

Limit, Türev, İntegral

AYT

İntegralde Değişken Değiştirme Yöntemi

Değişken değiştirme, karmaşık görünen bir integrali yeni bir değişken tanımlayarak tablodaki basit bir integrale dönüştürme yöntemidir. Zincir kuralının tersidir ve integrali alınan fonksiyonda bir iç fonksiyon ile onun türevi birlikte bulunduğu kullanılır. Bu yazıda yöntemin zincir kuralıyla ilişkisini, adımlarını, doğru yeni değişkeni seçmeyi, katsayı ayarlamayı, kök, kesir, üstel, logaritmik ve trigonometrik integrallerde kullanımı, doğrusal iç fonksiyonları, belirli integralde sınırların dönüştürülmesini, eski değişkeni yeni değişkenle ifade etmeyi ve yöntemin sınırlarını çözümlü örneklerle ele alıyoruz.



BELGE BİLGİLERİ

Belge kodu	AC-049
Yazı no	49
Sürüm	1.0
Sürüm tarihi	28 Eylül 2026
İçerik izi	6CCB 3AC5 CA93
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-049/1-0/

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



Güncelliği kontrol et

Bu belge tamamen ücretsizdir. Size satmaya çalışanlara itibar etmeyiniz.

İÇİNDEKİLER

1. Değişken değiştirme nedir?
2. Zincir kuralının tersi
3. dx ve du nin anlamı
4. Yöntemin adımları
5. İlk örnek
6. Doğru u yu seçmek
7. Katsayıyı ayarlamak
8. Kök içeren integraller
9. Paydada karekök
10. Paydada kuvvet
11. Pay paydanın türevi
12. Üstel integraller
13. Üstel kesir
14. Logaritmik integraller
15. Trigonometrik integraller
16. Kosinüsün kuvveti
17. Tanjantın integrali
18. Açının içinde ifade
19. Doğrusal iç fonksiyon
20. Belirli integralde sınırları dönüştürmek
21. Değişken değiştirmeyeyle belirli integral
22. Sınırları dönüştürmemek
23. Eski değişkeni yeni değişkenle yazmak
24. Sonucu türevle denetlemek
25. Yöntemin sınırları
26. Kalıpların özeti
27. Sınavda değişken değiştirme
28. Sık yapılan hatalar
29. Hap bilgi özeti
30. Sık sorulanlar
31. Kontrol listesi

Değişken değiştirme nedir?

📖 ÖNCE ŞUNLARI BİL

Bu yazıyı daha rahat anlamak için zincir kuralını ve temel integral kurallarını biliyor olman yeterli.

Temel bilgiler için [Bileşke Fonksiyonun Türevi: Zincir Kuralı](#) ve [Belirsiz İntegral Konu Anlatımı](#) yazılarına göz at.

$\int 2x(x^2 + 1)^3 dx$ gibi bir integrali açarak hesaplamak mümkündür ama uzundur; kuvvet büyüdükçe neredeyse imkânsız hâle gelir. **Değişken değiştirme** yönteminde içteki ifadeye yeni bir ad verilir ve integral, tablodaki basit bir integrale dönüşür.

Kapaktaki öğrenciler kıvrımlı mavi şeritleri ahşap bir çerçeveden geçiriyor; çerçevenin öbür yanından şeritler düz olarak çıkıyor. Değişken değiştirme de böyle bir dönüşümdür: karmaşık görünen integral, yeni değişkenin çerçevesinden geçince düz ve tanıdık bir biçim alır.

Zincir kuralının tersi

Zincir kuralına göre $F(g(x))$ in türevi $F'(g(x)) \cdot g'(x)$ tir. $F' = f$ yazılırsa bu eşitlik tersten okunarak bir integral kuralı verir:

$$\int f(g(x)) \cdot g'(x) dx = F(g(x)) + C$$

Yani integrali alınan ifadede bir iç fonksiyon $g(x)$ ve onun türevi $g'(x)$ çarpan olarak birlikte bulunuyorsa, integral dış fonksiyonun ters türevinin iç fonksiyonda hesaplanmasıyla bulunur. Değişken değiştirme, bu kuralı sistemli uygulamanın yoludur.

⇒ HAP BİLGİ

İç fonksiyon ile türevi birlikte görünüyorsa değişken değişir.

Yöntem, zincir kuralını tersten okumaktır.

dx ve du nin anlamı

İntegraldeki dx , değişkendeki çok küçük bir değişimi temsil eder. $u = g(x)$ seçildiğinde x çok az değişirse u yaklaşık $g'(x)$ katı kadar değişir; bu yüzden $du = g'(x) dx$ yazılır. Bu eşitlik, integraldeki $g'(x) dx$ çarpımının tamamen du ile değiştirilebileceğini söyler.

Bu bakış, yöntemin neden türevi integralde bulunan ifadelerde işlediğini açıklar: türev çarpanı ile dx birlikte du ya dönüşür ve integralde yalnızca u kalır. Türev çarpanı yoksa dx tek başına du ya çevrilemez.

⇒ HAP BİLGİ

Gündelik hayatta

Değişken değiştirmek birim değiştirmeye benzer: bir yol kilometre yerine metreyle ölçülürse her kilometre 1000 metre sayılır.

$du = g'(x) dx$ eşitliği de iki değişken arasındaki bu dönüşüm katsayısıdır.

Yöntemin adımları

Değişken değiştirme, hangi integral olursa olsun aynı beş adımda yapılır. Adımların her biri kısa bir işlemdir ve sırası her integralde aynıdır:

Adım	İşlem
1	İç fonksiyonu u olarak seç
2	Türevini al: $du = u' dx$
3	İntegrali tamamen u ve du ile yaz
4	Yeni integrali hesapla
5	u yerine eski ifadeyi yaz

Üçüncü adımda integralde x kalmamalıdır. Hâlâ x kalıyorsa ya u yanlış seçilmiştir ya da x in u cinsinden yazılması gerekir.

İlk örnek

Yöntemin adımları, açarak da hesaplanabilen bir integralle izlenirse neyin neden yapıldığı daha iyi görülür. Burada içteki ifade $x^2 + 1$, onun türevi olan $2x$ ise integralde çarpan olarak zaten bulunuyor.

ÖRNEK

$\int 2x(x^2 + 1)^3 dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2 + 1$ seçilirse $du = 2x dx$ olur ve integral $\int u^3 du = \frac{u^4}{4} + C$ ye dönüşür.

u yerine yazılınca sonuç $\frac{(x^2 + 1)^4}{4} + C$ olur.

Sonucun türevi zincir kuralıyla $\frac{4(x^2 + 1)^3 \cdot 2x}{4} = 2x(x^2 + 1)^3$ verir; integral doğrudur.

Doğru u yu seçmek

Değişken değiştirmenin en önemli ve en çok deneyim isteyen adımı u nun seçimidir. Genel kural şudur: türevi integralde çarpan olarak bulunan iç ifade u seçilir. Bu ifade çoğu zaman bir parantezin, bir kökün, bir paydanın ya da bir üssün içindedir.

İntegralde görülen	Seçilecek u
$(x^2 + 1)^n$ ve x	$x^2 + 1$
$\sqrt{x^2 + 4}$ ve x	$x^2 + 4$
e^{x^2} ve x	x^2
$\ln x$ ve $\frac{1}{x}$	$\ln x$
$\sin^n x$ ve $\cos x$	$\sin x$

Seçim yanlışsa üçüncü adımda x ler temizlenmez ve integral daha karmaşık hâle gelir. Bu durumda başka bir u denenir; yöntem deneme gerektirir ama doğru seçim genellikle ilk bakışta görülür.

HAP BİLGİ

Türevi integralde çarpan olarak bulunan iç ifade u seçilir.

Katsayıyı ayarlamak

İç fonksiyonun türevi integralde tam olarak değil, bir sabit katsayı farkıyla bulunuyorsa integral yine değişken değiştirmeye alınır. Eksik ya da fazla sabit, integralin dışında düzeltilir.

ÖRNEK

$\int x(x^2 + 1)^5 dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2 + 1$ için $du = 2x dx$, yani $x dx = \frac{du}{2}$ olur; integral $\frac{1}{2} \int u^5 du = \frac{u^6}{12} + C$ olur.

Sonuç $\frac{(x^2 + 1)^6}{12} + C$ dir.

⚠ DİKKAT

Eksik olan bir değişkeni dışarıdan eklemeye çalışmak.

Sabit bir katsayı integralin dışına alınıp düzeltilebilir, ama eksik bir x çarpanı düzeltilemez.

$\int (x^2 + 1)^5 dx$ integralinde x çarpanı olmadığı için bu değişken değiştirme işe yaramaz; bu integral açılarak hesaplanır.

⇒ HAP BİLGİ

İç fonksiyonun türevi yalnız bir sabit farkıyla bulunuyorsa eksik sabit integralin dışında düzeltilir.

Eksik bir x çarpanı ise bu yolla düzeltilemez.

Kök içeren integraller

Kök içindeki ifade u seçilir; kök, u nun kesirli kuvvetine dönüşür ve kuvvet kuralıyla integrali alınır. Sonuç yeniden kök biçiminde yazılabilir.

✎ ÖRNEK

$\int x\sqrt{x^2 + 4} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2 + 4$ için $x dx = \frac{du}{2}$ olur; integral $\frac{1}{2} \int u^{1/2} du = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} u^{3/2}$ olur.

Sonuç $\frac{(x^2 + 4)^{3/2}}{3} + C$ dir.

Paydada karekök

Kesrin paydasında bir karekök, payında da kökün iç ifadesinin türevi varsa kök içi u seçilir. Kesir böylece $u^{-1/2}$ biçiminde bir kuvvete dönüşür ve kuvvet kuralıyla integrali alınır.

✎ ÖRNEK

$\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2 + 1$ için integral $\frac{1}{2} \int u^{-1/2} du = \frac{1}{2} \cdot 2u^{1/2}$ olur.

Sonuç $\sqrt{x^2 + 1} + C$ dir.

Paydada kuvvet

Kesrin paydasında bir ifadenin kuvveti, payında da o ifadenin türevi varsa, ifade u seçilir ve kesir negatif üslü bir kuvvete dönüşür.

ÖRNEK

$\int \frac{x}{(x^2+1)^2} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2 + 1$ için integral $\frac{1}{2} \int u^{-2} du = -\frac{1}{2u} + C$ olur.

Sonuç $-\frac{1}{2(x^2+1)} + C$ dir.

Pay paydanın türevi

Payı paydanın türevine eşit olan kesirler değişken değiştirmenin özel ve çok sık görülen bir durumudur. Payda u seçilince integral $\int \frac{du}{u}$ olur ve sonuç doğal logaritmadır.

ÖRNEK

$\int \frac{3x^2}{x^3+1} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^3 + 1$ için $du = 3x^2 dx$ olur ve integral $\int \frac{du}{u} = \ln |u| + C$ ye dönüşür.

Sonuç $\ln |x^3 + 1| + C$ dir.

Bu kalıp genel olarak $\int \frac{g'(x)}{g(x)} dx = \ln |g(x)| + C$ biçiminde yazılır ve logaritmik türevin tersidir.

Üstel integraller

Üssünde bir ifade bulunan üstel fonksiyonlarda üsteki ifade u seçilir; üstel fonksiyon türevde de integralde de biçimini koruduğu için bu seçim hesabı çok kısaltır. Üssün türevi integralde çarpan olarak bulunuyorsa integral $\int e^u du = e^u + C$ ye dönüşür.

ÖRNEK

$\int xe^{x^2} dx$ ve $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$ integralleri verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

Birincide $u = x^2$ ve $x dx = \frac{du}{2}$ olur; sonuç $\frac{e^u}{2} + C$ dir.

İkincide $u = \sqrt{x}$ ve $\frac{dx}{\sqrt{x}} = 2 du$ olur; sonuç $2e^u + C$ dir.

Üstel kesir

Paydasında üstel bir ifade bulunan bazı kesirlerde pay, paydanın türevine eşittir. Bu durumda payda u seçilir ve sonuç logaritma olur.

ÖRNEK

$\int \frac{e^x}{e^x + 1} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = e^x + 1$ için $du = e^x dx$ olur ve integral $\int \frac{du}{u}$ ya dönüşür.

Sonuç $\ln(e^x + 1) + C$ dir; $e^x + 1$ her zaman pozitif olduğu için mutlak değere gerek yoktur.

Logaritmik integraller

İntegralde $\ln x$ ile birlikte $\frac{1}{x}$ çarpanı görülüyorsa $u = \ln x$ seçilir; çünkü $du = \frac{dx}{x}$ tir. Bu seçim logaritmayı basit bir değişkene çevirir.

ÖRNEK

$\int \frac{\ln x}{x} dx$ ve $\int \frac{1}{x \ln x} dx$ integralleri verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

Birincide $u = \ln x$ ile $\int u du = \frac{u^2}{2}$ olur; sonuç $\frac{(\ln x)^2}{2} + C$ dir.

İkincide aynı seçimle $\int \frac{du}{u}$ olur; sonuç $\ln |\ln x| + C$ dir.

Trigonometrik integraller

Sinüs ve kosinüs, işaret dışında birbirinin türevi olduğu için trigonometrik çarpımlarda değişken değiştirme çok sık kullanılır. Kuvveti olan fonksiyon u seçilir, diğeri türev olarak du yu oluşturur.

ÖRNEK

$\int \sin x \cos x dx$ ve $\int \sin^4 x \cos x dx$ integralleri verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = \sin x$ için $du = \cos x dx$ olur; birincisi $\frac{\sin^2 x}{2} + C$ olur.

Aynı seçimle ikincisi $\int u^4 du = \frac{\sin^5 x}{5} + C$ olur.

Birinci integral $\frac{1}{2} \sin 2x$ in integrali olarak da hesaplanabilir ve $-\frac{\cos 2x}{4} + C$ bulunur. İki sonuç farklı görünür ama yalnızca sabitleri farklıdır; çünkü $\frac{\sin^2 x}{2} = \frac{1 - \cos 2x}{4}$ tir.

Kosinüsün kuvveti

Kosinüsün kuvveti ile sinüsün çarpımında $u = \cos x$ seçilir. Bu kez $du = -\sin x dx$ olduğu için integralin önüne bir eksi işareti gelir.

ÖRNEK

$\int \cos^3 x \sin x \, dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = \cos x$ için $\sin x \, dx = -du$ olur ve integral $-\int u^3 \, du = -\frac{u^4}{4}$ olur.

Sonuç $-\frac{\cos^4 x}{4} + C$ dir.

Tanjantın integrali

Tanjant, sinüsün kosinüse bölümüdür ve paydaki sinüs, paydadaki kosinüsün türevinin eksisidir; bu gözlem tanjantın integralini tek adımda verir. Bu yüzden payda u seçilince integral logaritmaya dönüşür.

ÖRNEK

$\int \tan x \, dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ ve $u = \cos x$ için $du = -\sin x \, dx$ olur.

İntegral $-\int \frac{du}{u} = -\ln | \cos x | + C$ olur.

Açının içinde ifade

Trigonometrik fonksiyonun içinde x^2 gibi bir ifade bulunuyorsa ve bu ifadenin türevi çarpan olarak varsa, aç u seçilir. Böylece fonksiyon temel tablodaki sinüs ya da kosinüs integraline döner.

ÖRNEK

$\int 2x \cos(x^2) \, dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2$ için $du = 2x \, dx$ olur ve integral $\int \cos u \, du$ ya dönüşür.

Sonuç $\sin(x^2) + C$ dir.

Doğrusal iç fonksiyon

İç fonksiyon $ax + b$ biçimindeyse türevi sabit bir sayı olan a dır ve integralde çarpan olarak bulunmasına gerek yoktur. Bu yüzden değişken değiştirme her zaman işler ve sonuç, dış fonksiyonun integralinin a ya bölünmesidir.

ÖRNEK

$\int (3x - 1)^4 \, dx$ ve $\int \cos(2x + 1) \, dx$ integralleri verilsin.

İntegralleri hesaplayalım.

Birincide $u = 3x - 1$ ve $dx = \frac{du}{3}$ olur; sonuç $\frac{(3x - 1)^5}{15} + C$ dir.

İkincide $u = 2x + 1$ ve $dx = \frac{du}{2}$ olur; sonuç $\frac{\sin(2x + 1)}{2} + C$ dir.

Belirli integralde sınırları dönüştürmek

Belirli integralde değişken değiştirilirken sınırlar da yeni değişkene göre yazılır; her sınır u nun tanımında yerine konarak yeni sınır bulunur. Böylece sonuç eski değişkene dönmeden, doğrudan yeni sınırlarla hesaplanır.

ÖRNEK

$\int_0^1 x e^{x^2} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x^2$ için $x = 0$ da $u = 0$, $x = 1$ de $u = 1$ olur; integral $\frac{1}{2} \int_0^1 e^u du$ ya dönüşür.

Sonuç $\frac{e-1}{2}$ olur.

ÖRNEK

$\int_0^{\pi/2} \sin x \cos x dx$ integrali verilsin.

Sınırları dönüştürerek hesaplayalım.

$u = \sin x$ için $x = 0$ da $u = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$ de $u = 1$ olur.

İntegral $\int_0^1 u du = \frac{1}{2}$ olur.

HAP BİLGİ

Belirli integralde u seçilince eski sınırlar u nun tanımında yerine konur ve yeni sınırlar bulunur.

Değişken değiştirmeyeyle belirli integral

Logaritma veren kalıplar belirli integralde de sık kullanılır. Sınırlar dönüştürüldükten sonra sonuç logaritmaların farkı olarak yazılır ve logaritma kurallarıyla sadeleştirilir.

ÖRNEK

$\int_0^2 \frac{x}{x^2+1} dx$ integrali verilsin.

İntegrali hesaplayalım.

$u = x^2 + 1$ için sınırlar 1 ve 5 olur; integral $\frac{1}{2} \int_1^5 \frac{du}{u}$ ya dönüşür.

Sonuç $\frac{1}{2}(\ln 5 - \ln 1) = \frac{\ln 5}{2}$ olur.

Sınırları dönüştürmemek

Belirli integral için ikinci bir yol da vardır: belirsiz integral önce değişken değiştirilerek bulunur, eski değişkene geri dönülür ve eski sınırlar kullanılır. İki yol da aynı sonucu verir; önemli olan ikisini karıştırmamaktır.

⚠ DİKKAT

Değişken değiştirip eski sınırları yeni değişkenle kullanmak.

$\int_0^1 xe^{x^2} dx$ integralinde $u = x^2$ yazıldıktan sonra sınırlar 0 ve 1 olarak kaldı; burada bu tesadüfen doğrudur. Ama örneğin $\int_1^2 2x(x^2 + 1)^3 dx$ te yeni sınırlar 2 ve 5 tir; eski sınırlar kullanılırsa sonuç yanlış çıkar.

Bu integralin doğru değeri $\int_2^5 u^3 du = \frac{625 - 16}{4} = \frac{609}{4}$ dur.

Eski değişkeni yeni değişkenle yazmak

Bazen u seçildikten sonra integralde hâlâ x kalır. Bu durumda x , u cinsinden yazılır ve integral tamamen yeni değişkene çevrilir. Yöntem özellikle kök içinde doğrusal bir ifade bulunduğunda işe yarar.

✎ ÖRNEK

$\int_1^2 x\sqrt{x-1} dx$ integrali verilsin.

Değişken değiştirerek hesaplayalım.

$u = x - 1$ için $x = u + 1$ ve $du = dx$ olur; sınırlar 0 ve 1 dir. İntegral

$$\int_0^1 (u+1)u^{1/2} du = \int_0^1 (u^{3/2} + u^{1/2}) du \text{ olur.}$$

$$\frac{2}{5} + \frac{2}{3} = \frac{16}{15} \text{ bulunur.}$$

Sonucu türevle denetlemek

Değişken değiştirmenin sonucu her zaman türev alınarak denetlenebilir. Türev alınırken zincir kuralı iç fonksiyonun türevini geri getirir ve integrali alınan ifade yeniden ortaya çıkar.

✎ ÖRNEK

$$\int x\sqrt{x^2+4} dx = \frac{(x^2+4)^{3/2}}{3} + C \text{ sonucu verilsin.}$$

Sonucu türevle denetleyelim.

$$\text{Türev } \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2}(x^2+4)^{1/2} \cdot 2x \text{ olur.}$$

Sadeleşince $x\sqrt{x^2+4}$ kalır; sonuç doğrudur.

Yöntemin sınırları

Değişken değiştirme her integrali çözmez. Yöntemin işlemesi için iç fonksiyonun türevinin, bir sabit çarpan dışında, integralde bulunması gerekir. Örneğin $\int e^{x^2} dx$ integralinde x çarpanı olmadığı için $u = x^2$ seçimi sonuç vermez; bu integralin ters türevi temel fonksiyonlarla yazılamaz.

Lise düzeyindeki sorular, yöntemin işleyeceği biçimde seçilir. Bir değişken değiştirme sonuç vermiyorsa önce başka bir u denenir; hâlâ olmuyorsa açma, terimlere ayırma ya da özdeşlik gibi diğer yöntemlere dönülür.

Kalıpların özeti

İntegral biçimi	Sonuç
$\int g^n g' dx$	$\frac{g^{n+1}}{n+1} + C$
$\int \frac{g'}{g} dx$	$\ln g + C$
$\int e^g g' dx$	$e^g + C$
$\int \cos(g) g' dx$	$\sin(g) + C$
$\int \sin(g) g' dx$	$-\cos(g) + C$
$\int f(ax+b) dx$	$\frac{F(ax+b)}{a} + C$

Tablodaki her satır, temel bir integral kuralında x yerine $g(x)$ yazılmış ve türevi $g'(x)$ çarpan olarak eklenmiş hâlidir. Bu tabloyu tanımak, çoğu soruda u yazmadan doğrudan sonuca gitmeyi sağlar.

Sınavda değişken değiştirme

■ SINAVDA NASIL ÇIKAR

İleri düzeyde (AYT) değişken değiştirme; kuvvet, kök, üstel, logaritmik ve trigonometrik integraller ve belirli integralde sınır dönüştürme biçiminde karşına çıkabilir.

Sorular çoğu zaman tablodaki kalıplardan birine indirgenecek biçimde seçilir.

Soruda bir iç fonksiyon ve yanında onun türevine benzeyen bir çarpan gördüğünde hemen değişken değiştirmeyi düşün. Belirli integralde sınırları dönüştürmeyi unutma ya da eski değişkene geri dönüp eski sınırları kullan.

Sık yapılan hatalar

Hata	Doğrusu
dx i du ya çevirmemek	$du = u' dx$ yazılır
Katsayıyı ayarlamayı unutmak	Eksik sabit dışarıda düzeltilir
Eksik x çarpanını eklemek	Değişken düzeltilemez
Belirli integralde eski sınırları kullanmak	Sınırlar dönüştürülür
Sonuçta u yu bırakmak	Eski değişkene dönülür
$\int \tan x dx = \ln \cos x $	$-\ln \cos x + C$

Değişken değiştirmenin sonucu, tıpkı diğer integrallerde olduğu gibi, türev alınarak denetlenir. Türev alınırken zincir kuralı iç fonksiyonun türevini geri getirmelidir.

🔧 Hap bilgi özeti

1 İç fonksiyon ile türevi birlikte görünüyorsa değişken değiştir.
Yöntem, zincir kuralını tersten okumaktır.

2 **Gündelik hayatta**

Değişken değiştirmek birim değiştirmeye benzer: bir yol kilometre yerine metreyle ölçülürse her kilometre 1000 metre sayılır.

$du = g'(x) dx$ eşitliği de iki değişken arasındaki bu dönüşüm katsayısıdır.

3 Türevi integralde çarpan olarak bulunan iç ifade u seçilir.

4 İç fonksiyonun türevi yalnız bir sabit farkıyla bulunuyorsa eksik sabit integralin dışında düzeltilir.

Eksik bir x çarpanı ise bu yolla düzeltilemez.

5 Belirli integralde u seçilince eski sınırlar u nun tanımında yerine konur ve yeni sınırlar bulunur.

❓ Sık sorulanlar

Değişken değiştirme yöntemi nedir?

İntegraldeki bir iç fonksiyona yeni bir değişken adı verilerek integralin basit bir biçime dönüştürülmesidir. Zincir kuralının tersidir.

u nasıl seçilir?

Türevi integralde çarpan olarak bulunan iç ifade seçilir. Bu ifade genellikle bir parantezin, kökün, paydanın ya da üssün içindedir.

Katsayı eksikse ne yapılır?

Eksik olan sabit bir sayıysa integralin dışında düzeltilir. Eksik olan bir değişkense bu değişken değiştirme işe yaramaz.

Belirli integralde değişken değiştirilirken sınırlar ne olur?

Sınırlar yeni değişkene göre yeniden yazılır. İstenirse eski değişkene dönülüp eski sınırlar da kullanılabilir.

$\tan x$ in integrali nedir?

Eksi $\ln$ mutlak $\cos x$ artı C dir. Payda $\cos x$ seçilerek değişken değiştirmeye bulunur.

$\ln x$ bölü x in integrali nedir?

u eşittir $\ln x$ seçilir ve sonuç $\ln x$ in karesi bölü 2 artı C olur.

Değişken değiştirmenin sonucu nasıl denetlenir?

Sonucun türevi zincir kuralıyla alınır. Türev, integrali alınan fonksiyona eşitse sonuç doğrudur.

Her integral değişken değiştirmeyeyle çözülür mü?

Hayır. İç fonksiyonun türevi, bir sabit çarpan dışında, integralde bulunmuyorsa yöntem işe yaramaz. O zaman başka yöntemler denenir.

☰ Kontrol listesi

- ☐ Değişken değiştirmenin zincir kuralının tersi olduğunu açıklayabiliyorum.
- ☐ Yöntemin beş adımını uygulayabiliyorum.
- ☐ Doğru yeni değişkeni seçebiliyorum.
- ☐ Eksik sabit katsayıyı ayarlayabiliyorum.
- ☐ Kök ve kesir içeren integralleri çözebiliyorum.
- ☐ Üstel ve logaritmik integralleri değişken değiştirmeyeyle hesaplayabiliyorum.
- ☐ Trigonometrik çarpımların ve tanjantın integralini bulabiliyorum.
- ☐ Doğrusal iç fonksiyonlu integralleri hızla hesaplayabiliyorum.
- ☐ Belirli integralde sınırları dönüştürebiliyorum.
- ☐ Eski değişkeni yeni değişkenle yazarak integral alabiliyorum.

Bu belge hakkında. Bu PDF, ahmetcelen.com.tr'deki [Integralde Değişken Değiştirme Yöntemi](#) yazısının AC-049 kodlu belgesinin 1.0 sürümüdür.

Sürüm geçmişi ve değişiklikler: [ahmetcelen.com.tr/d/ac-049/](#). 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