

ÖNERME NEDİR?

Doğru ya da yanlış kesin hüküm bildiren ifadelere **önerme** denir. Önermeler genellikle “p, q, r, s, t” gibi küçük harflerle gösterilir.

Bir ifadenin önerme olabilmesi için kesin hüküm bildirmesi gerekir. Önemli olan ifadenin doğru veya yanlış olması değil, doğruluğu ve yanlışlığında herkesin hemfikir olabilmesidir.

ÖRNEK: Aşağıdaki ifadelerin önerme olup olmadıklarını inceleyelim.

► “Ali’nin boyu uzundur.” ifadesi önerme değildir.

Çünkü uzun olmanın bir ölçütü yoktur.

► “Sevgi’nin boyu 172 cm’dir.” ifadesi önermedir.

Çünkü Sevgi’nin boyu ölçülüp 172 cm olup olmadığı belirlenebilir.

► “Türkiye’nin başkenti Ankara’dır.” ifadesi bir önermedir.

Çünkü başkentin Ankara olup olmadığı belirlenebilir.

► “Ferhat başarılı bir öğrencidir.” ifadesi önerme değildir.

Çünkü başarının ölçütü belli değildir.

ÖNERMENİN DOĞRULUK DEĞERİ

Önermelerin bildirdiği hükmün doğru ya da yanlışlığına önermenin **doğruluk değeri** adı verilir. Bir önerme doğru ise doğruluk değeri “D” veya “1” ile, yanlış ise “Y” veya “0” ile gösterilir.

Bir p önermesi doğru ise $p \equiv 1$, yanlışsa $p \equiv 0$ olarak ifade edilir.

ÖRNEK: Aşağıdaki önermelerin doğruluk değerlerini bulalım.

► p: “ $3 + 2 = 5$ olur.” önermesi doğrudur.

Bu durum $p \equiv 1$ şeklinde gösterilir.

► q: “İstanbul bir ülkedir.” önermesi doğru değildir.

Bu durum $q \equiv 0$ şeklinde gösterilir.

► r: “7 asal sayıdır.” önermesi doğrudur.

Bu durum $r \equiv 1$ şeklinde gösterilir.

DOĞRULUK DEĞER SAYISI ve DOĞRULUK TABLOSU

n tane farklı önermenin, birlikte 2^n tane farklı doğruluk değeri vardır. Önermelerin doğruluk değerlerinin gösterildiği tabloya **doğruluk tablosu** denir.

► Bir p önermesinin 2 (2^1) tane doğruluk değeri vardır. Doğruluk değeri tabloda aşağıdaki şekilde gösterilir.

p
D veya 1
Y veya 0

► p ve q gibi iki önermenin 4 (2^2) tane doğruluk değeri vardır.

p	q
1	1
1	0
0	1
0	0

► p, q, r gibi üç önermenin 8 (2^3) tane doğruluk değeri vardır.

p	q	r
1	1	1
1	1	0
1	0	1

1	0	0
0	1	1
0	1	0
0	0	1
0	0	0

ÖRNEK: 5 farklı önermenin kaç tane doğruluk değeri olduğunu bulalım.

5 önerme olduğu için doğruluk değer sayısı $2^5 = 32$ olur.

DENK ÖNERMELER

Doğruluk değerleri aynı olan önermelere **denk önermeler** denir. p ve q önermelerinin doğruluk değerleri aynı ise bu durum $p \equiv q$ şeklinde gösterilir ve “p denktir q” şeklinde okunur.

ÖRNEK: Aşağıdaki önermelerin doğruluk değerlerini bulup denklik durumlarını inceleyelim.

p: “Bir yıl 12 aydır.”

q: “En küçük asal sayı 3’tür.”

r: “İstanbul Karadeniz bölgesinde değildir.”

s: “5’in karesi 10’dur.”

p ve r önermesi doğrudur. q ve s önermeleri yanlıştır.

$p \equiv 1$, $r \equiv 1$, $q \equiv 0$, $s \equiv 0$ olduğu için denk önermeler $p \equiv r$ ve $q \equiv s$ olarak bulunur.

BİR ÖNERMENİN DEĞİLİ (OLUMSUZU)

Bir önermenin hükmünün değiştirilmesiyle elde edilen yeni önermeye **bu önermenin değili (olumsuzu)** denir. p önermesinin değili p' ya da $\sim p$ ile gösterilir.

Bir önerme doğru ise değili yanlış, yanlış ise değili doğru olur.

1’in değili 0’dır. $\rightarrow 1' \equiv 0$

0’ın değili 1’dir. $\rightarrow 0' \equiv 1$

Bir önermenin değilinin değili kendisidir. $\rightarrow (p')' \equiv p$

ÖRNEK: Aşağıdaki önermelerin değillerini ve doğruluk değerlerini yazalım.

p: “12 sayısı çift bir sayıdır.” önermesi doğrudur. $p \equiv 1$

p’: “12 sayısı çift bir sayı değildir.” önermesi yanlıştır. $p' \equiv 0$

q: “KAR kelimesi 4 harflidir.” önermesi yanlıştır. $q \equiv 0$

q’: “KAR kelimesi 4 harfli değildir.” önermesi doğrudur. $q' \equiv 1$

BİLEŞİK ÖNERME NEDİR?

İki veya daha fazla önermenin *ve*, *veya*, *ya da*, *ise*, *ancak* ve *ancak* bağlaçları ile birleştirilmesiyle elde edilen yeni önermelere **bileşik önerme** denir.

Dilimizde kullandığımız bağlaçlardan bazıları mantıkta da kullanılmaktadır. Önergeleri bu bağlaçlar ile birleştirerek birleşik önerme elde ederiz.

“VE” BAĞLACI (\wedge)

p ile q önermelerinin “ve” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen bileşik önermeye **p ve q önermesi** denir ve **$p \wedge q$** biçiminde gösterilir.

$p \wedge q$ önermesi, önermelerin her ikisi de doğru iken doğru, diğer durumlarda yanlıştır. Ve bağlacı doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

$p \wedge q$ Doğruluk Tablosu

p	q	$p \wedge q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri “ve” bağlacı ile birleştirelim.

p: “2 asal sayıdır.” önermesi doğrudur. ($p \equiv 1$)

q: “2 tek sayıdır.” önermesi yanlıştır. ($q \equiv 0$)

$p \wedge q$: “2 asal sayıdır ve tek sayıdır.” önermesi yanlıştır. ($p \wedge q \equiv 0$)

ÖNEMLİ NOTLAR

- $p \wedge p' \equiv 0$
- $p \wedge 0 \equiv 0$
- $p \wedge 1 \equiv p$

“VE” BAĞLACININ ÖZELLİKLERİ

Tek Kuvvet Özelliği

Her p önermesi için $p \wedge p \equiv p$ olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Değişme Özelliği

Her p ve q önermeleri için $p \wedge q \equiv q \wedge p$ olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Birleşme Özelliği

Her p, q, r önermesi için $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$ olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Dağılma Özelliği

Her p, q ve r önermeleri için “ve” bağlacının “veya” üzerine dağılma özelliği aşağıdaki gibidir.

► “ve” bağlacının “veya” bağlacı üzerine soldan dağılma özelliği

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

► “ve” bağlacının “veya” bağlacı üzerine sağdan dağılma özelliği

$$(q \vee r) \wedge p \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

“VEYA” BAĞLACI (\vee)

p ile q önermelerinin “veya” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen bileşik önermeye **p veya q önermesi** denir ve **$p \vee q$** biçiminde gösterilir.

$p \vee q$ önermesi, önermelerin her ikisi de yanlış iken yanlış, diğer durumlarda doğrudur. Veya bağlacı doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

$p \vee q$ Doğruluk Tablosu

p	q	$p \vee q$
1	1	1

1	0	1
0	1	1
0	0	0

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri “veya” bağlacı ile birleştirelim.

p: “İstanbul bir ildir.” önermesi doğrudur. ($p \equiv 1$)

q: “İstanbul başkenttir.” önermesi yanlıştır. ($q \equiv 0$)

p v q: “İstanbul bir ildir veya başkenttir.” önermesi doğrudur. ($p \vee q \equiv 1$)

ÖNEMLİ NOTLAR

- $p \vee p' \equiv 1$
- $p \vee 0 \equiv p$
- $p \vee 1 \equiv 1$

“VEYA” BAĞLACININ ÖZELLİKLERİ

Tek Kuvvet Özelliği

Her p önermesi için $p \vee p \equiv p$ olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Değişme Özelliği

Her p ve q önermeleri için $p \vee q \equiv q \vee p$ olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Birleşme Özelliği

Her p, q, r önermesi için $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$ olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Dağılma Özelliği

Her p, q ve r önermeleri için “veya” bağlacının “ve” üzerine dağılma özelliği aşağıdaki gibidir.

► “veya” bağlacının “ve” bağlacı üzerine soldan dağılma özelliği

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

► “veya” bağlacının “ve” bağlacı üzerine sağdan dağılma özelliği

$$(q \wedge r) \vee p \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

“YA DA” BAĞLACI (\vee)

p ile q önermelerinin “ya da” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen bileşik önermeye **p ya da q önermesi** denir ve **$p \vee q$** biçiminde gösterilir.

$p \vee q$ önermesi, önermelerin doğruluk değerleri farklı iken doğru, aynı iken yanlıştır. Ya da bağlacı doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

$p \vee q$ Doğruluk Tablosu

p	q	$p \vee q$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri “ya da” bağlacı ile birleştirelim.

p : “5 doğal sayıdır.” önermesi doğrudur. ($p \equiv 1$)

q : “5 asal sayıdır.” önermesi doğrudur. ($q \equiv 1$)

$p \vee q$: “5 doğal sayıdır ya da asal sayıdır.” önermesi yanlıştır. ($p \vee q \equiv 0$)

ÖNEMLİ NOTLAR

- $p \vee p' \equiv 1$
- $p \vee p \equiv p$
- $p \vee 1 \equiv 1$
- $p \vee 0 \equiv p$

“YA DA” BAĞLACININ ÖZELLİKLERİ

Değişme Özelliği

Her p ve q önermeleri için **$p \vee q \equiv q \vee p$** olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

Birleşme Özelliği

Her p, q, r önermesi için **$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$** olur.

Doğruluk tablosu için tıklayınız.

DE MORGAN KURALLARI

p ve q nun değili $\rightarrow (p \wedge q)' \equiv p' \vee q'$

p veya q nun değili $\rightarrow (p \vee q)' \equiv p' \wedge q'$

şeklinde verilen kurallara **De Morgan Kuralları** denir.

“İSE” BAĞLACI (\Rightarrow)

p ile q önermelerinin “ise” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen bileşik önermeye **koşullu önerme** denir ve $p \Rightarrow q$ (p ise q) biçiminde gösterilir.

$p \Rightarrow q$ önermesi p doğru, q yanlış iken yanlış, diğer durumlarda doğrudur. İse bağlacı doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

$p \Rightarrow q$ Doğruluk Tablosu

p	q	$p \Rightarrow q$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

ÖRNEK: Sınıf başkanlığı seçiminde Pelin “Başkan seçilirsem sınıf temiz olur.” demiş olsun. Bu cümlede sınıfın temiz olma koşulu başkan seçilmek olduğu için bu önerme koşullu önermedir.

p: “Pelin başkan seçilir.”

q: “Sınıf temiz olur.”

$p \Rightarrow q$: “Pelin başkan seçilir ise sınıf temiz olur.” önermesi doğrudur.

$p \Rightarrow q$ önermesi $p' \vee q$ önermesine denktir.

ÖRNEK: $(p \Rightarrow q') \vee q$ önermesinin doğruluk değerini bulalım.

$\equiv (p' \vee q') \vee q$ [isenin veya denkliği uygulandı]

$\equiv p' \vee (q' \vee q)$ [birleşme özelliği uygulandı]

$\equiv p' \vee 1$

$\equiv 1$

ÖNEMLİ NOTLAR

- $p \Rightarrow p \equiv 1$
- $p \Rightarrow 0 \equiv p'$
- $0 \Rightarrow p \equiv 1$
- $p \Rightarrow 1 \equiv 1$
- $1 \Rightarrow p \equiv p$

Önermenin karşıtı, tersi, karşıt tersi

p ve q önermeleri ile oluşturulan $p \Rightarrow q$ koşullu önermesine göre;

- $p \Rightarrow q$ önermesinin **karşıtı** $q \Rightarrow p$,
- $p \Rightarrow q$ önermesinin **tersi** $p' \Rightarrow q'$,
- $p \Rightarrow q$ önermesinin **karşıt tersi** $q' \Rightarrow p'$ olur.

ÖRNEK: p: “İlker çalışkan bir öğrencidir.” ve q: “İlker başarılı bir öğrencidir.” önermeleriyle $p \Rightarrow q$ koşullu önermesini, karşıtını, tersini ve karşıt tersini yazalım.

$p \Rightarrow q$: “İlker çalışkan bir öğrenciyse başarılı bir öğrencidir.”

$q \Rightarrow p$: “İlker başarılı bir öğrenciyse çalışkan bir öğrencidir.” (KARŞIT)

$p' \Rightarrow q'$: “İlker çalışkan bir öğrenci değilse başarılı bir öğrenci değildir.” (TERS)

$q' \Rightarrow p'$: “İlker başarılı bir öğrenci değilse çalışkan bir öğrenci değildir.” (KARŞIT TERS)

$p \Rightarrow q$ önermesi karşıt tersi olan $q' \Rightarrow p'$ önermesine denktir.

“ANCAK VE ANCAK” BAĞLACI (\Leftrightarrow)

p ile q önermelerinin “ancak ve ancak” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen bileşik önermeye **iki yönlü koşullu önerme** denir ve **$p \Leftrightarrow q$** (p ancak ve ancak q) biçiminde gösterilir.

$p \Leftrightarrow q$ önermesi önermeler aynı doğruluk değerine sahipken doğru, diğer durumlarda yanlıştır. Ancak ve ancak bağlacı doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

$p \Leftrightarrow q$ Doğruluk Tablosu

p	q	$p \Leftrightarrow q$
1	1	1
1	0	0

0	1	0
0	0	1

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri “ancak ve ancak” bağlacı ile birleştirilim.

p: “24 çift bir sayıdır.” ($p \equiv 1$)

q: “24 sayısı 2’ye tam bölünür.” ($q \equiv 1$)

$p \Leftrightarrow q$: “24 sayısı çift bir sayıdır ancak ve ancak 2’ye tam bölünür. ($p \Leftrightarrow q \equiv 1$)

ÖNEMLİ NOTLAR

- $p \Leftrightarrow p \equiv 1$
- $p \Leftrightarrow p' \equiv 0$
- $p \Leftrightarrow 1 \equiv p$
- $p \Leftrightarrow 0 \equiv p'$
- $p \Leftrightarrow q \equiv q \Leftrightarrow p$
- $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK SORULAR

Aşağıdaki soruları çözebilmek için ve, veya, ya da bağlaçlarının özelliklerini, önemli notlar kısımlarındaki denklikleri ve de morgan kuralını bilmeniz gerekmektedir.

ÖRNEK 1: $(0' \wedge p) \wedge (s \wedge s')$ önermesinin doğruluk değerini bulalım.

$$\equiv (1 \wedge p) \wedge (s \wedge s')$$

$$\equiv (1 \wedge p) \wedge 0$$

$$\equiv p \wedge 0$$

$$\equiv 0$$

ÖRNEK 2: $(p \vee q') \vee (p' \vee q)$ önermesinin doğruluk değerini bulalım.

$$\equiv (p \vee p') \vee (q' \vee q) \text{ [değişme ve birleşme özelliği uygulandı]}$$

$$\equiv 1 \vee 1$$

$$\equiv 1$$

ÖRNEK 3: $(p \wedge q') \vee p'$ önermesinin en sade halini bulalım.

$$\equiv (p \vee p') \wedge (q' \vee p') \text{ [sağdan dağılma özelliği uygulandı]}$$

$$\equiv 1 \wedge (q' \vee p')$$

$$\equiv q' \vee p'$$

ÖRNEK 4: $(p' \wedge q)' \vee q$ önermesinin doğruluk değerini bulalım.

$$\equiv (p \vee q') \vee q \text{ [de morgan uygulandı]}$$

$$\equiv p \vee (q' \vee q) \text{ [birleşme özelliği uygulandı]}$$

$$\equiv p \vee 1$$

$$\equiv 1$$

ÖRNEK 5: $(1 \vee q') \vee (1 \vee 1)$ önermesinin en sade halini bulalım.

$$\equiv (1 \vee q') \vee 0$$

$$\equiv q \vee 0$$

$$\equiv q$$

AÇIK ÖNERME

İçinde en az bir değişken bulunan ve değişkenlere verilen değerlere göre doğru ya da yanlış olduğu belirlenen önermelere **açık önerme** denir.

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri inceleyip açık önerme olanı belirleyelim.

p : “Çift olan asal sayı yalnız 2’dir.”

q : “ x tam sayısının 2 fazlası 5’tir.”

p önermesinde değişken bulunmazken q önermesinde x değişkeni bulunmaktadır. q önermesi x in bazı değerleri için sağlanırken bazı değeri için sağlanmaz. q önermesi açık önermedir.

İçerisinde x gibi tek değişken bulunduran bir açık önerme $p(x)$, $q(x)$, ... ile x ve y gibi iki değişken bulunduran bir açık önerme ise $p(x, y)$, $q(x, y)$, ... biçiminde gösterilir. Bir açık önermeyi doğrulayan elemanların kümesine, o açık önermenin **doğruluk kümesi** denir.

ÖRNEK: Aşağıdaki açık önermelerin doğruluk kümelerini bulalım.

► $p(x)$: “ x bir tam sayı, $x^2 = 25$ ”

$x^2 = 25$ denklemini sağlayan x değerleri 5 ve -5 ’tir.

$D = \{ 5, -5 \}$ olur.

► $q(x)$: “ x bir doğal sayı, $-2 \leq x < 4$ ”

Eşitsizliği sağlayan doğal sayılar 0, 1, 2, 3’tür.

$D = \{ 0, 1, 2, 3 \}$ olur.

► $r(x, y)$: “ x ve y doğal sayı, $x + y = 2$ ”

$x + y = 2$ eşitliğini sağlayan doğal sayı ikileri (0, 2), (1, 1), (2, 0) ‘dır.

$D = \{ (0, 2), (1, 1), (2, 0) \}$ olur.

NİCELEYİCİLER

Günlük hayatta “her, hepsi, bazı, en az bir, hiçbiri” gibi sözcükleri kullanırız.

“Her Türk asker doğar.”

“Bazı günler okula gitmedi.”

Matematik ve mantıkta da bu niceleyiciler kullanılır ve sembolle gösterilirler.

Her (\forall) Niceleyicisi

“Her” sözcüğü bütün, hepsi, tamamı anlamına gelir. Her sözcüğü “ \forall ” sembolü ile gösterilir ve bu niceleyiciye **evrensel niceleyici** denir.

Bazı (\exists) Niceleyicisi

“Bazı” sözcüğü ile “en az bir” sözcüğü aynı anlama gelmektedir. Bazı sözcüğü “ \exists ” sembolü ile gösterilir ve bu niceleyiciye **varlıksal niceleyici** denir.

ÇEVİRMELER

Sembolik Mantık Diline Çevirme

Sözel olarak verilen ve niceleyici içeren açık önermeleri sembolik mantık diliyle ifade edebiliriz.

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri sembolik mantık diliyle ifade edelim ve doğruluk değerini bulalım.

► “Her tam sayı kendisinin karesinden küçüktür.”

$p(x)$: “ $\forall x$ tam sayısı için, $x < x^2$ ” şeklinde ifade edilir. Her niceleyicisi kullanıldığı için bu kurala uymayan herhangi bir tam sayının bulunması bu önermeyi yanlış yapar. 0 ve 1 sayıları karelerinden küçük değildir, karelerine eşittir. Bu yüzden $p \equiv 0$ olur.

► “Bazı doğal sayıların 2 katı 10’dan büyüktür.”

$q(x)$: “ $\exists x$ doğal sayısı için, $2x > 10$ ” şeklinde ifade edilir. Bazı niceleyicisi kullanıldığı için bu kurala uyan en az bir doğal sayının bulunması bu önermeyi doğru yapar. 7 sayısının 2 katı 10’dan büyük olduğu için önerme doğrudur ve $q \equiv 1$ şeklinde gösterilir.

Sözel Olarak İfade Etme

Sembolik mantık diliyle verilen önermeleri sözel olarak ifade edebiliriz.

ÖRNEK: Aşağıdaki önermeleri sözel ifade edelim ve doğruluk değerini bulalım.

► $r(x)$: “ $\forall x$ pozitif tam sayısı için, $x^3 > 0$ ”

Bu önerme “Her pozitif tam sayının küpü 0’den büyüktür.” şeklinde sözel olarak ifade edilir. Her pozitif tam sayının küpü pozitif olduğu için önermenin doğruluk değeri $r \equiv 1$ olur.

► **s(x): “ $\exists x$ doğal sayısı için, $x + 5 = 0$ ”**

Bu önerme “Bazı doğal sayıların 5 fazlası 0’dır.” şeklinde ifade edilir. Bu önermeyi doğru yapacak değer olmadığı için $s \equiv 0$ şeklinde gösterilir.

Tanım, Aksiyom, Teorem ve İspat Kavramları

Bilim dallarının günlük konuşma dilinden farklı, kendine özgü anlamlar içeren sözcük veya sözcük grupları vardır. Özel anlam içeren bu sözcüklere **terim** denir. Matematikte bir kavram ve özellik ifade edilirken belli terimler kullanılır. Bu terimler tanımlı ve tanımsız terimler olarak iki grupta toplanır.

Tanımsız terimler başka bir terim ya da tanıma ihtiyaç duyulmadan anlaşılabilen terimlerdir (Örneğin nokta, doğru, düzlem). Tanımlı terimler ise tanımsız terimler veya kendisinden önce tanımlanan terimler kullanılarak tanımlanmaya ihtiyaç duyulan terimlerdir.

TANIM NEDİR?

Bir terimi, tanımlı veya tanımsız terimler kullanarak açıklamaya **tanım** denir.

ÖRNEK: Aşağıdaki terimlerin tanımlarını inceleyelim.

► **RAKAM:** “Sayıları ifade etmeye yarayan sembollere denir.”

Rakamın tanımı yapılırken sayı ve sembol terimleri kullanılmıştır.

► **DENKLEM:** “İçinde değişken bulunan ve değişkene verilen bazı değerler için sağlanan eşitliktir.”

Denklemin tanımı yapılırken değişken ve eşitlik terimleri kullanılmıştır.

AKSİYOM NEDİR?

İspata gerek duyulmaksızın doğruluğu kabul edilen önermelere **aksiyom** denir.

ÖRNEK: Aşağıda önermeler birer aksiyom örneğidir.

► “Farklı iki noktadan yalnızca bir doğru geçer.”

► “Bir doğal sayının ardışı da doğal sayıdır.”

TEOREM NEDİR?

Doğruluğu ispatlanmadan kabul görmeyen önermelere **teorem** denir.

ÖRNEK: Aşağıda önermeler birer teorem örneğidir.

► “Bir üçgenin dış açılarının ölçüleri toplamı 360° dir.”

► “Her tek sayının karesi de tek sayıdır.”

Hipotez ve Hüküm

Bir teoremin verilen kısmına **hipotez** (varsayım), ispatlanacak olan kısmına **hüküm** (yargı) denir.

p önermesi doğru iken $p \Rightarrow q$ koşullu önermesi doğru ise $p \Rightarrow q$ önermesi bir teoremdir.

$p \Rightarrow q$ teoreminde;

p : Teoremin hipotezi (varsayım),

q : Teoremin hükmü (yargı) dır.

Hipotez ve hükmü bulmak için teoremleri koşullu önerme olarak ifade etmeliyiz.

ÖRNEK: Aşağıda teoremlerin hipotezini ve hükmünü bulalım.

► “Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.”

Teorem: ABC üçgen ise iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.

Hipotez: “ABC üçgendir.”

Hüküm: “ABC üçgeninin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.””

► “Her çift sayının karesi de çift sayıdır.”

Teorem: a çift sayı ise a^2 çift sayıdır.

Hipotez: a çift sayıdır.

Hüküm: a^2 çift sayıdır.

İSPAT NEDİR?

Bir teoremin hipotezi doğru iken hükmünün de doğru olduğunu göstermek için yapılan işlemler bütününe **teoremin ispatlanması** denir.

Teoremlerin ispatlanması için doğrudan ispat, çelişki yöntemi ile ispat, aksine örnek verme yöntemi ile ispat, karşıt ters yöntemi ile ispat, tümevarım gibi çeşitli ispat yöntemleri vardır.