

<b>Etkinlik No</b>	2
<b>Ders Adı</b>	Matematik
<b>Sınıf Düzeyi</b>	9-11. Sınıflar arası
<b>Etkinlik Adı</b>	Açı Ölçü Birimleri
<b>Süre</b>	40'+40'
<b>Strateji, Yöntem ve Teknikler</b>	Sunuş yoluyla öğretim, buluş yoluyla öğretim, beyin fırtınası, soru cevap, problem çözme.
<b>Materyal/Araç Gereç</b>	Ek 1 formu, kalem, silgi, tahta, trigonometri çemberi materyali.
<b>Disiplinler arası Boyut</b>	Coğrafya.
<b>Kazanımlar</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Açı ölçme birimlerinin oluşum mantığını kavrar.</li><li>2. Derece, grad, milyem ve radyan birimlerini tanımlar.</li><li>3. Açı ölçü birimlerini ilişkilendirir.</li><li>4. Yeni bir açı ölçme birimi inşa eder.</li></ol>
<b>Hazır Bulunuşluk ve Ön Hazırlık</b>	Öğrenciler yönlü açılar, tam açı, oran orantı, rasyonel sayılar konularında temel bilgilere sahip olmalıdır. Öğretmen etkinlik kâğıdı ve ölçme-değerlendirme formunu öğrenci sayısına göre çoğaltmalıdır. Okulda trigonometri çemberi materyali varsa bunu sınıfa getirmelidir.
<b>Öğrenme Öğretme Süreci</b>	<p>Öğrencilere “açı nedir?”, “açı ölçüsü nedir?” gibi sorular sorularak ön bilgileri harekete geçirilir. Öğrencilerin cevapları dinlenir. Daha sonra bir açının nasıl ölçülebileceği sorulur. Bu aşamada tahtaya tam açığı temsilen bir birim çember çizilip üzerinde bir açı oluşturulabilir. Varsa birim çember materyali de kullanılabilir. Öğrencilerden gelen açı ölçme fikirleri değerlendirilir. Bunlar açının kolları arasındaki genişlik, alan üzerinden gitme veya tam açığa oranla kesir olarak ifade etme gibi fikirler olabilir. Verilen açı üzerinden bu fikirler uygulanmaya çalışılır.</p> <p><b>Açı Ölçü Birimleri</b></p> <p>Uzunluk ölçme birimleri metre(m), santimetre(cm), kilometre(km), gibi ve kütle ölçme birimleri kilogram(kg), gram(gr), ton gibi günlük hayatımızda nasıl kullanılıyorsa açı ölçü birimleri de bulunmaktadır. Bu birimlerin oluşum mantığını anlamaları için en başta tanımları vermek yerine öğrencilerle birlikte inşa etmeye çalışılır.</p> <p>İlk olarak tam açığı dilimlere ayırarak kesir olarak ifade etme fikri üzerinde durulur. Tahtaya çizilen tam açı ortadan pasta dilimler gibi 12 eş parçaya (ya da istenen sayıda parçaya) ayrılır. En başta oluşan açının bu dilimlerden kaçını içerdiğine bakılır. Örneğin 2 dilim içeriyorsa 12’de 2 birimlik bir açı ölçüsünde olduğu söylenir. Tabi ki bu kadar az sayıda dilimle hassas ölçüm yapmak mümkün değildir. Öğrencilere bunun için ne yapmak</p>

gerektiği sorulur. Gelen cevaplar tartışılır. Burada derece birimi tanımlanır.

### 1.Derece

Bir tam çember yayının 360 eş parçaya bölünmesinden elde edilen eş yaylardan birini gören merkez açının ölçüsüne 1 derece denir. Bir derece  $1^\circ$  ile gösterilir.

Derecenin  $\frac{1}{60}$  ına dakika denir. (') sembolü ile gösterilir.

Dakikanın  $\frac{1}{60}$  ına saniye denir. (") sembolü ile gösterilir.

Yani  $1^\circ = 60'$  ve  $1' = 60''$  olup buradan

$1^\circ = 60' = 3600''$  eşitliği bulunur. Dakika ve saniye sayesinde daha hassas ölçümler yapılabilir. Öğrencilere derece biriminin açığı dilimleme mantığıyla oluşturulduğu ifade edilir.

### Örnek

17650 saniye kaç derece, kaç dakika ve kaç saniyedir?

### Çözüm

$1^\circ = 60' = 3600''$  eşitliğine göre

Saniye dereceye çevrilirken 60'a bölünür, bölüm 294 dakika kalan 10 saniye olur. Ardından elde edilen bölüm tekrar 60'a bölündüğünde bölüm  $4^\circ$  kalan 10 saniye olur. Yani,  $17650'' = 4^\circ 54' 10''$  bulunur.

### Örnek

Ölçüsü  $19^\circ 27' 32''$  olan açının saniye türünden ölçüsünü hesaplayınız.

### Çözüm:

$$1^\circ = 60' = 3600''$$

eşitliğinden faydalanarak

$$\begin{aligned} 19^\circ 27' 32'' &= 19 \cdot 3600'' + 27 \cdot 60'' + 32'' \\ &= 70052'' \end{aligned}$$

hesaplanmış olur.

Öğrencilere derece dışında yine tam açığı dilimleme mantığıyla oluşturulmuş başka açı ölçüm birimleri olup olmayacağı sorulur. Daha sonra grad ve milyem tanımlanır.

### 2.Grad

Grad, derece gibi bir açı ölçü birimidir. Grad ölçüsünde tam açı 400 grad olarak tanımlanır. Grad, çemberin toplam açısını 400 parçaya bölen açı birimidir. 100 grad saniyesi bir grad dakikası 100 grad dakikası da bir grad eder. Kısaltması gon veya g dır. Haritacılıkta ölçü birimi olarak kullanılır. Derece ve grad arasında aşağıdaki eşitlikler yazılabilir. Bunların oluşturulması öğrencilerden istenir.

$$\frac{D}{360^\circ} = \frac{G}{400} \text{ olup } \frac{D}{180^\circ} = \frac{G}{200} \text{ eşiti bulunur.}$$

### Örnek

150° lik bir açının ölçüsünü grad türünden bulunuz.

### Çözüm

$\frac{D}{180^\circ} = \frac{G}{200}$  eşitliğinden  $\frac{150^\circ}{180^\circ} = \frac{G}{200}$  olur. Buradan

$$G = \frac{150^\circ \cdot 200}{180^\circ} \\ = \frac{500}{3}$$

### 3.Milyem

Dairenin 6400 eşit parçaya bölünmüş yaylarından her biri bir milyemdir. 0,05625 dereceye karşılık gelir. Topçu atışında hedefin koordinatlarını belirlerken kullanılır. Öğrencilerden derece, grad ve milyem birimlerini birbirine dönüştürmeyi sağlayacak bir eşitlik yazmaları istenir. Aşağıdaki gibi yazmaları beklenir:

$\frac{D}{360^\circ} = \frac{G}{400} = \frac{M}{6400}$  olup  $\frac{D}{180^\circ} = \frac{G}{200} = \frac{M}{3200}$  dür.

### Örnek

135° lik bir açının ölçüsünü milyem türünden bulunuz.

### Çözüm

$\frac{D}{180^\circ} = \frac{M}{3200}$  eşitliğinden  $\frac{135^\circ}{180^\circ} = \frac{M}{3200}$  olur. Buradan

$$M = \frac{135^\circ \cdot 3200}{180^\circ} \\ = 2400$$

Radyan birimini tanımlamadan önce öğrencilere açının kolları arasındaki açıklığın uzunluğundan yararlanarak açı ölçme birimi oluşturulup oluşturulamayacağı sorulur. Alınan noktaya göre uzunluk değişeceğinden öğrenciler başlangıçta karar vermede zorlanabilir. Öğrencilere gerekli durumlarda yönlendirmeler yapılarak uzunluk değişse de açı ölçüsünün aynı kalmasını sağlayacak bir yol geliştirmeleri önerilir. Sonunda açının kolları arasındaki yay uzunluğu ile yarıçapın orantılı olması gerektiği görüşüne varmaları sağlanır. Bu mantıkla bir açı ölçüm birimi inşa edilebileceğine karar verilir. Buradan radyan tanımlanır.

### 4.Radyan

Herhangi bir çemberde yarıçap uzunluğundaki yayı gören merkez açının ölçüsüne bir radyan denir ve 1 rad ile gösterilir.

Çember yayı tam açı olduğundan ölçüsü  $2\pi$  radyan, yarım çember yayının ölçüsü  $\pi$  radyandır. Bir tam çember yayının ölçüsü  $2\pi$  radyan yada  $360^\circ$  dir. Derece **D** , radyan **R** olmak üzere  $360^\circ = 2\pi$  rad yazılır. Öğrencilerden derece, grad, milyem ve radyan arasındaki ilişkiyi gösteren bir eşitlik yazmaları istenir. Aşağıdaki eşitliği oluşturmaları beklenir.

$\frac{D}{360^\circ} = \frac{G}{400} = \frac{M}{6400} = \frac{R}{2\pi}$  olup  $\frac{D}{180^\circ} = \frac{G}{200} = \frac{M}{3200} = \frac{R}{2\pi}$

### Örnek

	<p>120° lik bir açının ölçüsünü radyan türünden bulunuz.</p> <p><b>Çözüm</b></p> <p><math>\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi}</math> eşitliğinden <math>\frac{120^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi}</math> olur. Buradan</p> $R = \frac{120^\circ \pi}{180^\circ}$ $= \frac{2\pi}{3}$
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	Ek 2 formu.
<b>Kaynakça</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="https://ogmmateryal.eba.gov.tr">https://ogmmateryal.eba.gov.tr</a></li><li>2. Bıyık H. , Asma N. (2018) Ayt Matematik Rehber Sorularla Konu Anlatımı. Esen Yayınları, Ankara.</li><li>3. Duş M. , Çakır S. (2021) Ayt Matematik 1.Kitap 4.Baskı. Karekök Yayınları, İstanbul.</li></ol>

## EK 1-ETKİNLİK FORMU

1. Açık ve açı ölçüsü nedir?
2. Şimdiye kadar bildiğiniz açı ölçüm yöntemlerini, birimlerini unuttuğunuzu farz edin. Çizilmiş bir açının ölçüsünü bir başkasına nasıl anlatırsınız? Açığı nasıl ölçebilirsiniz?

**Derece:** Bir tam çember yayının 360 eş parçaya bölünmesinden elde edilen eş yaylardan birini gören merkez açının ölçüsüne 1 derece denir. Bir derece  $1^\circ$  ile gösterilir.

Derecenin  $\frac{1}{60}$  ına dakika denir. (') sembolü ile gösterilir. Dakikanın  $\frac{1}{60}$  ına saniye denir. (") sembolü ile gösterilir.

Yani  $1^\circ = 60'$  ve  $1' = 60''$  olup buradan  $1^\circ = 60' = 3600''$  eşitliği bulunur.

3. 23580 saniye kaç derece, kaç dakika ve kaç saniye olduğunu farklı yollarla nasıl bulabiliriz?

4.  $m(\hat{A}) = 51^\circ 14' 21''$  ve  $m(\hat{B}) = 41^\circ 32' 17''$  olduğuna göre  $m(\hat{A}) + m(\hat{B})$  toplamını bulmak için nasıl bir çözüm yolu uygulayabiliriz?

**Grad:** Grad, derece gibi bir açı ölçü birimidir. Grad ölçüsünde tam açı 400 grad olarak tanımlanır. Grad, çemberin toplam açısını 400 parçaya bölen açı birimidir. 100 grad saniyesi bir grad dakikası 100 grad dakikası da bir grad eder. Kısaltması gon veya g dır.

5. Verilen bir açıyı graddan dereceye veya dereceden grada çevirecek bir eşitlik yazınız.

**Milyem:** Dairenin 6400 eşit parçaya bölünmüş yaylarından her biri bir milyemdir. 0,05625 dereceye karşılık gelir.

6. Derece, grad ve milyem birimlerini birbirine dönüştürmeyi sağlayacak bir eşitlik yazınız.

**Radyan:** Herhangi bir çemberde yarıçap uzunluğundaki yayı gören merkez açının ölçüsüne bir radyan denir ve 1 rad ile gösterilir. Çember yayı tam açı olduğundan ölçüsü  $2\pi$  radyan, yarım çember yayının ölçüsü  $\pi$  radyandır.

7. Derece, grad, milyem ve radyan birimlerini birbirine dönüştürmeyi sağlayacak bir eşitlik yazınız.

8.  $\frac{11\pi}{6}$  açı ölçüsünü derece, grad ve milyem cinsinden farklı iki yol izleyerek bulmaya çalışalım.

9. 5000 milyem açığı derece, grad ve radyan aç? türünden hesaplamak için nasıl bir yol uygulayabiliriz?

## EK 2-ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME FORMU

**Ad:**

**Soy ad:**

Sevgili öğrenciler, bu etkinlikte gördüklerinizden farklı olarak yeni bir aç? ölçme birimi geliştirmeyi deneyiniz. Bu birimin derece, grad, milyem ve radyan ile dönüşümlerini yapmayı sağlayacak bir formül ortaya koyunuz.