

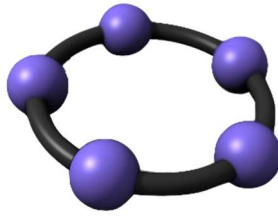
CAFER SADIK ABALIOĞLU  
EĞİTİM VE KÜLTÜR VAKFI

# **ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN GEOGEBRA İLE DİNAMİK GEOMETRİ ETKİNLİKLERİ**

*Bu etkinlikler Pamukkale Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi ve Cafer Sadık Abalıoğlu Eğitim ve Kültür Vakfı Desteği ile yürütülen*

*Ortaokul Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Becerilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Desteği ile Geliştirilmesi*

*isimli 2016HZL013 numaralı proje kapsamında hazırlanmıştır.*



CAFER SADIK ABALIOĞLU  
EĞİTİM VE KÜLTÜR VAKFI

2015 – 2016 Eğitim Öğretim Yılı Bahar dönemi süresince yürütülen projede;

**Denizli, İsmail Uslu Ortaokulu** 6. Ve 7. Sınıf öğrencilerinden istekli toplam 30 öğrenci haftada en az bir gün **Cafer Sadık Abalioğlu Vakfı** tarafından sağlanan bilgisayar donanımlı ortamda bilgisayar destekli dinamik geometri etkinlikleri üzerinde çalışmışlardır.

**Proje Koordinatörü:** Doç. Dr. Tolga KABACA PAÜ Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi

**Projede katkısı olan CSA vakfı temsilcileri:**

M. Ercüment ERDEM

CSA Vakfı Üst Kurul Üyesi

Sema YILMAZTÜRK

CSA Vakfı Yöneticisi

Büşra ÖZCAN

CSA Vakfı Proje Asistanı

**Projede bilimsel ve teknik rehberlik görevi üstlenen PAÜ İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Öğrencileri** (alfabetik sırada):

Arife KISA

Cennet ÇAVUŞOĞLU

Hale KAYA

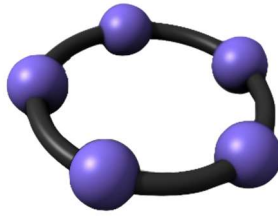
İmren KUTLU

Nimet SATILMIŞ



Sultan DEMİRCİLER

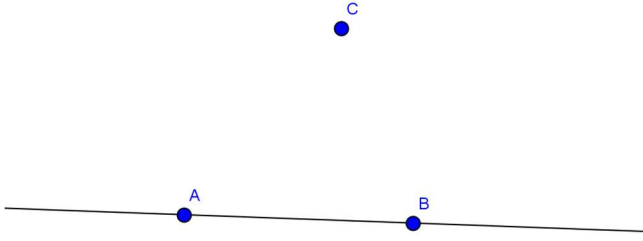
**Not:** Bu kitapçıktaki etkinlikler proje süresince kullanılan etkinliklerdir. Etkinlikler eğitimler devam ederken hazırlandığı için kavramsal bir sıralamada değil, hazırlanma sırasına göre düzenlenmiştir.

Etkinliklerde kullanılan GeoGebra dosyalarına <http://pau.edu.tr/ime> veya <http://www.csavakfi.org.tr> adreslerinde yer alan **Duyurular** menüsündeki proje ile ilgili bağlantıları takip ederek ulaşabilirsiniz.




## Etkinlik No: 1

GeoGebra’da  aracı ile iki noktadan geçen bir doğru oluşturunuz ve bu doğrunun dışında bir yere bir nokta koyunuz (  aracını kullanabilirsiniz). Aşağıdaki gibi bir görüntü elde edeceksiniz.



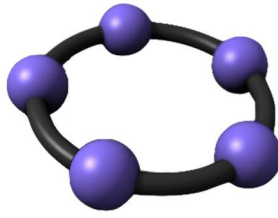
C noktasından geçen AB doğrusuna dik olan bir doğru çizersiniz. Eğer doğru yaptıysanız, C noktasını hareket ettirdiğinizde, çizdiğiniz doğrunun her durumda AB doğrusuna dik olması gerekir.

### Daha derin düşünelim:

**1-A** Dik çizme görevini  (dik doğru) aracını kullanmadan yapmaya çalışınız.


## Etkinlik No: 2

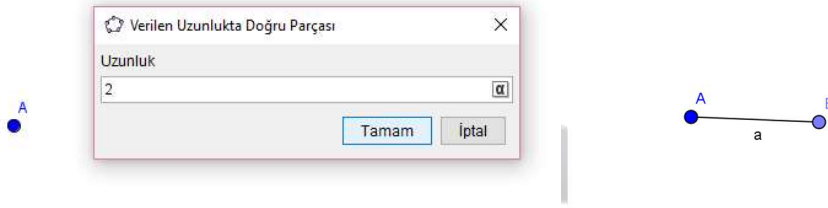
Artık bir doğruya dik çizebiliyorsunuz. Bu fikri kullanarak dinamik bir dikdörtgen çizersiniz. Dinamik “hareketli” anlamına gelir. Öyle bir dikdörtgen çizersiniz ki şekli nasıl hareket ettirsek ettirelim dikdörtgen olmaya devam etsin.



### Etkinlik No: 3

Öyle bir yemek masası tasarlamak istiyorsunuz ki; masanın etrafında oturan herkes tam ortada duran bir yiyeceğe aynı rahatlıkta ulaşabilsin. Yemek masanızın şeklini nasıl seçersiniz?

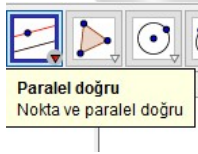
- GeoGebra ortamında verilen uzunlukta doğru parçası  aracını seçiniz.
- Grafik alanına ilk tıklamanızın ardından size doğru parçasının uzunluğu sorulacaktır. İstedığınız değeri yazıp enter'e basınız.



- Başlangıç noktası A, bitiş noktası B olan bir doğru parçası elde etmiş olacaksınız.
- Sırasıyla A noktasından ve B noktasından tutarak sürüklemeye çalışınız.
- Ne gözlemliyorsunuz? Buna göre yemek masası sorusuna tekrar dönerek seçilen bir noktaya eşit uzaklıklardan bahsedilen şekil nasıl bir geometrik şekil olur?

### Etkinlik No: 4

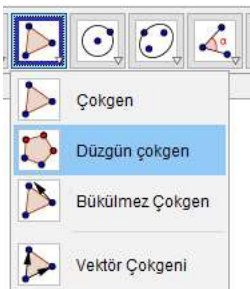
GeoGebra araçlarını kullanarak bir doğruya paralel doğru çizmenin nasıl gerçekleştirildiğini bulunuz. Kullanacağınız araç:



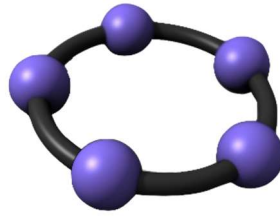
Bu bilgiyi kullanarak dinamik bir paralelkenar çiziniz.

### Etkinlik No: 5

Şimdi de dinamik bir kare çizmeye çalışın. Aşağıda ekran görünümü verilen GeoGebra aracı ile dinamik kare şeklini basitçe elde edebilirsiniz;





**Daha derin düşünelim: 5-A)** Bu aracı kullanmadan dinamik kare çizebilir misiniz?

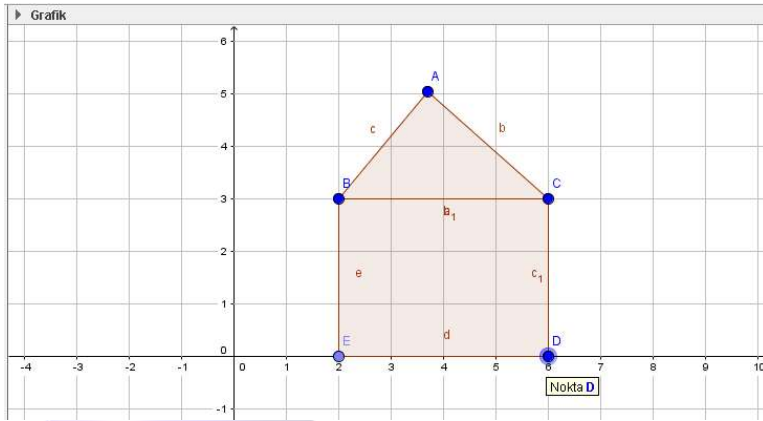


## Etkinlik No: 6

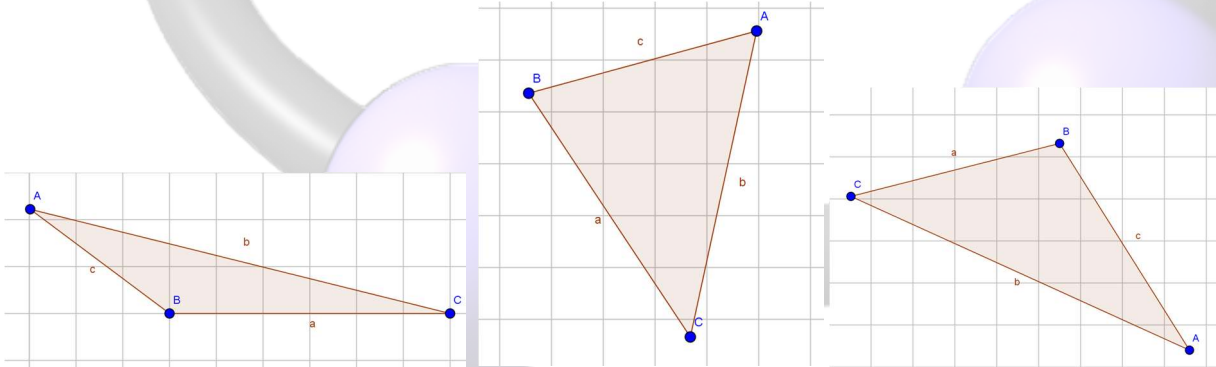
GeoGebra'da yatay eksen (x-ekseni) üzerine üçgen ve dörtgenlerden oluşan bir ev inşa ediniz.

Bunu yaparken :çokgen, :düzenli çokgen komutları ya da nokta ve doğru parçaları yardımıyla üçgen ve dörtgenler elde edebilirsiniz. Evin tabanının yatay eksen üzerine tam olarak oturması gerekmektedir. Doğru yaptıysanız aşağıdaki şekle benzer bir eviniz olacaktır.

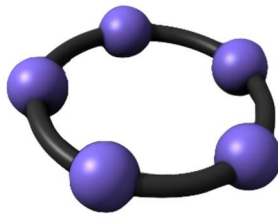
(Dilerseniz çokgeninizin üzerinde sağ tıklayıp özellikleri seçerek renk sekmesinden evinizin rengini de belirleyebilirsiniz.)



- Evimizin yüksekliğinin kaç santimetre olduğunu GeoGebra yardımıyla ölçünüz.
- Evin sadece çatısının yüksekliğini ölçünüz.
- Sadece çatıya odaklanalım: Bir üçgen çiziniz. Bu üçgeniniz köşelerinden oynatıldığında düzlemde istediğiniz pozisyona getirilebilen bir üçgen olsun. Birkaç farklı pozisyon aşağıda verilmiştir.




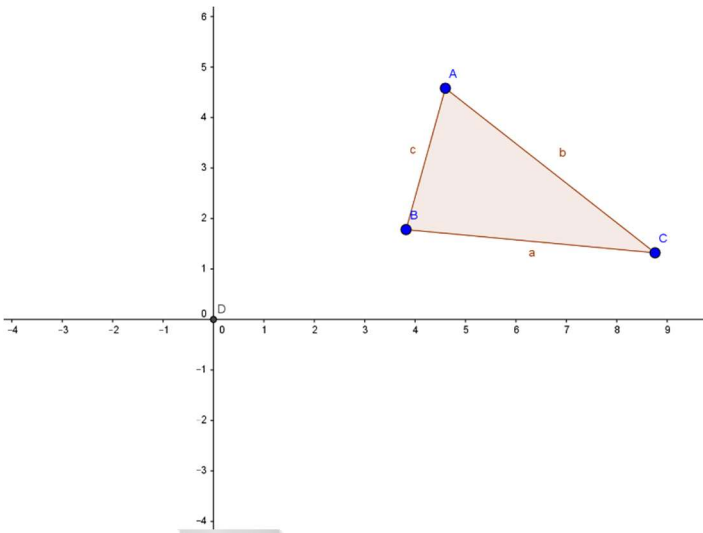
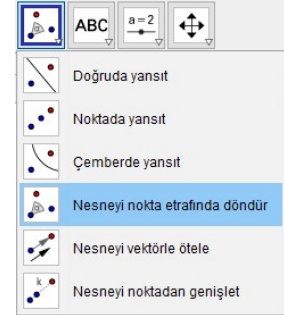
Evinizin çatısı bu üçgenlerden birisi olsaydı ve tabanı BC kenarı olsaydı her bir konum için yüksekliğini nasıl ölçerdiniz?



## Etkinlik No: 7

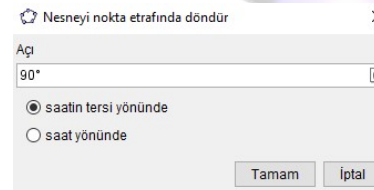
“Nesneyi nokta etrafında döndür” isimli GeoGebra aracını (yanda ekran görünümü verilmiştir.) kullanarak bir matematiksel nesneyi (nokta, doğru, doğru parçası, çokgen gibi) istenen bir nokta etrafında, istenen açı kadar döndürebilirsiniz. Bu aracı kullanarak çeşitli döndürme çalışmaları yapalım. Aşağıda bir örnek verilmiştir.

- Çokgen  aracını kullanarak bir üçgen oluşturunuz ve koordinat eksenlerinin kesiştiği noktaya bir nokta yerleştiriniz.

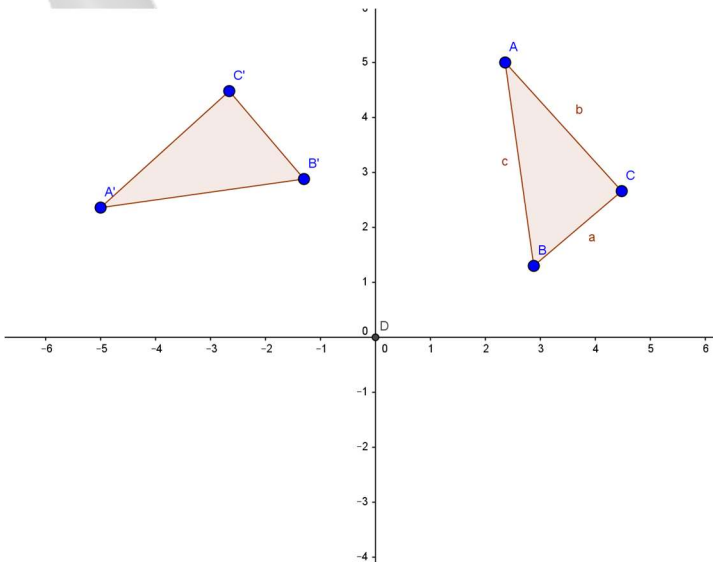


- “Nesneyi nokta etrafında döndür” aracını kullanarak ABC üçgenini D noktası etrafında 90 derece döndürünüz.

Döndürme sırasında döndürme açısı sorulduğunda derece anlamına gelen  $^{\circ}$  işaretini silmemeye özen gösteriniz.

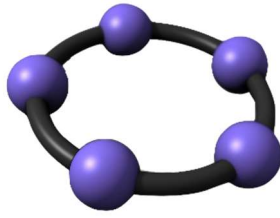


- ABC üçgeninin döndürülmüş hali A'B'C' şeklinde isimlendirilmiş olarak görünecektir.




ABC üçgeninin 90 derecelik döndürülmüş hali tahmin ettiğiniz gibi mi görünüyor? ABC üçgeni ile oynayarak gözlemleyiniz.

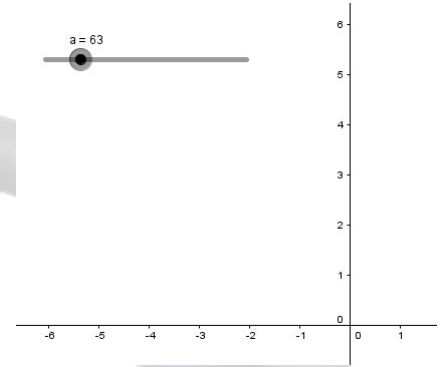
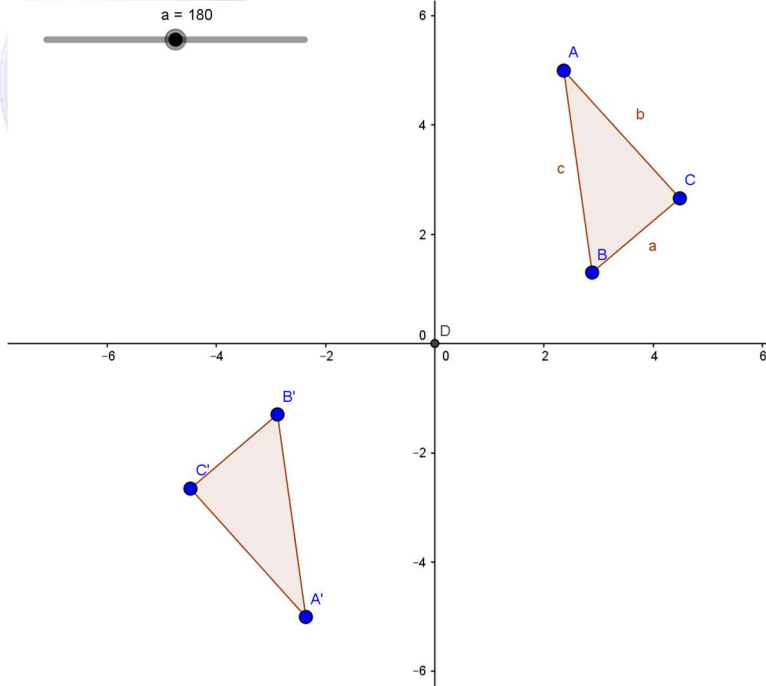
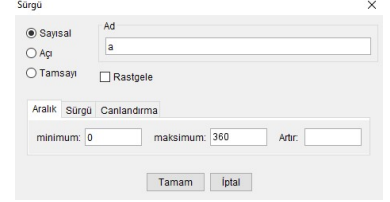
**Not:** Dilerseniz GeoGebra grafik alanının ızgara görünümünü açabilirsiniz.



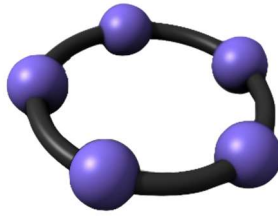
## Etkinlik No: 8

Döndürme açısını sonradan değiştirebilecek bir özellik öğrenelim.

- Sürgü  isimli GeoGebra aracını seçerek. Grafik alanında boş bir yere tıklayınız. Aşağıdaki gibi bir pencere açılacak. (Sürgü aracı belli bir aralıkta değişen sayıları temsil eden bir harf oluşturmamızı sağlar)
- Açılan pencerede; minimum ve maksimum değerlerine sırasıyla 0 ve 360 yazalım ve Tamam düğmesine tıklayalım. Bu sayede 0 ile 360 arasında değişen, adı **a** olan bir sürgü üretmiş olacaksınız.
- GeoGebra araçlarının en solunda yer alan “taşı” aracını seçtiğinizde sürgüyü hareket ettirebileceksiniz.
- Önceki etkinlikteki üçgen döndürme çalışmasını aynen tekrarlayın. Bu sefer size açı sorulduğunda **a** yazın. Derece sembolünü silmemeye dikkat edin.
- Artık **a** isimli sürgüyü oynatarak döndürme açısını değiştirdikçe nasıl bir değişim olduğunu gözlemleyebilirsiniz.

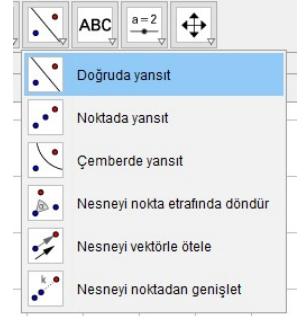



**Daha derin düşünelim:** Başka matematiksel nesnelere, farklı noktalar etrafında döndürdüğünüz çalışmalar yapın. Örneğin, bir çokgeni köşelerinden birisi etrafında döndürün.

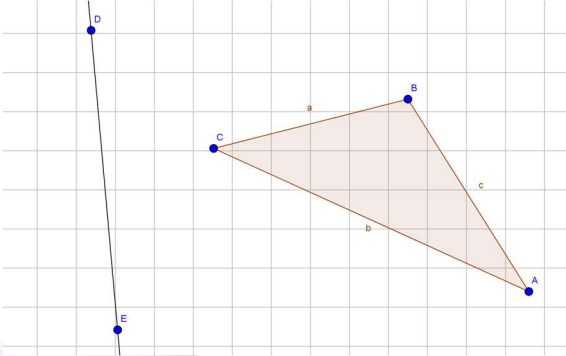


## Etkinlik No: 9

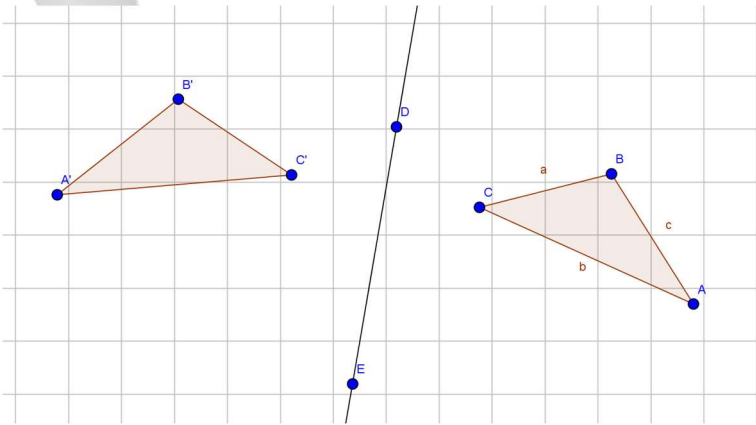
“Doğruda Yansıt” isimli GeoGebra aracını (yanda ekran görünümü verilmiştir.) kullanarak bir matematiksel nesneyi (nokta, doğru, doğru parçası, çokgen gibi) istenen bir doğruda yansıtabilirsiniz. Bu aracı kullanarak çeşitli yansıtma çalışmaları yapalım. Aşağıda bir örnek verilmiştir.



- Çokgen  aracını kullanarak bir üçgen oluşturunuz ve doğru oluşturma aracı ile bir doğru elde ediniz.

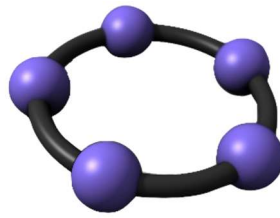


- “Doğruda yansıt” aracını kullanarak ABC üçgenini DE doğrusunda yansıtınız. Bunun için “doğruda yansıt” aracı seçili iken önce üçgene sonra da doğruya tıklamanız yeterli.
- ABC üçgeninin yansıtılmış hali A'B'C' şeklinde isimlendirilmiş olarak görünecektir.



- Yansıtma doğrusunu ve ABC üçgenini onayarak yansıtılmış üçgenin yeni konumunu gözlemleyiniz.
- Yansıtma doğrusuna simetri doğrusu ismi verilmektedir. Yansıyan şekil, yansıtılan şekil ve simetri doğrusu arasında nasıl bir ilişki var? Gerekirse uzaklık ölçümleri yapabilirsiniz.
- Simetri doğrusunu şeklin içinden geçecek şekilde konumlandırın. Acaba şeklin özel bir durumunda yansıyan şekil ile yansıtılan şekil aynı olur mu?





### Etkinlik No: 10




Dinamik bir eşkenar üçgen çiziniz.

Dinamik bir kare çizdiğiniz çalışmayı hatırlayınız. Benzer şekilde, “düzgün çokgen” aracını kullanarak eşkenar üçgen de çizebilirsiniz.

**Daha derin düşünelim: 10-A)** Düzgün çokgen aracını kullanmadan eşkenar üçgen çizebilir misiniz?

---

### Etkinlik No: 11

GeoGebra’da :nokta, :doğru parçası ve :açı komutu yardımıyla bir açı oluşturunuz.




:açıortay komutu ile oluşturduğunuz açığı ortadan ikiye bölen bir doğru elde ediniz. Elde ettiğimiz açıortay doğrusu açımızın derecesi kaç olursa olsun açımızı ortadan ikiye bölen bir doğru olacaktır.


**Daha derin düşünelim: 11-A)** açıortay komutunu kullanmadan açıortay elde etmeye çalışınız.

---

### Etkinlik No: 12

GeoGebra’da :merkez ve bir noktadan geçen çember komutunu kullanarak bir çember elde ediniz.

Çemberin üzerindeki noktadan çembere teğet olacak şekilde bir doğru çiziniz. Eğer doğru yaptıysanız. Bu teğet doğrusunu nereye taşırsak taşıyalım çembere teğet kalacak ve çemberi birden fazla noktada kesinlikle kesmeyecektir.

**Daha derin düşünelim: 12-A)** : Teğet aracını kullanmadan teğet çizmeye çalışınız.

---

### Etkinlik No: 13

**Üçgen katlama.ggb** isimli GeoGebra dosyasını açınız.

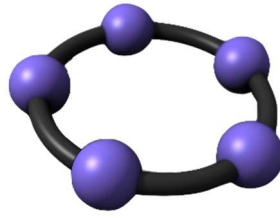
Üç boyutlu olarak bir ABC üçgeni göreceksiniz. A, B ve C köşelerinden sürükleyerek üçgeni serbestçe değiştirebilirsiniz.

Ekranın sol tarafındaki sürgüyü yukarı kaldırdığınızda tüm köşeler BC kenarı üzerinde buluşacak şekilde üçgenin katlandığını göreceksiniz.


Bu katlama neticesinde üçgenin iç açılarının toplamı ile ilgili hangi bilgiye ulaşırsınız?

**Not:** Köşelerden oynarken bazı durumlarda üçgen kaybolabilir. Bu durumda köşeyi üçgenin görüldüğü bir pozisyona getirin.

---




### Etkinlik No: 14



- GeoGebra’da bir dörtgen çiziniz (*Çokgen*  aracını kullanabilirsiniz)
- Dörtgenin her kenarının orta noktasını bulunuz.





*orta nokta veya merkez* aracını seçtikten sonra sırayla kenarları temsil eden doğru parçalarına tıklayınız. Her kenarının ortasına birer nokta yerleştirmiş olacaksınız.

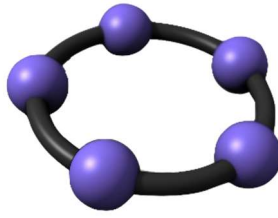
- Orta noktaları *doğru parçası*  ile birleştiriniz.
- Dörtgeninizin içinde elde ettiğiniz şekil için ne söyleyebilirsiniz?
- Dörtgeniniz ile serbestçe oynayınız. Şekliniz hangi özelliği korumaya devam ediyor?

### Etkinlik No: 15-A

- **Etkinlik 15a** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Şekildeki dörtgen özel olarak tasarlanmıştır. Köşelerinden tutup hareket ettirebilirsiniz.
- Kenar uzunluklarını  *uzunluk veya uzaklık* aracı ile ölçün
- Açılarını  *açı* aracı ile ölçün
- Köşegenlerini oluşturun ve uzunluklarını ölçün. Köşegenler arasındaki açıyı ölçün.
- Kenarları, açıları, köşegenleri ile ilgili ne tür özellikleri var?
- Bu dörtgene bir isim verin.  
İsmi bildiğiniz hangi dörtgendir? İsmi bilmediğiniz bir dörtgen ise siz bir yakıştırma yapabilirsiniz.
- Bu dörtgeni köşelerinden hareket ettirerek başka hangi özel isimli dörtgen ya da dörtgenler ele edebilirsiniz?
- Oluşturduğumuz dörtgenlerle ilk şekil arasındaki ilişki nedir? Benzer ve farklı özellikleri açıklayınız.



### Etkinlik No: 15-B

- **Etkinlik 15b** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Şekildeki dörtgen özel olarak tasarlanmıştır. Köşelerinden tutup hareket ettirebilirsiniz.
- Kenar uzunluklarını  *uzunluk veya uzaklık* aracı ile ölçün
- Açılarını  *açı* aracı ile ölçün
- Köşegenlerini oluşturun ve uzunluklarını ölçün. Köşegenler arasındaki açıyı ölçün.
- Kenarları, açıları, köşegenleri ile ilgili ne tür özellikleri var?
- Bu dörtgene bir isim verin.  
İsmi bildiğiniz hangi dörtgendir? İsmi bilmediğiniz bir dörtgen ise siz bir yakıştırma yapabilirsiniz.
- Bu dörtgeni köşelerinden hareket ettirerek başka hangi özel isimli dörtgen ya da dörtgenler ele edebilirsiniz?





- Oluşturduğunuz dörtgenlerle ilk şekil arasındaki ilişki nedir? Benzer ve farklı özellikleri açıklayınız.


### Etkinlik No: 15-C

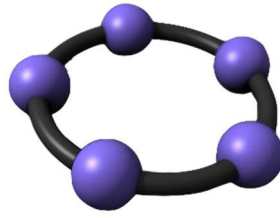
- **Etkinlik 15c** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Şekildeki dörtgen özel olarak tasarlanmıştır. Köşelerinden tutup hareket ettirebilirsiniz.
- Kenar uzunluklarını  *uzunluk veya uzaklık* aracı ile ölçün
- Açılarını  *açı* aracı ile ölçün
- Köşegenlerini oluşturun ve uzunluklarını ölçün. Köşegenler arasındaki açıyı ölçün.
- Kenarları, açıları, köşegenleri ile ilgili ne tür özellikleri var?
- Bu dörtgene bir isim verin.  
İsmini bildiğiniz hangi dörtgendir? İsmini bilmediğiniz bir dörtgen ise siz bir yakıştırma yapabilirsiniz.
- Bu dörtgeni köşelerinden hareket ettirerek başka hangi özel isimli dörtgen ya da dörtgenler ele edebilirsiniz?
- Oluşturduğunuz dörtgenlerle ilk şekil arasındaki ilişki nedir? Benzer ve farklı özellikleri açıklayınız.


### Etkinlik No: 15-D

- **Etkinlik 15d** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Şekildeki dörtgen özel olarak tasarlanmıştır. Köşelerinden tutup hareket ettirebilirsiniz.
- Kenar uzunluklarını  *uzunluk veya uzaklık* aracı ile ölçün
- Açılarını  *açı* aracı ile ölçün
- Köşegenlerini oluşturun ve uzunluklarını ölçün. Köşegenler arasındaki açıyı ölçün.
- Kenarları, açıları, köşegenleri ile ilgili ne tür özellikleri var?
- Bu dörtgene bir isim verin.  
İsmini bildiğiniz hangi dörtgendir? İsmini bilmediğiniz bir dörtgen ise siz bir yakıştırma yapabilirsiniz.
- Bu dörtgeni köşelerinden hareket ettirerek başka hangi özel isimli dörtgen ya da dörtgenler ele edebilirsiniz?
- Oluşturduğunuz dörtgenlerle ilk şekil arasındaki ilişki nedir? Benzer ve farklı özellikleri açıklayınız.



### Etkinlik No: 15-E

- **Etkinlik 15e** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Şekildeki dörtgen özel olarak tasarlanmıştır. Köşelerinden tutup hareket ettirebilirsiniz.
- Kenar uzunluklarını  *uzunluk veya uzaklık* aracı ile ölçün







- Açılarını  açı aracı ile ölçün
- Köşegenlerini oluşturun ve uzunluklarını ölçün. Köşegenler arasındaki açıyı ölçün.
- Kenarları, açıları, köşegenleri ile ilgili ne tür özellikleri var?
- Bu dörtgene bir isim verin.  
İsmi bildiğiniz hangi dörtgendir? İsmi bilmediğiniz bir dörtgen ise siz bir yakıştırma yapabilirsiniz.
- Bu dörtgeni köşelerinden hareket ettirerek başka hangi özel isimli dörtgen ya da dörtgenler ele edebilirsiniz?
- Oluşturduğunuz dörtgenlerle ilk şekil arasındaki ilişki nedir? Benzer ve farklı özellikleri açıklayınız.

### Etkinlik No: 15-F

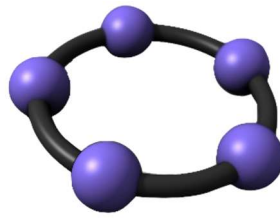
- **Etkinlik 15f** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Şekildeki dörtgen özel olarak tasarlanmıştır. Köşelerinden tutup hareket ettirebilirsiniz.
- Kenar uzunluklarını  uzunluk veya uzaklık aracı ile ölçün
- Açılarını  açı aracı ile ölçün
- Köşegenlerini oluşturun ve uzunluklarını ölçün. Köşegenler arasındaki açıyı ölçün.
- Kenarları, açıları, köşegenleri ile ilgili ne tür özellikleri var?
- Bu dörtgene bir isim verin.  
İsmi bildiğiniz hangi dörtgendir? İsmi bilmediğiniz bir dörtgen ise siz bir yakıştırma yapabilirsiniz.
- Bu dörtgeni köşelerinden hareket ettirerek başka hangi özel isimli dörtgen ya da dörtgenler ele edebilirsiniz?
- Oluşturduğunuz dörtgenlerle ilk şekil arasındaki ilişki nedir? Benzer ve farklı özellikleri açıklayınız.

### Etkinlik No: 16

- Geogebra'da herhangi bir üçgen çizip iç açılarını ölçünüz. Bu üçgeni noktalar ve doğru parçaları yardımıyla oluşturunuz. (  :Nokta aracı ve  :Doğru parçası aracı )
- Oluşturduğunuz bu üçgenin kenar uzunluklarını  :Uzaklık veya uzunluk komutu yardımıyla ölçünüz.
- Aynı üçgende  :Açı komutunu kullanarak iç açıları ölçünüz.

Artık köşelerinden sürükleyerek şeklini değiştirebileceğiniz bir üçgeniniz var.

- Üçgeni iki iç açısı eşit olacak şekilde düzenlediğinizde kenar uzunlukları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

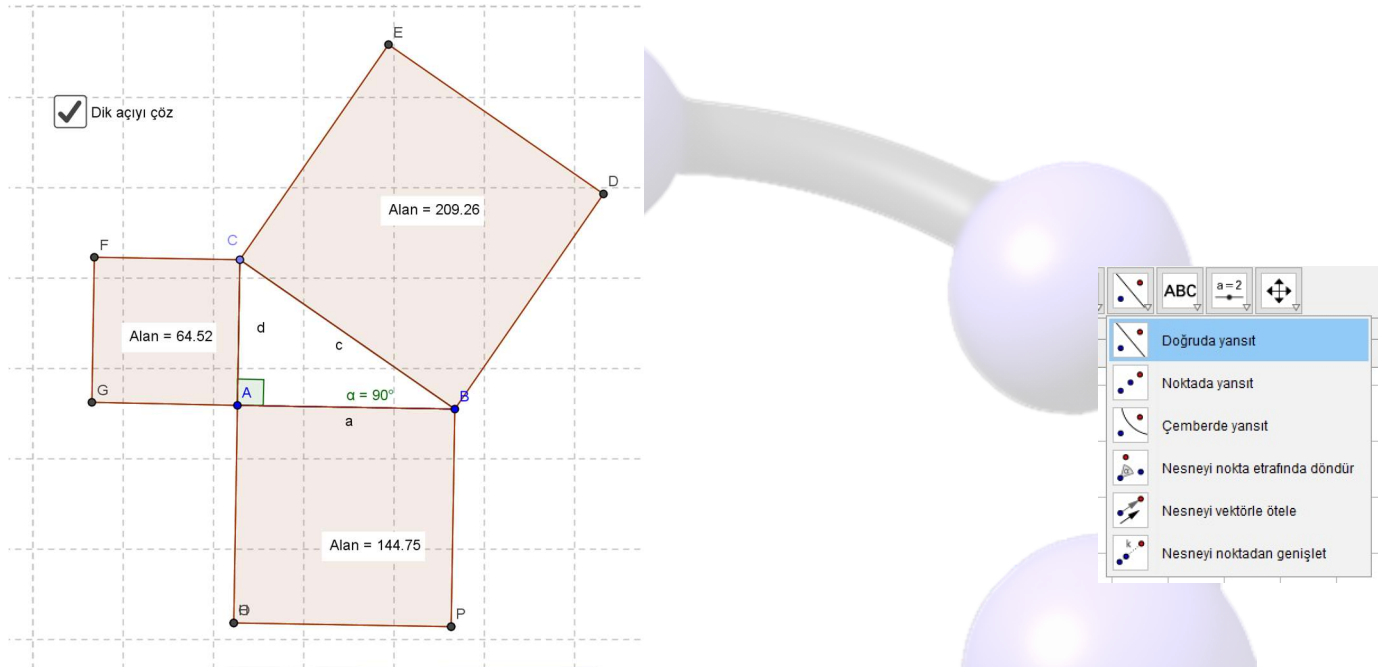


- Üçgenin tüm açıları eşit hale getirildiğinde kenar uzunlukları hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Üçgenin açılarının ölçüleri ile kenar uzunlukları arasında ne tür ilişkiler var?

**Not:** GeoGebra grafik alanında ızgara çizgilerini (kareli kâğıt gibi gösterme) açmanız önerilir.



### Etkinlik No: 17

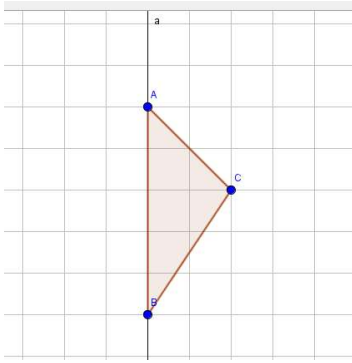
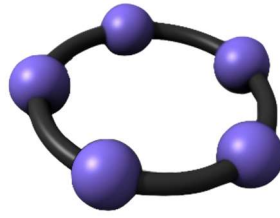
- **Dik üçgen** isimli GeoGebra dosyasını açınız.
- Aşağıdaki ekranı göreceksiniz.



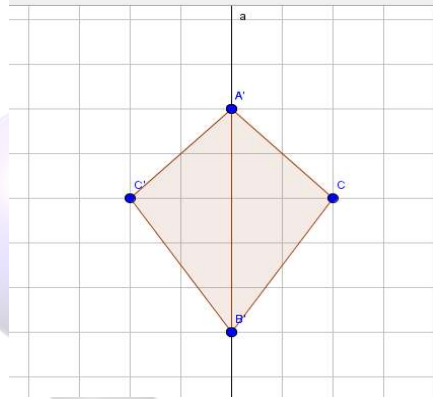
- Bir ABC dik üçgeninin her bir kenarının üzerinde birer kare bulunmaktadır. Bu karelerin içinde alanları yazılıdır.
- A, B ve C köşelerinden sürükleyerek dik üçgeni büyütüp küçültebilirsiniz.
- Karelerin alanları arasında nasıl bir ilişki vardır? (köşeleri ızgara köşelerine getirirseniz tam değerler elde edebilirsiniz.)
- Dik açığı çöz kutucuğuna tıklarsanız. Üçgen dik açı olmaktan çıkar. Üçgenin bu hali ile karelerin alanları arasındaki özellik aynen devam eder mi?



### Etkinlik No: 18

- İlk olarak GeoGebra'da  aracı ile iki noktadan geçen bir doğru oluşturunuz.
- Daha sonra;  aracını kullanarak, iki noktası doğru üzerinde olacak şekilde bir üçgen çizin. Aşağıdaki gibi bir şekil elde etmeniz beklenmektedir.



- Şimdi bu şekli doğruya yansıtma zamanı! Şekli doğruya yansıtmak için (yanda ekran görünümü verilen) “Doğruya Yansıt” isimli GeoGebra aracını kullanınız. (Bu yansıtma için sırasıyla çokgeni ve doğruyu seçmeniz yeterli olacaktır.)
- Eğer doğru bir yansıtma işlemi yaptıysanız aşağıdaki gibi bir şekil elde edeceksiniz.





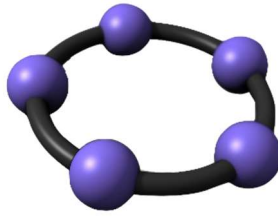
- Haydi, şimdi oluşturduğumuz bu şeklin köşelerinden hareket ettirelim. Neler gözlemliyorsunuz?
- Gerekirse; : “Uzaklık veya uzunluk” komutu ile kenar uzunlukları ve : açı komutu ile açı ölçümleri yapabilirsiniz.

A-) Hareket sırasında önceden bildiğiniz özel dörtgenlerden bazılarını elde ettiniz mi?

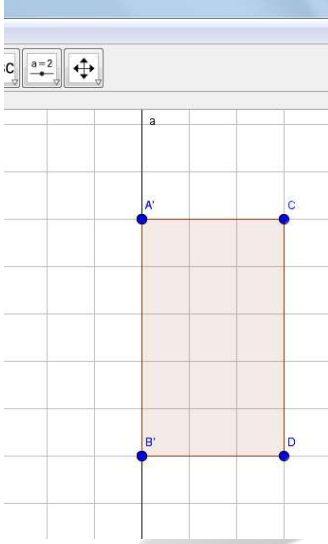
B-) Oluşan tüm bu şekillerin ortak özelliklerini söyleyebilir misiniz?

### Etkinlik No: 19

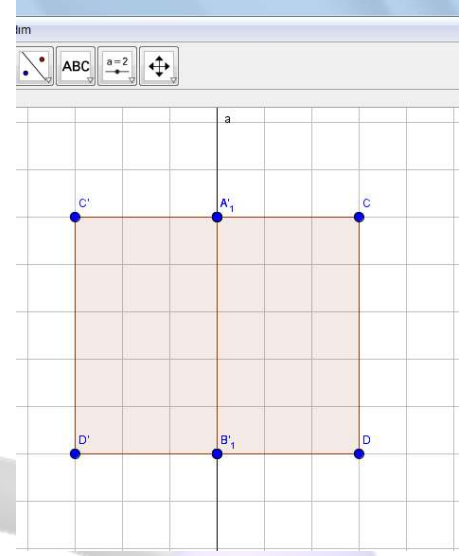
- İlk olarak GeoGebra’da  aracı ile iki noktadan geçen bir doğru oluşturunuz.
- Daha sonra;  aracını kullanarak, iki noktası doğru üzerinde olacak şekilde bir dörtgen çiziniz ve bu şekli önceki aşamada oluşturduğunuz doğruya göre yansıtınız.



Aşağıdaki görüntüleri elde etmeniz beklenmektedir





Şekil-1: Simetrisi alınmadan önce



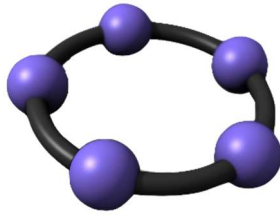
Şekil-2: Simetrisi alındıktan sonra

Şimdi şeklin köşelerinden hareket ettirelim.

A-) Hareket sırasında önceden bildiğiniz özel dörtgenlerden bazılarını elde ettiniz mi?

- Gerekirse; : "Uzaklık veya uzunluk" komutu ile kenar uzunlukları ve : açı komutu ile açı ölçümleri yapabilirsiniz.

B-) Oluşan tüm bu şekillerin ortak özelliklerini söyleyebilir misiniz?



## Etkinlik No:20

Bu etkinlikte bir oyun oynayacaksınız. Oyunun ekranında bir Palmiye ağacı ve Peter Pan göreceksiniz.

“Yeni Soru” düğmesine her bastığınızda sağ taraftaki Palmiye ağacının yeri değişecek.

Peter Pan’ın hazineyi bulmasına yardımcı olun 😊.

Doğru yaptığınızda “TEBRİKLER” yazısı ile karşılaşacaksınız.

Düzlemde **ötelemeler** geometri de önemli bir beceridir. Ötelemeyi tamamen anlayana kadar oyuna devam ediniz.

## Etkinlik No: 21

Bu etkinlikte bir oyun oynayacaksınız. Oyunun ekranında AYNA rolünde bir doğru ile doğrunun sağında ve solunda birer üçgen göreceksiniz.

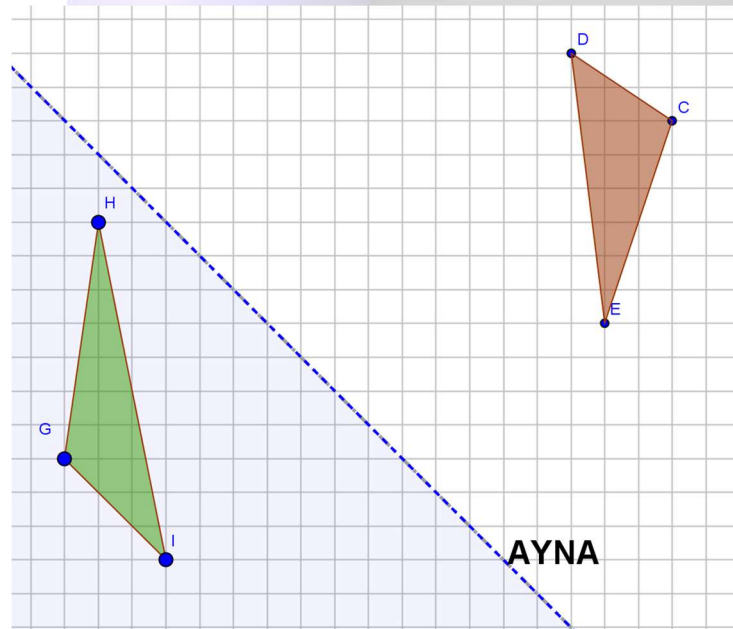
Aynanın sağ tarafındaki gerçek nesne, solundaki de bunun yansıması olacak şekilde sol taraftaki üçgeni doğru yere yerleştirmeniz gerekiyor.

Aynayı temsil eden doğruya **simetri doğrusu** ismi de verilir. Bir nesnenin verilen bir doğruya göre simetrisini bulmak matematikte önemli bir beceridir. Simetri bulmayı tamamen anlayana kadar oyuna devam ediniz.

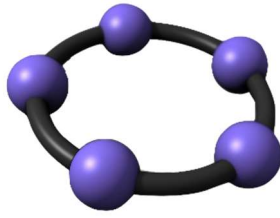
## Etkinlik No: 21-A

21 Numaralı etkinlikte bahsedilen oyunda, aynayı (simetri doğrusunu)  $45^\circ$ ’lik eğik bir konuma getiriniz (aşağıdaki gibi).

Bu hali ile oyun daha da zorlaşacak. Bu durumda yansımayı araştırmak için GeoGebra’nın uygun araçlarından yararlanabilirsiniz. (doğru çizme, dik doğru çizme gibi)

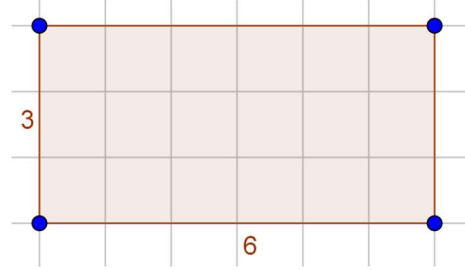






## Etkinlik No: 22

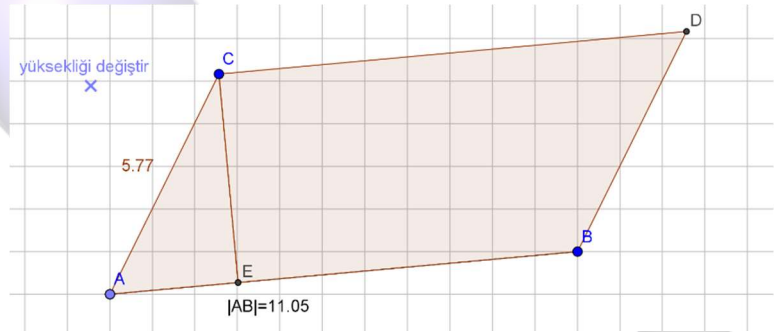
Dikdörtgen şeklindeki bir bölgenin alanını nasıl hesapladığınızı hatırlayınız.



Kısa kenar uzunluğu ile uzun kenar uzunluğunu niçin çarpıyoruz?

Şimdi paralelkenar şeklindeki bir bölgenin alanını nasıl hesaplayacağımızı öğreneceğiz.

- *Paralelkenar* isimli geogebra dosyasını açınız.
- Bir paralelkenar göreceksiniz. Bu paralelkenarın alanının kaç birim kare olduğunu merak ediyoruz.
- Nasıl hesaplıyorsunuz?
- Paralelkenarı B ve C noktaları ile farklı konumlara ve büyüklüklere getirebilirsiniz. İsterseniz yüksekliğini de değiştirebileceğiniz bir nokta göreceksiniz.
- Eğer alanı hesaplayamadıysanız A noktasını sağ tarafa doğru kaydırabildiğiniz kadar kaydırın. Ne oldu?
- Son elde ettiğiniz şeklin alanını hesaplamak ile paralelkenarın alanını hesaplamak aynı sonucu verir mi? Neden?
- Paralelkenarın alanı ile ilgili genel bir kural fark ettiniz mi? Bu genel kural nedir?



## Etkinlik No: 23

“Üçgen” isimli GeoGebra dosyasını açınız.

Üçgen şeklindeki bir cismin bir yüzü renkli kâğıt ile kaplanacaktır. Sizce kaç  $br^2$  lik kâğıda ihtiyacımız vardır?

**Not:** Üçgenin çizildiği ortamdaki kareler 1 birim karedir.

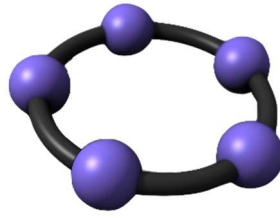
Nasıl bir hesaplama yaptınız?

Şimdi de sürgüyü hareket ettiriniz. Neler gözlemlediniz? Gözleminiz üçgenin alanını hesaplamanıza yardımcı oldu mu?

Üçgenin alanı hakkında nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

Oluşan dikdörtgenin alanı ile ABC üçgeninin alanı arasında nasıl bir ilişki vardır?

**Not:** Üçgeni köşelerden istediğiniz gibi değiştirebilirsiniz. Herhangi bir üçgenin alanını nasıl hesaplıyorsunuz? Genel bir kural söyleyebilir misiniz? Niçin?



## Etkinlik No: 24

Dikdörtgen ve karenin alanını hesaplariken iki kenar uzunluğunu çarpabiliriz. Sebebinin hiç düşündünüz mü?

Önce Etkinlik No.24, sonra Etkinlik no.24.A isimli GeoGebra dosyaları üzerinde çalışarak;

- GeoGebra dosyalarındaki şekillerin içine tıklayınız. Her tıklamanızda bir birim kare oluşacak. Bu şekiller hangi çokgendir?
- Şekillerin içini tamamen birim kareler ile doldurduğunuzda kaç adet birim kare ile kaplandığını bulmaya çalışınız.
- Birim kare sayısını tek tek sayarak mı buldunuz? Başka türlü nasıl bulabilirsiniz?
- Bir çokgeni kaplayan birim kare sayısı çokgenin hangi ölçüsünü ifade eder?
- Şekillerin tamamını doldurmadan kaç birim kare ile kaplanacağını bulabilir misiniz?

## Etkinlik No: 25

- Boş bir GeoGebra sayfası açınız.
- Çokgen aracını kullanarak kenar sayısı 3 ten büyük birbirinden farklı kenar sayılı 2 çokgen çizin.
- Çizdiğiniz çokgenlerin içine birer nokta koyunuz.

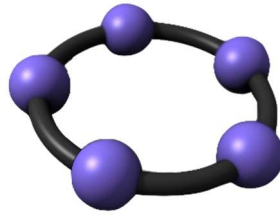
İki çokgen için de;

- Köşe noktaları ile içindeki noktayı birleştiren doğru parçaları çizin.
- Çizdiğiniz doğru parçaları çokgenlerin içinde hangi çokgenleri oluşturdu?
- Bu çokgenlerin sayısı ne kadardır?
- Bu çokgenin iç açıları toplamını biliyor musunuz? Biliyorsanız kaçtır?
- Bu çokgenin iç açıları toplamının yardımıyla büyük çokgenin iç açıları toplamını bulabilir miyiz?
- Bulabilirsek nasıl buluruz? Defterinizde açıklayınız.

Örneğin, bir beşgenin ve yedigenin iç açıları toplamı kaçtır?

**Not:** Bilgisayarlardaki klasörün içinde yansıma ve yükseklik isimli videolar bulacaksınız. Bu videolar önceki etkinlikler ile ilgili bilgiler içermekte. Bu videoları izleyiniz.

Hangi etkinlikler ile ilgili ise öğrendiğiniz yeni bilgileri kullanarak bu etkinliklerle yeniden çalışabilirsiniz.



## Etkinlik No: 26

Sevgili küçük bilim insanları ve geleceğin büyük kâşifleri;

Bu etkinliğimizde sizinle çok ilginç keşifler yapacağız. 😊

Öncelikle “üçgen hakkında” isimli GeoGebra doyasını açalım. Gördüğünüz üçgen, dinamik bir üçgendir.

Bu üçgenin kenar uzunlukları sayfanın sağ üst köşesinde bulunan sürgüler yardımıyla değiştirilebilmektedir.

**Not:** Üçgen ekrana sığmayacak kadar büyük olursa farenin üzerinde tekerlek ile ekranı küçültebilir ya da büyütebilirsiniz.

- Kenar uzunlukları ile oynadığınızda üçgenin nasıl değiştiğini gözlemleyiniz. Dikkat çekici bulduğunuz durumlar olursa defterinize not ediniz. Sebeplerinin ne olabileceğini açıklayınız.
- Bazı durumlarda üçgen kaybolacak! Bunun sebebini açıklayabilir misiniz?
  - Örneğin kenar uzunlukları 1, 7 ve 9 birim olan üçgen elde edemeyeceksiniz. Üçgen elde etmek için kenar uzunluğunu nasıl değiştirmek gerekir?
  - Bir üçgen elde edebilmek için kenar uzunluklarının nasıl seçilmesi gerektiği ile ilgili bir genelleme yapabilir misiniz?

Şimdi aynı dosyayı kullanarak Etkinlik 27'ye devam edebilirsiniz 😊

## Etkinlik No: 27

“üçgen hakkında” isimli GeoGebra doyasını açalım.

Ekranın sol tarafındaki işaret kutularının her biri; üçgenin farklı bir elemanını ve bu elemanlarla ilgili durumları keşfetmemize yardım etmek için var.

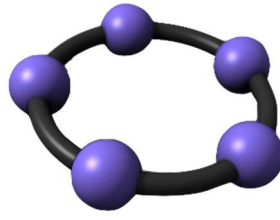
**DİKKAT!** Etkinliğimiz uzun bir etkinlik olduğu için dilerseniz parça parça uygulayabilirsiniz. 😊

- Haydi, keşfimiz başlasın!

İyi bir kâşif, gözlemlerini not eden ve bunların sonucunda çıkarım yapan kâşiftir. Öyleyse defterlerimizi ve kalemlerimizi çıkaralım ve etkinliğimizin her adımında gözlemlerimizi not edelim.

- Sürgülerle oynayarak herhangi bir üçgen elde edelim.

Bu üçgeni defterinize çizerek, bir köşesi ile bu köşenin karşısındaki kenarı birleştiren en kısa doğruyu keşfetmeye çalışın. Bu işlemi her köşe ve kenar için gerçekleştirin. Keşfinizin doğru olup olmadığını **yükseklikler** kutucuğuna tıklayarak öğrenebilirsiniz.



- Sürgülerle oynayarak herhangi bir üçgen elde edelim.

Bu üçgeni defterinize çizerek, bir köşesi ile bu köşenin karşısındaki kenarın orta noktasını birleştiren doğruyu keşfetmeye çalışın. Bu işlemi her köşe ve kenar için gerçekleştirin. Keşfinizin doğru olup olmadığını **kenarortaylar** kutucuğuna tıklayarak öğrenebilirsiniz.

- Kenarortaylar görünür halde iken üçgenimizin kenar uzunluklarını değiştirin ve kenarortayların ilişkisini inceleyin. Keşiflerinizi not almayı unutmayın. 😊  
(Bu keşfinizi bitirdikten sonra diğer keşfe geçerken kutucuğa tekrar tıklayıp üçgenin bu elemanlarını görünmez yaparsanız bir diğer keşfinizi daha rahat yapabilirsiniz.)

- Sürgülerle oynayarak tekrar bir üçgen elde edin.

Bu üçgeni defterinize çizerek, her bir kenarların orta noktasından çizilebilecek dik doğruyu keşfetmeye çalışın. Keşfinizin doğru olup olmadığını **kenar orta dikmeler** kutucuğuna tıklayarak öğrenebilirsiniz.

- Kenar orta dikmeler görünür halde iken üçgenimizin kenar uzunluklarını değiştirin ve kenar orta dikmelerin ilişkisini inceleyin. Keşiflerinizi not almalısınız.
  - ✓ Üçgenin köşelerinden geçen çemberin üçgenin elemanlarıyla ilişkisini inceleyin ve keşiflerinizi defterinize not alın.

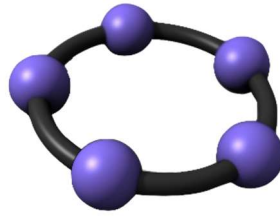
- Sürgülerle oynayarak herhangi bir üçgen elde edin.

- **Açıortaylar** görünür halde iken üçgenimizin kenar uzunluklarını değiştirin ve açıortayların ilişkisini inceleyin.
  - ✓ Şimdi bu üçgeni bir karton parçası gibi düşünün, bu karton parçasından kesebileceğimiz en büyük daireyi tahmin edebilir misiniz? Defterinize çizin. “Üçgenin içine çizilebilecek en büyük çember” kutucuğuna tıklayarak cevabınızın doğru olup olmadığını kontrol edin.
  - ✓ Şimdi de bu çemberin açıortaylarla ilişkisini inceleyiniz.

- Şimdi Üçgenin bütün elemanlarını görünür yaparak üçgenin kenar uzunluklarıyla oynayın. Hangi durumlarda bu elemanlar birbirine benzer ya da eş oluyor inceleyin. Gözlemlerinizi not almayı unutmayın. 😊

- Dinamik uygulamayı tekrar kullanarak aşağıdaki sorulara cevap vermeye çalışın.
  - Üçgenin hangi elemanları her zaman üçgenin içinde kesişir?
  - Üçgenin köşelerinden geçen çemberin merkezi hangi elemanların kesişim noktasıdır?
  - Üçgenin tüm kenarlarına aynı anda teğet olan çemberin merkezi hangi elemanların kesişim noktasıdır?
  - Hangi tip üçgenlerde kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenarorta dikmeler aynı doğrulardır?

Etkinliğimiz burada sona ermiştir. Umarız eğlenmişsinizdir.

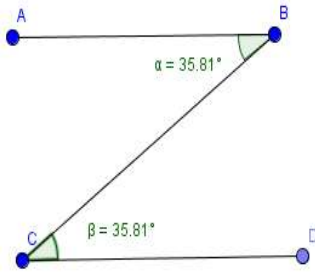


## Etkinlik No: 28



Zorro bir adalet savaşçısıdır. İsmi baş harfi olan Z harfini savaşacağı düşmanların buldukları yere kılıcıyla kazıyarak geldiğini ve planlarını bozacağını söyleyen bir Z harfi bırakmaktadır. Fakat kılıcıyla duvarlara Z harfi kazırken düşmanların onu fark etmesi ihtimali arttığından Zorro bu işi daha sessiz halledebilmek için yapışkan kâğıtlar üzerine Z harfi bastırıp bu kâğıtları da savaş alanına sessizce yapıştırarak imzasını bırakmak istiyor.

Zorro'nun bunu yapacak çok fazla vakti yok çünkü dünyada savaşılması gereken çok fazla adaletsizlik var. Bunu onun için sen tasarlar mısın?

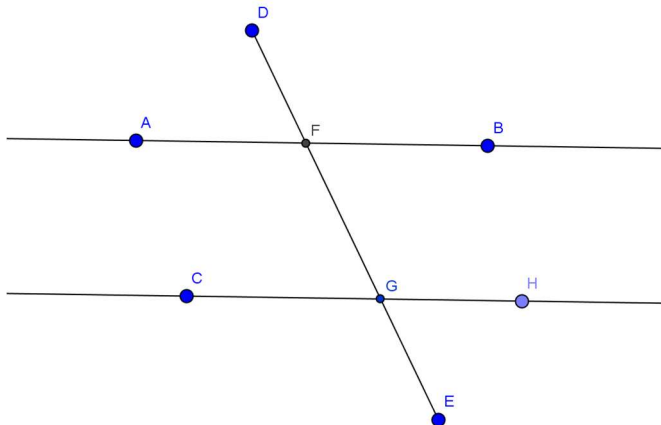


- Zorro adaleti simgelemesi için bu Z harfinin içindeki dar açıların noktaların yerleri değişse bile eşit olmasını istiyor.
- Açıların kaç derece olduğu önemli değil eşit olmaları ise çok önemli.
- Bu iki açının eşitliğini nasıl elde edebileceğinizi Zorro'ya anlatan küçük bir not yazın ki; Zorro sizin tasarladığınız Z harfleri bittiğinde kendisi de bu Z harfli imzadan tasarlayabilsin.

Not: Etkinlik 29, Zorro imzasının özelliklerini keşfetmenize yardımcı oluyor 😊

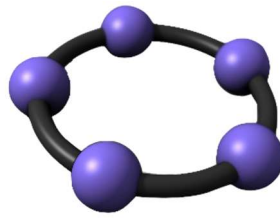
## Etkinlik No: 29

Bu etkinliğin ismi ile olan GeoGebra dosyasını açın. Aşağıdaki gibi bir şekil ile karşılaşacaksınız.



Bu şekildeki AB doğrusu ile CH doğrusu birbirine paraleldir.

DE doğrusu da birbirine paralel olan bu iki doğruyu kesmektedir.

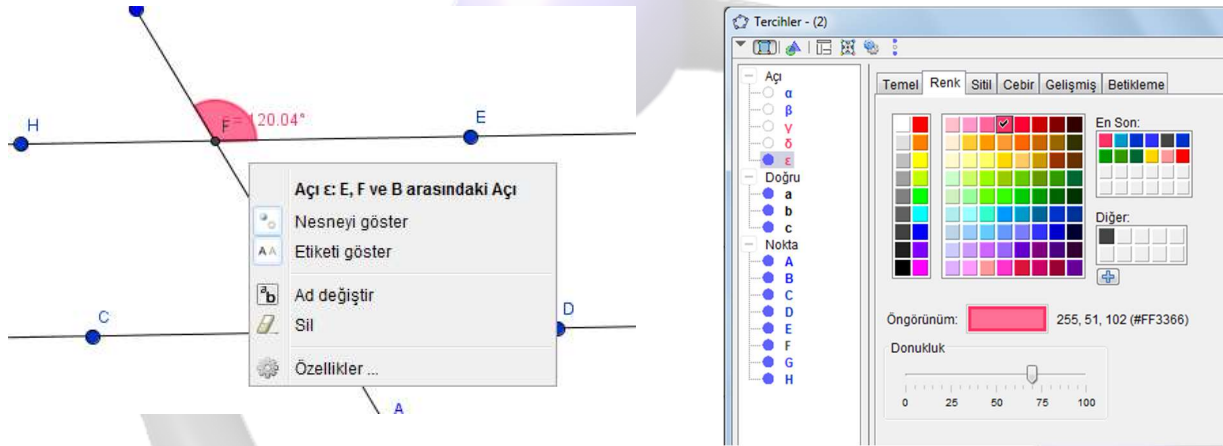


1) Burada herhangi bir açığı,  (açı) aracını kullanarak ölçün.

**DİKKAT!!** Açı ölçerken, noktaları sağdan sola doğru (saat yönünde hareket eder gibi) seçmeye dikkat edin.

2) Yukarıda ölçtüğünüz açıya eşit, başka açılar var mı? Var ise bu açıları aynı renk yapın.

Açının rengini değiştirmek için; açının üzerine sağ tıklayıp özellikleri seçerek, renk sekmesinden rengini belirleyebilirsiniz. Donukluğu artırarak da rengin daha iyi görünmesini sağlayabilirsiniz.



Bu şekilde tüm açıları ölçüp, aynı ölçülere sahip olanları aynı renk yapalım.

3) Herhangi bir noktadan tutup şekli hareket ettirin. Ne gözlemlediniz? Açıların eşitliği bozuluyor mu?

4) C ya da A noktasından sürükleyerek G ve F noktalarını üst üste getirin. Ne gözlemlediniz?

4-a) Tüm bu gözlemlediğiniz durumlar hangi şart sağlandığı için oluşuyor olabilir?

5) Son olarak bu eşit açılara isimler vermeniz gerekse, bu isimler neler olurdu?

Bakalım matematikçiler de isimler konusunda sizin gibi mi düşünmüşler. 😊

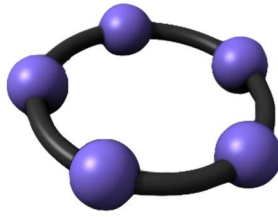
“Bilgi Kutusu” butonlarını sırasıyla tıklayıp, bu eş açılara matematikçilerin verdiği isimleri görebilirsiniz.

## Etkinlik No: 30

“Etkinlik 30\_a” isimli dosyayı açınız. Bir dörtgen göreceksiniz. İki kenarı birbirine paralel olan bu şekle **Yamuk** ismi verilir.

Bu şeklin alanını hesaplamaya çalışın. Kutucuğu işaretlediğinizde şekil ikiye ayrılacak. Bu ayırma alanı hesaplamaya yardımcı olur mu? Neden?

“Etkinlik 30\_b” isimli dosyada yamuğun alanını hesaplamaya için farklı bir yardım var 😊

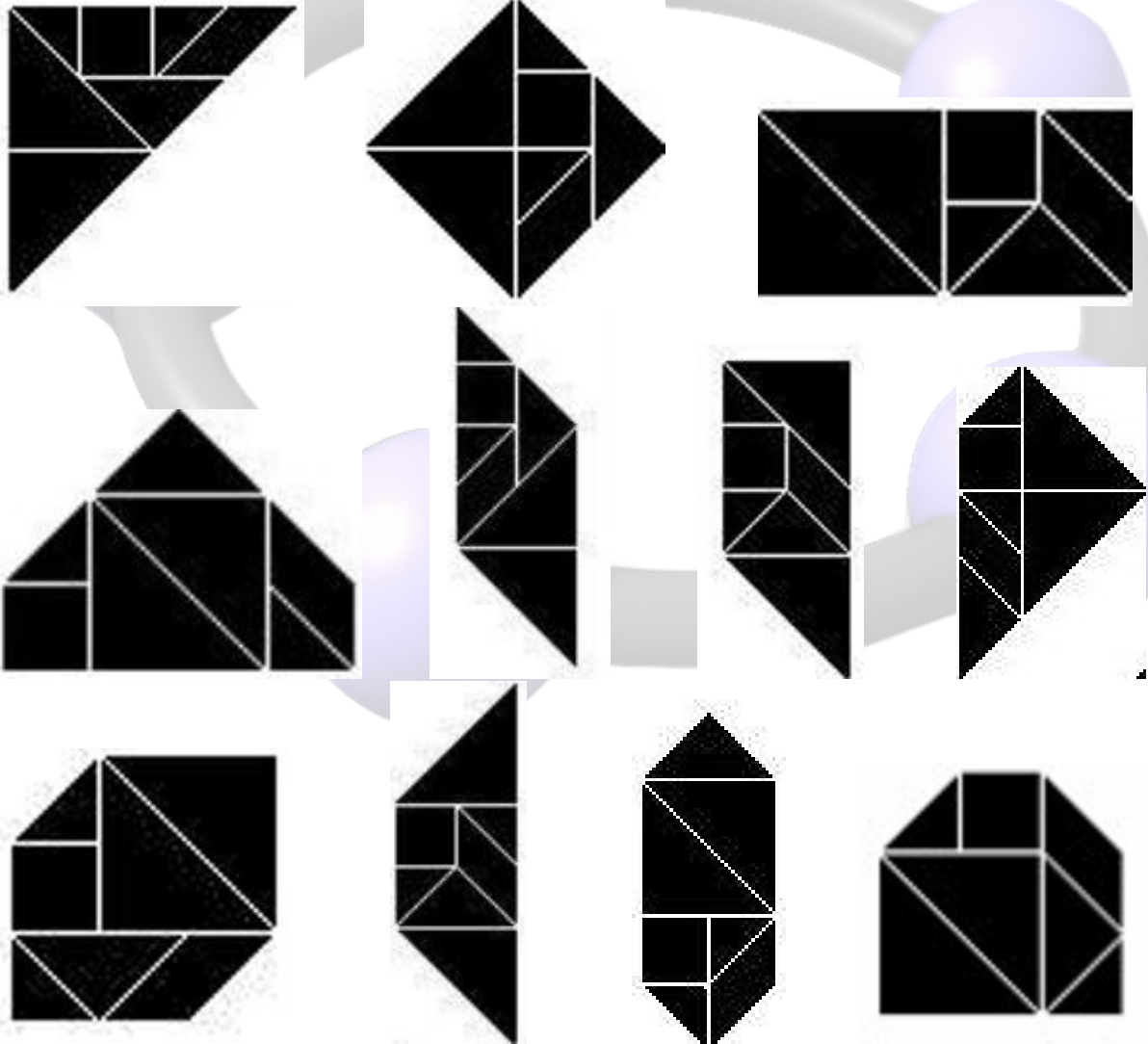


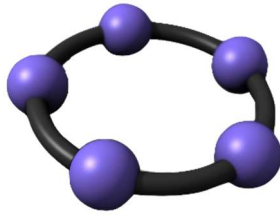
## Etkinlik No: 31

“Tangram.ggb” isimli dosyayı açınız.

1. Açılan dosyadaki çokgenleri inceleyin. Çokgenleri kenar ve açı özellikleri bakımından karşılaştırın.
  - A. Açıları ve kenar uzunlukları eşit çokgenler var mıdır?
  - B. Birbiriyle eş olan çokgenler var mıdır?
2. Tangram dosyasındaki çokgenler yardımıyla aşağıdaki şekilleri yapmaya çalışın.
  - A. Bu şekilleri herhangi bir çokgene veya nesneye benzettin mi?
  - B. Benzettiysen bu çokgenleri isimlendirebilir misin?
3. Bu şekillerin çevre ve alan uzunluklarını bulun.

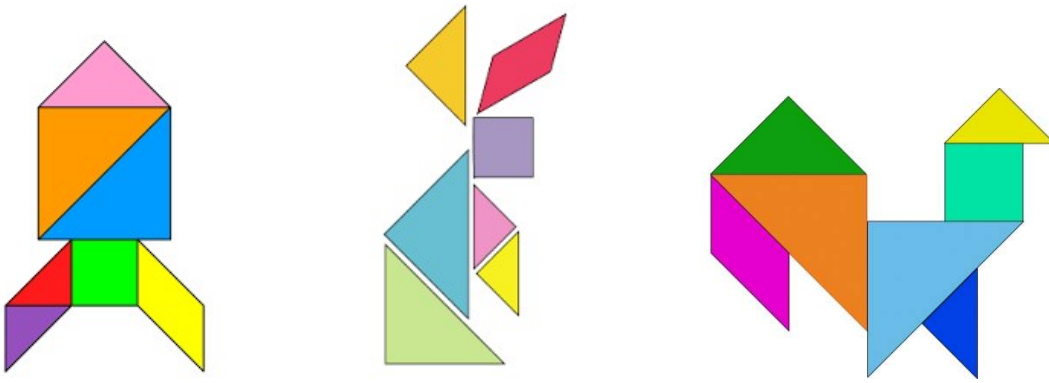
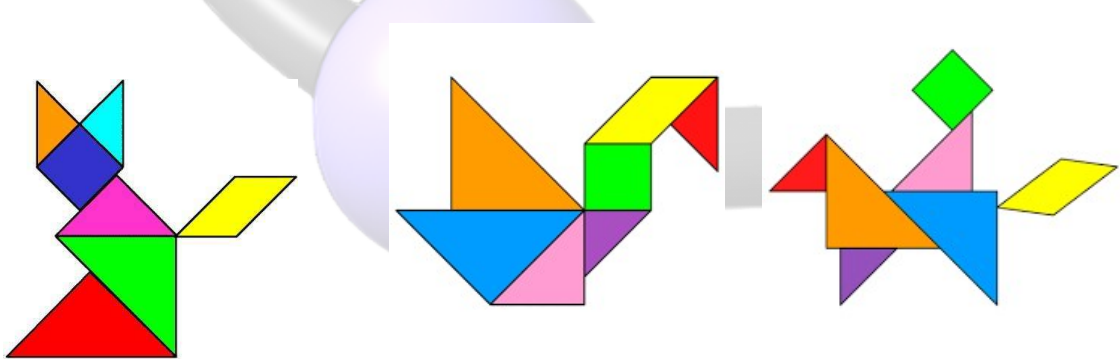
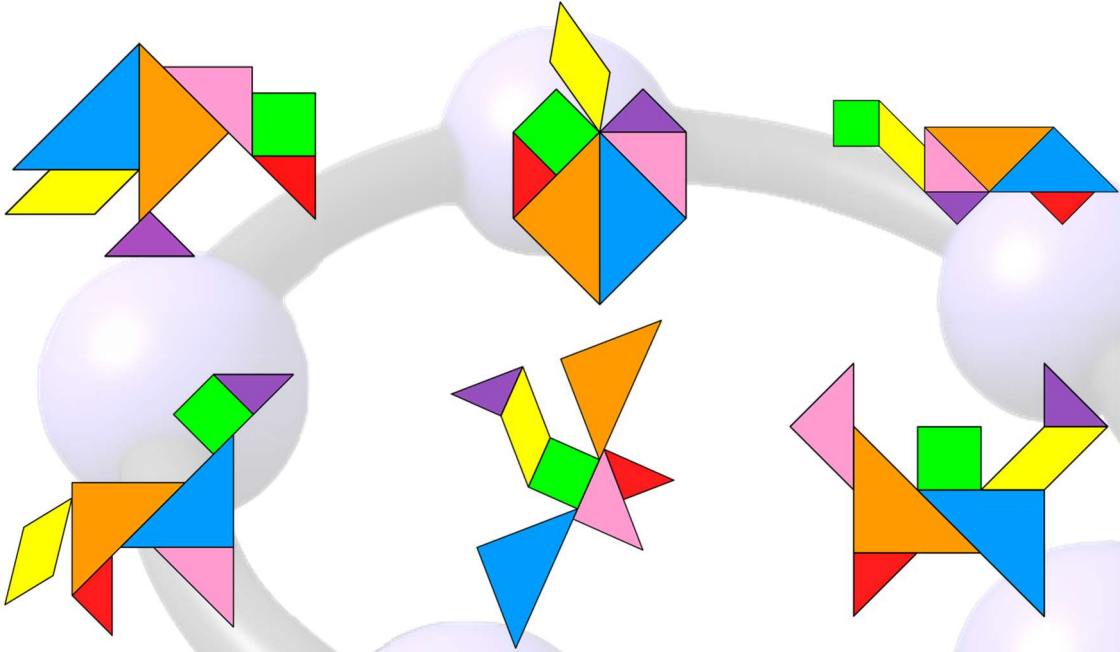
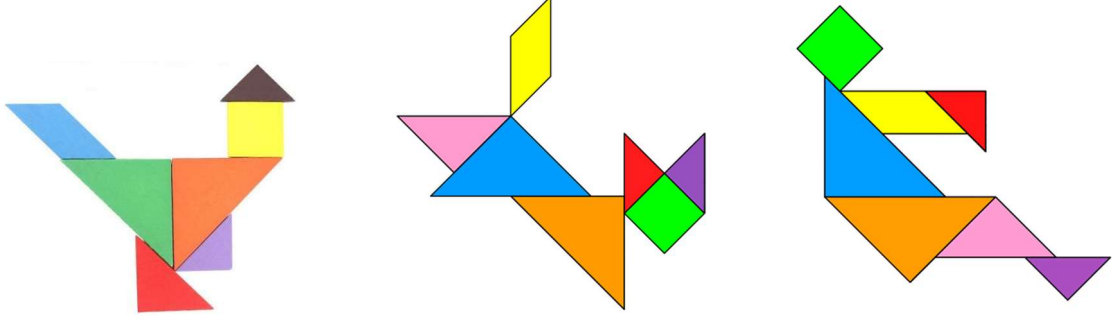
Bulduğunuz çevre ve alan uzunluklarının arasında bir ilişki var mıdır? Varsa nasıl bir ilişki vardır? Açıklayın.



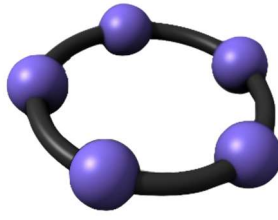


### ŞİMDİ OYUN ZAMANI

Aşağıdaki şekilleri yapmaya çalışın.







## Etkinlik No: 32

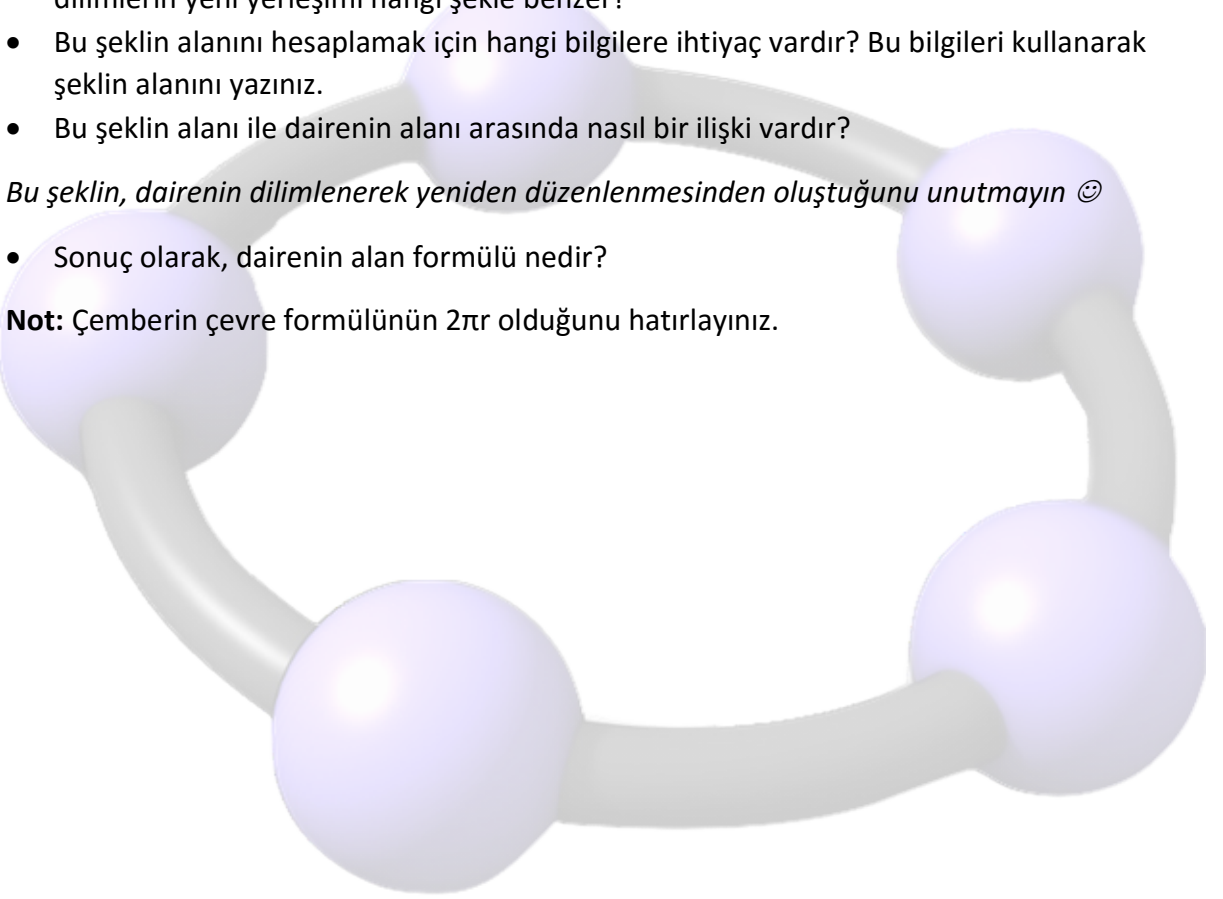
“dairenin alanı.ggb” dosyasını açınız.

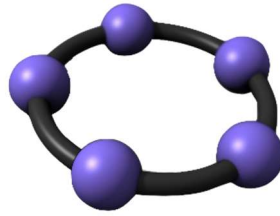
- Yarıçapını  $r$  isimli sürgü ile değiştirebileceğiniz, ikiye bölünmüş bir daire göreceksiniz.
- “alt parçayı kaydır” kutucuğuna tıkladığınızda dairenin alt yarısı yarıçap kadar sağa kaydırılacak ve daire parçalarının yeni bir yerleşimi görülecek.
- $M$  noktasından tutarak yeniden düzenlenmiş daire parçalarını boş bir alana kaydırınız.
- “alt parçayı kaydır” kutucuğuna tıkladığınızda görülen  $n$  isimli sürgü ile daireyi daha fazla sayıda parçaya ayırıp, yeniden düzenlenmiş şeklini gözlemleyebilirsiniz.
- Daireyi yavaş yavaş daha fazla sayıda parçaya ayırın. Parça sayısı arttıkça elde edilen dilimlerin yeni yerleşimi hangi şekle benzer?
- Bu şeklin alanını hesaplamak için hangi bilgilere ihtiyaç vardır? Bu bilgileri kullanarak şeklin alanını yazınız.
- Bu şeklin alanı ile dairenin alanı arasında nasıl bir ilişki vardır?

*Bu şeklin, dairenin dilimlenerek yeniden düzenlenmesinden oluştuğunu unutmayın 😊*

- Sonuç olarak, dairenin alan formülü nedir?

**Not:** Çemberin çevre formülünün  $2\pi r$  olduğunu hatırlayınız.





### Etkinlik No: 33

Bu etkinlikte cisimlerin düzleme açıldıklarında nasıl göründüklerini kavrayacağız.

“*dd prizma.ggb*”, “*küp.ggb*” ve “*piramit.ggb*” isimli GeoGebra dosyalarında sırasıyla dikdörtgenler prizması, küp ve piramit cisimlerini inceleyeceksiniz.

3 dosya da iki pencere içermektedir. Sağ taraftaki pencerede cisimlerin 3 boyutlu görünümünü gözlemleyebilir ve bu alanda boş bir yere sol tuş ile tıklayarak cismin farklı yönlerden görünümünü inceleyebilirsiniz.

Sol tarafta ise 3 dosyada ortak olarak aşağıdaki düğmeler ve sürgüyü göreceksiniz.



“*alternatifler*” isimli sürgü ile cismin düzleme açıldığında görünüm alternatifleri değişecek.

“*KATLA*” isimli düğmeye tıkladığınızda cisim katlanmaya başlayacak.

“*Durakla*” isimli düğmeye tıkladığınızda katlanma animasyonu duraklayacak.

“*Açık hale getir*” isimli düğme ile de katlanmış cismi tekrar açık hale getirebileceksiniz.

“*Katlamayı kendiniz yapmak ister misiniz?*” kutucuğuna tıkladığınızda açılan sürgüleri elinizle kaydırarak kendi kontrolünüzde katlamayı gözlemleyebilirsiniz.

- Her bir alternatifin; katlandığında bir prizma, piramit ya da küp oluşturup oluşturmayacağını katlamadan önce tahmin etmeye çalışın.
- Katlama sırasında duraklatarak tahmininizin doğru olup olmadığını tekrar düşünün.
- Yeni bir alternatife geçmeden önce cismi tekrar açık hale getirmeyi unutmayın.
- 3 cisim için de düzleme açılmış hallerinin cismi oluşturabilmesi için nasıl bir düzenle yerleştirilmiş olması gerektiği hakkında bir genellemeye ulaşabilir misiniz?