
.....
.....
.....
.....
..... öğrendim.

2. Etkinlikte Öklid'in Elemanlar kitabı ile ilgili
.....
.....
.....
..... öğrendim.

3. Etkinlik sırasında en zorlandığım kısım
.....
.....
.....

4. Etkinlik sırasında en çok ilgimi çeken kısım
.....
.....
.....

5. Etkinlik sonrasında ölçüsüz geometri ile ilgili farklı olarak
.....
.....
..... öğrenmek istiyorum.

KAYNAKÇA

Sertöz, A.S. (2018a). Öklid ve Elemanları. Bilim ve Teknik Dergisi, 602, s.15-23

Sertöz, A.S. (2018b). Öklid'i Okurken. Bilim ve Teknik Dergisi, 604, s.74-83

https://cdli.ucla.edu/pubs/cdlj/2009/cdlj2009_003.html

Görsel 1: www.shutterstock.com , ID: 2224328719

Görsel 13: https://cdli.ucla.edu/pubs/cdlj/2009/cdlj2009_003.html

Karekod: <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf?dergiKodu=4&cilt=49&sayi=576&sayfa=60&yil=2015&ay=11&yaziid=38363>

Karekod: https://cdli.ucla.edu/pubs/cdlj/2009/cdlj2009_003.html



EKLER

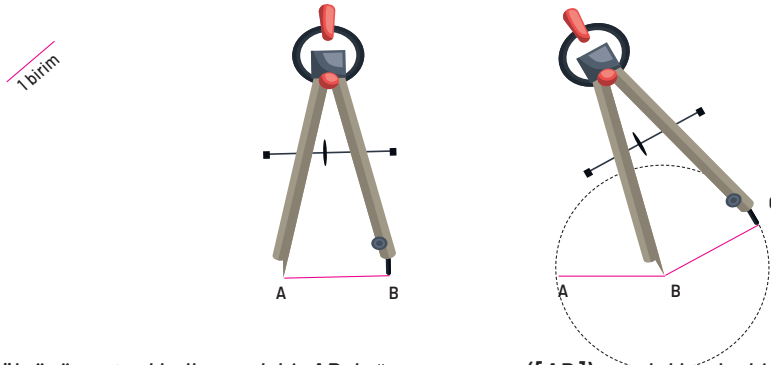
ETKİNLİK FORMU 1

60 dakika

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasına ($[AB]$) eş başka bir doğru parçasının inşâ aşamalarını ve Görsel 'i inceleyiniz.

İnşâ Aşamaları

- İstenilen herhangi bir uzunlukta AB doğru parçası ($[AB]$) çizilmiştir.
- A noktasının üzerine pergelin iğneli ucu ve B noktasının üzerine ise pergelin kalem ucu gelecek şekilde pergel açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, B noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- B noktasından çember üzerindeki herhangi bir noktaya ölçüsüz cetvel yardımı ile bir doğru parçası çizilmiştir.
- Çizilen doğru parçası ($[BC]$) olarak adlandırılmıştır.
- Çizilen çember ile AB ve BC doğru parçalarının ($[AB]$) ve ($[BC]$) eş uzunlukta olduğu görülmektedir. ($|AB| = |BC|$)



2. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasına ($[AB]$) paralel başka bir doğru parçası çizin ve inşâ aşamalarını yazınız.

3. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasını ($[AB]$) üç eş parçaya ayırma işlemini çizin ve inşa aşamalarını yazınız.

4. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir AB doğru parçasının ($[AB]$) B noktasına dik bir doğru parçası çizin ve inşa aşamalarını yazınız.

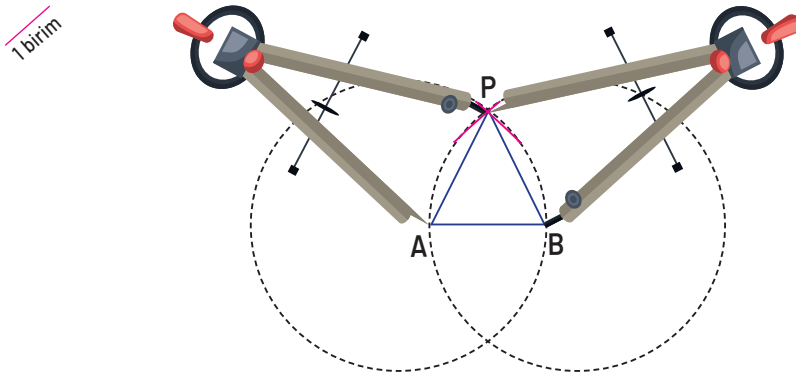
ETKİNLİK FORMU 2

40 dakika

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir ABP eşkenar üçgeninin inşa aşamalarını ve görseli inceleyiniz.

İnşa Aşamaları

- İstenilen herhangi bir uzunlukta AB doğru parçası ($[AB]$) çizilmiştir.
- A noktasının üzerine pergelin iğneli ucu ve B noktasının üzerine ise pergelin kalem ucu gelecek şekilde pergel açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, A noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, B noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Çemberlerin kesiştiği nokta P olarak adlandırılmıştır.
- Elde edilen P noktası ile ölçüsüz cetvel kullanarak A ve B noktaları birleştirilmiştir.
- ABP eşkenar üçgeni oluşturulmuştur.



2. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir $ABCP$ eşkenar dörtgenini çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

3. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir ABCD karesi çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

4. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir ABCDEF altıgeni çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

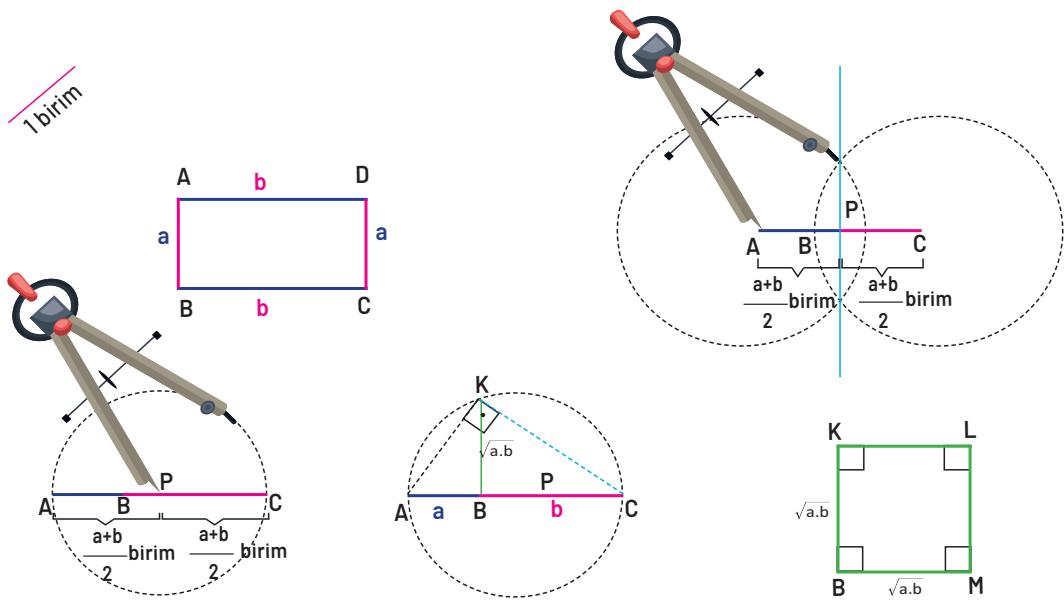
ETKİNLİK 3

60 dakika

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir dikdörtgen ile aynı alana sahip bir kare inşa aşamalarını ve Görsel'i inceleyiniz.

İnşa Aşamaları

- İstenilen herhangi bir uzunlukta kısa kenarı a , uzun kenarı b olan $ABCD$ dörtgeni çizilmiştir.
- Ölçüsüz cetvel yardımı ile kısa kenarıyla uzun kenarın toplamı $(a + b)$ uzunluğundaki AC doğru parçası ($[AC]$) oluşturulmuştur.
- AC doğru parçasının ($[AC]$) orta noktasını bulmak için pergel uzun kenar uzunluğundan fazla olacak şekilde bir miktar açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, A noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, B noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir.
- Çemberlerin kesiştiği noktalardan geçen bir doğru çizilmiştir.
- Çizilen doğru ile AC doğru parçasının ($[AC]$) kesiştiği nokta P noktası olarak adlandırılmıştır ve AC doğru parçasının ($[AC]$) orta noktası bulunmuştur.
- P noktasına pergelin iğneli ucu ve A noktasına kalem ucu gelecek şekilde pergel açılmıştır.
- Pergel açıklığı değiştirilmeden, A noktasına pergelin iğneli ucu yerleştirilip bir çember çizilmiştir. (Çizilen çember C noktasından da geçmektedir.)
- B noktasından çember ile kesişecek şekilde dik doğru parçası çizilmiştir. (Daha önceki etkinliklerde bu çizime yer verilmiştir.)
- Kesişen nokta K noktası olarak adlandırılmıştır.
- ACK üçgeni oluşturulmuştur. Bu üçgen çapı gördüğü için AKC açısı doksan derecedir.
- Öklid bağıntısı ile BK doğru parçasının ($[BK]$) uzunluğu \sqrt{ab} olarak bulunmuştur.
- Ölçüsüz cetvel yardımı ile bir kenar uzunluğu \sqrt{ab} olan kare oluşturulur.
- Alanı $a.b$ olan kare elde edilmiştir.



2. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir eşkenar üçgen ile aynı alana sahip bir altıgen çiziniz ve inşa aşamalarını yazınız.

ETKİNLİK FORMU 4

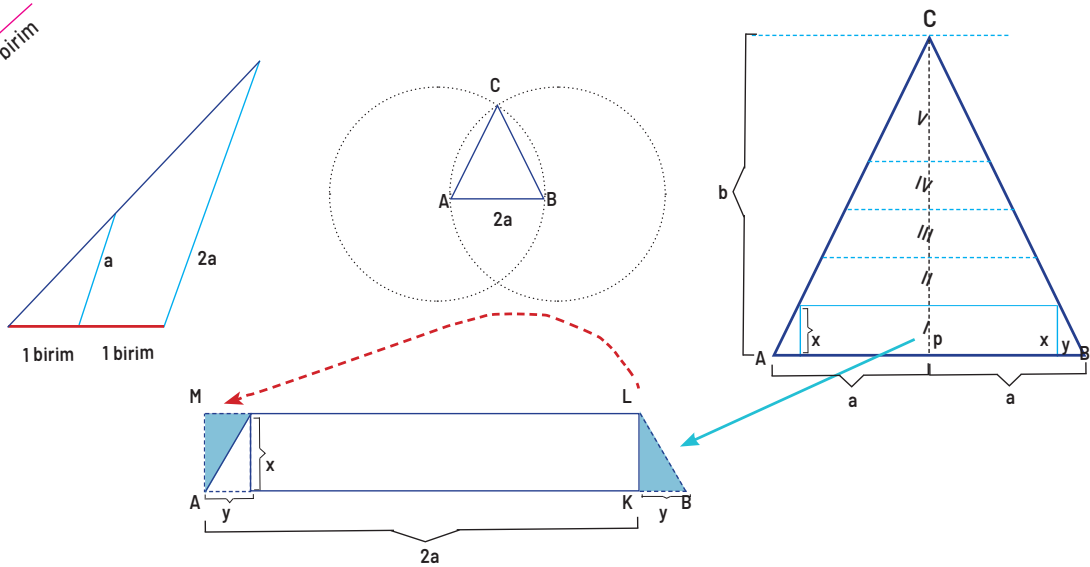
60 dakika

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak bir eşkenar üçgenin alanını beş eş parçaya ayırma inşa aşamalarını ve görseli inceleyiniz.

İnşa Aşamaları

- Ölçüsüz cetvel kullanarak $2a$ uzunluğunda bir AB doğru parçası ($[AB]$) çizilmiştir.
- Pergel kullanarak bir kenarı AB doğru parçası ($[AB]$) olacak şekilde bir ABC eşkenar üçgen çizilmiştir.
- Eşkenar üçgenin bir kenarı olan $[AB]$ doğru parçası iki eş parçaya ayrılmıştır ve ayırma noktası P olarak adlandırılmıştır.
- C noktasından AB doğru parçası ($[AB]$) dik çizilmiştir. Oluşan CP doğru parçası ($[CP]$) uzunluğunu b olarak gösterilmiştir.
- ABC eşkenar üçgenin alanı temsili olarak beş bölgeye ayrılmıştır.
- Birinci bölgenin alanını bulabilmek için bu bölge dikdörtgen ve eş iki dik üçgene ayrılmıştır. Dik üçgenlerin bir kenarının uzunluğu x diğer kenarının uzunluğu y olarak gösterilmiştir.

1 birim



1. Birinci bölgenin alanı eşkenar üçgenin alanının $\frac{1}{5}$ 'i olacağından dolayı aşağıda verilen şu işlemler yapılmıştır.

- Üçgende benzerlik koşullarından $\frac{a}{b} = \frac{x}{y}$

$$y = x \cdot \frac{a}{b} \text{ dir.}$$

$$ABC \text{ eşkenar üçgenin alanı} = \frac{2a \cdot b}{2} = a \cdot b \text{ dir.}$$

$$AKLM \text{ dikdörtgenin alanı} = 2a \cdot x \text{ dir.}$$

$$ABC \text{ eşkenar üçgeninin alanının } \frac{1}{5} \text{ i, AKLM dikdörtgenin alanına eşittir.}$$

$$\frac{a \cdot b}{5} = 2a \cdot x$$

$$x = \frac{b}{10}$$

- Birinci bölgeyi ayıran yükseklik $\frac{b}{10}$ olarak bulunmuştur. $\frac{b}{10}$ yüksekliğinden $[AB]$ kenarına paralel olacak şekilde I numaralı bölge oluşturulmuş olur.
 - Benzer şekilde diğer bölgeleri ayıran yükseklikler bulunabilir.
2. İkinci bölgenin alanının, eşkenar üçgenin alanının $\frac{1}{5}$ 'i kadar olması için LM doğru parçasının ($[LM]$) ne kadar yükseklikten ayrılacağını bulunuz.