

## MANTIK

- 9.1.1.1. Önermeyi, önermenin doğruluk değerini, iki önermenin denkliliğini ve önermenin değilini açıklar.
- 9.1.1.2. Bileşik önermeyi örneklerle açıklar, “ve, veya, ya da” bağlaçları ile kurulan bileşik önermelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir.
- 9.1.1.3. Koşullu önermeyi ve iki yönlü koşullu önermeyi açıklar.
- 9.1.1.4. Her ( $\forall$ ) ve bazı ( $\exists$ ) niceleyicilerini örneklerle açıklar.
- 9.1.1.5. Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklar.

## ÖNERMELER VE BİLEŞİK ÖNERMELER

Mantık doğru ve sistemli düşünmenin kurallarını belirleyen bir disiplindir. Aristo tarafından temelleri atılan klasik mantık, gelişen bilim ve teknoloji ile birlikte yeni yeni bir dal olan matematiksel mantık veya sembolik mantık adı altında modern mantığa bırakmıştır.

Ünlü Alman matematikçi ve filozof G. W. Leibniz (1646-1716) ile İngiliz matematikçi ve eğitimci George Boole (1815-1864) modern simgesel mantığın kurulmasına ve gelişmesine katkı sağlayan iki bilim insanıdır.

Sembolik mantık; elektrik devreleri, bilgisayar yazılımları gibi birçok teknolojik alanda kullanılmaktadır.

## Önerme

- ✓ Doğru ya da yanlış kesin bir hüküm (yargı) belirten ifadelere **önerme** denir.
- ✓ Önermeler p, q, r, s, t,... gibi küçük harflerle gösterilir.

Örneğin,

p: “Bir yıl on iki aydır.”

q: “Ankara, Türkiye'nin başkentidir.”

r: “Spor salonuna gidelim mi?”

s: “Ne kadar güzelim!”

t: “1 en küçük asal sayıdır.”

u: “ $3 + 2 = 5$ ”

ifadelerinden p, q, t ve u doğru ya da yanlış kesin hüküm bildirdiğinden birer önermedir. p, q ve u doğru hüküm bildiren önermeler iken t yanlış hüküm bildiren bir önermedir. r ve s ifadeleri ise hüküm bildirmediğinden önerme değildir.

## DİFnot

Öznel ifadeler ile istek, ünlem, soru ve emir cümleleri önerme belirtmez.

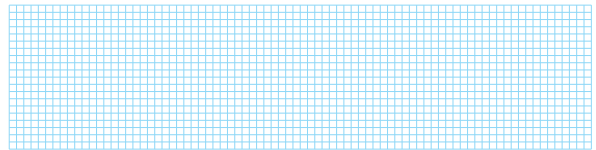
## Örnek-1



Sembol	İfade
p	Geziye bugün gidelim.
q	Malatya'da kayısı üretilir.
r	7 bir rasyonel sayıdır.
s	Bir ay otuz gündür.
t	$-3 + (-1) \cdot 5 < -10$

Yukarıdaki tabloda verilen ifadelerden hangilerinin önerme olduğunu belirleyiniz.

## Çözüm-1



## Bir Önermenin Doğruluk Değeri

- ✓ Önermelerin bildirdiği hükmün doğru ya da yanlış olmasına **önermenin doğruluk değeri** adı verilir. Önerme doğru ise doğruluk değeri “D” veya “1”, yanlış ise “Y” veya “0” ile gösterilir.
- ✓ p doğru bir önerme ise  $p \equiv 1$  yazılır ve “p önermesi 1’e denktir.” diye okunur. p yanlış bir önerme ise  $p \equiv 0$  yazılır ve “p önermesi 0’a denktir.” diye okunur.

## Örnek-2



Aşağıdaki önermelerin doğruluk değerlerini bulunuz.

p: " $-3^2 - (-2)^2 < 1$ "

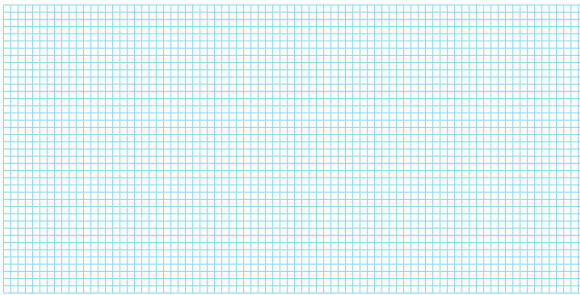
q: "Sayıları yazmak için 9 farklı rakam kullanılır."

r: "k alfabemizdeki 10. harftir."

s: " $-\sqrt{20} = \sqrt{-20}$ "

t: " $7 < \sqrt{61} < 8$ "

## Çözüm-2



## Doğruluk Tablosu

- ✓ Önermelerin doğruluk değerlerini belirlemeye yarayan tabloya **doğruluk tablosu** adı verilir.
- ✓ Bir p önermesi için doğru veya yanlış olmak üzere iki farklı doğruluk durumu vardır.

p önermesinin doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

p
1
0

- ✓ p ve q iki farklı önerme olmak üzere bu önermelerin birbirlerine göre 4 farklı doğruluk durumu vardır. Bu önermelerin doğruluk tablosu,

p	q
1	1
1	0
0	1
0	0

biçiminde oluşturulur.

- ✓ p, q ve r üç farklı önerme olmak üzere bu önermelerin birbirlerine göre 8 farklı doğruluk durumu vardır ve tabloları,

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

biçimindedir.

## DiFnot

1 tane önerme için  $2^1 = 2$

2 tane farklı önerme için  $2^2 = 4$

3 tane farklı önerme için  $2^3 = 8$

⋮

n tane farklı önerme için  $\underbrace{2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2}_{n \text{ tane}} = 2^n$

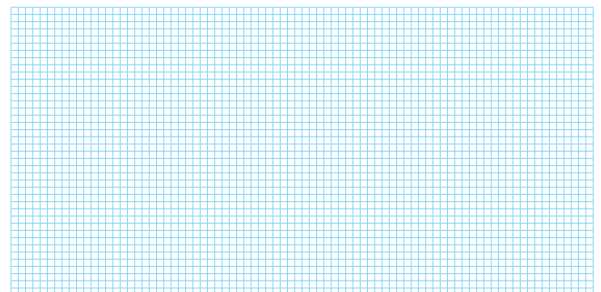
tane doğruluk değeri vardır ve n tane önermenin doğruluk tablosu  $2^n$  tane satırdan oluşur.

## Örnek-3



5 farklı önermenin birbirlerine göre kaç farklı doğruluk durumu olabileceğini bulunuz.

## Çözüm-3



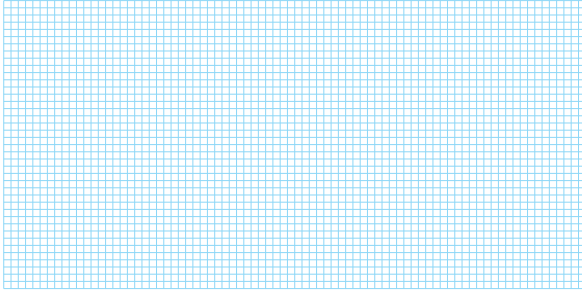
## Örnek-4



Birbirinden farklı önermelerle oluşturulan bir doğruluk tablosu  $2^{n-3}$  satırdan oluşmaktadır.

**Bu tabloda 128 farklı doğruluk durumu bulunduğuna göre, n sayısını bulunuz.**

## Çözüm-4



## Denk Önermeler

- ✓ Doğruluk değerleri aynı olan önermelere **denk önermeler** denir.
- ✓ p ve q denk önermeler ise  $p \equiv q$  yazılır ve “p denktir q” biçiminde okunur. p ve q denk önermeler değil ise  $p \not\equiv q$  yazılır ve “p denk değildir q” biçiminde okunur.
- ✓ Önermelerin denk olup olmadığını belirlemek için sadece doğruluk değerlerine bakılır, önermelere ait ifadelerin içeriğine bakılmaz.

## Örnek-5



p: “Ankara Türkiye'nin başkentidir.”

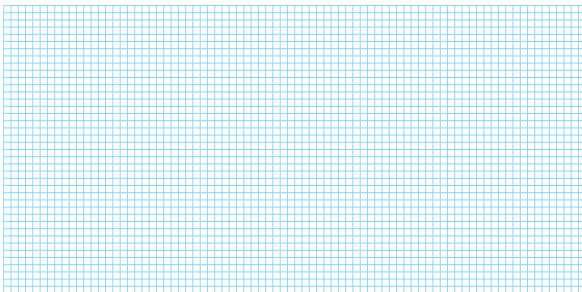
q: “ $(-3)^2 + (-2)^2 = 13$ ”

r: “Zeybek, Ege yöresine özgü bir halk oyunudur.”

s: “ $(2 + 3)^2 : (-5) = 5$ ”

**önermelerinden birbirine denk olanları belirleyiniz.**

## Çözüm-5



## Örnek-6



p:  $3\sqrt{15} < 4\sqrt{7}$

q:  $6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} > 7\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$

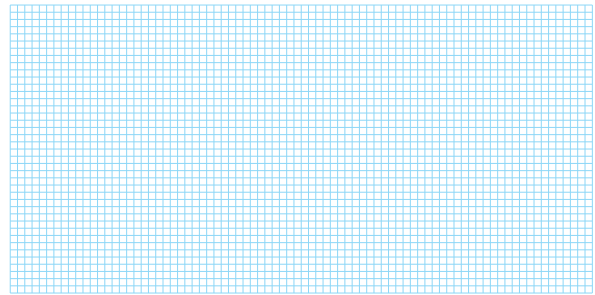
r:  $\sqrt{0,25} = 0,05$

s:  $0,6 \cdot 10^{-2} + 0,05 \cdot 10^{-1} = 1,1 \cdot 10^{-2}$

t:  $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$

**Yukarıda verilen önermelerden hangilerinin birbirine denk olduğunu bulunuz.**

## Çözüm-6



## Bir Önermenin Değili (Olumsuzu)

- ✓ Bir önermenin hükmünün değiştirilmesiyle yani doğru iken yanlış, yanlış iken doğru önerme yapılmasıyla elde edilen yeni önermeye ilk **önermenin değili** veya **olumsuzu** denir.

Örneğin, “Bitkiler canlıdır.” önermesinin değili “Bitkiler canlı değildir.” önermesidir.

- ✓ p önermesinin değili  $p'$  veya  $\sim p$  sembollerinden biri ile gösterilir ve “p'nin değili” diye okunur.

- ✓  $p \equiv 1$  ise  $p' \equiv 0$

$p \equiv 0$  ise  $p' \equiv 1$  olur.

Bu durum doğruluk tablosunda aşağıdaki gibi gösterilir.

p	p'	$1' \equiv 0$
1	0	$0' \equiv 1$
0	1	

## Örnek-7



p: "Doğal sayılar kümesinde bölme işleminin etkisiz elemanı 1'dir."

q: "En küçük negatif tek sayı -1'dir."

r: "Doğal sayılar kümesi sonsuz elemanlıdır."

**Önermelerinin değillerini yazınız ve değillerinin doğruluk değerlerini bulunuz.**

## Çözüm-7



## DiFnot

Bir önermenin deęilinin değili önermenin kendisine eşittir.

p	p'	(p')'
1	0	1
0	1	0

(1')' ≡ 1  
(0')' ≡ 0

$p \equiv (p')'$

## Örnek-8



$p \equiv 1$ ,  $q' \equiv 0$  ve  $r' \equiv 1$  olarak veriliyor.

**Buna göre,**

I.  $p' \equiv q$

II.  $r \equiv q'$

III.  $(r')' \equiv q$

IV. p önermesi r önermesinin deęilidir.

**ifadelerinden hangilerinin doğru olduğunu bulunuz.**

## Çözüm-8



## Örnek-9



p: " $1 - 4 : -1 - 2 = 3$ "

q: "Asal sayıların 1'den başka pozitif tam sayı böleni yoktur."

r: "2258 sayısı 3 ile tam bölünür."

Yukarıda verilen önermeler ile ilgili bir modelleme

$\boxed{x}$  = "x önermesinin olumsuzunun doğruluk değeri" olarak tanımlanıyor.

**Buna göre,**

$$\boxed{p} + \boxed{q'} - \boxed{r}$$

**ifadesinin değerini bulunuz.**

## Çözüm-9



## DiFnot

Bir önermenin hükmünde bulunan

✓ < ifadesinin değili  $\geq$

✓  $\leq$  ifadesinin değili >

✓ > ifadesinin değili  $\leq$

✓  $\geq$  ifadesinin değili <

✓ = ifadesinin değili  $\neq$

biçimindedir.

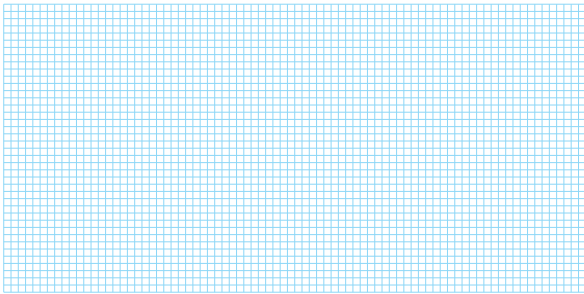
## Örnek-10



Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

Önerme	Önermenin Değili
p: " $2 < 5$ "	
q: " $2 + (-3)^2 > 11$ "	
s: " $3 \leq 2$ "	r!: " $x^2 \geq 0$ "
	t!: " $0 - 7 = 7$ "

## Çözüm-10



## Bileşik Önermeler

- ✓ İki veya daha fazla önermenin "ve", "veya", "ya da", "ise", "ancak ve ancak" bağlaçlarıyla birbirine bağlanması sonucu elde edilen önermelere **bileşik önermeler** denir.
- ✓ Bir bileşik önermenin doğruluk değeri kendisini oluşturan basit önermelerin doğruluk değerlerine göre sembolik mantık kuralları uygulanarak bulunur.

"ve ( $\wedge$ )" Bağlacı ile Kurulan Bileşik Önermeler

- ✓ p ile önermelerinin "ve" bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen önermeye **p ve q önermesi** denir ve  $p \wedge q$  biçiminde gösterilir.
- ✓ " $p \wedge q$ " önermesinin doğruluk değeri önermelerin her ikisi de doğru iken doğru, diğer durumlarda yanlıştır.
- ✓  $p \wedge q$  önermesinin doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

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

## Örnek-11

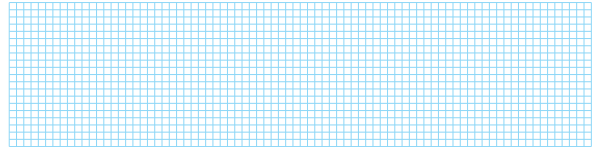


p: "Deniz matematik ve fizik derslerinden geçti."  
önermesi veriliyor.

Olası durumlarda p önermesinin doğruluk değeri ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Durum	p'nin Doğruluk Değeri
Deniz'in her iki dersten de geçmiş olması	
Deniz'in yalnız fizikten geçmiş olması	
Deniz'in iki dersten de geçememiş olması	
Deniz'in yalnız matematikten geçmiş olması	

## Çözüm-11



## DİFnot

$$0 \wedge 0 \equiv 0$$

$$1 \wedge 0 \equiv 0 \wedge 1 \equiv 0$$

$$1 \wedge 1 \equiv 1$$

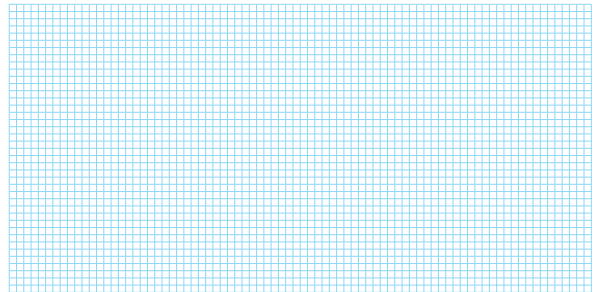
## Örnek-12



$$(0^1 \wedge 1) \wedge (1^1 \wedge 1)$$

bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz.

## Çözüm-12



“ve (∧)” Bağlacının Özellikleri

Tek Kuvvet Özelliği

$$p \wedge p \equiv p$$

p	p	p ∧ p
1	1	1
0	0	0

$$p \equiv p \wedge p$$

Değişme Özelliği

$$p \wedge q \equiv q \wedge p$$

p	q	p ∧ q	q ∧ p
1	1	1	1
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	0	0

$$p \wedge q \equiv q \wedge p$$

Birleşme Özelliği

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

p	q	r	p ∧ q	q ∧ r	p ∧ (q ∧ r)	(p ∧ q) ∧ r
1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

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

DİFnot

$$p \wedge p' \equiv 0$$

p	p'	p ∧ p'
1	0	0
0	1	0

$$p \wedge 1 \equiv p$$

p	1	p ∧ 1
1	1	1
0	1	0

$$p \wedge 0 \equiv 0$$

p	0	p ∧ 0
1	0	0
0	0	0

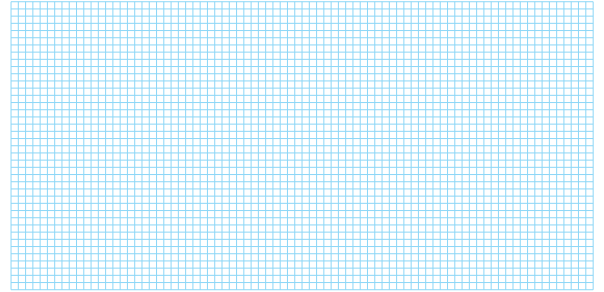
Örnek-13



$$[p' \wedge (p \wedge q)] \wedge (0' \wedge p)$$

bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz.

Çözüm-13



Örnek-14



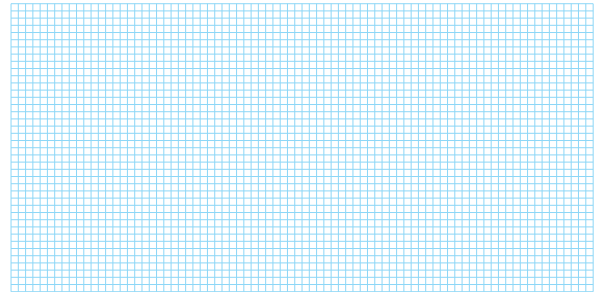
$$(p' \wedge r) \wedge (q \wedge s') \equiv 1$$

olduğuna göre,

- I.  $p \wedge q'$
- II.  $p' \wedge (r \wedge 1)$
- III.  $q \wedge (s \wedge r') \wedge 1$

bileşik önermelerinden hangilerinin doğruluk değerinin 1 olduğunu bulunuz.

Çözüm-14



### “veya ( $\vee$ )” Bağlacı ile Kurulan Bileşik Önermeler

- ✓ p ile q önermelerinin “veya” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen önermeye **p veya q önermesi** denir ve p ( $\vee$ ) q biçiminde gösterilir.
- ✓ p  $\vee$  q önermesinin doğruluk değeri önermelerin her ikisi de yanlış iken yanlış, diğer durumlarda doğrudur.
- ✓ p  $\vee$  q önermesinin doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

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

### Örnek-15



p: “(0, 1) aralığındaki sayıların karesi kendisinden küçüktür.”

q: “En büyük negatif gerçekteki sayı  $-1$ 'dir.”

önermeleri veriliyor.

**Buna göre, aşağıdaki önermelerin doğruluk değerlerini bulunuz.**

- a. p  $\vee$  q
- b. p'  $\vee$  q
- c. (p'  $\vee$  q')  $\wedge$  p

### Çözüm-15



### Örnek-16



p: “Pelin bu hafta sonu sinemaya veya tiyatroya gidecek.”

önermesi veriliyor.

**p önermesinin olası durumlardaki doğruluk değerleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurunuz.**

Önerme	Doğruluk Değeri
Pelin'in hafta sonu her ikisine de gitmiş olması	
Pelin'in hafta sonu yalnızca sinemaya gitmiş olması	
Pelin'in hafta sonu yalnızca tiyatroya gitmiş olması	
Pelin'in hafta sonu iki etkinliğe de gitmemiş olması	

### Çözüm-16



### DiFnot

$$0 \vee 0 \equiv 0$$

$$1 \vee 0 \equiv 0 \vee 1 \equiv 1$$

$$1 \vee 1 \equiv 1$$

### Örnek-17



**Aşağıdaki şemada sarı, mavi, pembe ve yeşil kutulara  $\wedge$  veya  $\vee$  bağlaçlarından hangilerinin yazılması gerektiğini bulunuz.**

1		p	$\equiv$	p'
0				p
$\equiv$				$\equiv$
1		p	$\equiv$	0

### Çözüm-17



## DİFnot

$$p \vee p' \equiv 1$$

p	p'	$p \vee p'$
1	0	1
0	1	1

$$p \vee p \equiv p$$

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

$$p \vee 1 \equiv 1$$

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

$$p \vee 0 \equiv p$$

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

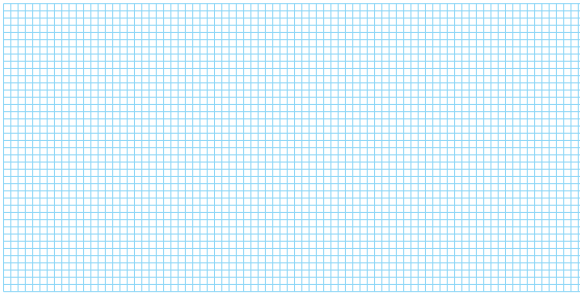
### Örnek-18



Aşağıda verilen bileşik önermelerin en sade hâlini bulunuz.

- $(p \vee 1) \wedge (q \vee q')$
- $(q \vee 0) \vee (q' \wedge 1)$
- $(p \wedge p') \vee (q \wedge 0)$

### Çözüm-18



### Örnek-19



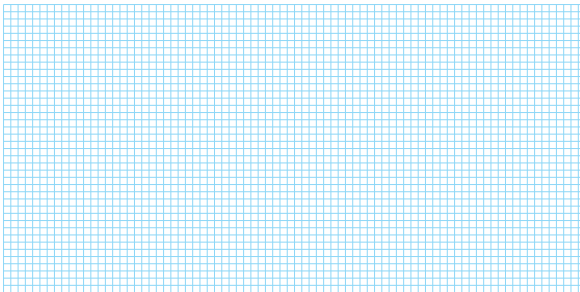
$$p \equiv q' \equiv r \equiv 0$$

olduğuna göre,

$$[(p' \wedge r) \vee (q \wedge r')] \vee [(p' \wedge r') \wedge (q')]$$

bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz.

### Çözüm-19



## “veya ( $\vee$ )” Bağlacının Özellikleri

### Tek Kuvvet Özelliği

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

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

$p \vee p \equiv p$

### Değişme Özelliği

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

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

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

### Birleşme Özelliği

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

p	q	r	$p \vee q$	$q \vee r$	$p \vee (q \vee r)$	$(p \vee q) \vee r$
1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0

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

### Dağılma Özelliği

Her p, q, r önermesi için “ve” ya da “veya” işlemlerinin birbirleri üzerine sağdan ve soldan dağılma özelliği vardır.

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



## Örnek-20



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

önermesinin doğruluk değerini bulunuz.

## Çözüm-20



## Örnek-21



$$(p \vee r') \wedge (p' \vee r')$$

önermesinin en sade hâlini bulunuz.

## Çözüm-21



## Örnek-22



p: Mete ve Tuna aynı takımda forma giymektedir.

q: Mete basketbol oynamaktadır.

r: Tuna'nın oynadığı takım şampiyon olmuştur.

önermeleri veriliyor.

$$(p \vee q') \wedge (r \vee q') \equiv 0$$

olduğuna göre,

- I. Mete ve Tuna ayrı takımlarda forma giymektedir.
- II. Mete ve Tuna'nın oynadıkları takım şampiyon olmuştur.
- III. Mete basketbol oynamaktadır.
- IV. Tuna basketbol oynamaktadır.

önermelerinden hangilerinin kesinlikle doğru olduğunu bulunuz.

## Çözüm-22



## Örnek-23



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

olduğuna göre,  $(p \wedge q') \vee p$  önermesinin doğruluk değerini bulunuz.

## Çözüm-23



## De Morgan Kuralları

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

p	q	p'	q'	p ∨ q	(p ∨ q)'	p' ∧ q'
1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	1

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

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

## Örnek-24



Aşağıdaki tabloyu doldurarak De Morgan'ın ikinci kuralının doğru olduğunu gösteriniz.

p	q	p'	q'	p ∧ q	(p ∧ q)'	p' ∨ q'

## Çözüm-24



## Örnek-25



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

bileşik önermesinin en sade hâlini bulunuz.

## Çözüm-25



## Örnek-26



$$[(p' \wedge r)' \wedge r] \vee (p' \vee r)'$$

ifadesinin en sade hâlini bulunuz.

## Çözüm-26



## DİFnot

Bazı bileşik önermelerin en sade hâlini bulabilmek için,

$$p \equiv p \wedge 1 \text{ veya } p \equiv p \vee 0$$

denkliklerini kullanmak gerekir.

## Örnek-27



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

olduğunu gösteriniz.

## Çözüm-27



**TEST - 1'İ ÇÖZEBİLİRSİNİZ.**

“ya da ( $\vee$ )” Bağlacıyla Kurulan Bileşik Önermeler

- ✓ p ile q önermelerinin “ya da” bağlacıyla bağlanmasıyla elde edilen önermeye **p ya da q önermesi** denir ve  $p \vee q$  biçiminde gösterilir.
- ✓ “ $p \vee q$ ” önermesinin doğruluk değeri önermelerin doğruluk değerleri farklı iken doğru, aynı iken yanlıştır.
- ✓  $p \vee q$  önermesinin doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

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

Örneğin,

“Dünya kendi etrafında döner ya da Ay, Dünya etrafında döner.” önermesi yanlıştır.

“2 asal sayıdır ya da 5 çift sayıdır.” önermesi doğrudur.

## Örnek-28



$$p \vee q \equiv 0 \text{ ve } q \vee r \equiv 1$$

olduğuna göre,

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

önermesinin doğruluk değerini bulunuz.

## Çözüm-28



## Örnek-29



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

önermesinin en sade biçimini bulunuz.

## Çözüm-29



## DİFnot

$p \vee p \equiv 0$

$p \vee 1 \equiv p'$

$p \vee 0 \equiv p$

$p \vee p' \equiv 1$

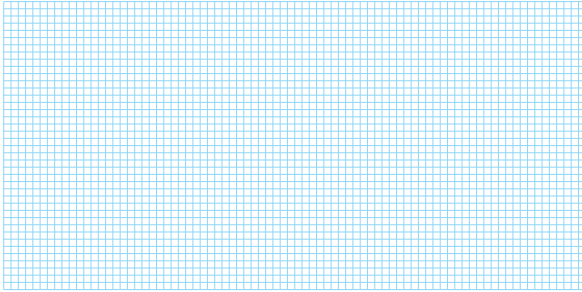
## Örnek-30



$$[(1 \vee p') \vee p] \vee (q' \vee 1)$$

bileşik önermesinin en sade hâlini bulunuz.

## Çözüm-30



## Örnek-31

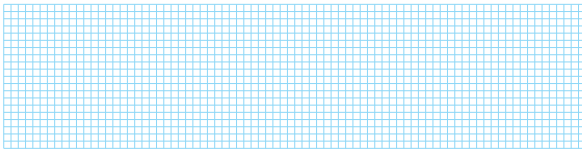


$$(p \vee q)' \equiv p' \vee q \equiv p \vee q'$$

denkliğini doğruluk tablosu ile gösteriniz.

p	q	p'	q'	p ∨ q	(p ∨ q)'	p' ∨ q	p ∨ q'

## Çözüm-31



## “ya da (∨)” Bağlacının Özellikleri

## Değişme Özelliği

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

p	q	p ∨ q	q ∨ p
1	1	0	0
1	0	1	1
0	1	1	1
0	0	0	0

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

## Birleşme Özelliği

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

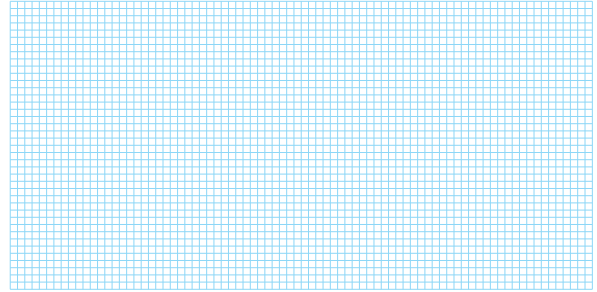
## Örnek-32



“ya da” bağlacının birleşme özelliğinin gösterildiği aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

p	q	r	q ∨ r	p ∨ q	p ∨ (q ∨ r)	(p ∨ q) ∨ r
1	1	1				
1		0				
1	0	1				
	0	0				
0	1	1				
0	1	0				
0	0					
0		0				

## Çözüm-32



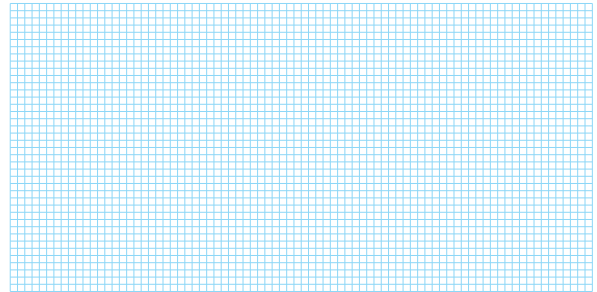
## Örnek-33



Aşağıda verilen ifadelerin doğruluk değerlerini bulunuz.

- “2 çift sayıdır ya da en küçük asal sayıdır.”
- “Ankara başkenttir ya da Türkiye'nin en büyük kentidir.”
- “ $-3^2 < -4^2$ ” ya da “ $0^0 = 1$ ”
- “ $(p \vee q)' \vee (p' \vee q')$ ”
- “ $(1 \vee p) \vee (p' \vee 1)$ ”

## Çözüm-33



## Koşullu Önerme

- ✓ p ile q önermelerinin “ise” bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen önermeye **p ise q önermesi** denir ve  $p \Rightarrow q$  biçiminde gösterilir.
- ✓ “ $p \Rightarrow q$ ” önermesi; birinci önerme doğru ikinci önerme yanlışken yanlış, diğer durumlarda doğrudur.
- ✓  $p \Rightarrow q$  önermesinin doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

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

## Örnek-34



$$p \Rightarrow q' \equiv 0$$

olduğuna göre,

- $p \Rightarrow q$
- $(p \Rightarrow q)'$
- $p' \Rightarrow q$
- $(p \vee q') \Rightarrow p'$

önermelerinin doğruluk değerlerini bulunuz.

## Çözüm-34



## Örnek-35



Bir yarışma sonucu ilk üç dereceyi paylaşan Zeynep, Elif ve Sinem ile ilgili,

p: “Zeynep 1. olamamıştır.”

q: “Sinem sıralamada Elif’ten öndedir.”

r: “Sinem, Zeynep’ten daha başarılı olmuştur.”

önermeleri veriliyor.

$$p \Rightarrow (q \vee r') \equiv 0$$

olduğuna göre, yarışmadaki ilk üç dereceyi kimin kazandığını bulunuz.

## Çözüm-35



## DiFnot

$$p \Rightarrow p \equiv 1$$

$$p \Rightarrow 0 \equiv p'$$

$$p \Rightarrow 1 \equiv 1$$

$$0 \Rightarrow p \equiv 1$$

$$1 \Rightarrow p \equiv p$$

## Örnek-36



$$I. (p' \Rightarrow 1) \Rightarrow p \equiv p$$

$$II. (1 \Rightarrow 0) \vee (0 \Rightarrow p) \equiv 0$$

$$III. (p' \Rightarrow p) \wedge (p \Rightarrow p') \equiv 0$$

Yukarıda verilen denkliklerden hangilerinin doğru olduğunu bulunuz.

## Çözüm-36



## DiFnot

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

p	q	p'	$p \Rightarrow q$	$p' \vee q$
1	1	0	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1

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

### Örnek-37

$$[p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q'$$

önermesinin en sade hâlini bulunuz.

### Çözüm-37

## DiFnot

$p \Rightarrow q$  koşullu önermesinin doğruluk değeri 1 ise bu koşullu önermeye **gerektirme** denir.

### Örnek-38

- I. "Balinalar uçamaz ise kediler konuşabilir."
- II. "Doğal gaz depolanamaz ise elektrik depolanabilir."
- III. "2 çift sayı ise asaldır."
- IV. " $0 < a < 1$  ise  $a^2 > 1$ "

önermelerinden hangilerinin **gerektirme** olduğunu bulunuz.

### Çözüm-38

### Koşullu Önermenin Karşıtı, Tersi, Karşıt Tersi

$p \Rightarrow q$  koşullu önermesinin

- ✓ karşıtı:  $q \Rightarrow p$
- ✓ tersi:  $p' \Rightarrow q'$
- ✓ karşıt tersi:  $q' \Rightarrow p'$

önermeleridir.

### Örnek-39

Aşağıdaki doğruluk tablosunu uygun şekilde doldurarak

$$p \Rightarrow q, q \Rightarrow p, p' \Rightarrow q' \text{ ve } q' \Rightarrow p'$$

önermelerinden hangilerinin birbirine denk olduğunu bulunuz.

p	q	p'	q'	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$p' \Rightarrow q'$	$q' \Rightarrow p'$

### Çözüm-39

### Örnek-40

p: "Pınar uçak bileti alır."

q: "Pınar seyahate çıkar."

önermeleri veriliyor.

Buna göre,  $p \Rightarrow q$  önermesinin karşıtını yazınız.

### Çözüm-40

### Örnek-41

$$(q \wedge p') \Rightarrow (q' \vee p)$$

önermesinin karşıt tersini yazıp en sade hâlini bulunuz.

### Çözüm-41

**TEST - 2'Yİ ÇÖZEBİLİRSİNİZ.**



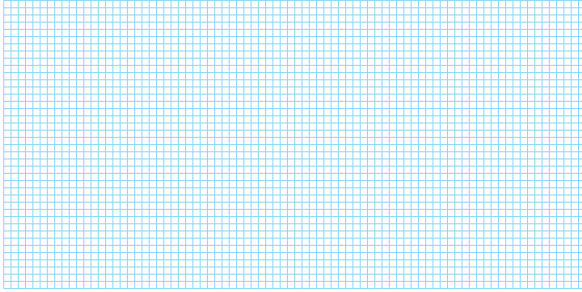
## Örnek-46



Aşağıda verilen önermelerin doğruluk değerlerini bulunuz.

- a.  $p \Rightarrow (p' \Leftrightarrow 0) \equiv$   
 b.  $(q \Leftrightarrow 1) \vee (q \Leftrightarrow 0) \equiv$

## Çözüm-46



## DİFnot

- ✓ “ancak ve ancak” ifadesi, önüne geldiği ifadenin hem gerekli hem de yeterli koşul olduğunu belirtir.

Örneğin “a sayısı yalnız 1’e ve kendisine bölünür ancak ve ancak asal sayıdır.” önermesi,

“a’nın asal olması için gerekli ve yeterli koşul a sayısının yalnız 1’e ve kendisine bölünmesidir.”

biçiminde de ifade edilebilir.

- ✓  $p \Leftrightarrow q$  önermesinin doğruluk değeri 1 ise bu önermeye **çift gerektirme** denir.

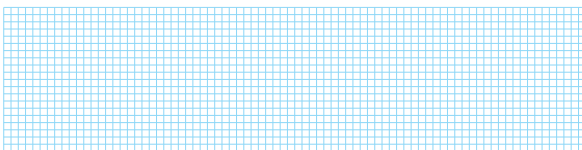
## Örnek-47



- I.  $p \Leftrightarrow p$   
 II.  $p' \Leftrightarrow p'$   
 III.  $(p \vee 1) \Leftrightarrow (p' \wedge 0)$   
 IV.  $(p \Rightarrow p) \Rightarrow p'$

önermelerinden hangilerinin çift gerektirme olduğunu bulunuz.

## Çözüm-47

Her ( $\forall$ ) ve Bazı ( $\exists$ ) Niceleyicileri

## Açık Önerme

- ✓ İçinde en az bir değişken bulunan ve değişkenlere verilen değerlere göre doğruluk değeri belirlenen önermelere **açık önerme** denir.
- ✓ Açık önermeyi doğrulayan elemanlardan oluşan kümeye o açık önermenin **doğruluk kümesi** adı verilir.
- ✓ Tek değişkenli ve değişkeni x olan açık önermeler  $p(x)$ ,  $q(x)$ , ... biçiminde, iki değişkenli ve değişkenleri x ve y olan açık önermeler  $p(x, y)$ ,  $q(x, y)$ , ... biçiminde gösterilir.

Örneğin,

$$p(x) = \text{“}x + 1 \text{ asal sayıdır.”}$$

ifadesi bir açık önermedir.

$x = 2$  için  $\rightarrow x + 1 = 2 + 1 = 3$  asal sayı olduğundan  $P(2)$  doğrudur ve  $P(2) \equiv 1$  yazılır.

$x = 5$  için  $\rightarrow x + 1 = 5 + 1 = 6$  asal sayı olmadığından  $P(5)$  yanlıştır ve  $P(5) \equiv 0$  yazılır.

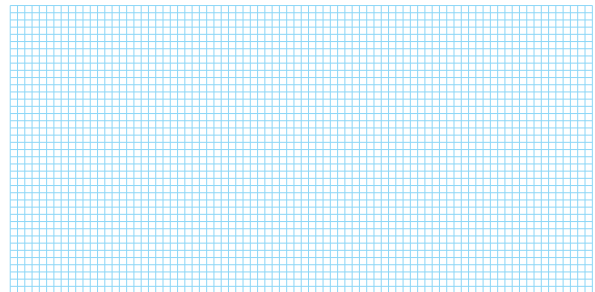
## Örnek-48



$$p(x) = \text{“} -9 \leq x^2 < 21 \text{”}$$

açık önermesinin tam sayılar kümesindeki doğruluk kümesinin eleman sayısını bulunuz.

## Çözüm-48



## Örnek-49



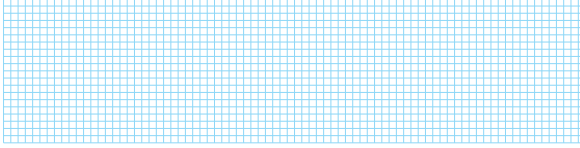
$$p(x, y) = |x| + |y| \leq 5, x, y \in \mathbb{Z}$$

açık önermesi veriliyor.

$$P(2, k) \equiv 1$$

olduğuna göre, k'nin alabileceği değerleri bulunuz.

## Çözüm-49



## DiFnot

Bir elemanın hangi kümeye ait olduğunu göstermek için “ $\in$ ” sembolü kullanılır. Örneğin, “ $x \in \mathbb{Z}$ ” ifadesi x'in tam sayılar kümesinin bir elemanı olduğunu belirtir.

$\mathbb{N}$ : Doğal sayılar kümesi

$\mathbb{Z}$ : Tam sayılar kümesi

$\mathbb{Z}^+$ : Pozitif tam sayılar kümesi

$\mathbb{Q}$ : Rasyonel sayılar kümesi

$\mathbb{R}$ : Gerçek sayılar kümesi

göstermek için kullanılan sembollerdir.

## Örnek-50



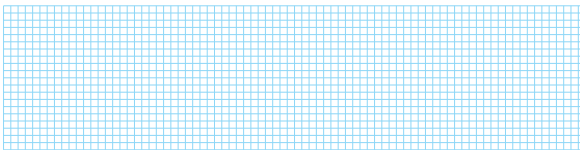
Aşağıda verilen açık önermelerin doğruluk kümelerini bulunuz.

a.  $p(x) = -5 < x + 1 < 4, x \in \mathbb{N}$

b.  $q(x) = x^2 \leq 0, x \in \mathbb{R}$

c.  $r(x, y) = 3x + 2y = 6, x \in \mathbb{N}$

## Çözüm-50



## Niceleyiciler

- ✓ Önüne geldiği elemanın niceliğini (çokluğunu) belirten “her” ve “bazı” sözcüklerine **niceleyici** denir.
- ✓ “Her” niceleyicisi, önüne geldiği elemanların tamamını belirtir. Bu sebeple adı **evrensel niceleyicidir** ve “ $\forall$ ” sembolü ile gösterilir.

Örneğin, “Her doğal sayı sıfırdan büyük veya sıfıra eşittir.” önermesi evrensel niceleyici ile

$$“\forall x \in \mathbb{N}, x \geq 0”$$

biçiminde yazılır.

- ✓ “Bazı” niceleyicisi, önüne geldiği elemanların en az bir tanesini belirtir. Bu sebeple adı **varlıksal niceleyicidir** ve “ $\exists$ ” sembolü ile gösterilir.

Örneğin, “Bazı tam sayıların 5 katı 20’den küçüktür.” önermesi varlıksal niceleyici ile

$$“\exists x \in \mathbb{Z}, 5x < 20”$$

biçiminde yazılır.

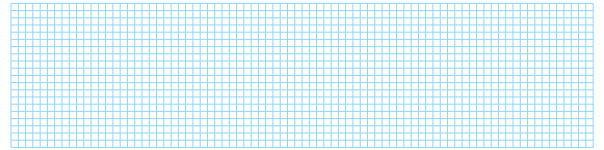
## Örnek-51



Aşağıda verilen ve niceleyici içeren açık önermeleri sembolik mantık diliyle ifade ediniz.

- a. “Her tam sayının karesi sıfırdan büyüktür.”
- b. “Bazı gerçel sayıların çarpıma göre tersi gerçel sayı değildir.”

## Çözüm-51



## Açık Önermelerin Değili (Olumsuzu)

- ✓  $\forall x, p(x)$  açık önermesinin değili  $\exists x, p'(x)$  tir.
- ✓  $\exists x, p(x)$  açık önermesinin değili  $\forall x, p'(x)$  tir.

## DiFnot

Sembol	Değili
$\forall$	$\exists$
$\exists$	$\forall$
$\vee$	$\wedge$
$\wedge$	$\vee$
$<$	$\geq$
$>$	$\leq$
$\leq$	$>$
$\geq$	$<$
$=$	$\neq$
$\neq$	$=$



## Örnek-52



“En az bir doğal sayı pozitiftir.”

açık önermesinin değilini bulunuz.

## Çözüm-52



## Örnek-53



a.  $p(x)$ : “ $\forall x \in \mathbb{N}, 3x \geq 0$ ”

b.  $q(x)$ : “ $\exists x \in \mathbb{Z}, 3x + 5 = 11$ ”

c.  $r(x)$ : “ $\forall x \in \mathbb{R}, \sqrt{x} \geq 0$ ”

Yukarıda verilen önermelerin deęillerini bulunuz.

## Çözüm-53



## Örnek-54



$p(x)$ : “ $(\forall x \in \mathbb{Z}, x^2 < 0) \vee (\exists x \in \mathbb{N}, x + 1 \geq 0)$ ”

açık önermesinin değilini bulunuz.

## Çözüm-54



## Örnek-55



“ $(\forall x \in \mathbb{N}, x^2 = x) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{Z}, x^3 + 1 = x)$ ”

önermesinin tersini bulunuz.

## Çözüm-55



## Örnek-56



“ $(\forall x \in \mathbb{N}, x^2 = 4) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R}, |x - 1| < 5)$ ”

önermesinin karşıt tersini bulunuz.

## Çözüm-56



## Tanım, Aksiyom, Teorem ve İspat Kavramları

✓ Her bilim dalına özgü anlamlar içeren sözcüklere **terim** denir. Matematik ile ilgili bazı terimler nokta, doğru, çember, ışın, rakam, yamuk vb. olarak sayılabilir.

✓ Bir terimi, önceden bilinen terimler yardımıyla ifade etmeye **tanımlama** denir. Bazı terimler tanımlı bazıları ise tanımsız olabilir.

Örneğin “nokta” çeşitli örnekler vererek veya sezgilerimizle kavrayabileceğimiz tanımsız bir terimdir. Ancak “çember”; “düzlemde bir noktaya eşit uzaklıktaki noktaların kümesi” olarak nokta, düzlem, uzaklık gibi başka terimler yardımıyla tanımlanabilen bir terimdir.

✓ Doğruluğu açık ve seçik olarak belirli olan ve bu nedenle ispatına gerek duyulmayan önermelere **aksiyom** denir.

- Bir doğal sayının ardışığı da doğal sayıdır.
- Düzlemde iki farklı noktadan yalnız bir doğru geçer.
- Aynı düzlemde kesilmeyen iki doğru birbirine paraleldir.

ifadeleri birer aksiyomdur.

✓ Doğruluęu ispatlanabilen önermelere **teorem** denir.

$p \Rightarrow q$  önermesi bir teorem ise

p: Hipotez (Varsayım)

q: Hüküm (Yargı)

olarak adlandırılır.

Bir teoremin hipotezinden yola çıkarak hükümün doğru olduğunu göstermeye **teoremi ispatlamak** denir.

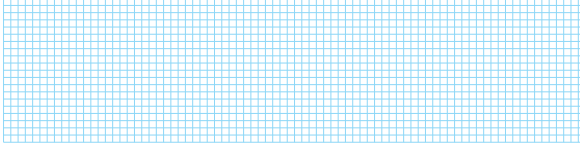
Örnek-57



“Her tek tam sayının karesi tek tam sayıdır.”

teoreminin hipotezini ve hükmünü bulunuz.

Çözüm-57



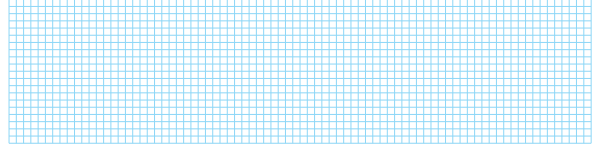
Örnek-58



“Bir üçgenin a, b ve c kenar uzunlukları arasında  $a^2 + b^2 = c^2$  eşitliği varsa üçgen dik üçgendir.”

teoremini sembolik mantık ile ifade ediniz.

Çözüm-58



**TEST - 3'Ü ÇÖZEBİLİRSİNİZ.**

ÖRNEKLERİN CEVAP ANAHTARI

1	2	3	4	5	6	7	8
q, r, t, s	$p \equiv 1$ $q \equiv 0$ $r \equiv 0$ $s \equiv 0$ $t \equiv 1$	32	$n = 10$	$p \equiv r$ $q \equiv s$	$p \equiv r \equiv t$ $q \equiv s$	$p' \equiv 1$ $q' \equiv 1$ $r' \equiv 0$	Yalnız II
-1	$p'$ : " $2 \geq 5$ " $q'$ : " $2 + (-3)^2 \leq 11$ " $r'$ : " $x^2 < 0$ " $s'$ : " $3 > 2$ " $t'$ : " $0 - 7 \neq 7$ "	1 0 0 0	0	0	0	Yalnız II	a. 1 b. 0 c. 1
$\vee, \wedge, \wedge, \vee$	a. 1 b. 1 c. 0	1	0	$r'$	Yalnız III	0	-
0	p	$(p \wedge 1) \vee (p \wedge q)$ $\equiv p \wedge (1 \vee q)$ $\equiv p \wedge 1 \equiv p$	0	1	-	-	-
I. 0 II. 1 III. 0 IV. 0 V. 1	I. 1 II. 0 III. 1 IV. 0	1. Elif 2. Sinem 3. Zeynep	I ve III	$p' \vee q'$	II ve III	-	"Pınar seyahate çıkar ise uçak bileti alır."
$q' \vee p$	0	0	1	-	a. 1 b. 1	I ve II	9
-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3	a. $D = \{0, 1, 2\}$ b. $D = \{0\}$ c. $D = \{(2, 0), (0, 3)\}$	a. $\forall x \in \mathbb{Z}, x^2 > 0$ b. $\exists x \in \mathbb{R}, \frac{1}{x} \notin \mathbb{R}$	" $\forall x \in \mathbb{N}, x \leq 0$ "	a. $p'(x): \exists x \in \mathbb{N}, 3x < 0$ b. $q'(x): \forall x \in \mathbb{Z}, 3x + 5 \neq 11$ c. $r'(x): \exists x \in \mathbb{R}, \sqrt{x} < 0$	$p'(x): \neg(\exists x \in \mathbb{Z}, x^2 \geq 0) \wedge (\forall x \in \mathbb{N}, x + 1 < 0)$	$(\forall x \in \mathbb{N}, x^2 = x) \Rightarrow (\forall x \in \mathbb{Z}, x^3 + 1 \neq x)$	$(\forall x \in \mathbb{R},  x - 1  \geq 5) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{N}, x^2 \neq 4)$
Hipotez: x tek tam sayıdır. Hüküm: $x^2$ tek tam sayıdır.	$[(ABC \text{ bir üçgen, }  BC  = a,  AC  = b,  AB  = c) \wedge (a^2 + b^2 = c^2)] \Rightarrow (m(\widehat{C}) = 90^\circ)$						

1. • “Bu akşam maça gidelim.”  
• “Eylül hüzünlü bir aydır.”  
• “Atlar karada yaşar.”  
• “Sıfır pozitif bir sayıdır.”  
• “Bu gece kar yağabilir.”

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi önermedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Aşağıdaki önermelerden hangisinin doğruluk değeri diğerlerinden farklıdır?

- A) p: “ $3 - 5 < 5 - 3$ ”  
B) q: “Yunanistan, Türkiye'nin sınır komşusudur.”  
C) r: “Siirt, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndedir.”  
D) s: “0 toplama işlemine göre yutan elemandır.”  
E) t: “0'ın çarpma işlemine göre tersi yoktur.”

3. Birbirinden farklı a tane önerme için 64 farklı doğruluk durumu olduğuna göre, a - 2 tane önerme için kaç farklı doğruluk durumu vardır?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 64

4. p, q, r önermelerinin doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir.

p	q	r
1	1	1
1	1	0
0	1	1
a	b	c
0	0	1
1	0	0
0	0	0
1	0	1

Tabloda verilen a, b ve c'nin değerleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1, 0, 0 B) 1, 0, 1 C) 0, 1, 0  
D) 1, 1, 0 E) 0, 1, 1

5. p: “ $\sqrt{9} \in \mathbb{Z}$ ”  
q: “ $2 + \sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ ”  
r: “ $5 - \sqrt{3} \in \mathbb{R}$ ”

Önermelerinin doğruluk değerleri sırasıyla aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 1, 1, 0 B) 1, 0, 1 C) 1, 1, 1  
D) 1, 0, 0 E) 0, 0, 0

6. p: “İnsanlar ölümlüdür.”  
q: “Balıklar koşamaz.”  
r: “Doğal sayılar kümesinin eleman sayısı sonludur.”

olduğuna göre, aşağıdaki denkliklerden hangisi yanlıştır?

- A)  $p \equiv r'$  B)  $r \equiv q'$  C)  $p \equiv q$   
D)  $q' \equiv p'$  E)  $(r')' \equiv q$

7.  $p \equiv q \equiv r' \equiv 0$

olduğuna göre, aşağıdaki bileşik önermelerden hangisinin doğruluk değeri 1'dir?

- A)  $p \wedge r$       B)  $p \wedge q$       C)  $p' \vee q$   
D)  $p \vee r'$       E)  $q \vee r'$

8. Aşağıda verilen denklıklarden hangisi doğrudur?

- A)  $(p \wedge p')' \wedge 1 \equiv p$   
B)  $(p \wedge 0)' \vee 0 \equiv 1$   
C)  $(p \vee q) \wedge p' \equiv 0$   
D)  $(p \wedge 0) \vee (p \wedge 1) \equiv 1$   
E)  $((p')' \vee 1) \wedge p' \equiv 0$

9. Aşağıda verilen denklıklarde boş bırakılan renkli karelerin içine "v" ve "∧" sembolleri uygun şekilde yerleştirilecektir.

$(p \text{ [kare] } q) \text{ [kare] } r' \equiv 1$

$(q' \text{ [kare] } r) \text{ [kare] } p \equiv 0$

$p' \wedge q \equiv 1$  ve  $q' \vee r \equiv 0$

olduğuna göre, renkli karelere yazılabilecek semboller aşağıdaki seçeneklerin hangisindeki gibi olamaz?

	[kare]	[kare]	[kare]	[kare]
A)	∧	∧	∨	∧
B)	∨	∨	∨	∧
C)	∨	∨	∨	∨
D)	∧	∨	∨	∨
E)	∨	∧	∧	∨

10. Mutfakta yemek yaparken tencereyi koyduğu ocağın birdenbire çalışmadığını fark eden Ayşe Hanım "Doğal gaz kesildi veya ocak kapandı." diyor.

Buna göre, Ayşe Hanım'ın söylediği bileşik önermenin doğruluk değerinin "0" olması için,

- I. Doğal gaz kesilecek, ocak kapanacak.  
II. Doğal gaz kesilmeyecek, ocak kapanmayacak.  
III. Doğal gaz kesilecek, ocak kapanmayacak.

durumlarından hangilerinin gerçekleşmiş olması gerekir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

11. Aşağıda beş farklı önerme verilmiştir.

- I. "12 sayısının tam sayı bölenlerinin sayısı 12'dir."  
II. "a · b tek sayı ise a<sup>b</sup> çifttir."  
III. "24 sayısının 3 tane asal çarpanı vardır."  
IV. "a ve b tam sayıları için  $\frac{a}{b} = 0$  ise a = 0'dır."  
V. "En büyük ardışık çift negatif 2 tam sayının toplamı -2'dir."

Koordinat düzleminde orijinden başlayarak yukarıdaki önermelerden sırasıyla doğru olanlar için 1 birim yukarı, yanlış olanlar için 1 birim sağa hareket edilirse ulaşılacak noktanın koordinatları toplamı aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) 7      B) 6      C) 5      D) 4      E) 3

1.  $p \equiv 1, q \equiv r \equiv 0$

olmak üzere,

I.  $p' \vee (q' \vee r)$

II.  $(p \vee r) \wedge q'$

III.  $(q \vee p') \vee r'$

önermelerinden hangilerinin doğruluk değeri 1'dir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

2.  $p$  ve  $q$  önermeleri için,

$$p' \vee q \equiv 0$$

$$p \vee r \equiv 1$$

olduğuna göre,

$$p \vee (p' \vee r)$$

önermesinin en sade hâli aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $p'$       B)  $q$       C)  $r$       D) 1      E) 0

3. •  $p \wedge q \equiv 1$   
•  $p \vee q \equiv 0$   
•  $p \vee q \equiv 0$   
•  $p \Rightarrow q \equiv 0$   
•  $p' \Rightarrow q' \equiv 1$

Yukarıda  $p$  ve  $q$  önermeleri için verilen denklemlerin kaç tanesinde  $p$  ve  $q$ 'nun doğruluk değerleri kesin olarak bulunur?

- A) 5      B) 4      C) 3      D) 2      E) 1

4.  $(p \wedge q) \Rightarrow q'$

önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- A)  $p' \vee q$       B)  $p' \vee q'$       C)  $p \vee q'$   
D)  $p \vee q$       E)  $q' \Rightarrow p$

5.  $p, q$  ve  $r$  önermeleri için

$$p \Rightarrow (q' \vee r)$$

bileşik önermesi yanlış bir önerme olduğuna göre;  $p, q$  ve  $r$  önermelerinin doğruluk değerleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1, 1, 0      B) 1, 0, 0      C) 1, 0, 1  
D) 1, 1, 1      E) 0, 1, 0

6.  $p \Rightarrow (p' \Rightarrow q')$

bileşik önermesinin değili aşağıdakilerden hangisine denktir?

- A)  $p \vee q$       B)  $p \wedge q$       C)  $p$   
D)  $q'$       E)  $p'$

7.  $(p \wedge q') \Rightarrow p$

bileşik önermesinin karşıt tersinin en sade hâli aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $p$       B)  $p'$       C) 1      D)  $q'$       E)  $q$

8.  $(p \vee q)' \Rightarrow (r \Rightarrow s')$   
bileşik önermesinin karşıt tersinin doğruluk değeri 0'dır.

Buna göre,

- I.  $p \vee q$   
II.  $p \Rightarrow r$   
III.  $s \Rightarrow q'$

önermelerinden hangilerinin doğruluk değeri 0'dır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

9. Aşağıdaki önermelerden hangisi daima doğrudur?

- A)  $x < 3 \Rightarrow x^2 < x$   
B)  $x \geq 2 \Rightarrow x^2 > 4$   
C)  $x < 1 \Rightarrow x^2 > 1$   
D)  $x < 2 \Rightarrow x^2 > 4$   
E)  $x > 3 \Rightarrow x^2 > x$

10. "Kar yağıyorsa hava ılık olur."  
koşullu önermesinin karşıt tersi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kar yağıyor ise hava soğuk olur.  
B) Hava ılık ise kar yağıyordur.  
C) Hava ılık değil ise kar yağmıyordur.  
D) Kar yağmıyor ise hava ılık değildir.  
E) Hava ılık değil ise kar yağıyordur.

11. p: "En küçük asal sayı 1'dir."  
q: "En küçük pozitif sayı 0'dır."

önermelerine göre,

- I.  $(p' \vee q) \wedge (p \vee q')$   
II.  $(p \vee q) \Rightarrow (p' \wedge q)$   
III.  $[p' \vee (p' \vee q')] \Rightarrow q$

bileşik önermelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

12.  $a, b \in \mathbb{R}$  ve  $a, b \in (0, 1)$

olmak üzere,

p: "a < b"

q: "a<sup>2</sup> > b<sup>2</sup>"

r: "a - b > 0"

s: "a<sup>2</sup> - b<sup>2</sup> < 0"

önermeleri veriliyor.

- p ⇒ q
- p ⇒ s
- r ⇒ q
- s ⇒ r
- q ⇒ s

Buna göre, yukarıdaki bileşik önermelerden gerektirme olanların doğruluk değerleri toplamı kaçtır?

- A) 5      B) 4      C) 3      D) 2      E) 1

1.  $[(q \Rightarrow p) \wedge (q \wedge p)] \Leftrightarrow q$   
 önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?  
 A) 1 B) 0 C) p D) p' E) q

2. •  $p \Leftrightarrow p \equiv 1$   
 •  $1 \Leftrightarrow p \equiv p$   
 •  $p' \Leftrightarrow 0 \equiv p'$   
 •  $p \Leftrightarrow p' \equiv 0$   
 •  $p' \Leftrightarrow 1 \equiv p$

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.  $p' \Leftrightarrow 0 \equiv 1$   
 $q \Leftrightarrow 1 \equiv 0$

olduğuna göre,  $(p \Leftrightarrow q)' \Rightarrow q$  bileşik önermesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) p B) q C) 1 D) 0 E) p'

4.  $q \Leftrightarrow r$  bileşik önermesi bir çift gerektirme olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima yanlıştır?

- A)  $q' \Rightarrow r$  B)  $r \Rightarrow q$   
 C)  $q \vee r'$  D)  $(q \Rightarrow r') \wedge (r \Rightarrow q')$   
 E)  $q' \vee r'$

- 5.

p	q	$(p \Leftrightarrow q)'$
1	1	0
1	b	c
0	1	1
a	0	d

Yukarıdaki tabloda verilenlere göre; a, b, c ve d'nin değerleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $a = b = 0, c = d = 1$   
 B)  $a = b = c = 0, d = 1$   
 C)  $a = b = d = 0, c = 1$   
 D)  $a = b = 1, c = d = 0$   
 E)  $a = 1, b = c = d = 0$

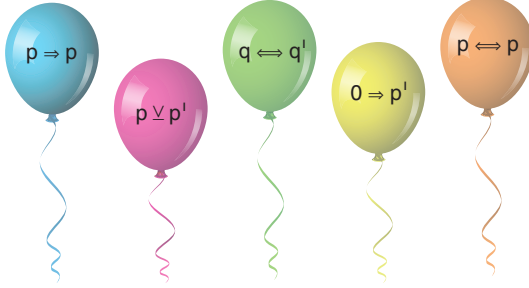
6. p: "a · c çift tam sayıdır."  
 q: "b · c tek tam sayıdır."  
 r: "a + b tek tam sayıdır."

a, b, c pozitif tam sayılar olmak üzere yukarıda verilen p, q, r önermeleri için  $p \Leftrightarrow q \equiv 1$  olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A)  $p \equiv 1$  B)  $p \vee q \equiv 1$   
 C)  $r \equiv 1$  D)  $p \vee r \equiv 1$   
 E)  $r \equiv 0$

7. Aşağıda verilen oyun düzeneğinde beş farklı renkteki uçan balonların üzerine bileşik önermeler yazılmıştır.

Belirli bir mesafeden atılan oklar yardımıyla balonlar patlatılacaktır. Patlatılan balonun üzerinde yazan önerme doğru ise oyuncu 10 puan alacak, yanlış ise veya atış iskanlırsa puan alamayacaktır.



Uras, bu oyunu oynuyor ve 3 isabetli atışına karşılık 20 puan alıyor.

**Buna göre, Uras'ın atış yaparak patlattığı balonların renkleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiş olabilir?**

- A) Pembe, Mavi, Sarı  
B) Mavi, Pembe, Turuncu  
C) Turuncu, Sarı, Pembe  
D) Mavi, Sarı, Turuncu  
E) Mavi, Turuncu, Yeşil

8. "2x - 1 asal sayıdır."

**açık önermesini doğru yapan x tam sayılarının en küçüğü kaçtır?**

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

9.  $(\forall x \in \mathbb{Z}, x > 0) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R}, x \leq 0)$

**önermesinin karşıt tersi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $(\forall x \in \mathbb{R}, x > 0) \wedge (\exists x \in \mathbb{Z}, x > 0)$   
B)  $(\exists x \in \mathbb{R}, x \leq 0) \vee (\exists x \in \mathbb{Z}, x \leq 0)$   
C)  $(\forall x \in \mathbb{R}, x \leq 0) \wedge (\forall x \in \mathbb{Z}, x \leq 0)$   
D)  $(\exists x \in \mathbb{R}, x > 0) \vee (\forall x \in \mathbb{Z}, x > 0)$   
E)  $(\exists x \in \mathbb{Z}, x \leq 0) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}, x > 0)$

10.  $\forall x, [p(x) \vee q(x)]$

**önermesi aşağıdaki önermelerden hangisinin değildir?**

- A)  $\forall x, [p'(x) \vee q(x)]$   
B)  $\exists x, [p'(x) \wedge q(x)]$   
C)  $\exists x, [p'(x) \vee q(x)]$   
D)  $\exists x, [p(x) \wedge q'(x)]$   
E)  $\forall x, [p'(x) \wedge q(x)]$

11.  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

**olmak üzere,**

- $\forall x \in A, x + 2 \geq 0$
- $\exists x \in A, x^2 \leq 0$
- $\exists x \in A, 2x - 7 = 5$
- $\forall x \in A, |x| < x^2$
- $\forall x \in A, x + 1 > \frac{x}{2}$

**yukarıda verilen önermelerden kaç tanesi doğrudur?**

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1