T.C.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

ORTAÖĞRETİM GEOMETRİ DERSİ
9-10. SINIFLAR
ÖĞRETİM PROGRAMI

ANKARA-2010

ORTAÖĞRETİM GEOMETRİ DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMINI GELİŞTİRME
KOMİSYONU ÜYELERİ

ALAN EĞİTİMCİLERİ

Prof. Dr. Baki KARLIĞA
Prof. Dr. Hasan Hüseyin UĞURLU
Prof. Dr. Yusuf YAYLI
Doç. Dr. Safure BULUT

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİ

Yeşim SARAÇOĞLU
Fatma Derya YAVUZ
Kadriye PEKTAŞ
Erhan GÜLER
Eyüp KUMTEPE
Gamze OKUR ŞİMŞEK

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANLARI

Erol ÖZSOY
Hayriye ARGÜN

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI

Mehtap ERMAN

İÇİNDEKİLER

TÜRK MİLLÎ EĞİTİMİNİN AMAÇLARI

I – Genel amaçlar

Madde 2 – Türk Millî Eğitiminin genel amacı, Türk Milletinin bütün fertlerini,

1. (Değişik: 16.6.1983 - 2842/1 md.) Atatürk inkılap ve ilkelerine ve Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk Milletinin millî, ahlaki, insani, manevi ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; ailesini, vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan, insan haklarına ve Anayasanın başlangıcındaki temel ilkelere dayanan demokratik, laik ve sosyal bir hukuk Devleti olan Türkiye Cumhuriyetine karşı görev ve sorumluluklarını bilen ve bunları davranış haline getirmiş yurttaşlar olarak yetiştirmek;

2. Beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek;

(1) a) Bu Kanunda geçen "temel eğitim" deyimi 16.6.1983 tarih ve 2842 sayılı Kanunla getirilen ek 1 inci maddeyle "ilköğretim" olarak değiştirilmiş ve metne işlenmiştir.

b) Bu Kanunda birlikte veya ayrı ayrı geçen "ilkokul" ve "ortaokul" ibareleri, 16.8.1997 tarih ve 4306 sayılı Kanunun 8 inci maddesiyle "ilköğretim okulu" olarak değiştirilmiş ve metne işlenmiştir.

3. İlgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak ve toplumun mutluluğuna katkıda bulunacak bir meslek sahibi olmalarını sağlamak;

Böylece bir yandan Türk vatandaşlarının ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu artırmak; öte yandan millî birlik ve bütünlük içinde iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk Milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır.

II – Özel amaçlar

Madde 3 – Türk eğitim ve öğretim sistemi, bu genel amaçları gerçekleştirecek şekilde düzenlenir ve çeşitli derece ve türdeki eğitim kurumlarının özel amaçları, genel amaçlara ve aşağıda sıralanan temel ilkelere uygun olarak tespit edilir.

TÜRK MİLLÎ EĞİTİMİNİN TEMEL İLKELERİ

I – Genellik ve eşitlik

Madde 4 – Eğitim kurumları dil, ırk, cinsiyet ve din ayrımı gözetilmeksizin herkese açıktır. Eğitimde hiçbir kişiye, aileye, zümreye veya sınıfa imtiyaz tanınamaz.

II – Ferdin ve toplumun ihtiyaçları

Madde 5 – Millî eğitim hizmeti, Türk vatandaşlarının istek ve kabiliyetleri ile Türk toplumunun ihtiyaçlarına göre düzenlenir.

III – Yöneltme

Madde 6 – Fertler, eğitimleri süresince, ilgi, istidat ve kabiliyetleri ölçüsünde ve doğrultusunda çeşitli programlara veya okullara yöneltilerek yetiştirilirler.

(Değişik: 16.8.1997 - 4306/3 md.) Millî eğitim sistemi, her bakımdan, bu yöneltmeyi gerçekleştirecek biçimde düzenlenir. Bu amaçla, ortaöğretim kurumlarına, eğitim programlarının hedeflerine uygun düşecek şekilde hazırlık sınıfları konulabilir.

Yöneltmede ve başarının ölçülmesinde rehberlik hizmetlerinden ve objektif ölçme ve değerlendirme metotlarından yararlanılır.

IV – Eğitim hakkı

Madde 7 – İlköğretim görmek her Türk vatandaşının hakkıdır.

İlköğretim kurumlarından sonraki eğitim kurumlarından vatandaşlar ilgi, istidat ve kabiliyetleri ölçüsünde yararlanırlar.

V – Fırsat ve imkân eşitliği

Madde 8 – Eğitimde kadın, erkek herkese fırsat ve imkân eşitliği sağlanır.

Maddi imkânlardan yoksun, başarılı öğrencilerin en yüksek eğitim kademelerine kadar öğrenim görmelerini sağlamak amacıyla parasız yatılılık, burs, kredi ve başka yollarla gerekli yardımlar yapılır.

Özel eğitime ve korunmaya muhtaç çocukları yetiştirmek için özel tedbirler alınır.

VI – Süreklilik

Madde 9 – Fertlerin genel ve mesleki eğitimlerinin hayat boyunca devam etmesi esastır.

Gençlerin eğitimi yanında, hayata ve iş alanlarına olumlu bir şekilde uymalarına yardımcı olmak üzere, yetişkinlerin sürekli eğitimini sağlamak için gerekli tedbirleri almak da bir eğitim görevidir.

VII – Atatürk İnkılap ve İlkeleri ve Atatürk Milliyetçiliği

Madde 10 – (Değişik: 16.6.1983 - 2842/2 md.)

Eğitim sistemimizin her derece ve türü ile ilgili ders programlarının hazırlanıp uygulanmasında ve her türlü eğitim faaliyetlerinde Atatürk inkılap ve ilkeleri ve Anayasa'da ifadesini bulmuş olan Atatürk milliyetçiliği temel olarak alınır. Millî ahlak ve millî kültürün bozulup yozlaşmadan kendimize has şekli ile evrensel kültür içinde korunup geliştirilmesine ve öğretilmesine önem verilir.

Millî birlik ve bütünlüğün temel unsurlarından biri olarak Türk dilinin, eğitimin her kademesinde, özellikleri bozulmadan ve aşırılığa kaçılmadan öğretilmesine önem verilir; çağdaş eğitim ve bilim dili hâlinde zenginleşmesine çalışılır ve bu maksatla Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu ile iş birliği yapılarak Mili Eğitim Bakanlığınca gereken tedbirler alınır.

VIII – Demokrasi eğitimi

Madde 11 – (Değişik: 16.6.1983 - 2842/3 md.)

Güçlü ve istikrarlı, hür ve demokratik bir toplum düzeninin gerçekleşmesi ve devamı için yurttaşların sahip olmaları gereken demokrasi bilincinin, yurt yönetimine ait bilgi, anlayış ve davranışlarla sorumluluk duygusunun ve manevi değerlere saygının, her türlü eğitim çalışmalarında öğrencilere kazandırılıp geliştirilmesine çalışılır; ancak, eğitim kurumlarında Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine aykırı siyasi ve ideolojik telkinler yapılmasına ve bu nitelikteki günlük siyasi olay ve tartışmalara karışılmasına hiçbir şekilde meydan verilmez.

IX – Laiklik

Madde 12 – (Değişik: 16.6.1983 - 2842/4 md.)

Türk millî eğitiminde laiklik esastır. Din kültürü ve ahlak öğretimi ilköğretim okulları ile lise ve dengi okullarda okutulan zorunlu dersler arasında yer alır.

X – Bilimsellik

Madde 13 – Her derece ve türdeki ders programları ve eğitim metotlarıyla ders araç ve gereçleri, bilimsel ve teknolojik esaslara ve yeniliklere, çevre ve ülke ihtiyaçlarına göre sürekli olarak geliştirilir.

Eğitimde verimliliğin artırılması ve sürekli olarak gelişme ve yenileşmenin sağlanması bilimsel araştırma ve değerlendirmelere dayalı olarak yapılır.

Bilgi ve teknoloji üretmek ve kültürümüzü geliştirmekle görevli eğitim kurumları gereğince donatılıp güçlendirilir; bu yöndeki çalışmalar maddi ve manevi bakımından teşvik edilir ve desteklenir.

XI – Planlılık

Madde 14 – Millî eğitimin gelişmesi iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınma hedeflerine uygun olarak eğitim - insan gücü - istihdam ilişkileri dikkate alınmak suretiyle, sanayileşme ve tarımda modernleşmede gerekli teknolojik gelişmeyi sağlayacak mesleki ve teknik eğitime ağırlık verecek biçimde planlanır ve gerçekleştirilir.

Mesleklerin kademeleri ve her kademenin unvan, yetki ve sorumlulukları kanunla tespit edilir ve her derece ve türdeki örgün ve yaygın mesleki eğitim kurumlarının kuruluş ve programları bu kademelere uygun olarak düzenlenir.

Eğitim kurumlarının yer, personel, bina, tesis ve ekleri, donatım, araç, gereç ve kapasiteleri ile ilgili standartlar önceden tespit edilir ve kurumların bu standartlara göre optimal büyüklükte kurulması ve verimli olarak işletilmesi sağlanır.

XII – Karma eğitim

Madde 15 – Okullarda kız ve erkek karma eğitim yapılması esastır. Ancak eğitimin türüne, imkân ve zorunluluklara göre bazı okullar yalnızca kız veya yalnızca erkek öğrencilere ayrılabilir.

XIII – Okul ile ailenin iş birliği

Madde 16 – (Değişik: 10.11.2004-5257/1 md.)

Eğitim kurumlarının amaçlarının gerçekleştirilmesine katkıda bulunmak için okul ile aile arasında iş birliği sağlanır.

Bu amaçla okullarda okul-aile birlikleri kurulur. Okul-aile birlikleri, okulların eğitim ve öğretim hizmetlerine etkinlik ve verimlilik kazandırmak, okulların ve maddî imkânlardan yoksun öğrencilerin zorunlu ihtiyaçlarını karşılamak üzere; aynî ve nakdî bağışları kabul edebilir, maddî katkı sağlamak amacıyla sosyal ve kültürel etkinlikler ve kampanyalar düzenleyebilir, okulların bünyesinde bulunan kantin, açık alan, salon ve benzeri yerleri işlettirebilir veya işletebilirler. Öğrenci velileri hiçbir surette bağış yapmaya zorlanamaz.

Okul - aile birliklerinin kuruluş ve işleyişi, birlik organlarının oluşturulması ve seçim şekilleri, sosyal ve kültürel etkinliklerden sağlanan maddî katkılar, bağışların kabulü, harcanması ve denetlenmesi ile kantin, açık alan, salon ve benzeri yerlerin işlettirilmesi veya işletilmesinden sağlanan gelirlerin dağıtım yerleri ve oranları, harcanması ve denetlenmesine dair usul ve esaslar, Millî Eğitim ve Maliye Bakanlıklarınca müştereken hazırlanacak yönetmelikle düzenlenir.

Okul - aile birliklerinin gelirleri her türlü vergi, resim ve harçtan muaftır.

XIV – Her yerde eğitim

Madde 17 – Millî eğitimin amaçları yalnız resmî ve özel eğitim kurumlarında değil, aynı zamanda evde, çevrede, iş yerlerinde, her yerde ve her fırsatta gerçekleştirilmeye çalışılır.

Resmî, özel ve gönüllü her kuruluşun eğitimle ilgili faaliyetleri, Millî Eğitim amaçlarına uygunluğu bakımından Millî Eğitim Bakanlığının denetimine tabidir.

1. GİRİŞ

19. yüzyıla gelinceye kadar Öklid geometrisinden başka bir geometri öğretimine rastlanmadığı hâlde, bu yüzyılda diğer akademik disiplinler gibi geometri de çok büyük bir gelişme göstermiştir. Geometrinin kapsamı ve kendi içinde farklı dallara ayrılması, tahmin edilenden fazla gelişmesine neden olmuştur. Bunun sonucu önceki yüzyıllarda öğretimi ve eğitimi verilen tek geometri olan Öklid geometrisi, uzayın geniş matematik teorilerinin alt alanı hâline dönüştü. Günümüzde ise 50 den fazla geometriden bahsedildiğini görebiliriz (Malkevitch 1991). Bu yüzyılda eğitim ve öğretim araç ve gereçleri de artmıştır. Bu çeşitlilik, modern geometrinin zenginliğini belirttiği gibi program düzenleyicilerini,

- Okul öncesinden üniversiteye kadar, hangi seviyede hangi geometri konu ve kavramları ders programlarına dâhil edilmelidir?
- Hangi geometri konu ve kavramları geometri eğitimine daha yatkındır?
- Hangi geometri konu ve kavramları geometri öğretimine daha yatkındır?
- Geometri eğitim ve öğretiminde hangi yöntemler benimsenmelidir?
- Geometri eğitim ve öğretiminde hangi araç ve gereçler kullanılmalıdır?

gibi temel sorulara cevap aramaya zorlamaktadır.

Sir Christopher Zeeman geometrinin kapsamını;

"Teoremleri hatırlamak, ispatları anlamak, tahmin yürütmek, gerçeği görmek ve evrensel görüş vermek için matematiğin görsel sezgiden yararlanan dalları, geometrinin kapsamına girmektedir." (Royal Society/JMC, 2001) olarak vermektedir. Bunlar, matematiğin diğer dallarının ve fen bilimlerinin ihtiyacı olan fakat göz ardı edilen taşınabilir becerilerdir.

Günümüzde bilgisayarların ve bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile geometri için eğitim öğretim araç ve gereçlerinin çeşitliliği artmış, artmaya da devam edecektir.

Eğitimin yeniden yapılandırılması sürecinde; eğitim ve öğretim yöntemlerindeki bilimsel gelişmeler, teknolojideki değişmeler, bilginin yeniden örgütlenmesi ve devamlılığı ile toplumsal beklentiler önemli rol oynamaktadır. Teknolojik gelişmeler sayesinde eğitim ve öğretimin küreselleşmesi eğitim ve öğretimin boyutunu hızla değiştirmektedir. Bu süreçte hem öğrenci hem de öğretici, eğitim ve öğretimin küreselleşme sürecine uyum sağlamak zorundadır. Günümüzde karşılaşılan eğitim problemlerinin çözümünde yeni çıkış yollarının geliştirilmesi bir ihtiyaca dönüşmüştür. Öğrenci merkezli bakış açısı ile sorgulayıcı, analitik düşünen ve sorunların çözümünde görev alan bireylerin yetiştirilmesi arzulanmaktadır. Toplumun gelişmesi ancak eğitimin, çağın gereklerine uygun olarak yapılandırılmasına bağlıdır.

Çoklu zekâ uygulamalarını önemseyen eğitim anlayışı, öğrenenleri "aynı" olarak görmek yerine bireylerin birbirinden farklı olduğunu ve bu farklılığın boyutlarını anlamanın önemini vurgulamaktadır. Teknolojinin hızlı gelişmesi, öğretim ve eğitimi de bu hıza paralel hareket etme zorunluluğuna itmektedir. Bu nedenle; ülkeler eğitim ve öğretim sisteminin toplumsal beklentileri karşılamasını sağlayabilmek amacıyla eğitim ve öğretim programlarını sürekli gözden geçirmektedirler.

Küresel değişim süreci ile birlikte öğrenmeyi öğrenen, sürekli öğrenen, yaratıcı, işin bütün süreçlerini bilen, takım çalışmasına yatkın, hata yapmaktan korkmayan ve esnek düşünebilen bireylerin yetiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Değişim, bilginin yeniden düzenlenmesini ve devamlılığını zorunlu kılmaktadır. Yaratıcı, eleştiren, düşünen, sorgulayan, araştıran bireyler aslında özgürleşen bireylerdir. Özgürleşme, var olanı olduğu gibi kabul etmemek ve yenilikler yaratmakla ilgilidir.

Güçlü toplumun temeli öğrenmeyi öğrenen, iletişim kurabilen, teknolojiye hâkim, bilgiyle dost, topluma ve çevresine duyarlı bireyler yetiştirmekle atılır. Bundan dolayı çoklu gösterim teknikleri, bilginin farklı biçimlerdeki düzenlenmesi de eğitimde, özellikle geometri ve matematik eğitiminde, önemli bir yer tutmaktadır. Bir bilginin metin, grafik, sembol, resim, sesli ve hareketli görüntüler olarak aktarımının nasıl olacağı, bunlar arasındaki etkileşim ile öğrenmeye etkisi konusunda yapılan araştırmalar, matematik eğitimine yeni bir boyut getirmektedir.

Geometrik problemleri cebirsel hâle dönüştürme ve bunları çözerek yorum yapma geometride vektörel ve analitik yöntemi oluşturmaktadır. F. Klein; geometriye dönüşümler açısından bakılması gerektiğini; bu açıdan bakıldığında da; okullarda Öklid geometrisinin bir ön bilgi geometrisi olarak verilmesi gerektiğini söylemiştir. Klein'ın bu düşüncesinin hayata geçirilmesi vektörel ve analitik yöntem yardımı ile yapılabilmektedir.

2. ORTAÖĞRETİM GEOMETRİ DERSİNİN AMAÇLARI

Ortaöğretim geometri dersi ile öğrenciler;

- Geometrinin; postulat, varsayım, teorem silsilesiyle yapılandığının farkına varabilecek,
- Tümevarım ve tümdengelim yöntemlerini kullanarak geometrik çıkarımlar yapabilecek,
- Konumsal ve uzamsal farkındalık, geometrik sezgi ve hayal gücünü geliştirebilecek,
- Geometrik şekilleri açıklayabilecek, karşılaştırma ve sınıflandırma yapabilecek,
- Geometrik şekiller arasındaki dönüşümleri keşfedebilecek,
- Geometrik kavramlar arasında bağ kurabilecek,
- Bilgiyi, geometrik özellikleri ve teoremleri kullanarak geometrik beceriler geliştirebilecek,
- Modeller kullanarak geometri uygulama becerisini geliştirebilecek,
- Geometride vektörel, analitik ve sentetik yaklaşımların farkını anlayacak ve bunları yerinde kullanabilecek,
- Geometrik problemleri cebirsel problem hâline dönüştürecek ve çözümlerine geometrik yorumlar yapabilecek,
- Düzlem ve uzay geometrisi arasındaki ilişkiyi fark edebilecek,
- Uzamsal düşünme yeteneğini geliştirebilecek,
- Evrensel geometri dilini kullanabilecek,
- Teoremleri ve ispatları günlük hayata yansıtabilecek,
- Geometrinin tarihsel gelişiminin farkında olabilecek,
- Geometri ile toplumun tarihsel ve kültürel mirası arasında ilişki kurabilecek,
- Geometri becerisinin sadece bilgi ve yaşa bağlı değil, deneyime de bağlı olduğunun farkına varabilecek,
- Geometride teknolojiyi kullanma becerisini geliştirebilecek,
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve bilgiyi kullanma becerisini geliştirebilecek,
- Geometriye yönelik olumlu tutum geliştirebilecek,
- Geometri alanında öz güven geliştirebilecek,
- Geometrinin doğadaki gücünü ve günlük yaşamdaki önemini takdir edebilecek,
- Geometrinin diğer bilim dalları ile olan ilişkisinin farkına varabilecek,
- Geometri ile sanat arasındaki ilişkinin farkına varabilecek ve estetik duyguları geliştirebilecek,
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecek,
- Geometrik bilgilerini araç-gereç oluşturmak için etkin bir biçimde kullanabilecek,
- Geometrik bilgileri yardımıyla araç-gereçleri etkin bir biçimde kullanabileceklerdir.

3. GEOMETRİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ GELİŞİMİ

1967–1968 öğretim yılında 9 pilot lisenin fen kollarında ve 1976–1977 öğretim yılından itibaren de ülke genelinde modern matematik ve fen programları uygulamaya konulmuştur. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda geometri ve analitik geometri konuları yer almıştır.

1987–1991 yılları arasında uygulanan Lise Matematik Dersi Öğretim Programı 1976–1977 yılında beri uygulanmakta olan programların aynısıdır.

1991 yılında kredili ve ders geçme sistemine geçilmiş, 1998 yılına kadar bu sistem uygulanmıştır. Hazırlanan programlarda "Matematik 1, 2, 3, 4, 5 İleri Matematik (1-2), Geometri ve Analitik Geometri" dersleri mevcuttur. Bu programlardaki en çarpıcı özellik geometri ve analitik geometri konularının matematik dersi içerisinden çıkarılarak ayrı dersler olarak uygulamaya konulmasıdır. Dersin içeriği eski programa göre çok fazla değişikliğe uğramamıştır. 1998 geometri ve analitik geometri ders programları 1992 yılındakine paralel olarak hazırlanmış ve 2005–2006 öğretim yılına kadar uygulanmıştır.

2005–2006 öğretim yılında liselerin 4 yıla çıkarılması ile Geometri-1 Dersi Öğretim Programı 10. sınıfta; Geometri-2 Dersi Öğretim Programı 11. sınıfta; Geometri-3 ve Analitik Geometri (1-2) Dersi Öğretim Programı da 12. sınıfta okutulmaya başlanmıştır.

4. PROGRAMLARIN YAKLAŞIMI

9. Sınıf Geometri Dersi Öğretim Programında Yaklaşımlar

Program, üst sınıflarda geometri dersi almayacak öğrenciler için gerekli olan temel bilgi ve becerileri kazandıracak; 10, 11 ve 12. sınıflarda geometri dersi alacak öğrenciler için de alt yapı oluşturacak biçimde yapılandırılmıştır.

Geometri ile ilgili temel kavramlar sentetik yaklaşımla verildikten sonra koordinat doğrusu ve buna bağlı olarak analitik düzlem tanımlanmıştır. Noktaların koordinatlarından yararlanarak da vektör kurgusu yapılmıştır.

Bunlar kullanılarak 9. sınıf Geometri Dersi Öğretim Programı;

a. Kavramların anlaşılmasının, kullanılması kadar önemli olduğunu,

b. Kavramların oluşmasından sonra işlem becerisinin devreye girmesi ve bunların ayrılmaz parçalar olarak devam etmesi gerektiğini,

c. Öğrencinin sadece bilgi ve beceriyi kazanmış olmasının yanında bunları nasıl, nerede, ne zaman ve niçin uygulayacağına karar verebilecek duruma gelmesini,

ç. Düzlemde sentetik, vektörel ve analitik yaklaşımları kullanmayı,

d. Uzayda sadece sentetik yaklaşımı kullanmayı,

e. Teorem ispatlarından mümkün olduğunca kaçınmayı,

f. Teoremleri ve kavramları günlük hayattaki modelleri yardımıyla pekiştirmeyi,

g. Dönüşümlerin sentetik olarak işlenmesini ve uygulanmasını,

ğ. Düzlem geometrideki kavramların özelliklerini sorgulatmayı öngörmektedir.

10. Sınıf Geometri Dersi Öğretim Programında Yaklaşımlar

Düzlemin doğal geometrisi olarak Öklid geometrisi; analitik geometri kurgusunda cebirsel yapı olarak vektörel yapı; geometrik ispatlarda da sentetik, analitik ve vektörel yaklaşımlar esas alınmıştır.

Bu yaklaşımlarla 10. sınıf Geometri Dersi Öğretim Programı;

a. Kavramların anlaşılmasının, kullanılması kadar önemli olduğu,

b. Kavramların oluşmasından sonra işlem becerisinin devreye girmesi ve bunların ayrılmaz parçalar olarak devam etmesi gerektiği,

c. Öğrencinin sadece bilgi ve beceriyi kazanmış olmasının yanında bunları nasıl, nerede, ne zaman ve niçin uygulayacağına karar verebilecek duruma gelmesi,

ç. Geometri ile ilgili kavramları sentetik, vektörel veya analitik yaklaşımlarla ele almayı,

d. Teoremler ispatlanmadan önce mümkün olan analitik yaklaşımları kullanıp örnek çözerek motivasyon sağlamayı,

e. İspatlara sentetik, vektörel veya analitik yaklaşımlarla gitmeyi,

f. Elde edilen sonuçları, gerçek hayattaki modelleri yardımıyla pekiştirmeyi,

g. Konuların işlenmesinde mümkün olduğunca vektörel ve analitik yaklaşımları esas almayı,

ğ. Bir düzlem modelinde dik koordinat sistemi alarak düzlemsel şekillerin hareketlerini koordinatlara bağlı olarak incelemeyi,

h. İlköğretim Geometri Öğrenme Alanı ve Yükseköğretim Geometri Programları ile uyum içinde olmayı,

ı. Bir düzlem modelinde dik koordinat sistemi alarak düzlemsel şekillerin hareketler altında değişmeyen özelliklerini koordinatlara bağlı olarak incelemeyi,

i. Düzlemin geometrik problemlerini sentetik, vektörel veya analitik yaklaşımları kullanarak çözmeyi,

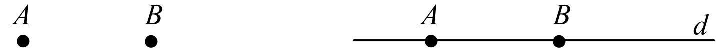
j. Düzlem geometrideki kavramların özelliklerini sorgulatmayı öngörmektedir.

Geometriye Yaklaşım Biçimleri

➢ Geometriye Sentetik (Aksiyomatik) Yaklaşım

Belli postulatlar kullanarak yapılan geometriye sentetik (aksiyomatik) yaklaşım diyoruz.

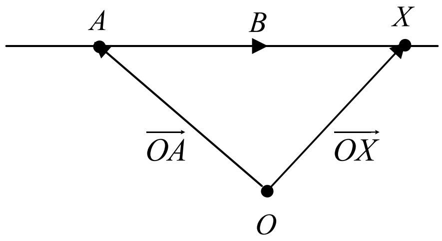
"İki noktadan bir doğru geçer."



➢ Geometriye Vektörel Yaklaşım

Vektör cebirinden yararlanarak yapılan geometriye vektörel yaklaşım diyoruz.

"İki noktadan bir doğru geçer."



$$\overrightarrow{OX} = \overrightarrow{OA} + \lambda\left(\overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}\right)$$

O noktası koordinat sisteminin orijini alınırsa

$X = A + \lambda\left(B - A\right)$ yazılabilir.

Bulunan ifade doğrunun vektörel yaklaşımına örnektir.

➢ Geometriye Analitik Yaklaşım

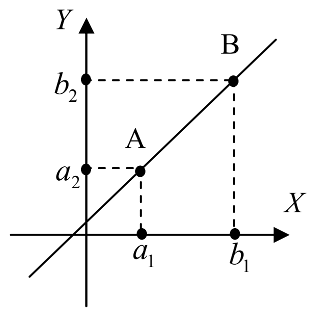
Bir koordinat sisteminden yararlanarak yapılan geometriye analitik yaklaşım diyoruz.

"İki noktadan bir doğru geçer."

$A = \left(a_1, a_2\right)$ $B = \left(b_1, b_2\right)$ *ve* $X = \left(x, y\right)$ olmak üzere

$$\frac{x - a_1}{b_1 - a_1} = \frac{y - a_2}{b_2 - a_2}$$

$$ax + by + c = 0$$



Bulunan ifade doğrunun analitik yaklaşımına örnektir. Ancak vektörel yaklaşımda bir koordinat sistemi seçilerek verilen noktaların koordinatları

$X = A + \lambda\left(B - A\right)$ da yerine yazılır ve

$$\left(x, y\right) = \left(a_1, a_2\right) + \lambda\left(b_1 - a_1, b_2 - a_2\right)$$

$$x = a_1 + \lambda\left(b_1 - a_1\right)$$

$$y = a_2 + \lambda\left(b_2 - a_2\right)$$

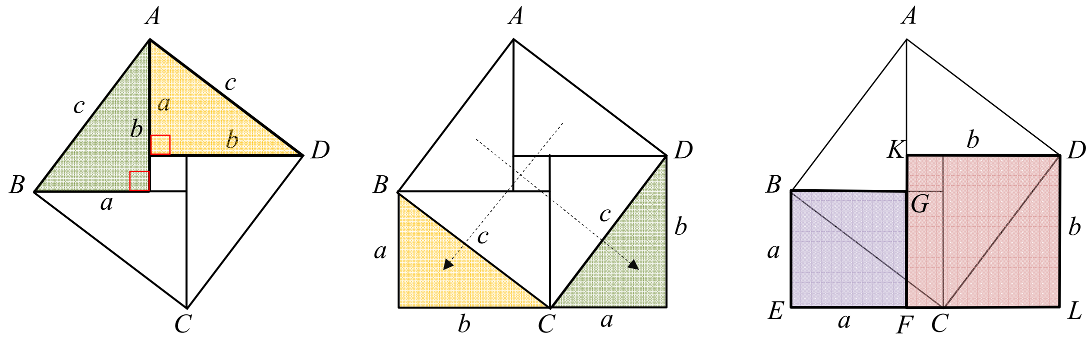
$$\frac{x - a_1}{b_1 - a_1} = \frac{y - a_2}{b_2 - a_2} = \lambda$$

$$ax + by + c = 0$$

denklemi bulunur. Buradan da görüldüğü gibi analitik yaklaşım, vektörel yaklaşımdan koordinat sistemi seçilerek de elde edilebilir.

Aşağıda **"Bir dik üçgende hipotenüsün karesi diğer kenarların kareleri toplamına eşittir."** bağıntısı üç yaklaşım kullanılarak ispatlanmıştır.

Sentetik Yaklaşımla İspat



$ABCD$ bir kare olmak üzere

$$A(ABCD) = A(BEFG) + A(KFLD)$$

$$c^2 \quad = \quad a^2 \quad + \quad b^2$$

bulunur.

Vektörel Yaklaşımla İspat

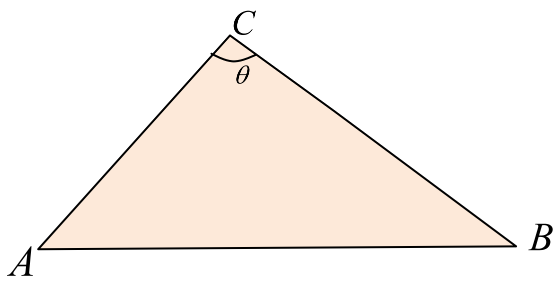
Kosinüs teoreminden

$$\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 = \left\|\overrightarrow{AC}\right\|^2 + \left\|\overrightarrow{CB}\right\|^2 - 2\left\|\overrightarrow{AC}\right\|\left\|\overrightarrow{CB}\right\|\cos\theta$$

$A\widehat{C}B = \theta = 90^\circ$ ise

$$\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 = \left\|\overrightarrow{AC}\right\|^2 + \left\|\overrightarrow{CB}\right\|^2 \text{ veya } c^2 = a^2 + b^2$$

olduğu görülür.



Analitik Yaklaşımla İspat

$A = 0$ olacak şekilde bir dik koordinat sistemi seçersek

$A = (0,0), B = (b_1, b_2), C = (c_1, c_2)$

$\overrightarrow{AB} = (b_1, b_2)$, $\overrightarrow{AC} = (c_1, c_2)$ ve $\overrightarrow{BC} = (c_1 - b_1, c_2 - b_2)$

$\left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 = b_1^2 + b_2^2$, $\left\|\overrightarrow{AC}\right\|^2 = c_1^2 + c_2^2$ ve $\left\|\overrightarrow{BC}\right\|^2 = (c_1 - b_1)^2 + (c_2 - b_2)^2$

olduğuna göre

$$(c_1 - b_1)^2 + (c_2 - b_2)^2 = c_1^2 + c_2^2 + b_1^2 + b_2^2 - 2b_1c_1 - 2b_2c_2$$

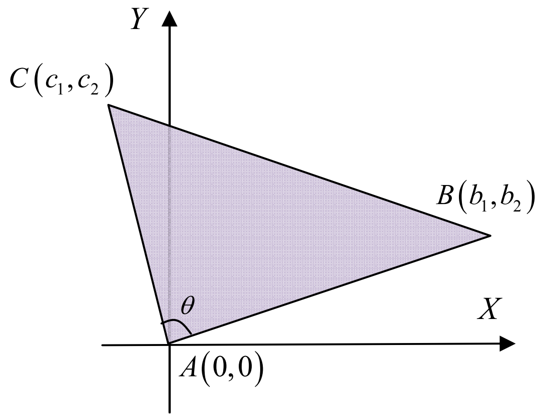
$$\left\|\overrightarrow{BC}\right\|^2 = \left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 + \left\|\overrightarrow{AC}\right\|^2 - 2(b_1c_1 + b_2c_2)$$

$$b_1c_1 + b_2c_2 = \left\langle \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC} \right\rangle = 0$$

elde edilir. Buna göre

$$\left\|\overrightarrow{BC}\right\|^2 = \left\|\overrightarrow{AB}\right\|^2 + \left\|\overrightarrow{AC}\right\|^2$$

bulunur.



5. PROGRAMLARIN YAPISI

PROGRAM TABLOSUNDAKİ BÖLÜMLERLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

ÜNİTE:		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Öğrenme-öğretme sürecinde, planlanmış ve düzenlenmiş yaşantılar yoluyla öğrencilerden edinmeleri beklenen bilgi, beceri, tutum ve değerlerdir.	Kazanımların edindirilmesine yönelik etkinlik ipuçları verilmiştir. Bulunulan çevre ve olanaklara göre bu ipuçlarından yararlanılarak etkinlik örnekleri oluşturulabilir. Yapılacak etkinliğin özelliğine göre önceden gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.	Kazanımların kapsamı, uyarılar, vurgular, strateji, yöntem ve teknikler, diğer bölüm ve kazanımlarla ilişkiler, beceri, değer ve ölçme-değerlendirme etkinlikleri vb. ile ilgili açıklayıcı ifadeleri içerir.

PROGRAMDA KULLANILAN SEMBOLLER VE ANLAMLARI

Sınıf-okul içi etkinlik	İlgili etkinliklerin (grupla çalışma faaliyetleri, bireysel çalışma faaliyetleri, projeler, okuma çalışmaları, eğitim teknolojilerinin kullanımı vb.) sınıf içinde yapılacağını gösterir.
Okul dışı etkinlik	İlgili etkinliklerin (alan gezileri, kurum ve kuruluşlarda yapılan incelemeler, gezi gözlem faaliyetleri vb.) tamamının veya bazı aşamalarının ev, kütüphane, banka, sanayi ve ticari kuruluşlarda yapılabileceğini gösterir.
Ders içi ilişkilendirme	İlgili üniteyle ilişkilendirilebilecek diğer üniteleri ve ilgili kazanımlarını gösterir.
Diğer derslerle ilişkilendirme	Belirtilen etkinliklerin ilgili sınıfın öğretim programında yer alan, içerik açısından benzerlik gösteren derslerin konularıyla bağlantı kurulabileceğini gösterir.
[!] Uyarı	Kazanımlar edindirilirken kavram birliğini sağlamak amacıyla verilen tanımları, özel ayrıntıları, ispatlarda izlenecek yaklaşımları, açıklayıcı geometrik özellikleri vb. gösterir.
İnceleme gezisi	İlgili etkinliklerin okul dışında banka, sanayi, ticari kuruluşlar ve değişik işletmelerde inceleme ve araştırma gezileriyle yapılabileceğini gösterir.
Ölçme ve değerlendirme	Eğitim öğretim sürecinde ilgili konu için önerilen ölçme-değerlendirme etkinliğini gösterir. Ölçme-değerlendirme uygulamalarında mutlak ölçme aracı düşünülemez. Buradaki ölçme aracı sadece bir öneridir. Gerekirse ders öğretmeni öğrencilerin ve dersin ihtiyacına uygun ölçme araçları geliştirebilir.

5.1. 9. SINIF GEOMETRİ DERSİNİN AMAÇLARI

Bu derste öğrencilerin;

1. Temel geometrik kavramlarını tanımaları,
2. Koordinat doğrusu ve koordinat düzlemini oluşturup vektörü ve vektörler arasındaki işlemleri tanımaları,
3. Analitik düzlemde bir doğrunun denklemlerini bulmaları,
4. Çokgenleri tanıyıp çokgenlerin açılarını, çevre uzunluğunu ve çokgensel bölgelerin alan bağıntılarını hesaplamaları,
5. Üçgenlerde eşlik teoremlerini kavramaları,
6. Dönüşümleri kavrayıp bunları kullanarak çokgenlerle kaplamalar yapmaları,
7. Üçgenlerde benzerlik teoremlerini kavramaları,
8. Birim küplerle oluşturulan yapıların izometrik ve dik görüntü (ortografik) çizimlerini yapmaları,
9. Dik prizmaların ve dik düzgün piramitlerin yüzey alan bağıntılarını elde etmeleri,
10. Çemberin çevre uzunluğunu, daire ve daire diliminin alanını hesaplamaları,
11. Dik dairesel silindirin yüzey alanı ve hacim bağıntılarını elde etmeleri,
12. Dik dairesel koninin yüzey alanı ve hacim bağıntılarını elde etmeleri,
13. Kürenin yüzey alanı ve hacim bağıntılarını elde etmeleri amaçlanmaktadır.

5.2. 10. SINIF GEOMETRİ DERSİNİN AMAÇLARI

Bu derste öğrencilerin;

1. İspat yöntemlerini ve biçimlerini tanımaları,
2. Doğrultu ve yönü tanımalarını ve bunları yaşadığı çevre ile ilişkilendirmeleri,
3. Vektörü denklik sınıfı olarak kavramaları,
4. Dik koordinat sistemlerini oluşturmaları,
5. İç çarpımı tanıyarak düzlemin ölçme ile ilgili özelliklerini elde etmeleri,
6. İç çarpımı kullanarak doğru üzerinde uygulamalar yapmaları,
7. Üçgenlerin özelliklerini iç çarpım yardımıyla kavramaları,
8. Üçgenlerin özel çemberlerini tanımaları,
9. Üçgenlerde alan ile ilgili bağıntıları kavramaları ve uygulamalar yapmaları,
10. Düzlemdeki nesnelerin şekillerini tanımalarını ve bunlar arasındaki ilişkileri dönüşümler yardımıyla ifade etmeleri,
11. Şekillerde eşlik, benzerlik, yansıma, öteleme ve dönme hareketlerini kavramaları ve uygulamalar yapmaları,
12. Geometride doğru ve üçgenler ile sanat arasında ilişki kurarak estetik duygular geliştirmeleri amaçlanmaktadır.

5.3. BECERİLER

5.3.1. TEMEL BECERİLER

- Akıl yürütme ve ispat yapma
- Problem çözme
- İlişkilendirme
- İletişim
- Eleştirel düşünme
- Yaratıcı düşünme
- Araştırma-sorgulama

- Bilgi teknolojilerini kullanma
- Girişimcilik
- Türkçeyi doğru, güzel ve etkili kullanma

Akıl Yürütme ve İspat Yapma Becerisi: Geometri dersinde akıl yürütme (muhakeme) becerilerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmalıdır. Geometri ile ilgili bilgi ve becerilerin okul hayatı ve okul dışındaki hayatı kolaylaştırmada kazanılmış olunan akıl yürütme becerilerinin değeri konusunda öğrencilerde farkındalık yaratmak büyük bir önem taşımaktadır.

Programda, öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilere aşağıdakilerin kazandırılması hedeflenmiştir:

- Öğrenme sürecindeki ispatlarda sentetik, analitik ve vektörel yaklaşımları kullanır.
- Yaşantısında, diğer derslerde ve geometri dersinde akıl yürütme becerisini kullanır.
- Geometri öğrenirken çıkarımlarda bulunarak genellemeler yapar.
- Yaptığı çıkarımların, genellemelerin ve ispatların geçerliliğini sorgular.
- Akıl yürütmede ve ispat yapmada öz güven duyar.
- Akıl yürütme ve ispatla ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.
- Geometrik düşüncelerini açıklarken geometrideki modelleri, kuralları ve ilişkileri kullanır.
- Geometri bilgisini kullanarak geometrik nesneleri cebirsel nesneler hâline dönüştürür.

Problem Çözme Becerisi: Öğrencinin yaşamında karşısına çıkacak problemleri çözmek için gerekli olan beceridir. Alt becerileri ise; geometrik problemin anlaşılması, gerekirse alt basamakların ya da problemin köklerinin bulunması, problemi uygun şekilde çözmek için planlama yapması, çözüm aşamasında çalışmaların gözlenmesi, gerektiğinde stratejilerin ve planların değiştirilmesi, analitik, vektörel veya sentetik yaklaşımlardan uygun olanın sınanması, çözüm aşamasında elde edilen veri ve bilgilerin değerlendirilmesi, çözüme ulaşılınca çözümün anlamlılığının ve işe yararlılığının değerlendirilmesi ve yeni problemlerin fark edilmesini içerir.

Problem çözme, geometri dersinin ayrılmaz bir parçasıdır. Problem, çözüm yolu önceden bilinen alıştırma veya soru olarak algılanmamalıdır. Geometri ile ilgili bir durumun problem olabilmesi için farklı bilgi ve becerilerin birlikte kullanılmasına ihtiyaç duyulmalı ve alışılagelmiş çözüm yolu olmamalıdır. Problem, ilgi çekmeli ve ihtiyaç hissettirmelidir. Bu durumda öğrencilerin, geometri dersinde kazandıkları bilgi ve becerileri daha anlamlı olacak ve bu bilgiyi farklı durumlara uygulamaları kolaylaşacaktır. Geometri dersinde açık uçlu problemlere de yer verilmelidir. Bu problemler, birden fazla strateji kullanılarak çözülebilen veya farklı sonuçlar elde edilen türdendir.

Problem çözmeye kural temelli yaklaşılmamalıdır. Öğrencilere problemi çözmeye uğraşmaları için fırsat tanınmalı ve yaratıcı olmaları için ortam düzenlenmelidir. Problem çözme, başlı başına konu değil bir süreçtir. Bu süreçte, problem çözme becerilerinin kazandırılması ve kullanılması hedeflenmiştir. Problem çözme kapsamlı bir şekilde ele alınmalıdır. Öğrencilerin problemleri farklı yöntem ve tekniklerle çözebileceği, problem çözme ile ilgili düşüncelerini akran ve öğretmenleriyle rahatlıkla paylaşabileceği sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Ayrıca öğrenciler, problem çözme sürecinde farklı yöntem ve teknikler kullanmaya değer vermeyi öğrenmelidirler.

Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgilerin bu çözüme katkıda bulunduğu, problemi nasıl temsil ettiği (tablo, şekil, somut nesne vb.), seçtiği stratejinin ve temsil biçiminin çözümü nasıl kolaylaştırdığı üzerinde durulmalıdır.

Problem çözme sürecinde öğrenci problemi dikkatli okumalı, problemi anlamalı (verilenleri, istenenleri belirlemeli, kendi cümleleri ile problemi açıklamalı, ne sorulduğunu belirlemeli), plan yapmalı (plan yaparken eksik veri olup olmadığına dikkat etmeli kullanacağı stratejilere karar vermeli), planı uygulamalı ve ulaştığı sonucun doğruluğunu veya anlamlılığını kontrol etmelidir. Kontrol sadece sonda değil süreç boyunca yapılmalıdır. Ayrıca çözülmüş problemlerin varyasyonları şeklinde problem oluşturmasına fırsat tanınması büyük önem taşımaktadır. Problem çözüldükten sonra verilerden biri veya birkaçı değiştiğinde neler olacağı üzerinde durulmalıdır. Problem çözümü genelleme yapmaya uygunsa genelleme yapılmalıdır. Problem farklı strateji kullanarak çözmeye uygunsa farklı strateji kullanarak çözülmelidir. Problem çözme becerileri kazandırılırken izlenen adımlar öğrenciler için anlamsız hâle getirilmemelidir. Öğrenci, problem çözerken farklı stratejiler kullanabilmelidir. Problem çözme yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır. Sınıf içi tartışmalarla, en iyi çözüm yollarına birlikte karar verilmelidir. Problem kurma, problem çözmenin adımlarından biri olabileceği gibi bağımsız olarak da kullanılabilir. Bireysel olarak, grupça veya sınıfça problem kurma çalışmaları yaptırılabilir.

Öğrenciler, problemi her zaman tam olarak çözmek zorunda bırakılmamalıdır. Problemin farklı biçimde ifade edilmesi, eksik veya fazla bilgi olup olmadığı, eğer eksik bilgi varsa bunu tamamlayıp problemi çözmesi istenebilir.

Öğrenciler, problem çözme sürecinde başarı kazandıkça, kendi çözüm yollarına değer verildiğini hissettikçe, kendilerinin de geometri dersini başarabileceklerine ilişkin güvenleri artar. Böylece öğrenciler problem çözerken daha sabırlı ve yaratıcı bir tutum içine girerler. Geometri dili ile iletişim kurmayı öğrenirler ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirirler. Problemler sadece problem çözme becerilerini kazandırmak için değil motivasyon uyandırmak ve geometri öğretmeyi sağlamak için de kullanılmalıdır. Geometrik akıl oyunları, bağıntıya ulaşma, verilen bilginin doğruluğunu gösterme, geometrik çizimleri kullanarak isteneni gerçekleştirme, bir sorunu çözmek için araç ve gereç geliştirme vb. kullanılarak öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilebilir. Öğrenciler, problem çözme sürecindeki uğraşları sorgulatılmalı, bu süreçte ve sonrasındaki yaşantıları hakkındaki duygu ve düşünceleri ifade ettirilmelidir.

Programda, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir.
Bunun için öğrencilere aşağıdakilerin kazandırılması hedeflenmiştir:

- Geometriyi öğrenmek için problem çözmeden yararlanır.
- Problem çözmenin öğrenmeye katkı sağlayacağına ilişkin farkındalık geliştirir.
- Yaşantısında karşılaştığı yeni bir durumda, geometrideki problem çözme becerisini kullanır.
- Problem çözme adımlarını anlamlı bir şekilde uygular.
- Problem çözmenin yanı sıra kendi problemlerini de kurar.
- Problemde verilenler ile kullanılanların aynı olması gerektiğini bilir.
- Problem çözmede öz güven duyar.
- Problem çözme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.

Problem Çözme Stratejilerinin Seçilmesi ve Uygulanması

Değişik problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejileri kullanma becerileri kazandırılmalıdır.

- Deneme-yanılma
- Şekil, resim, tablo vb. kullanma
- Materyal (malzeme) kullanma

- Sistematik bir liste oluşturma
- Örüntü arama
- Geriye doğru çalışma
- Tahmin ve kontrol etme
- Varsayımları kullanma
- Problemi başka bir biçimde ifade etme
- Problemi basitleştirme
- Problemin bir bölümünü çözme
- Benzer bir problem çözme
- Akıl yürütme
- İşlem seçme
- Denklem kullanma
- Canlandırma vb.
- Yorum yapma

Problem çözmede, stratejiler bazen tek başına kullanılabileceği gibi birkaç strateji birlikte kullanılabilir. Problem çözme becerileri değerlendirilirken farklı stratejiler kullanılarak çözülebilecek problemlere yer verilmelidir.

Uygun aralıklarla bir problemin çözümünden hemen sonra öğrencilerin problem çözme stratejileri ile ilgili öz değerlendirme yapmaları istenir. Böylece öğrenciler, değerlendirme sürecine katılmış olur ve öğrencilerin problem çözme stratejilerini ne kadar bildikleri ve uyguladıkları görülebilir. Bu çalışmayı ders yılının ilk dört ayında yapmak yeterli olabilir. Çünkü bu zaman diliminde öğrenciler problem çözme stratejileri hakkında bilgi sahibi olur.

İlişkilendirme Becerisi: Geometri, sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağından oluşmaktadır. Ayrıca, geometri ile diğer disiplinler ve yaşam arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin geometriyi daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılıkları artacak, geometrinin gücünün takdir edilmesi sağlanacak, geometri dersinde öz güvenleri artabilecek ve geometri dersine yönelik olumlu tutuma sahip olabileceklerdir.

Geometri kavramlarının geliştirilmesi bir ders saati ile sınırlandırılmadan süreç içinde gerçekleştirilmelidir. Geometri kavramları arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun diğer alanlarla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, onlara somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir. Programda, öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimi için aşağıdakilerin kazandırılması hedeflenmiştir:

- Geometri öğrenirken ilişkilendirmeden yararlanır.
- Geometrideki konular arasında iç ilişkilendirmeler yapar.
- Geometri ile diğer disiplinler ve yaşam arasında ilişkilendirme yapar.
- Geometrik kavramların, işlemlerin ve durumların farklı temsil biçimlerini ilişkilendirir.
- Farklı temsil biçimleri arasında dönüşüm yapar.
- İlişkilendirmede öz güven duyar.
- İlişkilendirme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.

İletişim Becerisi: Konuşma, dinleme, okuma, yazma gibi sözel; vücut dili, işaret dili gibi sözel olmayan iletişim becerilerini etkili ve bulunduğu ortama uygun olarak kullanmayı kapsar. Bulunduğu ortama uygun olarak kullanması gereken konuşma üslubunu belirleme, uygun şekilde hitap etme, vücut dilini gerektiği yerde, gerektiği ölçüde kullanma, aktif olarak dinleme, söz hakkı verme, grup içerisinde etkin bir şekilde arkadaşlarıyla etkileşim içerisinde olma, okurken etkin ve hızlı bir şekilde okuma, okuduğunu anlama ve eleştirme, yazarken ve konuşurken hedef kitleye uygun üslup kullanma, kendi ve başkalarının yazdıklarını eleştirme gibi alt becerileri içerir.

Geometri, aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir. Geometri dilinin doğru ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilere anlamlı gelmesi ve ihtiyaç olarak hissedilmesi gereklidir. Geometrinin uygulama sürecinde ve sonrasında sözlü anlatımdan, yazılı ifadeden, çizimden ve somut modellerden yararlanmak büyük önem taşımaktadır.

Geometri hakkında konuşma, yazma ve dinleme, iletişim becerilerini geliştirirken aynı zamanda öğrencilerin geometri kavramlarını daha iyi anlamalarına da yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini açıklayabileceği, tartışabileceği ve yazı ile anlatabileceği sınıf ortamları oluşturmalı ve öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmesi için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır.

Programda, öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilere aşağıdakilerin kazandırılması hedeflenmiştir:

- Geometrinin sembol ve terimlerini etkili ve doğru kullanır.
- Geometrinin aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark eder.
- Geometri dilini; geometrinin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun, etkili bir biçimde kullanır.
- Geometrik kavramları, işlemleri ve durumları farklı temsil biçimleriyle ifade eder.
- Geometri ile ilgili konuşmaları dinler ve anlar.
- Duygu ve düşüncelerini açıklarken farklı temsil biçimlerinden yararlanır.
- Geometri dilini kullanmada öz güven duyar.
- Geometri dilinin kullanımı ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.

Eleştirel Düşünme Becerisi: Kuşku temelli sorgulayıcı bir yaklaşımla konulara bakma, yorum yapma ve karar verme becerisidir. Sebep-sonuç ilişkilerini bulma, ayrıntılarda benzerlik ve farklılıkları yakalama, çeşitli ölçütleri kullanarak sıralama yapma, verilen bilgilerin kabul edilebilirliğini, geçerliliğini belirleme; analiz etme, değerlendirme, anlamlandırma, çıkarımda bulunma gibi alt becerileri içerir.

Yaratıcı Düşünme Becerisi: Öğrencilerin bir temel fikri ve ürünü değiştirme, birleştirme yeniden farklı ortamlarda kullanma ya da tamamen kendi düşüncelerinden yola çıkarak yeni, farklı ürünler ve bilgiler üretme; olaylara farklı bakabilme, küçük çaplı da olsa bazı buluşlar yapabilmelerini kapsar. Ayrıntılı fikirler geliştirme ve zenginleştirme, sorunlara benzersiz ve kendine özel çözümler bulma, fikirler ve çözümler üretme; bir fikre, ürüne çok farklı açılardan bakma, bütünsel bakma alt becerilerini içerir.

Araştırma-Sorgulama Becerisi: Doğru ve anlamlı sorular sorarak problemi fark etme ve kavrama, problemi çözmek amacıyla neyi, nasıl yapması gerektiği ile ilgili araştırma planlaması yapma, sonuçları tahmin etme, çıkabilecek sorunları göz önüne alma, sonucu test etme ve fikirleri geliştirmeyi kapsar. Anlamlı tahminde bulunma, uygun araştırma ortamına karar verme, araştırmada ne tip ve ne kadar delil toplaması gerektiğine karar verme, bilimsel yaklaşımı kullanarak araştırmayı planlama, nasıl gözlem ve kıyas yapacağını belirleme, araç ve gereç kullanma, doğru ve hassas ölçümler yapabilme; sonuçları sunma yollarını belirleme, sonuçların tekrar incelenmesi gerekip gerekmediğine karar verme, bulunanlarla asıl fikrin bağlantısını kurma, bulunanları uygun bir dille ifade etme, verileri ortaya koyma, sonucu destekleyici verilerin yeterliliğine karar verme, bulunanların ilk beklentileri karşılayıp karşılamadığına karar verme gibi alt becerileri içerir.

Bilgi Teknolojilerini Kullanma Becerisi: Bilginin araştırılması, bulunması, işlenmesi, sunulması ve değerlendirilmesinde teknolojiyi kullanabilme becerilerini kapsar. Bilgi teknolojilerini yerinde kullanma konusunda doğru karar verme, bilgi teknolojilerini kullanırken planlama yapma, bu teknolojilerin kullanılması için gerekli becerilere sahip olma, bu kaynaklardan bilgiye ulaşma, taranan bilgilerin işe yararlılığını sezme ve ayırma, ayrılan bilgileri analiz etme, işe yarayanları seçme, seçilen bilgileri değerlendirme, sonuca varma, sonucu uygun formda sunma ve yeni alanlarda kullanma alt becerilerini içerir.

Girişimcilik Becerisi: Sosyal ilişkilerde, iletişimde, iş dünyasında ve benzeri alanlarda gerekli ve etkili davranışları uygun bir şekilde ve uygun zamanda ortaya koymak veya talep görebilecek bir ürünü veya hizmeti daha iyi üretebilmek ya da pazarlayabilmek amacıyla yeni bir sistem kurmak için gerekli olan becerilerdir. Girişimcilik; empati kurma, insan ilişkilerinde uyumlu davranışları gösterebilme, plan yapma, planlarını uygulayabilme, risk alma; herhangi bir alanda ihtiyaç duyulabilecek bir ürünün gerekliliğini sezme, ürünü planlama, üretme, pazar araştırması yapma, pazarlayabilme gibi alt becerileri içerir.

Türkçeyi Doğru, Güzel ve Etkili Kullanma Becerisi: Okuduğunu, dinlediğini, gördüğünü, doğru, tam ve hızlı olarak anlayabilme; duygu, düşünce, hayal ve isteklerini açık, anlaşılır bir şekilde ve eksiksiz ifade edebilme, Türkçenin kurallarına uygun cümleler kurma, zengin bir söz varlığına sahip olma ve estetik bir bakış açısı kazanma gibi alt becerileri içerir.

5.3.2. ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİ

Programda, öğrencilerin öz düzenleme ile ilgili becerilerin gelişimi önemli bir yer tutmaktadır. Öz düzenleme ile ilgili becerilerin bir kısmı "beceriler" ve "duyuşsal özellikler" bölümlerinde yer almıştır. Bunlara ek olarak öğrencilerde, aşağıdaki öz düzenleme becerilerinin de kazandırılması hedeflenmiştir:

- Geometriyle ilgili konularda kendini motive eder.
- Geometri dersi için hedefler belirleyerek bunlara ulaşmada kendini yönlendirir.
- Geometri dersinde istenenleri zamanında ve düzenli olarak yapar.
- Geometriyle ilgili çalışmalarda kendi kendini sorgular.
- Gerektiğinde ailesinden, arkadaşlarından ve öğretmenlerinden yardım ister.
- Geometri dersine verimli bir şekilde çalışır.
- Geometri sınavlarında heyecanlı ve panik hâlde olmaz.
- Geometri dersindeki ilişkilerinde saygının, değer vermenin, onurun, hoşgörünün, yardımlaşmanın, paylaşmanın, dürüstlüğün ve sevginin önemini takdir eder.
- Geometri dersinde yapılan çalışmalarda temiz ve düzenli olur.
- Geometri dersinde eşyaları ve materyalleri kullanırken özen gösterir.

5.3.3. DUYUŞSAL ÖZELLİKLER

Geometri kavram ve becerileri geliştirilirken öğrencilerde duyuşsal gelişimin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bunun için programda, aşağıdaki duyuşsal özelliklerin öğrencilerde kazandırılması hedeflenmiştir:

- Geometriyle uğraşmaktan zevk alır.
- Geometrinin gücünü ve güzelliğini takdir eder.
- Geometride dersinde öz güven duyar.
- Bir problemi çözerken sabırlı olur.
- Geometri öğrenebileceğine inanır.
- Geometri ile ilgili olumlu tutumunu ve başarısını etkileyecek kaygılara kapılmaz.
- Geometriyle ilgili konuları tartışır.

- Geometri öğrenmek isteyen kişilere yardımcı olur.
- Gerçek hayatta geometrinin öneminin farkında olur.
- Geometri dersinde istenenleri yerine getirir.
- Geometri dersinde yapılması gerekenler dışında da çalışmalar yapar.
- Geometri kültürünü yaşamına uygular.
- Geometriyle ilgili çalışmalarda yer alır.
- Geometrinin bilimsel ve teknolojik gelişmeye katkısının farkında olur.
- Geometrini kişinin yaratıcılığını ve estetik anlayışını geliştirdiğine inanır.
- Geometrinin mantıksal kararlar vermeye katkıda bulunduğuna inanır.
- Geometrinin estetik yönünün farkında olur.
- Geometrinin eğlenceli yönünün farkında olur.
- Geometrinin zihinsel gelişime olumlu etkisi olduğunu düşünür.

5.3.4. PSİKOMOTOR BECERİLER

Programda, öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilerde;

- Kâğıt çeşitlerini etkin kullanma,
- Kâğıt katlayarak geometrik şekiller, ilişkiler, desenler, süslemeler oluşturma,
- Kâğıt keserek geometrik şekiller, ilişkiler, desenler, süslemeler oluşturma,
- Simetri aynasını etkin kullanma,
- Karesel geometri tahtasını etkin kullanma,
- Dairesel geometri tahtasını etkin kullanma,
- Birim küpleri etkin kullanma,
- Çok küplüleri etkin kullanma,
- Hacim takımlarını etkin kullanma,
- Makas ve maket bıçağını etkin kullanma,
- Pergeli, cetveli, iletkiyi ve gönyeyi etkin kullanma,
- Hesap makinesini etkin kullanma,
- Bilgisayar yazılımlarını etkin kullanma,
- Ders araç-gereçleri geliştirme ve etkin kullanma,
- Çevresinden doğrudan alıp kullanabileceği malzemeleri etkin kullanma,
- Kaslarını etkinlik yaparken etkin kullanma,
- Çizim yapma,
- Pantografı etkin kullanma vb.

psikomotor becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir.

5.4. GEOMETRİ ÖĞRETİMİ VE ÖĞRENME

Van Hiele (Van Hil) geometrik düşünme becerilerini 5 hiyerarşik seviyeye ayırmıştır (Fuys, Geddes & Tischler,1988):

0. Seviye (Görselleştirme): Öğrenciler, şekilleri sadece görünümlerine göre tanırken şekillerin özelliklerini algılamazlar. Muhakeme etmeden, algılarını dikkate alarak karar verirler. Ayrıca, sıklıkla bildikleri ön modelleri ile karşılaştırırlar.

I. Seviye (Analiz): Öğrenciler, şekilleri özelliklerin toplamı olarak görürler. Geometrik şekilleri tanır ve özellikleri isimlendirebilirken bu özellikler arasındaki ilişkileri göremezler. Nesneleri betimlerken, bildiği bütün özelliklerini sıralarken hangi özelliklerinin gerekli ve yeterli olduğunu ayırt edemezler.

II. Seviye (Soyutlama): Öğrenciler, özellikler ve şekiller arasındaki ilişkileri algılayabilirler. Anlamlı tanımlar yapabilir ve informel açıklamalarla muhakemelerini doğrulayabilirler. Mantıksal gerektirmeler (implications) ve sınıfa dâhil olmalar anlaşılabilir. Formal çıkarımların rolünü ve önemini anlayamazlar.

III. Seviye (Çıkarımda Bulunma): Öğrenciler formel ispat yapabilirler, aksiyomun ve tanımın rolünü anlarlar. Gerekli ve yeterli koşulların ne olması gerektiğini bilirler.

IV. Seviye (Rigor): Öğrenciler çıkarımların formel bakış açılarını anlayabilirler. Matematik sistemlerini kurabilir ve karşılaştırabilirler. Öklid dışı geometriyi anlayabilirler.

Uzamsal muhakeme, matematikte olduğu kadar diğer derslerde de önemlidir. Geometri, matematik yapma konusunda kültürel ve tarihsel zenginlik sağlar. Geometride ilginç, bazen de şaşırtıcı veya sezgi dışı pek çok sonuç vardır ki öğrencilerde, daha fazla öğrenme ve anlama isteğini kamçılar. Merak uyandırmak ve araştırmaya teşvik etmek için geometri sunumu yapmak, öğrencinin öğrenmesini ve geometriye karşı eğilimini geliştirir. Meraklı hâle getirilen öğrencilerle geometrik problemleri tartışmak; düşüncelerini açıklamaları ve sezgilerini desteklemeleri için yapılandırılmış iddialarını geliştirmek, ispatın önemini kavrama ve ilişki kurma becerisini düzenlemeye yol açar. Geometri; öğrencinin ruhsal, moral, sosyal ve kültürel gelişimine önemli ölçüde katkılar sağlar.

5.5. ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ İLE İLGİLİ TEMEL İLKELER

1. Öğrenme etkinlikleri/yaşantıları, öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun ve anlamlı olmalıdır.

2. Etkinliklerde, gerekli görüldüğünde, grup çalışmalarına yer verilmeli, gruplar önceden oluşturulmalı ve hazırlık için yeterli süre verilmelidir.

3. Etkinlikler, mümkün olduğunca öğrencilerle birlikte planlanmalı ve yararlanılacak öğrenme öğretme strateji, yaklaşım, yöntem ve tekniklerin seçiminde öğrencilerin görüş ve önerileri alınmalıdır.

4. Etkinlikler gerçekleştirilirken öğrencilere yeterli ve uygun materyal desteği sağlanmalıdır.

5. Öğrenme ve öğretme etkinlikleri ürünle birlikte sürece de yönelik olmalı ve öğrenci başarılarının değerlendirilmesinde, bireysel farklılıklar ilkesine dikkat edilmelidir.

6. Öğrenme ve öğretme etkinliklerinde, yalnızca bilgiyi aktarmak değil, bilgiyi yeniden yapılandırmak, yeni durumlara transfer etmek ve sentez yapmak temel amaç olarak alınmalıdır.

7. Öğrenme ve öğretme etkinlikleri, hem neyin, ne kadar öğrenildiğini hem de nelerin, neden öğrenilemediğini belirlemeye yönelik çok yönlü bir anlayışla değerlendirilmelidir.

8. Öğrenme ve öğretme etkinliklerinde, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, algı ve güdüleri, bireysel özellikleri ve derse katılımları desteklenmelidir.

9. Öğrenme etkinliklerinin değerlendirilmesi, öğrenme sürecinin dinamikleri ile bireysel farklılıkları anlamaya ve değişik durumlara uyarlamaya yönelik etkinlikler dizisi olarak yapılandırılmalıdır.

10. Öğretmen, öğrencilere öğrenmeyi ve kendini gerçekleştirmeyi içeren ipuçları vermelidir. Başka bir ifadeyle öğrenmeyi öğrenme temel alınmalıdır.

11. Öğretmen, öğrenme etkinliklerinin planlanması aşamasında, öğrencileri uygun fırsatlar sağlayarak güdülemeli; uygulama ve değerlendirme aşamalarında ise pekiştireçler kullanarak öğrenmenin kalıcılığını artırmalı ve öğrenciye dönüt sağlamalıdır. Bu bağlamda, her öğrencinin sürece katılarak haz duyması ve öğretim sonuçlarına ulaşmaktan dolayı doyum sağlaması temel alınmalıdır.

12. Öğrenme; belli bir amaca yönelik olarak düzenlenmiş yaşantılar yoluyla edinilen bilişsel yeterlikleri, duyuşsal özellikleri ve psiko-motor becerileri kapsar. Buna göre öğrenme, uygun yaşantı örnekleriyle desteklenerek bireyin duygu, düşünce ve hareketlerini bütünleştiren düzenli davranış örüntülerinin anlatımıdır. Etkinlikler öğrencilerin katılımını gözeten bir anlayışla yapılandırılmalı, onların beklenti ve gereksinimlerine göre empatik bir duyarlık içinde yönetilmelidir.

13. Öğrenme, yaşam boyu süren örüntüler bütünüdür. Öğrenmelerde bireyin belli bir mekân, zaman ya da program ile sınırlandırılamayan çok yönlü ve karmaşık doğası dikkate alınarak kişilik kazanması temel alınmalıdır. Böylece birey, sosyal ilişkiler içinde kendi yaşantılarını çözümleme bilinci geliştirerek yaşamını anlamlı etkinliklere yöneltebilir. Bu amaçla öğrencinin, olumlu bir benlik algısı bilinci geliştirmesi sağlanmalıdır.

14. Her insan, hayata etkin ve üretken bir biçimde katılarak kendini gerçekleştirme ihtiyacındadır. Bu bağlamda insan doğası, olumlu ve geliştirilebilir bir potansiyele sahiptir. Öğrenme ve öğretme etkinliklerinde amaç, bireyin özerklik ve bütünlüğünü korumasını sağlayacak fırsatlar sunarak kişisel ilgi ve beklentileri yönünde ilerlemesine yardımcı olmaktır. Bu nedenle öğrenciler, katı program yapıları içinde belli hedeflere mutlaka ulaşmak durumunda bırakılmamalı, bireysel özellik ve farklılıklarına saygı gösterilmelidir.

15. Öğrenme süreklilik ve birikimlilik özellikleri gösterir. Bu nedenle öğrenme öğretme etkinlikleri/yaşantıları özelden genele, basitten karmaşığa doğru akan, somuttan soyuta doğru gelişen ve kendi içinde bütünlük gösteren etkinlikler dizisi olarak yapılandırılmalıdır.

16. Öğrenme ve öğretme etkinliklerinin/yaşantılarının ilişkilendirilmesi için öğrenciye pozitif transfer yapma imkânı sağlanmalıdır. Bu amaçla öğrenciler, önceki birikimlerinden yararlanabileceği problem durumları ile karşı karşıya bırakılıp yaparak, yaşayarak öğrenmesi ve bilgilerini yeni durumlara genellemesi için güdülenmelidir.

17. Öğrenme ve öğretme süreci, öğrenciler arasında yarışma ve rekabet gibi yıkıcı duyguları körükleyen bir anlayışla değil; paylaşma, iş birliği ve dayanışma gibi insani bir ortam içinde yönetilmelidir. Bu bağlamda, sınıfta demokratik bir öğrenme ortamı sağlanmalı ve öğrenciye her durumda kendini ifade edebilmesi için gerekli duygusal destek verilmelidir. Öğretmenin koşulsuz sevgi ve güven veren kişiliği, öğrencinin kendini olumlu hedeflere yöneltmesinin güvencesidir. Bu yüzden öğretmen, öğrencileri çalışkan-tembel gibi kategorik ve ön yargılı bakış açılarıyla değerlendirmemeli, her bireyin kendi özgünlüğü içinde, eşsiz ve biricik olduğunu kabul etmelidir.

18. Öğrenme ve öğretme sürecinde sunulan pekiştireçler ile ipuçları, öğrencinin fiziksel, toplumsal ve psikolojik sağlığını koruyucu ve geliştirici nitelikte olmalıdır. Öte yandan doğru zaman ve içerikte sunulması gereken ipuçlarının, öğrencinin sosyal-kültürel ortamına ve bireysel özelliklerine uygun olmasına özen gösterilmelidir.

19. Öğrenme ve öğretme sürecinde uygun öğrenim stratejileri seçilirken öğrencilerin karakteristikleri (ön bilgi, beceri, tutum, değerler ve gelişim düzeyleri), öğrenilecek konu, erişilebilir kaynaklar (olanaklar) ve ayrılan süre dikkate alınmalıdır.

20. Öğretmenin ne yaptığından çok, öğrencinin zihinsel ve bedensel olarak ne yaptığı merkeze alınmalıdır. Öğrencinin pasif olarak kendi önüne söz, yazı, gösteri vb. şekillerde konulan bilgileri öğrenmesinden çok, tıpkı bir bilim insanı gibi gereksinim duyulan bilgiyi ortaya çıkarmaya ve değerlendirmeye yönelik faaliyetlere girişmesi, etkin olarak bilgi oluşturma ve edinmeye çabalaması ve bunu uygun şekillerde tartışmaya sunması öğrenme olarak nitelenmektedir. Böyle bir amaca hizmet eden öğretim yöntemleri öğretmenin; bir antrenör gibi öğrencileri motive eden, durumlara tanı koyan, gerektiğinde rehberlik eden, saha kenarından işleyişi yöneten, yeni ve özgün ortamlar hazırlayabilen, öğrenmekten bıkmayan ve sürekli araştıran özelliklere sahip olmasını gerektirir. Öğrenci de araştırma ve sorgulama yöntemlerini kullanarak açık uçlu ve günlük hayatta da karşılığı olan konulara kendine göre cevaplar arayan ve böylece bilgi üretebilen bir birey konumuna gelmektedir. Bu süreçlerde öğrenci hem bedenen hem de zihnen aktif olur ve çok daha kapsamlı bir bakış açısı geliştirir.

21. Öğrenme ortamı düzenlenirken özellikle eşlerle/gruplarla çalışmak etkin bir öğretim stratejisi olarak ele alınmalıdır. Programda, iş birlikli öğrenme stratejilerinin gerektiği ölçüde kullanılması öngörülmektedir. İş birlikli öğrenmede öğrenciler gruplandırılırken çeşitli şekillerde grupların oluşturulması uygun olur. Çünkü bu durumun düşük başarılı öğrenciler için rehberlik, iyi örnek veya kendi sınırlarını zorlama ve geliştirme; diğer öğrenciler için de öğrenilenleri pekiştirme olanağı sağladığı görülmüştür.

22. Öğretmenler, programda belirtilen öğrenme ve öğretme hakkındaki anlayışları ve öğrencilerin bireysel özelliklerini dikkate alarak onların istenen kazanımları edinmesinde en uygun düzenlemeleri yapmalıdır.

5.6. GEOMETRİ DERSİ KONULARININ ÖĞRETİMİNDE İZLENECEK AŞAMALAR

Geometri dersi konularının öğretimi planlanır ve uygulanırken;

- Merak uyandırma
- Keşfettirme
- Bilgi verme
- Uygulama
- Ölçme ve değerlendirme

aşamaları izlenir.

Merak Uyandırma: Öğrencinin işlenecek konuya yönelik; merakını, motivasyonunu, ilgisini sağlamak amacıyla kısa cevaplı açık uçlu sorular, görseller, konunun tarihsel ve kültürel gelişimi vb. ile yapılan hazırlık çalışmalarıdır. Merak uyandırma aynı zamanda yeni konu ile daha önceki konular arasında bir ilişki kurularak da yapılabilir.

Keşfettirme: Öğrencilere işlenecek konuya yönelik; inceleme, taslak şekil çizme, çizdiğini düşünme, çizdiğini sözle ifade edebilme, çizdiğini geometri dilinde ifade edebilme, ispat yapma vb. çalışmaların yapıldığı aşamadır. Bu aşamanın merak uyandırma aşaması ile bütünlük sağlamasına dikkat edilmelidir. Bu aşamanın en önemli noktası öğrencilerin ve öğretmenin aldıkları rollerdir. Bu aşamada öğrencilerin mutlaka kendi başlarına (grup ya da bireysel olarak) tamamlayacakları çalışmalar seçilmelidir. Öğretmen, bu aşamada öğrencilere iyi bir rehber olmalıdır. Öğretmen, çalışmanın sonucuna öğrencilerin kendi başlarına ulaşmasına yardımcı olacak şekildeki sorular ve yönlendirmeler yaparak çalışmaya katılmalıdır. Öğrenciler, ulaştıkları sonuçları önce sözel ifade ile sonra geometrik terminolojiyi kullanarak yazılı açıklar. Bunlar gerekirse sınıf ortamında paylaşılıp tartışılır.

Bilgi Verme: Bir önceki aşamada üzerinde çalışılan geometri konusunun içerdiği kavramlar tanımlanıp özellikler ispatlanır veya verilir. Bilgi verme; geometri terminolojisine bağlı kalınarak, öğrenci ile öğretmenin ortak bir dil geliştirmeleri amacıyla verilir. Amaç konunun daha iyi anlaşılması olduğu için öğretmen önce ilk iki aşamada oluşan dağarcıkla kavramları öğrencilerin tanımlamalarını ister, sonra oluşan fikirleri toparlayarak kavramı kısaca ifade eder. Eğer ispat yapılması gerekiyorsa ispatın her aşamasında bir önceki aşama öğrencilere sorularak ispat gerçekleştirilir. İspat esnasında öğrenciler tarafından sorulan sorulara gerekçeler istenerek doğruya ulaşmaları sağlanır.

Uygulama: Bu aşamada, bazı öğrencilerin daha önceki aşamalarda edindikleri kavram yanılgılarını düzeltmek için öğrenme ortamları hazırlanır. Öğretmenler, öğrencileri öğrendikleri bilgi ve deneyimleri yeni durumlarda kullanmaları için teşvik eder. Ayrıca, öğrencilerin ulaşamadıkları alternatif açıklamaları ve alternatif soru çözümlerini öğrenciler ile paylaşır. Öğrenciler ise önceki bilgi ve deneyimlerini benzer durumlarda kullanırlar. Sonuç olarak, bu aşama öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini ileri götürmek için etkili bir ortam oluşturma aşamasıdır.

Ölçme ve Değerlendirme: Öğrencilerin kavramlar, beceriler, süreçler ve uygulamalar hakkındaki performansının ve anlamalarının ölçülüp değerlendirildiği çalışmalardan oluşan; öğrencinin, öğretmenin ve velinin ayrı ayrı dönüt aldığı bir süreçtir. Bu dönütler doğrultusunda öğrenme ortamlarında değişiklik yapılması gerekebilir. Ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerinde çeşitlilik sağlanması yeni program tarafından önerilmektedir. Bu aşamada, öğretmen öğrencilerin kendi kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirmeleri için de olanak sağlamalıdır.

5.7. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Eğitim öğretim süreci içerisinde ölçme ve değerlendirmenin tartışılmaz bir önemi vardır. Öğrencilerin güçlü ve zayıf yanlarını, başarılarını ve eksikliklerini, öğretim yöntemlerinin yeterliğini ve etkinliğini ölçme değerlendirme ile anlayabiliriz. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları dersin amaçları ve kazanımlarına uygun olarak öğretim etkinlikleri ile birlikte yürütülmelidir. Öğrenciler eğitim öğretim sürecinde öğrenmeye devam ederken değerlendirme süreci de kazanımlar çerçevesinde devam etmelidir.

Ölçme değerlendirme çalışmaları ile sadece ürün değil, öğrenme süreçleri de izlenip değerlendirilerek gerektiğinde, öğretim yöntemleri ve sınıf etkinlikleri değiştirilebilir. Ölçme araçlarından elde edilen verilerle yapılan değerlendirmeler öğrenci, öğretmen ve program için dönüt olarak kullanılabilir. Bu değerlendirmelerin amacı, öğrenci öğrenmelerindeki eksiklikleri tespit edip öğretme-öğrenme sürecine katkıda bulunmaktır. Böylece, değerlendirme öğrenmenin bir parçası hâline dönüşür.

Öğrencilerin etrafındaki dünyayı anlama ve keşfetmelerine yardımcı olan geometri dersinde yapılacak olan ölçme ve değerlendirme çalışmalarında; analiz etme, farklı çözüm yolları kullanma, problem geliştirme ve çözme, çözümü sunabilme gibi beceriler göz önüne alınmalıdır. Ayrıca öğrencilerin geometriyi günlük hayatta ne kadar uygulayabildikleri, geometride kavramsal ilişkileri ne kadar kurabildikleri, geometriye yönelik tutumlarının nasıl olduğu, akıl yürütme ve sosyal becerilerinin ne kadar geliştiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Geometri dersi için yapılacak olan ölçme ve değerlendirme çalışmaları geometri programında yer alan kazanımlara ve temel becerilere yönelik olmalıdır. Amacımız programda yer alan kazanımlarla becerileri ilişkilendirerek bunların öğrencilere kazandırılmasıdır. Bu amaçla öğretmenler öğrencileri değerlendirmeye yönelik açık uçlu sorular, çoktan seçmeli testler gibi ölçme araçları yanında performans değerlendirme araç ve yöntemlerini de kullanabilir. Eğitimde neyi, ne kadar öğrettiğimize verilecek cevap kadar nasıl öğreteceğiz sorusuna verilecek cevap da önemlidir. Bu nedenle amacımıza hizmet edecek nitelikli ölçme ve değerlendirme araç ve yöntemlerini kullanmamız gerekmektedir.

Çoktan Seçmeli Sorular: Problem durumunu sunan bir soru kökü ile seçeneklerden oluşan maddelerdir. Seçenekler, soru kökünün doğru cevabı ve olası diğer cevapların yer aldığı çeldiricilerden oluşmaktadır. Öğrenci bu sorularda, soru kökünü okuduktan sonra seçeneklerde yer alan doğru ya da en uygun cevabı işaretler. Çeldiriciler işlem hatasından kaynaklı değil, bilgi veya kavram yanılgılarından kaynaklanan hatalara göre düzenlenmelidir. Çoktan seçmeli soru yazmak ve soruya uygun iyi çeldiricileri bulmak oldukça zor ve zaman alıcıdır.

Bu soruların avantajı kısa bir zaman dilimi içerisinde birden fazla bilgi ve beceriyi yoklaması ve puanlamadaki objektifliğidir. Dezavantajlarından biri ise öğrencilerin problemi çözerken bilgiyi nasıl organize ettiğinin, geometri öğretimi için önemli olan farklı çözüm yolları ve farklı yorumların görülememesidir. Çünkü öğrencinin çözümün nasıl olacağını bilmediği hâlde doğru cevabı tahmin ederek bulma olasılığı vardır.

Kısa Cevaplı Sorular: Öğrencinin bir sözcük, kısa bir cümle veya bir sayıyla cevaplayabileceği şekilde hazırlanmış sorulardır. Kısa cevaplı sorularda istenen cevapların kısa ve belirgin olması puanlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu sorular; soru cümlesi, eksik cümle (boşluk doldurma) ya da tanımlama cümlesi şeklinde olabilir.

Açık Uçlu Sorular: Öğrenciler soruların cevaplarını organize ederek yazılı olarak sunar. Bu sorular; problem çözme, problemleri organize etme, yeni ve orijinal fikirler üretme, bilgileri yeni durumlarda işe koşma, görüşleri değerlendirme, fikirleri analiz etme vb. becerilerin ölçülmesi için uygun sorular olarak kabul edilebilir. Üst düzey zihinsel becerilerin ölçülmesinde kullanılabilecek en uygun soru türlerinden biridir.

Performans Değerlendirme: Performans değerlendirme, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak onların bilgi ve becerilerini eyleme dönüştürmelerini, gerçek yaşama aktarmalarını sağlayacak çalışmalar aracılığıyla değerlendirme yapmak biçiminde tanımlanabilir. Performans değerlendirme, dersin kazanımlarıyla ilgili olarak öğrencinin günlük yaşamındaki problemleri nasıl çözeceğini ve problem çözmek için sahip olduğu bilgi ve becerileri nasıl kullanacağını görmemizi sağlamaktadır. Ayrıca performans değerlendirmeyle öğrenciler, sınav saatleriyle sınırlandırılmaksızın geniş bir zaman diliminde çalışma ve tekrar yapma, oluşturulan ölçütlere göre yeterlik derecelerini ortaya koyma olanaklarına sahip olurlar. Öğrenciler kâğıt kalem testlerindeki gibi basit cevaplar vermeyerek bir ürün ortaya koyar. Açık uçlu sorular, performans görevleri, projeler performans değerlendirme çalışmaları için iyi birer örnektir.

Performans değerlendirme çalışmaları ile öğrenciler, yaratıcı düşünmeye, planlı çalışmaya, bilgiyi kullanmaya ve grupla çalışmaya yönlendirilebilirler. Performans görevleri veya proje çalışmaları, öğrencilerin problem çözme yeteneklerini değerlendirebilmek için günlük hayattaki durum ya da konulardan seçilmelidir. Öğrencilerin farklı çözümler üretmesi sağlanarak tek bir çözüm yolu olmadığı fark ettirilmelidir.

Performans değerlendirme araç ve yöntemleri; proje, performans görevi, poster, afiş, gözlem formları, dereceli puanlama anahtarı, akran değerlendirme, öz (kendini) değerlendirme vb. dir. Öz değerlendirme, akran değerlendirme ve grup değerlendirme yöntemlerini kullanmadaki amaç öğrencilerin eksikliklerini belirlemek ve bu eksiklikleri gidermeye yönelik önlemler almaktır.

Proje: Öğrencilerin grup hâlinde veya bireysel olarak istedikleri bir konuda inceleme, araştırma ve yorum yapma; görüş geliştirme, yeni bilgilere ulaşma, özgün düşünce üretme ve çıkarımlarda bulunma amacıyla ders öğretmeni rehberliğinde yapacakları çalışmalardır. Bir konu hakkında araştırma planlayarak, tasarlayarak hazırlanan projeler kişiye yeni bilgiler, özel beceriler ve alışkanlıklar kazandırır. Proje konusu öğretmenler tarafından belirleneceği gibi öğrencinin belirleyeceği öğretmen tarafından uygun görülen konulardan da seçilebilir. Seçilecek konular öğrencilerin seviyesine, sosyo-ekonomik durumlarına ve çevresel şartlara uygun olmalıdır. Proje çalışmalarında aşağıdaki adımlar izlenebilir.

Proje Geliştirme Aşamaları

1. Amacın Belirlenmesi: Bu aşamada, proje konusu, türü (kısa süreli, uzun süreli, eylem, araştırma- inceleme projeleri) ve adı belirlenir. Hangi kazanım veya kazanımlara yönelik olduğu belirtilir.

2. Planlama

a. Gerekli Malzemenin Belirlenmesi: Hangi kaynaklardan yararlanılacağı, kimlerden yardım alınacağı ve projenin tamamlanması için ihtiyaç duyulan diğer olanaklar belirlenir.

b. İzlenecek Yolun Belirlenmesi: Proje sırasında yapılacaklar sıralanır. Önce kaynakların okunması, konunun ana hatlarının çıkarılması, uzmanlarla görüşme gibi işlemlerin sırası belirlenir. Bu aşamada projenin nasıl sonuçlanacağını tartışmak da gereklidir.

c. Zamanlama: Tahmini başlama ve bitiş süresi belirlenir. Zamanı belirlemede yapılacak işlerin tahmini süresi göz önünde bulundurulur.

3. Araştırma: Çalışma sırasında kullanılacak verileri toplama, istatistiksel bilgilerin toplanması, konu ile ilgili kaynakları gözden geçirme, uzmanlarla görüşme, gerekli malzemenin temin edilmesi, elde edilen bilgilerin analizi bu aşamada gerçekleşecektir. Bu süreçte öğretmen öğrencilerinin sorularını cevaplayarak onları yönlendirebilir ancak çalışmayı yapmaktan tamamen öğrenciler sorumludur.

4. Raporlaştırma: Elde edilen verilerle projenin raporu, çalışma sonunda ortaya çıkacak olan ürünün (rapor, maket, poster, afiş vb.) hazırlanması bu basamakta gerçekleşecektir.

5. Proje Sunumu: Yapılacak sunuda öğrencinin ulaştığı bulgular, sonuçlar ve projenin aşamaları gösterilmelidir. Projenin ürünü; rapor, sergi, seminer, maket, poster, afiş vb. olabilir. Hazırlanan projeler sınıfta sunulacağı gibi okulda da sergilenebilir.

6. Değerlendirme: Proje esnasında başvurulan becerilerin değerlendirilmesine yönelik olmalıdır. Daha önceden belirlenmiş olan ölçütlere göre değerlendirme gerçekleştirilir.

Öğretmen rehberliğinde, öğrencilerin kendi öğrenme durumlarını kontrol etmelerine yardımcı olan proje çalışmaları aynı zamanda öğrencilere, bir plana göre çalışma, kendi bulgularını toplum içinde sunma gibi imkânlar da sağlamaktadır.

Programın "Ek" ler bölümünde bir proje örneği ve proje değerlendirme formu verilmiştir. Proje değerlendirmede, bu formlar kullanılabileceği gibi geliştirilecek başka formlar da kullanılabilir. Geometrinin gerçek yaşam ve farklı bilimlerde kullanımı, sanat alanında kullanımı, tarihsel gelişimi, geometri ile ilgili ispatlar, geometri ve teknoloji, geometri ve görsel materyaller gibi konular proje çalışması olarak verilebilir.

Performans Görevi: Öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerilerini günlük yaşamla da ilişkilendirerek ortaya koymasını gerektiren çalışmalardır. Sınıftaki her öğrenciye veya oluşturulan gruplara aynı konu başlığında ve aynı zaman diliminde verilmesi zorunlu değildir.

Verilecek görevler öğrenci seviyesine uygun ve öğrenci tarafından yapılacak nitelikte olmalıdır. Öğrencinin görevi yaparken konuya ilişkin kazanımlarını gözlemleyebilmek için görevin belirli aşamaları öğretmen gözetiminde sınıf ortamında yapılmalıdır.

Dereceli Puanlama Anahtarı: Her bir çalışma için ölçütleri listeleyen ve çalışmada nelerin yapılacağını gösteren bir puanlama aracıdır. Dereceli puanlama anahtarının en önemli özelliği, öğrencilerin aldıkları puanın tam olarak neye karşılık geldiğini ve ondan beklenenin ne kadarını yapabildiğini görmelerini sağlamasıdır.

Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirme Aşamaları

- Ölçeğin geliştirilme amacının belirlenmesi
- Amaca göre hangi puanlama anahtarı kullanılacağına karar verilmesi
- Ölçütlerin tanımlanması (davranış, performans, ürün ya da her bir becerinin yeterlik düzeyi için kısa ölçütlerin yazılması)
- Ölçek taslağının hazırlanması
- Taslak üzerinde gerekli düzeltmeler için öğrenci ve öğretmen görüşlerinin alınması
- Uygulamadan sonra tutarlık ve güvenirliğin belirlenmesi

Amaçlarına Göre Dereceli Puanlama Anahtarları

1. Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı: Öğretmenin genel süreci veya ürünü bir bütün olarak, parçalarını dikkate almadan puanlamasıdır. Bu yöntem öğrenme ürünleri toplam puan olarak değerlendirilmek istendiğinde kullanılır.

2. Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı: Burada önce performans veya ürünün parçalarının ayrı ayrı puanlanmasını, sonra da bu puanları toplayarak toplam puanın hesaplanmasını gerektirir. Bu ölçekler, çalışmanın ya da ürünün farklı boyutlarına, farklı puanlar vermek amacıyla oluşturulur.

Ürün Dosyası (Portfolyo): Bu dosyada öğrencilerin kendini ifade ettiğini düşündüğü çalışmalar bulunur. Ürün dosyası ile öğrenciler geometri alanında yaptığı çalışmalarda göstermiş oldukları ilerlemeyi, yeterlikleri, öğrenme sürecinde ne kadar geliştikleri ve bu süreçte yaşadıkları zorlukları izleyebilirler.

Öğrenci ürün dosyasına; öğrencilerin proje, araştırma ödevi, rapor vb. çalışmalarından istedikleri seçme örnekler konulabilir. Yapılan tüm çalışmalar dosyaya konulmamalıdır. Öğretmen öğrencilerinden özellikle gelişimini takip etmek için hazırlanan soruları, çalışmaları da dosyaya koymalarını isteyebilir. Yapılan çalışmalarda öğretmen, öğrencilerin yaptığı hataları belirledikten sonra öğrencilerinden gerekli düzeltmeleri yapıp dosyalarına ilk çalışmayı ve düzeltilmiş hâlini koymalarını isteyebilir. Öğrenci ürün dosyalarının her dönem en az iki kez incelenmesi, öğrencilerin gelişimini görmek açısından önemlidir.

Gözlem: Öğrenciler hakkında doğru ve çabuk bilgi sağlayan yöntemlerden biri olan gözlemde, öğretmen, öğrencilerin sınıf içi tartışmalara katılma, grup çalışmalarında sorumluluklarını yerine getirme, soru ve önerilere verdikleri cevapları vb. gözlemleyebilir.

Öğretmen gözlem yaparken hazır formları kullanabileceği gibi kendi oluşturduğu ölçütlerin yer aldığı formları da kullanabilir. Gözlem yaparken aşağıdaki noktalara dikkat etmek öğretmenlere kolaylık sağlayacaktır:

- Ölçütleri oluştururken bütün öğrenciler için aynı standartları kullanınız.
- Her öğrenciyi birkaç kez gözlemleyiniz.
- Her öğrenciyi değişik durumlarda ve farklı günlerde gözlemleyiniz.
- Her öğrenciyi değişik özellikler, beceriler ve davranışlara göre değerlendiriniz.
- Yapılan gözlem için değerlendirmeyi mümkün olduğu kadar gözlemlediğiniz zaman kaydediniz.

Kontrol Listeleri: Öğrenciden beklenen becerilerin özelliklerine ilişkin detaylı bilgileri içeren ve öğrenci performansının eksik noktalarını belirlemek amacıyla kullanılan araçlardır. Bazı değerlendirme listeleri öğrencinin görevi yerine getirirken sık yaptığı hataları görmemizi sağlayabilir. Kontrol listelerinde beceriler veya özelliklere yönelik gözlemler iki kategorili (var/yok, evet/hayır, görüldü/görülmedi, doğru/yanlış, yapıldı/yapılmadı gibi) kaydedilebilir. Aynı anda tüm öğrenciler gözlemlenmeye çalışılmamalıdır.

Öz (Kendini) Değerlendirme: Belli bir konuda bireyin kendini değerlendirmesine öz (kendini) değerlendirme denir. Öz değerlendirme, bireyin kendi yeteneklerini keşfetmesine, yaptığı çalışmaları, nasıl düşündüğünü ve yaptığını anlamasına yardımcı bir yaklaşımdır.

Öz değerlendirme ile öğrenci kendi güçlü ve zayıf yönlerini keşfedebilir. Kendisine dışardan bakma yetisi gelişir. Öğrenci değerlendirme sürecinin bir parçası olduğunu hisseder.

Bu tür değerlendirmenin olumsuz yönleri de vardır. Genellikle kendi performanslarını değerlendirirken yanlılığın varlığı göz ardı edilmemelidir. Başlangıçta kendini değerlendirme, öğrencilerin deneyimsizliği nedeniyle yanılgılara neden olabilir. Yine de öğrenciler daha fazla deneyim kazandıkça aldıkları kararlar daha doğru olacaktır.

Öğretmenler öz değerlendirme için formlar kullanabileceği gibi aşağıdaki sorulara benzer sorularla da değerlendirme yapabilirler:

- Bu çalışmada neler yaptım?
- Bu çalışmada en çok zorlandığım bölümler?
- Çalışmamı yaparken beklemediğim nelerle karşılaştım?

Akran Değerlendirme: Öğrencilerin, arkadaşlarının hazırladığı ödevler, araştırmalar, projeler, raporlar vb. çalışmalarını değerlendirmesidir. Öğrenciler, arkadaşlarının çalışmalarındaki yeterlik düzeylerini değerlendirirken kendilerine yönelik eleştirel düşünme becerileri de gelişir. Akran değerlendirme, öğretmene öğrencilerin gelişim ve yeterlik düzeyleri hakkında geri bildirim sağlar. Bu değerlendirmede öğrencilerin yanlı davranışlarını önlemek için ölçütlerin öğrencilere verilmesi yararlı olur.

Grup Değerlendirme: Belli bir amaca yönelik oluşturulan öğrenci gruplarının iş birliği içerisinde yaptıkları çalışmalar esnasında ortaya koydukları performansı değerlendirmek amacıyla yapılan değerlendirmelerdir. Öğrencilerin grup içerisinde sergiledikleri performansları değerlendirmede yapılandırılmış formlar kullanılabileceği gibi öğretmen, grubun çalışma konusuna ve sürece bağlı olarak değişik formlar geliştirebilir. Bu formların geliştirilmesinde öğrencilerin de sürece dâhil edilmesi yapılan değerlendirmelerin etkililiğini artırır.

Grup değerlendirme için formlar kullanılabileceği gibi aşağıdaki sorulara benzer sorular da yöneltilebilir:

- Grup üyeleri sorumluluklarını yerine getirdi mi?
- Grup üyeleri çalışmaya hazırlıklı geliyor mu?
- Grup birlikte etkili çalışabiliyor mu?
- Grup çalışmasının size katkıları nelerdir?

Duyuşsal Özellikleri Değerlendirme: Öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin yanı sıra duyuşsal gelişimlerinin ölçülmesi de önemlidir. Duyuşsal gelişimlerin değerlendirilmesinde öğrencilerin derse yönelik tutumları, kendine güvenleri vb. hakkında bilgi edinmek için gözlemler, görüşmeler veya tutum ölçekleri gibi farklı ölçme araçları kullanılabilir. Öğrencilerin duyuşsal özelliklerini gözlemlemek amacıyla duygu veya düşünceye yönelik sorular hazırlanabilir.

Sorulardan bazıları şunlar olabilir:

- Konu işlenirken severek yaptıklarınız nelerdir?
- Konu işlenirken sizi neler zorladı? Bu zorlukların üstesinden gelebildiniz mi? Gelebildiyseniz neler yaptınız?
- Geometri hakkında şimdi ne düşünüyorsunuz?
- Daha çok başarılı olmak için ne yapıyorsunuz?
- Grup olarak çalışmaktan hoşlanıyor musunuz? Neden?
- Neler öğrenmek istersiniz? Neden?

5.8. PROGRAMLARIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

1. Ders kitaplarının ve diğer yardımcı materyallerin hazırlanması, sınıf içi etkinliklerin planlanması ve gerçekleştirilmesi için ön öğrenmeler ve diğer derslerle ilişkiler dikkate alınmalıdır.

2. Programdaki ünite ve kazanımlar işleniş sırasına göre yapılandırılmıştır. Öğrenme-öğretme etkinlikleri planlanırken ve gerçekleştirilirken kazanımlarla ilgili önceden edinilmiş bilgi ve becerilerin etkin olarak kullanılmasına dikkat edilmelidir (Programda ders içi ve ders dışı ilişkilendirmeler yapılmıştır. Uygulamalarda bu ilişkilendirmelerin dışında da ders içi ve ders dışı ilişkilendirmeler yapılabilir).

3. Öğrenme-öğretme etkinliklerinde öğrenci düzeyi, eğitim ortamı ve çevre etkenleri göz önünde bulundurularak öğrencileri aktif kılan öğretme-öğrenme strateji, yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır.

4. Kazanımlar edindirilirken temel becerilerle birlikte duyuşsal özelliklerin, öz düzenleme ve psikomotor becerilerin de kazandırılmasına önem verilmelidir.

5. Ders kitaplarının ve diğer yardımcı materyallerin hazırlanması, sınıf içi etkinliklerin planlanması ve gerçekleştirilmesinde güncel ve günlük yaşamla ilişkili durumlar ele alınmalıdır.

6. Kazanımlar edindirilirken alıştırma ve problem çözme çalışmaları yapılarak etkinlik sonucu elde edilen bilgi ve becerilerin pekişmesi, gerçek yaşam durumlarına transfer edilmesi sağlanmalıdır.

7. Öğrenme-öğretme etkinliklerinde kazanımların edinilmesine yardımcı olabilecek uygun görsel, görsel-işitsel, basılı araç ve gereçler ile müze, sergi, koleksiyon vb. ortamlardan yararlanılmalıdır.

8. Öğrenme-öğretme sürecinde, süreç ve ürün birlikte değerlendirilir. Programın ekinde verilen ölçme araçları, doğrudan kullanılabileceği gibi yeniden düzenlenerek veya yeni geliştirilenlerden amaca uygun olanlar seçilerek süreç ve ürünü değerlendirmede kullanılabilir.

5.9. DERS KİTABI FORMA SAYILARI

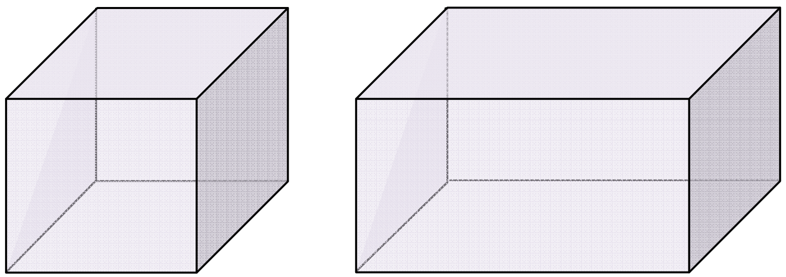
SINIFLAR	DERS KİTABI	
	Kitap Boyutu	Forma Sayısı
9. SINIF	19,5 X 27,5 cm	10-13
10. SINIF	19,5 X 27,5 cm	13-16

5.10. 9. SINIF GEOMETRİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

5.10.1. ÜNİTELER, KAZANIMLAR VE ÖNGÖRÜLEN SÜRELER

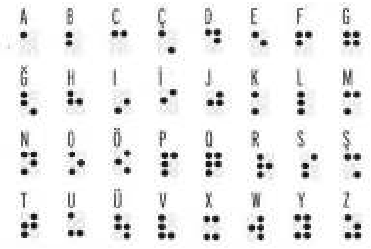
ÜNİTELER	KAZANIMLAR	ÖNGÖRÜLEN DERS SAATİ	ORAN (%)
I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ	**1.** Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve uzay kavramlarını açıklar. **2.** Koordinat doğrusunu oluşturur ve uygulamalar yapar. **3.** Düzlemde dik koordinat sistemini oluşturur ve uygulamalar yapar. **4.** Analitik düzlemde vektörü açıklar, vektörlerin toplama ve reel sayılar ile çarpma işlemlerini yapar. **5.** Açıyı, açı ölçüsünü açıklar ve uygulamalar yapar. **6.** Analitik düzlemde bir doğrunun denklemlerini belirler ve uygulamalar yapar.	**18**	**25**
II. ÜNİTE: ÇOKGENLER VE DÜZLEMDE KAPLAMALAR	**1.** Çokgenleri açıklar, iç ve dış açılarının ölçülerini hesaplar. **2.** Çokgenlerin çevre uzunlukları ve çokgensel bölgelerin alanları ile ilgili bağıntıları oluşturur, uygulamalar yapar. **3.** Üçgenlerde eşlik teoremlerini açıklar ve uygulamalar yapar. **4.** Düzlemde dönüşümleri açıklar ve çokgenlerle kaplamalar yapar. **5.** Üçgenlerde benzerlik teoremlerini açıklar ve uygulamalar yapar.	**20**	**28**
III. ÜNİTE: DİK PRİZMALAR VE PİRAMİTLER	**1.** Birim küplerle oluşturulan yapıların izometrik ve dik görüntü (ortografik) çizimlerini yapar, hacimlerini hesaplar. **2.** Dik prizma ve dik piramidi açıklar. **3.** Dik prizmaların ve dik düzgün piramitlerin yüzey alan bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar. **4.** Dik prizmaların ve dik piramitlerin hacim bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	**16**	**22**
IV. ÜNİTE: ÇEMBER VE DAİRE	**1.** Çemberi ve çemberde açıları açıklar, çemberin çevre uzunluğunu hesaplar. **2.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar ve uygulamalar yapar.	**6**	**8**
V. ÜNİTE: DİK DAİRESEL SİLİNDİR, DİK DAİRESEL KONİ VE KÜRE	**1.** Dik dairesel silindiri açıklar, yüzey alanı ve hacim bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar. **2.** Dik dairesel koniyi açıklar, yüzey alanı ve hacim bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar. **3.** Küreyi açıklar, hacim ve yüzey alan bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	**12**	**17**
TOPLAM	**20**	**72**	**100**

5.10.2. KAZANIMLAR, ETKİNLİK İPUÇLARI VE AÇIKLAMALAR

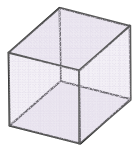
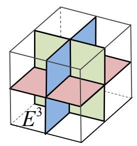
I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve uzay kavramlarını açıklar.	Nokta, doğru, düzlem ve uzay kavramları modelleri ile açıklanarak her birinin ilk modelleri kullanılır.  Nokta modelleri  Doğru modelleri  Düzlem modelleri  Uzay modelleri	[!] *Nokta,* herhangi büyüklüğü olmayan ve yer belirten bir geometrik terim olarak ele alınır ve modelleriyle açıklanır. [!] *Doğru*, düz ve uzunluğu sürekli iki yöne sınırsız uzatılabilen, kalınlığı bulunmayan geometrik terim olarak ele alınır ve modelleriyle açıklanır. [!] Bir doğrunun herhangi bir parçasına *doğru parçası* denildiği vurgulanır. [!] Bir doğrunun belirli bir yerinden başlayıp düz olarak sürekli tek yöne uzatılabilen, uzunluğu sınırsız, kalınlığı bulunmayan geometrik terime *ışın* denildiği vurgulanır. [!] *Düzlem,* uzunluğu ve genişliği, düz sınırsız genişletilebilen fakat kalınlığı bulunmayan geometrik terim olarak ele alınır ve modelleriyle açıklanır. [!] Aynı doğru üzerinde bulunan noktaların doğrudaş (doğrusal) noktalar olduğu hatırlatılır. [!] Nokta olarak *iz*, doğru olarak düz *çizgi*, düzlem olarak *paralelkenarsal bölge* modeli kullanılır. [!] U*zay;* uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, düz sınırsız genişletilebilen geometrik terim olarak ele alınır ve modelleriyle açıklanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

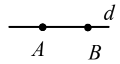
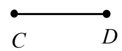
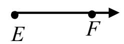
Diğer derslerde kullanılan ve günlük yaşamda karşılaşılan nokta, doğru, düzlem modelleri sınıfta örneklendirilir. Sınıfta nokta, doğru ve düzleme model olabilecek örneklerin olup olmadığını tartışılır. Sınıfa getirilen çeşitli şekil, resim, fotoğraf vb. üzerinde nokta, doğru ve düzlem modelleri belirlenir. Örneğin, görme engelliler için geliştirilen Brail Alfabesi sınıfta incelenerek düzlemdeki noktanın iz modelinin günlük yaşamdaki kullanımları olduğu belirtilir.



Aşağıdaki tablo incelenir. Yazı tahtasında noktanın iz modelinin, doğrunun çizgi modelinin, düzlemin paralelkenarsal bölge modelinin ve uzayın prizma modelinin bir arada kullanıldığı çizimler yapılarak nokta, doğru, düzlem ve uzayla ilgili açıklamalar yapılır.

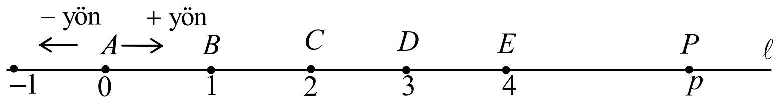
	Nokta	**Doğru**	**Düzlem**	**Uzay**
Model	iz	çizgi	paralelkenarsal bölge	prizma
Görünüm				
İsimlendirme	A			
İfade biçimi	*A* noktası	*d* doğrusu veya $\overleftrightarrow{AB}$	*P* düzlemi	E^3 *uzayı*

[!] Doğru, doğru parçası, ışın ve doğru parçası uzunluğu için aşağıdaki gösterimler kullanılır.

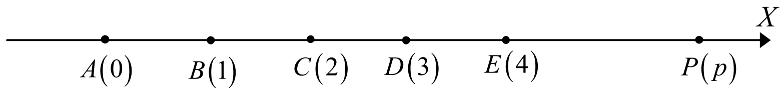
Şekil adı	**Çizgi ile gösterim**	**Sembolle gösterim**
Doğru		$\overleftrightarrow{AB}$
Doğru parçası		$[CD]$
Işın		$[EF$
Doğru parçası uzunluğu		$\|CD\|$

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>2. Koordinat doğrusunu oluşturur ve uygulamalar yapar.</td>
<td>
Bir ℓ doğrusu çizilir.

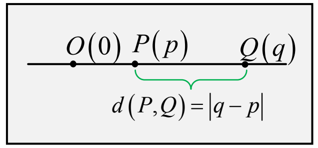


Bu doğru üzerinde bir A noktası seçilir. A nın sağ tarafı pozitif yön kabul edilir.
ℓ doğrusu üzerindeki A nın sağındaki noktaları pozitif reel sayılarla, solundakiler ise negatif reel sayılar ile bire bir eşleştirilir.

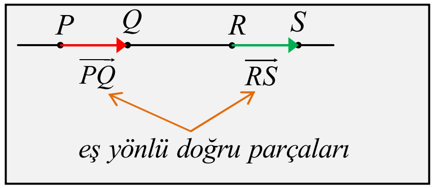


X koordinat doğrusu elde edilir.
Bu koordinat doğrusuna göre
$d(A,B)=|1-0|$
$d(C,D)=|3-2|$
olduğundan $\overrightarrow{AB}$ yönlü doğru parçası ile $\overrightarrow{CD}$ yönlü doğru parçasının eş olduğu fark ettirilir.
$\overrightarrow{AB}$ nün birim vektör olduğu fark ettirilir.

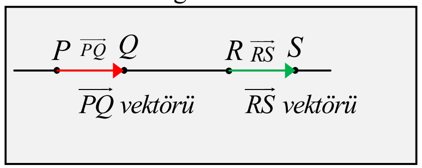
</td>
<td>
[!] Bir doğru üzerinde bir başlangıç noktası ve bir yön seçilip bütün reel sayıların konumları belirlenerek sayı doğrusu oluşturulur. Bu doğruya koordinat doğrusu, seçilen noktaya da koordinat doğrusunun orijini, herhangi bir noktaya karşılık gelen reel sayıya da bu noktanın koordinatı denildiği vurgulanır.
[!] Mutlak değer kavramı ve özellikleri hatırlatılır. Mutlak değer ile ilgili eşitsizlik ve denklemlere girilmez.
[!] İki nokta arasındaki uzaklığın, bu noktaların koordinatları farkının mutlak değerine eşit olduğu ifade edilir.



[!] Uzunluğu aynı olan doğru parçalarına eş doğru parçaları denildiği vurgulanır.
[!] Yönü aynı olan eş doğru parçalarına eş yönlü doğru parçaları denildiği vurgulanır.



[!] Koordinat doğrusu üzerinde eş yönlü doğru parçalarının kümesine vektör denildiği belirtilir.



</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

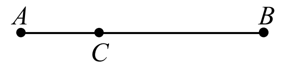
[!] Koordinat doğrusu üzerinde *birim vektör* tanımlanır.

[!] Başlangıç noktası koordinat doğrusunun orijininde olan $\overrightarrow{OP}$ vektörüne P noktasının *yer vektörü* denildiği belirtilir.

[!] Bir vektörün boyunun, bu vektörü temsil eden herhangi yönlü doğru parçasının uzunluğu olduğu vurgulanır.

[!] Bir doğru parçasını içten ve dıştan belli oranda bölen noktaların, doğru parçasının başlangıç-bitim noktaları ile verilen orana bağlı olarak;

i) Vektörel yolla içten bölme:



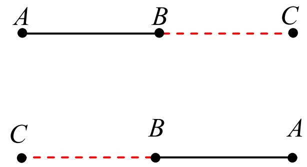
$$\frac{\lvert AC\rvert}{\lvert CB\rvert} = \lambda \quad \lambda > 0$$

$$\overrightarrow{AC} = \lambda.\overrightarrow{CB}$$

$$C = \frac{A + \lambda.B}{1 + \lambda}$$

$\lambda = 1$ ise bu noktaya, *doğru parçasının orta noktası* denir.

ii) Vektörel yolla dıştan bölme:



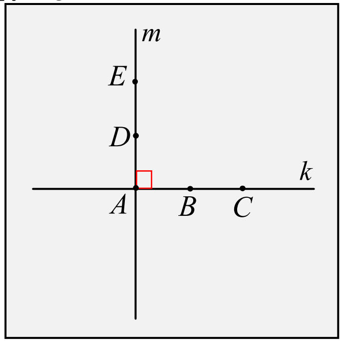
$$\frac{\lvert\overrightarrow{AC}\rvert}{\lvert\overrightarrow{BC}\rvert} = \lambda \quad \lambda \neq 1, \lambda \in \mathbb{R}^{+}$$

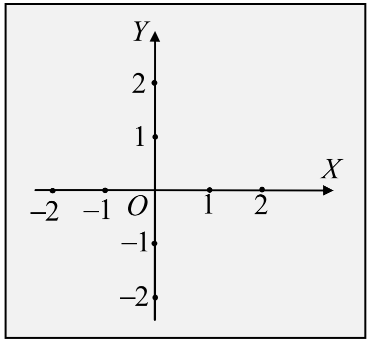
$$\overrightarrow{AC} = \lambda.\overrightarrow{BC}$$

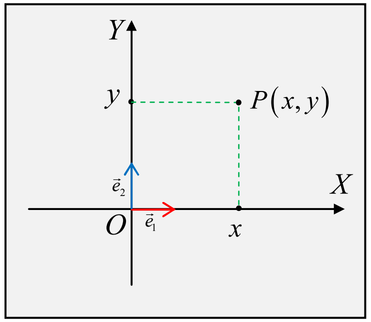
$$C = \frac{A - \lambda.B}{1 - \lambda}$$

biçiminde elde edildiği vurgulanır.

<table>
<tr><th colspan="3">I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>3. Düzlemde dik koordinat sistemini oluşturur ve uygulamalar yapar.</td>
<td>
Kâğıt, bir düzlem modeli kabul edilerek







Birbirine dik iki doğru çizilir.
Bu doğruların A ara kesit noktası, başlangıç noktası olarak seçilir.
Bu doğrular üzerinde birim uzunlukta noktalar belirlenir.
Birbirine dik olan iki doğru üzerinde başlangıç noktasına göre yön tayin edilerek çizim yapılır.
İkinci çizimdeki eşit uzunluktaki birimler kullanılarak üçüncü çizim üzerinde her iki koordinat doğrusu üzerinde aynı uzunluktaki $\vec{e}_1$ ve $\vec{e}_2$ vektör temsilcileri belirlenir.
Düzlemde bir P noktası alınarak bu noktadan koordinat doğrularına dikmeler indirilir.
Bu dikmelerin koordinat doğrularını kestiği noktaların belirttiği sayılara P nin koordinatları denildiği fark ettirilir.
Bu noktalardan yatay koordinat doğrusunu kesen noktaya apsis, diğer noktaya da ordinat denildiği vurgulanır.
O başlangıç noktası ile $\vec{e}_1$ ve $\vec{e}_2$ den oluşan $\{O;\vec{e}_1,\vec{e}_2\}$ kümesine düzlemde dik koordinat sistemi denildiği vurgulanır.
Üzerinde bir dik koordinat sistemi seçilen düzleme analitik düzlem denildiği ifade edilir.
Dik koordinat sistemi üzerinde koordinatları verilen çeşitli noktaları belirleme çalışmaları yapılır.
Köşe noktalarının koordinatları verilen düzlemsel şekilleri belirleme uygulamaları yapılır.

</td>
<td>
[!] Dik kesişen iki doğrunun kesişme noktası orijin olarak alınıp oluşturulan koordinat doğruları ile düzlemin, dik koordinat sisteminin oluşturulduğu fark ettirilir.

[!] Koordinatları verilen bir nokta analitik düzlemde bulunur.

[!] Bir doğru parçasını verilen bir oranda bölen noktalar bulunur.
</td>
</tr>
</table>

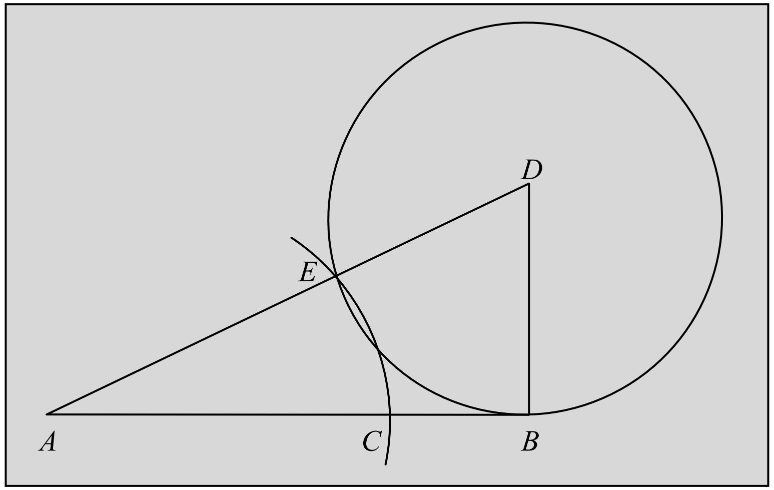
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

Bir $[AB]$ çizilerek

- $[AB]$ na dik olan ve uzunluğu $|BD| = |AB|/2$ olan $[BD]$ çizilir.
- Kenar uzunlukları $1,\ 2$ ve $\sqrt{5}$ ile orantılı olan DBA dik üçgeni çizilir.
- Pergel yardımı ile D merkezli $|DB|$ yarıçaplı çember çizilir.
- Bu çemberin $|AD|$ hipotenüsü ile ara kesiti olan E noktası bulunur.
- Pergel yardımı ile A merkezli $|AE|$ yarıçaplı bir çember çizilir.
- Bu çemberin $[AB]$ ile ara kesiti olan C noktası bulunur.
- Bulunan C noktası için

  $$\frac{|AB|}{|AC|} = \frac{|AC|}{|CB|}$$

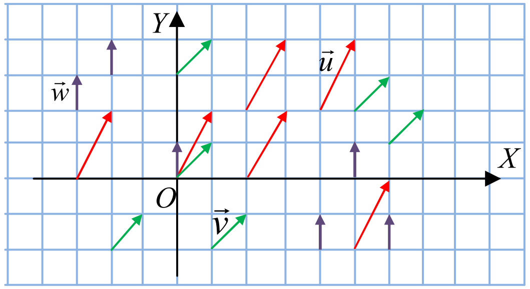
  orantısının doğruluğu sorgulanır. Bu oranın, a*ltın oran* olan $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ sayısını verdiği belirtilir.



<table>
<tr><th colspan="3">I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>

4. Analitik düzlemde vektörü açıklar, vektörlerin toplama ve reel sayılar ile çarpma işlemlerini yapar.

</td>
<td>



- Yukarıda verilen dik koordinat sisteminde birbirine paralel yönlü doğru parçaları belirlenerek aynı yön ve doğrultuda oldukları ve uzunluklarının eşit olduğu fark ettirilir.
- Birbirine paralel olan yönlü doğru parçalarının koordinatları belirlenerek bileşenlerinin aynı olduğu fark ettirilir.
- Bileşenleri aynı olan yönlü doğru parçalarına vektör denildiği belirtilir.
- Başlangıç noktası koordinat sisteminin orijininde olan vektörlerle çalışmanın sağlayacağı kolaylık sezdirilir.
- Başlangıç noktası orijinde olan vektöre yer vektörü denildiği belirtilir.
- Koordinatları verilen $\vec{u}, \vec{v}$ *ve* $\vec{w}$ nin yer vektörleri cinsinden nasıl yazılacağı tartışılarak yapılan işlemler sorgulanır.
- $\vec{u}, \vec{v}$ *ve* $\vec{w}$ nin uzunluklarının, iki nokta arasındaki uzaklıktan belirlendiği keşfettirilir.
- Herhangi iki yer vektörünün karşılıklı bileşenleri toplanır ve oluşan vektör analitik düzlemde çizilir.
- Benzer adımlar, bir vektörün ters işaretlisi alınarak tekrar edilir ve elde edilen vektörün konumu sorgulanır.
- Her bir vektörün farklı reel sayılar ile çarpımları hesaplanarak elde edilen vektör analitik düzlemde çizilir.
- Bu vektörlerin uzunluk yön ve doğrultuları önceki konumlarına göre sorgulanır.

Analitik düzlemde başlangıç noktaları orijinde olan $\vec{u}, \vec{v}$ *ve* $\vec{w}$ belirlenir.

- **Kapalılık özelliği:** $\vec{u}$ nün bitim noktasına $\vec{v}$ ne eş bir vektör, $\vec{v}$ nün bitim noktasına da $\vec{u}$ ne eş bir vektör taşınır. Başlangıç noktası orijin olan köşegenin vektör olup olmadığı sorgulatılarak $\vec{u}+\vec{v}$ olduğu fark edilir.
- **Değişme özelliği:** Analitik düzlemde $\vec{u}+\vec{v}=\vec{v}+\vec{u}$ olduğu modelle gösterilir.
- **Birleşme özelliği**: Analitik düzlemde $(\vec{u}+\vec{v})+\vec{w}=\vec{u}+(\vec{v}+\vec{w})$ olduğu modelle gösterilir.
- **Birim eleman özelliği:** $\vec{u}+\vec{0}=\vec{0}+\vec{u}$ olduğu modelle gösterilir.
- **Ters eleman özelliği:** $\vec{u}+\vec{v}=\vec{v}+\vec{u}=\vec{0}$ olacak şekilde $\vec{v}=-\vec{u}$ olduğu modelle gösterilir.

</td>
<td>

[!] $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ olmak üzere $\overrightarrow{AB}$ yönlü doğru parçasının bileşenlerinin (x_2-x_1, y_2-y_1) olduğu vurgulanır.
[!] Bileşenleri aynı olan yönlü doğru parçalarının kümesine *vektör,* bu kümenin herhangi bir elemanına da bu *vektörün doğrultusu* denildiği fark ettirilir.
[!] Başlangıç noktası koordinat sisteminin orijininde olan $\overrightarrow{OP}$ vektörüne P noktasının y*er vektörü* denildiği belirtilir.
[!] Bir *vektörün uzunluğu* Pisagor bağıntısıyla hesaplanır.
[!] *Birim vektör* tanımlanır.
[!] İki nokta arasındaki uzaklığın, bu noktaların belirttiği vektörün uzunluğu olduğu fark ettirilir.
[!] $\vec{u}=(u_1, u_2)$ *ve* $\vec{v}=(v_1, v_2)$ vektörlerinin toplamının; $\vec{u}+\vec{v}=(u_1+v_1, u_2+v_2)$ biçiminde olduğu belirtilir.
[!]Vektörlerin toplama işleminin özellikleri fark ettirilerek uygulamalar yapılır.
[!] Bir vektörün bir reel sayı ile çarpımı fark ettirilerek uygulamalar yapılır.
[!] $\vec{u}-\vec{v}=\vec{u}+(-\vec{v})$ olduğu fark ettirilir.

</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

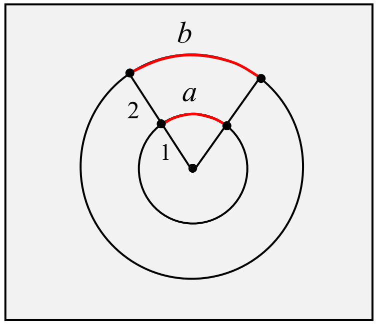
<table>
<tr><th colspan="3">I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>

5. Açıyı, açı ölçüsünü açıklar ve uygulamalar yapar.

</td>
<td>

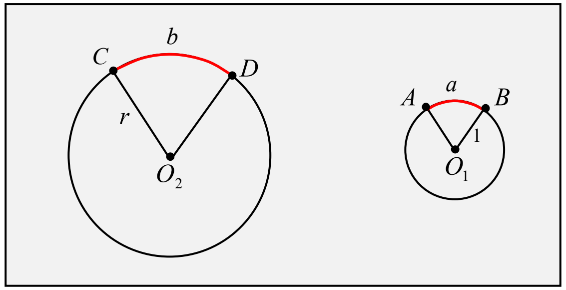
🏫

- 1. şekilde b uzunluğu ile a uzunluğu arasındaki bağıntı bulunur.



1.şekil

- 2. şekilde b uzunluğu ile a uzunluğu arasındaki ilişki sorgulanır.
- Açı ölçülerinin eşit olup olmadığı tartışılır.



$[O_1A]//[O_2C]$

$[O_1B]//[O_2D]$

2.şekil

</td>
<td>

[!] Düzlemde sabit bir noktadan 1 birim uzaklıkta olan noktaların kümesine *birim çember* denildiği belirtilir.

[!] Başlangıç noktaları aynı olan iki ışın üzerindeki noktaların kümesinin bir *açı* belirttiği, bu ışınlara *açının kenarları*, başlangıç noktasına *açının köşesi* denildiği vurgulanır.

[!] Merkezi, açının başlangıç noktası olan birim çember ile açının ışınlarının çemberi kestiği noktalar arasındaki 1 birim uzunluklu yaya *1 radyan* denildiği belirtilir.

[!] Merkezi, açının başlangıç noktası olan birim çember ile açının ışınlarının çemberi kestiği noktalar arasındaki yay uzunluğuna *açının radyan cinsinden ölçüsü* denildiği belirtilir.

[!] Birim çemberin çevre uzunluğunun 360 eş parçasından birini gören merkez açının ölçüsüne *1 derece* denildiği ve $1°$ ile gösterildiği belirtilir.

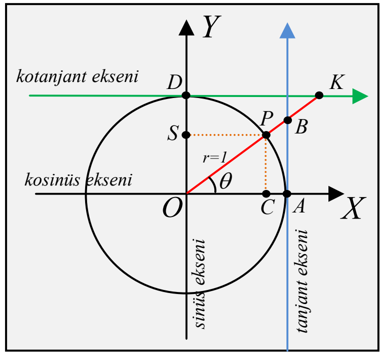
[!] Herhangi bir açının derece cinsinden ölçüsü D ve radyan cinsinden ölçüsü R olmak üzere;

$$\frac{D}{180°}=\frac{R}{\pi}$$

olduğu vurgulanır.

[!] Açının bir kenarından diğer kenarına saatin ters yönünde gidildiğinde açının *pozitif yönlü*, aksi hâlde *negatif yönlü* olduğu vurgulanır.

[!]

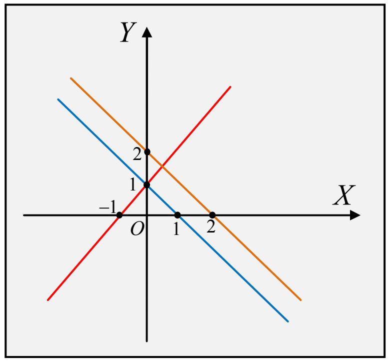


Birim çember üzerinde $0\leq\theta\leq\pi$ olmak üzere herhangi bir P noktası için θ açısının sadece trigonometrik oranları verilir.

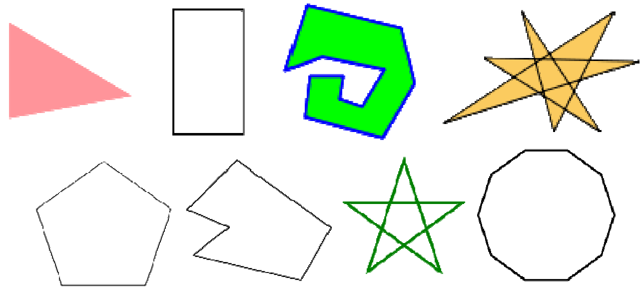
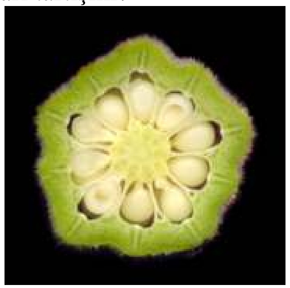
[!] Kesişen ve paralel doğruların bir kesen ile yaptığı açılar hatırlatılarak uygulamalar yapılır.

</td>
</tr>
</table>

🏫 Sınıf-okul içi etkinlik 👪 Okul dışı etkinlik 🚌 İnceleme gezisi [!] Uyarı 🔄 Ders içi ilişkilendirme ⮔ Diğer derslerle ilişkilendirme 🗐 Ölçme ve değerlendirme

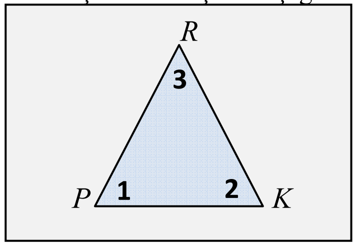
I. ÜNİTE: TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
6. Analitik düzlemde bir doğrunun denklemlerini belirler ve uygulamalar yapar.	Bir telefon şirketi, uluslararası konuşmanın ilk 5 dakikasını 25.20 TL ve sonraki her 5 dakikalık konuşma için 2.5 TL ücret alıyor. Konuşma süresi x ve ödenen ücret y ile gösteriliyor. • İki değişken arasındaki denklem bulunur. • Bu denklemin eğimi (*m*) belirlenir. • Eğimin ne anlama geldiği sorgulanır. Denklemleri, $-2x+y-1=0$ ve $x+2y+1=0$ olarak verilen; • Doğruların eğimleri belirlenir. • Eğimleri çarpımı hesaplanarak bu doğruların birbirine göre konumları sorgulanır. • $-2x+y=0$ doğrusunun diğer doğrularla olan konumu sorgulanır. • Bu doğrular analitik düzlemde çizilir. • Bu doğrulardan birine paralel olan bir doğru denklemi yazılır. Grafikleri verilen doğruların; • Vektörel ve kapalı denklemleri yazılır. • Bu doğrulardan paralel ve dik olanlar eğimleri yardımı ile sorgulanır. 	[!] Bir noktadan geçen ve bir vektöre paralel olan doğrunun *vektörel, parametrik* ve *kapalı* formdaki denklemleri bulunur. Buradaki vektöre doğrunun *doğrultman vektörü* denildiği belirtilir. [!] Doğru denklemleri arasındaki geçişlerle ilgili uygulamalar yapılır. [!] Bir doğrunun X ekseninin pozitif kısmı ile yaptığı açı θ olmak üzere $$\tan\theta = \frac{\text{Y eksenindeki değişim}}{\text{X eksenindeki değişim}}$$ değerine bu doğrunun eğimi denildiği ve *m* ile gösterildiği vurgulanır. [!] İki noktadan geçen doğrunun denklemi bulunur. [!] İki doğrunun eğimleri çarpımı -1 ise doğruların *dik doğrular*, eğimleri eşit ise *paralel doğrular* olduğu vurgulanır. [!] İki doğrunun birbirine göre konumları iki bilinmeyenli denklem sistemi yardımıyla belirlenir.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

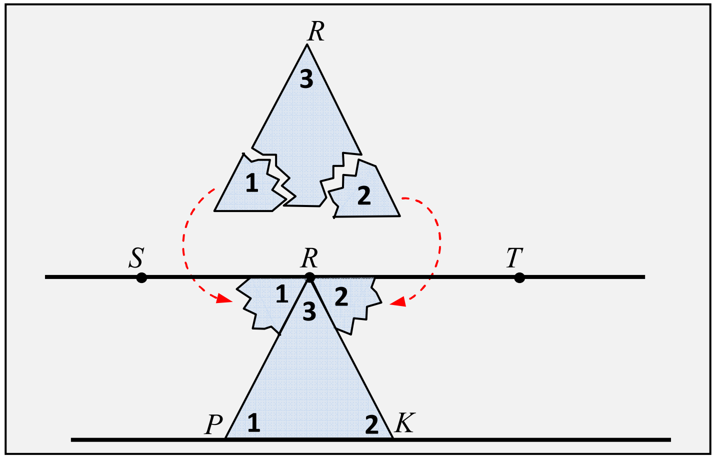
II. ÜNİTE: ÇOKGENLER VE DÜZLEMDE KAPLAMALAR		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Çokgenleri açıklar, iç ve dış açılarının ölçülerini hesaplar.	Aşağıdakilere benzer şekillerden birkaçı A4 kâğıdı üzerine çizilir. Kapalı olan bu bölgelerin içinden seçilen herhangi iki noktayı birleştiren doğru parçalarının, yine bu bölgelerde kalıp kalmadığı, bu şekiller arasında ne gibi farklar olduğu belirlenir ve içlerinin boş olması ile dolu olmasının ne anlama geldiği tartışılır.  Doğada var olup mimaride kullanılan, çokgen olan ve olmayan geometrik şekiller gözlemlenir. Bu şekillerin farklılıkları tartışılır.      	[!] $n\geq3$ ve $n\in N$ olmak üzere düzlemde yalnız $A_1, A_2, A_3, \ldots, A_n$ noktalarında kesişen ve herhangi ardışık üç noktası doğrusal olmayan $[A_1A_2],[A_2A_3],\ldots,[A_{n-1}A_n],[A_nA_1]$ doğru parçalarının birleşim kümesine *çokgen* denildiği belirtilir. Bu doğru parçalarına *çokgenin kenarları;* $A_1, A_2, A_3, \ldots, A_n$ noktalarına da *çokgenin köşeleri* denildiği vurgulanır. [!] İçbükey çokgene girilmez. [!] Dışbükey çokgenlerden; üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (sadece dik ve ikizkenar yamuk), eşkenar dörtgen, düzgün beşgen ve düzgün altıgen incelenir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Herhangi büyüklükte bir üçgen kesilerek açıları ve köşeleri aşağıdaki gibi isimlendirilir:



Üçgenin P ve K köşeleri şekildeki gibi koparılır. Kâğıt üzerine PK ve ST doğruları çizilir. Üçgen ve koparılan köşeler şekildeki gibi yapıştırılarak üçgenin iç açıları ölçülerinin $180°$ olduğu fark ettirilir.



- Çeşitli üçgenler çizilerek yukarıdaki etkinlik basamakları tekrarlanır. Üçgenlerin iç açılarının ölçülerinin toplamının $180°$ olduğu bulunur.
- Benzer biçimde kâğıda kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (dik ve ikizkenar yamuk) ve eşkenar dörtgen çizilir.
- Köşelerde oluşan açılar kesilerek bir nokta etrafında birleştirilir.
- Etkinlik her bir dörtgen için ayrı yapılarak iç açı ölçülerinin toplamının $360°$ olduğu bulunur.
- Dış bükey çokgenlerin dış açıları ölçülerinin hesaplanması ile ilgili etkinlikler düzenlenir.
- Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar yazılı/sözlü ve sembol kullanılarak ifade edilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Aşağıdaki tablo doldurulur.

Çokgen	Çizimi	Kenar sayısı	Karşılıklı kenarları (paralel/farklı)	Köşe sayısı	Bir köşesinden geçen köşegen sayısı
Üçgen			-	3	
Kare		4			
Dikdörtgen			paralel		
Dik yamuk					1
İkizkenar yamuk					
Eşkenar yamuk					
Düzgün beşgen					
Düzgün altıgen					

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: ÇOKGENLER VE DÜZLEMDE KAPLAMALAR</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>2. Çokgenlerin çevre uzunlukları ve çokgensel bölgelerin alanları ile ilgili bağıntıları oluşturur, uygulamalar yapar.</td>
<td>

Çokgenlerin sınırladığı alanların bağıntılarını bulabilmek için aşağıda verilenlerden yararlanılabilir. Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar hem sembolik hem de yazılı veya sözlü olarak ifade edilir.

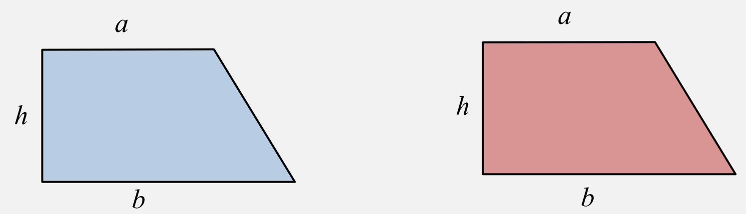
1. Kenar uzunluğu bir birim olan bir kare oluşturulur. Bu karenin sınırladığı bölgenin alanının 1 birim kare olduğu belirtilir.

2. Kareli kâğıt üzerinde farklı büyüklüklerde karesel bölgeler oluşturulur. Her birinin alanı birim kareler sayılarak bulunur ve karesel bölgenin alan bağıntısı oluşturulur.

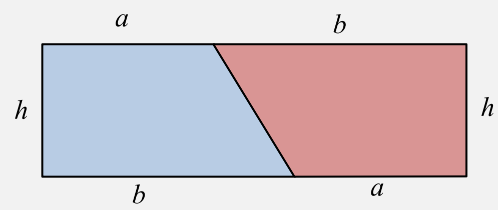
3. Kareli kâğıttan yararlanarak farklı büyüklüklerde dikdörtgensel bölgeler oluşturulur. Birim kareler sayılarak dikörtgensel bölgelerin alanları bulunur ve dikdörtgensel bölgenin alan bağıntısı oluşturulur.

4. Farklı büyüklüklerde paralelkenarsal bölgeler, kareli kağıttan kesilerek elde edilir. Bunların her biri dikdörtgensel bölgeye dönüştürülerek alanları birim kareler sayılarak hesaplanır ve paralelkenarsal bölgenin alan bağıntısı bulunur.

5. Kareli kâğıttan farklı büyüklüklerde dik yamuksal ve ikizkenar yamuksal bölgeler kesililir. Her birinin eşleri elde edilir. Elde edilen eş ikililerle dikdörtgensel veya paralelkenarsal bölgeler elde edilir ve yamuksal bölgenin alan bağıntısı bulunur.



Verilen dik yamuksal bölgenin eşi



Dikdörtgensel bölgenin alanı:

taban uzunluklarının toplamı × yükseklik = $(a+b)\times \text{h}$

$$\text{Dik yamuksal bölgenin alanı} = \frac{\text{dikdörtgensel bölgenin alanı}}{2} = \frac{\text{taban uzunluklarının toplamı} \times \text{yükseklik}}{2} = \frac{(a+b)\times h}{2}$$

</td>
<td>

[!] Bir çokgenin sınırladığı bölgeye *çokgensel bölge* denildiği hatırlatılır.

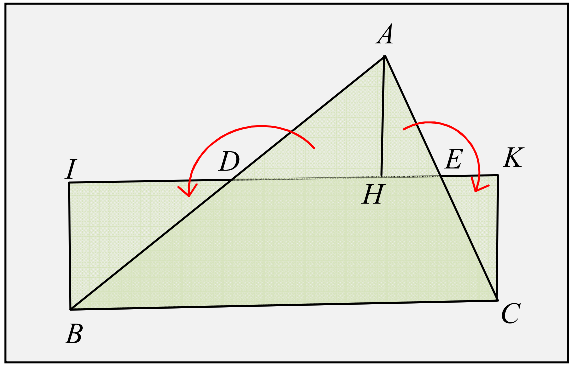
[!] Dışbükey çokgenlerden sadece; üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (dik ve ikizkenar yamuk), eşkenar dörtgen, düzgün beşgen, düzgün altıgenin çevre uzunlukları ve bu çokgensel bölgelerin alanları ele alınacaktır.

[!] Çokgenlerin çevre uzunlukları ve çokgensel bölgelerin alanları ile ilgili analitik uygulamalar yapılır.

</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

6. Kareli kâğıda farklı büyüklüklerde üçgensel bölgeler çizilerek kesilir. Bunlar dikdörtgensel veya paralelkenarsal bölgelere dönüştürülerek üçgensel bölgenin alan bağıntısı oluşturulur.



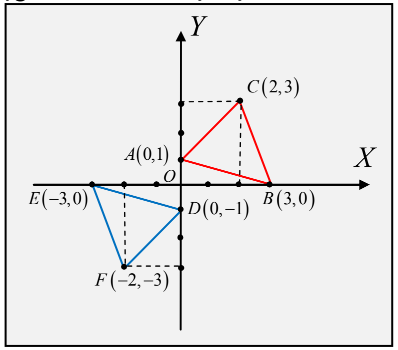
7. Kareli kâğıttan farklı büyüklüklerde eşkenar dörtgensel bölgeler kesilir.Üçgensel bölgelere ayrılarak eşkenar dörtgensel bölgenin alan bağıntısı oluşturulur.

8. Farklı büyüklüklerde düzgün beşgensel bölgeler bir köşeleri beşgensel bölgenin merkezinde olacak şekilde üçgensel bölgelere ayrılarak alan bağıntısı bulunur.

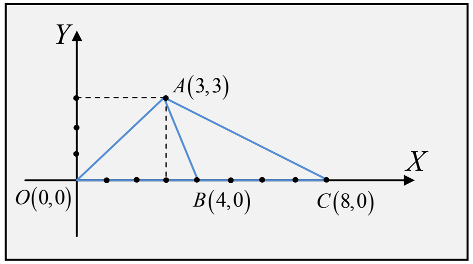
9. Farklı büyüklüklerde düzgün altıngensel bölgeler bir köşeleri altıgensel bölgenin merkezinde olacak şekilde üçgensel bölgelere ayrılarak alan bağıntısı bulunur.

Çevre uzunluğunun ne anlama geldiği sorgulatıldıktan sonra farklı büyüklüklerde kareler, dikdörtgenler, üçgenler, paralelkenarlar, yamuklar, eşkenar dörtgenler, düzgün beşgenler ve düzgün altıgenler çizilerek kenar uzunluklarının toplamlarının çevre uzunluklarını verdiği fark ettirilerek çevre uzunluk bağıntıları bulunur. Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar yazılı veya sözlü, sembol kullanılarak ifade edilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: ÇOKGENLER VE DÜZLEMDE KAPLAMALAR</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>3. Üçgenlerde eşlik teoremlerini açıklar ve uygulamalar yapar.</td><td>Koordinat düzleminde ABC ve DEF üçgenleri verilir. Açıölçer ve iki nokta arasındaki uzaklık bağıntısı kullanarak


• ABC üçgeninin açı ölçüleri ve kenar uzunlukları bulunur.
• DEF üçgeninin açı ölçüleri ve kenar uzunlukları bulunur.
• İki üçgenin karşılıklı açıları karşılaştırılır.
• İki üçgenin karşılıklı kenar uzunluklarının oranı bulunur.
• Sonuçlar sınıfta sorgulanarak tartışılır.

Koordinat düzleminde AOC ve ABC üçgenleri verilir. Bu üçgenlerin;


• Kenar uzunlukları ölçülerek karşılaştırılır.
• Eş olan açıları belirtilir.
• İki üçgende eş olan açılar ve eşit uzunluklu kenarlar sırasıyla belirlenerek yazılır.
• Sonuçlar sınıfta sorgulanarak tartışılır.</td><td>[!] ABC ve DEF üçgenleri için aşağıdaki iki koşul sağlanıyorsa bu iki üçgene eş üçgen denildiği belirtilir.
• $\widehat{A} \cong \widehat{D}$, $\widehat{B} \cong \widehat{E}$, $\widehat{C} \cong \widehat{F}$
• $|AB| = |DE|$, $|BC| = |EF|$, $|AC| = |DF|$

[!] KKK, AKA, KAK eşlik teoremlerinin ispatları verilmez.

[!] Üçgenlerin eşliği için AAA teoreminin gerçeklenmediği vurgulanır.

[!] İki kenarı ve bu kenarlar arasında bulunmayan bir açısı verilen üçgenin eşinin tek olmadığı belirtilir.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: ÇOKGENLER VE DÜZLEMDE KAPLAMALAR</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>**4.** Düzlemde dönüşümleri açıklar ve çokgenlerle kaplamalar yapar.</td>
<td>

- Eşkenar üçgen, kare, düzgün altıgen ve düzgün beşgenin sahip oldukları simetri eksenleri simetri aynası kullanılarak bulunur.
- Aynı düzgün çokgenlerin kaç tane dönme simetrisine sahip olduğu, yağlı kâğıt üzerine çizilen eş şekiller çakıştırılıp sonra döndürülerek belirlenir.
- Bulunan sayısal değerler aşağıdaki tabloya yazılır:

<table>
<tr><td>**Düzgün çokgenin kenar sayısı**</td><td>**3**</td><td>**4**</td><td>**5**</td><td>**6**</td></tr>
<tr><td>**Yansıma simetri ekseninin sayısı**</td><td></td><td></td><td>**5**</td><td></td></tr>
<tr><td>**Sahip olduğu dönme simetrisi sayısı (≤ 360°)**</td><td></td><td>**4**</td><td></td><td></td></tr>
</table>

- Düzgün çokgenlerin kenar sayılarıyla, simetri eksenlerinin ve dönme simetrilerinin sayısı arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır.

</td>
<td>

[!] Bir düzlemsel bölgenin, bir figür kullanılarak boşluk kalmayacak ve figürler çakışmayacak şekilde dönüşümler (yansıma, dönme, öteleme ve ötelemeli yansıma) yardımıyla örtülmesine *düzgün kaplama* denildiği vurgulanır.

[!] Bir düzlemsel bölgenin, birden fazla figür kullanılarak boşluk kalmayacak ve figürler çakışmayacak şekilde dönüşümler (yansıma, dönme, öteleme ve ötelemeli yansıma) yardımıyla örtülmesine *yarı düzgün kaplama* denildiği vurgulanır.

[!] Düzgün çokgensel bölgelerden biri veya birkaçı kullanılarak kaplamalar oluşturulur. Bu kaplamalarda bir köşe etrafında oluşan açıların ölçüleri toplamının 360° olduğu keşfettirilir.

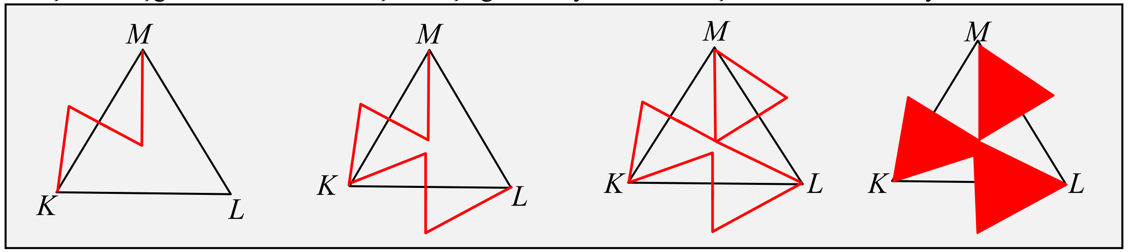
[!] Yansıma, dönme, öteleme, ötelemeli yansıma sadece sentetik yaklaşımla hissettirilir.

[!] Yansıma, dönme, öteleme, ötelemeli yansıma ve bunların kombinasyonları ile kaplamalar yapılır.

</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

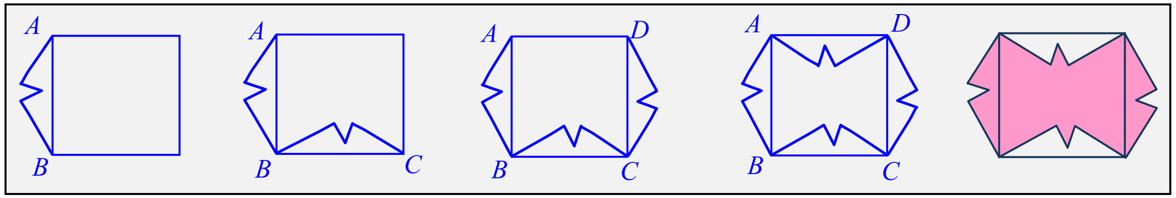
🏫 Verilen eşkenar üçgenin kenarı üzerine çizilmiş eğri sırasıyla *K* ve *L* köşelerinden 60° saat yönünde döndürülür.



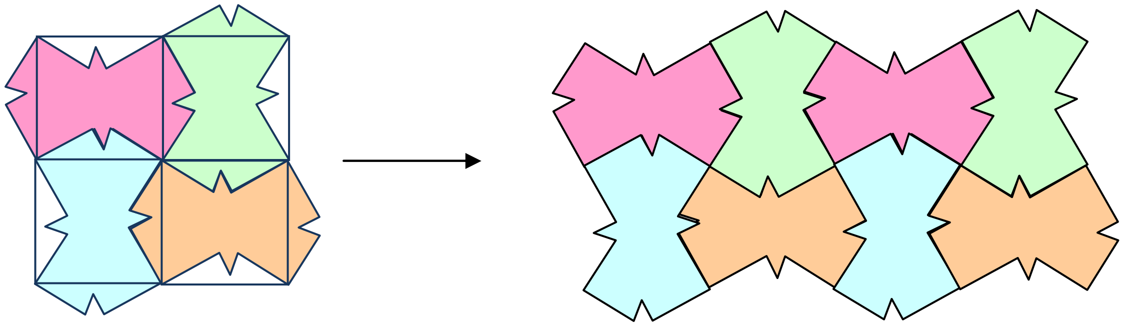
- Bu şekil *K* etrafında saat yönünde ardışık olarak 60° lik açılarla 6 kez döndürülerek düzgün altıgen oluşturulur. Her bir şeklin düzgün altıgenin kenarlarına ait yükseklikleri doğrultusunda yükseklik uzunluğunun iki katı kadar ötelenmesi ile kaplama yaptırılır.

🏫 Aşağıdaki adımlar izlenerek kaplama oluşturulur:

- *A* köşesini *B* köşesine birleştiren aşağıdaki gibi bir eğri çizilir.
- *A* ve *B* köşelerini bağlayan eğri *B* köşesinden 90° saat yönünde döndürülerek *BC* kenarı boyunca yerleştirilir.
- *BC* kenarı üzerindeki eğri *C* köşesinden 90° saat yönünde döndürülerek *CD* kenarı boyunca yerleştirilir.
- *CD* üzerindeki eğri *D* köşesinden 90° saat yönünde döndürülerek *DA* kenarı boyunca yerleştirilir.



- Motif *C* köşesi etrafında dört kez 90° saat yönünde döndürülerek oluşturulan şekil, karenin kenar uzunluğunun iki katı kadar yatay ve dikey doğrultularda ötelenerek kaplama yaptırılır.



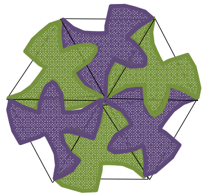
[!] Seçilen eşkenar üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, düzgün altıgen veya eşkenar dörtgenin kenarlarına ilişik eğriler verilip bunlara dönme, öteleme, yansıma ve ötelemeli yansıma uygulanarak özgün bir motif (Örneğin insan, hayvan, bitki vb.) oluşturup kaplama etkinlikleri yaptırılır.

[!] Kaplama etkinlikleri programın *Ek*'inde verilen eşkenar üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, düzgün altıgen ve eşkenar dörtgensel kâğıtlar kullanılarak yaptırılır.

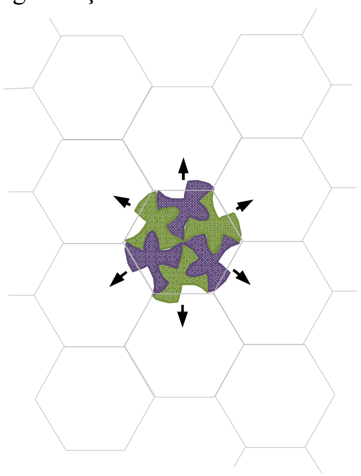
Aşağıda Escher'in eserlerinden biri olan "Uçan Balık (Fly fish)" örnek olarak verilmiştir. Burada eşkenar üçgenin eş iki kenarı üzerine çizilen eğrilere dönme uygulanarak kaplama yapılmıştır.

Aşağıdaki adımlar izlenerek kaplama oluşturulur:

- *F* köşesini *I* köşesine birleştiren aşağıdaki gibi bir eğri çizilir.
- *F* ve *I* köşelerini bağlayan eğri *I* köşesinden 60° saat yönünde döndürülerek *IH* kenarı boyunca yerleştirilir.
- *FH* kenarının orta noktası S olarak işaretlenir. *S* noktasını *H* noktasına birleştiren eğri aşağıdaki gibi çizilir.
- Bu eğri *S* noktasından 180° döndürülerek (noktaya göre simetri) *F* köşesiyle birleştirilir.



- Şekil I etrafında saat yönünde 60° lik açılarla 6 kez döndürülerek düzgün altıgen üzerinde 6 şekil elde edilir.
- Her bir şeklin, düzgün altıgenin kenarlarına ait yükseklikleri doğrultusunda yükseklik uzunluğunun iki katı kadar ötelenmesi ile aşağıdaki şekil elde edilir.



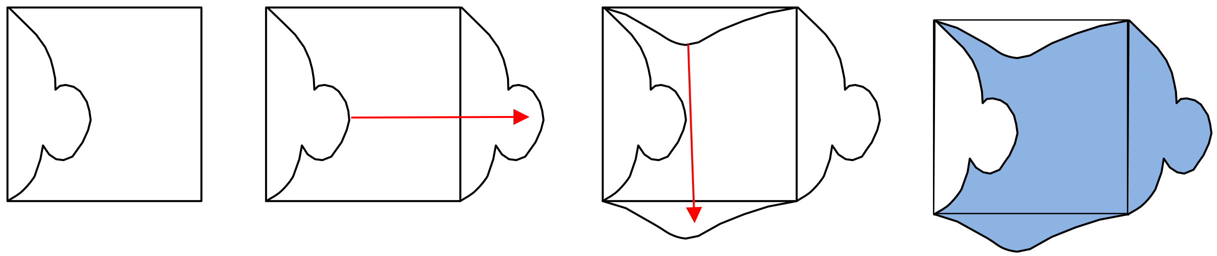
Seçilen kare, dikdörtgen, paralelkenar,d üzgün altıgen, eşkenar dörtgen veya üçgenin kenarları üzerinde oluşturulan eğrilerde dönme kullanılarak özgün motifler (insan, hayvan, bitki vb.) oluşturup kaplamalar yapılabilir.

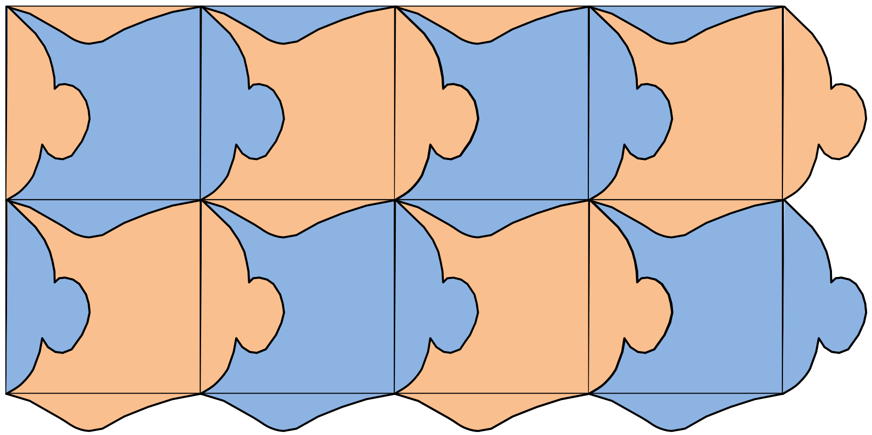
Basit bir "Kaleydoskop" projesi yaptırılabilir.

Logo, rozet vb. özgün tasarım projeleri yaptırılabilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Karenin komşu iki kenarında eğiriler oluşturulur. Bu eğriler yatay ve dikey doğrultularda karşı kenarlara ötelenir. Oluşan motif yatay ve dikey doğrultuda ötelenerek kaplama yapılır.

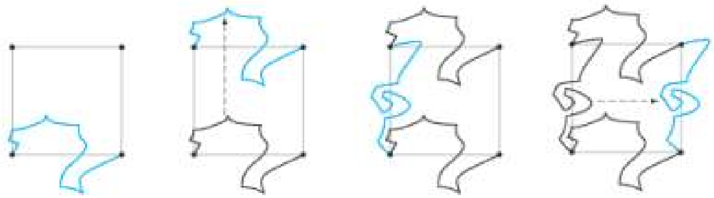


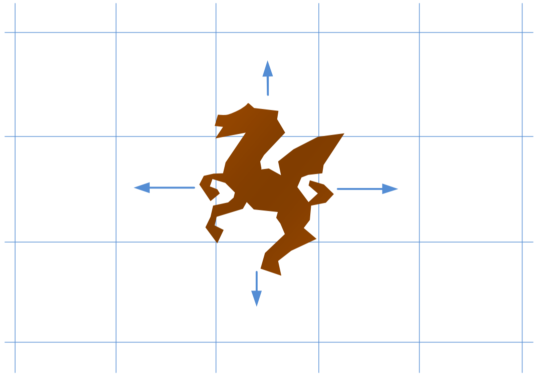


Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

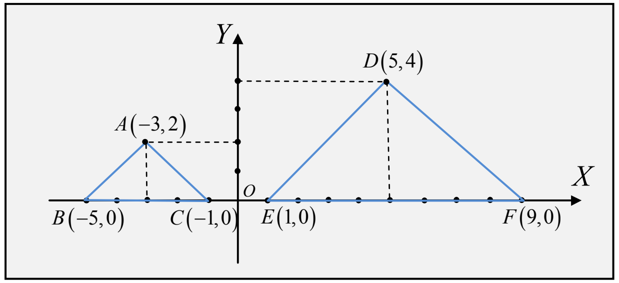
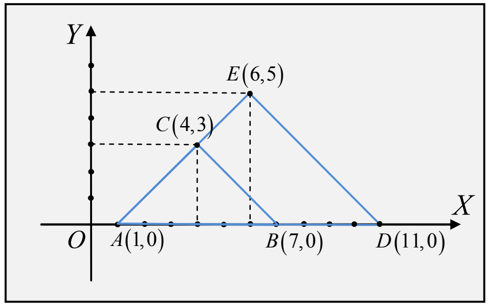
Aşağıda Escher' in eserlerinden bir örnek verilmiştir:

- Bir karenin kenarları üzerine çizilen eğriler karşı kenara ötelenerek motif oluşturulmuştur. Daha sonra bu motif yatay ve dikey doğrultuda ötelenerek kaplama yapılmıştır.





Seçilen kare, dikdörtgen, paralelkenar veya eşkenar üçgenin kenarları üzerinde oluşturulan eğrilerde dönme kullanılarak özgün motifler (insan, hayvan, bitki vb.) oluşturup kaplamalar yapılabilir.

II. ÜNİTE: ÇOKGENLER VE DÜZLEMDE KAPLAMALAR		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
5. Üçgenlerde benzerlik teoremlerini açıklar ve uygulamalar yapar.	Şekilde ABC ve DEF üçgenleri veriliyor. Bu üçgenlerin;  • Kenar uzunlukları bulunur. • Karşılıklı kenar uzunluklarının oranı hesaplanır. • Bu oran ile üçgenlerin büyüklükleri arasındaki ilişki tartışılır. Şekilde ABC ve ADE üçgenleri veriliyor. Bu üçgenlerin;  • Açıölçer ile üçgenlerin açılarının ölçüleri belirlenir. • İki üçgenin açı ölçüleri karşılaştırılır ve sonuç sorgulanır. • Üçgenlerin alanları hesaplanır ve alanların oranı belirlenir. • Üçgenlerin karşılıklı kenar uzunluklarının oranları hesaplanır. • Alanların oranı ile bulunan kenar uzunluklarının oranı arasındaki ilişki sorgulanır.	[!] ABC ve DEF üçgenleri için aşağıdaki iki koşul sağlanıyorsa bu iki üçgene *benzer üçgen* denildiği belirtilir. $k \in \mathbb{R}^+$; **1.** $\widehat{A} \cong \widehat{D}$, $\widehat{B} \cong \widehat{E}$, $\widehat{C} \cong \widehat{F}$ **2.** $k\lvert AB\rvert = \lvert DE\rvert$, $k\lvert BC\rvert = \lvert EF\rvert$, $k\lvert AC\rvert = \lvert DF\rvert$ [!] Temel orantı teoremi verilir. [!] *KKK*, *KAK*, *AKA* benzerlik teoremlerinin ispatları verilmez. [!] Açıları eş olacak şekilde birden fazla benzer üçgenin var olduğu vurgulanır. [!] Benzer iki üçgenin alanların oranının, benzerlik oranının karesine eşit olduğu fark ettirilir. [!] I. ve II. Tales (Thales) teoremleri ifade edilir. [!] Dik üçgenler için Öklid bağıntıları ifade edilir.

İzometrik noktalı kâğıt üzerine;

- 8 birim kenar uzunluğuna sahip bir eşkenar üçgen çizilir ve boyanır.
- Kenarların orta noktaları birleştirilerek merkezde oluşan üçgenin içi silinir.
- Boyalı diğer üçgenler için aynı adımlar tekrarlanır.
- Oluşturulan fraktal kesitine 5. adıma kadar devam edilir.
- Aşağıdaki tablolarda verilmeyen kutular doldurulur. Kullanılan strateji açıklanır.

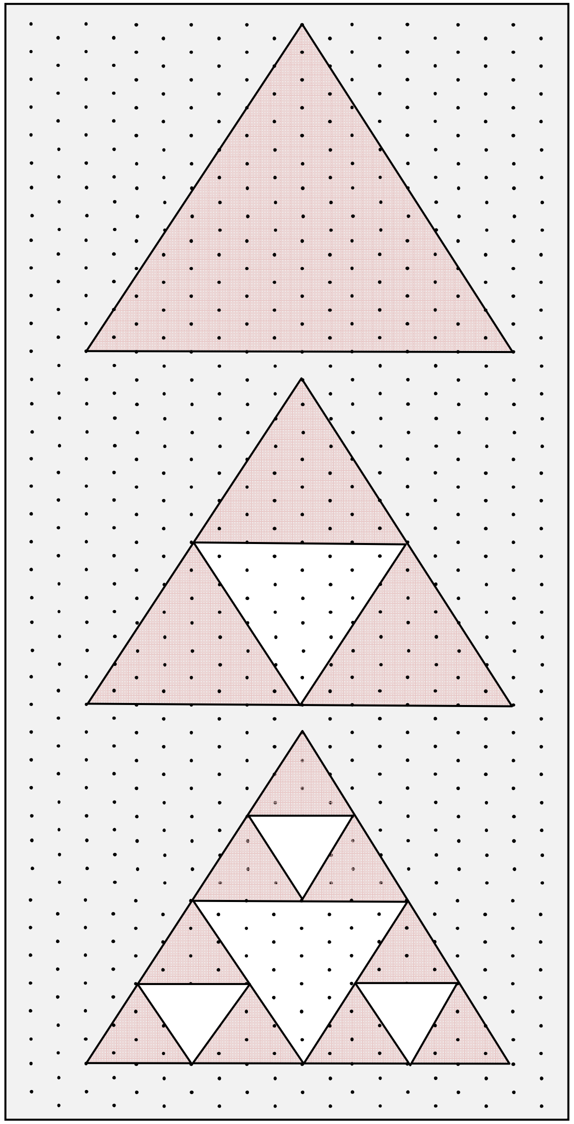
Adımlar	0	1	2	3	4	5	…
Oluşan üçgen sayısı							…

Adımlar	0	1	2	3	4	5	…
Taralı olmayan üçgenlerin çevresi							…

- Fraktalın belirli bir adımında bulunan çevre uzunluğu ile ilgili değerleri sınıfta tartışılır.

Adımlar	0	1	2	3	4	5	…
Taralı üçgenlerin alanı							…

- Fraktalın belirli bir adımında bulunan alanıyla ilgili bulunan değerler sınıfta tartışılır.
- Fraktalın alan ve çevre arasındaki ilişki tartışılır.



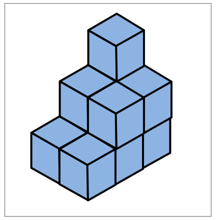
<table>
<tr><th colspan="3">III. ÜNİTE: DİK PRİZMALAR VE PİRAMİTLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>

Bu ünite ile öğrenciler;

1. Birim küplerle oluşturulan yapıların izometrik ve dik görüntü (ortografik) çizimlerini yapar, hacimlerini hesaplar.

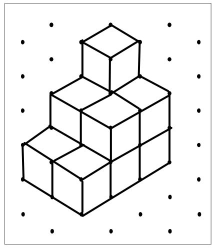
</td>
<td>

Birim küplerle aşağıdaki yapı oluşturulur.

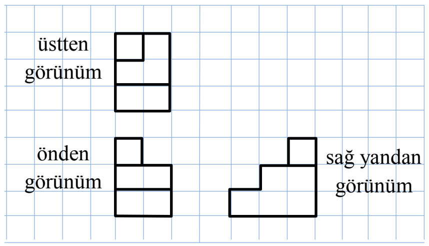


Bu yapının izometrik ve dik görüntü çizimleri yapılırken

- Verilen yapının görünümü izometrik kâğıda çizilir.



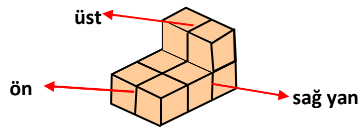
- Yapının üstten, önden, sağdan görünümü zihinde canlandırılır.
- Dik görüntü çiziminde yapının üstten ve önden görünümlerdeki genişlikler ile önden ve sağ yandan görünümlerdeki yüksekliklerin eşit olduğuna dikkat çekilir.

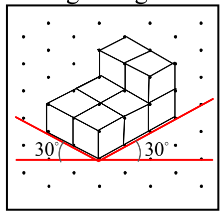


</td>
<td>

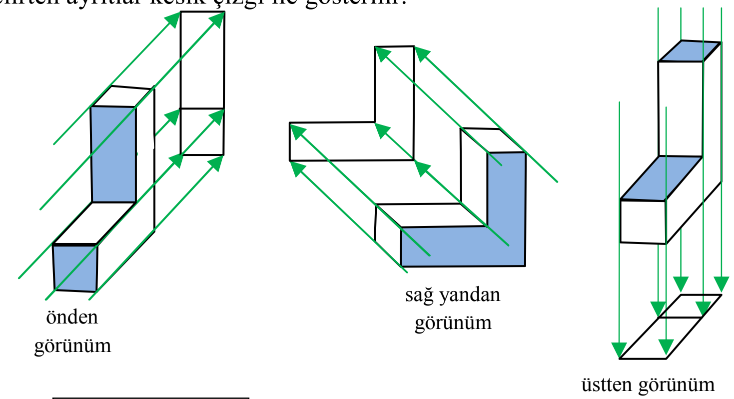
[!] Sadece yatay doğrultu ile 30° lik açı yapan izometrik kâğıt kullanılır.

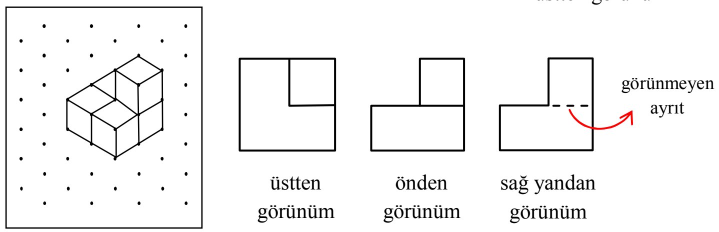
[!] *İzometrik çizimin*; üç boyutlu bir yapının perspektif dikkate alınmadan bir bütün olarak izometrik kâğıda çizilmesi olduğu vurgulanır.





[!] *Dik görüntü çiziminin*; üç boyutlu bir yapıya tek bir yönden bakılarak (üstten, önden, soldan, sağ yandan) görünümlerinin iki boyutlu çizilmesi olduğu vurgulanır. Dik görüntü çizimi yapılırken görünmeyen düzlemi belirten ayrıtlar kesik çizgi ile gösterilir.

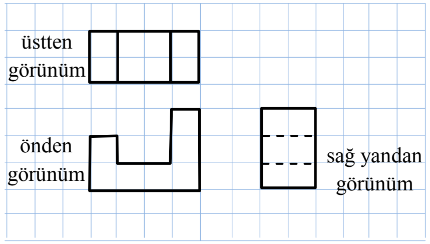




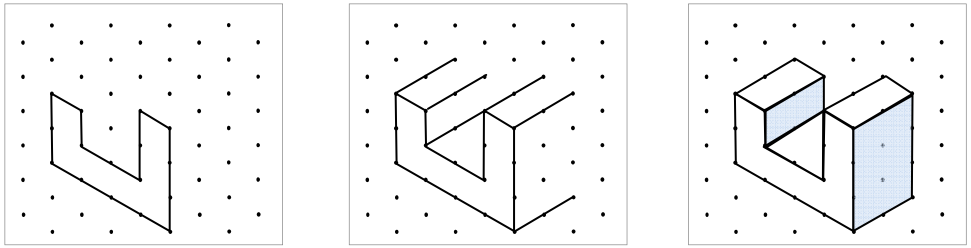
</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Aşağıda dik görüntü çizimi verilen yapının görünümü izometrik kâğıda çizilir.



- Önce yapı birim küplerle oluşturulur.
- Sonra önden görünümün çizimi izometrik kâğıda aktarılır. Sağdan ve üstten görünümlerde yapının genişliği çizilirken paralel doğrulardan yararlanılır. Arka ayrıtlar çizilerek izometrik çizim tamamlanır.



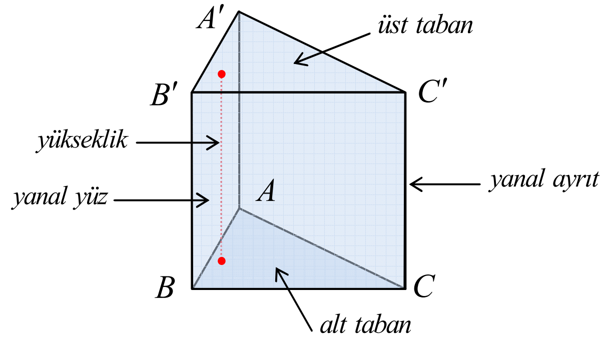
- Yapının hacmi birim küpler cinsinden hesaplanır.

[!] İzometrik çizimleri verilmiş yapıları oluşturur ve dik görüntü çizimlerini yapar.

[!] Ortografik çizimleri verilen yapıların izometrik çizimleri yapılır ve hacimleri hesaplanır.

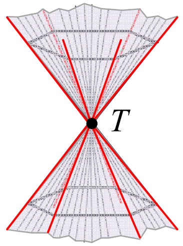
[!] İzometrik çizimleri verilen yapıların ortografik izdüşümleri çizilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

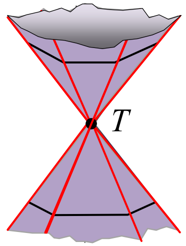
III. ÜNİTE: DİK PRİZMALAR VE PİRAMİTLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
2. Dik prizma ve dik piramidi açıklar.	Kâğıda; • Tabanı üçgen ve yanal yüzleri 3 tane üçgen, • Tabanı kare ve yanal yüzleri 4 tane üçgen, • Tabanı beşgen ve yanal yüzleri 5 tane üçgen olan dik piramitler çizilir. • Yanal yüzleri eş kareler olan üçgen dik prizma çizilir. • Her birinin yüz *(F),* ayrıt *(E)* ve köşe *(V)* sayıları hesaplanır. • *V-E+F=2* bağıntısı her bir dik prizma ve dik piramit için uygulanır. Sonuçlar karşılaştırılarak yorumlanır. • Oluşan şekillerin düzlem üzerine açınımları yapılarak isimlendirilir.	[!] Uzayda düzlemsel bir çokgen ve çokgenin düzleminde bulunmayan bir ℓ doğrusu verilir. Çokgenin üzerindeki noktalardan geçen ve ℓ ye paralel olan doğruların oluşturduğu yüzeye *prizmatik yüzey,* prizmatik yüzeyin belirlediği uzay parçasına *prizmatik bölge,* iki paralel düzlem ile sınırlanan kapalı prizmatik bölgeye *prizma,* iki paralel düzlem ile sınırlanan kapalı prizmatik yüzey parçasına *prizma yüzeyi* ve ℓ doğrusuna da prizmatik yüzeyin *ana doğrusu* denildiği vurgulanır. [!] Prizmanın altını ve üstünü oluşturan çokgensel bölgelere *prizmanın tabanları,* prizmanın taban kenarlarına *taban ayrıtları*, tabanların karşılıklı köşe noktalarını birleştiren doğru parçalarına *yanal ayrıtlar* ve iki yanal ayrıt arasında kalan ve bir tabanının kenar sayısı kadar olan paralelkenarsal bölgelere *yanal yüzler,* iki taban arasındaki uzaklığa prizmanın *yüksekliği* denildiği vurgulanır.  prizma yüzeyi [!] Yanal ayrıtları tabanlara dik olan bir prizmaya *dik prizma* denildiği belirtilir. [!] Tabanları düzgün çokgenler olan bir dik prizmaya *düzgün prizma* denildiği belirtilir. [!] Dik prizmaların, tabanı oluşturan çokgene göre isimlendirildikleri vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

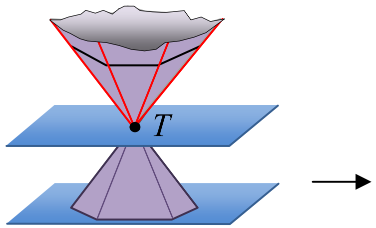
[!] Bir çokgenin düzleminin dışındaki sabit bir T ile çokgenin noktalarından geçen doğruların oluşturduğu yüzeye *piramidal yüzey*, bu yüzeyin sınırladığı bölgeye *piramidal bölge*, çokgenin düzlemine paralel bir düzlem ve T arasındaki piramidal bölgeye *piramit* denildiği belirtilir.



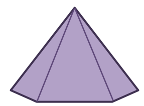
piramidal yüzey

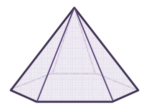


piramidal bölge



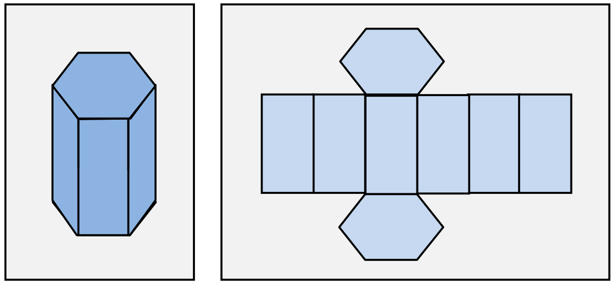
piramidal bölge


piramit

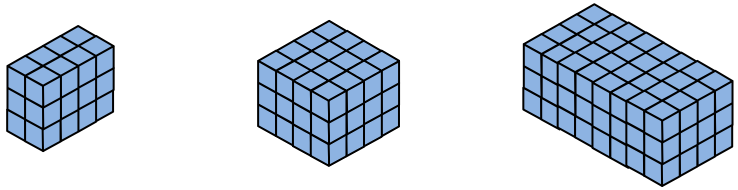
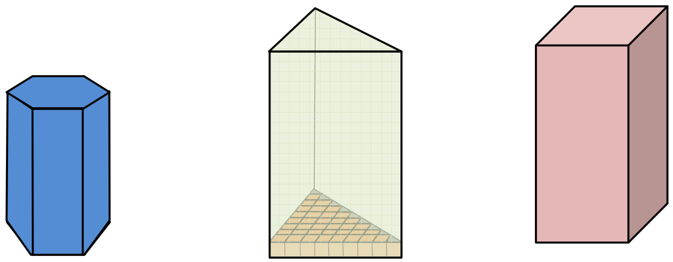

piramit yüzeyi

[!] Çokgensel bölgeye *piramidin tabanı*, dışındaki noktaya *piramidin tepe noktası*, çokgenin bir köşesi ile T nin belirttiği doğru parçasına *piramidin yanal ayrıtı*, T den çokgensel bölgenin bulunduğu düzleme indirilen dikme parçasına *piramidin yüksekliği* denildiği vurgulanır.
[!] Düzgün piramitte yanal yüzlerin birbirine eş ikizkenar üçgensel bölgeler, yanal ayrıtlarının eş, yanal yüzlerinin yüksekliğinin eş olduğu fark ettirilir.
[!] Tepe noktası ve çokgenin ağırlık merkezinden geçen doğru, çokgenin düzlemine dik ise piramide *dik piramit* denildiği vurgulanır.
[!] Tabanı düzgün çokgensel bölge olan dik piramide *düzgün piramit* denildiği belirtilir.
[!] Tabanları dışbükey çokgenlerden; üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (dik ve ikizkenar yamuk), düzgün beşgen, düzgün altıgen olan dik prizmalar ve dik piramitler ele alınır.
[!] Her düzgün piramidin dik piramit olduğu fark ettirilir.

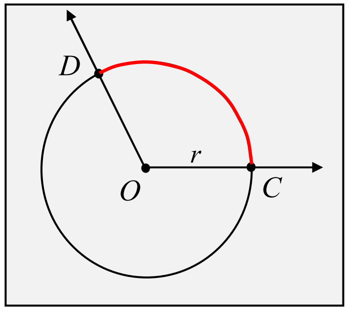
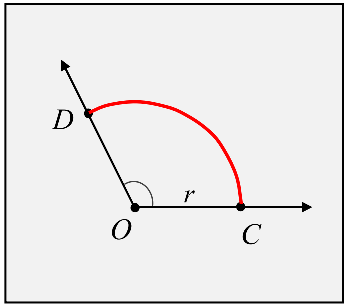
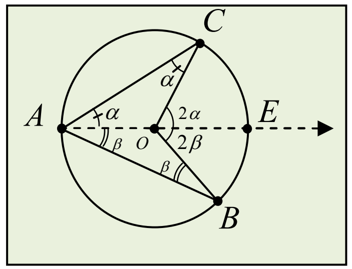
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

III. ÜNİTE: DİK PRİZMALAR VE PİRAMİTLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
3. Dik prizmaların ve dik düzgün piramitlerin yüzey alan bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (sadece dik ve ikizkenar yamuk), düzgün beşgen ve düzgün altıgen prizmalar ve açınımları çizilir.  • Üçgen, kare prizma, küp, dikdörtgen prizma, düzgün beşgen prizma, düzgün altıgen prizma şeklindeki günlük hayatta var olan nesnelerin kartondan modelleri oluşturulur. Oluşturulan modellerin açınımları yapılır. • Prizmanın hangi düzlemsel bölgelerin birleştirilmesiyle meydana geldiği açıklanır. Prizmayı oluşturan düzlemsel bölgelerin alanı bulunur. • Prizmayı oluşturan düzlemsel bölgelerin alanları bulunur. Prizmanın yüzey alanını veren bir kural bulunmaya çalışılır. • Bulunan bağıntılardan yola çıkarak bütün prizmalar için geçerli olan genel yüzey alan bağıntısı oluşturulur. • Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar hem sembolik olarak hem de yazılı/sözlü olarak ifade edilir.	[!] Prizmalardan tabanları üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (sadece dik ve ikizkenar yamuk), düzgün beşgen ve düzgün altıgen olanlar ele alınır.

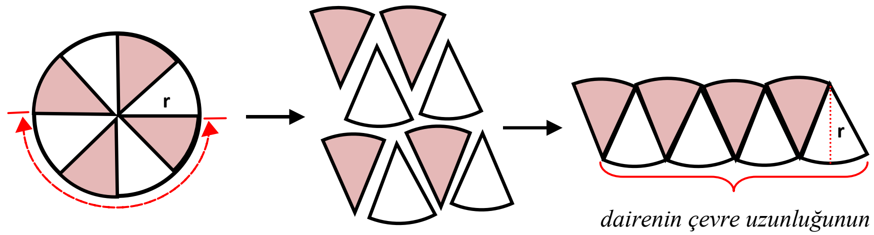
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

III. ÜNİTE: DİK PRİZMALAR VE PİRAMİTLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
4. Dik prizmaların ve dik piramitlerin hacim bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	Birim küpler kullanılarak farklı boyutlarda dik prizma modelleri oluşturulur.  • Dik prizma modellerinin hacimleri hesaplanır. • Dik prizma modellerinin hacimleri hesaplanırken kullanılan stratejiler sınıfta tartışılarak prizmaların hacim bağıntıları oluşturulur. • Geometrik cisimler takımından seçilen farklı dik prizma modellerinin hacimlerinin nasıl bulunabileceği tartışılarak dik prizmaların genel hacim bağıntıları elde edilir. 	[**!**] Prizmalardan tabanları üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk (sadece dik ve ikizkenar yamuk), düzgün beşgen ve düzgün altıgen olanlar ele alınır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

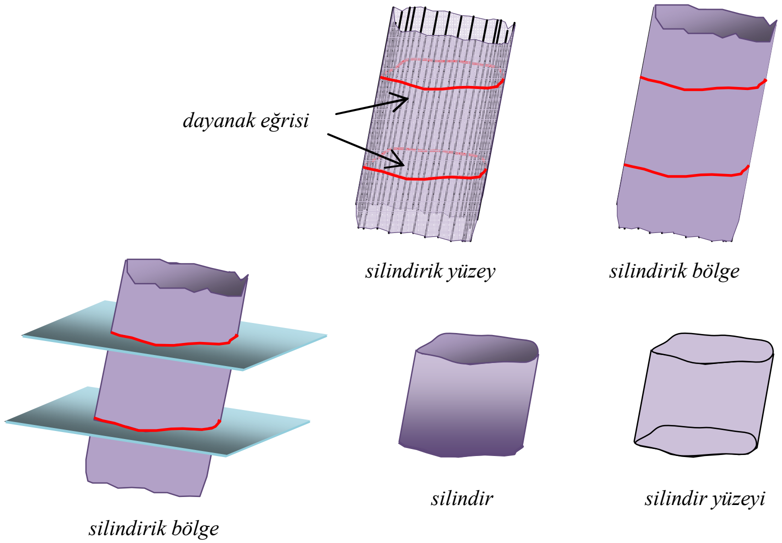
IV. ÜNİTE: ÇEMBER VE DAİRE		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Çemberi ve çemberde açıları açıklar, çemberin çevre uzunluğunu hesaplar.	• Bir doğru ve buna teğet bir çember alınarak teğet olduğu nokta boyanır ve doğru üzerinde de işaretlenir. • Çember doğru üzerinde kaymadan yuvarlatılır. • Boyalı noktanın ikinci defa doğru üzerine geldiği nokta tekrar işaretlenir. • Bu noktalar arasındaki uzaklık ölçülür. • Bu uzaklığın çemberin çevre uzunluğu ile aynı olup olmadığı tartışılır. • Çemberin çevre uzunluğunun, merkezden geçen ve çemberi iki noktada kesen doğru parçasının uzunluğuna bölümü buldurulur. • Bu işlem, çap uzunlukları farklı diğer çemberlerde de yapılarak sonuçlar tartışılır. • r yarıçaplı bir çemberin, COD merkez açısının gördüğü yay uzunluğu orantı yoluyla hesaplanır. • Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar yazılı veya sözlü, sembol kullanılarak ifade edilir. 	[!] Düzlemde sabit bir noktadan r birim uzaklıkta olan noktaların kümesinin, r birim yarıçaplı *çember* olduğu belirtilir. [!] Köşesi çemberin merkezinde olan ve ışınları çemberi iki noktada kesen bir açıya *merkez açı* denildiği vurgulanır. [!] Köşesi çember üzerinde olan ve ışınları çemberi diğer iki noktada kesen bir açıya *çevre açı* denildiği belirtilir. [!] Çemberde çevre uzunluğu verilerek uygulamalar yapılır. [!] Sadece merkez ve çevre açıları açıklayıp ölçülerini hesaplar. [!] Bir çevre açının ölçüsünün, aynı yayı gören merkez açının ölçüsünün yarısı olduğu vurgulanır. [!] Merkez açının ölçüsünün, gördüğü yayın uzunluğunun yarıçapın uzunluğuna oranına eşit olduğu vurgulanır. 

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">IV. ÜNİTE: ÇEMBER VE DAİRE</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>2. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar ve uygulamalar yapar.</td><td>Dairenin alanını Kepler yönteminden yararlanarak hesaplamada;
• Kartondan yarıçap uzunlukları r birim olan 3 daire kesilir.
• Birinci daire, 4 eş dilime ayrılarak ikisi boyanır.
• Bu dairenin dilimleri, yarısı üst, yarısı alt taban olacak şekilde yerleştirilir.
• Benzer şekilde diğer daireler sırasıyla, 8 ve 16 eş dilime ayrılarak yarısı boyanır.
• Dilim sayısı arttıkça şeklin paralelkenarsal bölgeye dönüştüğü fark ettirilir.
• Paralelkenarsal bölgenin alanından yararlanılarak dairenin alan bağıntısı bulunur.
• Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar yazılı, sözlü ve sembol kullanılarak ifade edilir.


daire sekiz eş dilime ayrılır.
dairenin dilimleri, yarısı üst, yarısı alt taban olacak şekilde yerleştirilir.
dairenin çevre uzunluğunun yarısı
• “Dairenin alanı, üçgensel bölgenin alanından yararlanılarak bulunabilir mi?” sorusu tartışılır.</td><td></td></tr>
</table>

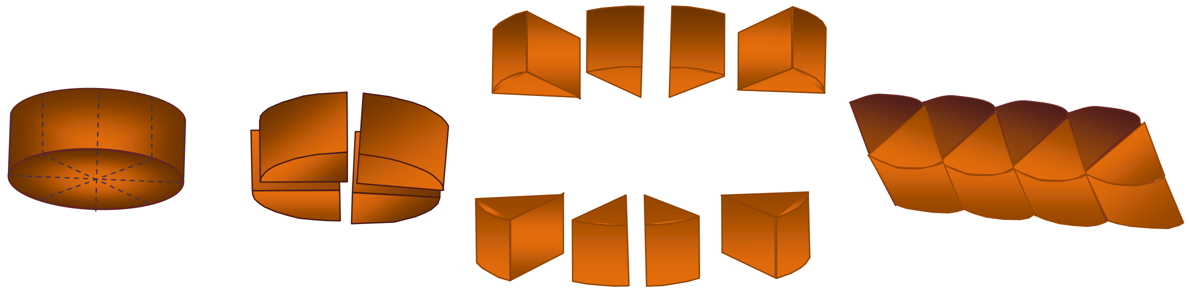
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

V. ÜNİTE: DİK DAİRESEL SİLİNDİR, DİK DAİRESEL KONİ VE KÜRE		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Dik dairesel silindiri açıklar, yüzey alanı ve hacim bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	🏫 Silindirin yüzey alanı için; • Farklı büyüklükte dik dairesel silindirlerin düzleme açınımları yapılır. • Dik dairesel silindirin hangi düzlemsel bölgelerden oluştuğu gözlemlenir. • Bu düzlemsel bölgelerin alanları bulunur. • Düzlemsel bölgelerin alanlarının toplamı sorgulanır. • Dik dairesel silindirin yüzey alan bağıntısı yazılı veya sözlü, sembol kullanılarak ifade edilir. 🏫 Silindirin hacmi için; • Farklı büyüklükteki dik dairesel silindirlerin hacimleri ile taban alanı ve yükseklik uzunluklarının çarpımı karşılaştırılır. • Yapılan işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntı yazılı veya sözlü, sembol kullanılarak ifade edilir.	[!] Verilen bir düzlemsel eğriyi kesen ve eğri düzlemine paralel olmayan bir doğrultuya paralel kalan doğruların oluşturduğu yüzeye *silindirik yüzey*, verilen eğriye bu yüzeyin *dayanak eğrisi*, yüzeyi oluşturan her bir doğruya yüzeyin *ana doğrusu,* dayanak eğrisinin düzlemine paralel iki düzlem ile sınırlanan kapalı silindirik yüzey parçasına *silindir yüzeyi* denildiği vurgulanır.  [!] Belirli bir alanı sınırlandıran ve kendini kesmeyen dayanak eğrisine sahip olan silindir yüzeyinin sınırladığı bölgeye *silindirik bölge*, bu bölgenin paralel iki düzlem ile sınırlı kesitine *silindir*, bu düzlemlerin sınırladığı ana doğru parçasına *silindirin elemanı*, bu düzlemler arasındaki dikme parçasına *silindirin yüksekliği*, silindirin altında ve üstünde oluşan kesitlerine *alt ve üst taban yüzeyleri,* silindirik yüzey parçasına *silindirin yanal yüzeyi*, taban yüzeylerinin merkezlerini birleştiren doğruya da *silindirin ekseni* denildiği ifade edilir. [!] Ana doğruları dayanak eğrisinin bulunduğu düzleme dik olan silindire *dik silindir* denildiği ifade edilir. [!] Alt ve üst tabanları daire olan dik silindire *dik dairesel silindir* denildiği belirtilir.

🏫 Sınıf-okul içi etkinlik 👪 Okul dışı etkinlik 🚌 İnceleme gezisi [!] Uyarı ⟳ Ders içi ilişkilendirme ⮔ Diğer derslerle ilişkilendirme 📄 Ölçme ve değerlendirme

Oyun hamuru veya kilden yapılmış aynı büyüklükte üç adet dik dairesel silindir alınır.

- Bu silindirlerden biri 4 eş dilime ayrılır.
- İkinci silindir aynı şekilde 8 eş dilime ayrılır.
- Dilimler aşağıdaki gibi düzenlenir.

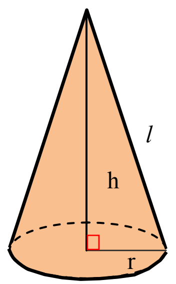


- Son silindir de aynı şekilde 16 eş dilime ayrılır.
- Her bir silindirin kendi dilimleri düzenlenerek prizmaya benzer olacak şekilde yerleştirilir.
- Elde edilen yeni cisimlerde dilim sayısı artıkça oluşturulan şeklin neye benzeyebileceği sorgulanır.
- Bunların hacimlerinin nasıl bulunabileceği tartışılarak silindirin hacim bağıntısı oluşturulmaya çalışılır.

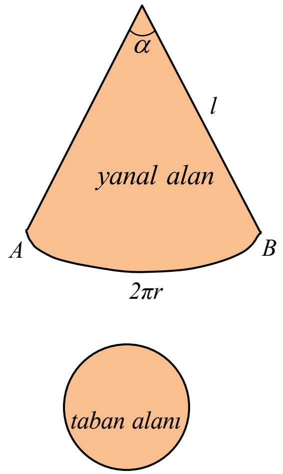
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

V. ÜNİTE: DİK DAİRESEL SİLİNDİR, DİK DAİRESEL KONİ VE KÜRE		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
2. Dik dairesel koniyi açıklar, yüzey alanı ve hacim bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	Kartondan yapılan tabanları eş ve yükseklikleri eşit dik dairesel silindirlerden ve dik dairesel konilerden veya DAYM (MEB Ders Aletleri Yapım Merkezi) tarafından üretilen hacimler takımındaki silindir ve koniden yararlanılarak; • Tabanı açık koni yüzeyinin içine toprak veya kum doldurularak tabanı açık silindir yüzeyinin içine boşaltılır. • Bu işlem, silindir yüzeyinin içi dolana kadar tekrarlanır. • Daha sonra silindirin ve koninin hacimleri arasındaki ilişki açıklanır. • Dik dairesel koninin genel hacim bağıntısı silindirin hacminden yararlanılarak bulunur. • Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntılar yazılı veya sözlü, sembol kullandırılarak ifade edilir.	[!] Bir dik dairesel koninin yanal yüzey alanının taban çevresi ile yanal yüksekliğinin çarpımının yarısına eşit olduğu vurgulanır. [!] Bir dik dairesel koninin yüzey alanının, taban alanı ile yanal yüzey alanının toplamına eşit olduğu vurgulanır. [!] Verilen düzlemsel bir eğriyi kesen ve eğri düzleminde olmayan sabit noktadan geçen doğruların oluşturduğu yüzeye *konisel yüzey*, bu eğriye yüzeyin *dayanak eğrisi*, konisel yüzey oluşturulurken belirlenen ilk doğruya *konisel yüzeyin üreteci,* her bir doğruya *konisel yüzeyin elemanı,* sabit noktaya *konisel yüzeyin tepe noktası*, tepe noktasının altında ve üstünde oluşan konisel yüzey parçalarına *konisel yüzeyin kanatları* denildiği belirtilir. [!] Dayanak eğrisi kapalı olan konisel yüzeyin; tepe noktası ve dayanak eğrisinin merkezinden geçen doğruya *konisel yüzeyin ekseni* denildiği vurgulanır. [!] Dayanak eğrisi kapalı olan konisel yüzeyin bir kanadının sınırladığı bölgenin, dayanak eğrisinin düzlemine paralel ve tepe noktasından geçmeyen bir düzlem ile sınırlı parçasına *koni yüzeyi,* bu düzlemsel kesite *koni yüzeyinin tabanı*, diğer kısmına da *koni yüzeyinin yanal yüzeyi* denildiği ifade edilir. [!] Koni yüzeyi ile sınırlı bölgeye *koni d*enildiği vurgulanır. [!] Koninin tabanının merkezi ve tepe noktasından geçen doğruya *koninin ekseni*, eksen taban düzlemine dik ise koniye *dik koni* denildiği ifade edilir. [!] Dik koninin tepe noktası ile taban düzlemi arasındaki dikme parçasına *dik koninin yüksekliği,* tabanı daire olan dik koniye ise *dik dairesel koni* denildiği vurgulanır.

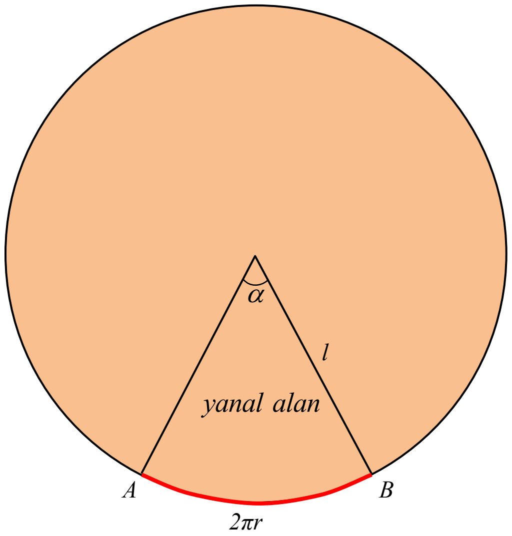
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme



1. şekil



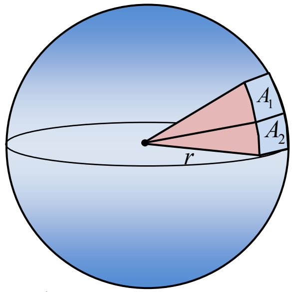
2. şekil



3. şekil

- 1. şekil çizilerek koninin yüksekliği, taban yarıçapı ve yanal yüksekliği yorumlanır.
- 2. şekil çizilerek koninin yanal yüzünün açık hâli incelenir.
- AB yayının uzunluğunun, l yanal yüksekliği cinsinden değeri 3. şekil yorumlanarak yazılır.
- Taban çevre uzunluğu ile AB yayının uzunluğu l cinsinden ifade edilerek yarıçap ve yanal yükseklik arasında bir bağıntı yazılır.
- Bağıntı, daire diliminin alan formülünde yerine yazılarak koninin yanal yüzey alanının yarıçap ve yanal yüksekliğine bağlı değeri bulunur.
- Koninin taban alanı bulunur.
- Koninin yüzey alanı bulunarak buradan yarıçap ve yanal yüksekliğine bağlı yüzey alan formülü üretilmeye çalışılır.
- Bir dik dairesel koninin farklı yarıçaplar ve yanal yükseklik değerleri için yüzey alanının hesabı yapılır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

V. ÜNİTE: DİK DAİRESEL SİLİNDİR, DİK DAİRESEL KONİ VE KÜRE		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
3. Küreyi açıklar, hacim ve yüzey alan bağıntılarını oluşturur, uygulamalar yapar.	Kürenin hacmi için; • Silindirin yüksekliği ve taban çapı, kürenin büyük çemberinin çapı ile aynı olacak şekilde bir silindir ve bir küre alınır (hacimler takımı). • Üzeri delik bir küre yüzeyinin içi kum veya toprakla doldurulur. • Kum veya toprak, üstü açık silindir yüzeyinin içine boşaltılır. • Silindirin hacim bağıntısı ile kürenin hacim bağıntısı arasındaki ilişki bulunur. Kürenin yüzey alanı için; • Kürenin yarıçapının uzunluğu belirlenir. • Bulunan yarıçap uzunluğu ile aynı uzunluklu yarıçapa sahip dört tane daire elde edilir. • Daireler küçük parçalara ayrılır. Parçalar küre yüzeyine yapıştırılarak küre yüzeyi kaplanır. (Arşimed (Archimedes) Tekniği). • Buradan kürenin yüzey alan bağıntısı sorgulanarak bulunur. Yapılan bütün işlemlerin sonucunda ulaşılan bağıntı yazılı veya sözlü, sembol kullanılarak ifade edilir. • Kürenin yüzey alan bağıntısının, hacim bağıntısından yararlanılarak elde edilip edilemeyeceği tartışılır. • Tepe noktası kürenin merkezinde ve tabanı küre yüzeyi üzerinde olan piramitler göz önüne alınarak bu piramitlerden ne kadar fazla kullanılırsa bunların tabanının o kadar düz hâle dönüştüğü keşfedilir. • Tabanlar çok küçük olduğunda piramitlerin yükseklikleri ile kürenin yarıçapı arasındaki ilişki tartışılır.  • k. piramidin taban alanı A_k olmak üzere, her bir piramidin hacminin $\frac{1}{3}r\cdot A_k$ şekline dönüştüğü bulunur. • n tane piramidin hacimler toplamının $V \cong \frac{1}{3}r\cdot\left(A_1+A_2+\ldots+A_n\right)$ olduğu belirlenir. • Piramit sayısı yeterince çok seçildiğinde toplam hacmin kürenin yaklaşık hacmine; piramitlerin taban alanları toplamının da kürenin yaklaşık yüzey alanına dönüştüğü gözlemlenir. • Kürenin yüzey alanı $4\pi r^2$ olarak bulunur.	[!] Bir noktadan sabit uzaklıktaki noktaların kümesine *küre yüzeyi,* noktaya küre yüzeyinin *merkezi,* sabit uzaklığa küre yüzeyinin *yarıçapı,* küre yüzeyinin sınırlandığı bölgeye de *küre* denildiği vurgulanır. [!] Bir küre yüzeyi ile kürenin merkezinden geçen düzlemin arakesitinin *küre yüzeyinin büyük çemberleri* olduğu hissettirilir. [!] Önce kürenin hacim bağıntısı elde edilir. Sonra bu bağıntıdan yararlanılarak kürenin yüzey alan bağıntısı elde edilir.

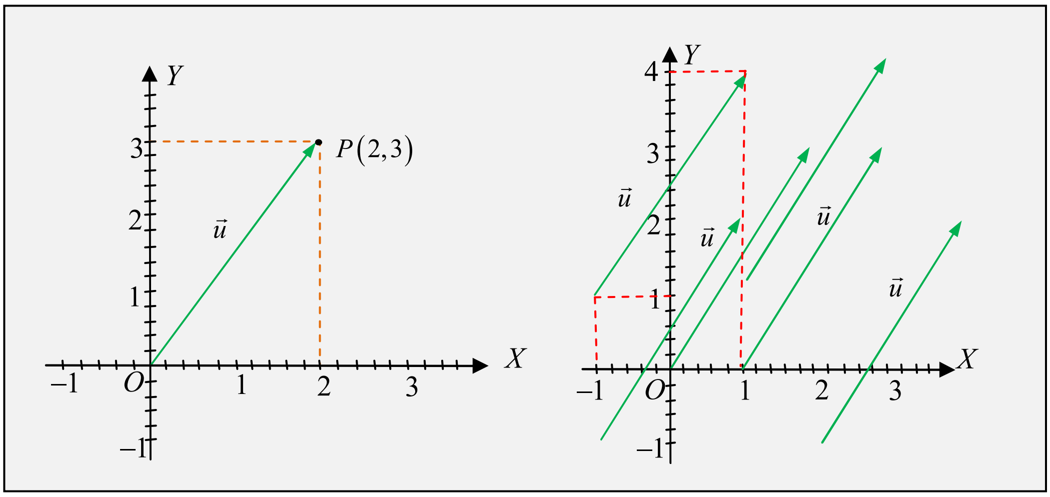
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

5.10.3. ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Ders	: Geometri
Sınıf	: 9
Ünite	: Temel Geometrik Kavramlar ve Koordinat Geometriye Giriş
Beceriler	: Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme.
Kazanımlar	: Analitik düzlemde vektörü açıklar, vektörlerin toplama ve reel sayılar ile çarpma işlemlerini yapar.
Araç ve Gereçler	:

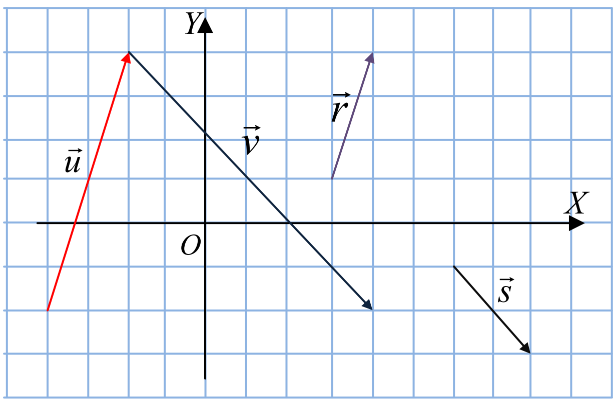
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

- Analitik düzlemde $P(2,3)$ noktasına karşılık gelen yer vektörü çizilir.
- Bu düzlemde çizilen yer vektörüne paralel ve aynı boyda farklı konumlarda vektörler çizilir.
- Bu vektörlerin bileşenleri bulunarak yer vektörleri ile bileşenleri karşılaştırılır.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

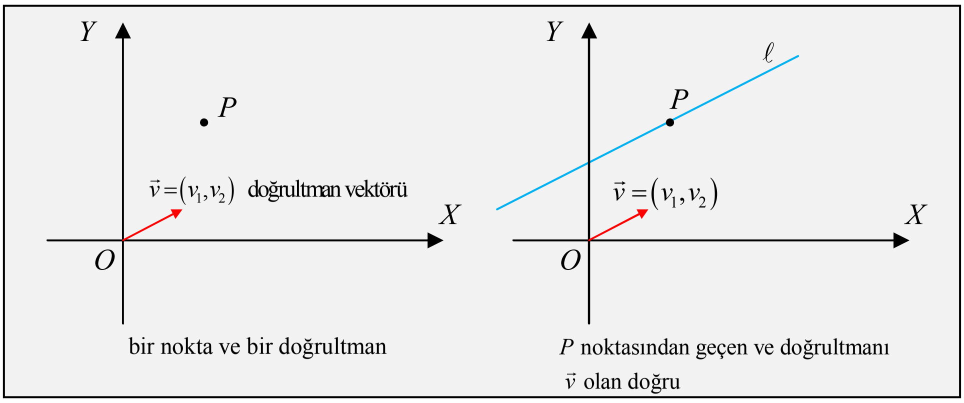
1. Analitik düzlemde $\vec{u}=(-3,4)$, $\vec{v}=(1,-2)$ vektörleri veriliyor.
    - Bu vektörlerin toplamlarını bularak analitik düzlemde çiziniz.
    - $-3\vec{u}+4\vec{v}-(\vec{u}-\vec{v})$ vektörünü hesaplayarak analitik düzlemde çiziniz.
2. Aşağıdaki şekilde verilen vektörler için;
    - Varsa birbirine paralel olan vektörleri belirleyiniz.
    - $\vec{u}+\vec{v}-3\vec{s}-2\vec{r}$ vektörünü hesaplayıp çiziniz.
    - Biri diğerinin katı olan vektörleri bulunuz.



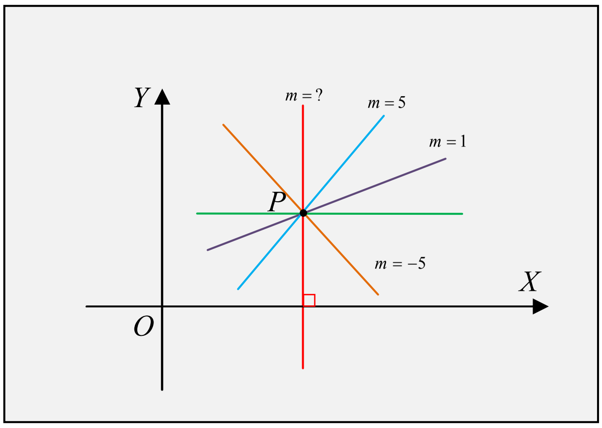
Ders : Geometri
Sınıf : 9
Ünite : Temel Geometrik Kavramlar ve Koordinat Geometriye Giriş
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme.
Kazanımlar : Analitik düzlemde bir doğrunun denklemlerini belirler ve uygulamalar yapar.
Araç ve Gereçler : Doğrunun kalem modeli, düz uzun çubuklar vb.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

- Sınıfta öğrencilerin doğru kavramından ne anladıkları tartışılır.
- Düzlemde bir doğrunun belli olması için nelere ihtiyaç olduğu sorgulanır.
- Tahtada, bir noktadan sonsuz doğru geçeceği çizilerek anlatılır. Bir doğrunun belli olması için gerekenler tartışılır.
- Aşağıdaki şekil ile ulaşılan sonuçlar karşılaştırılır.



- Doğrultman vektörleri paralel olan doğruların paralel olacağı, bu durumda eğimlerin aynı olduğu, doğrultman vektörleri dik olan doğruların ise dik olduğu, bu durumda eğimler çarpımının -1 olduğu fark ettirilir.



- Yukarıdaki şekil çizilerek öğrencilerle eğim kavramı tartışılır.

  Doğrusal denklem uygulaması:
- Gün içinde sıcaklık doğrusal olarak artıyor. *X,* zamanı; *Y,* sıcaklığı göstersin. Başlangıç anında ilk ölçülen sıcaklık 15 °C ve 3 saat sonra ölçülen sıcaklık 18 °C oluyor. 7 saat sonra sıcaklığın kaç derece olacağı sorgulanır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Bir ülkede nüfus artışı zaman ile doğru orantılı ise bu ülkede belli zaman aralıklarında nüfusu belirlemek için bir problem kurunuz.
- $P(1,3)$ noktasından geçen doğrultusu $\vec{v}=(1,1)$ olan doğrunun denklemini bulunuz. Bulunan doğruya paralel ve dik olan birer doğru denklemi yazınız.
- Aşağıda denklemleri verilen doğruların çizimlerini yapınız.

a) $y=x+1$

b) $y=x$

c) $y=1$

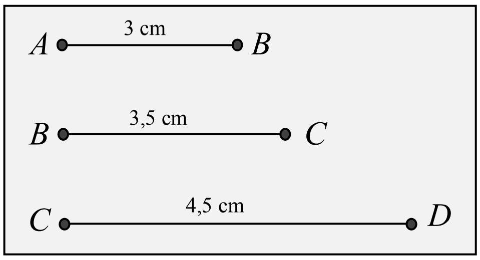
d) $y=0$

e) $x=2$

Ders : Geometri
Sınıf : 9
Ünite : Çokgenler ve Düzlemde Kaplamalar
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, iletişim, yaratıcı düşünme
Kazanımlar : Üçgenlerde eşlik teoremlerini açıklar ve uygulamalar yapar.
Araç ve Gereçler : Pergel, açıölçer ve ölçüsüz cetvel

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

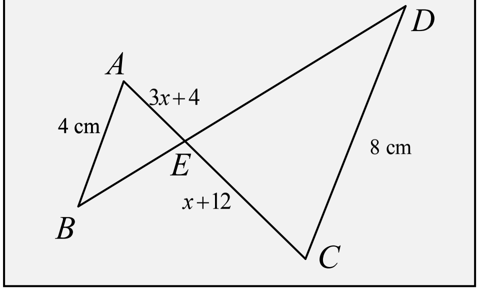
Pergel, açıölçer ve ölçüsüz cetvel kullanılarak KKK eşlik teoremi irdelenir. Bu amaçla sınıfta gruplar oluşturulur.



a) Gruplardaki üyelerin her biri yukarıda uzunlukları verilen doğru parçalarını kullanılarak kâğıda üçgen çizer.
b) Her bir üye çizdiği üçgeni diğer üyelerin üçgenleriyle karşılaştırılarak eş olup olmadıklarını gözlemler.
c) Gruplar, farklı uzunluklarda üç doğru parçası belirleyerek bu doğru parçalarıyla üçgen oluşturulup oluşturulamayacağını tartışır. Böylece, üçgen oluşturabilmek için üçgenin kenarları arasında bir ilişki olduğunu fark eder.
ç) Gruplar, açıölçer kullanarak $30^o, 60^o$ ve 90^o lik açılara sahip üçgenler çizer.
d) Gruplardaki üyelerin en az üçü çizdikleri üçgenleri karşılaştırır ve üçgenlerin çakışıp çakışmadığını gözlemler. Yapılan gözlemlerin sonuçları açıklanır.
e) Benzer biçimde iki kenarı ve bu kenarlar arasındaki açısı; iki kenarı ve bu kenarlar arasında olmayan açısı verilerek elde edilen üçgenler için de aynı işlemler yapılır. Elde edilen sonuçlar açıklanır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Aşağıdaki şekilde $[AB]//[CD]$ olduğuna göre $|AE|+|EC|$ hesaplayınız.

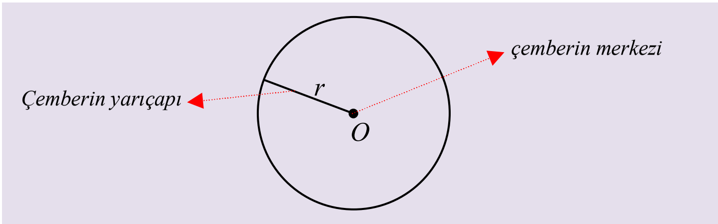
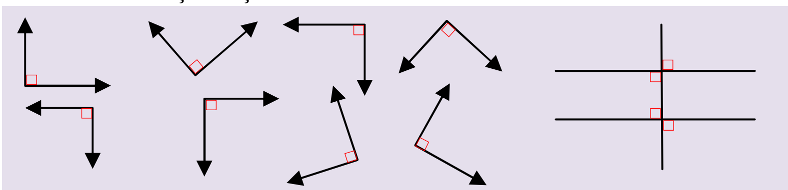
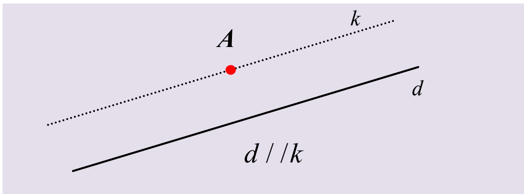


5.11. 10. SINIF GEOMETRİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

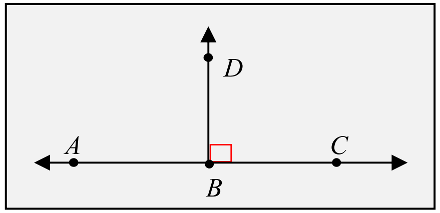
5.11.1. ÜNİTELER, KAZANIMLAR VE ÖNGÖRÜLEN SÜRELER

ÜNİTELER	KAZANIMLAR	ÖNGÖRÜLEN DERS SAATİ	ORAN (%)
I. DÜZLEM GEOMETRİDE TEMEL ELEMANLAR VE İSPAT BİÇİMLERİ	**1.** Öklid (Euclid)'in ilk beş postulatını belirtir. **2.** Geometrik ispat biçimlerini açıklar.	**4**	**5**
II. DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER	**1.** Doğruların doğrultularını açıklar. **2.** Nokta, doğru ve düzlem arasındaki ilişkileri açıklar. **3.** Doğru parçasını ve iki doğru parçası arasındaki ilişkiyi açıklar. **4.** Düzlemde doğru parçaları ile desenler oluşturur. **5.** Yönlü doğru parçasını açıklar ve yönlü doğru parçalarını karşılaştırır. **6.** Vektörü açıklar ve nokta-vektör eşlemelerini yapar. **7.** Vektörlerle toplama işlemi yapar ve toplama işleminin özelliklerini uygular. **8.** Bir vektörü bir reel sayı ile çarpar ve çarpma işleminin özelliklerini uygular. **9.** Vektörlerin lineer bağımlı ve lineer bağımsız olma durumlarını açıklar.	**10**	**22**
III. KOORDİNAT SİSTEMLERİ	**1.** Dik koordinat sistemini oluşturur ve verilen bir noktanın koordinatlarını belirler. **2.** İki vektörün Öklid iç çarpımını açıklar ve uygulamalar yapar. **3.** Bir vektörün uzunluğunu (normunu) hesaplar. **4.** İki vektör arasındaki açının ölçüsünü hesaplar. **5.** Bir vektörün başka bir vektör üzerine dik izdüşümünü belirler ve uygulamalar yapar.	**8**	**11**
IV. DOĞRULAR	**1.** Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar. **2.** İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar. **3.** Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler. **4.** Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar.	**8**	**11**
V. ÜÇGENLER	**1.** Dışbükey çokgenin temel elemanları arasındaki ilişkileri belirler. **2.** Üçgeni, temel ve yardımcı elemanlarını açıklar. **3.** Üçgenin kenarları ve açıları arasındaki ilişkileri ispatlar, uygulamalar yapar. **4.** Sinüs teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar. **5.** Yeteri kadar temel elemanı verilen bir üçgenin diğer temel elemanlarını belirler ve uygulamalar yapar. **6.** Bir üçgenin herhangi bir kenarını belli oranda bölen noktayı, üçgenin kenarlarına ve bu orana bağlı olarak hesaplar. **7.** Üçgenlerde kenarortay ve açıortayların bir noktada kesiştiklerini belirler ve uygulamalar yapar. **8**. Üçgenlerde yükseklik uzunluklarını hesaplar. **9.** Bir üçgensel bölgenin alanını veren bağıntıları ispatlar ve uygulamalar yapar. **10.** Karnot (Carnot) teoremini ispatlar, özel durumlarını belirler ve uygulamalar yapar.	**20**	**25**
VI. DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ	**1.** Düzlemde öteleme, dönme ve bunların bileşke dönüşümlerini yapar. **2.** Düzlemde yansıma ve ötelemeli yansıma dönüşümlerini yapar. **3.** Şerit süslemeleri açıklar ve motif oluşturup şerit süslemeler yapar. **4.** Üçgensel bölgelerle oluşturulmuş kaplamaları açıklar ve üçgensel bölgelerle kaplamalar yapar. **5.** Düzlemsel şekillerin eşlerini belirler ve uygulamalar yapar. **6.** İki üçgen için eşlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar. **7.** Homoteti dönüşümünü bulur ve uygulamalar yapar. **8.** Doğru parçaları ile fraktal oluşturur, açıklar ve doğru parçaları ile fraktal oluşturur. **9.** Üçgen ve üçgensel bölgelerle fraktal oluşturur, açıklar ve belirli adımdaki fraktal görüntüsünün alanını hesaplar. **10.** Üçgenlerde benzerlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar. **11.** Dik üçgende metrik bağıntıları ispatlar ve uygulamalar yapar. **12.** Tales, Menelaus ve Seva teoremlerini ifade eder ve uygulamalar yapar. **13.** Yeterli elemanları verilen üçgenin yardımcı elemanlarını, çemberlerini, eşlerini ve benzerlerini çizer. **14.** Düzlemde üçgenlerle oluşturulmuş desenleri açıklar ve üçgenlerle desen oluşturur.	**22**	**26**
TOPLAM	**44**	**72**	**100**

5.11.2. KAZANIMLAR, ETKİNLİK İPUÇLARI VE AÇIKLAMALAR

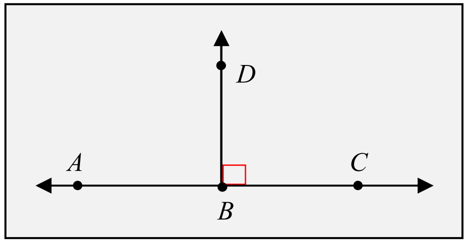
I. ÜNİTE: DÜZLEM GEOMETRİDE TEMEL ELEMANLAR VE İSPAT BİÇİMLERİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Öklid (Euclid)'in ilk beş postulatını belirtir.	Öklid (Euclid)'in beş postulatının yazılı olduğu kâğıtlar incelenerek postulatların ispatlanıp ispatlanamayacağı tartışılır. Ortaya çıkan görüşler değerlendirilerek bu postulatların ispatlanamayacağı ancak geometrideki birçok çalışmanın bu postulatlara dayalı olarak yapılandırıldığı hissettirilir. Öklid'in ilk beş postulatının, aşağıdaki gibi çizgi modelleri oluşturulur ve isimlendirilir. **1. Postulat:** Farklı iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. **2. Postulat:** Bir doğru parçası sınırsız bir şekilde uzatılabilir.  **3. Postulat:** Merkezi ve yarıçapı verilen bir çember çizilebilir.  **4. Postulat:** Bütün dik açılar eştir.  **5. Postulat:** Bir doğruya dışındaki bir noktadan yalnız ve yalnız bir tek paralel doğru çizilir. 	[!] Postulatın ne olduğu açıklanır. [!] Öklid'in postulatları: **1. Postulat:** İki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. **2. Postulat:** Bir doğru parçası sınırsız bir şekilde uzatılabilir. **3. Postulat:** Merkezi ve yarıçapı verilen bir çember çizilebilir. **4. Postulat:** Bütün dik açılar eştir. **5. Postulat:** Bir doğruya dışındaki bir noktadan yalnız bir tek paralel doğru çizilir. [!] Öklid'in yaşamı hakkında kısa bilgi verilir. [!] Öklid'in 5. postulatının ilk defa Ömer Hayyam, daha sonra da Nasuriddin Tusi tarafından sorgulandığı vurgulanır. [!] Öklid'in 5. postulatında yapılan değişikliklerle farklı geometrilerin ortaya çıktığı vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

I. ÜNİTE: DÜZLEM GEOMETRİDE TEMEL ELEMANLAR VE İSPAT BİÇİMLERİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
2. Geometrik ispat biçimlerini açıklar.	Aşağıda verilen teoremin ispatı, üç farklı ispat biçimi kullanılarak yapılmıştır. Benzer teoremler bu ispat biçimleri kullanılarak ve uygun yerlerde boşluklar bırakılarak verilir. “ Birbirini bütünleyen eş iki açı dik açıdır.”  **1. İki kolonlu ispat biçimi:** **<u>İfadeler:</u>** **1)** $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{DBC})$ **2)** $\widehat{ABD}$ ve $\widehat{DBC}$ bütünler açılar **3)** $m(\widehat{ABD}) + m(\widehat{DBC}) = 180°$ **4)** $m(\widehat{ABD}) + m(\widehat{ABD}) = 180°$ **5)** $2m(\widehat{ABD}) = 180^o$ **6)** $m(\widehat{ABD}) = 90°$ **7)** $m(\widehat{DBC}) = 90°$ **8)** $\widehat{ABD}$ ve $\widehat{DBC}$ dik açılar **<u>Gerekçeler:</u>** **1)** Verilen **2)** Verilen **3)** Bütünler açı tanımından **4)** 3’te $m(\widehat{DBC}) = m(\widehat{ABD})$ alındığından **5)** Toplama işleminin özelliğinden **6)** Çarpma-bölme işlemlerinin özelliğini kullanarak 5. ifadenin her iki yanının 2 ile bölünmesinden **7)** 6’da $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{DBC})$ alındığından **8)** Dik açı tanımından	[!] Doğrudan ve dolaylı ispat yöntemleri hatırlatılarak ispat yöntemi ile ispat biçiminin farklılığı vurgulanır. [!] Geometrik ispat biçimleri aşağıdaki kapsamlarda ele alınır: **1. İki Kolonlu İspat:** Bu ispat biçiminde; ilk kolonda “İfadeler” başlığı yer alır. Sıra numarası verilerek adım adım son ifadeye kadar yazılır. İkinci kolonda ise “Gerekçeler” adı altında ilk kolon numaralarına paralel olacak şekilde ilk kolondaki ifadelerin yazılma gerekçeleri belirtilir. Bu gerekçelerin her biri ispatı destekler. Gerekçeler; özellikler, teoremler, postulatlar ve tanımlar olabilir. İki kolonlu ispat biçimi aşağıdaki bileşenlere sahip olmalıdır: a. Orijinal teorem, önerme vb. ifadesi b. Verilen bilgilerin akış diyagramı c. İspatta verilenlerin yeni ifadeleri ç. İspattaki her bir adımı tam destekleyen nedenler d. İspatı yapılan ifade

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

2. Akış diyagramlı ispat biçimi:



Verilen: $\begin{cases} m\left(\widehat{ABD}\right) = m\left(\widehat{DBC}\right) \\ \widehat{ABD} \text{ ve } \widehat{DBC} \text{ bütünler açılar} \end{cases}$

İstenen: $\widehat{ABD}$ ve $\widehat{DBC}$ dik açılar.

$m\left(\widehat{ABD}\right) = m\left(\widehat{DBC}\right)$
verilen

$\widehat{ABD}$ ve $\widehat{DBC}$ bütünler açılar
verilen

$m\left(\widehat{ABD}\right) + m\left(\widehat{DBC}\right) = 180°$
Bütünler açıların tanımından

$m\left(\widehat{ABD}\right) + m\left(\widehat{ABD}\right) = 180°$
Yerine koyma metodu

$2m\left(\widehat{ABD}\right) = 180°$
Toplama işleminin özelliği

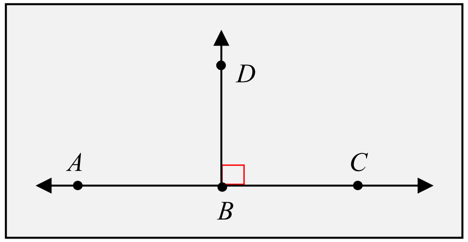
$m\left(\widehat{ABD}\right) = 90°$
Çarpma/bölme işleminin özelliği

$m\left(\widehat{DBC}\right) = 90°$
Yerine koyma metodu

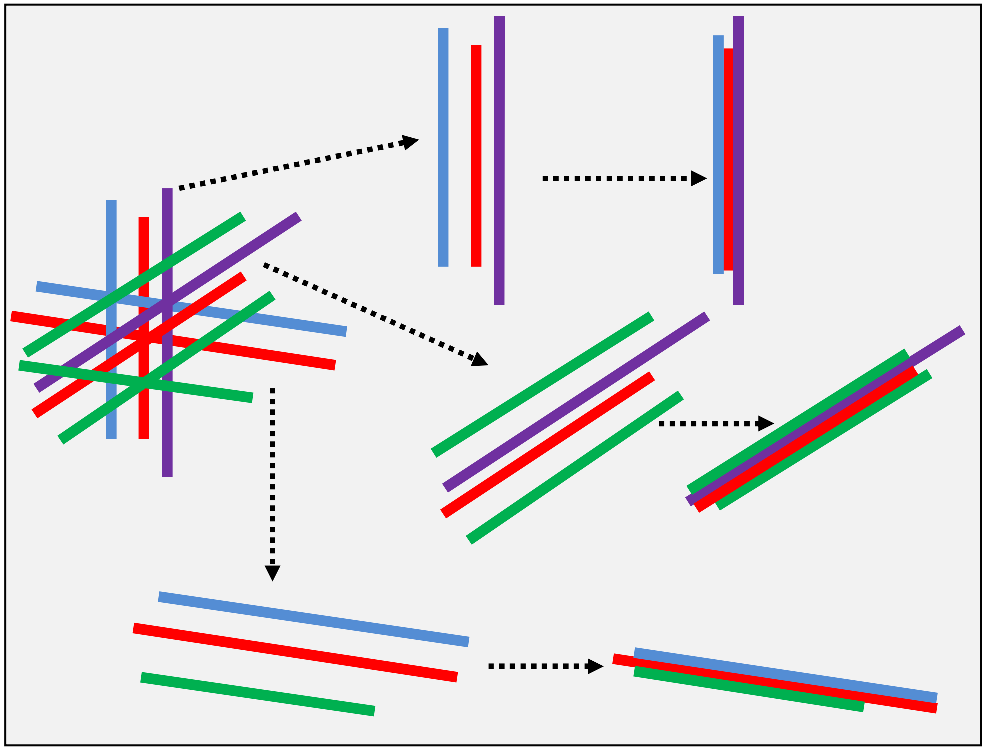
$\widehat{ABD}$ ve $\widehat{DBC}$ dik açılardır
Dik açı tanımından

2. Akış Diyagramlı İspat:

Bu ispat biçimi, ispat yapısı, kutular içinde yazılan açıklamalar ve bunların dışındaki okların yönlendirmesi ile oluşur. Verilenler, özellikler, teoremler, postulatlar ve tanımlar kutuların altına veya yanına yazılır. Bu akış diyagramı bilgisayar programcılarının sıkça tercih ettikleri bir mantıksal yapıya sahiptir. Her bir adım kolayca ve açık olarak görüldüğü için bu ispat biçimi, cebirsel ve geometrik ispatlara kolayca uyarlanabilir.

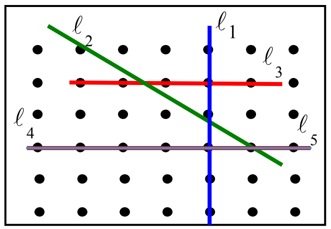
	3. Paragraf ispat biçimi:  $\left.\begin{array}{l} m\left(\widehat{ABD}\right)=m\left(\widehat{DBC}\right) \\ \widehat{ABD} \text{ ve } \widehat{DBC} \text{ bütünler açılar} \end{array}\right\}$ verilen $m\left(\widehat{ABD}\right)=m\left(\widehat{DBC}\right)$ verildiğinden ve bütünler iki açının ölçüleri toplamı $180°$ olduğundan $m\left(\widehat{DBC}\right)$ yerine $m\left(\widehat{ABD}\right)$ yazılarak $m\left(\widehat{ABD}\right)+m\left(\widehat{ABD}\right)=180°$ elde edilir. Buradan $2m\left(\widehat{ABD}\right)=180°$ olur ve sadeleştirme yapılarak $m(\widehat{ABD})=90°$ bulunur. Diğer taraftan $m\left(\widehat{ABD}\right)=m\left(\widehat{DBC}\right)$ olduğundan $m\left(\widehat{DBC}\right)=90°$ elde edilir. O hâlde, dik açı tanımından $\widehat{ABD}$ *ve* $\widehat{DBC}$ dik açılardır.	**3. Paragraf İspat Biçimi:** Bu ispat biçiminde; ispat boyunca detaylı açıklamalara yer verilir. İspatı sonlandırana kadar her adım için gerekçe ayrıntılı bir şekilde belirtilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

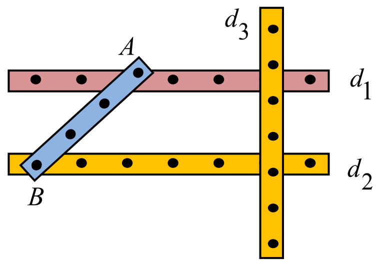
II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Doğruların doğrultularını açıklar.	Farklı renklerde ve boyutlardaki çubuklar sıranın üzerine şekildeki gibi yerleştirilir. 2. adımda bu çubuklardan birbirine paralel olanlar yan tarafa alınır. 3. adımda da paralel doğru modelleri gruplanır. Her bir grubun pozisyonu ile diğer grupların pozisyonu karşılaştırılır. Oluşturulan grupların her birinin bir denklik sınıfı olduğu ve her bir denklik sınıfının bir doğrultu olduğu fark ettirilir. 	9. sınıf matematik dersi [!] Paralel doğruların denklik sınıfı oluşturduğu modellerle açıklanır. [!] Doğrular kümesi üzerindeki paralellik bağıntısının, her bir denklik sınıfının bir doğrultusu olduğu fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>2. Nokta, doğru ve düzlem arasındaki ilişkileri açıklar.</td>
<td>
Sınıfa getirilen çeşitli şekil, resim, fotoğraf vb. üzerinde nokta, doğru ve düzlem arasındaki ilişkileri tartışılır. Geometri tahtası, geometri şeritleri, kâğıt katlama, noktalı veya izometrik kâğıt üzerinde çizim vb. etkinliklerle nokta-doğru, doğru-doğru ilişkileri incelenir.

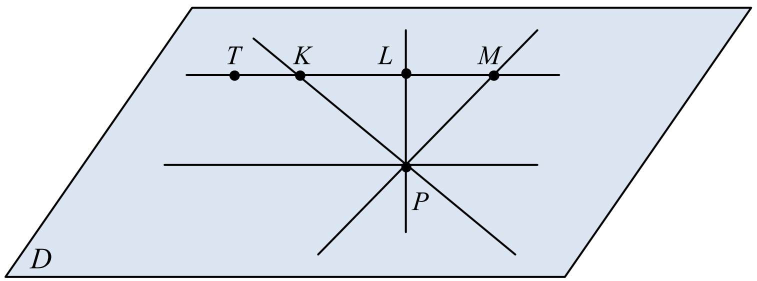


ℓ_4 ile ℓ_5 çakışık



$d_1 // d_2$ $d_1 \perp d_3$ ve $d_2 \perp d_3$

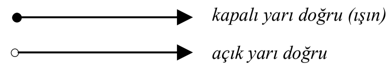
Kâğıt, düzlem modeli kabul edilip noktanın iz modeli, doğrunun çizgi modeli kullanılarak nokta-doğru, doğru-doğru, doğru-düzlem ilişkilerini içeren çizimler yapılır.



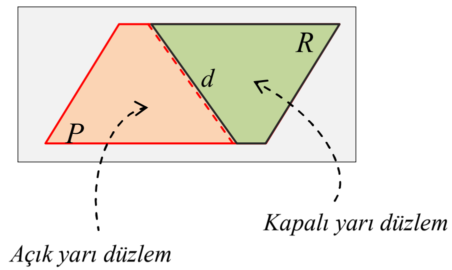
</td>
<td>
[!] Doğrultuları farklı olan iki doğrunun arakesitinin bir nokta olduğu, aksi hâlde doğruların paralel ya da çakışık oldukları vurgulanır.

[!] Nokta-doğru, doğru-doğru ve doğru-düzlem arasındaki ilişkiler üzerinde durulurken modellerden yararlanılır.

[!] Herhangi sabit bir nokta ile başlayıp sonsuz sayıdaki noktalar ile düz olarak sürekli tek yöne uzatılabilen uzunluğu sınırsız, kalınlığı bulunmayan geometrik terime kapalı yarı doğru (ışın), başlangıç noktası dâhil edilmediğinde ise açık yarı doğru denildiği vurgulanır.



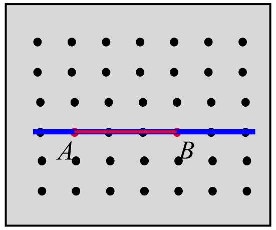
[!] Düzlemde alınan bir doğrunun düzlemi iki parçaya ayırdığı ve her birine yarı düzlem denildiği; bu düzlem parçalarına doğru dâhil edildiğinde kapalı yarı düzlem, dâhil edilmediğinde ise açık yarı düzlem denildiği vurgulanır.

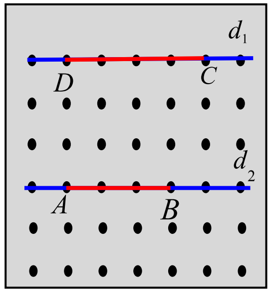


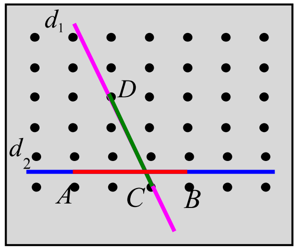
</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>3. Doğru parçasını ve iki doğru parçası arasındaki ilişkiyi açıklar.</td>
<td>Günlük yaşamdan örneklerle doğru modelleri belirlenir. Bu doğru modelleri üzerinde doğru parçası modelleri alınır. Doğru parçası modellerinin birbirlerine göre durumları ve doğrultuları incelenir.

Noktalı, izometrik vb. bir kâğıt üzerinde herhangi iki nokta belirlenerek bunlar isimlendirilir ve bu iki nokta arasındaki doğrudaş noktaların birleşimi ile bir doğru parçasını oluşturur. Oluşturulan doğru parçasının üzerinde bulunduğu doğru belirlenir ve doğru parçası ile bu doğrunun doğrultuları sorgulanır. Görüşler değerlendirilerek doğru parçası ile üzerinde bulunduğu doğrunun aynı doğrultuya sahip olduğu fark edilir.


İki doğru parçasının birbirlerine göre konumları, üzerinde bulundukları doğruların doğrultularından yararlanılarak açıklanır.


d_1 ile d_2 doğrularının doğrultuları aynıdır.
d_1 ve d_2 doğruları paralel veya çakışıktır.
Öyleyse $[DC]$ ile $[AB]$ paralel veya çakışıktır.


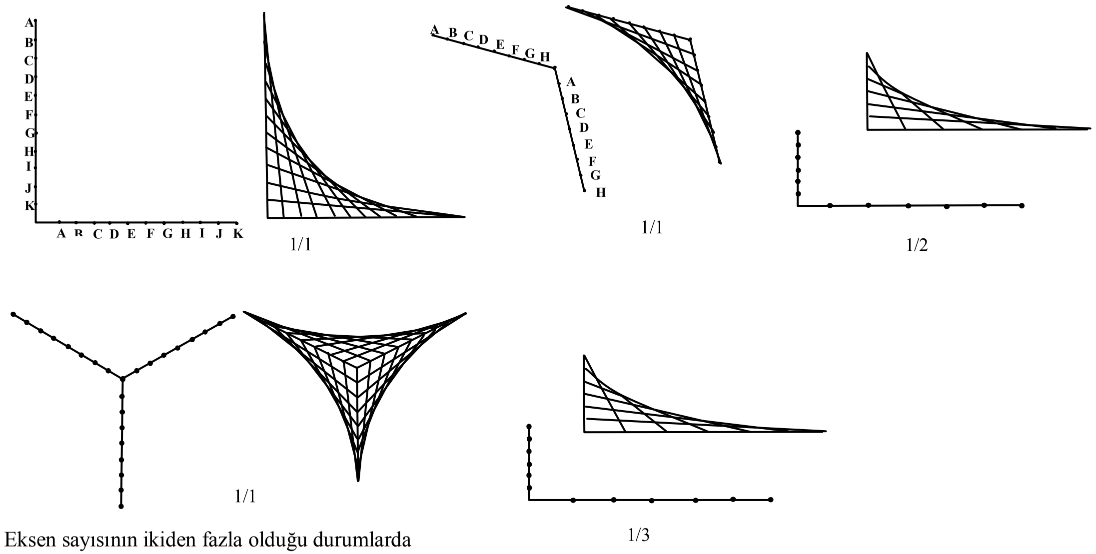
d_1 ile d_2 doğrularının doğrultuları farklıdır. d_1 ve d_2 doğruları kesişir.
Öyleyse $[DC]$ ile $[AB]$ doğrultuları farklı olup kesişebilirler.</td>
<td>[!] İki nokta ile bunlar arasında bulunan ve doğrudaş olan noktaların kümesinin bir doğru parçası, bu iki noktaya doğru parçasının uç noktaları denildiği vurgulanır.

[!] Bir doğru parçasının doğrultusunun, üzerinde bulunduğu doğrunun doğrultusuyla aynı olduğu vurgulanır.

[!] İki doğru parçasının üzerinde bulunduğu doğrular kesişiyorlarsa bu doğru parçalarının doğrultularının farklı, kesişmiyorlarsa doğrultularının aynı olduğu vurgulanır.

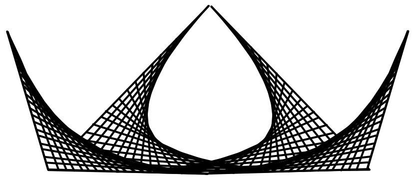
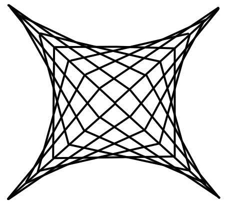
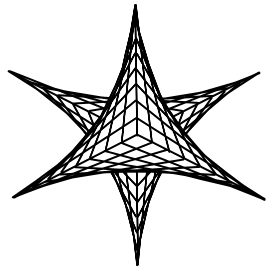
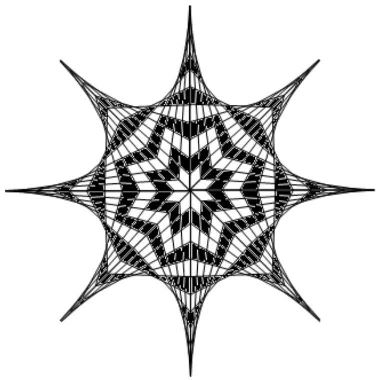
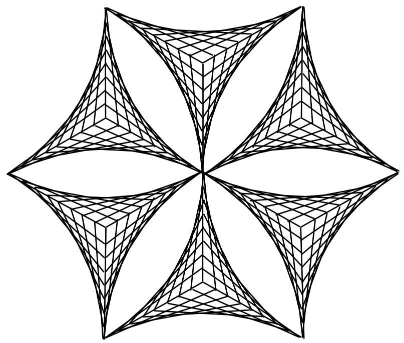
[!]Uç noktaları çakışan doğru parçasının nokta olduğu ve bütün noktaların aynı denklik sınıfında olduğu fark ettirilir.</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
4. Düzlemde doğru parçaları ile desenler oluşturur.	Aşağıdaki yönergeler dikkate alınarak desenler oluşturulur ve desenlerin nasıl oluşturuldukları açıklanır. Doğru parçaları ile desen oluşturmada; • Doğru parçaları ile eksenler oluşturulup aralarındaki açılar dar, dik ve geniş açı olarak alınabilir. • Eksenler üzerinde alınan nokta sayılarının aynı olmasına dikkat edilerek bu noktalar harfler veya sayılar eşit aralıklarla yerleştirilerek isimlendirilir. • Aynı harflere ait noktalar doğru parçası oluşturacak şekilde birleştirilerek tasarımlar oluşturulur. • İstenirse elde edilen şekillerde bazı bölgeler boyanarak farklı desen veya tasarımlar elde edilebilir.  Eksen sayısının ikiden fazla olduğu durumlarda eksenler ikişer ikişer alınarak desenler oluşturulur.	[!] Eksenler üzerinde alınan nokta sayılarının aynı olmasına dikkat edilerek bu noktalar sembollerle isimlendirilir. [!] Eksen uzunlukları eşit veya farklı olabilir. [!] Eksenlerde alınan birimlerin oranı desenlerin altına yazılmalıdır. [!] Oluşan bölgeler boyanarak farklı desenler oluşturulur. Öğrencilerin Filografi ile ilgili araştırma yapmaları sınıfta paylaşmaları istenebilir.

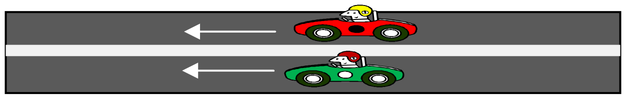
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

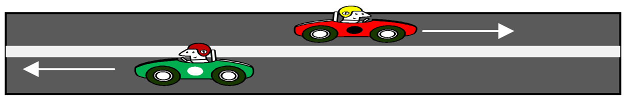
- Aşağıda verilen desenlerin veya tasarımlarının nasıl oluşturulduğu açıklanır.

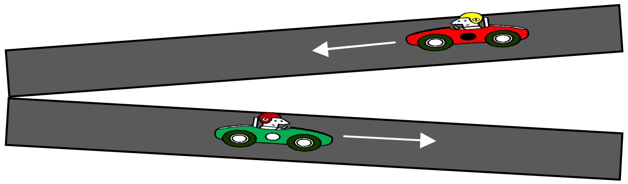






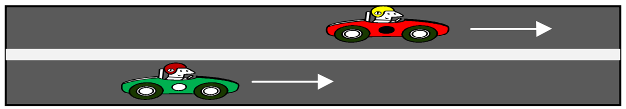
<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>5. Yönlü doğru parçasını açıklar ve yönlü doğru parçalarını karşılaştırır.</td>
<td>Farklı uzunluklarda ucu açılmamış kalemler alınır. Kalemlerin ucu açılarak yön belirleme çalışmaları yapılır.
Ucu açılan kalemlerle;
• Uzunlukları eşit, doğrultu ve yönleri aynı,
• Uzunlukları eşit, doğrultuları aynı, yönleri farklı,
• Uzunlukları eşit, doğrultuları ve yönleri farklı,
• Uzunlukları farklı, doğrultu ve yönleri aynı,
• Uzunlukları ve yönleri farklı, doğrultu aynı,
• Uzunluk, doğrultu ve yönleri farklı
yönlü doğru parçalarına model oluşturabilecek gruplar oluşturulur. Oluşturulan gruplardaki modeller incelenerek iki yönlü doğru parçası arasındaki farklar karşılaştırılır.

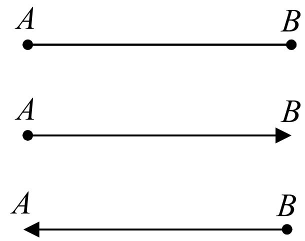
Aşağıda iki yönlü doğru parçası arasındaki farklar değişik modellerle belirlenir. Aynı yönlü araçlar aynı noktada ve aynı anda, farklı yönlü araçlar da aynı anda harekete başlamıştır.


Yandaki otomobillerin süratleri eşit, doğrultuları ve yönleri aynıdır.


Yandaki otomobillerin süratleri eşit, doğrultuları aynı, yönleri farklıdır.


Yandaki otomobillerin süratleri eşit, doğrultuları ve yönleri farklıdır.

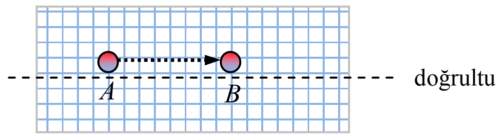
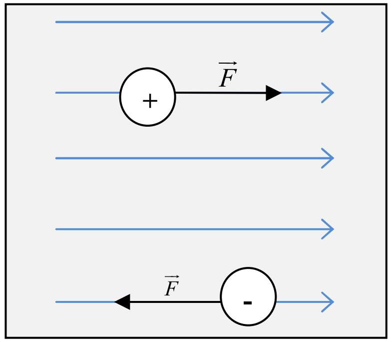
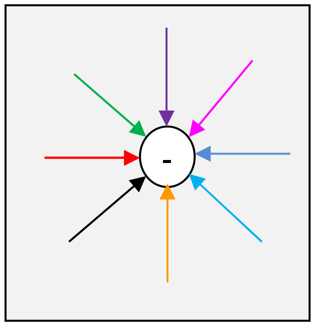
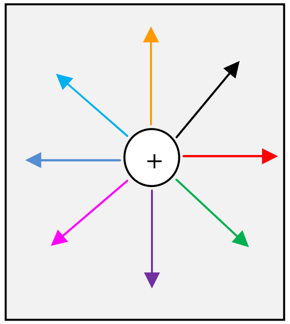

Yandaki otomobillerin süratleri farklı, doğrultuları ve yönleri aynıdır.</td>
<td>[!] Uzunluğu, doğrultusu ve yönü olan doğru parçasına yönlü doğru parçası denildiği vurgulanır.

[!] Doğru parçası modelleri üzerinde yön seçme uygulamaları yaptırılarak iki farklı yön seçilebileceği fark ettirilir.


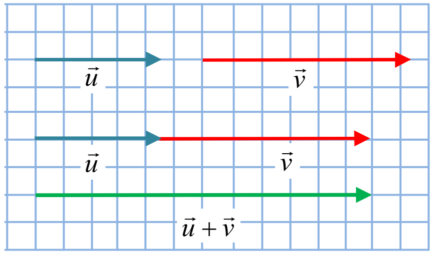
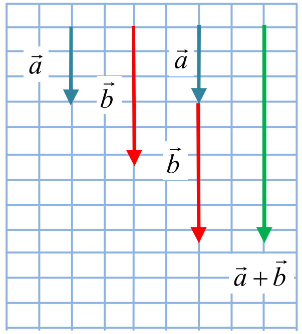
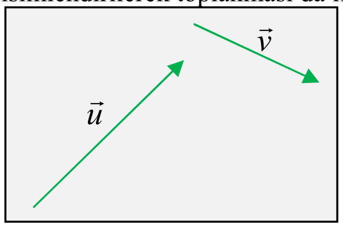
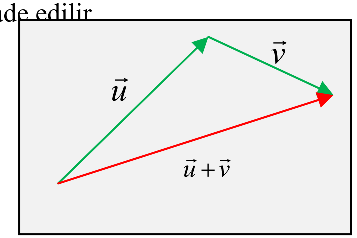
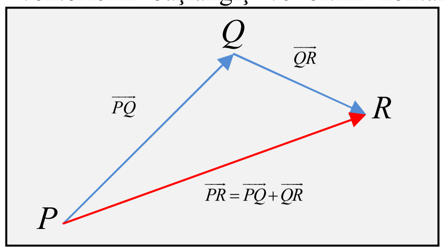
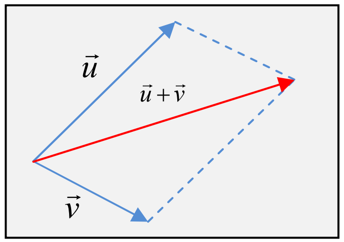
[!] Işın ve yönlü doğru parçası arasındaki fark vurgulanır.

[!] Başlangıç ve bitim noktaları aynı olan yönlü doğru parçaları üzerindeki yön ve doğrultunun keyfi olduğu vurgulanır.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

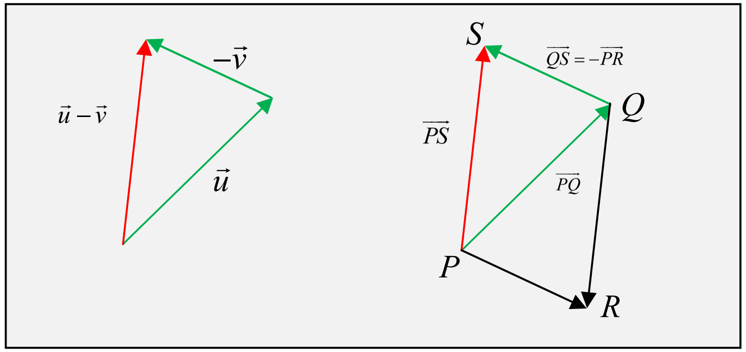
II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
6. Vektörü açıklar ve nokta-vektör eşlemelerini yapar.	Öğrenciler gruplara ayrılır. Her gruba kareli kâğıt, zaman ölçer ve birer bilye dağıtılır. Daha sonra her bir gruptan bir öğrenci bilyeleri kareli kâğıt üzerine yerleştirir ve bu noktayı işaretler. Bir başka öğrenci ise bilyeye üfler. Bilyenin durma anını gözlemler. Durma anına kadar olan uzaklığı ölçer. Böylece başlangıç noktasından bitim noktasına kadar bilyenin hareketinin bir yönü, doğrultu ve (aldığı mesafenin) uzunluğu olduğunun fark edilmesi sağlanır.  Vektörün çeşitli bilim dallarında kullanıldığı belirtilir. Fizikte hız, kuvvet, ivme, elektrik alanı vb. kavramların, doğrultu, yön ve büyüklük belirttiği açıklanır.  Elektrik alanda artı ve eksi yüklere etkiyen kuvvetlerin yön ve doğrultuları  (a)  (b)	[!] Yönlü doğru parçaları üzerinde ~ bağıntısı; “ $\overrightarrow{AB} \sim \overrightarrow{CD} \Leftrightarrow \overrightarrow{AB}$ ve $\overrightarrow{CD}$ nün doğrultuları, yönleri aynı ve uzunlukları eşittir.” biçiminde tanımlanır. Bu bağıntının bir denklik bağıntısı olduğu gösterilir. [!] ~ bağıntısının her bir denklik sınıfının bir vektör olduğu vurgulanır. $\left[\overrightarrow{AB}\right]$ denklik sınıfı genellikle $\overrightarrow{AB}$ biçiminde gösterilir. [!] Nokta-vektör eşlemelerinde; Bir A noktası ve bir $\vec{v}$ verildiğinde $\vec{v} = \overrightarrow{AB}$ olacak şekilde bir tek B noktasının, A ve B noktası verildiğinde $\vec{v} = \overrightarrow{AB}$ olacak şekilde bir tek $\vec{v}$ nin varlığı kabul edilir. [!] Uzunluğu 1 birim olan vektöre *birim vektör* denildiği vurgulanır. [!] Başlangıç ve bitimi aynı olan yönlü doğru parçalarının denklik sınıfına *sıfır vektörü* denildiği vurgulanır. $\vec{0}$ veya $\overrightarrow{AA}$ ile gösterilir. [!] Vektörler ile işlem yapılırken denklik sınıflarının temsilci elemanlarının kullanıldığı vurgulanır. [!] Doğrultuları ve uzunlukları aynı, yönleri farklı olan $\vec{u}, \vec{v}$ için $\vec{u} = -\vec{v}$ olduğu belirtilir. [!] $\vec{u}$, $\vec{v}$ gibi iki vektör başlangıçları aynı olan bir noktaya taşındığında aralarındaki açı $90°$ ise bu vektörlerin dik olduğu vurgulanır. [!] Düzlemdeki bütün vektörler kümesinin V ile gösterildiği belirtilir.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
7. Vektörlerle toplama işlemi yapar ve toplama işleminin özelliklerini uygular.	**Kareli** kâğıt üzerindeki her bir karenin kenarının uzunluğunu bir birim alarak yönleri ve doğrultuları aynı, uzunlukları farklı vektörler çizilir. Bu vektörlerle toplama işlemi yapılır.   Bir kâğıdın bir tarafına doğrultuları farklı iki vektörün temsilcisini çizilir. Daha sonra $\vec{u}$ nü sabit bir noktaya taşıdıktan sonra bu vektörün bitim noktasına $\vec{v}$ nü taşıyarak, başlangıç noktası $\vec{u}$ nün başlangıç noktası ve bitim noktasını $\vec{v}$ nün bitim noktası olan vektör çizilir. Son çizilen vektör hakkında tartışarak bu vektörün $\vec{u}$ ile $\vec{v}$ nün toplam vektörü olduğu sonucuna varılır. Benzer etkinliklerle vektörlerin başlangıç ve bitim noktaları isimlendirilerek toplanması da ifade edilir.    $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ gibi doğrultuları farklı iki vektörü toplarken başlangıç noktaları sabit bir nokta üzerine taşınır. Başlangıç noktaları ortak olan $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ ne eş vektörler çizilir. Başlangıç noktası $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ nün başlangıç noktasıyla aynı olan köşegenin belirlediği toplam vektörünün $\vec{u}+\vec{v}$ olduğunu fark edilir. 	[!] İki vektörün yönü aynı ise bu vektörlerin toplamının uzunluğu, vektörlerin uzunluklarının toplamına eşit ve yönünün aynı olduğu fark ettirilir. [!] Doğrultuları farklı olan iki vektörün toplamının uzunluğu, vektörlerin uzunluklarının toplamından küçük, yönü ve doğrultusunun da bu iki vektörün yön ve doğrultusundan farklı olduğu vurgulanır. [!] Vektörlerin toplamında paralelkenar ve çokgen yönteminin kullanıldığı vurgulanır. [!] $\vec{u}-\vec{v}=\vec{u}+(-\vec{v})$ olduğu fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Benzer biçimde $\vec{u}-\vec{v}$, $\vec{u}$ ile $-\vec{v}$ nin toplamından elde edilir.

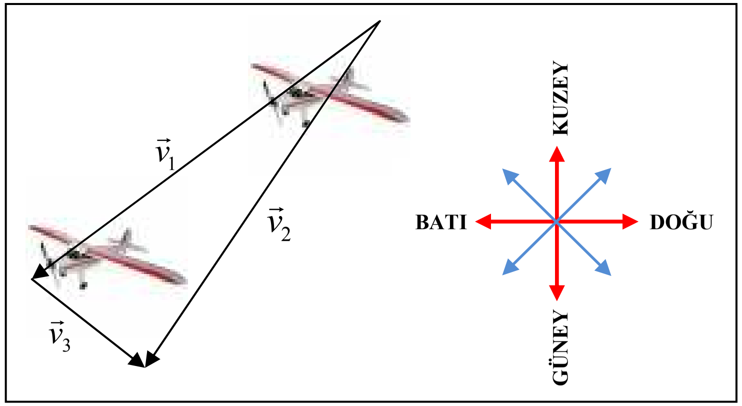


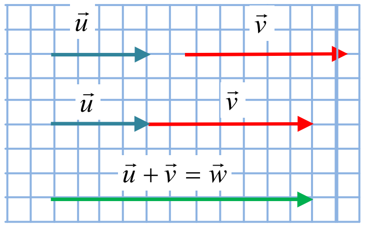
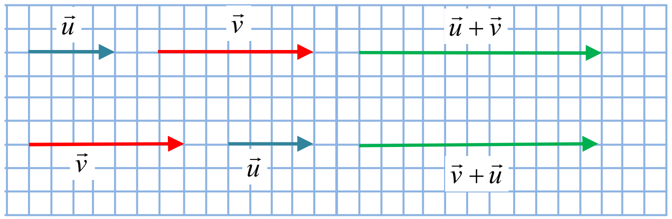
$$\overrightarrow{PQ}+\overrightarrow{QS}=\overrightarrow{PS}$$

$$\overrightarrow{QR}-\overrightarrow{QP}=\overrightarrow{PR}$$

Güneydoğu yönünde 70 km/h hızla esen rüzgârın etkisine, güneybatı yönünde 240 km/h hız ile giden bir uçak girmiştir. Verilen modele göre;

- Uçağa yerden durarak bakan bir kişinin algıladığı hız sorgulanır.
- Hızların vektörel toplamı tartışılır.
- Uçağın hızı bulunur.
- Rüzgârsız bir ortamda, uçağın hızı ile yerden bakan bir kişinin algıladığı hız arasındaki ilişki sorgulanır.
- Uçağın hareket yönü ile aynı veya ters yönde esen rüzgârın, uçağın hızına etkisinin yerden durarak bakan bir kişi tarafından nasıl algılandığı sorgulanır.
- Rüzgârın yön ve hızı değiştiğinde oluşan durumlar tartışılır.

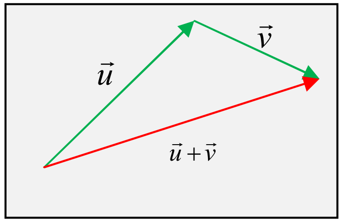


	Kareli kâğıt, noktalı kâğıt, izometrik kâğıt, geometri tahtası, geometri şeritleri vb. üzerinde vektör modelleri oluşturularak toplama işleminin özellikleri gösterilir. **1.** Doğrultuları aynı vektörler için; **Kapalılık özelliği:**  **Değişme özelliği:**  Birleşme, birim (etkisiz) eleman ve ters eleman özellikleri benzer etkinliklerle fark ettirilir.	[!] Vektörlerle toplama işleminin özellikleri verilir.

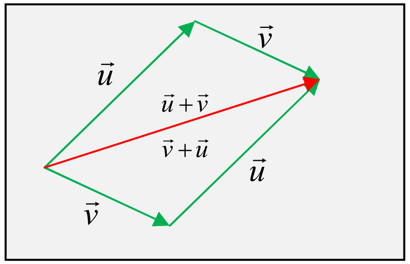
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

2. Doğrultuları farklı vektörler için;

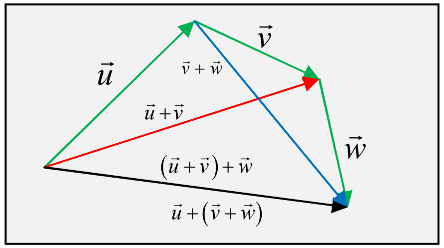
Kapalılık özelliği:



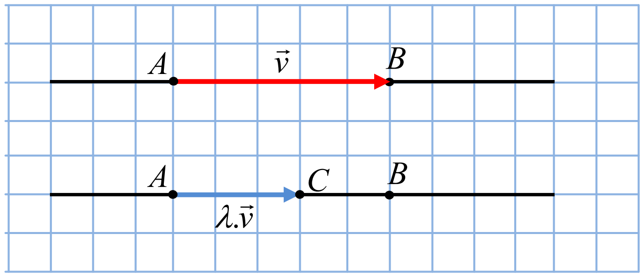
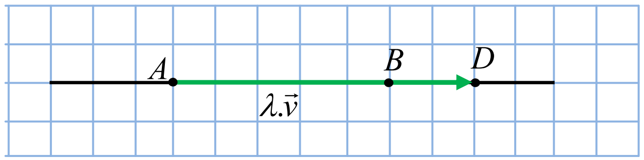
Değişme özelliği:



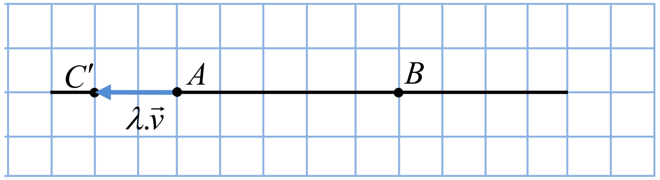
Birleşme özelliği:



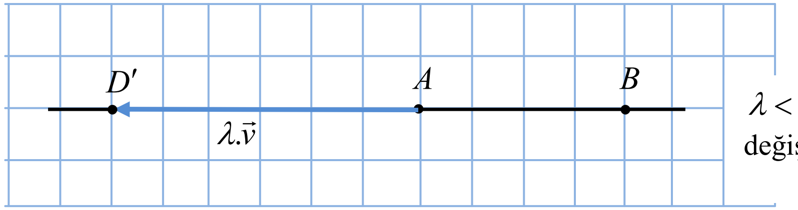
Birim (etkisiz) eleman ve ters eleman özellikleri benzer etkinliklerle fark ettirilir.

II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
8. Bir vektörü bir reel sayı ile çarpar ve çarpma işleminin özelliklerini uygular.	🏫 Kareli kâğıt, noktalı kâğıt, izometrik kâğıt vb. üzerinde vektör modelleri oluşturulur. Bir $\vec{v}$ ile bir λ reel sayısı çarpılarak $\lambda.\vec{v}$ oluşturulur. $\lambda.\vec{v}$ ile $\vec{v}$, λ nın aldığı değerlere göre yön, doğrultu ve uzunluk bakımından karşılaştırılarak sonuçlar tartışılır. $\forall\vec{v}\in V$ ve $\forall\lambda\in\mathbb{R}$ olmak üzere, $\lambda.v = \begin{cases} \overrightarrow{AC} & 0<\lambda<1 \\ \overrightarrow{AD} & \lambda>1 \\ \overrightarrow{AC'} & -1<\lambda<0 \\ \overrightarrow{AD'} & \lambda<-1 \\ \vec{0} & \lambda=0 \\ \vec{v}=\overrightarrow{AB} & \lambda=1 \\ \overrightarrow{AB'} & \lambda=-1 \end{cases}$ olduğu belirtilir ve çizgi modelleri oluşturulur.  $0<\lambda<1$ ise vektörün yönü değişmez ve uzunluğu azalır.  $\lambda>1$ ise vektörün yönü değişmez ve uzunluğu artar.	[!] Bir vektör ile bir reel sayı çarpıldığında, vektörün doğrultusunun değişmediği fark ettirilir. [!] Bir vektörün bir reel sayı ile çarpma işleminde reel sayının yedi farklı durumu incelenir.

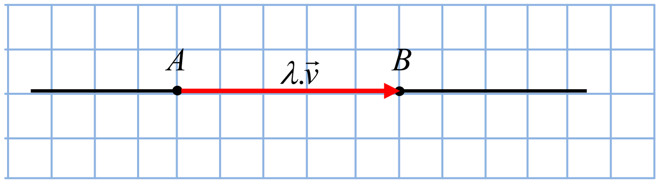
🏫 Sınıf-okul içi etkinlik 👪 Okul dışı etkinlik 🚌 İnceleme gezisi [!] Uyarı 🔄 Ders içi ilişkilendirme ⊏⊐ Diğer derslerle ilişkilendirme 🗐 Ölçme ve değerlendirme



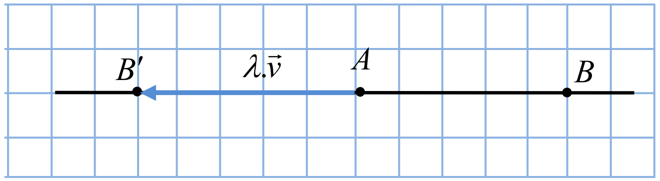
$-1<\lambda<0$ ise vektörün yönü değişir ve uzunluğu azalır.



$\lambda<-1$ ise vektörün yönü değişir ve uzunluğu artar.

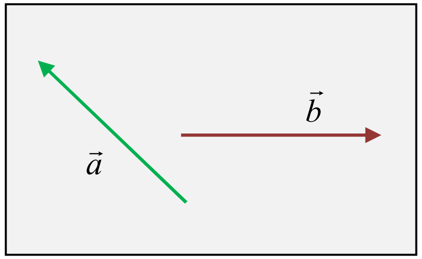
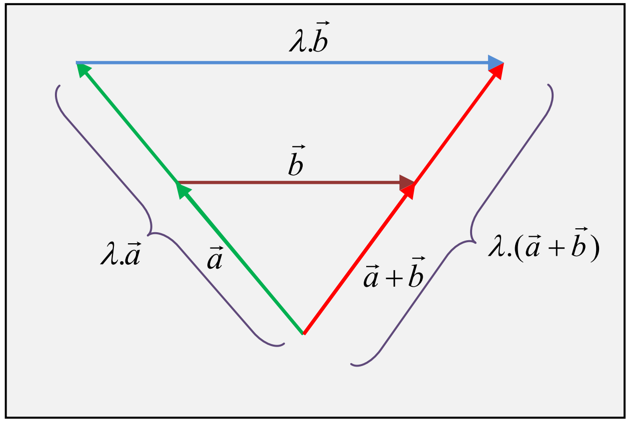


$\lambda=1$ ise vektörün yönü ve uzunluğu değişmez.



$\lambda=-1$ ise vektörün yönü değişir, uzunluğu değişmez.

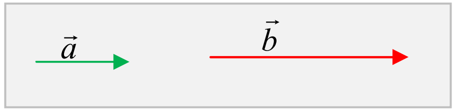
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

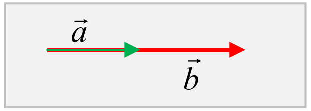
	$\vec{a}$ *ve* $\vec{b}$ seçilerek bu iki vektörün toplamı modellenir. $\vec{a}$ *ve* $\vec{b}$ nin λ katının $\vec{a}+\vec{b}$ nü nasıl değiştirdiği gözlemlenerek $\lambda\cdot(\vec{a}+\vec{b})=\lambda\vec{a}+\lambda\vec{b}$ özelliğini oluşturulur. Benzer biçimde diğer özellikleri bulma etkinlikleri de yapılır.  	[!] Bir vektörü bir reel sayıyla çarpma işleminin özellikleri verilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">II. ÜNİTE: DÜZLEMDE NOKTA, DOĞRU VE VEKTÖRLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>9. Vektörlerin lineer bağımlı ve lineer bağımsız olma durumlarını açıklar.</td>
<td>
1. A_4 kâğıdı düzlem modeli olarak alınır.

A_4 kâğıdı üzerinde doğrultuları aynı olan en az iki vektör belirlenip adlandırılır. Bu iki vektörden biri diğerinin üzerine, başlangıç noktaları çakışacak şekilde taşınır.

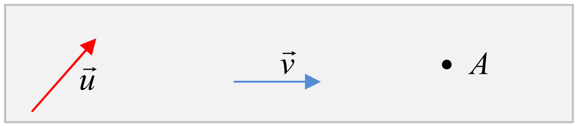


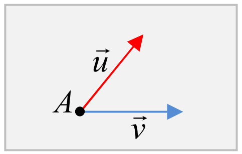


Vektörlerden biri, diğerinin uzunluğuna eşit olacak şekilde bir $\alpha \in \mathbb{R}$ sayısı ile çarpılarak uzatılır.
Böylece doğrultuları aynı olan vektörlerin lineer bağımlı (biri diğerinin katı) olduğu keşfedilir.

2. A_4 kâğıdı düzlem modeli olarak alınır.

A_4 kâğıdı üzerinde doğrultuları farklı iki vektör ve bir nokta belirlenip adlandırılır. Bu iki vektör başlangıç noktaları aynı olacak biçimde, belirlenen noktasya taşınır.



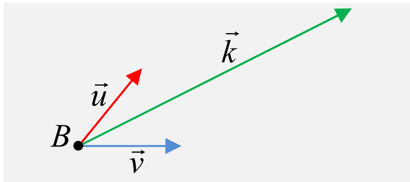
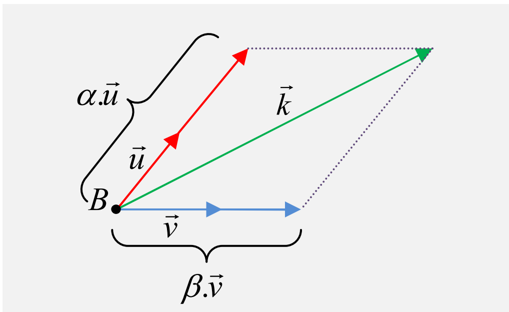


$\vec{u}$ ve $\vec{v}$ nin aynı denklik sınıfına ait olmadığı ve birinin diğeri cinsinden gösterilip gösterilemeyeceği sorgulanır.

</td>
<td>[!] Doğrultuları aynı olan iki vektörün lineer bağımlı olduğu yani birinin diğerinin reel katı olarak yazılabileceği vurgulanır.

[!] Doğrultuları farklı olan iki vektörün lineer bağımsız olduğu yani birinin diğerinin katı olarak yazılamayacağı fark ettirilir.</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

	3. A_4 kâğıdı düzlem modeli olarak alınır. • A_4 kâğıdı üzerinde doğrultuları farklı üç vektör ve bir nokta belirlenip adlandırılır.  • Bu üç vektör, başlangıç noktaları B olacak biçimde bu noktaya taşınır.  • $\vec{k}$ nü paralelkenarsal bir bölgenin köşegeni kabul ederek $\vec{u}$ ve $\vec{v}$, paralelkenarsal bölgenin kenarları $\alpha.\vec{u}$ ve $\beta.\vec{v}$ olacak şekilde $\alpha, \beta \in \mathbb{R}^+$ sayıları ile çarpılarak uzatılır.  • Vektörlerde paralelkenar yöntemi ile $\vec{k}$ nün, $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ cinsinden $\vec{k} = \alpha.\vec{u} + \beta.\vec{v}$ şeklinde ifade edilebileceği keşfedilir. • A_4 kâğıdı üzerinde farklı doğrultularda üç vektör ve bir nokta seçilerek benzer etkinliklerle düzlemde ikiden fazla vektörün lineer bağımsız olamayacağı keşfedilir.	[!] Düzlemde ikiden fazla vektörün lineer bağımsız olamayacağı fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

III. ÜNİTE: KOORDİNAT SİSTEMLERİ

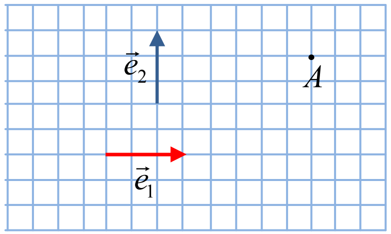
KAZANIMLAR

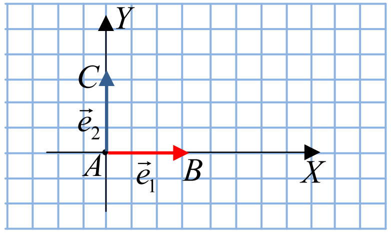
Bu ünite ile öğrenciler;

1. Dik koordinat sistemini oluşturur ve verilen bir noktanın koordinatlarını belirler.

ETKİNLİK İPUÇLARI

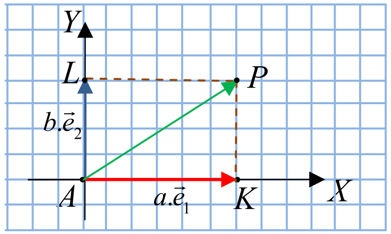
Kareli kâğıtta dik koordinat sistemi oluşturulurken;





$\overrightarrow{AB} = 1.\vec{e}_1 + 0.\vec{e}_2 \Leftrightarrow B(1,0)$

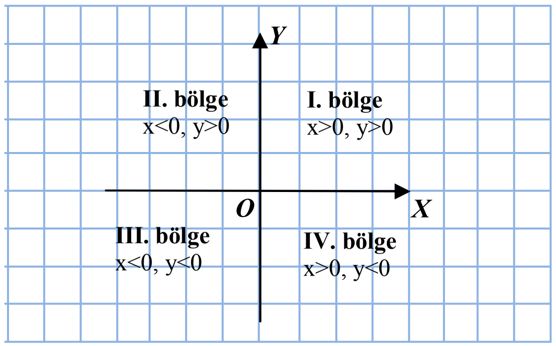
$\overrightarrow{AC} = 0.\vec{e}_1 + 1.\vec{e}_2 \Leftrightarrow C(0,1)$



$$\overrightarrow{AP} = \overrightarrow{AK} + \overrightarrow{KP}$$
$$= \overrightarrow{AL} + \overrightarrow{LP}$$

$\overrightarrow{AP} = a.\vec{e}_1 + b\vec{e}_2 \Leftrightarrow P(a,b)$

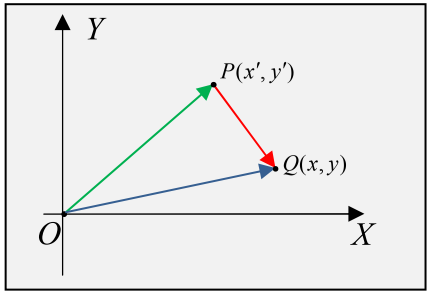
$\vec{e}_1, \vec{e}_2$ nin zıt vektörleri ile X ve Y eksenlerinin negatif kısımlarını oluşturmak için yukarıdaki basamaklar uygulanır ve koordinat düzleminin dört bölgeye ayrıldığı fark ettirilir. Her bir bölgede yer vektörü alınarak bileşenlerin işaretleri incelenir.



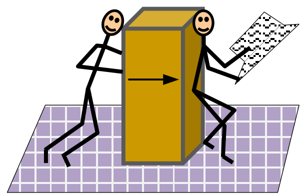
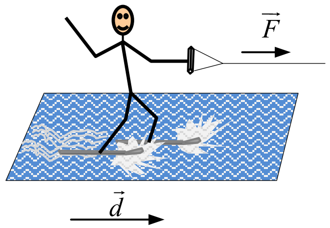
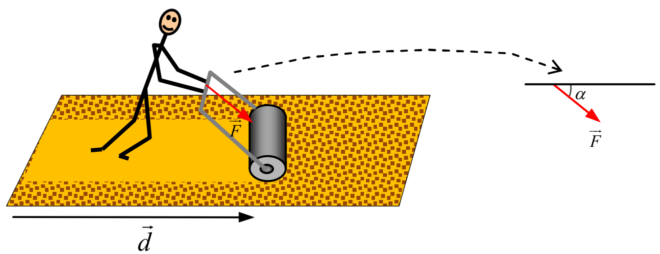
AÇIKLAMALAR

[!] Bir A noktası ve birbirine dik $\vec{e}_1$, $\vec{e}_2$ birim vektörleri verilsin. Nokta vektör eşlemesinden $\overrightarrow{AB} = \vec{e}_1$ olacak şekilde bir tek B ve $\overrightarrow{AC} = \vec{e}_2$ olacak şekilde bir tek C noktası vardır. A, B den geçen bir d_1 ve A, C den geçen bir d_2 doğruları vardır. Buradaki değişmeyen $\{A;\vec{e}_1,\vec{e}_2\}$ üçlüsüne düzlemin *dik koordinat sistemi* denir. A noktasına bu koordinat sisteminin *orijini*; d_1, d_2 doğrularına ise *koordinat sisteminin X ve Y eksenleri* denildiği vurgulanır.

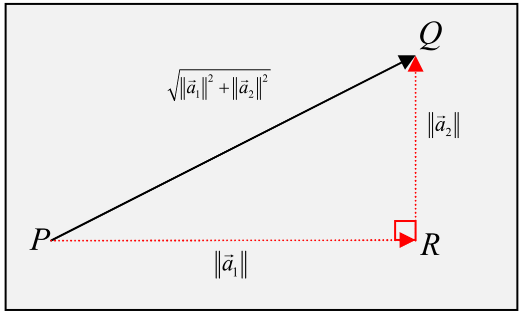
[!] Koordinat sistemlerinin düzlemi dört bölgeye ayırdığı fark ettirilir.

	Koordinat düzleminde P, Q gibi iki nokta belirlenir ve bu noktaların bir tek vektör belirtip belirtmediği tartışılır. Koordinat düzlemindeki bu noktaların yer vektörleri belirlenir. $\overrightarrow{PQ}$ nü bu yer vektörleri cinsinden ifade edilir ve koordinatları belirlenir.  $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{OQ} - \overrightarrow{OP} = (x - x', y - y')$ ve özel olarak P ve O çakışık iken $\overrightarrow{OQ} = (x, y)$ olduğu fark ettirilir.	[!] Dik koordinat sistemi $\{A; \vec{e}_1, \vec{e}_2\}$ ve düzlemin keyfi bir noktası P olsun. Nokta vektör eşlemesinden $\overrightarrow{AP} = \vec{w}$ olacak şekilde bir tek $\vec{w}$ vardır. $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$ lineer bağımsız olduğundan $\vec{w} = x(P)\vec{e}_1 + y(P)\vec{e}_2$ şeklinde tek türlü yazılabilir. Tersine her (a,b) reel sayı ikilisi için $\vec{w} = a\vec{e}_1 + b\vec{e}_2$ olacak şekilde bir tek $\vec{w}$ vardır. Nokta vektör eşlemesinden $\overrightarrow{AP} = \vec{w}$ olacak biçimde bir tek P noktası vardır. Böylece $$\overrightarrow{AP} = x(P)\vec{e}_1 + y(P)\vec{e}_2 \Leftrightarrow P(x, y)$$ yazılır. Burada $\overrightarrow{AP}$ ne P noktasının *yer vektörü,* $x(P)$ ve $y(P)$ sayılarına da *P noktasının koordinatları* denildiği belirtilir. Bu noktanın değişmesi durumunda koordinatlarının da değişeceği uygulamalarla keşfettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

III. ÜNİTE: KOORDİNAT SİSTEMLERİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
2. İki vektörün Öklid iç çarpımını açıklar ve uygulamalar yapar.	Fizikte kullanılan iş kavramının vektörler cinsinden incelenebilen bir terim olduğuna dikkat çekilir. Kuvvet vektörünün bir kütleye etki edip o kütleyi $\vec{x}$ kadar yer değiştirdiği ve yapılan bu eylemin fiziksel bir iş olduğu belirlenir. Fiziksel işin iç çarpım ile hesaplanabileceği keşfettirilir. Aşağıda verilen durumlar incelenir. a) Eğer yer değiştirme yoksa fiziksel anlamda iş yapılmamaktadır. Nedeni sorgulanır.  b) Uygulanan kuvvet ve yer değiştirme vektörleri aynı doğrultuda ise yapılan fiziksel işin neden $W=\left\langle \vec{F},\vec{d}\right\rangle$ olduğu sorgulanır.  c) Ölçüsü sıfırdan farklı olan belirli bir açı altında uygulanan kuvvet ile yapılan yer değiştirmedeki fiziksel işin neden $W=\left\langle \vec{F}\cos\alpha,\vec{d}\right\rangle$ $=\cos\alpha\left\langle \vec{F},\vec{d}\right\rangle$ olduğu sorgulanır. 	[!] Düzlemdeki bütün vektörlerin kümesinin $\mathbb{R}^2$ ile gösterildiği belirtilir. [!] *XOY* dik koordinat sisteminde $\vec{a}=(a_1,a_2)$, $\vec{b}=(b_1,b_2)$ vektörleri için, $<\vec{a},\vec{b}>=a_1b_1+a_2b_2$ şeklindeki çarpımın aşağıdaki özellikleri sağladığı ve buna *düzlemde Öklid iç çarpımı* denildiği fark ettirilir. $\forall \vec{a},\vec{b},\vec{c}\in\mathbb{R}^2$ ve $\forall\lambda\in\mathbb{R}$ için; **i)** $\langle\vec{a},\vec{b}\rangle=\langle\vec{b},\vec{a}\rangle$ (simetri özelliği) **ii)** $\langle\lambda\vec{a}+\vec{b},\vec{c}\rangle=\lambda\langle\vec{a},\vec{c}\rangle+\langle\vec{b},\vec{c}\rangle$ (1. yere göre lineerlik) $\langle\vec{a},\vec{b}+\lambda\vec{c}\rangle=\langle\vec{a},\vec{b}\rangle+\lambda\langle\vec{a},\vec{c}\rangle$ (2. yere göre lineerlik) **iii)** $\left.\begin{array}{l}\langle\vec{a},\vec{a}\rangle>0,\vec{a}\neq 0\\ \langle\vec{a},\vec{a}\rangle=0\Leftrightarrow\vec{a}=0\end{array}\right\}$ (pozitif tanımlılık özelliği) [!] İki vektörün iç çarpımının bir reel sayı olduğu fark ettirilir. [!] Öklid iç çarpımı ile birlikte $\mathbb{R}^2$ ye *Öklid düzlemi* denildiği belirtilir. Fizik dersi

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">III. ÜNİTE: KOORDİNAT SİSTEMLERİ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>3. Bir vektörün uzunluğunu (normunu) hesaplar.</td><td>Bir vektörün, Pisagor bağıntısından elde edilen uzunluğu ile Öklid iç çarpımından elde edilen uzunluğunun aynı olduğu fark ettirilir.


$\vec{a}=\vec{a}_1+\vec{a}_2, \langle \vec{a}_1,\vec{a}_2 \rangle = 0$
$\|\vec{a}\|^2=\|\vec{a}_1\|^2+\|\vec{a}_2\|^2$</td><td>[!] $\vec{a}=(a_1,a_2)$ olmak üzere;
$\langle \vec{a},\vec{a}\rangle = a_1^2+a_2^2$
olduğu ve buradan da
$\|\vec{a}\|=\sqrt{\langle \vec{a},\vec{a}\rangle}$
elde edildiği vurgulanır. $\| \; \|$ sembolüne vektörün uzunluğu (normu) denildiği belirtilir.

[!] İç çarpım yardımıyla vektörün uzunluğu hesaplatılır.

[!] Her $\vec{a}\neq\vec{0}$ vektörünün $\frac{\vec{a}}{\|\vec{a}\|}$ biçiminde birimleştirileceği vurgulanır.

[!] A ve B noktaları arasındaki uzaklığın
$d(A,B)=\sqrt{\langle \overrightarrow{AB},\overrightarrow{AB}\rangle}$ biçiminde hesaplandığı ve
$\|\overrightarrow{AB}\|$ ile de gösterildiği vurgulanır.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

III. ÜNİTE: KOORDİNAT SİSTEMLERİ

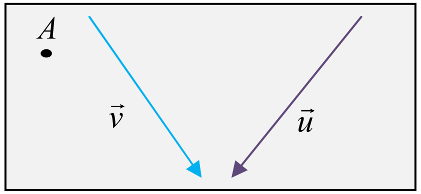
KAZANIMLAR

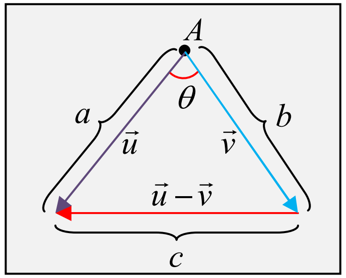
4. İki vektör arasındaki açının ölçüsünü hesaplar.

ETKİNLİK İPUÇLARI

A_4 kâğıdı düzlem modeli olarak alınır.

- Sabit bir A noktası belirlenerek $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ nün başlangıç noktaları A noktasına taşınır.
- Vektörler arasındaki θ açısının nasıl hesaplanacağı sorgulanır.





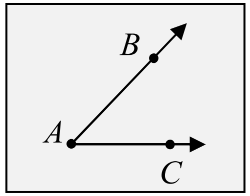
- Buradan aşağıdaki eşitlikler yazılır.

$$\begin{aligned}\|\vec{u}-\vec{v}\|^2 &= \langle \vec{u}-\vec{v}, \vec{u}-\vec{v}\rangle \\ &= \langle \vec{u},\vec{u}\rangle - 2\langle \vec{u},\vec{v}\rangle + \langle \vec{v},\vec{v}\rangle \\ &= \|\vec{u}\|^2 - 2\|\vec{u}\|.\|\vec{v}\|.\cos\theta + \|\vec{v}\|^2 \\ c^2 &= a^2 - 2ab\cos\theta + b^2\end{aligned}$$

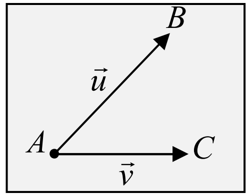
- Vektörel yaklaşım ile kosinüs teoreminin elde edildiği fark edilir.
- İki vektör arasındaki açının farklı durumları göz önüne alınarak aşağıdaki durumlar sorgulanır.

AÇIKLAMALAR

[!] Işın ile vektör arasındaki fark hatırlatılarak açının, hem ışınlarla hem de vektörler ile modellenebileceği vurgulanır.



$\widehat{CAB}$ nın ışınlarla modeli



$\widehat{CAB}$ nın vektörlerle modeli

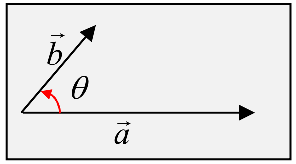
[!] İki vektör arasındaki açı, bu vektörlerin başlangıç noktalarının herhangi bir noktaya taşınması ile oluşan açı olarak tanımlanır. Oluşan bu açının radyan cinsinden ölçüsünün, birim çember yayının uzunluğu olduğu hissettirilir.

[!] $\vec{a}=(a_1,a_2)\neq 0$ ve $\vec{b}=(b_1,b_2)\neq 0$ vektörleri arasındaki açının ölçüsü

θ ise $\vec{a}$ ve $\vec{b}$ nin iç çarpımının

$\langle \vec{a},\vec{b}\rangle = \|\vec{a}\|\|\vec{b}\|\cos\theta,\ 0\leq\theta\leq\pi$

olduğu vurgulanır.



$\vec{a}$ ve $\vec{b}$ arasındaki açı;

- $\langle \vec{a}.\vec{b}\rangle < 0 \Rightarrow \frac{\pi}{2} < \theta < \pi$
- $\langle \vec{a},\vec{b}\rangle > 0 \Rightarrow 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$
- $\langle \vec{a},\vec{b}\rangle = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2}$

olduğu vurgulanır.

[!] Vektörlerin iç çarpımı kullanılarak kosinüs teoremi ispatlanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

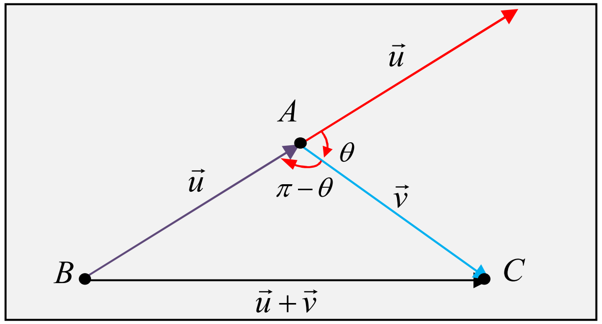
$$\left.\begin{aligned}&\overrightarrow{BA}=\vec{u},\ \overrightarrow{AC}=\vec{v}\\&\overrightarrow{BC}=\vec{u}+\vec{v}\end{aligned}\right\}$$

olmak üzere;

i) $\theta<90^\circ$ ise

$$\langle\vec{u}+\vec{v},\vec{u}+\vec{v}\rangle=\|\vec{u}\|^2+2\langle\vec{u},\vec{v}\rangle+\|\vec{v}\|^2$$
$$=\|\vec{u}\|^2+2\|\vec{u}\|.\|\vec{v}\|.\cos\theta+\|\vec{v}\|^2$$

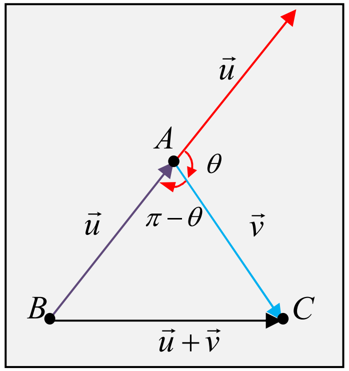
olur.



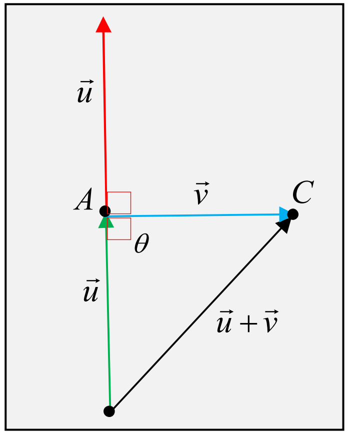
ii) $90^\circ<\theta<180^\circ$ ise

$$\langle\vec{u}+\vec{v},\vec{u}+\vec{v}\rangle=\|\vec{u}\|^2-2\|\vec{u}\|.\|\vec{v}\|.\cos\theta+\|\vec{v}\|^2$$

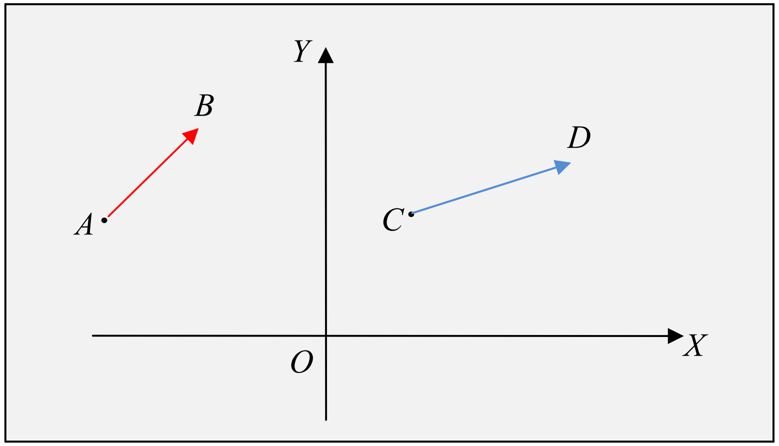
olur.

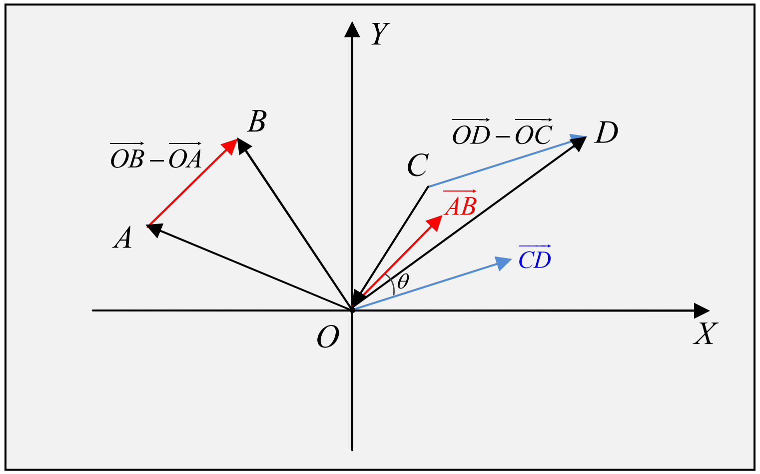


iii) $\theta=90^\circ$ iken vektörel yaklaşım ile Pisagor bağıntısının ispatı yapılır.

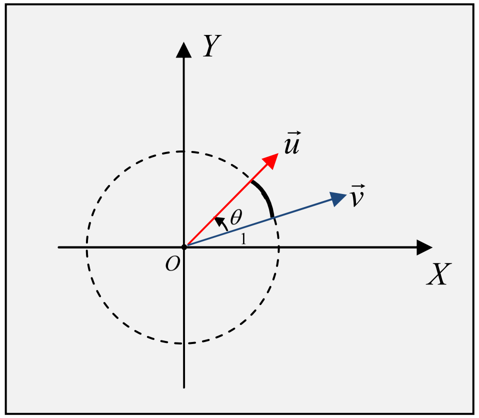


$\overrightarrow{AB}$ ve $\overrightarrow{CD}$ arasındaki açı hesaplanırken bu vektörler orijine taşınır.





$\overrightarrow{AB}$ ve $\overrightarrow{CD}$ ni orijinde temsil eden $\vec{u}=\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA}$ ve $\vec{v}=\overrightarrow{OD}-\overrightarrow{OC}$ arasındaki θ açısının ölçüsünün birim çemberdeki yayın uzunluğu olduğu gözlemlenir.



$\vec{u}$ ve $\vec{v}$ arasındaki θ açısının, $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ nin iç çarpımı ile $\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle = \|\vec{u}\|.\|\vec{v}\|.\cos\theta$ olarak da hesaplandığı fark ettirilir.

- $A(1,2)$, $B(3,4)$, $C(0,2)$ *ve* $D(3,1)$ noktaları analitik düzlemde gösterilir.
- $\overrightarrow{AB}$ ve $\overrightarrow{CD}$ arasındaki θ açısı bulunurken hangi işlemlerin yapılacağı sorgulatılır.
- Aşağıdaki işlemler ile yaptıkları işlemleri karşılaştırmaları istenir.

$\vec{u} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA} = (3-1, 4-2) = (2,2)$

$\vec{v} = \overrightarrow{OD} - \overrightarrow{OC} = (3-0, 1-2) = (3,-1)$

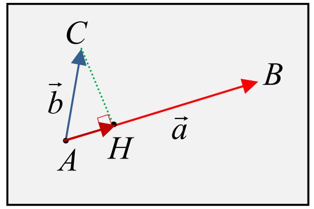
$\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle = 2.3 + 2.(-1) = 4$

$\|\vec{u}\| = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$

$\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle = \|\vec{u}\|.\|\vec{v}\|.\cos\theta$ dan

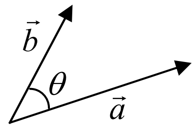
$$4 = 2\sqrt{2}.\sqrt{10}.\cos\theta \Rightarrow \cos\theta = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

III. ÜNİTE: KOORDİNAT SİSTEMLERİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
5. Bir vektörün başka bir vektör üzerine dik izdüşümünü belirler ve uygulamalar yapar.	Erdem ve Zekiye isminde iki kardeş aynı uzunlukta olan iki ip bağladıkları bir uçurtmayı uçuruyorlar. Zekiye ipi sabit tutarken Erdem elindeki diğer ip ile uçurtmayı aşağıdan dik görecek şekilde Zekiye'den uzaklaşarak uçurtmanın yerden yüksekliğini bulmak istiyor. • Erdem, uzaklaşırken belli aralıklarla durup ipi yere dokundurur ve artan kısmını ölçer. Erdem'in Zekiye'den uzaklığı ve ipin artan kısmı arasındaki ilişki yorumlanır. • Uçurtmayı dik olarak gördüğü konumda ipin uzunluğu ile diğer konumlardaki uzunluklar karşılaştırılır. • Özel bir durum olarak Zekiye dik olarak uçurtmayı gördüğünde elindeki ipi yere dokundurur ipi ve yeri işaretler. Artan ip uzunluğunu 25 m olarak ölçerler. Uçurtma yere indikten sonra işaretli noktanın, ipin orta noktası olduğunu ölçerek görürler. Bu durumda Erdem'in Zekiye'ye uzaklığı, uçurtmanın yerden yüksekliği ve uçurtmanın yer ile yaptığı açı buldurulur. • İpin uzunluğu, artan ip uzunluğu açı değerleri değiştirilerek özel durumlar yorumlanır. $\vec{u}=\vec{e}_1-2\vec{e}_2$ ve $\vec{v}=\vec{e}_1+\vec{e}_2$ olmak üzere $\vec{u}$ nün $\vec{v}$ üzerine dik izdüşüm vektörü belirlenir. Burada, • $\vec{u}$ nün $\vec{v}$ üzerine dik izdüşüm vektörü ile bu iki vektör arasında bir bağıntı olup olmadığı, • Vektörler arasındaki açının dik, dar veya geniş açı olması hâllerinde izdüşüm vektörünün yönünün nasıl olduğu sorgulanır.	[!]  $\overrightarrow{AH}$ ne, $\vec{b}$ nün $\vec{a}$ üzerinde *dik izdüşüm vektörü* denildiği ve $\overrightarrow{AH}=\dfrac{\langle \vec{a},\vec{b}\rangle}{\langle \vec{a},\vec{a}\rangle}\vec{a}$ biçiminde ifade edildiği vurgulanır.

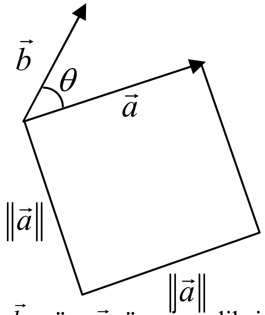
Sınıf-okul içi etkinlik · Okul dışı etkinlik · İnceleme gezisi · [!] Uyarı · Ders içi ilişkilendirme · Diğer derslerle ilişkilendirme · Ölçme ve değerlendirme

Dik izdüşüm kullanılarak iki vektörün iç çarpımının, dikdörtgensel bölgenin alanına eşit olduğu bulunur.
Bunun için;

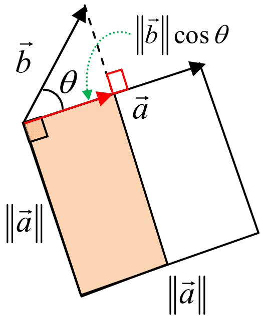
- Aralarında θ açısı olan $\vec{a}$ ve $\vec{b}$ alınır.



- Uzunluğu $\vec{a}$ ile eşit olan vektörlerle bir karesel bölge oluşturulur.

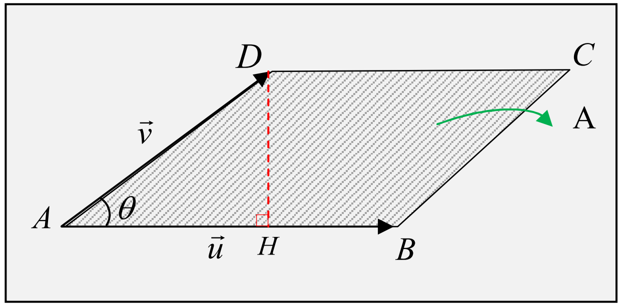


- $\vec{b}$ nün $\vec{a}$ üzerine dik izdüşümünün uzunluğu ile $\|\vec{a}\|$ çarpıldığında, taralı dikdörtgensel bölgenin alanını verdiği, alanın da $\left|\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle\right|$ olduğu fark ettirilir.



Yukarıdaki etkinliğin benzer bir uygulaması kareli kâğıt kullanılarak yaptırılır. Hesaplanan alanın iç çarpımlarının eşit olduğu gözlemlenir.

Şekildeki gibi başlangıç noktaları aynı olan iki vektör çizilir.



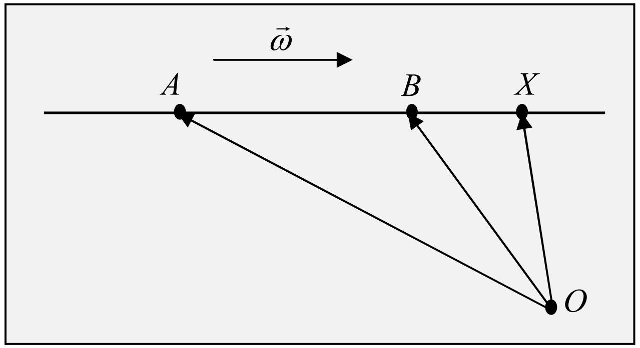
- $\vec{v}$ nün $\vec{u}$ üzerine dik izdüşümü alınarak dik izdüşüm vektörü belirlenir.
- $\vec{v}$ nün bitim noktasından $\vec{u}$ ne çizilen dikme, $\vec{v}$ ve izdüşüm vektörü cinsinden ifade edilir.
- Dikmenin uzunluğu hesaplanır.
- Dikmenin uzunluğu ile $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ üzerine kurulu paralelkenarsal bölgenin alan bağıntısı arasındaki ilişki sorgulanarak

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{\|\vec{u}\|^2 . \|\vec{v}\|^2 - \langle \vec{u}, \vec{v} \rangle^2} \\ &= \|\vec{u}\|\|\vec{v}\| \sin\theta \end{aligned}$$

elde edilir.

- Yukarıdaki bağıntı yardımıyla, analitik düzlemde köşe noktalarının koordinatları verilen bir üçgensel bölgenin alanı hesaplanır.

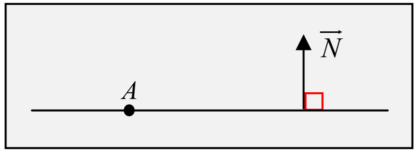
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

IV. ÜNİTE: DOĞRULAR		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar.	🏫  A noktasından geçen ve bir $\vec{\omega}$ vektörüne paralel olan doğrunun denklemi, X değişken nokta olmak üzere $\overrightarrow{OX} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{AX}$ biçiminde yazılır. $\overrightarrow{AB}$ ile $\overrightarrow{AX}$ aynı doğrultuda olduğundan $\overrightarrow{AX} = \lambda \overrightarrow{AB}$ olacak şekilde $\lambda \in \mathbb{R}$ sayısının varlığı vektörlerin lineer bağımlılığından görülür. Bir noktanın yer vektörünün bileşenleri ile bu noktanın koordinatları aynı olduğundan; $X = A + \lambda(B - A)$ ifadesi doğrunun parametrik denklemidir. Buradaki doğrunun λ parametresi değiştikçe, B noktasının doğru üzerindeki konumu hakkında yorumlar yapılır. 🏫 $A(3,5)$ noktasından geçen ve verilen $\vec{u} = (-2,1)$ vektörüne paralel olan bir doğru modeli çizilir. λ nın $\lambda = 0,\ \lambda = -1,\ \lambda = \frac{1}{2},\ \lambda = 2$ değerleri için X noktasının doğru üzerindeki konumunu belirler.	[!] Bir A noktasından geçen ve bir $\vec{\omega}$ vektörüne paralel olan doğrunun parametrik denkleminin, X değişken nokta olmak üzere; $X = A + \lambda\vec{\omega}$ biçiminde yazılabildiği vurgulanır. Buradaki $\lambda \in \mathbb{R}$ ye *doğrunun parametresi*, $\vec{\omega}$ vektörüne de doğrunun *doğrultu vektörü* denildiği belirtilir. [!] A ve B noktalarından geçen doğrunun parametrik denkleminin $X = A + \lambda(B - A)$ olduğu belirtilir. $0 \le \lambda \le 1$ olduğunda A ve B noktalarıyla sınırlı doğru parçasının denklemi elde edilir. [!] Bir doğrunun doğrultusuna dik olan vektöre doğrunun *normal vektörü* denildiği ve $\vec{N}$ ile gösterileceği vurgulanır. [!] Doğrunun parametrik denklemlerinden $ax + by + c = 0$ kapalı denkleminin elde edildiği vurgulanır. • $a = 0$ olduğunda X eksenine paralel, • $b = 0$ olduğunda Y eksenine paralel, • $c = 0$ olduğunda da orijinden geçen bir doğru olduğu ve daima $\vec{\omega} = (b, -a)$ alınacağı vurgulanır.

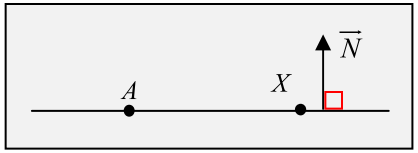
🏫 Sınıf-okul içi etkinlik 👪 Okul dışı etkinlik 🚌 İnceleme gezisi [!] Uyarı 🔄 Ders içi ilişkilendirme ⊏⊐ Diğer derslerle ilişkilendirme 🗐 Ölçme ve değerlendirme

Bir noktası ve normali verilen bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerinin bulunması için aşağıdaki adımlar takip edilir:

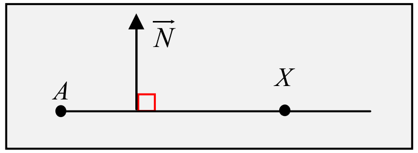
- Bir doğrunun üzerinde bir A noktası belirlenir ve $\overrightarrow{N}$ normali bulunur.



- Doğru üzerinde herhangi bir X noktası alınarak $\overrightarrow{AX}$ vektörü belirlenir.



- $\langle \overrightarrow{AX}, \overrightarrow{N} \rangle = 0$ eşitliğinin neden yazılabileceği sorgulanır.



- $A\left(-4, \frac{1}{2}\right)$ noktasından geçen ve verilen $\vec{N} = (4, -8)$ ne dik olan bir doğru modeli çizilerek doğru denklemi yazılır.

[!] Düzlemde, aşağıdaki eşitsizliklerin çözüm kümelerinin açık veya kapalı yarı düzlemler olduğu vurgulanır.

- $ax + by + c > 0$ …açık yarı düzlem
- $ax + by + c \geq 0$ … kapalı yarı düzlem
- $ax + by + c < 0$ …açık yarı düzlem
- $ax + by + c \leq 0$ …kapalı yarı düzlem

10. sınıf matematik dersi

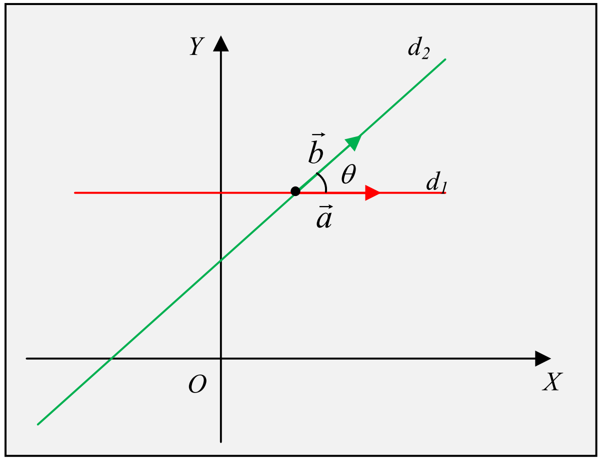
[!] $\overrightarrow{N} = (a, b)$ vektörüne $ax + by + c = 0$ doğrusunun *normal vektörü* denildiği belirtilir.

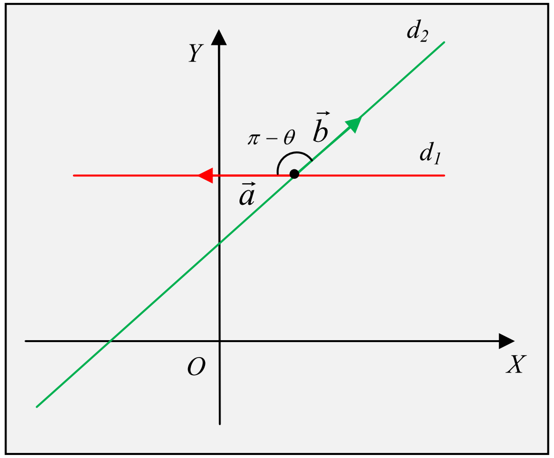
[!] Bir A noktası ve $\overrightarrow{N}$ normal vektörü verilen doğrunun kapalı denkleminin;

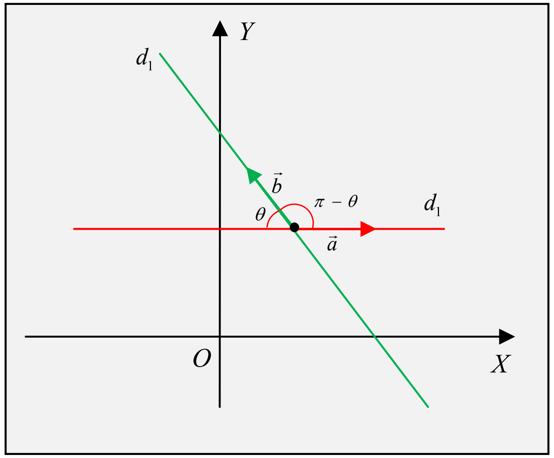
$\langle \overrightarrow{AX}, \overrightarrow{N} \rangle = 0$

olduğu fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">IV. ÜNİTE: DOĞRULAR</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>2. İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar.</td>
<td>Düzlemde d_1 ve d_2 gibi iki doğru alınarak doğrultu vektörleri belirlenir. Bu iki vektörün iç çarpımları pozitif ise vektörler arasındaki açının doğrular arasındaki açı olduğu bulunur.


$\langle \vec{a},\vec{b} \rangle > 0$ ise d_1 ve d_2 arasındaki açı θ dır.




$\langle \vec{a},\vec{b} \rangle < 0$ ise d_1 ve d_2 arasındaki açının bütünleyeni $\pi - \theta$ dır.</td>
<td>[!] $d_1 ... X = A + \lambda \vec{u}$
$d_2 ... X = B + \mu \vec{v}$
parametrik denklemleri ile verilen iki doğrunun birbirine göre durumlarının;

1. $\vec{u}$ ve $\vec{v}$ lineer bağımlı ise d_1 ile d_2 nin paralel ya da çakışık olduğu,
(i) $A \neq B$ ise paralel
(ii) $A = B$ ise çakışık

2. $\{\vec{u},\vec{v}\}$ lineer bağımsız ise d_1 ile d_2 nin kesiştiği vurgulanır.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Koordinat düzleminde;

$3x+4y+6=0$, $6x+8y+12=0$, $3x+4y-8=0$, $6x+8y-12=0$, $x+y-1=0$,

$x-y+1=0$, $2x-7y-8=0$, $-7x+2y-5=0$

doğruları çizilir.

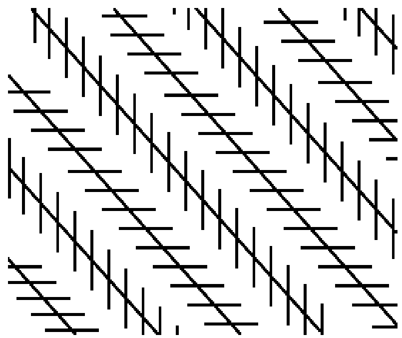
Bu doğrulardan;

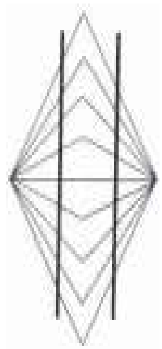
- çakışık olanlar,
- paralel olanlar,
- kesişenler

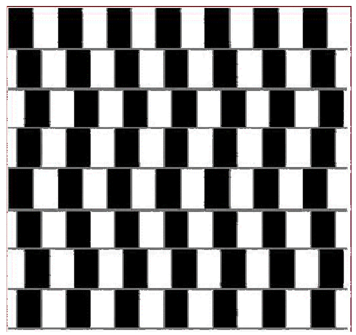
belirlenir.

Paralel ve çakışık doğrular arasındaki ilişkiler yorumlanır.

Öklid in 5. paralellik postulatının göreceli olduğu aşağıdaki görseller incelenerek tartışılır.







[!] Normalleri lineer bağımlı olan iki doğrunun paralel ya da çakışık olduğu vurgulanır.

[!] Normalleri dik olan iki doğrunun birbirine dik olduğu vurgulanır.

[!] İki doğru arasında üç çeşit açı oluşabileceği ve bunların; dik, dar ve geniş açı olduğu belirtilir. Dar olanın bu iki doğru arasındaki açı; geniş olanın da bu iki doğru arasındaki açının bütünleyeni olarak dikkate alınacağı vurgulanır.

[!] İki doğrunun doğrultu vektörlerinin iç çarpımı pozitif ise bu vektörler arasındaki açının *doğrular arasındaki açı* olduğu vurgulanır.

[!] İki doğrunun normal vektörlerinin iç çarpımı pozitif ise bu vektörler arasındaki açının *doğrular arasındaki açı* olduğu belirtilir.

[!] Kapalı denklemi;

$\ell_1 \ldots \ a_1x+b_1y+c_1=0$

$\ell_2 \ldots \ a_2x+b_2y+c_2=0$

olacak biçimde verilen ℓ_1 ve ℓ_2 doğruları;

i) $(a_1,b_1)=\lambda(a_2,b_2)$ olacak biçimde bir $0\neq\lambda\in\mathbb{R}$ var ise ya paralel ya da çakışıktır.

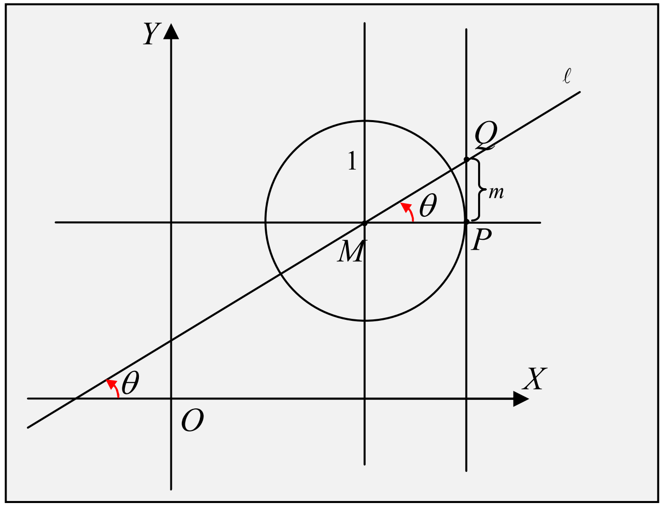
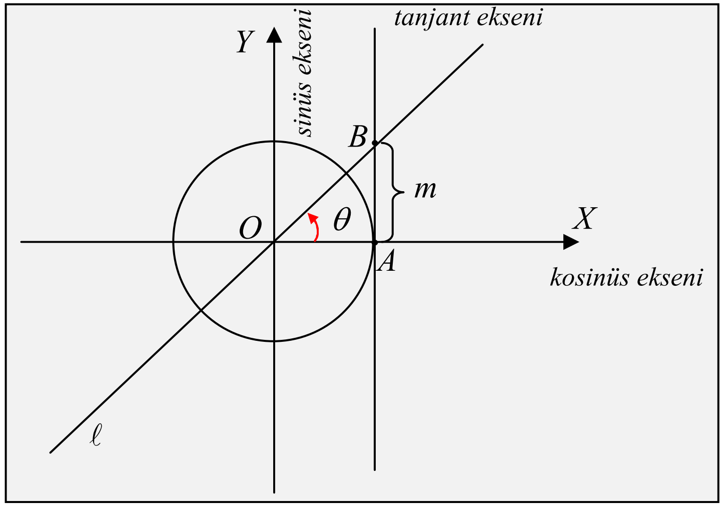
$c_1=\lambda c_2$ ise çakışık,

$c_1\neq\lambda c_2$ ise paraleldir.

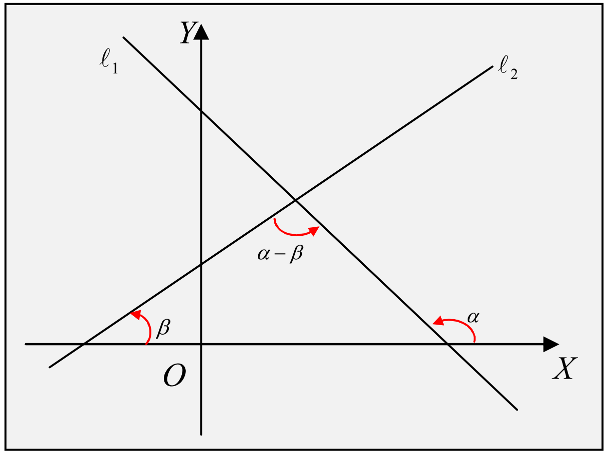
ii) $(a_1,b_1)=\lambda(a_2,b_2)$ olacak biçimde $0\neq\lambda\in\mathbb{R}$ yoksa kesişir. Kesişme noktası yok etme yöntemi ile bulunur.

[!] Denklemleri verilen doğruların grafikleri çizilir, grafikleri verilen doğruların denklemleri bulunur.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

IV. ÜNİTE: DOĞRULAR		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
3. Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.		[!] $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ olmak üzere, bu açıların trigonometrik toplam ve fark bağıntıları verilir. [!] Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimi:  $\ell \ldots \quad y = mx + n$ Orijinden geçmeyen bir ℓ doğrusunun *eğimi*, bu doğrunun X ekseni ile yaptığı açı θ olmak üzere $m = tan\,\theta$ sayısıdır. θ geniş açı ise eğim negatif, $\theta = 90°$ ise m sınırsız büyür ve doğru Y eksenine paralel olur.  $\ell \ldots \quad y = mx$ ℓ doğrusunun eğimi, bu doğrunun X ekseni ile yaptığı θ açısının tanjantıdır.

[!]



Kesişen iki doğru arasındaki açı;

i) $\alpha-\beta\neq\frac{\pi}{2}$ olmak üzere

$$\tan(\alpha-\beta)=\frac{\tan\alpha-\tan\beta}{1+\tan\alpha.\tan\beta}$$

$$=\frac{m_1-m_2}{1+m_1.m_2}$$

ile verilir.

$\tan(\alpha-\beta)$ değeri pozitif ise iki doğru arasındaki açının ölçüsü, negatif ise bütünleyen açının ölçüsü bulunur.

ii) $\alpha-\beta=\frac{\pi}{2}$ ise iki doğru birbirine dik olur. Buradan $1+m_1.m_2=0$ olduğu vurgulanır.

iii) $\tan(\alpha-\beta)=0$ ise $m_1=m_2$ olup doğruların paralel ya da çakışık olduğu vurgulanır.

[!] $ax+by+c=0$ doğrusu için $\vec{\omega}=(b,-a)$ doğrultu vektörü olmak üzere $m=-\frac{a}{b}$ olduğu belirtilir.

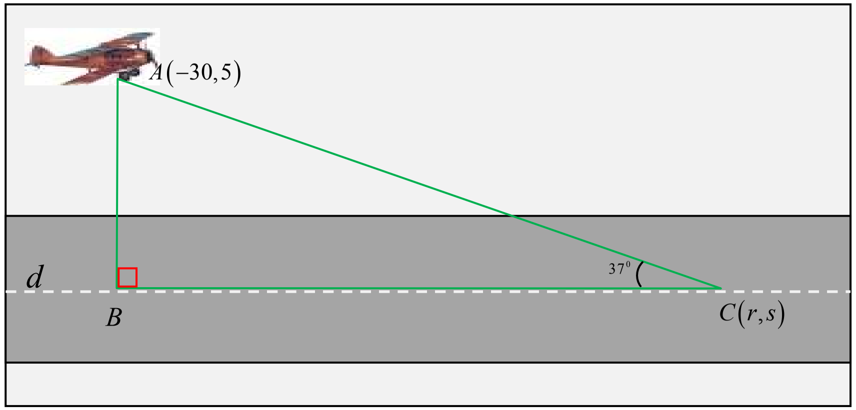
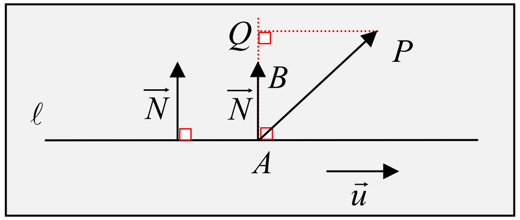
Denklemleri $y = x + 3$, $y = -3x + 2$, $y = 1$ ve $x = -1$ ile verilen doğrular için;

- Koordinat sisteminde grafikleri çizilir.
- Eğimleri bulunur ve sorgulanır.
- Eğimin işaretinin nasıl belirlendiği tartışılır.
- $y = x + 3$ ve $y = -3x + 2$ doğruları arasındaki açının bu doğruların eğimi yardımı ile nasıl bulunacağı sorgulanır.

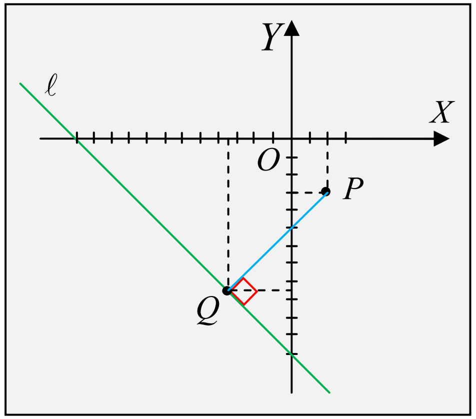
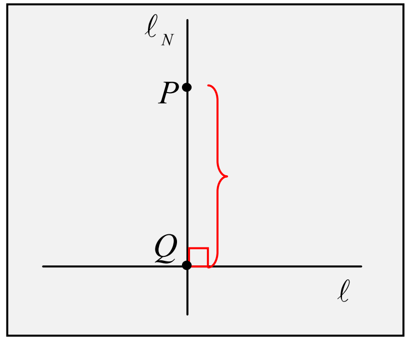
Aşağıda verilen tabloda boşluklar doldurulur. Tablodaki doğruların koordinat sistemindeki konumları ve aralarındaki ilişki sorgulanır.

denklem	**eğim**	***Y* eksenini kestiği nokta**	**y = -5x doğrusu ile arasındaki ilişki**
y=-5x+5	-5	5	*Y* ekseni doğrultusunda 5 birim yukarı ötelenmişi
y=-5x-2			
y=-5x+10			
y=-5x			kendisi
			Y ekseni doğrultusunda 8 birim aşağı ötelenmişi

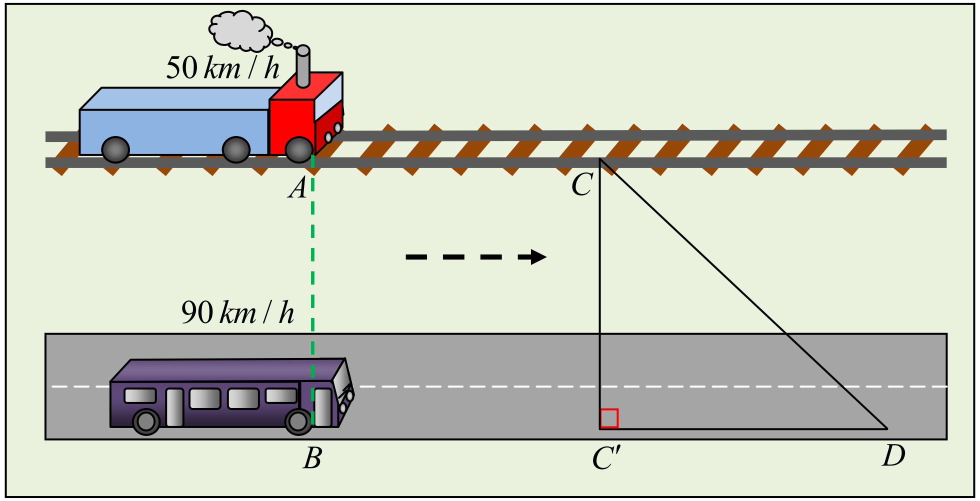
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

IV. ÜNİTE: DOĞRULAR		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
4. Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar.	 Bir uçak belli bir mesafe uçtuktan sonra iniş takımlarının konumu $A(-30,5)$ iken, denklemi $5x-12y+40=0$ olan ve kesik çizgilerle belirlenen bir pist üzerindeki d doğrusu boyunca inişe geçiyor. Uçak, pistin $C(r,s)$ konumlu noktasına $37°$ lik açı ile iniş yapıyor. Buna göre; a) Uçağın ilk konumu ile pist arasındaki uzaklık bulunur. b) Uçağın iniş esnasında aldığı doğrusal yolun uzunluğu ve denklemi bulunur. c) Açı değiştirilerek yukarıdaki değerler tekrar bulunur ve karşılaştırılır. d) Değişmeyen değer hangisi olduğu ve nedenleri sorgulanır.	[!]  $\overrightarrow{AQ}=\dfrac{\langle\overrightarrow{AP},\vec{N}\rangle}{\langle\vec{N},\vec{N}\rangle}\vec{N}$ vektörü $\overrightarrow{AP}$ nün $\vec{N}$ normal vektörü üzerine dik izdüşüm vektörüdür. $\left\lVert\overrightarrow{AQ}\right\rVert=\dfrac{\left\lvert\langle\overrightarrow{AP},\vec{N}\rangle\right\rvert}{\left\lVert\vec{N}\right\rVert}$ uzunluğu P noktasının ℓ doğrusuna uzaklığıdır. Bu uzaklık $d(P,\ell)$ ile de gösterilir. Özel olarak; $P(x_0,y_0)$ noktasının, normali $N=(a,b)$ olan $ax+by+c=0$ doğrusuna uzaklığının $\dfrac{\lvert\langle P,N\rangle+c\rvert}{\left\lVert\vec{N}\right\rVert}=\dfrac{\lvert ax_0+by_0+c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ olduğu fark ettirilir. [!] Kesişen iki doğrudan eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yerinin bu doğruların *açıortay doğruları* olduğu fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik · Okul dışı etkinlik · İnceleme gezisi · [!] Uyarı · Ders içi ilişkilendirme · Diğer derslerle ilişkilendirme · Ölçme ve değerlendirme

	Dik koordinat sisteminde $x+y+12=0$ doğrusu kâğıda çizilir. Seçilen bir $P(2,-3)$ koordinat sisteminde işaretlenir. Buna göre; • Doğru üzerinde olan ve P noktasına en kısa mesafedeki Q noktasının koordinatları bulunur. • İki noktadan geçen doğru ile ℓ doğrusunun eğimleri arasındaki ilişki sorgulanır. • İki nokta arasındaki uzaklık hesaplanır. 	[!]  P noktasından geçen ve ℓ ye dik olan ℓ_N doğrusu bulunur. Bu doğrunun ℓ doğrusu ile arakesit noktası Q ise $d(P,Q)=\lVert\overrightarrow{PQ}\rVert$ nun P noktasının ℓ doğrusuna olan uzaklığı olduğu fark ettirilir. [!] Bir doğrudan eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yerinin *paralel iki doğru* olduğu fark ettirilir. [!] İki noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yerinin bu iki noktayı birleştiren doğru parçasının *orta dikme doğrusu* olduğu fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

	• Saatteki hızı 50 km olan bir tren A şehrinden saatteki hızı 90 km olan bir otobüs ise B şehrinden aynı yön ve doğrultuda hareket ediyor. • Bir saat sonra tren C şehrine, otobüs ise D şehrine varıyor. • AC yolu $d_1 ... \ 3x+4y+180=0$ ve BD yolu $d_2 ... \ 6x+8y+60=0$ ile ifade edilmek üzere başlangıç noktaları ve bir saat sonra aralarında oluşacak olan uzaklık bulunur.  	[!] Paralel iki doğru arasındaki uzaklığın, bu doğrulardan biri üzerindeki bir noktanın diğer doğruya olan uzaklığı olduğu uygulamalar ile fark ettirilir. [!] Doğrular kesişiyor veya çakışıyor ise bu iki doğrunun arasındaki uzaklığın sıfır olduğu vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

V. ÜNİTE: ÜÇGENLER

KAZANIMLAR

Bu ünite ile öğrenciler;

1. Dışbükey çokgenin temel elemanları arasındaki ilişkileri belirler.

ETKİNLİK İPUÇLARI

Aşağıdaki tablo doldurulur.

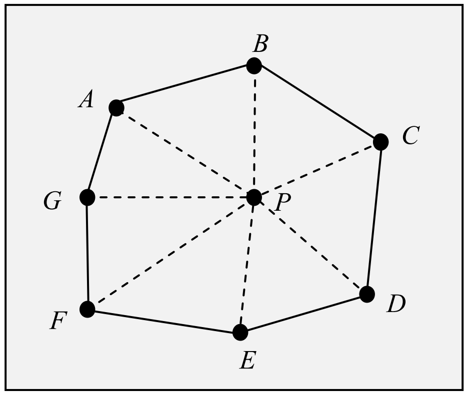
Çokgenin adı	Şekli	Kenar sayısı	Bir köşeye ait köşegen sayısı
Üçgen			
Dörtgen			
Beşgen			
Altıgen			
Yedigen			
…			
n-gen			

Bir n-gen modeli çizilir. İçerisinde keyfi bir P noktası belirlenen n-genin;

1. Her bir köşesi, P noktasıyla birleştirilir.
2. Kaç üçgensel bölge oluştuğu gözlemlenir.
3. Kenar sayısı ile oluşan üçgensel bölgelerin sayısı karşılaştırılır.
4. Oluşan üçgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamının $n\cdot180°$ olduğu dikkate alınarak buradan çokgenin iç açıları ölçüleri toplamına ulaşılmaya çalışılır.
5. Üçgenlerin P köşesine ait açılarının çokgene ait olup olmadığı tartışılarak çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamının:

$$n\cdot180°-360°=n\cdot180°-2\cdot180°$$
$$=(n-2)180°$$

olduğu bulunur.



AÇIKLAMALAR

[!] Çokgen ve temel elemanları hatırlatılır.

[!] Düzlemdeki bir bölgenin herhangi iki noktasını birleştiren doğru parçası aynı bölgede kalıyorsa bu bölgeye *dışbükey (konveks) bölge,* aksi halde *içbükey (konkav)* bölge denildiği vurgulanır.

[!] Bir çokgenin sınırladığı bölgeye *çokgensel bölge* denildiği hatırlatılır.

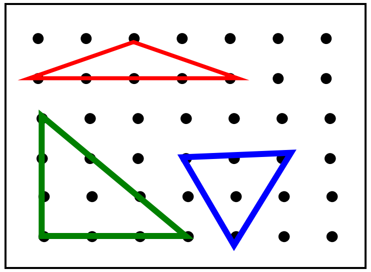
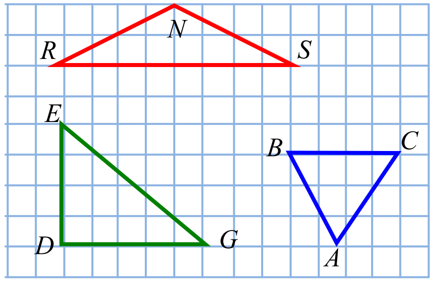
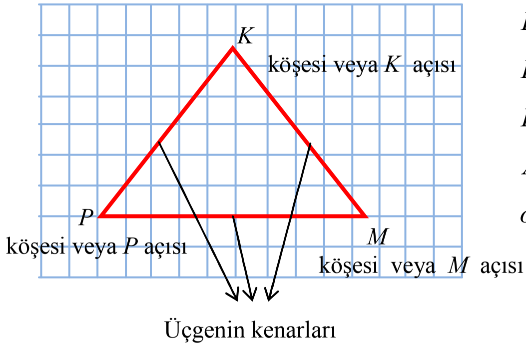
[!] Bir çokgenin sınırladığı bölge dışbükey ise bu bölgeye *dışbükey çokgensel bölge,* değilse bu bölgeye *içbükey çokgensel bölge* denildiği belirtilir.

[!] Kenarlar ile köşegenler arasındaki ilişkiler belirtilir.

[!] Kenarlar ile açılar arasındaki ilişkiler vurgulanır.

[!] n kenarlı bir dışbükey çokgenin, en az $n-2$ tane uzunluk olmak üzere, $2n-3$ tane temel elemanının verilmesiyle tam olarak belirli olduğu vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">V. ÜNİTE: ÜÇGENLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>2. Üçgeni, temel ve yardımcı elemanlarını açıklar.</td>
<td>Geometri tahtası üzerinde çeşitli üçgenler oluşturulur. Üçgenler üzerinde köşe, açı ve kenarlar gösterilir. Üçgenler kare noktalı, izometrik noktalı vb. kâğıt üzerine çizilir. Kâğıt üzerindeki üçgenlerin köşeleri, kenarları, iç açıları isimlendirilerek sembolle gösterilir.


PKM üçgeninin
Kenarları : $[PK]$, $[KM]$ ve $[PM]$
Köşeleri : P, K ve M
Açıları : P, K ve M
olduğu belirtilir.

Kareli kâğıt üzerinde dik koordinat sistemi oluşturulur. Koordinat sisteminde aşağıda belirten durumlara uygun biçimde A, B, C noktaları işaretlenir.
A ve B noktalarının y bileşenleri aynı,
B noktasının x bileşeni A noktasının x bileşeninden büyük,
C noktasının her iki bileşeni B noktasının bileşenlerinden büyük
olmak şartıyla bu noktaların oluşturduğu üçgen çeşidi sorgulanır.</td>
<td>[!] Doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu geometrik şekle üçgen denildiği vurgulanır.

[!] Açılarına ve kenarlarına göre üçgen çeşitleri hatırlatılır.

[!] Bir üçgenin herhangi bir köşesini, karşı kenarın orta noktasına birleştiren doğru parçasına, üçgenin bu kenarına ait kenarortayı denildiği vurgulanır.

[!] Bir üçgenin herhangi bir köşesinden, karşı kenarına indirilen dikmenin karşı kenarı kestiği nokta ile köşeyi birleştiren doğru parçasına, üçgenin o kenarına ait yüksekliği denildiği vurgulanır.

[!] Bir üçgenin herhangi bir açısını iki eş parçaya ayıran ve üçgen içerisinde kalan doğru parçasına iç açıortayı denildiği vurgulanır.

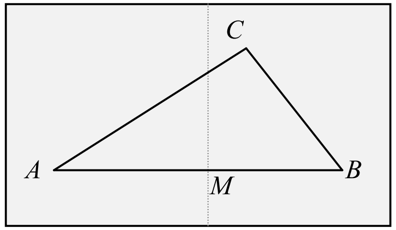
[!] Yükseklik, kenarortay ve açıortayın sırasıyla yükseklik, kenarortay ve açıortay uzunluklarından farklı olduğu hissettirilir.
[!] a kenarına ait yükseklik uzunluğu h_a, kenarortay uzunluğu V_a ve açıortay uzunluğu n_A ile gösterilir.</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

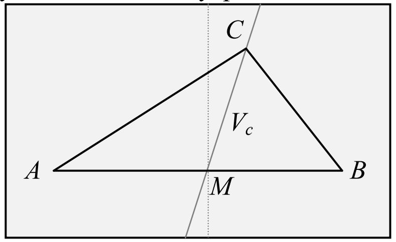
"Üçgenlerde Yükseklik, Açıortay ve Kenarortay"

- Kâğıda bir üçgen çizilerek isimlendirilir.
- Üçgenin A köşesi B köşesine çakışacak şekilde katlanır.

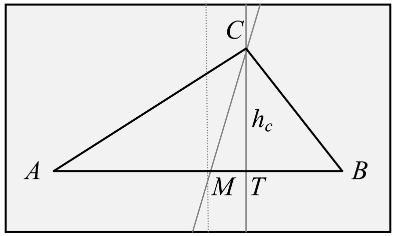
AB doğru parçası üzerinde oluşan kat izi M olarak isimlendirilir.



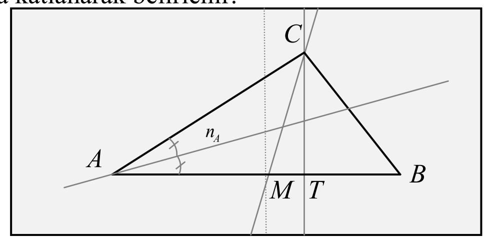
- Üçgenin C köşesi ile M noktası birleşecek şekilde katlanır. Oluşan kat izi üçgenin kenar ortayı olarak isimlendirilir. Benzer biçimde diğer kenarlara ait kenarortaylar da katlamalar yapılarak belirlenir.



- Üçgenin B köşesi, AB kenarı üzerine C köşesine dik biçimde katlanır. AB üzerinde oluşan nokta T olarak isimlendirilir. Oluşan CT doğru parçası üçgenin yüksekliği olarak belirlenir. Benzer biçimde diğer kenarlara ait yükseklikler de katlamalar yapılarak belirlenir.



- Üçgenin A köşesine ait açı iki eş açı oluşturacak biçimde katlanarak A açısının açıortayı belirlenir. Benzer biçimde diğer köşelere ait açıların açıortayları da katlanarak belirlenir.

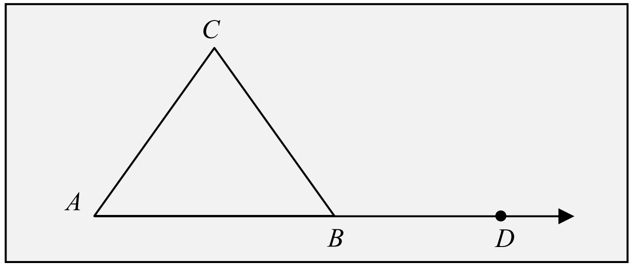


V. ÜNİTE: ÜÇGENLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
3. Üçgenin kenarları ve açıları arasındaki ilişkileri ispatlar, uygulamalar yapar.	Bir üçgen çizilir. • Bu üçgenin her bir köşesi merkez olacak şekilde birim yarıçaplı çemberler çizilir. • Üçgenin içinde kalan daire parçaları kesilerek birleştirilir. • Oluşan daire diliminin çevre uzunluğu tartışılır. • Çevre uzunluğu ile üçgenin iç açıları toplamı arasındaki bağıntı sorgulanır.	[!] Bir üçgenin iki açısı eş değilse bunların karşılarındaki kenarların da eş olmadığı, ölçüsü daha büyük olan açı karşısındaki kenarın daha uzun olduğu ispatlanır. [!] Bir üçgenin herhangi iki kenarının uzunlukları toplamının, üçüncü kenarın uzunluğundan büyük olduğu, farklarının mutlak değerinin ise küçük olduğu ispatlanır. Bu eşitsizliğe *üçgen eşitsizliği* denildiği vurgulanır. [!] Bir üçgende, bir dış açının ölçüsünün, kendisine komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşit olduğu ispatlanır. [!] Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğu ispatlanır. [!] Bir üçgenin dış açılarının ölçüleri toplamının 360° olduğu ispatlanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

"Bir üçgende bir dış açının ölçüsü kendisine komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşittir."

" ACB üçgeni için $m(\widehat{CBD}) = m(\hat{C}) + m(\hat{A})$ "
teoremi, ispat biçimlerinden birisi ile ispatlanır.



İspat: Akış diyagramındaki boşluklar doldurulur.

Verilen ABC üçgeni için

$m(\hat{A}) + m(\hat{B}) + m(\hat{C}) = \ldots$

$\widehat{ABC}$ ile $\widehat{CBD}$ komşu açılardır.

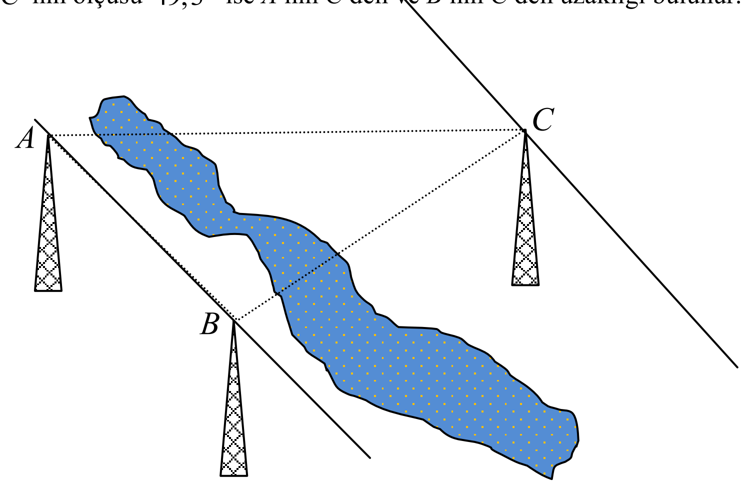
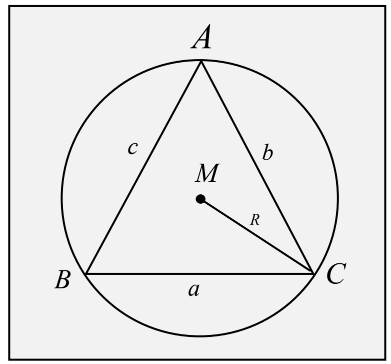
$\widehat{ABC}$ ile $\widehat{CBD}$ ... açılardır.

$m(\widehat{ABC}) + m(\widehat{CBD}) = \ldots$

$m(\hat{A}) + m(\hat{B}) + m(\hat{C}) = m(\widehat{ABC}) + m(\widehat{CBD})$

$m(\hat{A}) + m(\hat{C}) = m(\widehat{CBD})$

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

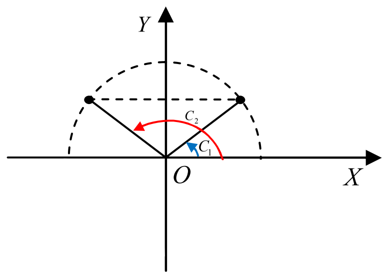
<table>
<tr><th colspan="3">V. ÜNİTE: ÜÇGENLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>4. Sinüs teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.</td>
<td>İki yüksek gerilim kablosu bir nehir boyunca şekildeki gibi yerleştirilmiştir.
• Nehrin bir tarafında A ve B kuleleri vardır. Bu kulelerin birbirinden uzaklığı 360 m dir.
• Üçüncü C kulesi nehrin karşı tarafındadır.
• $\widehat{ABC}$ nın ölçüsü $67,4°$ ise A nın C ye uzaklığının bulunup bulunamayacağı tartışılır.
• $\widehat{BAC}$ nın ölçüsü $49,3°$ ise A nın C den ve B nin C den uzaklığı bulunur.

</td>
<td>[!] Bir üçgenin köşe noktalarından geçen çembere çevrel çember denildiği vurgulanır.
[!]


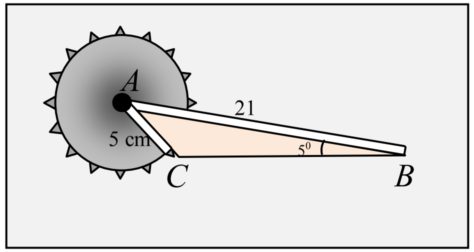
(Sinüs teoremi), a, b, ve c bir üçgenin kenar uzunlukları A, B ve C bu üçgenin iç açıları ve çevrel çemberin yarı çapı R ise bunlar arasında
$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$$
bağıntısının olduğu vurgulanır.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Bir motorun krank mili 5 cm ve bağlantı çubuğu 21 cm uzunluğundadır.

- Buna göre $\widehat{ABC}$ nın ölçüsü 5^o iken $\widehat{ACB}$ nın ölçüsünün alabileceği değerler sorgulanır.
- $\widehat{A}$ nın ölçüsü bulunarak a kenarının uzunluğu hesaplanır.





$|AB| = c, |AC| = b, |BC| = a$
alınıp

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{5}{\sin 5°} = \frac{21}{\sin \hat{C}}$$
$$\Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{21 \sin 5°}{5}$$
$$\cong 0,3660541$$

olur. Buradan

$b = 5\text{ cm},\ c = 21\text{ cm},\ m(\hat{B}) = 5°$ olup

$$\Delta_1 \begin{cases} a = 22,764\text{cm}, \text{m}(\hat{A}) = 153,53^o \\ b = 5\text{cm}, \text{m}(\hat{B}) = 5^o \\ c = 21\text{cm}, \text{m}(\hat{C_1}) = 26,47^o \end{cases} \qquad \Delta_2 \begin{cases} a = 16,2647\text{cm}, \text{m}(\hat{A}) = 16,47° \\ b = 5\text{cm}, \text{m}(\hat{B}) = 5° \\ c = 21\text{cm}, \text{m}(\hat{C_2}) = 163,53° \end{cases}$$

olmak üzere;

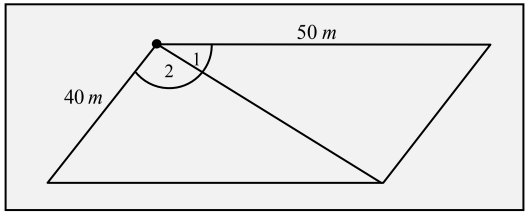
Δ_1 için;

$$m(\hat{A}) = 180° - 26,47°$$
$$= 153,53°,$$
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{5}{\sin 5°},$$
$$a = \frac{5 \sin(153,53°)}{\sin 5°}$$

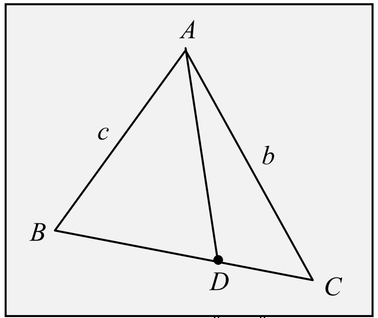
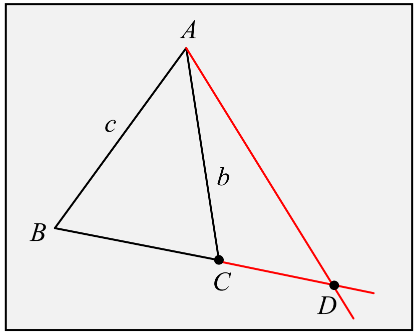
bulunur.

Δ_2 *için* benzer adımlar tekrarlanarak *a* bulunur. Sonuçlar karşılaştırılarak yorumlanır.

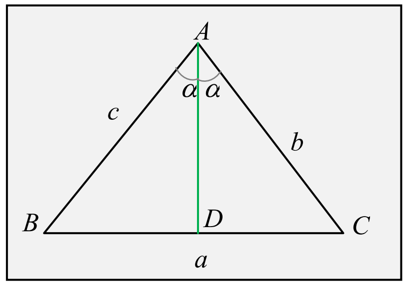
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

V. ÜNİTE: ÜÇGENLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
5. Yeteri kadar temel elemanı verilen bir üçgenin diğer temel elemanlarını belirler ve uygulamalar yapar.	 • Kenar uzunlukları 40 m ve 50 m olan paralelkenarsal bölge şeklindeki bir çiftlik arazisini görüntülemek üzere iki kamera yan yana şekildeki gibi yerleştirilecektir. • Kameralar 60 m den net görüntü alabilmektedir. • Arazinin en uzak iki noktası arasındaki uzaklık 60 m olduğuna göre; a) Kameraların toplam görüş açısı hesaplanır. b) Kameraların görüş açılarına farklı değerler verilerek uzunluklar sorgulanır.	[!] Üç kenar uzunluğu verilen üçgenin açıları tek olarak hesaplatılarak ve çizdirilerek fark ettirilir. [!] İki kenar uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açısı verilen üçgenin diğer temel elemanları tek olarak hesaplatılarak ve çizdirilerek fark ettirilir. [!] İki kenar uzunluğu ve bunlar arasında olmayan açısı verilen üçgenin diğer temel elemanları kosinüs teoremi yardımı ile sorgulanır. [!] Bir kenar uzunluğu ve bu kenara ait iki açısı verilen üçgenin diğer temel elemanları tek olarak hesaplanır. [!] İki açısı ve bunlardan birinin karşısındaki kenarı verilen üçgenin diğer temel elemanlarının varlığı irdelenir.

Sınıf-okul içi etkinlik · Okul dışı etkinlik · İnceleme gezisi · [!] Uyarı · Ders içi ilişkilendirme · Diğer derslerle ilişkilendirme · Ölçme ve değerlendirme

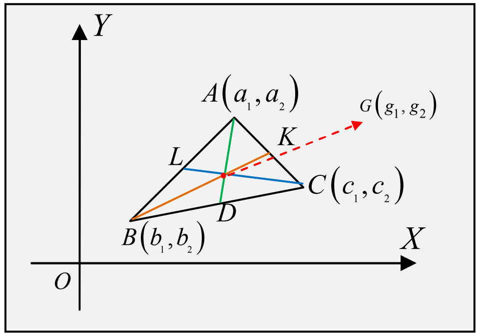
V. ÜNİTE: ÜÇGENLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
6. Bir üçgenin herhangi bir kenarını belli oranda bölen noktayı, üçgenin kenarlarına ve bu orana bağlı olarak hesaplar.	Köşelerinin koordinatları $A(0,4), B(0,0), C(3,0)$ olan bir ABC üçgeni çizilir. • ABC üçgeninin bir köşesine ait iç ve dış açıortaylarının karşı kenarı kestiği noktaların koordinatları k bölme oranı yardımı ile bulunur.	[!]  Bir ABC üçgeninin BC kenarı üzerindeki $\frac{\lVert\overrightarrow{BD}\rVert}{\lVert\overrightarrow{DC}\rVert} = k$, $\overrightarrow{BD} = k.\overrightarrow{DC}$ olacak biçimde D noktası $D = \frac{B+kC}{1+k}$ olarak hesaplanır. [!]  Bir ABC üçgeninin BC kenarı dışındaki $\frac{\lVert\overrightarrow{BD}\rVert}{\lVert\overrightarrow{DC}\rVert} = k$, $\overrightarrow{BD} = -k.\overrightarrow{DC} = k.\overrightarrow{CD}$ olacak biçimde D noktası $D = \frac{B-kC}{1-k}$ olarak hesaplanır. Açıortay ve kenarortay doğrularının karşı kenarı kestiği nokta, bölme oranına ve bu kenarı belirleyen köşelere bağlı olarak yukarıdakiler gibi hesaplanır.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

		[!] İç açıortay teoreminin bölme oranı kullanılarak vektörel ifadesinin;  Bir ABC üçgeninde $\overrightarrow{AD}$ açıortay olmak üzere $\dfrac{\lVert\overrightarrow{BD}\rVert}{\lVert\overrightarrow{DC}\rVert}=\dfrac{c}{b}$ olduğu vurgulanır. [!] Bir ABC üçgeninin BC kenarı üzerinde $\dfrac{\lVert\overrightarrow{DB}\rVert}{\lVert\overrightarrow{DC}\rVert}=1$ olacak biçimdeki D noktası $D=\dfrac{B+C}{2}$ şeklinde ve kenarortay uzunluğu da $\lVert\overrightarrow{AD}\rVert$ olarak hesaplanır.

<table>
<tr><th colspan="3">V. ÜNİTE: ÜÇGENLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>7. Üçgenlerde kenarortay ve açıortayların bir noktada kesiştiklerini belirler ve uygulamalar yapar.</td><td>Köşe noktalarının koordinatları $A(a_1, a_2), B(b_1, b_2), C(c_1, c_2)$ olan bir ABC üçgeni belirlenir.

L, D ve K noktalarının koordinatları;
$D\left(\frac{b_1+c_1}{2}, \frac{b_2+c_2}{2}\right)$, $L\left(\frac{a_1+b_1}{2}, \frac{a_2+b_2}{2}\right)$
ve
$K\left(\frac{a_1+c_1}{2}, \frac{a_2+c_2}{2}\right)$
olarak belirlenir.



• Kenarortay doğrularının ikişerli kesim noktaları bulunarak sonuç sorgulanır.
• Kesim noktalarının koordinatları ile
$G(g_1, g_2) = G\left(\frac{a_1+b_1+c_1}{3}, \frac{a_2+b_2+c_2}{3}\right)$
arasındaki bağıntı tartışılır.

• $|GA|$ ve $|AD|$ uzunluklarının oranı bulunur ve sonuç sorgulanır.</td><td>[!] Bir üçgenin iç açıortaylarının kesim noktasına bu üçgenin iç merkezi denildiği vurgulanır.

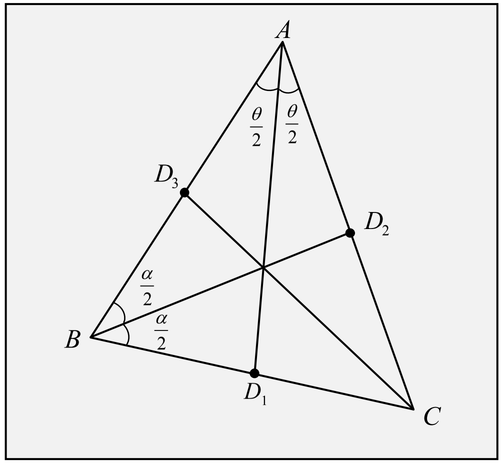
[!] Bir üçgenin kenarlarına içten teğet olan iç merkezli çembere iç teğet çember denildiği vurgulanır.

[!] Bir üçgenin bir iç ve diğer iki köşeye ait dış açıortaylarının kesim noktasına bu üçgenin dış merkezi denildiği ve bu merkezlerin üç tane olduğu vurgulanır.

[!] Bir üçgenin üç kenarortayının aynı noktada kesiştikleri ve kesişme noktasının bu üçgensel bölgenin ağırlık merkezi olduğu vurgulanır.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

Köşe noktalarının koordinatları
$A(a_1, a_2), B(b_1, b_2), C(c_1, c_2)$
olan bir ABC üçgeni belirlenir.



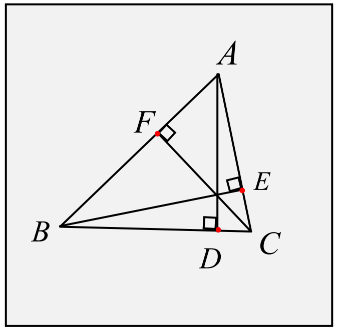
İki nokta arasındaki uzaklık bağıntısı ile üçgenin kenar uzunlukları belirlenir.

- Açıortay teoremi yardımı ile her kenara ait bölme oranı belirlenir.
- Buradan D_1, D_2, D_3 ün koordinatları bulunur.
- AD_1, BD_2, CD_3 doğrularının bir noktada kesiştiği gösterilir.

Kalın bir karton parçası üçgen şeklinde kesilerek bir kurşunkalem yardımı ile aşağıdaki basamaklar uygulanır:

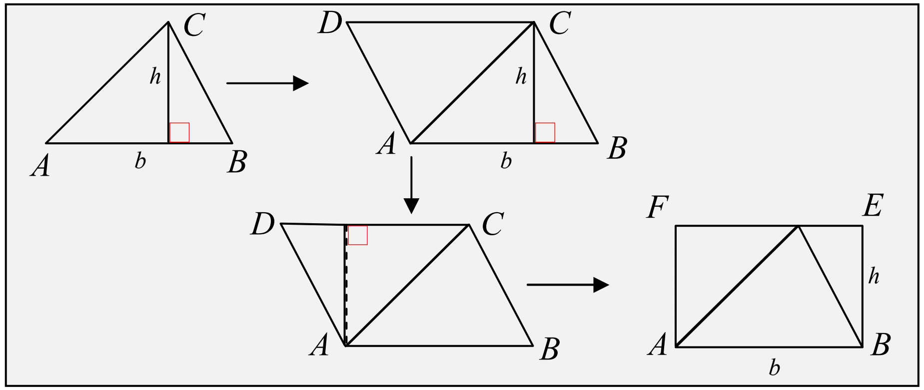
- Üçgensel bölge, bir köşesi ile bu köşenin karşı kenarına değecek şekilde kurşun kalem üzerine yerleştirilir.
- Bu bölgenin kurşun kalem üzerinde dengede kalması sağlanır.
- Kalemin kenara değdiği nokta işaretlenir.
- Bu aşamalar diğer kenarlar için de uygulanır.
- İşaretli noktalar ile köşeler birleştirilir.
- Oluşan doğru parçalarının kesim noktası belirlenir.
- Üçgensel bölgenin belirlenen noktası, yere dik olarak tutulan bir kurşun kalemin açık olmayan ucuna gelecek şekilde yerleştirilir.
- Noktanın konumu ile üçgensel bölgenin denge durumu tartışılır.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

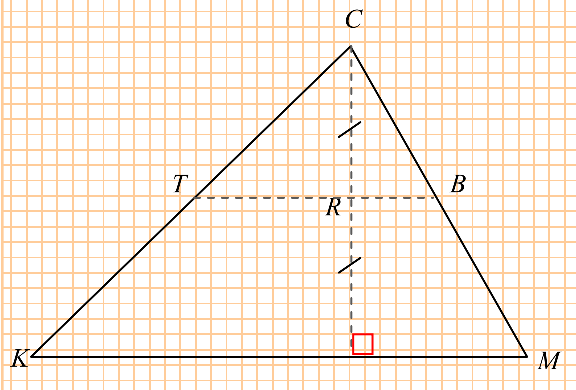
V. ÜNİTE: ÜÇGENLER		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
8. Üçgenlerde yükseklik uzunluklarını hesaplar.	Köşe noktaları A,B,C olan bir ABC üçgeni alınır. Bu üçgenin yükseklik uzunluğu aşağıdaki aşamalar izlenerek hesaplanır:  • B ve C noktalarından geçen doğrunun denklemi bulunur. • Bir noktanın bir doğruya olan uzaklık bağıntısı yardımı ile $\lvert AD\rvert$ belirlenir. • Benzer biçimde $\lvert FC\rvert ve \lvert BE\rvert$ de belirlenir. Köşe noktaları A,B,C olan bir ABC üçgeni alınır. Bu üçgenin yükseklik uzunluğu aşağıdaki aşamalar izlenerek hesaplanabilir: • D dikme ayağının koordinatları $\overrightarrow{BD}=\dfrac{\langle\overrightarrow{BA},\overrightarrow{BC}\rangle}{\langle\overrightarrow{BC},\overrightarrow{BC}\rangle}\overrightarrow{BC}$ eşitliğinden bulunur. • $\lVert\overrightarrow{AD}\rVert=h_a$ olduğu belirlenir. • Sırasıyla A,D; B,E; C,F noktalarından geçen doğru denklemleri bulunur. • Bulunan denklemlerden herhangi ikisi ortak çözülür. • Bulunan çözümün diğer doğru üzerinde olup olmadığı sorgulanır. • Ortak çözüm ile diklik merkezi arasındaki ilişki tartışılır. • Köşe noktalarının koordinatları $A(a_1,a_2),B(b_1,b_2),C(c_1,c_2)$ olan bir ABC üçgeni için yüksekliklerin bir noktada kesiştikleri analitik yöntemle belirlenir.	[!] Bir üçgende bir köşeden karşı kenara indirilen dikme ayağının koordinatlarının; **i.** Dik izdüşüm, **ii.** Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını bulma, **iii.** Bir kenar ve buna dik olan yüksekliğin arakesitini bulma yöntemlerinden biri ile bulunacağı vurgulanır. [!] Yüksekliklerin kesim noktasının üçgenin *diklik merkezi* olduğu belirtilir. [!] Bir üçgende bir köşeye ait yüksekliğin karşı kenarı kestiği noktanın, o köşeye ait *dikme ayağı* olduğu vurgulanır. [!] Herhangi bir üçgen için $h_a \le n_A \le V_a$ olduğu vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

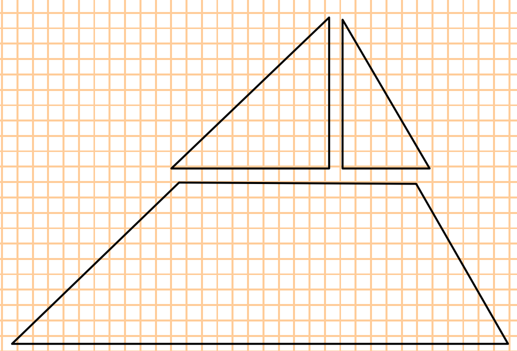
V. ÜNİTE: ÜÇGENLER

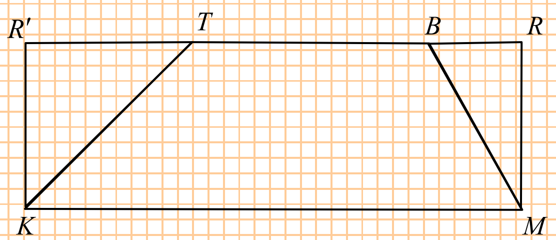
KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
9. Bir üçgensel bölgenin alanını veren bağıntıları ispatlar ve uygulamalar yapar.	Taban uzunluğu b ve yükseklik uzunluğu h olan bir *ABC* üçgeni alınır. • *ABC* ve *ACD* üçgenleri eş olacak biçimde *ABCD* paralelkenarı oluşturulur. • Oluşan *ABCD* paralelkenarsal bölgesinin alanı ile üçgensel bölgenin alanı karşılaştırılır. • Daha sonra paralelkenarsal bölgenin sol köşesine inen dikmenin ayırdığı üçgensel bölge kesilerek alınır ve dikdörtgensel bölge oluşacak şekilde sağ kenarla birleştirilir. • Oluşan *ABEF* dikdörtgensel bölgesinin alanı ile *ABC* üçgeninin alanı karşılaştırılır. 	[!] Bir *ABC* üçgeninin alanının, kenar uzunlukları *a, b, c ve* bu kenarlara ait yükseklikler, sırası ile h_a, h_b, h_c olmak üzere, $A(\overset{\Delta}{ABC}) = \frac{a.h_a}{2} = \frac{b.h_b}{2} = \frac{c.h_c}{2}$ olduğu ispatlanır. [!] Kenar uzunlukları *a, b, c,* çevrel çemberinin yarıçapı *R* ve $a+b+c=2u$ olmak üzere, *ABC* üçgeninin alanı ile ilgili bağıntıların, • $A(\overset{\Delta}{ABC}) = \frac{1}{2}a.b.\sin C$ • $A(\overset{\Delta}{ABC}) = \sqrt{u(u-a)(u-b)(u-c)}$ • $A(\overset{\Delta}{ABC}) = \frac{a.b.c}{4.R}$ olduğu ispatlanır.

Milimetrik kâğıda aynı üçgenden iki tane çizilir. Biri kesilerek çıkarılır. Kesilen üçgen, yükseklik boyunca ve yüksekliğin ortasından I. şekildeki gibi katlanır. Üçgen, II. şekildeki gibi üç parça hâlinde kesilir. Oluşan üçgensel bölgeler ve yamuksal bölge, dikdörtgensel bölge oluşturacak biçimde III. şekildeki gibi birleştirilir. III. şekilde oluşan dikdörtgensel bölge milimetrik kâğıda çizilerek isimlendirilir. Oluşturulan dikdörtgensel bölgenin alanı ile en başta çizilen üçgensel bölgenin alanları hesaplanır, sonuçlar karşılaştırılır ve matematiksel metin ve sembollerle yazılır.



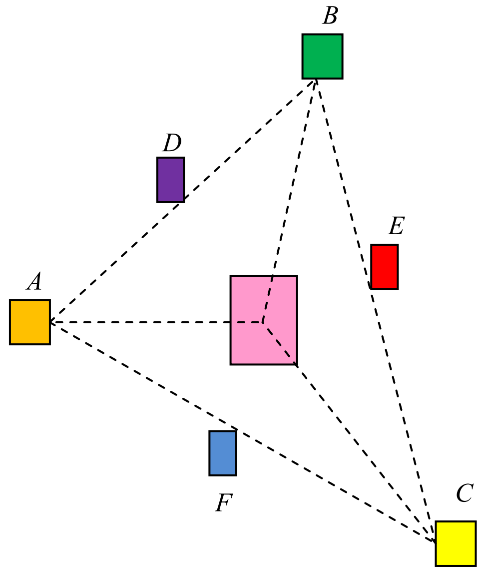
I. şekil

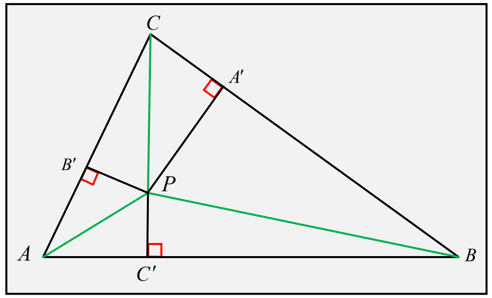

II. şekil



III. şekil

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">V. ÜNİTE: ÜÇGENLER</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>10. Karnot (Carnot) teoremini ispatlar, özel durumlarını belirler ve uygulamalar yapar.</td>
<td>

• A, B ve C köy halkı, köylerine eşit uzaklıkta olacak şekilde bir kültür merkezi kurmak istemektedir.
• A ve B köylerinden eşit uzaklıkta bulunan D köyü, B ve C köylerine eşit uzaklıkta bulunan E köyü, A ve C köylerine eşit uzaklıkta bulunan F köyü muhtarları da bu yatırıma eşit paylı ortak olmak istemektedir.
• Ancak A, B ve C köy muhtarları eşit paylı ortaklığın kendileri için zararlı olacağını düşünmektedir.
• Nedeni sınıfta tartışılır.</td>
<td>[!] Karnot teoreminin;


“Bir $\overset{\Delta}{ABC}$ için $[BC],[AC],[AB]$ veya uzantıları üzerinde alınan A', B' ve C' den çıkılan dikmelerin bir P noktasında kesişmesi için gerek ve yeter şart;
$|AC'|^2 - |BC'|^2 + |BA'|^2 - |CA'|^2 + |CB'|^2 - |AB'|^2 = 0$
olmasıdır.”
şeklinde olduğu vurgulanır.

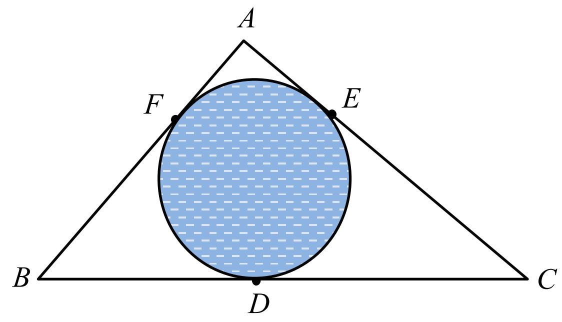
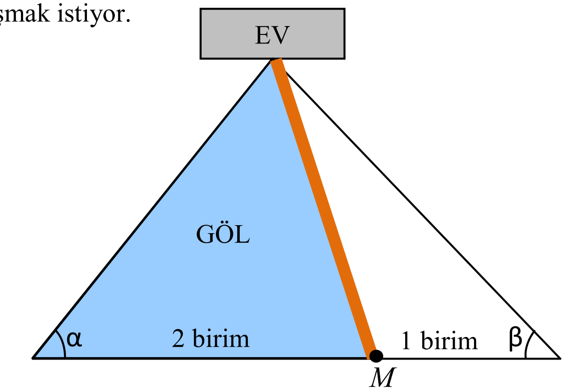
[!] Bir üçgenin kenar orta dikmelerinin bir noktada kesiştikleri Karnot teoreminin sonucu olarak verilir.

[!] Bir üçgenin iç teğet çemberinin teğet olduğu noktalardan çıkılan dikmelerin bir tek noktada kesiştiği, Karnot teoreminin sonucu olarak ifade edilir.

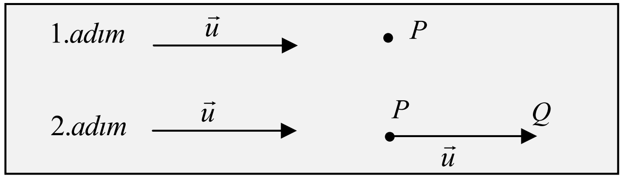
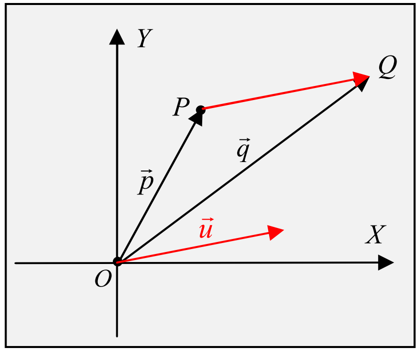
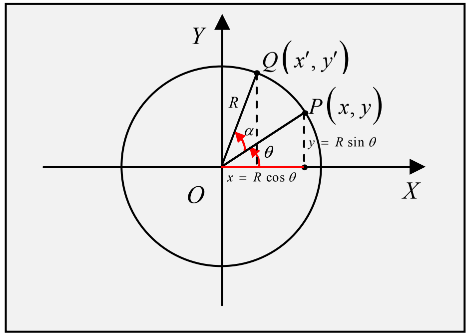
[!] Bir üçgenin kenar orta dikmelerinin kesim noktasının çevrel çemberin merkezi olduğu belirtilir.

[!] Bir üçgenin yüksekliklerinin bir noktada kesiştikleri, Karnot teoremi kullanılarak gösterilir.</td>
</tr>
</table>

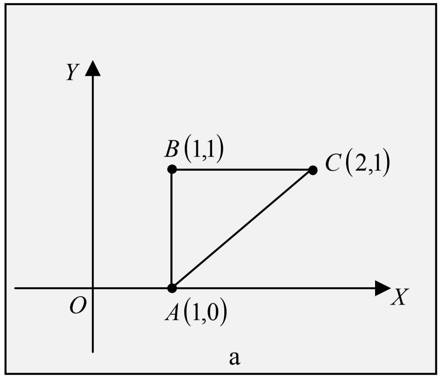
Sınıf-okul içi etkinlik · Okul dışı etkinlik · İnceleme gezisi · [!] Uyarı · Ders içi ilişkilendirme · Diğer derslerle ilişkilendirme · Ölçme ve değerlendirme

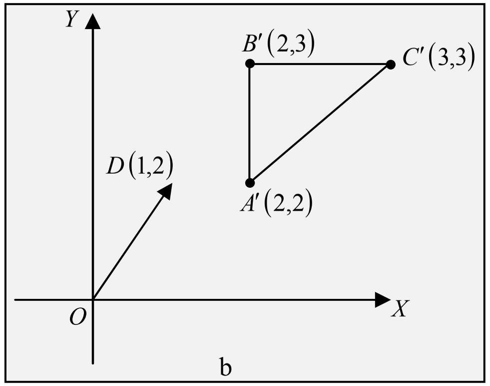
	Şekildeki ABC üçgeninde $a > b > c$ olmak üzere;  D noktasından yaya hareket eden bir kişinin, çember şeklindeki gölün içinden geçmeden hangi yolları izleyerek en kısa yoldan A noktasına ulaşacağı sorgulanır. Serdar aşağıda verilen şekildeki gibi bir yol izleyerek gölü kullanmadan M noktasından evine ulaşmak istiyor.  α ve β açılarının ölçüleri bilindiğine göre Serdar'ın evine olan uzaklığının nasıl bulunacağı tartışılır.	[!] Bir üçgenin bir iç açıortayı ile diğer açıların dış açıortaylarının kesim noktasına *dışmerkez,* bu noktayı merkez kabul eden ve bu kenarlara teğet olan çembere *dış teğet çember* denildiği belirtilir. [!] Bir üçgenin dış teğet çemberinin teğet olduğu noktalardan çıkılan dikmelerin dışmerkezde kesiştiği, Karnot teoreminin sonucu olarak ifade edilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

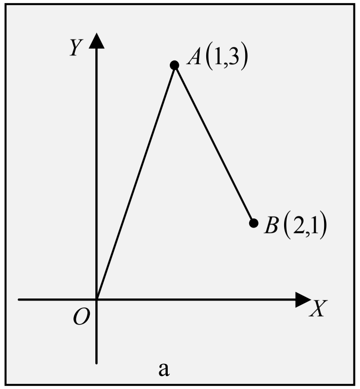
VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
Bu ünite ile öğrenciler; **1.** Düzlemde öteleme, dönme ve bunların bileşke dönüşümlerini yapar.	Bir P noktası ve $\vec{u}$ verildiğinde $\overrightarrow{PQ}=\vec{u}$ olacak biçimde bir tek Q noktası vardır ve Q noktası P noktasının $\vec{u}$ doğrultusunda ötelenmişidir.   $\vec{q}=\vec{p}+\vec{u}$ $\overrightarrow{OQ}=\overrightarrow{OP}+\vec{u}$ $Q=P+\vec{u}$ • Koordinat sistemi seçilerek orijin belirlenir. • $\vec{u}$ öteleme vektörü ve P noktası alınır. • $\vec{u}$ vektörü P noktasına taşınarak Q noktası belirlenir. • Q noktasının, P nin $\vec{u}$ doğrultusunda ötelenmişi olduğu fark ettirilir. • $Q=T_{\vec{u}}(P)$ $=P+\vec{u}$ olduğu yazılır. Düzlemin her P noktası için öteleme yapılabileceğinden $T_{\vec{u}}:\mathbb{R}^2\longrightarrow\mathbb{R}^2, T_{\vec{u}}(P)=P+\vec{u}$ şeklinde bir dönüşüm olacağı belirtilir.	[!] Düzlemin noktalarını düzlemin noktalarına eşleyen bire bir ve örten fonksiyona düzlemin bir *dönüşümü* denildiği vurgulanır. [!] Düzlemde $\vec{u}=\overrightarrow{PQ}$ olacak şekildeki Q noktasına, P noktasının $\vec{u}$ doğrultusunda *ötelenmişi* denir ve $Q=T_{\vec{u}}(P)$ şeklinde gösterilir. Düzlemin her P noktası için $T_{\vec{u}}(P)=P+\vec{u}$ ötelemesi yapılabileceğinden $T_{\vec{u}}:\mathbb{R}^2\longrightarrow\mathbb{R}^2$ şeklinde bir dönüşüm olacağı belirtilir. **[!]**  Düzlemde bir P noktasının, O noktası etrafında α açısı kadar döndürülmesi ile elde edilen noktanın $Q=R_\alpha(P)$ $=(x\cos\alpha-y\sin\alpha, x\sin\alpha+y\cos\alpha)$ olduğu vurgulanır. Burada R_α ya *dönme dönüşümü* denildiği belirtilir. Düzlemin her P noktası için $R_\alpha(P)$ dönmesi yapılabileceğinden $R_\alpha:\mathbb{R}^2\longrightarrow\mathbb{R}^2$ şeklinde bir dönüşüm olacağı belirtilir.

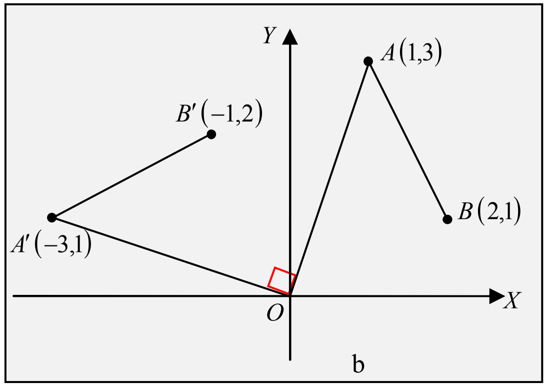
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme





Yukarıdaki koordinat sisteminde (a) da verilen üçgenin, $\overrightarrow{OD}=(1,2)$ öteleme vektörü doğrultusundaki ötelenmişinin neden (b) deki gibi olduğu tartışılır.





Yukarıdaki koordinat sisteminde (a) da verilen $[OA]\cup[OB]$ nın orijin etrafında, saat yönünün tersine $90°$ lik açı ile yaptığı dönmenin neden (b) deki gibi olduğu tartışılır.

[!] Dönmenin yalnızca bir noktayı değiştirmediği, diğer noktaları değiştirdiği ve değişmeyen noktaya ise *dönme merkezi* denildiği vurgulanır.

[!] Düzlemde öteleme, dönme ve bunların bileşke dönüşümlerinin, uzaklık ile açıların yönlerini koruyan dönüşümler olduğu vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik · Okul dışı etkinlik · İnceleme gezisi · [!] Uyarı · Ders içi ilişkilendirme · Diğer derslerle ilişkilendirme · Ölçme ve değerlendirme

a. $A(1,1),\ B(2,1),\ C(2,3)$ noktalarının oluşturduğu üçgenin orijin etrafında $90°$ döndürülmesi ile elde edilen şekil bulunur.

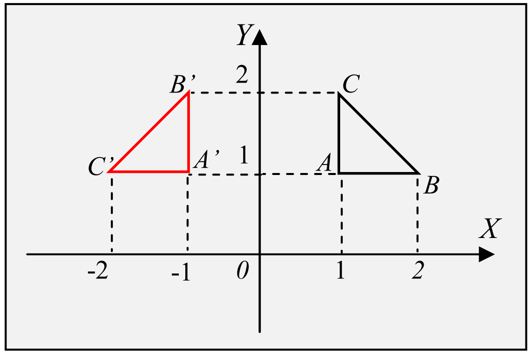
$R_{\alpha}(x,y)=(x\cos\alpha - y\sin\alpha, x\sin\alpha + y\cos\alpha)$

$R_{90°}(x,y)=(-y,x)$

$R_{90°}(1,1)=(-1,1)$

$R_{90°}(2,1)=(-1,2)$

$R_{90°}(1,2)=(-2,1)$



b. $y=x^2$ eğrisinin orijin etrafında $90°$ döndürülmesi ile elde edilen şekil bulunur.

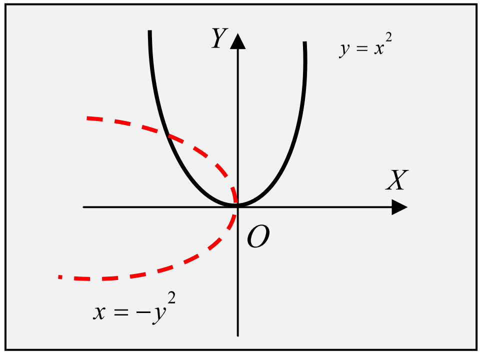
$y=x^2$

$R_{\alpha}(x,y)=(x\cos\alpha - y\sin\alpha, x\sin\alpha + y\cos\alpha)$

$R_{90°}(x,y)=(-y,x)$

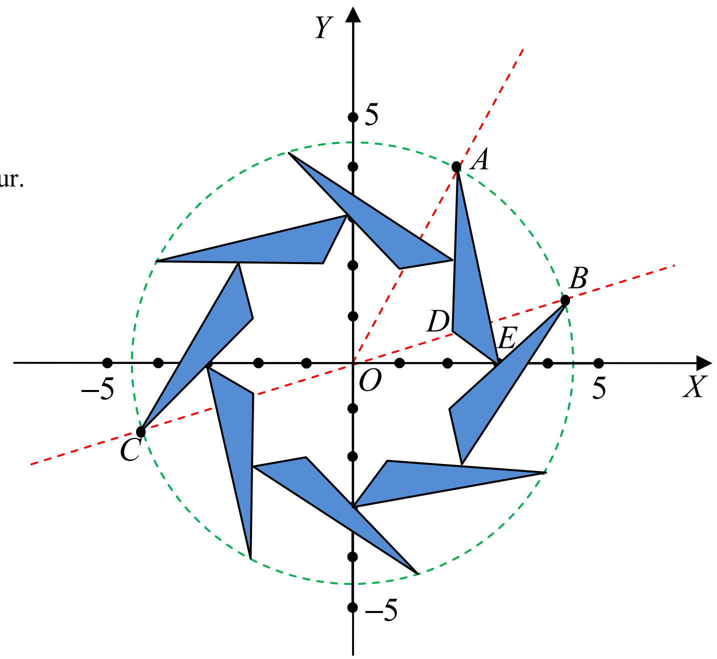
$R^{-1}{}_{90°}(x,y)=(y,-x)$ *ise*

$y=x^2$ eğrisi $x=-y^2$ eğrisi olarak bulunur.

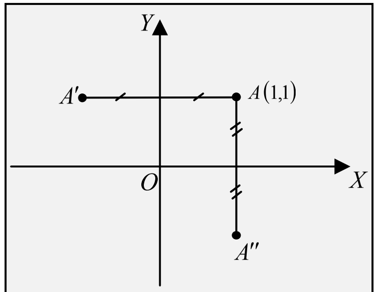
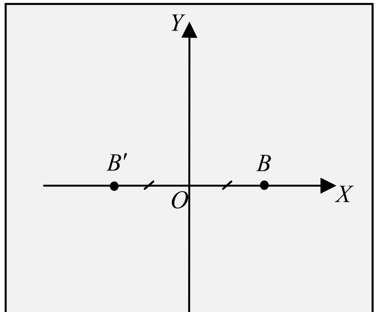
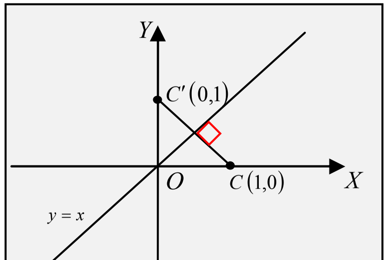
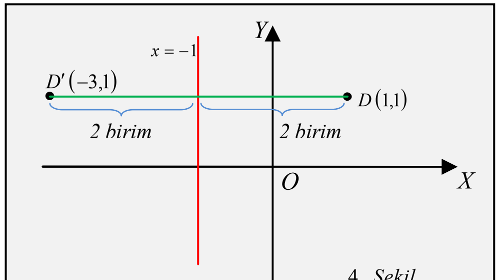
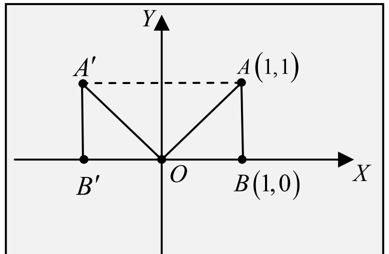
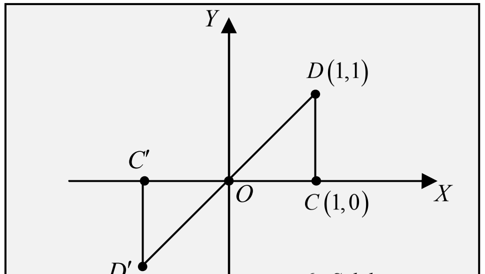
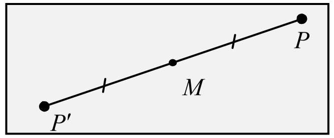


Aşağıdaki şekilde $A(2,4)$ olmak üzere;

1. ADE üçgensel bölgesinin ilk konumuna gelmesi için orijin etrafında kaç kez döndürüldüğü,
2. $m(\widehat{AOB})$,
3. B nin koordinatları,
4. C nin koordinatları bulunur.

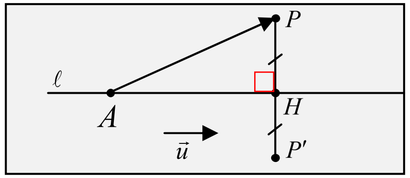


Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
2. Düzlemde yansıma ve ötelemeli yansıma dönüşümlerini yapar.	1. şekilde A noktasının X ve Y eksenlerine göre, 2. şekilde B noktasının orijine göre, 3. şekilde C noktasının $y=x$ doğrusuna göre, 4.şekilde D noktasının $x=-1$ doğrusuna göre simetrileri bulunur.  1. *Şekil*  2. *Şekil*  3. *Şekil*  4. *Şekil* 5. şekilde AOB üçgeninin $x=0$ doğrusuna göre, 6. şekilde COD üçgeninin $y=-x$ doğrusuna göre yansıma simetriğinin köşe noktalarının koordinatları bulunur.  5. *Şekil*  6. *Şekil*	[!] Bir P noktasının M noktasına göre *simetriği*  $P' = 2M - P$ şeklinde verilir. $S_M : \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2,\ S_M(P) = 2M - P$ dönüşümüne M noktasına göre *yansıma dönüşümü* denildiği vurgulanır. [!] $\ell \ldots X = A + \lambda\vec{u}$ doğrusu verildiğinde $S_\ell : R^2 \longrightarrow R^2$ $S_\ell(P) = 2A - P + \dfrac{2\langle \overrightarrow{AP}, \vec{u}\rangle}{\langle \vec{u}, \vec{u}\rangle}\vec{u}$ dönüşümüne ℓ *doğrusuna göre yansıma* denildiği belirtilir. [!] Düzlemde yansıma ve ötelemeli yansıma dönüşümlerinin, uzaklığı koruyup açıların yönlerini değiştirdiği vurgulanır. [!] Bir yansıma dönüşümünün tersinin kendisine eşit olduğu belirtilir. [!] Yansıma altında değişmez kalan noktaların geometrik yerinin bir doğru olduğu, bu doğrunun da *yansıma ekseni* olduğu vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Bir doğruya göre yansıma:



- Bir ℓ doğrusu alınır.
- ℓ doğrusunun dışında bir P noktası alınır.
- P den dik indirilir.
- Bu dikmenin ayağı H olarak belirlenir.
- P noktasının H ye göre simetriği olan $P' = 2H - P$ bulunur.
- $\overrightarrow{AP}$ nün, ℓ doğrusunun $\vec{u}$ doğrultman vektörü üzerine dik izdüşüm vektörü olan $\overrightarrow{AH} = \dfrac{\langle \overrightarrow{AP}, \vec{u} \rangle}{\langle \vec{u}, \vec{u} \rangle} \vec{u}$ belirlenir.
- Bu eşitlikten yer vektörleri kullanılarak $H = A + \dfrac{\langle \overrightarrow{AP}, \vec{u} \rangle}{\langle \vec{u}, \vec{u} \rangle} \vec{u}$ bulunur.
- H nı P' de yerine yazarak

$$P' = 2A - P + \frac{2\langle \overrightarrow{AP}, \vec{u} \rangle}{\langle \vec{u}, \vec{u} \rangle} \vec{u}$$

bulunur.

- P' noktasına P noktasının *ℓ doğrusuna göre simetriği* denir.
- Her P noktası için bu adımlar tekrarlanabileceğinden

$$S_\ell(P) = 2A - P + \frac{2\langle \overrightarrow{AP}, \vec{u} \rangle}{\langle \vec{u}, \vec{u} \rangle} \vec{u}$$

olur.

Düzlemde; $\ell ... y = x + 1$ doğrusu ve bunun dışındaki $P(0,3)$ noktası veriliyor.

- P noktasından geçen ve ℓ doğrusuna dik olan ℓ' doğrusunun denklemi bulunur.
- İki doğrunun ortak çözümünden H noktası belirlenir.
- P nin H noktasına göre simetriği olan P' noktası belirlenir.

- Bir noktanın *Y*-eksenine göre simetriği olan noktanın koordinatları;

  $y = 0$ *doğrusu ve* $\vec{u} = (-1,0)$, $P(x, y)$

  $S_\ell\ (x, y) = 2(0,0) - (x, y) + 2(-x)(-1,0)$

  $S(x, y) = (x, -y)$ olarak bulunur.

- Bir noktanın *X*-eksenine göre simetriği olan noktanın koordinatları;

  $x = 0$ *doğrusu ve* $\vec{u} = (0,-1)$, $P(x, y)$

  $S_\ell\ (x, y) = 2(0,0) - (x, y)\ ) + 2(-y)(\ 0,-1)$

  $S(x, y) = (-x,\ y)$ olarak bulunur.

- Bir noktanın orijine göre simetriği olan noktanın koordinatları;

  $y = x$ *doğrusu ve* $u = (0,-1)$, $P(x, y)$

  $S_\ell\ (x, y) = 2(0,0) - (x, y)$

  $S(x, y) = (-x, -y)$ olarak bulunur.

- Herhangi bir simetri doğrusu oluşturup bir noktanın bu doğruya göre simetriği olan noktanın koordinatları bulunur:

  $\ell :\ x + y + 1 = 0$ doğrusu ve $\vec{u} = (-1,1)$, $A = (-1,0), P(x, y)$ olsun.

  $\overrightarrow{AP} = (x+1, y)$ bulunur.

  $$S_\ell(x, y) = 2(-1,0) - (x, y) + \frac{2(-x-1+y)}{2}(-1,1)$$

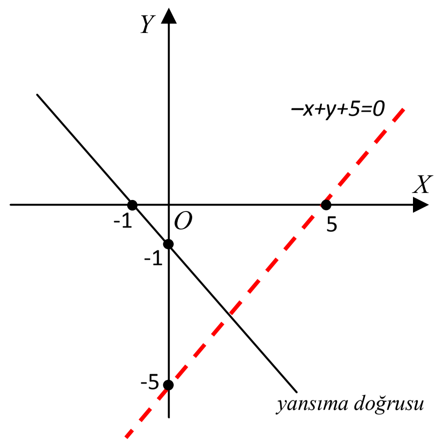
  $$S_\ell(x, y) = (-2 + x + 1 - y - x, -x - 1 + y - y)$$

  $$S_\ell(x, y) = (-y-1, -x-1)$$

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

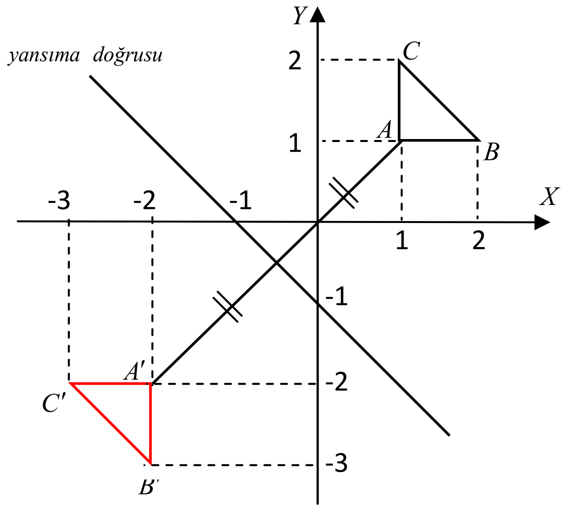
$-x+y+5=0$ doğrusu ile yansıma doğrusu dik olduğundan
$<(1,1),(-1,1)>=0$
elde edilir.

Bundan dolayı $-x+y+5=0$ doğrusunun yansıması kendisine eşittir.

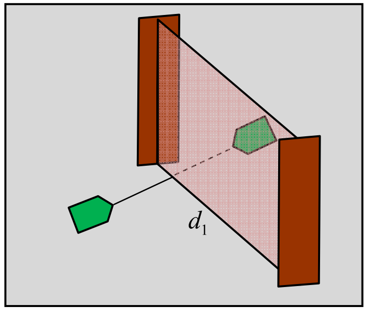


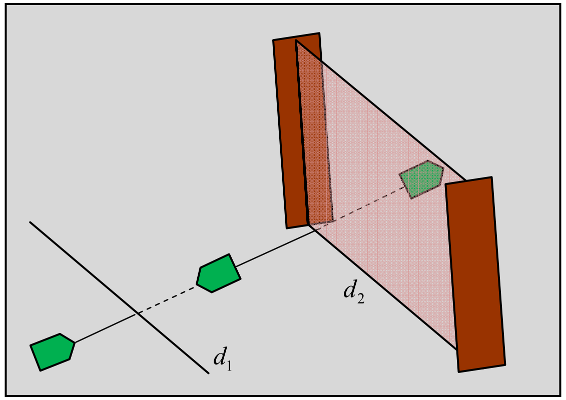
$A(1,1)$, $B(2,1)$, $C(1,2)$ noktalarının oluşturduğu üçgenin yansıma doğrusuna göre simetriği $S(x,y)=(-y-1,-x-1)$ dönüşümü kullanılarak bulunur:

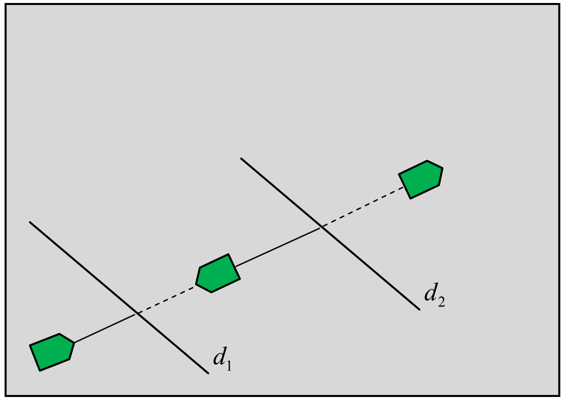
$A(1,1)$, $S(A)=A'(-2,-2)$
$B(2,1)$, $S(B)=B'(-2,-3)$
$C(1,2)$, $S(C)=C'(-3,-2)$



- Kâğıt üzerinde herhangi bir şeklin yansıması simetri aynası kullanılarak çizilir.
- Simetri aynası kaldırılarak yerine d_1 (simetri doğrusu) çizilir.
- Şeklin kendisi ile simetriğinin d_1 doğrusuna olan uzaklığı ölçülür.
- Simetri aynası kullanılarak çizilen simetrik şeklin aynı doğrultuda farklı bir uzaklıktaki simetriği belirlenerek çizilir.
- Simetri aynası kaldırılarak yerine ikinci bir d_2 doğrusu çizilir.
- Oluşan şeklin kendisi ile simetriğinin d_2 simetri doğrusuna olan uzaklığı ölçülür.
- İlk şekil ile son çizilen simetrik şekil arasında nasıl bir dönüşüm oluştuğu tartıştırılır.

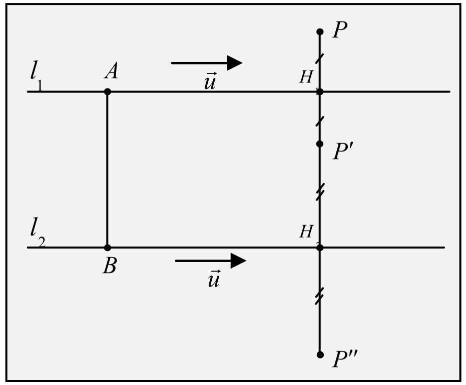




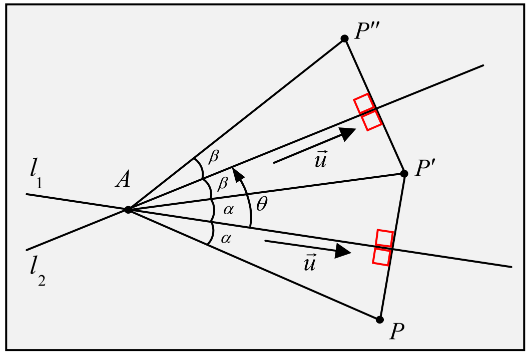


Benzer biçimde simetri aynasıyla, kesişen iki doğruya göre yansımanın bileşkesinin bu iki doğru arasındaki açının iki katı kadar bir dönme olduğu gözlemlenir.

[!] Paralel iki doğruya göre yansımanın bileşkesi bu iki doğru arasındaki uzaklığın iki katı kadar bir öteleme olduğu vurgulanır.



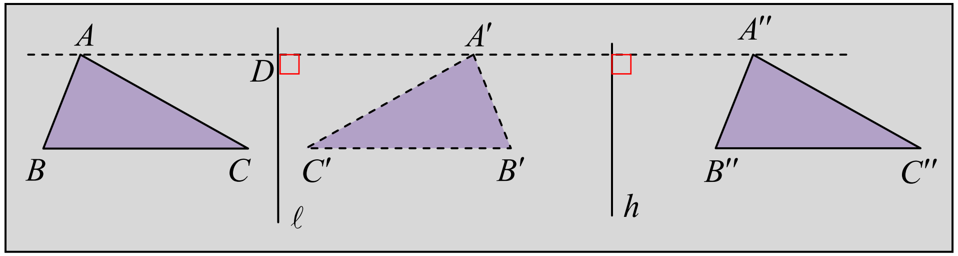
[!] Kesişen iki doğruya göre yansımanın bileşkesinin, bu iki doğru arasındaki açının iki katı kadar bir dönme olduğu vurgulanır.



Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

Öteleme simetrisi: Bir öteleme, paralel iki doğruya göre yansımanın bileşkesidir.

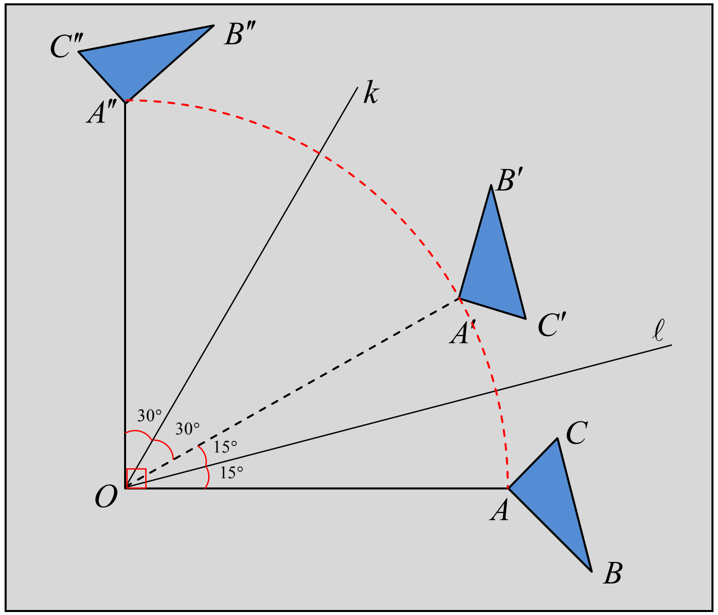
- ABC üçgeninin öteleme simetriği $A''B''C''$ üçgeni olarak veriliyor.
- $[AA'']$ çizilir.
- $[AA'']$ nın orta noktasına gelmemek kaydı ile D noktasında $[AA'']$ na dik keyfi bir ℓ doğrusu çizilir.
- ℓ doğrusundan $\frac{\|\overline{AA''}\|}{2}$ uzaklığında ℓ ye paralel ikinci bir h doğrusunu çizilir.
- ABC üçgeninin ℓ doğrusuna göre yansıma simetriği olan $A'B'C'$ üçgeni belirlenir.
- $A'B'C'$ üçgeninin h doğrusuna göre yansıma simetriği olan $A''B''C''$ üçgeni belirlenir.
- ABC üçgeni ile $A''B''C''$ üçgeni arasındaki dönüşüm sorgulanır.



Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

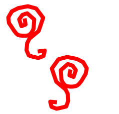
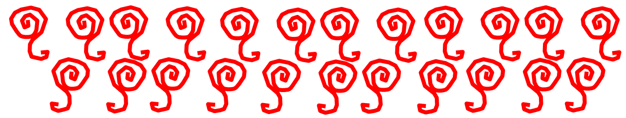
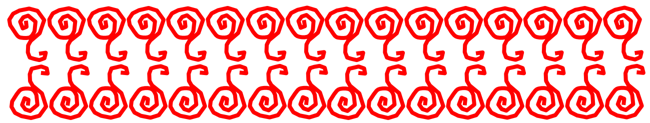
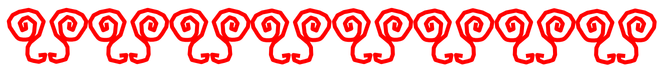
Dönme simetrisi: Bir şekil bir nokta etrafında döndürülerek başka bir şekil elde ediliyorsa bu iki şekilden biri diğerinden dönme simetrisi ile elde edilmiştir.

- ABC üçgeninin dönme simetriği $A''B''C''$ üçgeni olarak veriliyor.



- $\overrightarrow{OA}$ ile $\overrightarrow{OA''}$ arasındaki açının yarısından daha küçük herhangi bir açı seçilir.
- O dan geçen ve seçilen bu açı kadar $\overrightarrow{OA}$ ile açı yapan bir ℓ doğrusu çizilir.
- $\overrightarrow{OA}$ ile $\overrightarrow{OA''}$ arasındaki açı α olmak üzere, ℓ ile $\frac{\alpha}{2}$ açısı yapan O dan geçen ikinci bir doğru k olsun.
- ABC üçgeninin ℓ doğrusuna göre yansıma simetriği olan $A'B'C'$ üçgeni belirlenir.
- $A'B'C'$ üçgeninin k doğrusuna göre yansıma simetriği olan $A''B''C''$ üçgeni belirlenir.
- ABC üçgeni ile $A''B''C''$ üçgeni arasındaki dönüşüm sorgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>3. Şerit süslemeleri açıklar ve motif oluşturup şerit süslemeler yapar.</td>
<td>Bir şekle özel dönüşümlerden (öteleme, ötelemeli yansıma, yatay yansıma, dikey yansıma, yarı dönme) biri uygulanır ve başlangıç motifi oluşturularak şerit süslemeler yapılır. Yapılan şerit süslemelerin nasıl yapıldığı açıklanır.
<table>
<tr><td>Öteleme
</td><td></td></tr>
<tr><td>Ötelemeli yansıma
</td><td></td></tr>
<tr><td>Yatay yansıma
</td><td></td></tr>
<tr><td>Dikey yansıma
</td><td></td></tr>
<tr><td>180 derecelik dönme
(yarı dönme)
</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>[!] Bir motifin belirli bir doğrultu boyunca ötelenmesiyle oluşan süslemelere şerit süslemeler denildiği vurgulanır.

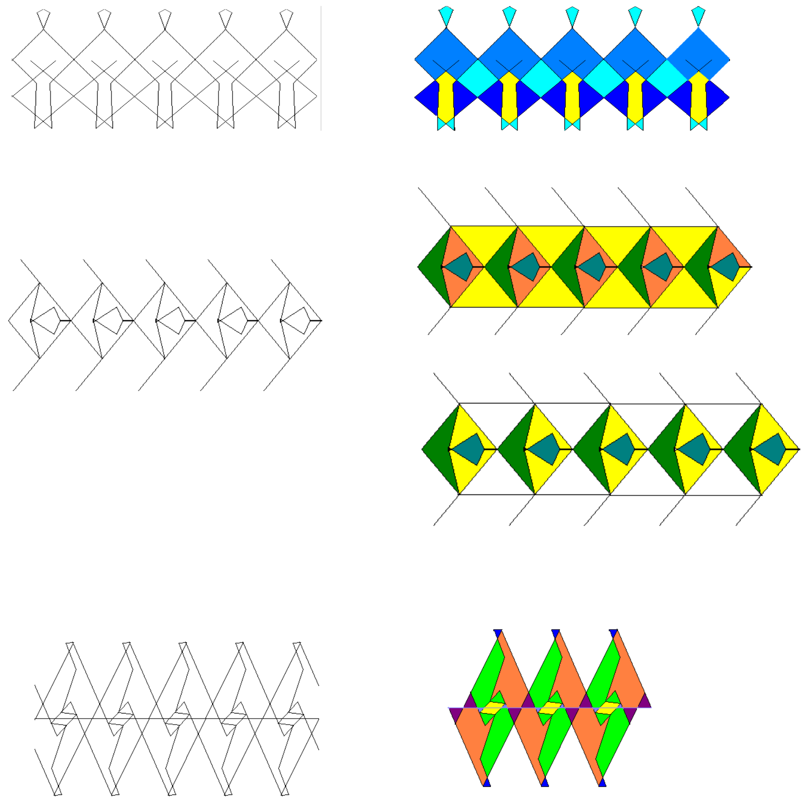
[!] Bir şekle;
1. Öteleme
2. Ötelemeli yansıma
3. Yatay yansıma
4. Dikey yansıma
5. 180 derecelik dönme (yarı dönme)

dönüşümlerinden biri uygulanarak başlangıç motifi oluşturulur ve şerit süslemeler yapılır.

Farklı uygarlıklara ait şerit süsleme çeşitleri araştırılarak sınıf ortamında sergilenir.</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Aşağıda verilen şerit süslemeler incelenerek motiflerin ve şerit süslemelerin nasıl oluşturulduğu tartışılarak ortaya konur.

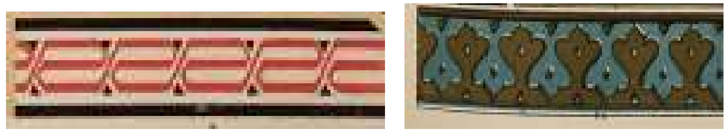


Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

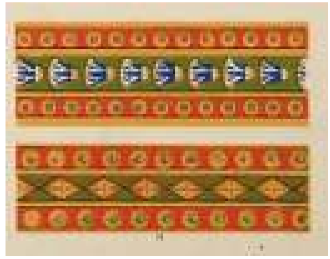
Aşağıda farklı uygarlıkların kültürlerine ait şerit süslemeler verilmiştir. Bu süslemeler incelenerek kullanılan dönüşümler tartışılarak belirlenir.

Orta Çağ uygarlığına ait şerit süsleme örnekleri

Türklere ait şerit süsleme örnekleri

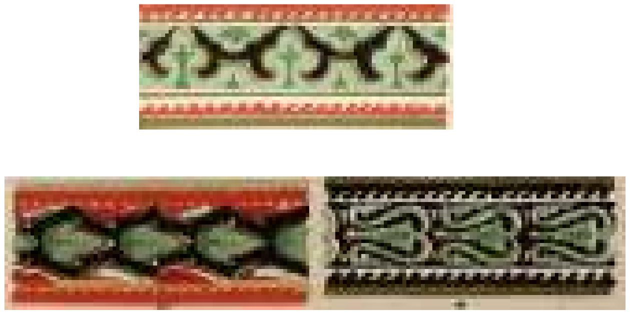


Mısır uygarlığına ait şerit süsleme örnekleri

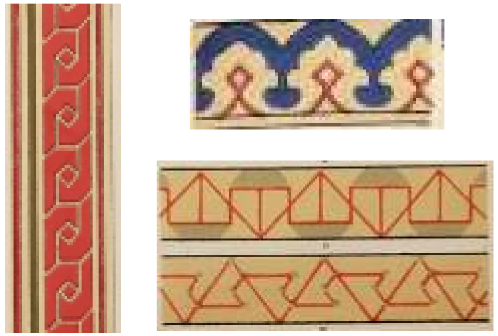


Hindistan'a ait şerit süsleme örnekleri

Bizans uygarlığına ait şerit süsleme örnekleri

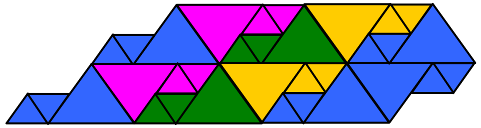
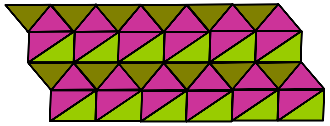
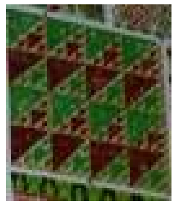
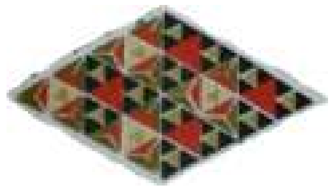
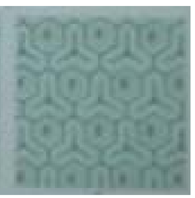


Pers uygarlığına ait şerit süsleme



Yunan uygarlığına ait şerit süsleme örnekleri

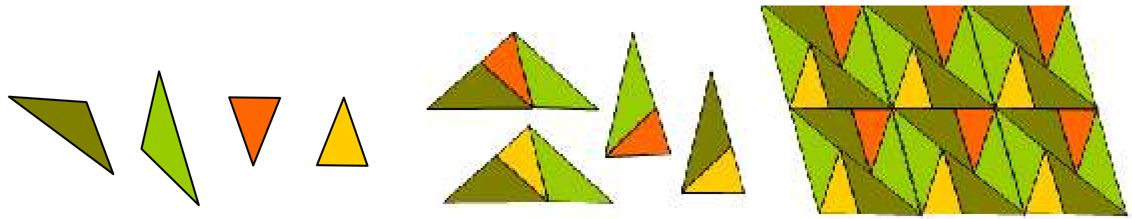
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
4. Üçgensel bölgelerle oluşturulmuş kaplamaları açıklar ve üçgensel bölgelerle kaplamalar yapar.	2 birim uzunluğunda ve 1 birim uzunluğunda eşkenar üçgenlerle örnek motifler oluşturulur. Oluşturulan motifler farklı renklerde boyanarak düzlem kaplanır. Düzlem kaplanırken veya motif oluşturulurken kullanılan dönüşümler açıklanır.  İkizkenar dik üçgen ve eşkenar üçgen kullanılarak örnek motifler oluşturulur. Oluşturulan motifler farklı renklerde boyanarak düzlem kaplanır. Düzlem kaplanırken veya motif oluşturulurken kullanılan dönüşümler açıklanır.  Aşağıda verilen Çin, Bizans ve Pers uygarlıklarına ait kaplamalar incelenerek bunların nasıl oluşturulduğu açıklanır. • Benzer kaplamalar yapılır ve kaplamalarda hangi dönüşümlerin kullanıldığı açıklanır. Çin'e ait kaplama örnekleri   Bizans uygarlığına ait kaplama örnekleri   Pers uygarlığına ait kaplama örnekleri    	[!] Bir düzlemsel bölgenin, bir motif kullanılarak boşluk kalmayacak ve motifler çakışmayacak şekilde dönüşümler (yansıma, dönme, öteleme ve ötelemeli yansıma) yardımıyla örtülmesine *düzgün kaplama* denildiği hatırlatılır. [!] Bir düzlemsel bölgenin, birden fazla motif kullanılarak boşluk kalmayacak ve motifler çakışmayacak şekilde dönüşümler (yansıma, dönme, öteleme ve ötelemeli yansıma) yardımıyla örtülmesine *yarı düzgün kaplama* denildiği hatırlatılır. [!] Yansıma, dönme, öteleme, ötelemeli yansıma sadece sentetik yoldan hissettirilir. Farklı uygarlıklara ait üçgensel bölgeler kullanılarak yapılan kaplama çeşitleri araştırılarak sınıfta paylaşılabilir.

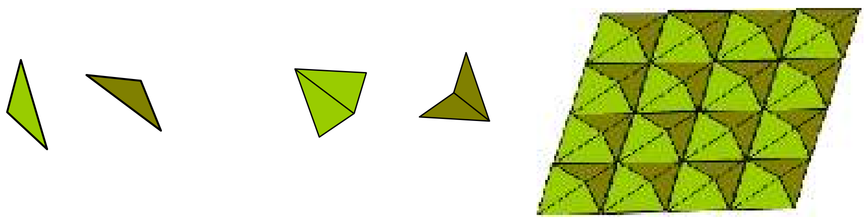
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

- Aşağıda verilen üçgensel bölge motifine dönüşümler uygulanarak kaplama yapılır ve yapılan kaplamalar açıklanır.

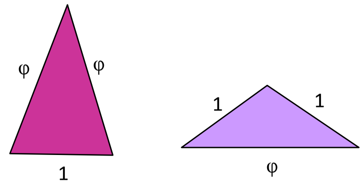
Farklı renklerde boyanmış altın üçgenler kullanılarak yeni altın üçgenler oluşturulup düzlem kaplanır. Yapılan kaplamaların nasıl yapıldığı ve hangi dönüşümlerin kullanıldığı açıklanır.



Farklı renklerde boyanmış altın üçgenler kullanılarak motifler oluşturulup düzlem kaplanır. Yapılan kaplamaların nasıl yapıldığı ve hangi dönüşümlerin kullanıldığı açıklanır.

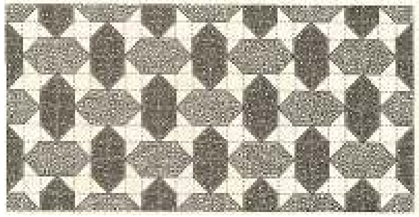


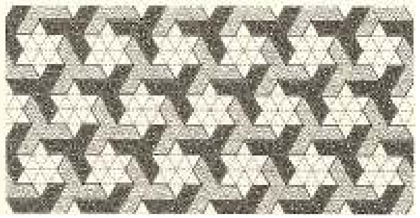
[!] Tepe açısı $36°$ (veya $108°$) olan bir ikizkenar üçgenin eş olan kenarlarından birinin uzunluğunun taban uzunluğuna oranı $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ $\left(\text{veya } \frac{1}{\varphi}\right)$ olan üçgene *altın üçgen* denildiği vurgulanır.

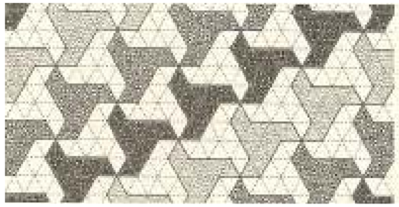


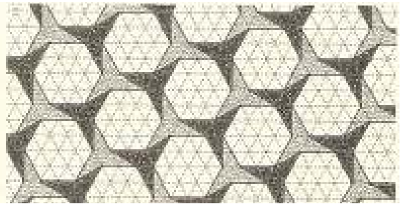
Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

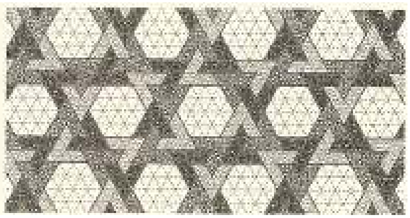
Aşağıda kaplama örnekleri verilmiştir. Bu kaplamalar incelenerek nasıl oluşturuldukları ortaya konur. Benzer kaplamalar yapılarak hangi dönüşümlerin kullanıldığı açıklanır.

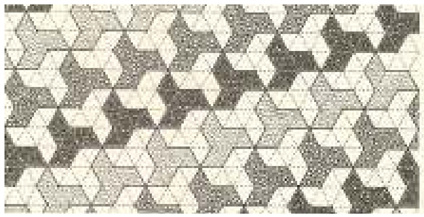


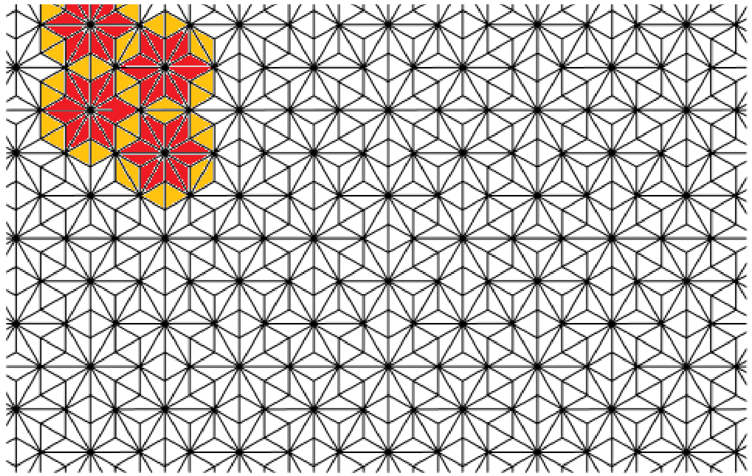




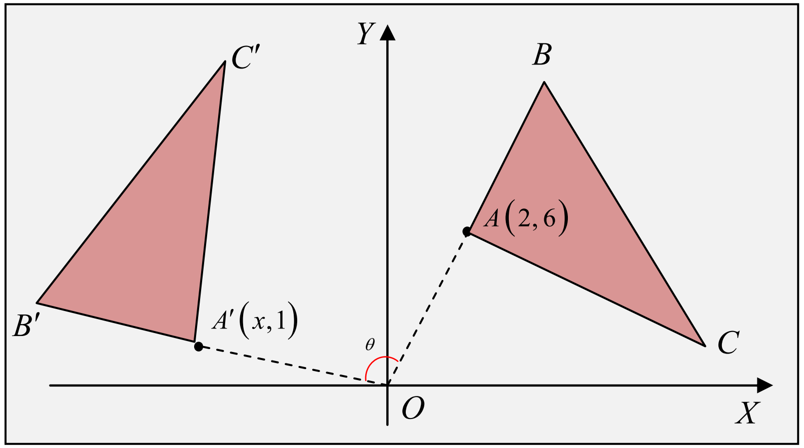




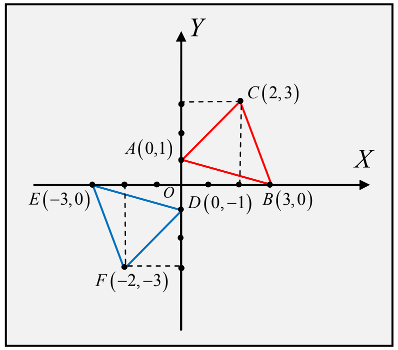




Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

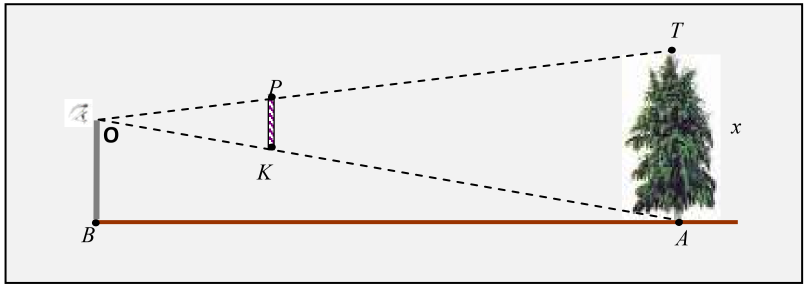
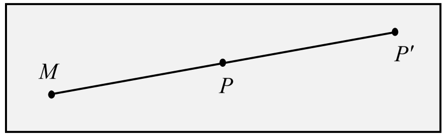
VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
5. Düzlemsel şekillerin eşlerini belirler ve uygulamalar yapar.	Bir ABC üçgeni orijin etrafında θ açısı kadar döndürülerek $A'B'C'$ üçgeni elde ediliyor. $A(2,6)$ dönme sonunda $A'(x,1)$ oluyor.  • İki üçgen arasındaki uzaklıkların eşit olması kullanılarak x değeri hesaplanır. • Dönme denklemlerini kullanarak θ açısının ölçüsü bulunur. • ABC üçgeni ile $A'B'C'$ üçgeninin eşliği sorgulanır.	[!] Öteleme, dönme, yansıma veya bunların bileşke dönüşümlerine düzlemde *izometri dönüşümleri*, bu dönüşümler altında bir şeklin görüntüsüne de bu *şeklin simetriği (eşi)* denildiği vurgulanır.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>6. İki üçgen için eşlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar.</td><td>Koordinat düzleminde ABC ve DEF üçgenleri verilir. Açıölçer ve iki nokta arasındaki uzaklık bağıntısı kullanılarak

• ABC üçgeninin açılarının ölçüleri ve kenar uzunlukları bulunur.
• DEF üçgeninin açılarının ölçüleri ve kenar uzunlukları bulunur.
• İki üçgenin karşılıklı açıları karşılaştırılır.
• İki üçgenin karşılıklı kenar uzunluklarının oranı bulunur.
• Sonuçlar sınıfta sorgulanarak tartışılır.</td><td>[!] KKK, AKA, KAK eşlik teoremlerinin ispatları sentetik yöntem ile yapılır.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ

KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
7. Homoteti dönüşümünü bulur ve uygulamalar yapar.	Bir çubuk ağaca paralel olarak tutulur. • Bu çubuğun üst ucu ile ağacın tepe noktası, alt ucu ile ağacın gövdesinin toprakla birleştiği nokta çakışıncaya kadar aynı doğrultuda geriye veya ileriye doğru gidilir.  • Çubuk konumu bozulmadan (çubuğun alt ucu ile ağacın gövdesinin toprakla birleştiği nokta) sağa veya sola doğru $90°$ döndürülür. • Ağacın yanında duran başka bir öğrenci ağaçla olan doğrultusunu bozmadan çubuğa paralel bir konumda yürümeye başlar. • Yürüyen öğrenci çubuğun diğer ucuyla aynı hizaya geldiğinde durdurulur. Duran öğrenci yerini belirleyerek ağaca olan uzaklığını ölçer. • Bu uzaklığın ağacın yükseklik uzunluğuna eşit olup olmadığı tartıştırılır. • Buradan ağacın uzunluğu diğer uzunluklar yardımı ile bulunur.	[!] M sabit bir nokta k herhangi bir reel sayı olmak üzere $P' = M + k(P - M)$ olacak biçimde P' noktasına P nin M merkezli k oranlı *homotetiği* ve $H : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ $\mathrm{P} \to \mathrm{H}(P) = M + k(P - M)$ dönüşümüne M merkezli k oranlı *homoteti dönüşümü* denildiği vurgulanır.  [!] Bir düzlemsel şekle; homoteti dönüşümü uygulanarak elde edilen yeni şekle bu *şeklin homotetiği* denildiği vurgulanır. [!] $k = 1$ iken şeklin kendisi, $0 < k < 1$ ise şeklin k oranında küçültülmüşü, $k > 1$ ise şeklin k oranında büyültülmüşünün elde edildiği fark ettirilir. [!] Homoteti dönüşümünün uzaklıkları aynı oranda değiştirdiği, açıların ölçülerini koruduğu fark ettirilir. [!] Oranları k_1, k_2 ve merkezi M olan iki homotetinin bileşkesinin, M merkezli $k_1 k_2$ oranlı homoteti dönüşümü olduğu fark ettirilir. [!] Bir düzlemsel şekle; öteleme, dönme, yansıma ve homoteti dönüşümlerinin yeteri kadar bileşkesi uygulanarak elde edilen düzlemsel şekle bu şeklin *benzeri* denildiği vurgulanır. [!] *Benzerlik oranının*, kullanılan homotetilerin oranlarının çarpımı olduğu fark ettirilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

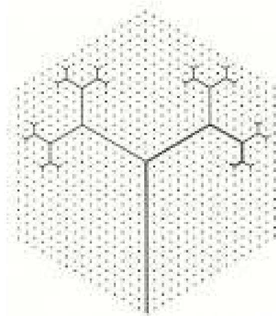
VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ

KAZANIMLAR

8. Doğru parçaları ile fraktal oluşturur, açıklar ve belirli adımdaki fraktalın uzunluğunu hesaplar.

ETKİNLİK İPUÇLARI

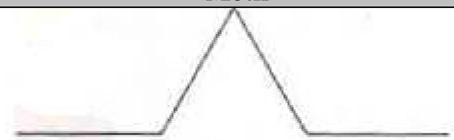
Yanda verilen fraktal görüntüsünün başlangıç şekli ve motifi açıklanır.



Kare noktalı veya izometrik noktalı kâğıt kullanılarak benzer şekilde doğru parçalarıyla çeşitli fraktal görüntüleri oluşturulur ve bu görüntülerin nasıl oluşturulduğu açıklanır.

Elde edilen fraktal görüntülerinin uzunluğu cebirsel olarak yazılır.

Aşağıda bir birim doğru parçasından yola çıkılarak bu doğru parçası 1/3 br oranında küçültülmüştür. Daha sonra 120° saat yönünde döndürülüp dikey yansıması alınarak motif oluşturulmuştur. Motifi oluşturan her bir doğru parçasına aynı kural uygulanarak bir fraktal görüntüsü oluşturulur. n. adımdaki fraktalı oluşturan doğru parçalarının uzunluğu cebirsel olarak ifade edilir ve bu ifadenin nasıl elde edildiği açıklanır. Bu fraktala "*Koch Eğrisi*" denildiği belirtilir.

Verilen doğru parçası	Motif
	

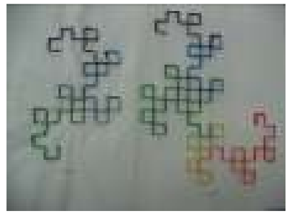
AÇIKLAMALAR

[!] Oluşturulacak fraktalın başlangıç şekli ve motif oluşturma kuralı verilir.

[!] Fraktalın görüntüsünü oluşturan doğru parçalarının *n.* adımdaki uzunluğu cebirsel olarak ifade edilir.

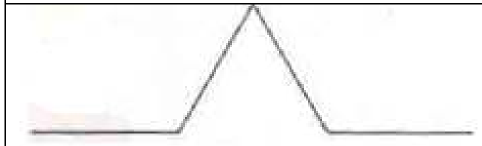
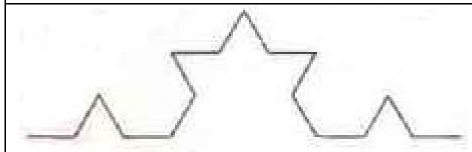
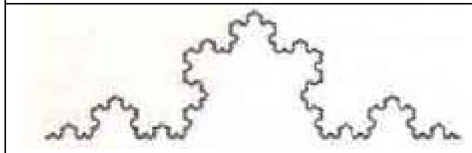
[!] Fraktallar oluşturulurken dönüşümlerin kullanıldığı uygulamalarla fark ettirilir.

/ Öğrencilere, kâğıt katlayarak "Ejderha Eğrisi" oluşturma projesi verilebilir.



Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

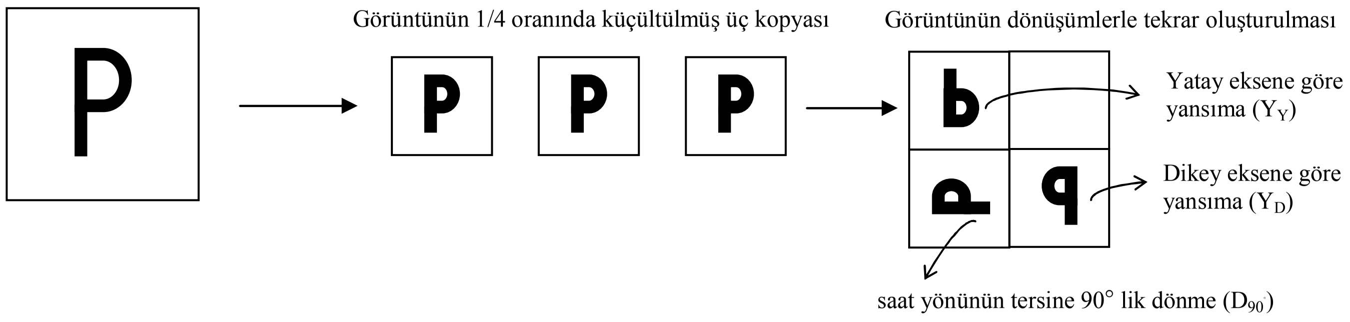
- Aşağıdaki tablo verilerek fraktal görüntüsünün n. adımdaki uzunluğu cebirsel olarak yazılır.

Oluşan şekil	**Adımlar**	**Her bir adımdaki bir doğru parçasının uzunluğu**	**Toplam Doğru Parçasının Uzunluğu**
	0. Adım (Başlangıç)	1 br	1 br
	1. adım (motif)	1/3 br	4.1/3 br
	2. adım	1/9 br	16.1/9 br
	3. adım	1/27 br	64.1/27br
…	…	…	…
	n. adım		

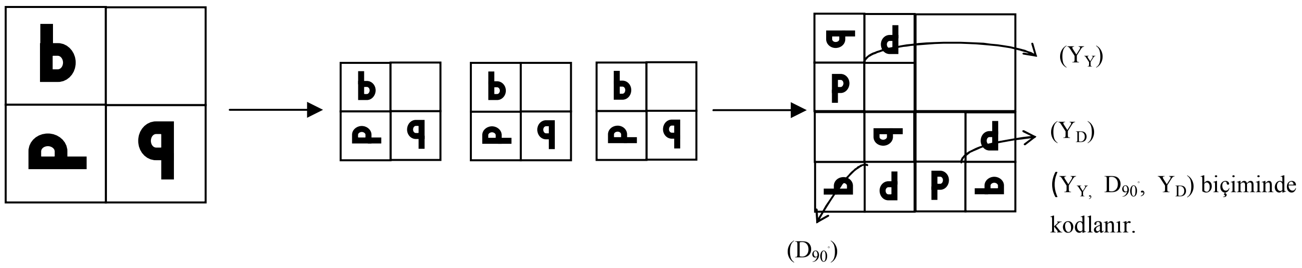
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Aşağıda fraktalların görüntülerinin dönüşümler uygulanarak nasıl üretilebileceğiyle ilgili bir çalışma verilmiştir.

- Verilen görüntü 1/4 oranında küçültülerek kopyalanır ve dönüşümler uygulanarak görüntü üretilir.

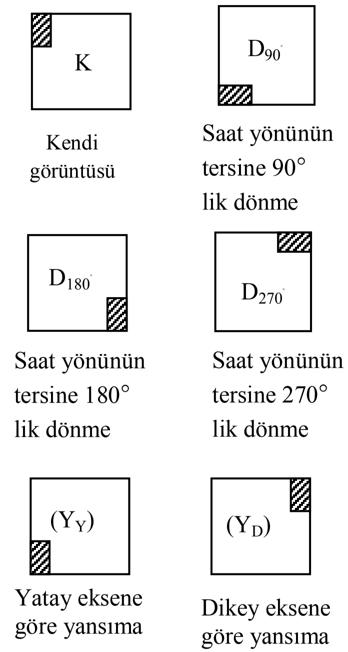


- Dönüşümler uygulanarak oluşturulmuş görüntü tekrar 1/4 oranında küçültülerek kopyalanır ve aynı dönüşümler uygulanarak görüntü üretilir.



- Yukarıdaki adımlar tekrarlanarak istenildiği kadar görüntü üretilebilir.

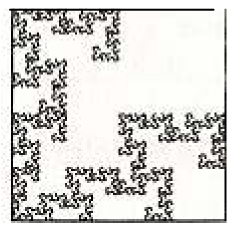
[!] Fraktalın görüntüsü oluşturulduktan sonra 1/4 oranında küçültülüp kopyaları alınarak yine fraktalın kendisini oluşturacak biçimde aşağıdaki dönüşümlerden uygun olanlarla görüntüler üretilir.

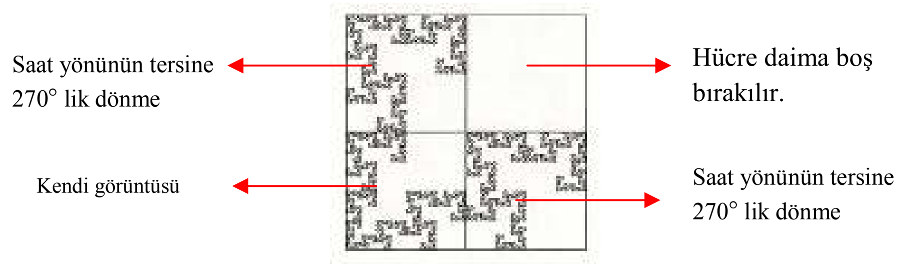


[!] Hücrelerde kullanılan dönüşümler aşağıdaki sırada (1, 2, 3) kodlanır. Sağ üst kutu daima boş bırakılır.

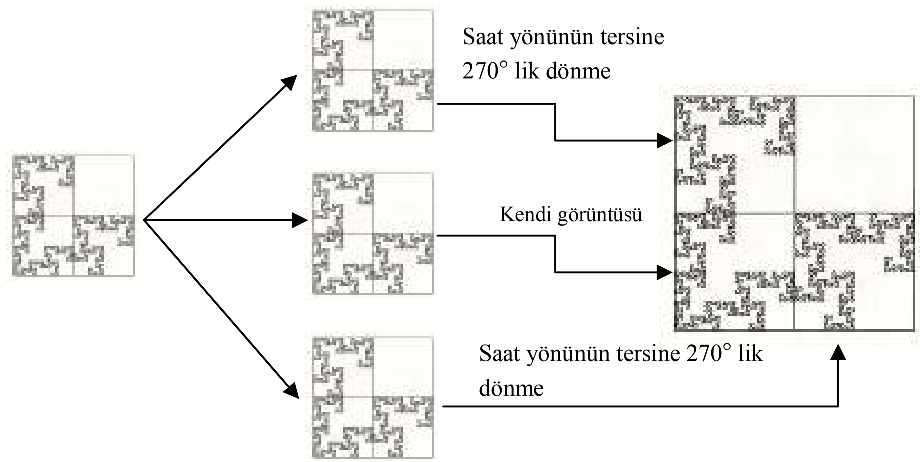
1	
2	**3**

Aşağıda verilen fraktal görüntüsünün nasıl oluşturulduğu tartışılır. Görüntü 1/4 oranında küçültülerek kopyalanır ve verilen dönüşümler uygulanarak görüntü üretilir.

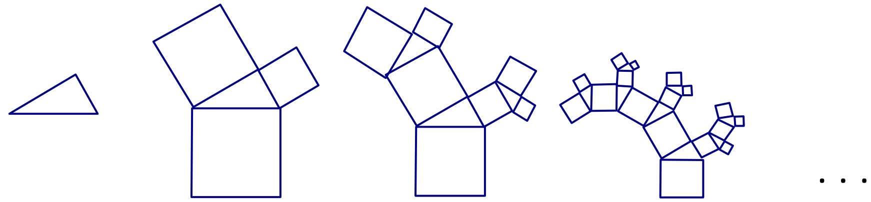
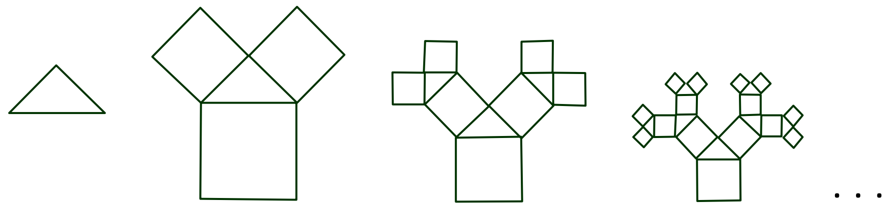
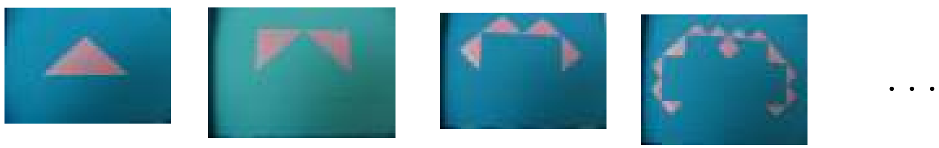




- Yukarıda oluşturulan fraktalın görüntüsü tekrar 1/4 oranında küçültülerek kopyalanır ve dönüşümler uygulanarak görüntü üretilir.

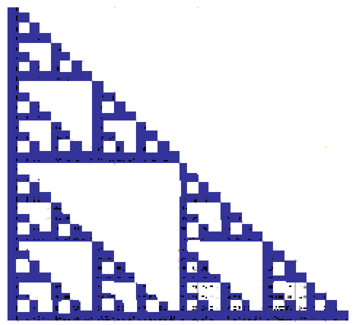


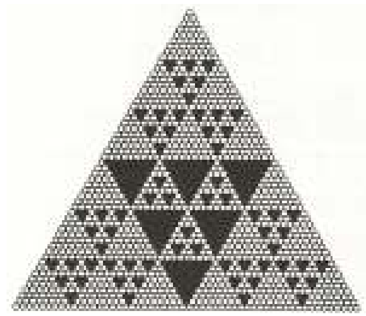
- Yukarıdaki fraktal görüntüsünün dikey simetrisi alınırsa yeni fraktal görüntüsünün nasıl olacağı tartışılır.

VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
9. Üçgen ve üçgensel bölgelerle fraktal oluşturur, açıklar ve belirli adımdaki fraktal görüntüsünün alanını hesaplar.	Pisagor ağacını oluşturmak için çeşitli dik üçgenler çizilir. Çizilen dik üçgenlerden biri başlangıç olarak seçilir. Seçilen dik üçgenin her bir kenarına o kenar uzunluğuna sahip kareler çizilerek motif oluşturulur. Motifi oluşturan her karenin kenarını hipotenüs kabul eden dik üçgenler çizilerek motif üretilir. Bu motif her adımda belirli bir oranda küçültülür ve tekrarlama işlemi ile fraktal görüntüsü oluşturulur.  Başlangıç Motif 1. adım 2. adım . . .  Başlangıç Motif 1. adım 2. adım . . . Renkli kâğıt üzerine yüksekliği 8cm olan ikizkenar dik üçgen çizilir ve kesilip alınır. Daha sonra bu ikizkenar dik üçgeni yüksekliği boyunca kesilir. Elde edilen dik üçgenler hipotenüslerinin orta noktaları etrafında 180° döndürülür. Aynı işlemler adım adım tekrarlanarak fraktal görüntüsü oluşturulur. Oluşturulan fraktal görüntüsünün n. adımdaki alanı tartışılarak cebirsel olarak ifade edilir.  Başlangıç Motif 1. adım 2. adım	[!] Fraktalın görüntüsünü oluşturan üçgensel bölgelerin *n*. adımdaki alanları cebirsel olarak ifade edilir. [!] Fraktalar oluşturulurken dönüşümlerin kullanıldığını uygulamalarla fark ettirilir. Öğrencilerden çeşitli fraktal örneklerini araştırmaları ve bu fraktalların nasıl oluşturulduğunu sınıfta paylaşmaları istenebilir. Öğrencilerden belirli adıma kadar fraktal görüntülerini çizmelerini gerektiren performans görevi hazırlamaları istenebilir.

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

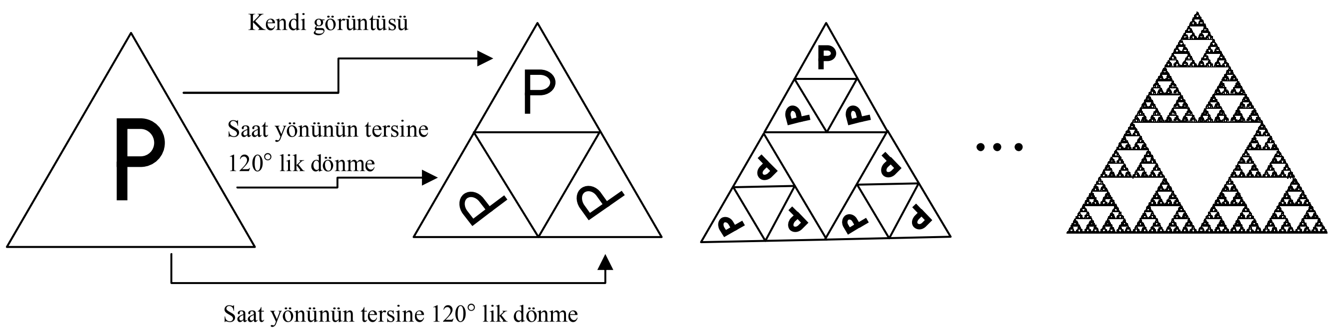
Bilgisayarda veya düzgün altıgensel kâğıtta 16, 32 ve 64 satırlık Pascal üçgeni oluşturulur. Daha sonra Pascal üçgeninde 3 e, 2 ye, 5 e ve 9 a bölünebilen sayılar, tek sayılar ve çift sayılar farklı renklerde boyanarak çeşitli fraktal görüntüleri oluşturur.





Sierpinski üçgeni fraktal görüntüsü aşağıda verilen yönergedeki dönüşümler kullanılarak elde edilir.

- Bir eşkenar üçgen çizilir ve kenar uzunlukları 1/2 oranında küçültülerek üç kopyası çıkarılır.
- 2. şekilde görülen dönüşümler uygulanarak bu kopyalara yerleştirilir.
- Bu adımlar tekrarlanarak Sierpinski üçgeni elde edilir.

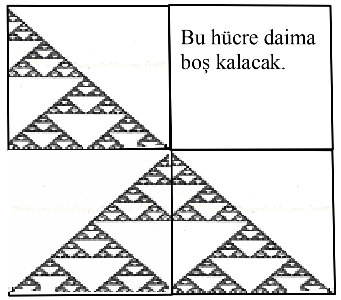


Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Sierpinski üçgeni fraktal görüntüsü 1/4 oranında küçültülerek kopyalanır. Aşağıdaki dönüşümler yapılarak ilgili hücrelere yerleştirilir.

kendi görüntüsü

uygulanan dönüşümler

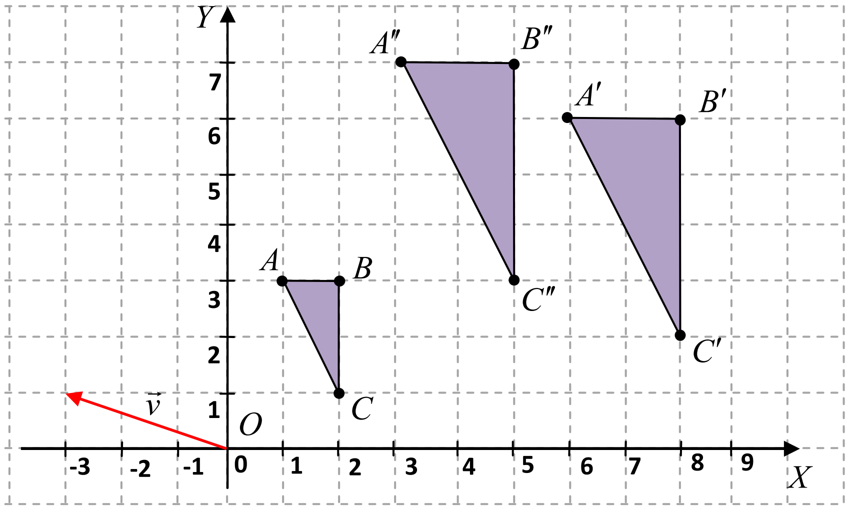


üretilen fraktal görüntüsü

- Üretilen fraktal görüntüsüne benzer dönüşümler uygulanarak yeni bir fraktal görüntüsü oluşturulur.
- Oluşturulan son görüntünün dikey yansıması alınarak fraktal görüntüsünün tamamına ulaşılır.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>10. Üçgenlerde benzerlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar.</td><td>



Yukarıdaki şekilde ABC üçgeni ile $A'B'C'$ üçgeni için
• $|OA'|$ ile $|OA|$, $|OB'|$ ile $|OB|$ ve $|OC'|$ ile $|OC|$ nı karşılaştırır,
• $|AB|$, $|AC|$ ve $|BC|$ nı sırası ile $|A'B'|$, $|A'C'|$ ve $|B'C'|$ ile karşılaştırır,
• elde edilen oranların eşit olduğunu keşfeder,
• karşılıklı açıların ölçülerinin eşit olduğunu belirler.
Benzer adımlar, $A'B'C'$ üçgenini $\vec{v}=(-3,1)$ doğrultusunda öteleyerek oluşan $A''B''C''$ üçgeni ile $A'B'C'$ üçgeni için tekrarlanır. ABC üçgeni ile $A''B''C''$ üçgeninin benzer şekiller oldukları ancak orijine olan uzaklıklar oranının sabit olmadığı belirtilir.</td><td>[!] KKK, KAK, AKA benzerlik teoremlerinin ispatları sentetik yaklaşım ile yapılır.

[!] Açıları eş olacak şekilde birden fazla benzer üçgenin var olduğu fark ettirilir.

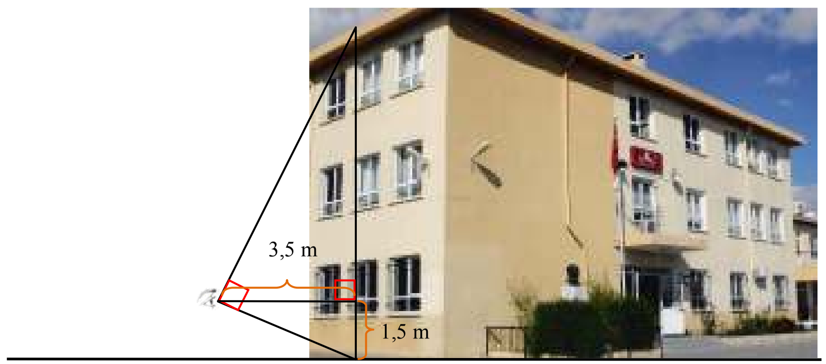
[!] Benzer iki üçgenin;

a. Karşılıklı kenarortaylarının uzunlukları oranının,
b. Karşılıklı açıortaylarının uzunlukları oranının,
c. Karşılıklı yüksekliklerinin uzunlukları oranının,
ç. Çevre uzunlukları oranının

benzerlik oranına eşit olduğu fark ettirilir.

[!] Benzer iki üçgenin alanların oranının, benzerlik oranının karesine eşit olduğu fark ettirilir.</td></tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr>
<td>11. Dik üçgende metrik bağıntıları ispatlar ve uygulamalar yapar.</td>
<td>Ali, okulunun yüksekliğini hesaplamak istiyor. Kitabının bir köşesine ait dik kenarlardan biri ile binanın tepesini diğeri ile de binanın tabanını görecek şekilde bakıyor. Ali'nin göz hizasının yere olan uzaklığı 1,5 m ve binadan uzaklığı 3,5 m ise
• Binanın yüksekliği,
• Ali'nin göz hizası ile binanın tepe noktası arasındaki uzaklık,
• Ali'nin göz hizası ile binanın tabanı arasındaki uzaklığın hesaplanıp hesaplanamayacağı
sorgulanır.
</td>
<td>[!] Bir dik üçgende hipotenüse ait yüksekliğin, üçgeni birbirine ve kendisine benzer iki üçgene ayırdığı vurgulanır.

[!] Öklid teoremlerinin;

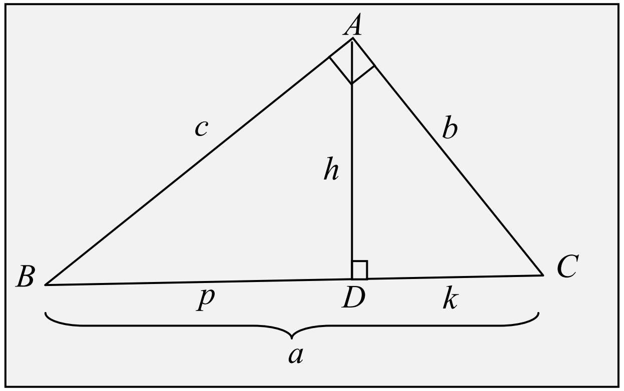
1. Bir dik üçgende, hipotenüse ait yükseklik uzunluğunun, hipotenüsten ayırdığı doğru parçalarının uzunluklarının geometrik ortası, yani $h^2 = p.k$ olduğu,

2. Bir dik üçgende, bir dik kenarın uzunluğunun, hipotenüs uzunluğu ile hipotenüse ait yüksekliğin hipotenüsten ayırdığı parçalardan kendisi tarafında kalan parçasının uzunluğunun geometrik ortası, yani
$b^2 = k.a$ ve $c^2 = p.a$

olduğu ispatlanır.

/ Paralaks araştırılarak sınıfta paylaşılır.</td>
</tr>
</table>

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme



- Yandaki şekilde oluşan dik üçgenler belirlenir.

$\overset{\triangle}{ABC}$ *ile* $\overset{\triangle}{DBA}$,

$\overset{\triangle}{ABC}$ *ile* $\overset{\triangle}{DAC}$ ve

$\overset{\triangle}{DBA}$ *ile* $\overset{\triangle}{DAC}$ nin benzer oldukları belirlenir.

- $\overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{DBA}$ benzerliğinden $\overset{\triangle}{ABC}$ dik üçgeninde hangi metrik bağıntıların bulunabileceği tartışılır.

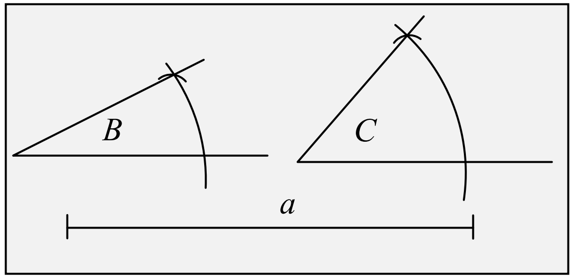
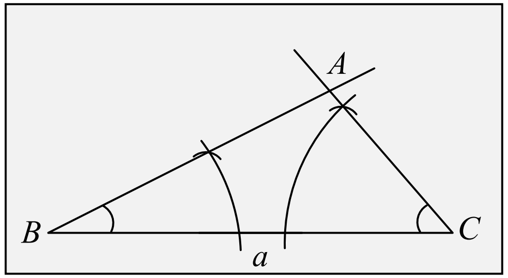
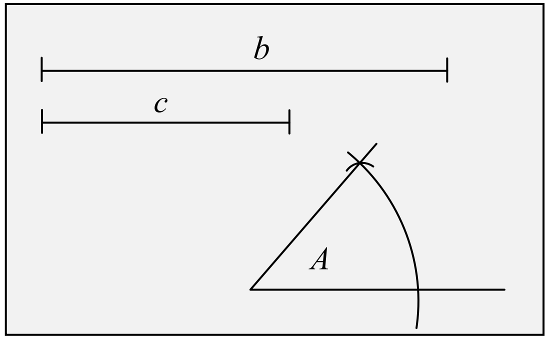
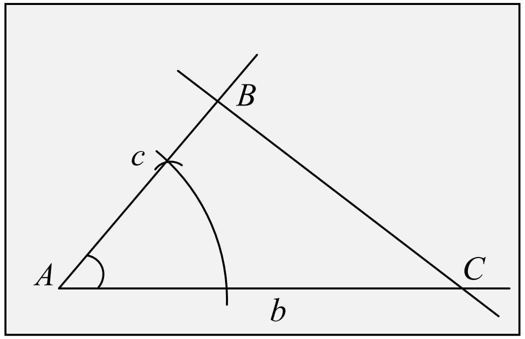
- $\overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{DAC}$ benzerliğinden $\overset{\triangle}{ABC}$ dik üçgeninde hangi metrik bağıntıların bulunabileceği tartışılır.

- $\overset{\triangle}{DBA} \sim \overset{\triangle}{DAC}$ benzerliğinden $\overset{\triangle}{ABC}$ dik üçgeninde hangi metrik bağıntıların bulunabileceği tartışılır.

- $\overset{\triangle}{ABC}$ dik üçgenindeki metrik bağıntılar kullanılarak Pisagor bağıntısının bulunması istenir.

VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
12. Tales, Menelaus ve Seva teoremlerini ifade eder ve uygulamalar yapar.	Benzerlik teoremleri ile Tales, Menelaus ve Seva teoremleri arasındaki ilişkileri fark ettirecek uygulamalar yapılır. 10. Sınıf etkinlik örneklerinde yer alan Pantograf ile ilgili etkinlik yaptırılabilir. Ayrıca Pantografın çalışma ilkesi ile Tales teoremi arasındaki ilişki sorgulanır.	[!] 1. Tales teoreminin; *“En az üç paralel doğru, iki keseni, uzunlukları orantılı parçalara ayırır.”* olduğu vurgulanır. [!] 2. Tales teoreminin; *“Kesişen iki doğru, paralel iki doğru tarafından kesildiğinde oluşan üçgenlerin karşılıklı kenar uzunlukları orantılıdır.”* şeklinde olduğu belirtilir. [!] Menelaus teoreminin; *“Bir ABC üçgeninde A, B, C noktalarının hiçbiri ile çakışmayan ve BC, CA, AB kenarlarını ya da bu kenarların uzantılarını kesen bir doğrunun noktaları X, Y, Z ise* $\frac{\lvert BX\rvert}{\lvert CX\rvert}\cdot\frac{\lvert CY\rvert}{\lvert AY\rvert}\cdot\frac{\lvert AZ\rvert}{\lvert BZ\rvert}=1$ *dir. Karşıt olarak üçgenin kenarları ya da kenarların uzantıları üzerindeki X, Y, Z noktaları için bu eşitlik varsa X, Y, Z aynı doğru üzerindedir.”* şeklinde olduğu belirtilir. [!] Seva teoreminin; *“Bir ABC üçgeni ve bu üçgenin A, B, C noktalarının hiçbirisiyle çakışmayan bir P noktası verilsin. P den ve köşe noktalarından geçen doğruların kenarları kestiği noktalar K, L, N olsun. Bu durumda;* $\frac{\lvert AN\rvert}{\lvert NB\rvert}\cdot\frac{\lvert BK\rvert}{\lvert KC\rvert}\cdot\frac{\lvert CL\rvert}{\lvert LA\rvert}=1.$" şeklinde olduğu belirtilir.

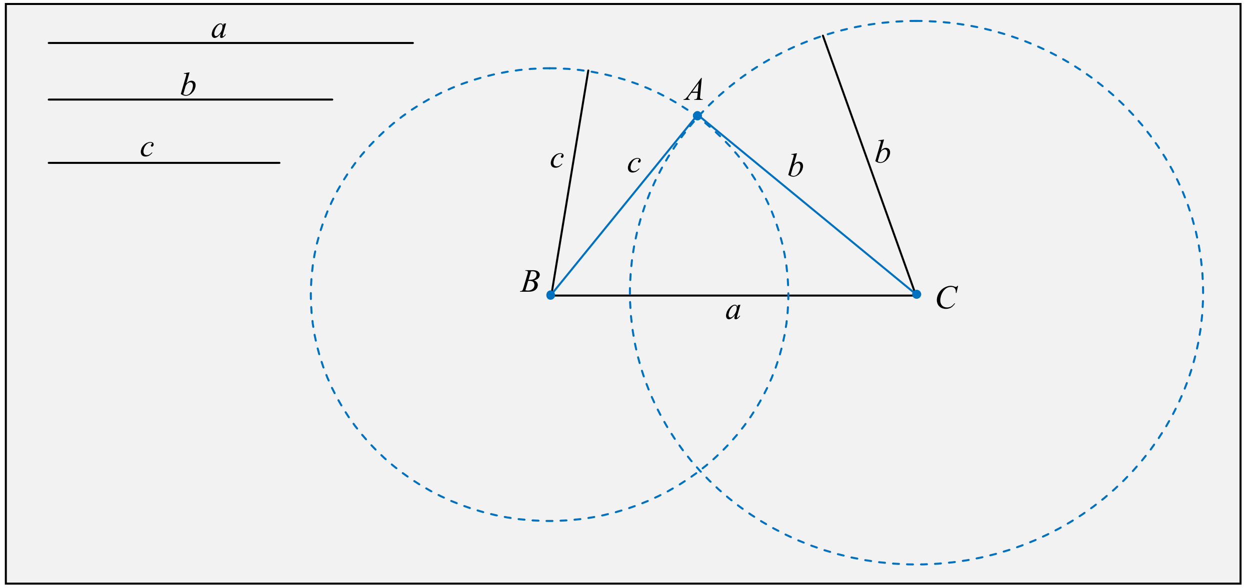
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ		
KAZANIMLAR	**ETKİNLİK İPUÇLARI**	**AÇIKLAMALAR**
13. Yeterli elemanları verilen üçgenin yardımcı elemanlarını, çemberlerini, eşlerini ve benzerlerini çizer.	**1.** Bir kenarı ve bu kenara komşu iki açısı verilen üçgenin çizimi:   **2.** İki kenarı ve bu kenarlar arasındaki açısı verilen üçgenin çizimi:  	[!] Üzerinde standart ölçü birimleri olan ve olmayan çizim araçları kullandırılır (Ölçülü çizimlerde cetvel ile ölçüleri olan pergel, gönye kullanılabilir. Ölçüsüz çizimlerde ise bir kenarı düz olan materyal (çizgilik, çizgeç), ölçüleri olmayan pergel veya gönye kullanılır.). [!] Temel çizimlerde: • Bir doğru parçasına eşit uzunlukta bir doğru parçası, • Bir açıya eş açı, • Verilen bir açının açıortay doğrusu, • Bir doğru parçasına orta dikme doğrusu, • Doğru üzerindeki bir noktadan dik çıkma, • Bir noktadan bir doğruya dikme inme, • Çevrel çember, • İç teğet çember, • Dış teğet çember çizimleri aşamalı olarak yapılır ve her aşama sorgulatılır.

Sınıf-okul içi etkinlik   Okul dışı etkinlik   İnceleme gezisi   [!] Uyarı   Ders içi ilişkilendirme   Diğer derslerle ilişkilendirme   Ölçme ve değerlendirme

3. Üç kenarı verilen üçgenin çizimi

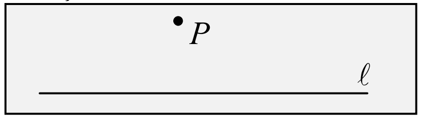
$|BC| = a,\ |AC| = b,\ |AB| = c$ ve $a > b > c$ olmak üzere önce $|BC| = a$ uzunluğu çizilir. Pergelin sivri ucu B noktasına batırılarak c yarıçaplı çember çizilir. Aynı biçimde pergelin sivri ucu C noktasına batırılarak b yarıçaplı çember çizilir. Oluşturulan iki çemberin kesiştiği noktalar A noktası olarak belirlenir. A noktası B ve C noktaları ile birleştirilerek ABC üçgeni oluşturulur.
a, b ve c uzunlukları arasındaki ilişkiler dikkate alınarak ABC üçgeninin çizilip çizilemeyeceği irdelenir.



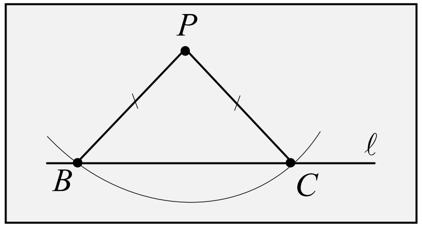
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

Bir noktadan bir doğruya dikme inme aşamaları ve sorgulamaları:

1. Bir doğru ve o doğrunun dışında bir P noktası alınır.



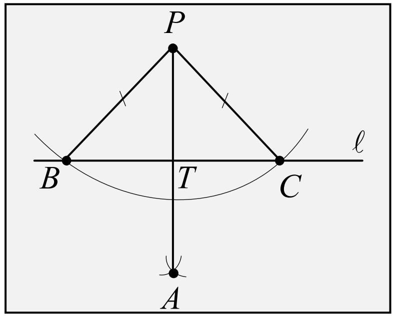
2. Pergelin sivri ucu P noktasına batırılarak doğruyu B ve C gibi iki noktada kesecek şekilde bir yay çizilir.

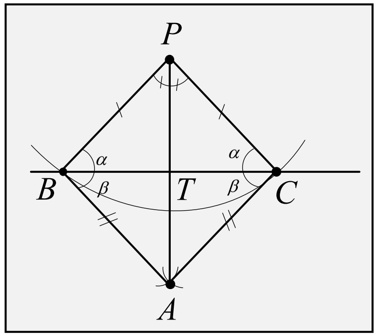


3. B ve C noktalarından pergel açıklığı değiştirilmeden birer yay çizilir.
4. Bu yayların A kesim noktası ile P noktası birleştirilerek KKK dan PBA ile PCA benzer üçgenleri elde edilir.

   Bu benzerlikten $m\left(\widehat{APB}\right) = m\left(\widehat{APC}\right)$ bulunur. Böylece

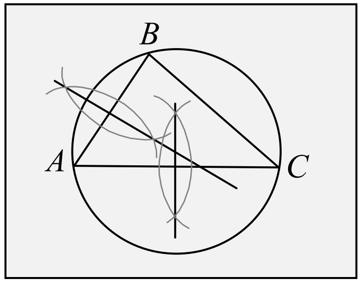
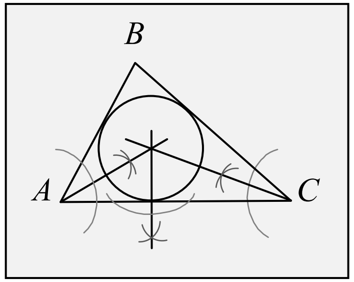
   PBC ikizkenar üçgeninin açıortayının $[PT]$ olduğu görülür.
5. Bir ikizkenar üçgende açıortay ile yükseklik çakıştığından $[PT]$ nın aynı zamanda yükseklik uzunluğu olduğu gözlemlenir.



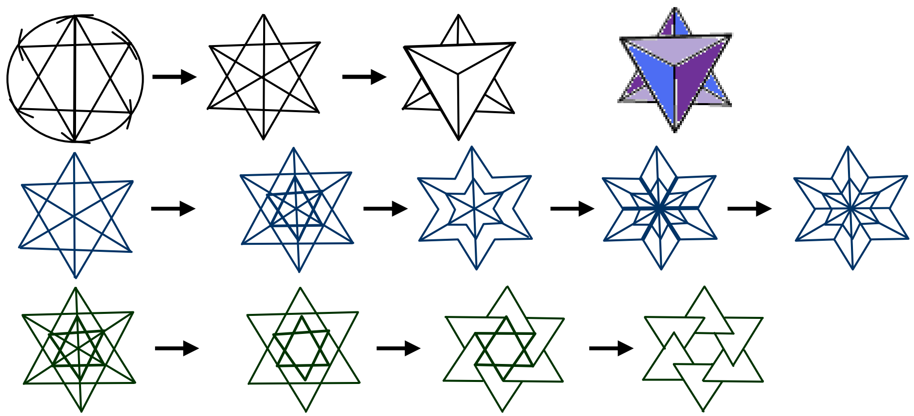
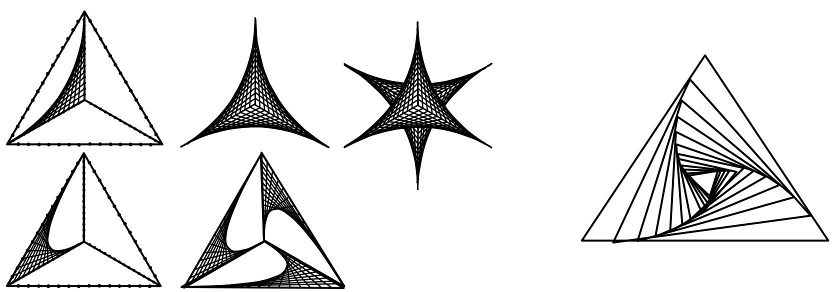


$\overset{\triangle}{PBA} \simeq \overset{\triangle}{PCA}$ (KKK)

$\overset{\triangle}{APB} \simeq \overset{\triangle}{APC}$ (KKK)

	Aşağıda çizimleri verilen, “bir üçgenin çevrel çemberinin çizimi” ve “bir üçgenin iç teğet çemberinin çizimi” aşamalı olarak yaptırılır ve her aşama sorgulatılır.  1. şekil  2. şekil	

Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

<table>
<tr><th colspan="3">VI. ÜNİTE: DÖNÜŞÜMLERLE GEOMETRİ</th></tr>
<tr><th>KAZANIMLAR</th><th>ETKİNLİK İPUÇLARI</th><th>AÇIKLAMALAR</th></tr>
<tr><td>14. Düzlemde üçgenlerle oluşturulmuş desenleri açıklar ve üçgenlerle desen oluşturur.</td><td>Aşağıda üçgen üzerinde geometrik yer çizimleri yapılarak oluşturulmuş desen tasarımı örnekleri verilmiştir. Bu tasarımlar üzerinde düzenlemeler yapılarak farklı desen tasarımları elde edilerek yapılan tasarımlar açıklanır. Uygun boyamalar yapılarak yeni tasarımlar elde edilir.

Düzlem üzerinde üçgenin ağırlık merkezini belirleyip doğru parçalarını kullanarak farklı desen tasarımları yapılır ve tasarımlar açıklanır.
</td><td>[!] Düzlem üzerinde desen tasarımlar oluşturulurken geometrik yer çizimleri kullanılabilir.</td></tr>
</table>

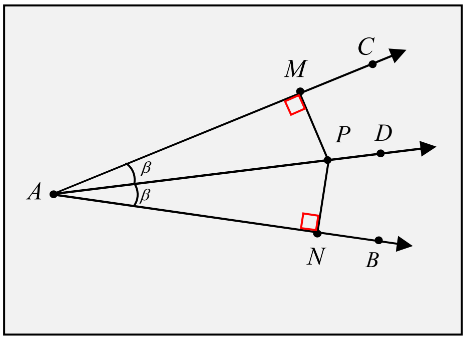
Sınıf-okul içi etkinlik Okul dışı etkinlik İnceleme gezisi [!] Uyarı Ders içi ilişkilendirme Diğer derslerle ilişkilendirme Ölçme ve değerlendirme

5.11.3. ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Ders : Geometri
Sınıf : 10
Ünite : Düzlem Geometride Temel Elemanlar ve İspat Biçimleri
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, iletişim, yaratıcı düşünme
Kazanımlar : Geometrik ispat biçimlerini açıklar.
Araç ve Gereçler :

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

- Bir teorem verilerek iki kolonlu ispat biçimi ile ispatı yapılır.
- **Teorem:** "Açının köşesi dışında, açıortay üzerinde alınan her nokta açının iç bölgesindedir ve açının kenarlarından eşit uzaklıktadır."



Teoremin ispatı için, hangi önermelerin doğruluğunun gösterilmesi gerektiği irdelenerek ispatlanması gereken önermelerin;

1. $P \neq A$ olmak üzere $P \in [AD$ ise P noktası $\widehat{BAC}$ içinde ve $[AB$ ile $[AC$ ye eşit uzaklıkta,

2. Eğer P, $\widehat{BAC}$ nın içinde ve $[AB$ ile $[AC$ ye eşit uzaklıkta ise P, $[AD$ üzerinde ve $P \neq A$

olduğu belirlenir.

(1) önermesinin ispatı iki kolonlu ispat biçimi ile yapılır.

Verilen: P, $[AD$ üzerinde ve $P \neq A$, $[PM] \perp [MA]$ ve $[PN] \perp [NA]$.
İstenen: $|PM| = |PN|$

İfadeler:	**Gerekçeler:**
1) P, $\widehat{BAC}$ nın içindedir.	1) Verilen
2) $[AP] \cong [AP]$	2) $[AP]$ ortak kenar olduğundan
3) $\widehat{BAD} \cong \widehat{CAD}$	3) Açıortay tanımından
4) $\widehat{PMA} \cong \widehat{PNA}$	4) Dik açıların eşliğinden
5) $P\overset{\triangle}{M}A \cong P\overset{\triangle}{N}A$	5) AKA eşlik teoreminden
6) $|PM| = |PN|$	6) Eş üçgenlerde karşılıklı kenarlar eş olduğundan

(2) önermesinin ispat biçimi kullanılarak aşağıdaki boşluklar doldurulur.

Verilen: ………………
İstenen: $P \neq A$ ve P, $[AD$ üzerinde

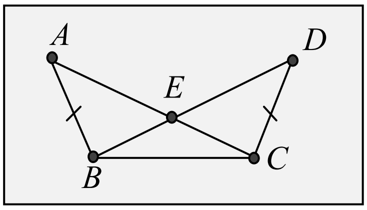
İfadeler:	**Gerekçeler:**
1) $P \neq A$	1) …………….
2) …………….	2) Verilen
3) $\lvert PA \rvert = \lvert PA \rvert$	3) …………….
4)…………….	4) Verilen
5) $P\overset{\triangle}{M}A \cong P\overset{\triangle}{N}A$	5) …………….
6) $P\hat{A}M \cong P\hat{A}N$	6) …………….
7) P, $[AD$ nın üzerindedir.	7) …………….

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1) *“ Bir üçgenin dış açılarının ölçüleri toplamı* $360°$ *dir.”* teoremini akış diyagramlı ispat biçimini kullanarak ispatlayınız.

2) “Bir üçgende, bir dış açının ölçüsü, kendisine komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşittir.” teoremini paragraf ispat biçimini kullanarak ispatlayınız.

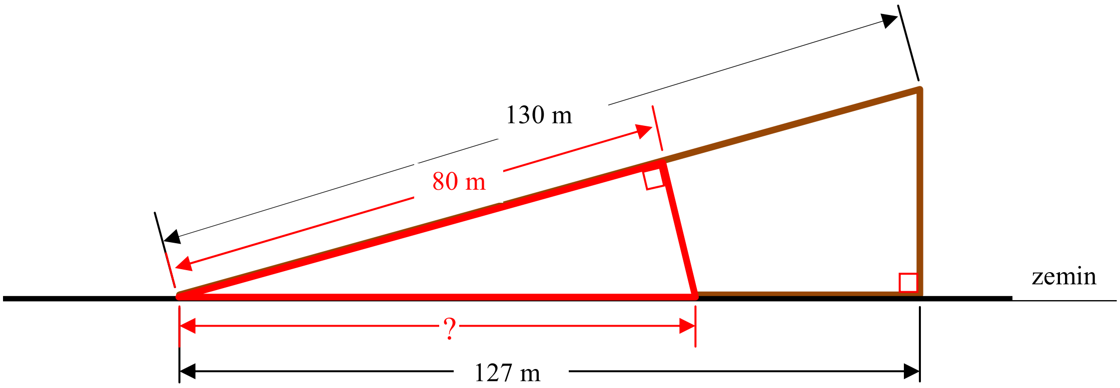
3) Aşağıdaki şekilde $[AB] \cong [CD]$ ve $[AC] \cong [DB]$ dır.
Buna göre boşluklar doldurulur.



İfadeler:	**Gerekçeler:**
1) $[AB] \cong [CD]$	1) ……………….
2) …………………	2) Verilen
3) ………………….	3) Ortak kenar
4) $A\overset{\triangle}{B}C \cong D\overset{\triangle}{C}B$	4) ………………..

Ders : Geometri
Sınıf : 10
Ünite : Dönüşümlerle Geometri
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, iletişim, yaratıcı düşünme
Kazanımlar : Homoteti dönüşümünü bulur ve uygulamalar yapar.
Üçgenlerde benzerlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar.
Araç ve Gereçler :

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ



Güvenlik önlemleri alınmış, doğrusal bir zemin üzerine kurulan düz bir rampada bir motosiklet yarışı düzenlenecektir. Yarış için;

1. Rampanın uzunluğu 130 m ve rampa uzunluğunun zemin üzerindeki izdüşüm uzunluğu 127 m'dir.

2. Rampanın 80 m ilerisinde, rampanın kenarındaki bir noktadan aşağı,

   a. rampaya dik ve zemine değecek şekilde,

   b. zemine dik ve zemine değecek şekilde

   iki işaret çubuğu yerleştiriliyor.

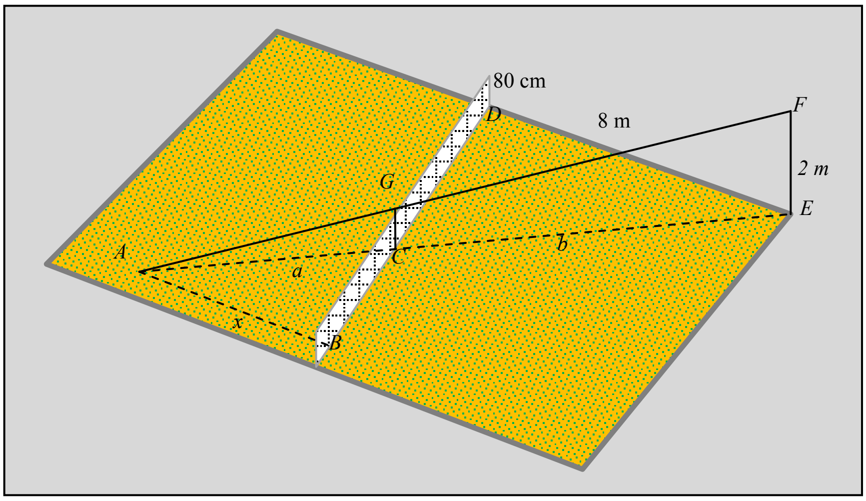
3. Motosiklet rampa üzerinde ilerledikten sonra işaret çubuğunun olduğu yerden itibaren hızını artıracaktır.

   Bu veriler doğrultusunda;

- Belirtilen düzeneğin modellenmesi istenir.
- 2.a ve 2.b hâlleri için oluşan üçgenlerin homotetik ve benzerlik durumları sorgulanır.
- Rampanın başlangıç noktası ile işaret çubuğunun zemine değdiği nokta arasındaki uzaklık 2.a ve 2.b ye göre ayrı ayrı hesaplanır.
- İşaret çubuğunun uzunluğu ile rampanın bitiş noktasının zemine olan uzaklığı bulunur.
- İşaret çubuğu ile rampanın bitiş noktasının zemine olan uzunluğu arasında kalan dörtgensel bölgenin alanı hesaplanır.

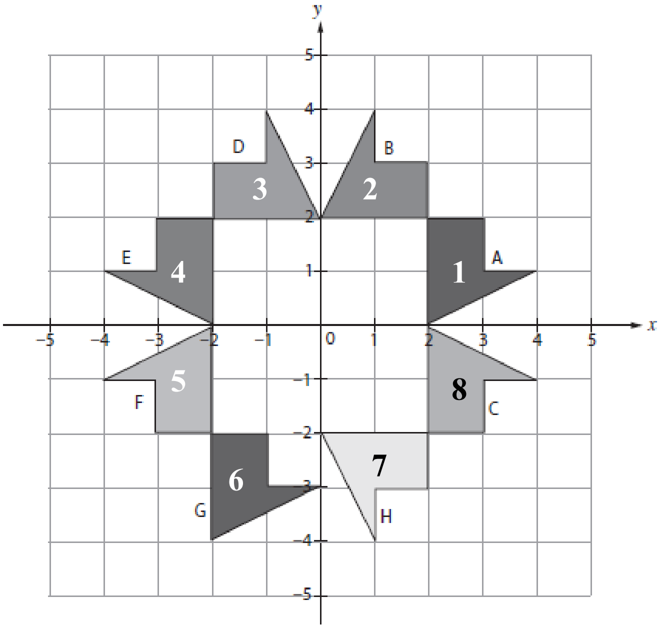
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Bir tenis topu yerden 2 m yükseklikte bulunan bir noktadan atılıyor, doğrusal bir yol izleyerek yüksekliği 80 cm olan filenin 3 cm üzerinden geçiyor. Atış yerinin fileden uzaklığı 8 m ise topun yere çarptığı noktanın fileye uzaklığı bulunur.



Ders : Geometri
Sınıf : 10
Ünite : Dönüşümlerle Geometri
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, iletişim, yaratıcı düşünme
Kazanımlar : Düzlemde öteleme, dönme ve bunların bileşke dönüşümlerini yapar. Düzlemde yansıma ve ötelemeli yansıma dönüşümlerini yapar.
Araç ve Gereçler :

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ



Koordinat düzleminde verilen;

a) $A(3,1)$ nın $90°$ dönmesi ile hangi noktanın elde edildiği sorgulanır.

b) 1 den 3 e, 1 den 4 e, 1 den 5 e ve 1 den 8 e olan dönüşümlerin adları ve denklemleri belirlenir.

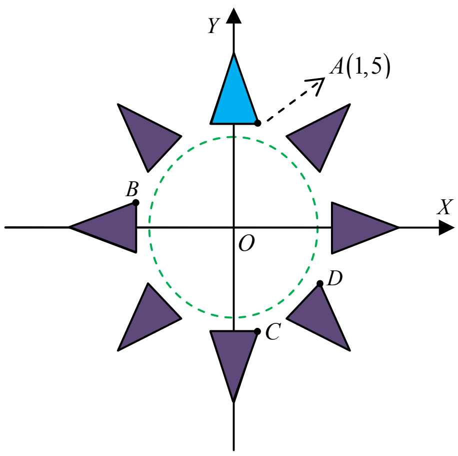
- Diğer şekillerin hangi dönüşümlerle elde edildiği sorgulanır.
- Bu dönüşümlerin kurallarını belirlemeleri istenir.

$A(3,1)$ için;

- A dan B ye ve B den D ye olan dönüşümler ile A dan D ye olan dönüşümler arasındaki ilişki sorgulanır.
- Kesişen iki doğruya göre yansımanın bileşkesinin, bu iki doğru arasındaki açının iki katı kadar bir dönme olup olmadığı şekil üzerinde yorumlanır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

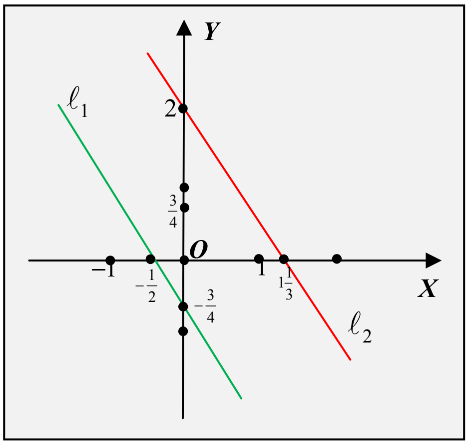
Aşağıdaki şekilde Y eksenine göre simetrik olan ikizkenar üçgenin bir köşesinin koordinatları verilmiştir. Şeklin orijin etrafında $90°$, $180°$ ve $-135°$ lik açılarla dönmesi sonunda oluşan şekillerde A noktasının yeni koordinatları belirlenir.



Ders : Geometri
Sınıf : 10
Ünite : Doğrular
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, araştırma-sorgulama
Kazanımlar : Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar.
Araç ve Gereçler :

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

- Birbirine paralel iki doğru belirleyerek bu doğruların kapalı denklemleri yazılır. ($\ell_1 ... 3x+2y-4=0$ ve $\ell_2 ... 6x+4y+3=0$ gibi.)
- Analitik düzlemde bu doğrular çizilir.



- Her iki doğruya da eşit uzaklıkta olan noktalar kümesinin hangi geometrik şekli belirttiği sorgulanır.
- Her iki doğruya da paralel ve eşit uzaklıkta olan doğrunun denkleminin nasıl bulunacağı tartışılır.
- ℓ_1 ve ℓ_2 doğruları üzerinde keyfi bir nokta belirlenerek bu noktaların normal vektörleri bulunur.

  ℓ_1 doğrusu üzerindeki keyfi bir nokta $A\left(-\frac{1}{2},-\frac{3}{4}\right)$ ve $\vec{N}_1=(6,4)$,

  ℓ_2 doğrusu üzerindeki keyfi bir nokta $B\left(\frac{4}{3},2\right)$ ve $\vec{N}_2=(3,2)$ dir.
- Her iki doğruya da paralel ve eşit uzaklıkta olan doğru üzerindeki herhangi bir nokta $P(x,y)$ olmak üzere $d(P,\ell_1)=d(P,\ell_2)$ eşitliği tartışılır.
- $\dfrac{\left|\langle \overrightarrow{AP},\overrightarrow{N_1}\rangle\right|}{\left\|\overrightarrow{N_1}\right\|}=\dfrac{\left|\langle \overrightarrow{BP},\overrightarrow{N_2}\rangle\right|}{\left\|\overrightarrow{N_2}\right\|}$ olup $\dfrac{|6x+4y+6|}{2\sqrt{13}}=\dfrac{|3x+2y-8|}{\sqrt{13}}$ olur ve buradan;

Her iki doğruya da paralel ve eşit uzaklıkta olan $6x+4y-5=0$ doğru denklemi elde edilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $2x-3y+7=0$ ve $mx-6y+1=0$ paralel doğruları veriliyor. Doğrular arasındaki uzaklığı bulunuz.

2. $3x+4y+k=0$ ve $6x+8y-5=0$ doğruları arasındaki uzaklık 2 birim veriliyor. k reel sayılarını bulunuz.

Ders : Geometri
Sınıf : 10
Ünite : Üçgenler
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, araştırma sorgulama
Kazanımlar : Bir üçgenin herhangi bir kenarını belli oranda bölen noktayı, üçgenin kenarlarına ve bu orana bağlı olarak hesaplar.
Araç ve Gereçler :

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Köşelerinin koordinatları $A(20,50)$, $B(10,20)$, $C(40,20)$ olan üçgen şeklindeki arazi üzerine; yaşları 30 ve 24 olan iki kardeşten büyüğü B ve küçüğü de C köşesine ev yapıyorlar;

A) BC kenarı üzerinde belirleyecekleri bir D noktasından A köşesine çekecekleri tel ile araziyi paylaşmak istiyorlar.

- Yaşları ile doğru orantılı olacak şekilde belirlenen D noktasının koordinatları,
- Yaşları ile ters orantılı olacak şekilde belirlenen D noktasının koordinatları,
- Eşit pay almaları durumunda D noktasının koordinatları ve bu durumda D noktasının özellikleri sorgulanır.
- Özel bir durum olarak çekilen telin A açısını iki eş parçaya bölme durumunda D noktasının koordinatları sorgulanır ve $[AB]$, $[AC]$, $[BD]$, $[DC]$ arasındaki oranlar bulunarak eş olanlar belirlenir.

B) Arazinin dışında BC doğrusu üzerinde bir E noktasına yapılacak çeşmenin;

- Evlere olan uzaklığı yaşları ile doğru orantılı ise E noktasının koordinatları,
- Evlere olan uzaklığı yaşları ile ters orantılı ise E noktasının koordinatları,
- Özel bir durum olarak çeşmenin konumunun A köşesinde arazinin dışında oluşan açıyı iki eş parçaya ayıran doğrultuda olması durumunda E noktasının koordinatları ve evlerin çeşmeye uzaklıkları ile evlerin A köşesine uzaklıkları oranları karşılaştırılır.

C) A ve B basamaklarındaki özel durumlar karşılaştırılarak yorumlanır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

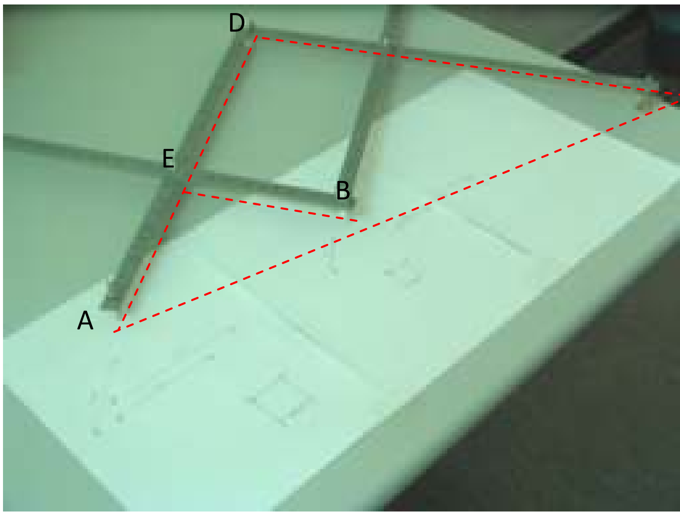
1) Uç noktaları $A(4,5)$ ve $B(7,2)$ olan bir doğru parçasını;
a) Üzerinde 2/3 oranında bölen noktanın koordinatlarını,
b) Dışında 5/3 oranında bölen noktanın koordinatlarını bulunuz.

2) Köşelerinin koordinatları $A(2,4)$, $B(3,7)$, $C(5,8)$ olan ABC üçgeninin A köşesine ait iç açıortay ve dış açıortay doğrularının BC doğrusunu kestiği noktaların koordinatlarını bulunuz.

Ders : Geometri
Sınıf : 10
Ünite : Dönüşümlerle Geometri
Beceriler : Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, iletişim, yaratıcı düşünme
Kazanımlar : Üçgenlerde benzerlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar.
Araç ve Gereçler : Pantograf

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

Çizimleri, resimleri veya haritaları belirli oranda büyültmede veya küçültmede kullanılan bir araçtır. Bu aracı oluşturan şeritler, eşit uzunlukta ve üzerinde deliklerin bulunduğu dört parçadan oluşur. Şeritlerin uç noktaları birbirlerine ikişerli olarak pimlerle tutturulduğunda eşkenar dörtgen şekli oluşur. Kullanım süresince araç masaya bir noktasından sabitlenir. Alette çizimi yapılacak şeklin sınırları üzerinden gitmenize yarayacak sivri bir uç ve çizimi yapan kalemin yerleştirildiği başka bir uç daha vardır. Masaya sabitlenen ucun, sivri ucun ve çizim yapılan kalemli ucun aynı doğrultuda olması gerekir.

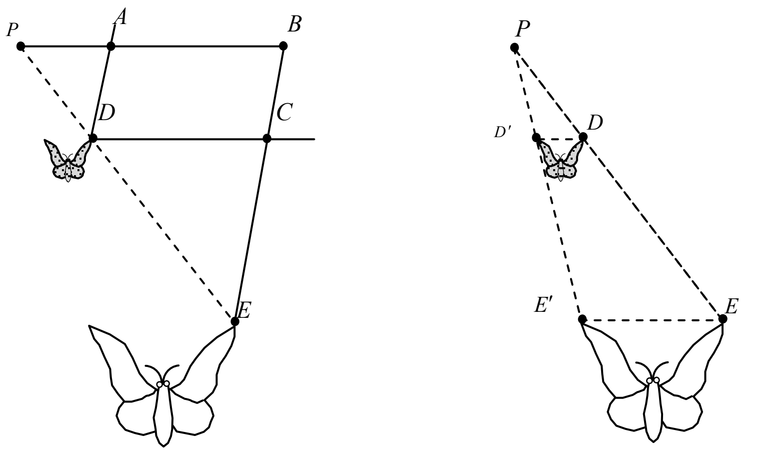


1. Büyütmek istediğimiz şekil, resim veya harita belirlenir.
2. Seçilen şekil veya resmin hangi oranda büyültüleceği belirlenir.
3. Seçilen bu orana göre pantograftaki dört şerit ayrı ayrı ayarlanır ve birbirlerine pimlerle tutturulur.
4. Eğer şekli veya resmi büyültmek istiyorsak sivri uç, oluşan düzeneğin iç kısmında kalacak şekilde ayarlanır. Çizim yapılacak uca ise kalem yerleştirilir. Masaya sabitlenen ucun, sivri ucun ve çizim yapılan ucun aynı doğrultuda olmalarına dikkat edilir.
   (Sivri uç şeklin sınırları üzerinde hareket ederken kalemin olduğu uç ise şekli istenilen oranda büyülterek çizer.).
5. Çizim tamamlandıktan sonra aşağıdaki sorular tartıştırılır;
   - Resimde belirtilen üçgenlerin neden benzer oldukları açıklatılır (*AEB* ve *ACD* üçgenleri.).
   - Yapılan çizimler farklı benzerlikler için açıklanır.
   - Pantograf yardımıyla bir homoteti çizimi yapılıp yapılamayacağı tartışılır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Pantograf ile yapılan bir çizimde; $|PA| = 3$ birim ve $|PB| = 7$ birimdir.

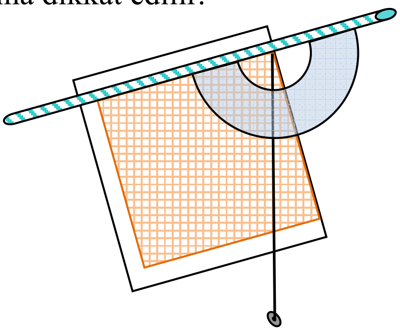
1. PAD üçgeni ile PBE üçgeninin benzer olup olmadığını açıklayınız.
2. PAD üçgeni ile PBE üçgeninin varsa benzerlik oranını bulunuz.
3. $|PE|$ nun $|PD|$ na oranı nedir?
4. Çizimdeki kanat genişliği ($|EE'|$) ile gerçek resimdeki kanat genişliğinin ($|DD'|$) oranı nedir?



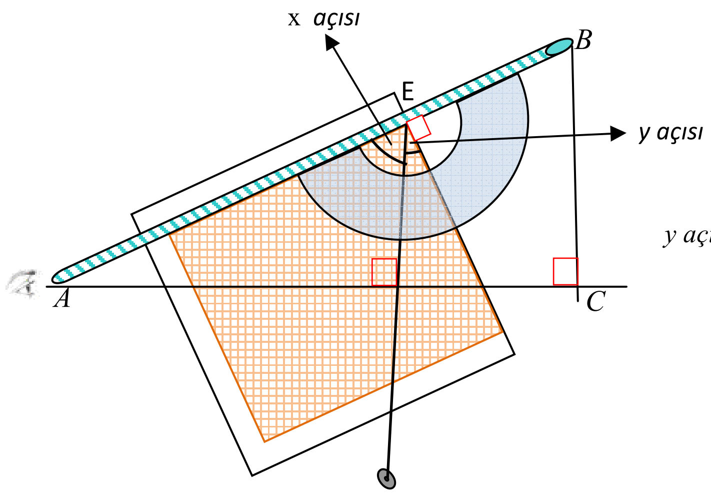
Ders	: Geometri
Sınıf	: 10
Ünite	: Dönüşümlerle Geometri
Beceriler	: Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme, iletişim, yaratıcı düşünme
Kazanımlar	: Üçgenlerde benzerlik teoremlerini ispatlar ve uygulamalar yapar.
Araç ve Gereçler	: Pipet, açıölçer, kütle (silgi, kalemtıraş vb.), yapıştırıcı, 30 cm lik ip, milimetrik kâğıt ve$13\text{x}10\ \text{cm}^2$ boyutlarında sert karton.

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

- Sert bir karton üzerine milimetrik kâğıt aşağıdaki gibi yapıştırılır.
- Açıölçerin $90°$ lik kısmı kartonun dik kenarına çakışacak şekilde yapıştırılır.
- Pipet açıölçerin düz kısmına gelecek şekilde kartona yapıştırılır.
- İpin bir ucu seçilen kütleye diğer ucu açıölçer ile kartonun kesiştiği $90°$ lik yere bağlanır. Böylece klinometremiz hazırlanmış olur.
- Klinometreyle ölçüm yapılırken kütleye bağlı ipin aşağıya doğru serbest bir şekilde durmasına dikkat edilir.



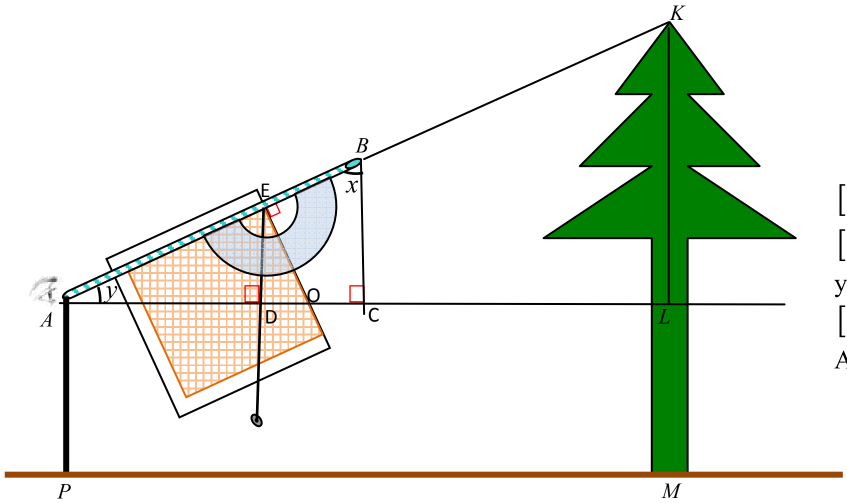
- Klinometredeki pipetten bakılarak seçilen nesnenin tepe noktası görülür.
- Kütlenin bağlı olduğu ipin açıölçerle oluşturduğu açının ölçüsü okunur ve not edilir.
- Klinometrede oluşan *ADE* dik üçgeninin *A* köşesindeki açı bulunur.



y açısı: Klinometrede ipin oluşturduğu açı

$$m(\hat{x}) + m(\hat{y}) = 90°$$

- Klinometreden bakan kişinin gözünün yerden yüksekliği ve nesne ile kişi arasındaki uzaklıklar ölçülerek not edilir.



$[KM]$: Cismin yüksekliği

$[AP]$ **:** Bakan kişinin gözünün yerden yüksekliği

$[AL]$ veya $[PM]$**:** Nesne ile kişi Arasındaki uzaklık

- Oluşan AKL dik üçgenindeki hangi açının tanjantı alınırsa nesnenin yükseklik uzunluğunun bulunabileceği tartışılır.
- Daha sonra klinometrenin 45°, 30° ve 60° lik açılar oluşturduğu varsayılarak nesnenin yükseklik uzunluğu hesaplanır.
- Klinometredeki milimetrik kâğıt üzerinde oluşan DOE dik üçgeni ile ALK dik üçgeni arasındaki benzerlikten yararlanarak bu nesnenin yükseklik uzunluğunun hesaplanıp hesaplanamayacağı tartıştırılır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Bir kişi ayna kullanarak bir ağacın gerçek yükseklik uzunluğunu hesaplamak istiyor. Aynayı, yüksekliğini bulmak istediği ağaçtan 34,5 m uzaklığa koyuyor. Aynadan ağacın tepe noktasını görene kadar uzaklaşıyor ve 0,75 m de duruyor. Bu kişinin göz hizasının yere olan uzaklığı 1,75 m ise ağacın gerçek uzunluğu nedir?

2. Meriç, klinometre kullanarak ağacın yükseklik uzunluğunu hesaplamak istiyor. Klinometredeki ince plastik borudan ağacın tepesini görecek şekilde bakarak aşağıdaki verileri elde ediyor. Meriç' in gözünün yerden yükseklik uzunluğu 165 cm, ağaçtan uzaklığı ise 14 m dir. Klinometredeki milimetrik kâğıt üzerinde oluşan dik üçgenin dik kenarlarının uzunluğu 6 cm ve 10 cm ise ağacın boyunu hesaplayınız.

KAYNAKÇA

Albrecht, M.R., Burke, M.J. and others, *Navigating through Measurement in Grades 9-12*, NCTM, 2005, USA.

Arık, M.,Sancak, M., "Pentapleks Kaplamalar" , TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 2007.

Atılgan, H., Kan A.,Doğan, N., "Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme" , Anı Yayınevi, Ankara, 2006.

Bassarear, T., Mathematics of Elementary School Teachers, Boston, Houghton Mifflin Company, 1997.

Bertelle, R., Bloch, J. and others, *Mathematics in Action,* Greg Tobin Pub., Boston, 2008.

Bilgiç, Ş., Kıyak, Z., Gökçen, J., *Lise Geometri 1*, MEB Yayınları, İstanbul, 2008.

Bilgiç, Ş., Sarıgül, Ö.E., Gökçen, J., *Analitik Geometri*, MEB Yayınları, Ankara, 2008.

Bossing, N.L., *Orta Dereceli Okullarda Öğretim*, 1. Cilt, Çeviri: Sarı, N., Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 1953.

Bourgoin, J. , "Arabic Geometrical Pattern and Design", Dover Publications, Inc., New York,1973.

Boyd, C.J. et al., Geometry, Glencoe/McGraw-Hill: New York 1998.

Charles, R., Lester F. & O'Daffer, P. How to Evaluate Progress in Problem Solving. NCTM Reston, 1987.

Collins, W. et.al. Mathematics: Applications and Connections Course 3, Glencoe/McGraw-Hill: New York, 1999.

Collins, W. et.al. Mathematics: Applications and Connections Course 2, Glencoe/McGraw-Hill: New York, 1999.

Collins, W. et.al., Algebra 1: Integration, Applications and Connections Glencoe/McGraw-Hill: New York, 1998.

Collins, W. et.al., Mathematics: Applications and Connections Course 1, Glencoe/McGraw-Hill: New York, 1999.

Curriculum Planning and Development Ministry of Education; Singapore Maths Curriculum-Mathematics Syllabus, Singapore, Ministry of Education, 2001.

Department of Education and Science; Mathematics Curriculum, Dublin, Department of Education, 1999.

Department of Education and Science; Mathematics in the National Curriculum, HMSO: London, 1999.

Durell, C.V., *A New Geometry for Schools*, G. Bell and Sons, LTD., 1939, London.

Elander, J.E., *Geometry for Decision Making*, South-Western Pub. Co., 1992, USA.

Frame, M.L., MandelBrot, B.B., "Fractals, Graphics & Mathematics Education", The Mathematical Association of America,USA, 2002.

Fuys, D., Geddes, D., Tischler, R., Journal for Research in Mathematics Education, Monograph Number 3, NCTM, 1988, USA.

Jean, R. Tully, P. K., *Plane Geometry,* Stockton High School, Stockton California, 1946.

Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Holubec, E.J., Circles of Learning: Cooperative in the classroom, Interaction Book Company: Minnesota, 1990.

Jones, O., “The Grammar Of Ornament”, L’Aventurine,Lyon, 2006.

Jones, K., *Issues in the Teaching and Learning of Geometry*. In: Linda Haggarty (Ed), Aspects of Teaching Secondary Mathematics: Perspectives on Practice. Routledge Falmer. Chapter 8, pp 121-139. (2002) ISBN: 0-415-26641-6., London.

Kay, D. C., College *Geometry A Discovery Approach*, Addison Wesley Longman Inc., USA, 2001.

Krulik, S. & Rudnick, J.A. The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Junior and Senior High School. Allyn and Bacon: Boston, 1996.

Leschensky, W. et al., Pre-Algebra: An Integrated Transition to Algebra and Geometry, Glencoe/McGraw-Hill: New York, 1999.

Levenson, G. The Educational Benefits of Origami (http:// www.sadoko.com.)

Lial, M.L., Brawn, B. A., Steffenssen, A. R., Johnson, L. M., *Essentials of Geometry For College Students*, USA, 2004.

Long, T.C., DeTemple W. D., Mathematical Reasoning for Elementary Teachers: Harper Collins College Publishers, New York, 1996.

Malkevitch, J. (Ed), *Geometry’s Future*. MA: COMAP., Arlington, 1991.

MEB, Ankara İl Millî Eğitim Müdürlüğü Program Geliştirme Bölümü Geometri Komisyonu, İlköğretim Geometri Programına Ait Öğretmen Görüşleri, Ankara, 2003.

MEB, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, 1-8. Sınıflar.

MEB, Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, 9-12. Sınıflar. Ankara, 2005.

MEB, Ortaöğretim Geometri ve Analitik Geometri Dersi Öğretim Programları, Millî Eğitim Basımevi. İstanbul, 1998.

MEB, Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli, EARGED: Ankara 2003.

MEB, TIMMSS 1999 Türkiye Raporu, EARGED, Ankara, 2003.

National Council of Teachers of Mathematics, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, NCTM:Reston, 1992.

NCTM Principles and Standards for School Mathematics, NCTM: Reston, VA, 2000.

NCTM, Mathematics Assesment, NCTM: Reston, 1991.

NCTM, Teaching Mathematics Through Problem Solving, K-5, NCTM: Reston, 2003.

Özer, H. A., Aydan, F. Özel Z., Gürdal, M., Metin E., Sabuncuoğlu, A., *Matematik Lise II*, Millî Eğitim Basımevi. 1974, İstanbul.

Polya, G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method, London: Penguin Books, 1957.

Posamentier, A.S. & Stepelman, J., Teaching Secondary School Mathematics: Techniques and Enrichment Units, MacMillan Company, 1990.

Proctor, M. R., “Principles Of Pattern Design”, Dover Publishing, Inc.,New York, 1990.

Royal Society/ Joint Mathematical Council, *Teaching and Learning Geometry 11-19*., Royal Society/Joint Mathematical Council, London, 2001.

Saupe, P.J., Maletsky P., “Fractals Fort He Classroom”, Strategic Activities Volum:1-2-3, Springer, New York, 1999.

School Mathematics Study Group, *Geometri,* MEB Yayınları, İstanbul, 1967.

School Mathematics Study Group, *Lise Matematiği,* Cilt IV, MEB Yayınları, İstanbul, 1973.

Seymour, D., *Geometric Design*, Dale Seymour Pub., USA, 1988.

Seymour, D., Sılvey L., Snider, J., “Geometric Design” , Dale Seymour Publications, USA, 1988.

Seymour, D., Sılvey L., Snider, J., “Line Desings-Design and Drawing” , Creative Publications Palo Alto, California, 1974.

Slaught, H.E., Lennes, N.J., *Solid Geometry with Problems and Applications*, Allyn and Bacon, USA, 1919.

Stephens, P., “Tessellations The History and Making of Symmetrical Design” ,Crystal Productions Co., Hong Kong, 2001.

Sutton, D., “Islamic Desing A Genius For Geometry”,Walker Publishing, Inc., New York, 2007.

Tanın, T., *Geometri Dersleri Lise I*, İnkılap ve Aka Kitabevleri Koll. Ş., İstanbul, 1975.

Tekin, H., “ Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme”, Yargı Yayınevi, Ankara, 2004.

Tokerler, S., Sarıgül, Ö.E., Kılıçarslan, H., Yıldız, Y., Kavcar, M., *Lise Geometri 2,* MEB Yayınları, İstanbul, 2008.

Usiskin, Z., *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*, University of Chicago, USA, 1982.

Venters, D., Ellison E. K., “Mathematical Quilts-No Sewing Required!”, Key Curriculum Press, USA, 1999.

Venters, D., Krajenke Ellison, E., *Mathematical Quilts*, Key Curriculum Press, USA, 1999.

Walton, S., Walton, S. & Williams, P., Paper Cutting, Lorenz Books, London, 1997.

Wentworth, G., Smith, D.E., *Solid Geometry*, Ginn and Company, USA, 1913.

Whitely, W., The Decline and Rise of Geometry in 20th Century North America. Proceedings of the 1999 Conference of the Mathematics Education Study Group of Canada, St. Catharines, Ontario: Brock University, 1999.

Willson, W. W., *The Mathematics Curriculum: Geometry.* Blackie/Schools Council, Glasgow, 1977.

EKLER

EK 1

ÖRNEK ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME FORMLARI

PROJE

PROJE ÇALIŞMASI
Proje Konusu: Kaleydoskop yapımı
Süre: Veriliş ve teslim tarihi
Çalışma İçeriğinde Yer Alması Gereken Konu Başlıkları 1. Projenin adı 2. Projenin konusu (Konu açık ve net bir biçimde ifade edilmiş olmalıdır.) 3. Projenin amacı (Amaç belirtilerek geometri kazanımlarıyla ilişkilendirilmesi yapılır.) 4. Geliştirme sürecinin açıklanması (araştırma, raporlaştırma) 5. Projenin sunumu 6. Kaynakça
Proje Hazırlanırken İzlenecek Basamaklar 1) Kaleydoskop hakkında bilgi toplayınız(tarihçesi, yapılışı, kullanım amacı, kullanım alanları vb.). 2) Ulaştığınız kaynaklardan elde ettiğiniz bilgileri değerlendirerek taslak çizim yapınız. 3) Kaleydoskop için gerekli malzemeleri temin ediniz. Taslak çizimle birlikte kaleydoskopu oluşturunuz. 4) Kaleydoskopun yapım aşamalarını, elde ettiğiniz bilgileri fotoğraf, şekil, tablo, grafik veya çizimlerle destekleyerek geometriyle ilişkisini ortaya koyan bir poster hazırlayınız. 5) Hazırladığınız poster ve kaleydoskopu sınıf veya okulda sununuz.
Değerlendirme: Çalışmanız dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.

PERFORMANS GÖREVİ

Sizden, okulunuz veya arkadaşlarınızın oluşturduğu bir topluluğun üyesi olduğunuzu simgeleyen bir rozet hazırlamanız istenmektedir.

Rozetinizi hazırlarken;

1. Bir çokgensel bölge seçiniz.
2. Seçilen çokgensel bölgenin kenarlarına ilişik eğriler çizip bunlara da öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansıma dönüşümlerinden birini veya birkaçını kullanarak özgün bir motif oluşturunuz.
3. Motifin oluşma aşamalarının her birini sıra ile çiziniz.
4. Hangi dönüşümleri kullandığınızı açıklayınız.
5. Oluşturduğunuz rozeti boyayarak renklendiriniz.

PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Grubun adı: .... **Projenin adı:** .... **Sınıfı:** ....

I. PROJEYİ HAZIRLAMA SÜRECİ	Zayıf (1)	Geliştiril-meli (2)	Orta (3)	İyi (4)	Çok iyi (5)
1. Projenin amacını belirleme					
2. Projeye uygun plan yapma					
3. İhtiyaçları belirleme					
4. Grup içinde görev dağılımı yapma (grup çalışması için)					
5. Farklı kaynaklardan bilgi toplama					
6. Projeyi plana göre gerçekleştirme					
7. Proje çalışmasını istekli olarak gerçekleştirme					
TOPLAM					
II. PROJENİN İÇERİĞİ					
1. Yazılı metinlerde Türkçeyi doğru kullanma					
2. Kullanılan bilgilerin doğruluğu					
3. Toplanan bilgileri analiz etme					
4. Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma					
5. Hazırlanan raporun; resimler, çizimler, tablo, grafik ve istatistiklerle destekleme					
6. Yaratıcılık yeteneğini kullanma					
7. Projeyi belirlenen sürede tamamlama					
TOPLAM					
III. SUNU YAPMA					
1. Türkçeyi doğru kullanma					
2. Sorulara cevap verme					
3. Konuyu, dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma					
4. Sunuyu, amaca yönelik materyalle destekleme					
5. Sunuda, akıcı bir dil ve beden dilini kullanma					
6. Sunuyu verilen sürede yapma					
TOPLAM					
GENEL TOPLAM					

Öğretmenin yorumu: ………………………………………………………………………

Değerlendirme: Örneğin bir öğrenci bu formdan 70 puan almıştır. Öğrencinin 100 üzerinden alacağı not hesaplanırken öğrencinin notu bu formdan alınacak en yüksek puan olan 100'e bölünür. Çıkan sonuç 100 ile çarpılarak öğrencinin notu hesaplanır. (70/100)x100=70

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı ve soyadı:

Sınıfı:

No:

Açıklama: Aşağıdaki tabloda proje boyunca çalışmalarınızı en iyi şekilde ifade eden seçeneğin altına "X" işareti koyunuz.

ÖLÇÜTLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Planlı çalışmaya özen gösterdim.			
3. Araştırmada çeşitli kaynaklardan yararlandım.			
4. Öğretmenimin önerilerini dinledim.			
5. Çalışmalarım sırasında zamanı akıllıca kullandım.			
6. Çalışmalarım sırasında değişik materyallerden faydalandım.			
7. Sorumluluklarımı tam anlamıyla yerine getirdim.			
8. Çalışmalarımı sunarken görsel materyalleri kullanmaya çalıştım.			

Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şeyler ve diğer yorumlarım:
…………………………………...…………………………………………………………

ÖĞRENCİ ÜRÜN DOSYASI DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin adı ve soyadı: ....

Sınıfı: ....

ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1. Çalışmaların tam olması					
2. Çalışmalardaki çeşitlilik					
3. Yeterli miktarda çalışmayı içermesi					
4. Çalışmaların amaçları karşılaması					
5. Çalışmaların amaca uygunluğu					
6. Çalışmaların doğruluğu					
7. Dosyanın düzeni					
8. Harcanan çabaları gösterme					
9. Yaratıcılığı gösterme					
10. Çalışmaların seçiminde risk alma					
11. Öğrencinin gelişimini gösterme					
12. Kendini değerlendirme					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:..

Değerlendirme: Örneğin bir öğrenci bu formdan 45 puan almıştır. Öğrencinin 100 üzerinden alacağı not hesaplanırken öğrencinin notu bu formdan alınacak en yüksek puan olan 100'e bölünür. Çıkan sonuç 100 ile çarpılarak öğrencinin notu hesaplanır. (45/60)x100=75

ÖĞRENCİ GÖZLEM FORMU

Öğrencinin adı ve soyadı: ....

Sınıfı: ....

Yönerge: Aşağıdaki her ölçütün ne kadar sıklıkla gerçekleştiğini göz önüne alarak öğrenciyi değerlendiriniz.

Not: Puanlama şu şekildedir: 0: Hiçbir zaman, 1: Nadiren, 2: Bazen, 3: Sıklıkla: 4: Her zaman

BİLİŞSEL ÖZELLİKLER	**Hiçbir zaman**	**Nadiren**	**Bazen**	**Sıklıkla**	**Her zaman**
1. Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma					
2. Yaratıcı olma					
3. Akıl yürütme					
4. Bilgileri sorgulama					
5. İç ilişkilendirme yapma					
6. Dersler arası ilişkilendirme yapma					
7. Farklı kaynaklardan yararlanma					
8. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sorma					
PSİKOMOTOR BECERİLER					
1. Malzemeleri etkin kullanma					
SOSYAL BECERİLER					
1. Grup/bireysel olarak çalışma					
2. Başkalarının fikirlerini dinleme					
3. Başkalarına değer verme					
4. Toplum içinde kendini ifade etme					

YORUMLAR VE ÖNERİLER: ………………………………………………………………..

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Grubun adı: ....   **Sınıfı: ....**

ÖLÇÜTLER	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Grup üyelerinin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi					
2. Grup üyelerinin birbirlerine saygı göstermesi					
3. Grubun kendi içindeki çatışmaları grup içinde çözmesi					
4. Grup üyelerinin görüşlerini rahatlıkla ifade etmesi					
5. Grup üyelerinin bireysel sorumluluklarını yerine getirmesi					
6. Grup üyelerinin bilgileri birbirleri ile paylaşması					
7. Grup üyelerinin birbirlerine güvenmesi					
8. Grup üyelerinin ihtiyaç duyduklarında birbirlerinden yardım istemesi					
9. Grup üyelerinin birbirlerine destek olması					
10. Grup üyelerinin birbirlerini cesaretlendirmesi					
11. Grup üyelerinin birbirlerini takdir etmesi					
12. Grup üyelerinin birbirlerinin duygularını anlaması					
13. Grup üyelerinin birbirinin hakkını koruması					
14. Grup üyelerinin birlikte çalışmaktan hoşlanması					
15. Grubun verimli bir şekilde çalışması					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:
....
....
....

KONTROL LİSTESİ (SÖZLÜ SUNUM)

Öğrencinin adı ve soyadı: .... Sınıfı: ....

ÖLÇÜTLER	EVET	HAYIR
1. Dinleyiciyle göz teması kuruyor.		
2. Beden dilini etkili kullanıyor.		
3. Anlaşılır bir tonda konuşuyor.		
4. Yerinde vurgulamalar yapıyor.		
5. Akıcı konuşuyor.		
6. Gereksiz sesler çıkarmıyor.		
7. Düzgün ifadeler seçiyor.		
8. Gereksiz tekrar yapmıyor.		
9. Düşüncelerini ifade edebiliyor.		
10. Bilgiyi organize edebiliyor.		
11. Özet yapabiliyor.		

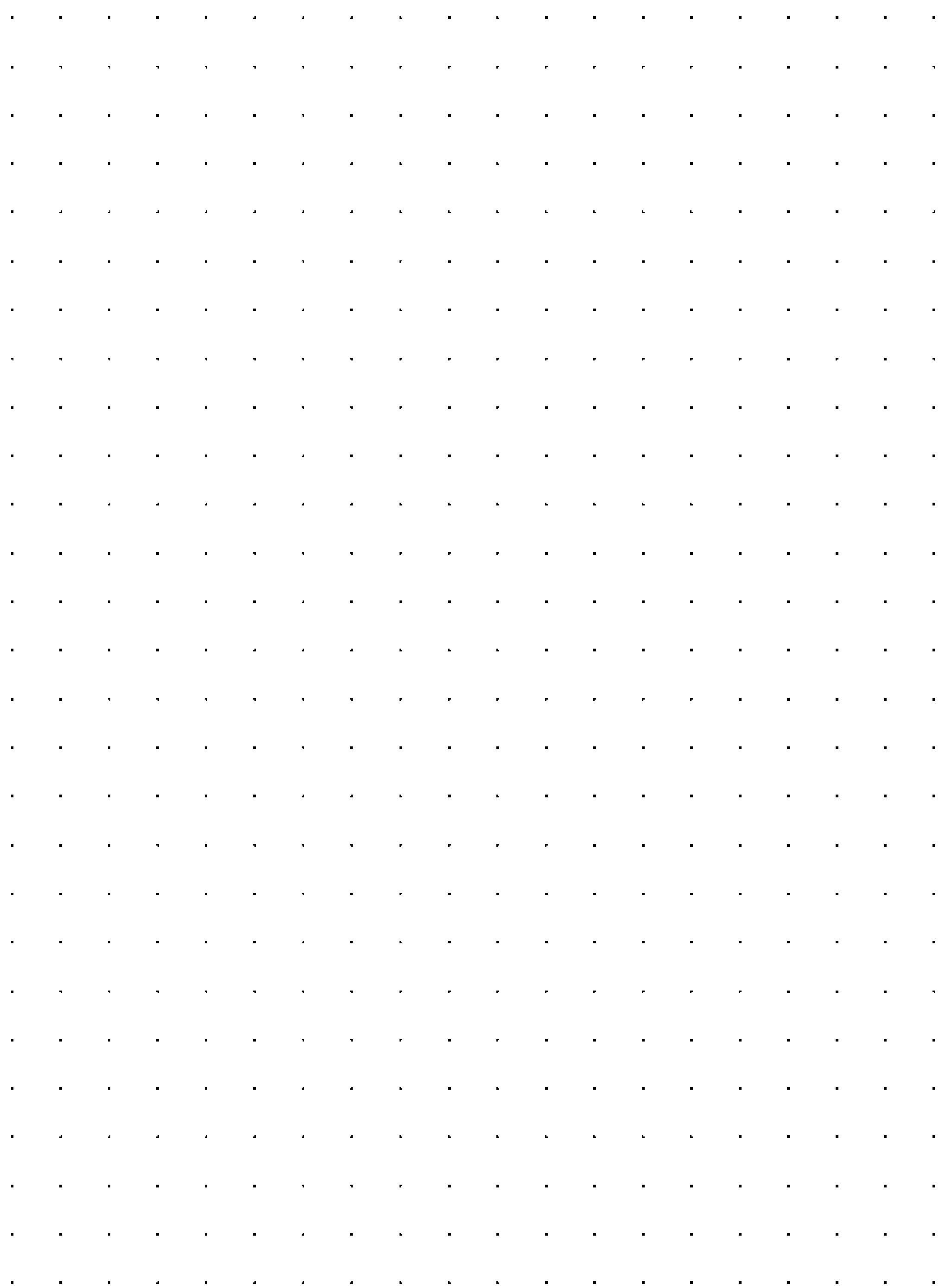
YORUMLAR VE ÖNERİLER:
....
....
....
....

EK 2

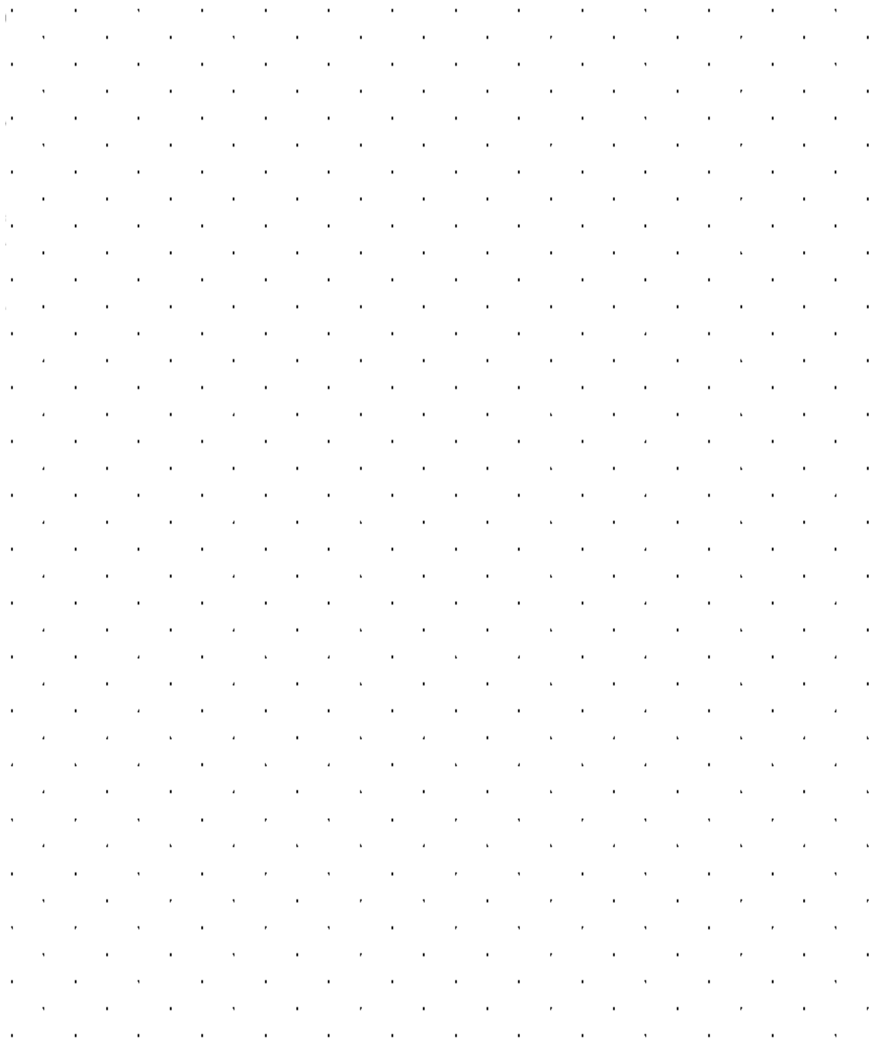
GEOMETRİ DERSİ 9-10. SINIFLAR ARAÇ VE GEREÇLERİ

Ortaöğretim geometri dersi öğretim programını desteklemek amacıyla aşağıdaki malzemelerin büyük bir çoğunluğu Millî Eğitim Bakanlığı Ders Aletleri Yapım Merkezi (DAYM) tarafından üretilmektedir. Bu araç ve gereçlerle ilgili bilgilere www.daym.gov.tr adresinden ulaşılabilir.

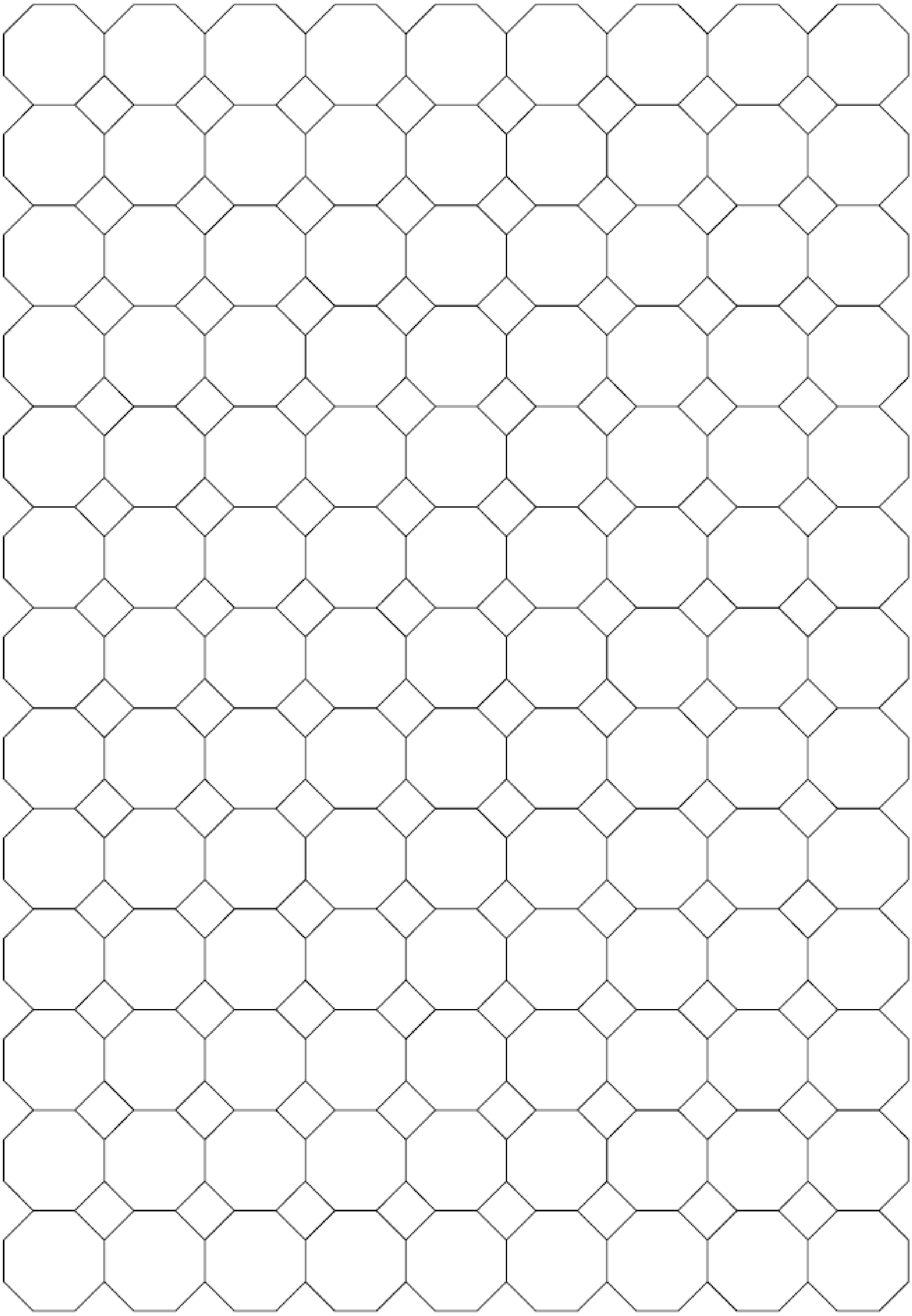
NOKTALI KÂĞIT



İZOMETRİK KÂĞIT (1 cm)

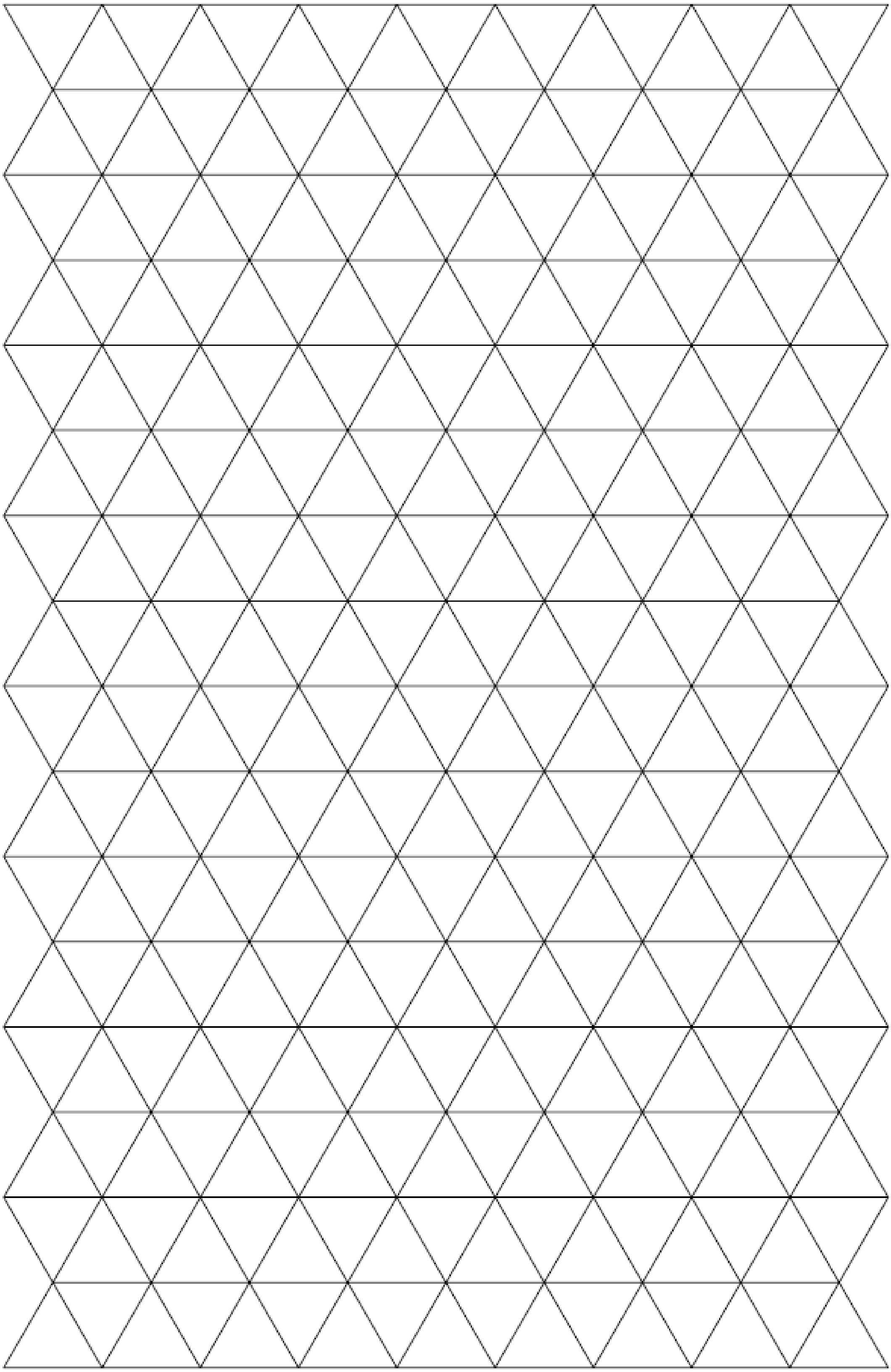


SEKİZGENSEL KÂĞIT

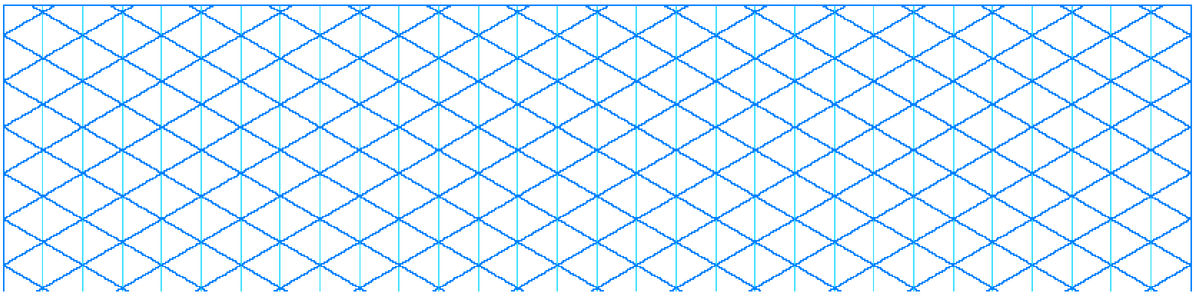


DİKDÖRTGENSEL KÂĞIT

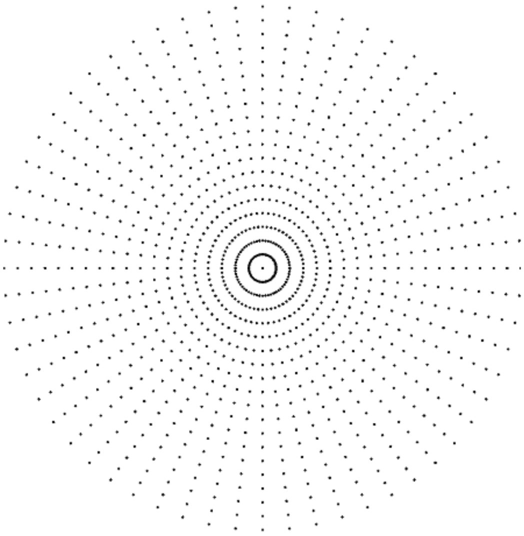
ÜÇGENSEL KÂĞIT



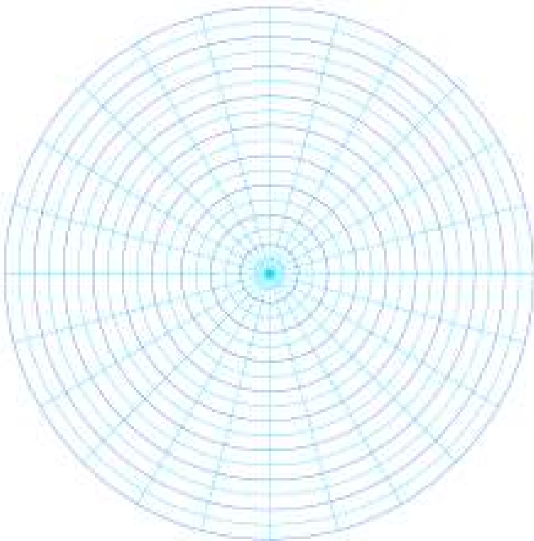
EŞKENAR DÖRTGENSEL KÂĞIT



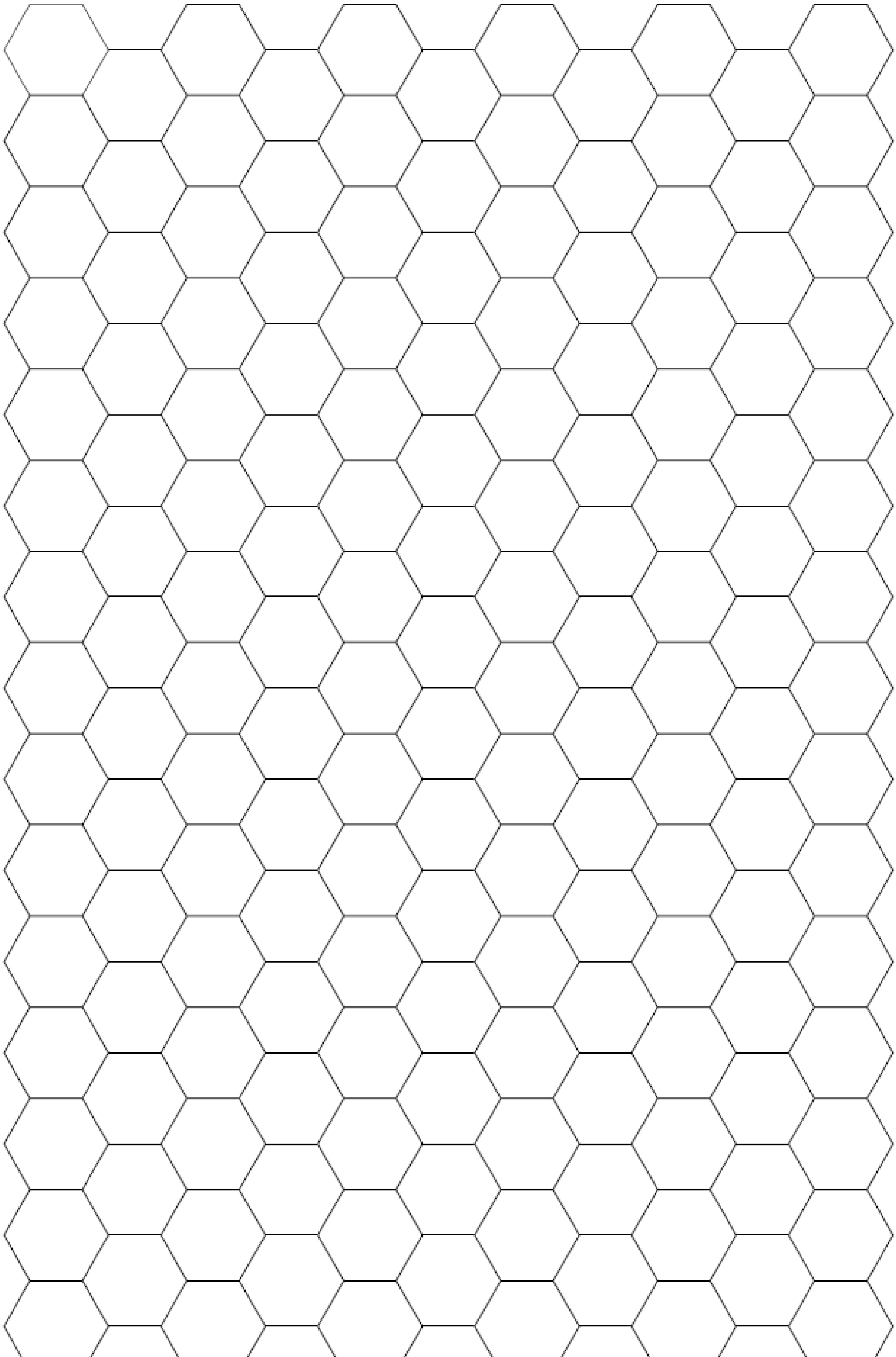
NOKTALI ÇEMBERSEL KÂĞIT



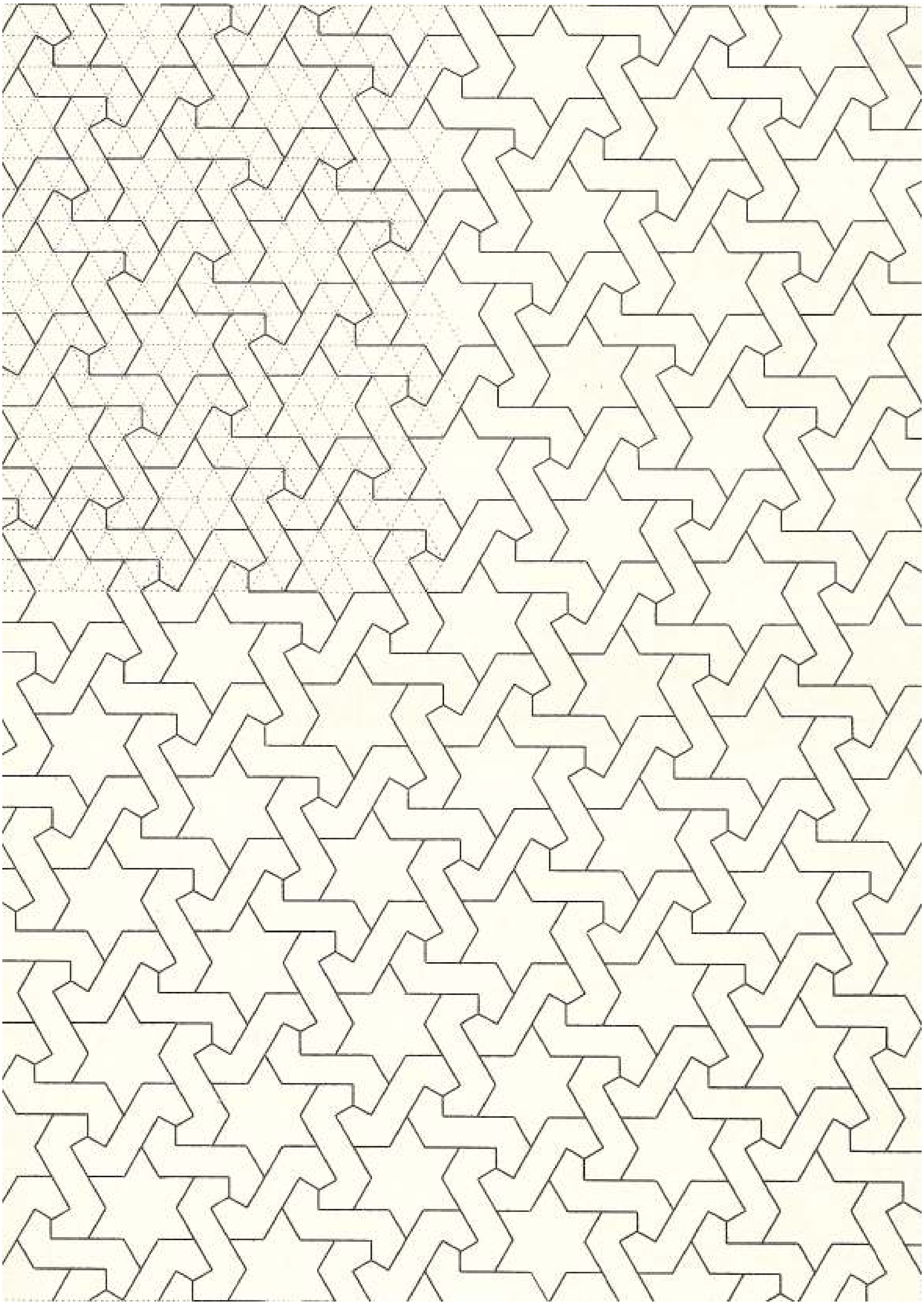
ÇEMBERSEL KÂĞIT

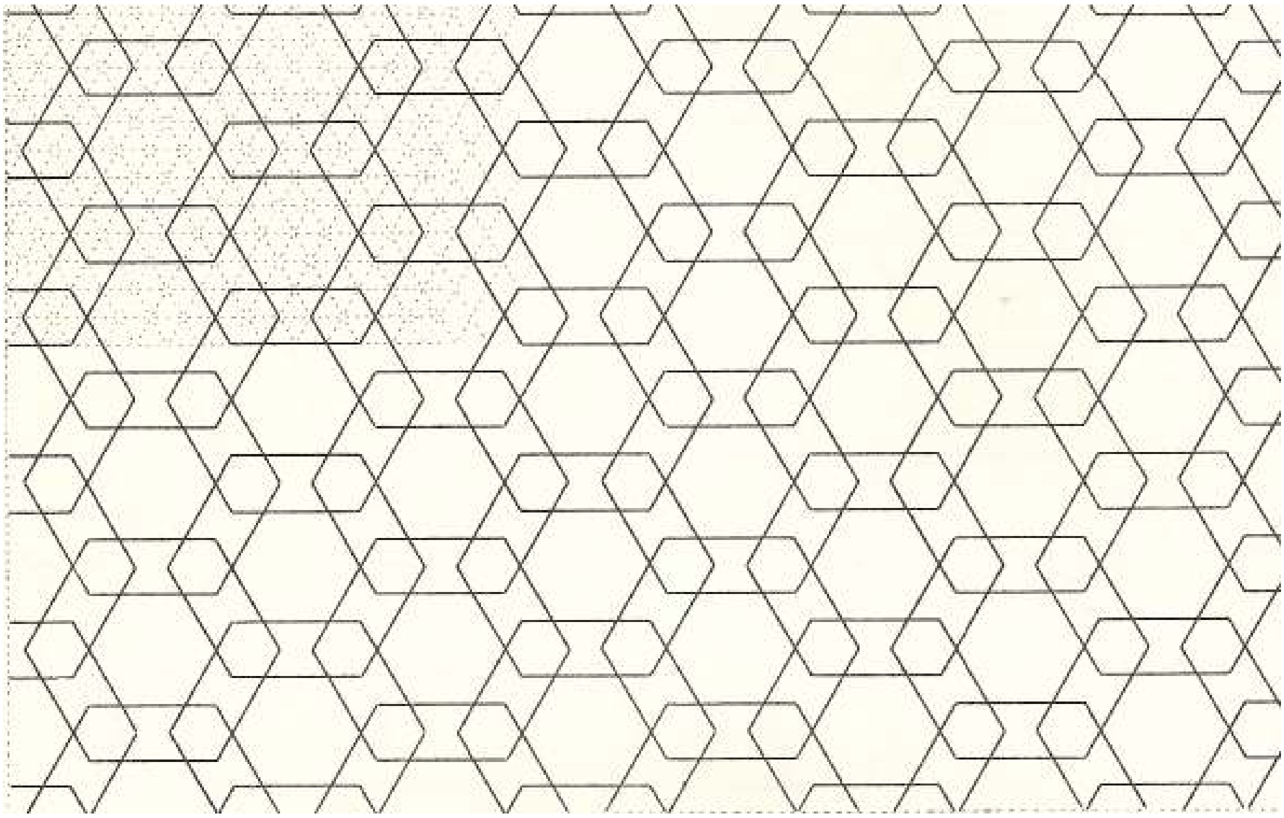


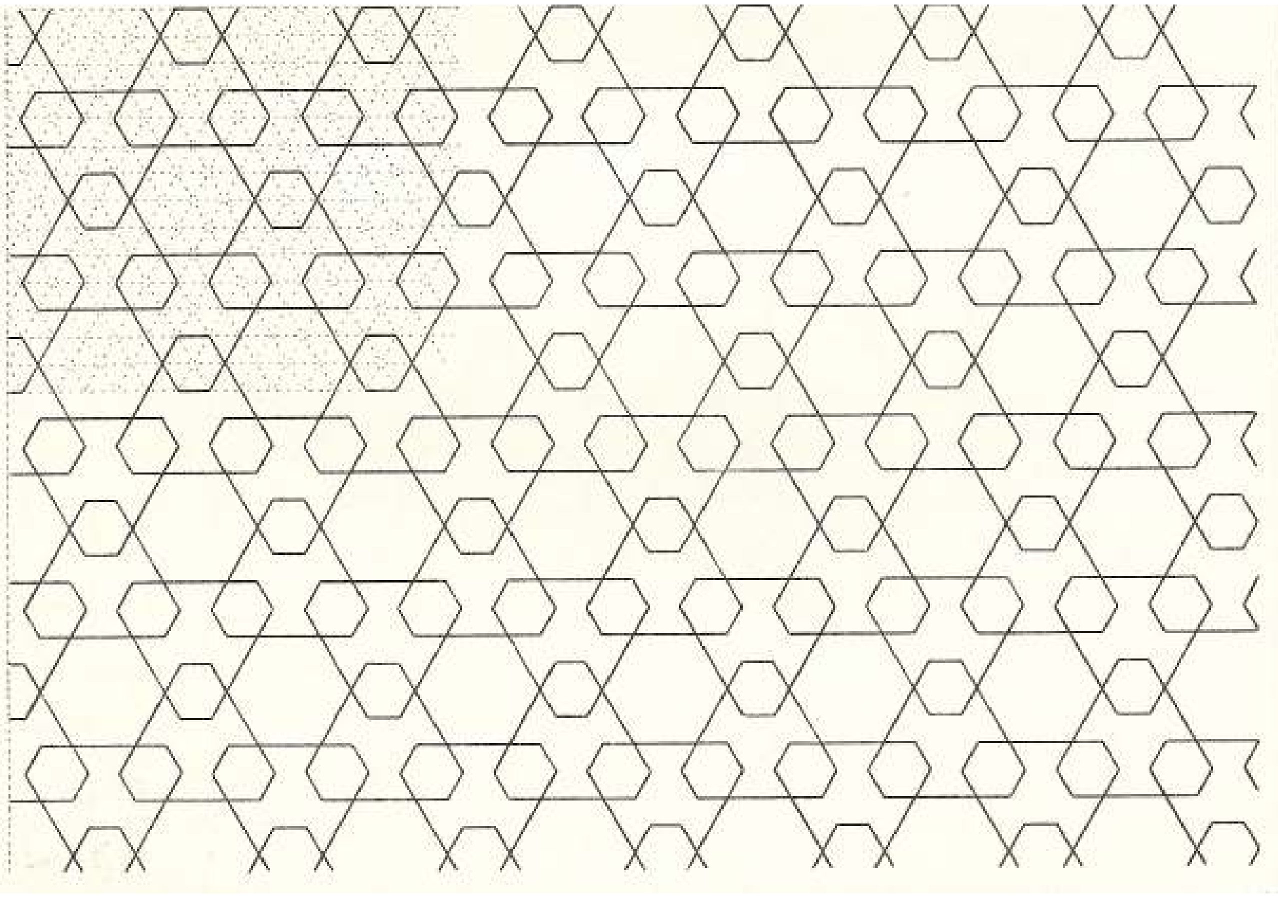
ALTIGENSEL KÂĞIT



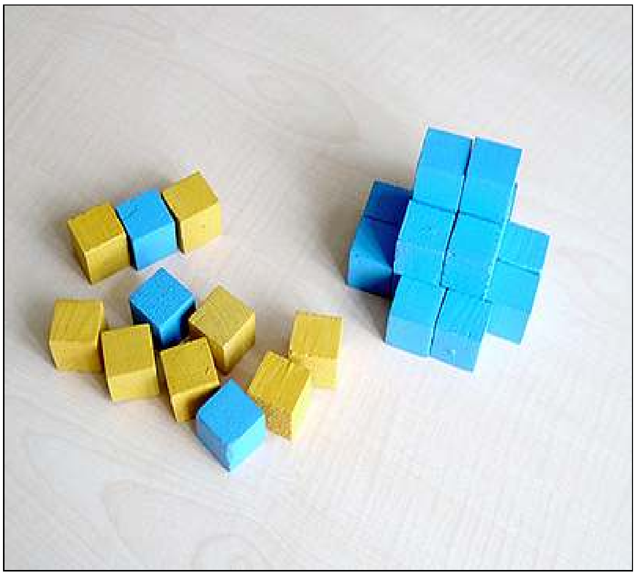
ÖRNEK KAPLAMA KÂĞIT ÇEŞİTLERİ





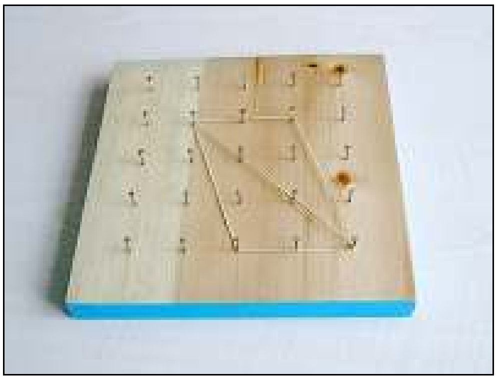


BİRİM KÜPLER

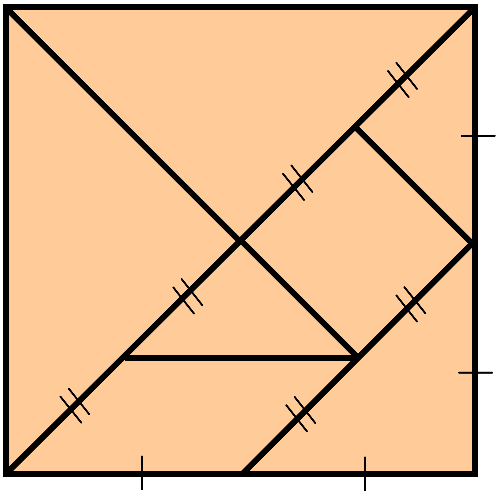


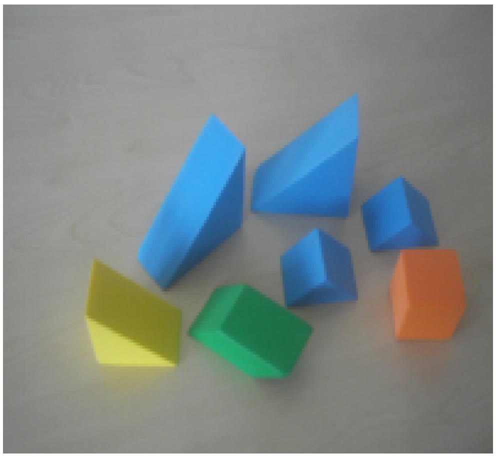
SİMETRİ AYNASI

GEOMETRİ TAHTASI VE ÇEMBERSEL GEOMETRİ TAHTASI

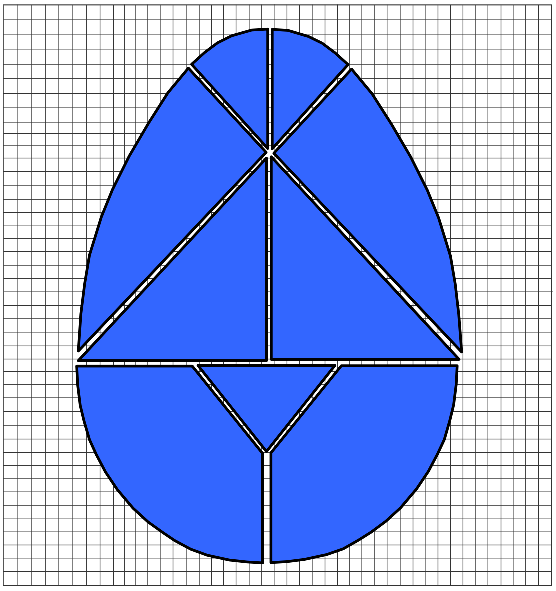


TANGRAM





YUMURTA TANGRAM

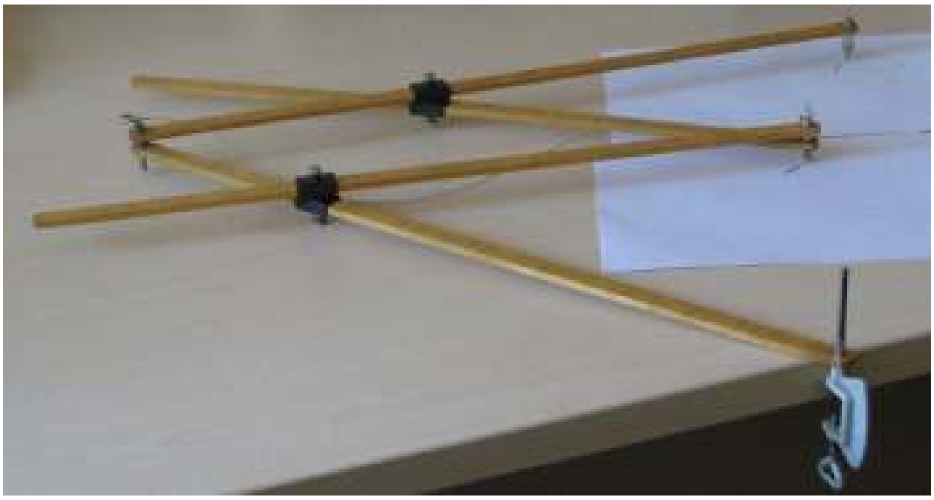


GEOMETRİ ŞERİTLERİ

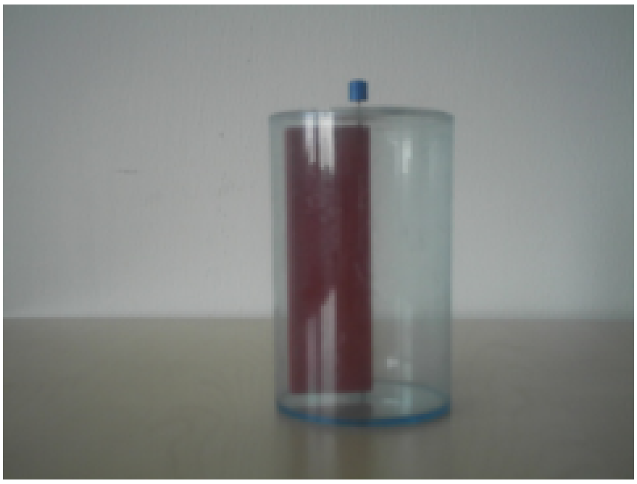
SÜSLEME TAKIMI

HACİMLER TAKIMI

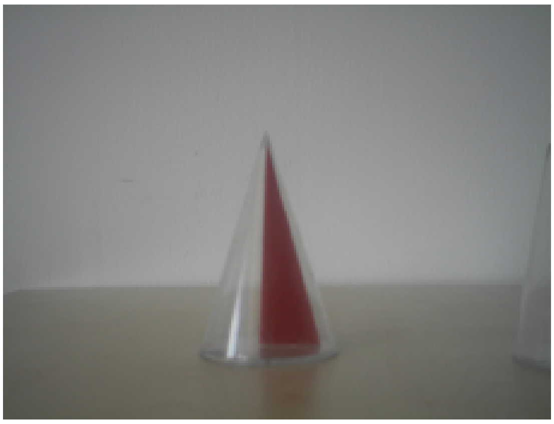
PANTOGRAF



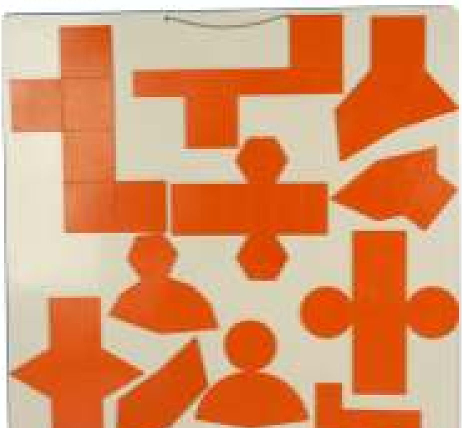
DÖNEL DİK DAİRESEL SİLİNDİR



DÖNEL DİK DAİRESEL KONİ



HACİMLER TAKIMINDAKİ DİK GEOMETRİK CİSİMLERİN AÇINIMLARI



ÇOK KÜPLÜLER TAKIMI