

Trigonometrik Denklemler Nasıl Çözülür?

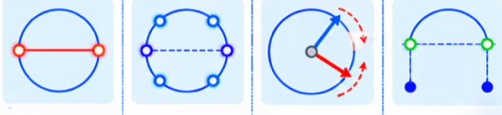
Trigonometrik denklemlerde bilinmeyen bir açıdır ve çözüm, verilen trigonometrik değeri üreten açılar bulmaktır. Periyodiklik yüzünden bu denklemlerin genellikle sonsuz çözümü vardır. Bu yazıda sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant denklemlerinin genel çözümünü, özel değerleri, belirli bir aralıktaki çözümleri, katlı ve ötelenmiş açılar, iki tarafında aynı fonksiyon bulunan denklemleri, ikinci dereceden ve homojen denklemleri, özdeşlikle tek fonksiyona indirmeyi, kök kaybı ve fazladan kök tuzaklarını ve gerçek hayattan bir uygulamayı çözümlü örneklerle ele alıyoruz.



AÇ Ahmet Çelen

Trigonometrik Denklemler Nasıl Çözülür?

Aynı trigonometrik değeri veren farklı açı konumlarını çember üzerinde görsel olarak bulun.



BELGE BİLGİLERİ

Belge kodu	AC-026
Yazı no	26
Sürüm	1.0
Sürüm tarihi	28 Eylül 2026
İçerik izi	33AB B4F3 DC99
Yayımlayan	ahmetcelen.com.tr

GÜNCELLEK KONTROLÜ

Bu belgeyi kullanmadan veya paylaşmadan önce güncelliğinden emin olunuz. QR kodu okutun ya da adrese girin: elinizdeki sürümün güncel olup olmadığını ve sonradan düzeltilen bir hata bulunup bulunmadığını gösterir.

ahmetcelen.com.tr/d/ac-026/1-0/

Hatalar düzeltildikçe yeni sürüm yayımlanır; bütün değişiklikler sitede sürüm geçişinde listelenir.

Bu belge tamamen ücretsizdir. Size satmaya çalışanlara itibar etmeyiniz.



Güncelliği kontrol et

İÇİNDEKİLER

1. Trigonometrik denklem nedir?
2. Neden sonsuz çözüm var?
3. Sinüs denkleminin genel çözümü
4. Kosinüs denkleminin genel çözümü
5. Tanjant ve kotanjant denklemleri
6. Özel değerler
7. Çözümü olmayan denklemler
8. Aralıkta çözüm
9. Katlı açılar
10. Ötelenmiş açılar
11. İki tarafta aynı fonksiyon
12. Kosinüs ve tanjantta eşitlik
13. İkinci dereceden denklemler
14. Özdeşlikle tek fonksiyona indirmek
15. Çarpanlara ayırma
16. Homojen denklemler
17. Sinüs ve kosinüsün toplamı
18. Kare almak fazladan kök üretir
19. Bölmek kök kaybettirir
20. Eşitsizlikler
21. Çözüm sayısı
22. Uygulama: dönme dolap
23. Sınavda trigonometrik denklemler
24. Sık yapılan hatalar
25. Hap bilgi özeti
26. Sık sorulanlar
27. Kontrol listesi

Trigonometrik denklem nedir?

❏ ÖNCE ŞUNLARI BİL

Bu yazıyı daha rahat anlamak için birim çemberi, özel açıların değerlerini ve temel özdeşlikleri biliyor olman yeterli.

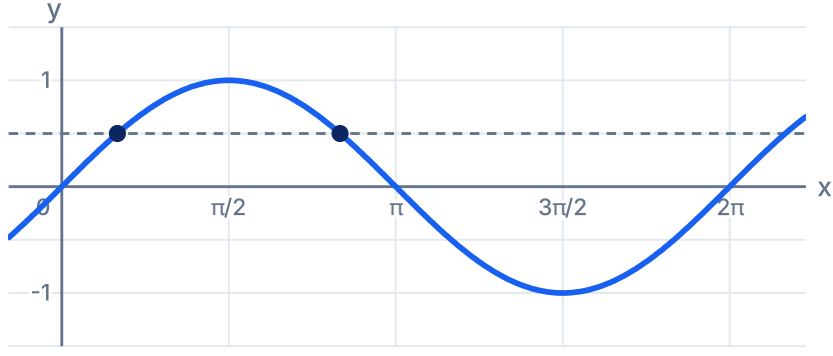
Temel bilgiler için [Birim Çember Konu Anlatımı](#) ve [Trigonometrik Özdeşlikler ve Formüller](#) yazılarına göz at.

Bilinmeyen bir trigonometrik fonksiyonun içinde bulunan denklemlere **trigonometrik denklem** denir. $\sin x = \frac{1}{2}$, $2\cos^2 x - 1 = 0$ ya da $\tan 2x = 1$ birer trigonometrik denklemdir. Bu denklemleri çözmek, eşitliği sağlayan tüm açılar bulmak demektir.

Kapaktaki çemberde iki kol farklı yönlerden dönüyor ama ikisinin ucu da aynı yüksekliğe ulaşıyor. Trigonometrik denklemlerin temel fikri budur: aynı sinüs değerini veren birden fazla açı vardır ve çözüm, bunların hepsini bulmayı gerektirir.

Neden sonsuz çözüm var?

Sinüs ve kosinüs 2π periyotlu, tanjant ve kotanjant ise π periyotlu fonksiyonlardır. Bir açı denklemi sağlıyorsa ona bir periyot eklenerek ya da çıkarılarak elde edilen her açı da denklemi sağlar. Bu yüzden bir çözüm bulunduğunda aslında sonsuz çözüm bulunmuş olur.



$y = \sin x$ ile $y = 1/2$ doğrusunun kesişimi

Grafikte sinüs dalgası $y = \frac{1}{2}$ doğrusunu bir periyotta iki kez kesiyor. Dalga sonsuza kadar tekrar ettiği için kesişimler de her 2π de bir tekrar eder. Çözümler bu yüzden genel çözüm denen bir kalıpla ya da istenen aralıkla sınırlandırılarak yazılır.

Sinüs denkleminin genel çözümü

$\sin x = a$ denkleminde $-1 \leq a \leq 1$ ise, sinüsü a olan bir α açısı bulunur. Sinüs birinci ve ikinci bölgede aynı değeri aldığı için ikinci çözüm $\pi - \alpha$ dır. Genel çözüm, k bir tam sayı olmak üzere şöyle yazılır:

$$x = \alpha + 2k\pi$$

ya da

$$x = \pi - \alpha + 2k\pi$$

ÖRNEK

$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ denklemini verilsin.

Genel çözümü yazalım.

Sinüsü $\frac{\sqrt{2}}{2}$ olan açılardan biri $\alpha = \frac{\pi}{4}$ dir.

Genel çözüm $x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$ ya da $x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$ olur.

HAP BİLGİ

$\sin x = a$ denkleminin çözümleri $x = \alpha + 2k\pi$ ve $x = \pi - \alpha + 2k\pi$ olur.

İkinci kalıp unutulursa çözümlerin yarısı kaybolur.

Kosinüs denkleminin genel çözümü

$\cos x = a$ denkleminde kosinüsü a olan açı α ise ikinci çözüm $-\alpha$ dır; çünkü kosinüs dikey eksene göre simetrik bir fonksiyondur. Birim çemberde bu iki açı yatay eksene göre birbirinin yansımasıdır:

$$x = \pm \alpha + 2k\pi$$

ÖRNEK

$\cos x = \frac{1}{2}$ denklemini verilsin.

Genel çözümü yazalım.

Kosinüsü $\frac{1}{2}$ olan açılardan biri $\alpha = \frac{\pi}{3}$ dir.

Genel çözüm $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi$ olur; $[0, 2\pi)$ aralığında bu $\frac{\pi}{3}$ ve $\frac{5\pi}{3}$ açılarıdır.

HAP BİLGİ

$\cos x = a$ denkleminin çözümleri $x = \pm \alpha + 2k\pi$ olur.

Tanjant ve kotanjant denklemleri

Tanjant ve kotanjant her gerçek değeri alır ve periyotları π dir. Bu yüzden $\tan x = a$ ve $\cot x = a$ denklemlerinin her gerçek a için çözümü vardır ve genel çözüm tek bir kalıpla yazılır:

$$x = \alpha + k\pi$$

ÖRNEK

$\tan x = \sqrt{3}$ ve $\cot x = -1$ denklemleri verilsin.

Genel çözümleri yazalım.

$\tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$ olduğundan birincinin çözümü $x = \frac{\pi}{3} + k\pi$ olur.

$\cot \frac{3\pi}{4} = -1$ olduğundan ikincinin çözümü $x = \frac{3\pi}{4} + k\pi$ olur.

HAP BİLGİ

$\tan x = a$ denkleminin her gerçek a için çözümü vardır ve çözümler $x = \alpha + k\pi$ olur.

Özel değerler

Sağ taraf 0, 1 ya da -1 olduğunda çözümler birim çemberin eksenlerle kesiştiği noktalardadır. Bu durumlarda iki ayrı kalıp tek bir kalıba iner ve ezberlemek zaman kazandırır:

Denklem	Genel çözüm
$\sin x = 0$	$x = k\pi$
$\sin x = 1$	$x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$
$\sin x = -1$	$x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$
$\cos x = 0$	$x = \frac{\pi}{2} + k\pi$
$\cos x = 1$	$x = 2k\pi$
$\cos x = -1$	$x = \pi + 2k\pi$

Çözümü olmayan denklemler

Sinüs ve kosinüs yalnızca -1 ile 1 arasındaki değerleri alır. Sağ tarafı bu aralığın dışında kalan bir sinüs ya da kosinüs denkleminin çözümü yoktur. Bu kontrol, bir denklemi çözmeye başlamadan önce yapılmalıdır.

ÖRNEK

$2\sin x = 3$ ve $\cos x + 3 = 1$ denklemleri verilsin.

Çözümleri inceleyelim.

Birinci denklem $\sin x = \frac{3}{2}$ olur; $\frac{3}{2} > 1$ olduğundan çözüm yoktur.

İkinci denklem $\cos x = -2$ olur; $-2 < -1$ olduğundan bunun da çözümü yoktur.

Aralıkta çözüm

Sorular çoğu zaman genel çözüm yerine belirli bir aralıktaki çözümleri ister. Önce birinci bölgedeki referans açı bulunur, sonra sağ tarafın işaretine göre hangi bölgelerde çözüm olduğu belirlenir.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\sin x = -\frac{1}{2}$ denklemi verilsin.

Çözümleri bulalım.

Referans açı $\frac{\pi}{6}$ dir. Sinüs negatif olduğundan çözümler üçüncü ve dördüncü bölgededir.

$x = \pi + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$ ve $x = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6}$ olur.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ denklemi verilsin.

Çözümleri bulalım.

Referans açı $\frac{\pi}{6}$ dir. Kosinüs negatif olduğundan çözümler ikinci ve üçüncü bölgededir.

$x = \frac{5\pi}{6}$ ve $x = \frac{7\pi}{6}$ olur.

Katlı açılar

Fonksiyonun içinde $2x$ ya da $3x$ gibi katlı bir açı varsa önce bu açı için genel çözüm yazılır, sonra x e geçilir. Aralık istendiğinde katlı açının aralığı da aynı oranda genişler; bu yüzden katlı açılarda daha fazla çözüm çıkar.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ denklemini verilsin.

Çözümleri bulalım.

$0 \leq 2x < 4\pi$ aralığında $2x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}$ olur.

İkiye bölünce $x = \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{7\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}$ bulunur.

DİKKAT

Katlı açıda yalnızca ilk turdaki çözümleri alıp ikiye bölmek.

Örnekte yalnızca $2x = \frac{\pi}{3}$ ve $\frac{2\pi}{3}$ alınsaydı iki çözüm kaybolurdu. x aralığı $[0, 2\pi)$ ise $2x$ aralığı $[0, 4\pi)$ dir ve iki tam tur taranmalıdır.

Ötelenmiş açılar

Fonksiyonun içinde $x - \frac{\pi}{6}$ gibi ötelenmiş bir açı varsa, bu ifade tek bir açı gibi düşünülür. Önce onun için çözüm yazılır, sonra öteleme miktarı eklenir ya da çıkarılır.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = 0$ denklemini verilsin.

Çözümleri bulalım.

$x - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} + k\pi$, yani $x = \frac{2\pi}{3} + k\pi$.

Aralıktaki çözümler $\frac{2\pi}{3}$ ve $\frac{5\pi}{3}$ olur.

İki tarafta aynı fonksiyon

$\sin A = \sin B$ biçimindeki bir denklemde iki açının sinüsleri eşittir. Bu, açıların ya eşit ya da bütünler olmasıyla mümkündür; periyot eklenerek iki kalıp elde edilir:

$$A = B + 2k\pi$$

ya da

$$A = \pi - B + 2k\pi$$

ÖRNEK

$[0, \pi)$ aralığında $\sin 3x = \sin x$ denklemini verilsin.

Çözümleri bulalım.

Birinci kalıp: $3x = x + 2k\pi$, yani $x = k\pi$; aralıktaki $x = 0$. İkinci kalıp: $3x = \pi - x + 2k\pi$, yani $x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2}$.

Aralıktaki çözümler $0, \frac{\pi}{4}$ ve $\frac{3\pi}{4}$ olur.

Kosinüs ve tanjantta eşitlik

$\cos A = \cos B$ denkleminde açılar ya eşit ya da ters işaretlidir: $A = \pm B + 2k\pi$. $\tan A = \tan B$ denkleminde ise tanjantın periyodu π olduğu için tek kalıp yeterlidir: $A = B + k\pi$.

ÖRNEK

$[0, \pi]$ aralığında $\cos 3x = \cos x$ denklemini verilsin.

Çözümleri bulalım.

$3x = x + 2k\pi$ kalıbından $x = k\pi$, yani 0 ve π ; $3x = -x + 2k\pi$ kalıbından $x = \frac{k\pi}{2}$, yani 0, $\frac{\pi}{2}$ ve π .

Ortak olanlar bir kez yazılır: çözümler 0, $\frac{\pi}{2}$ ve π olur.

İkinci dereceden denklemler

Denkleminde aynı trigonometrik fonksiyonun hem karesi hem kendisi varsa, o fonksiyon yeni bir değişken gibi düşünülür. Böylece denklem ikinci dereceden bir denkleme dönüşür; bulunan her kök ayrı bir temel denklem verir.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$ denklemini verilsin.

Çözümleri bulalım.

$\sin x = t$ yazılırsa $2t^2 - 3t + 1 = 0$, yani $(2t - 1)(t - 1) = 0$ olur.

$\sin x = \frac{1}{2}$ için $\frac{\pi}{6}$ ve $\frac{5\pi}{6}$; $\sin x = 1$ için $\frac{\pi}{2}$ bulunur.

Yardımcı değişkenin köklerinden biri -1 ile 1 aralığının dışında çıkarsa o kök atılır; çünkü sinüs ya da kosinüs o değeri alamaz.

Özdeşlikle tek fonksiyona indirmek

Denkleminde iki farklı fonksiyon varsa temel özdeşlikle biri diğerine çevrilir. $\cos^2 x$ görüldüğünde $1 - \sin^2 x$ yazmak, denklemi yalnızca sinüs içeren ikinci dereceden bir denkleme dönüştürür.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $2\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$ denklemini verilsin.

Çözümleri bulalım.

$2(1 - \sin^2 x) - \sin x - 1 = 0$, yani $2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$ ve $(2\sin x - 1)(\sin x + 1) = 0$.

$\sin x = \frac{1}{2}$ için $\frac{\pi}{6}$ ve $\frac{5\pi}{6}$; $\sin x = -1$ için $\frac{3\pi}{2}$ bulunur.

İki kat açı içeren denklemlerde de aynı fikir uygulanır: önce iki kat açı formülüyle tek açığa, sonra temel özdeşlikle tek fonksiyona inilir. Ayrıntılı örnekler için [İki Kat Açı ve Yarım Açı Formülleri](#) yazısına bakabilirsin.

Çarpanlara ayırma

Denklemin her teriminde ortak bir çarpan varsa o çarpan paranteze alınır. Çarpımın sıfır olması için çarpanlardan en az biri sıfır olmalıdır; her çarpan ayrı bir denklem olarak çözülür.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\tan x \sin x = \sin x$ denklemi verilsin.

Çözümleri bulalım.

$\sin x(\tan x - 1) = 0$ olur. $\sin x = 0$ için $x = 0$ ya da π .

$\tan x = 1$ için $x = \frac{\pi}{4}$ ya da $\frac{5\pi}{4}$. Dört çözümde de kosinüs sıfırdan farklıdır, yani tanjant tanımlıdır.

Homojen denklemler

Her terimi sinüs ve kosinüs bakımından aynı dereceden olan denklemlere homojen denklem denir. Bu denklemlerde iki taraf uygun bir kosinüs kuvvetine bölünerek yalnızca tanjant içeren bir denklem elde edilir. Bölmeden önce kosinüsün sıfır olduğu değerlerin çözüm olup olmadığı kontrol edilmelidir.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\sin^2 x = 3\cos^2 x$ denklemi verilsin.

Çözümleri bulalım.

$\cos x = 0$ iken sol taraf 1, sağ taraf 0 olur; bu değerler çözüm değildir. İki taraf $\cos^2 x$ e bölünür:
 $\tan^2 x = 3$.

$\tan x = \pm \sqrt{3}$ olduğundan çözümler $\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}$ ve $\frac{5\pi}{3}$ olur.

Sinüs ve kosinüsün toplamı

$a\sin x + b\cos x = c$ biçimindeki denklemlerde sol taraf toplam formülüyle tek bir sinüse çevrilir. Böylece iki fonksiyon içeren denklem tek bir temel denkleme iner.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\sin x + \cos x = 1$ denklemi verilsin.

Çözümleri bulalım.

Sol taraf $\sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ olur; denklem $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ biçimine iner.

$x + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$ ya da $\frac{3\pi}{4}$ olduğundan çözümler 0 ve $\frac{\pi}{2}$ olur.

Dönüşümün ayrıntısı için [Trigonometrik Toplam ve Fark Formülleri](#) yazısına bakabilirsiniz.

Kare almak fazladan kök üretir

Aynı denklem iki tarafın karesi alınarak da çözülebilir gibi görünür. Ancak kare almak, işareti farklı olan çözümleri de denkleme katar. Bu yüzden kare alınarak bulunan her çözüm asıl denklemden denemelidir.

ÖRNEK

$\sin x + \cos x = 1$ denkleminin iki tarafının karesi alınsın.

Bulunan çözümleri asıl denklemde deneyelim.

Kare alınıncı $1 + 2\sin x \cos x = 1$, yani $\sin 2x = 0$ olur ve $[0, 2\pi)$ aralığında $0, \frac{\pi}{2}, \pi$ ve $\frac{3\pi}{2}$ bulunur.

$x = \pi$ için sol taraf $0 + (-1) = -1$, $x = \frac{3\pi}{2}$ için $-1 + 0 = -1$ olur. Bu iki değer fazladan köktür; gerçek çözümler yalnızca 0 ve $\frac{\pi}{2}$ dir.

Bölmek kök kaybettirir

Bilinmeyen içeren bir ifadeye bölmek, o ifadeyi sıfır yapan çözümleri siler. Bu hata trigonometrik denklemlerde çok sık yapılır; ortak çarpan her zaman bölmek yerine paranteze alınmalıdır.

DİKKAT

$\tan x \sin x = \sin x$ denkleminde iki tarafı $\sin x$ e bölmek.

Bölme yapılsaydı $\tan x = 1$ kalır ve yalnızca $\frac{\pi}{4}$ ile $\frac{5\pi}{4}$ bulunurdu. $\sin x = 0$ yapan 0 ve π çözümleri kaybolurdu.

Tersine, denklemin tanım kümesi de kontrol edilmelidir. Paydada kosinüs olan bir denklemde bulunan kök kosinüsü sıfır yapıyorsa çözüm değildir. Örneğin $\frac{1 - \sin x}{\cos x} = 0$ denkleminde pay $x = \frac{\pi}{2}$ için sıfır olur, ama bu değerde payda da sıfırdır; denklemin çözümü yoktur.

HAP BİLGİ

Bilinmeyen içeren bir ifadeye bölmek, o ifadeyi sıfır yapan çözümleri siler.

Ortak çarpan bölünmez, paranteze alınır.

Eşitsizlikler

Trigonometrik eşitsizlik çözerken önce eşitlik durumu çözülür, sonra birim çemberde ya da grafikte hangi yayların eşitsizliği sağladığına bakılır. Sınır noktalarının dahil olup olmadığı eşitsizliğin türüne bağlıdır.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\cos x < \frac{1}{2}$ eşitsizliği verilsin.

Çözüm kümesini bulalım.

Eşitlik $x = \frac{\pi}{3}$ ve $x = \frac{5\pi}{3}$ için sağlanır. Kosinüs bu iki açı arasında $\frac{1}{2}$ den küçüktür.

Çözüm kümesi $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right)$ aralığıdır.

Çözüm sayısı

Yalnızca çözüm sayısı soruluyorsa periyot sayısı kullanılır. $\sin(bx) = a$ denkleminde $-1 < a < 1$ ise her periyotta iki çözüm vardır; aralıktaki periyot sayısı ikiyle çarpılır.

ÖRNEK

$[0, 2\pi)$ aralığında $\sin 3x = \frac{1}{2}$ denklemi verilsin.

Çözüm sayısını bulalım.

$\sin 3x$ in periyodu $\frac{2\pi}{3}$ olduğundan aralık üç tam periyot içerir.

Her periyotta iki çözüm vardır; toplam altı çözüm bulunur.

Uygulama: dönme dolap

Periyodik hareketler trigonometrik denklemlerle modellenir. Bir dönme dolabın kabini bir turu 30 saniyede tamamlasın ve kabinin yerden yüksekliği metre cinsinden $h(t) = 10 - 8\cos\left(\frac{\pi t}{15}\right)$ ile verilsin. Kabin en alçakta 2, en yüksekte 18 metreye çıkar.

ÖRNEK

İlk tur içinde, yani $0 \leq t < 30$ aralığında kabinin 14 metre yükseklikte olduğu anlar istensin.

Denklemi çözelim.

$$10 - 8\cos\left(\frac{\pi t}{15}\right) = 14 \text{ olduğundan } \cos\left(\frac{\pi t}{15}\right) = -\frac{1}{2}.$$

$\frac{\pi t}{15} = \frac{2\pi}{3}$ ya da $\frac{4\pi}{3}$ olduğundan $t = 10$ ve $t = 20$ saniye bulunur; kabin bu yüksekliğe bir kez çıkarken bir kez inerken ulaşır.

Aynı hesap sonraki turlarda da geçerlidir: periyot 30 saniye olduğundan kabin 40 ve 50 saniyelerde, sonra her turda yine iki kez bu yüksekliğe ulaşır. Modeldeki periyot, denklemin genel çözümündeki tekrar aralığıyla aynıdır.

HAP BİLGİ

Gündelik hayatta

Periyodik bir harekette aynı yüksekliğe bir turda iki kez ulaşılır: biri çıkarken, biri inerken.

Yüksekliği $h(t) = 10 - 8\cos\frac{\pi t}{15}$ metre olan kabin, 30 saniyelik bir turda 10 metreye $t = 7,5$ ve $t = 22,5$ saniyelerde ulaşır.

Sınavda trigonometrik denklemler

SINAVDA NASIL ÇIKAR

İleri düzeyde (AYT) trigonometrik denklemler; belirli aralıktaki çözümler, çözümlerin toplamı ya da sayısı, katlı açılar ve ikinci dereceden denklemler biçiminde karşına çıkabilir.

Özdeşliklerle sadeleştirme gerektiren denklemler de sık sorulur.

Çözüme başlamadan önce üç soruyu sor: sağ taraf sinüs ya da kosinüsün alabileceği aralıkta mı, denklemin kaç farklı fonksiyon ve açı var, istenen aralık katlı açı için nasıl genişliyor? Bu üç soru, yöntemi seçmeyi ve kök kaybetmemeyi sağlar.

Sık yapılan hatalar

Hata	Doğrusu
$\sin x = a$ için yalnızca α yı yazmak	$\pi - \alpha$ çözümü de var
Tanjantta periyodu 2π almak	Tanjantın periyodu π
Katlı açıda aralığı genişletmemek	$2x$ için aralık iki katına çıkar
Ortak çarpana bölmek	Paranteze alınır
Kare alıp kökleri denememek	Fazladan kökler elenir
$\sin x = 2$ için çözüm aramak	Çözüm yoktur

Bulduğun her çözümü asıl denkleme yerleştirerek kontrol etmek, hem fazladan kökleri hem de hesap hatalarını yakalar. Özel açılarda bu kontrol birkaç saniye sürer.

Hap bilgi özeti

- $\sin x = a$ denkleminin çözümleri $x = \alpha + 2k\pi$ ve $x = \pi - \alpha + 2k\pi$ olur.
İkinci kalıp unutulursa çözümlerin yarısı kaybolur.
- $\cos x = a$ denkleminin çözümleri $x = \pm \alpha + 2k\pi$ olur.
- $\tan x = a$ denkleminin her gerçekte a için çözümü vardır ve çözümler $x = \alpha + k\pi$ olur.
- Bilinmeyen içeren bir ifadeye bölmek, o ifadeyi sıfır yapan çözümleri siler.
Ortak çarpan bölünmez, paranteze alınır.
- Gündelik hayatta**
Periyodik bir harekette aynı yüksekliğe bir turda iki kez ulaşılır: biri çıkarken, biri inerken.
Yüksekliği $h(t) = 10 - 8\cos\frac{\pi t}{15}$ metre olan kabin, 30 saniyelik bir turda 10 metreye $t = 7,5$ ve $t = 22,5$ saniyelerde ulaşır.

Sık sorulanlar

Trigonometrik denklem nedir?

Bilinmeyen bir trigonometrik fonksiyonun içinde bulunduğu denklemdir. Örneğin $\sin x$ eşittir 1 bölü 2 bir trigonometrik denklemdir.

$\sin x$ eşittir a denkleminin genel çözümü nedir?

Sinüsü a olan açı α ise çözümler $\alpha + 2k\pi$ ve $\pi - \alpha + 2k\pi$ dir.

cos x eşittir a denkleminin genel çözümü nedir?

Kosinüsü a olan açı alfa ise çözümler artı eksi alfa artı $2k\pi$ dir.

Tanjant denkleminin genel çözümü nasıl yazılır?

Tanjantı a olan açı alfa ise çözümler alfa artı $k\pi$ dir; tanjantın periyodu π olduğu için tek kalıp yeterlidir.

Trigonometrik denklemde neden kök kaybedilir?

Bilinmeyen içeren bir ifadeye bölündüğünde o ifadeyi sıfır yapan çözümler kaybolur. Ortak çarpan paranteze alınmalıdır.

Katlı açıda aralık nasıl değişir?

x için aralık 0 ile 2π ise $2x$ için aralık 0 ile 4π olur. Katlı açının aralığı aynı katla genişletilir.

☰ Kontrol listesi

- ☐ Trigonometrik denklemin neden sonsuz çözümü olduğunu açıklayabiliyorum.
- ☐ Sinüs ve kosinüs denklemlerinin genel çözümünü yazabiliyorum.
- ☐ Tanjant ve kotanjant denklemlerini çözebiliyorum.
- ☐ Çözümü olmayan denklemleri tanıyabiliyorum.
- ☐ Belirli bir aralıktaki çözümleri bulabiliyorum.
- ☐ Katlı ve ötelenmiş açılı denklemleri çözebiliyorum.
- ☐ İki tarafında aynı fonksiyon bulunan denklemleri çözebiliyorum.
- ☐ İkinci dereceden ve homojen denklemleri çözebiliyorum.
- ☐ Kök kaybı ve fazladan kök tuzaklarından kaçınabiliyorum.
- ☐ Trigonometrik denklemlerle gerçek hayat problemlerini çözebiliyorum.

Bu belge hakkında. Bu PDF, ahmetcelen.com.tr'deki [Trigonometrik Denklemler Nasıl Çözülür?](#) yazısının AC-026 kodlu belgesinin 1.0 sürümüdür.

Sürüm geçmişi ve değişiklikler: [ahmetcelen.com.tr/d/ac-026/](#). Güncel sürümü ve bütün konuların PDF'lerini [ahmetcelen.com.tr/pdf/](#) adresinde bulabilirsiniz. Elinizdeki dosyanın bizim yayımladığımız sürümle birebir aynı olup olmadığını [ahmetcelen.com.tr/d/](#) adresinde denetleyebilirsiniz; dosya cihazınızdan dışarı gönderilmez.

© 2026 ahmetcelen.com.tr · Eğitime Bir Tık Katkı

Üniversite ve kamu sınavlarına hazırlananlar için ücretsiz matematik kaynakları.
Bu belgenin güncel hâli ve çok daha fazlası sitede.



PDF merkezi



Konu anlatımları

Baştan sona anlatım, hap bilgiler ve çözümlü örnekler
ahmetcelen.com.tr/blog/



PDF merkezi

Her konunun güncel PDF'i, sürüm geçmişi ve belge doğrulama
ahmetcelen.com.tr/pdf/



Çıkış sorular

TYT, AYT, MSÜ, DGS ve KPSS çıkmış soruları
ahmetcelen.com.tr/ss/



Sınav geri sayımları

ÖSYM takvimine göre sınavlara kalan süre
ahmetcelen.com.tr/sinavlar/



Video çözümler

Konu anlatımı ve soru çözüm videoları
ahmetcelen.com.tr/video/



Belge doğrulama

Elinizdeki PDF'in güncel ve değiştirilmemiş olduğunu denetleyin
ahmetcelen.com.tr/d/



Üniversite topluluklarını, etkinlikleri ve şirketleri tek uygulamada buluşturan ücretsiz kampüs platformu.

• Dijital portföy

Katıldığın etkinlikleri ve sertifikalarını
uniconnectly.com/@kullaniciadi adresinde herkese açık sergile

• Sertifikalar

Platformda verilen sertifikalar doğrulanmış işaretli, edu.tr e-postan onaylı

• Topluluklar ve etkinlikler

Üniversitendeki toplulukları ve takvimi tek ekranda gör, başvuru etkinliklere katıl

• Doğrulanabilir katılım

QR ile giriş yaptığın etkinlikler portföyünde doğrulanmış listelenir

• Anlık fırsatlar

Staj, iş ve burs duyuruları akışına düşer

• Üye kartı indirimleri

Takip ettiğin toplulukların anlaşmalı işletme indirimlerinden yararlan



Ücretsiz keşfet

QR kodu okutun ya da uniconnectly.com adresine girin.



Diğer yapılarımız

UniConnectly gibi bunlar da bizim yapılarımız. Bu belgeyi ücretsiz sunuyoruz; yapılarımızı keşfetmeniz ve çevrenizle paylaşmanız, bu çalışmaları sürdürmemiz için en büyük destektir.



Eđitim fakóltesi ve öğretmenlik düşünöner için: bölüm rehberleri, öğretmenlik mesleği ve eğitim teknolojileri üzerine kaynaklı yazılar.

bote.web.tr



Hayvanseverlerin sosyal medyası ve veteriner akıllı klinik yönetim uygulaması.

veterito.com