



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



KONU ÖZETLERİ

MATEMATİK

TYT

Zengin ve Anlaşılır İçerik

Hızlı ve Etkili Öğrenme

Görsel Destekli Anlatım

İÇİNDEKİLER

1. Sayı Kümeleri	9	34. İşçi Problemleri	50
2. Temel İşlemler	10	35. Yüzde Problemleri	51
3. Tek ve Çift Sayılar	12	36. Kâr – Zarar Problemleri	52
4. Pozitif ve Negatif Sayılar	13	37. Karışım Problemleri	53
5. Ardışık Sayılar	15	38. Hareket Problemleri	54
6. Sayı Basamakları	16	39. Rutin Olmayan Problemler	55
7. Asal ve Aralarında Asal Sayılar	17	40. Önergeler	56
8. Tam Sayılarda Kalanlı Bölme İşlemi	18	41. Bileşik Önergeler	58
9. Bölünebilme Kuralları 1	19	42. Koşullu Önerme	60
10. Bölünebilme Kuralları 2	21	43. İki Yönlü Koşullu Önerme	61
11. Asal Çarpanlar	22	44. Niceleyiciler	62
12. Ebob-Ekok Kavramları ve Özellikleri	23	45. Tanım, Aksiyom, Teorem ve İspat	63
13. Ebob Ekok Problemleri	24	46. Kümelerde Temel Kavramlar	64
14. Periyodik Problemler	25	47. Alt Küme	65
15. Rasyonel Sayılarda İşlemler	26	48. Kümelerde Kesişim ve Birleşim İşlemi	66
16. Ondalık ve Devirli Ondalık Sayılar	27	49. Kümelerde Fark ve Tümleme İşlemleri	67
17. Gerçek Sayılar Kümesinde Aralık Kavramı	29	50. Küme Problemleri	68
18. Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler	31	51. Sıralı İkili ve Kartezyen Çarpım	69
19. Basit Eşitsizlikler	32	52. Saymanın Temel İlkesi	70
20. Birinci Dereceden İki Bilinmeyenli Denklemler	33	53. Faktöriyel Kavramı	71
21. Birinci Dereceden İki Bilinmeyenli Eşitsizlikler	34	54. Permütasyon	72
22. Birinci Dereceden İki Bilinmeyenli Eşitsizlik Sistemleri	35	55. Tekrarlı Permütasyon	73
23. Mutlak Değer Kavramı ve Özellikleri	36	56. Kombinasyon Kavramı ve Özellikleri	74
24. Mutlak Değeri Denklemler ve Eşitsizlikler	38	57. Kombinasyon Problemleri	75
25. Üslü İfadeler ve Özellikleri	39	58. Kombinasyon ve Geometri	76
26. Üslü İfade İçeren Denklemler ve Eşitsizlikler	41	59. Binom Açılımı	77
27. Köklü İfadeler ve Özellikleri	42	60. Olasılıkta Temel Kavramlar	79
28. Köklü İfadeleri İçeren Denklemler ve Eşitsizlikler ..	44	61. Basit Olayların Olasılıkları	80
29. Oran - Orantı Kavramı ve Özellikleri	45	62. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	81
30. Oran - Orantı Problemleri	46	63. Fonksiyon Soruları Çözülürken	82
31. Sayı Problemleri	47	64. Dikkat Edilmesi Gerekenler	82
32. Kesir Problemleri	48	65. İçine, Örtün, Birebir ve Eşit Fonksiyonlar	83
33. Yaş Problemleri	49	66. Birim ve Sabit Fonksiyon	84
		67. Doğrusal ve Parçalı Fonksiyon	85

68. Çift ve Tek Fonksiyon	86	99. Üçgenlerde Benzerlik	120
69. Fonksiyonlarda Dört İşlem	87	100. Üçgenlerde Temel Benzerlik	122
70. Fonksiyon Grafiklerini Çizme	88	101. Üçgenlerde Benzerlik Uygulamaları	123
71. İki Fonksiyonun Bileşkesi	90	102. Üçgende Açıortay	124
72. Bir Fonksiyonun Tersisi	91	103. Üçgende Açıortay	126
73. Fonksiyon Grafikleri ile İlgili Uygulamalar	92	104. Üçgende Kenarortay	128
74. Polinom Kavramı	93	105. Üçgende Yükseklik	129
75. Polinomlarda Toplama, Çıkarma ve Çarpma İşlemleri	94	106. Üçgende Kenar Orta Dikme	131
76. Polinomlarda Bölme İşlemi	95	107. Dik Üçgende Pisagor Teoremi	132
77. Polinomlarda Bölme İşlemi Yapmadan Kalan Bulma	96	108. Öklid'in Çalışmaları	133
78. Ortak Çarpan Parantezine Alma	97	109. Trigonometrik Oranlar	134
79. Tam Kare ve İki Kare Farkı Özdeşlikler	98	110. 30° , 45° , 60° Nin Trigonometrik Oranları	135
80. Tam Küp, İki Küp Farkı ve Toplamı Özdeşlikler	99	111. Birim Çember	136
81. Üç Terimli İfadelerin Çarpanlara Ayrılması	100	112. Üçgende Alan	137
82. Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi	101	113. Üçgende Alan Uygulamaları	138
83. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler	102	114. Çokgenler	139
84. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Çözüm Kümesi	103	115. Dörtgenler ve Özellikleri	140
85. Diskriminant Kavramı ve Diskriminantın Kullanılması	104	116. Özel Dörtgenler	141
86. Karmaşık Sayılar	105	117. Yamuğun Alanı	142
87. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemlerde Kök Katsayı İlişkisi	106	118. İkizkenar ve Dik Yamuk	143
88. Veri	107	119. Paralelkenarda Açı ve Uzunluk	144
89. Merkezi Yayılım Ölçüleri	108	120. Paralelkenarda Alan	145
90. Histogram	109	121. Eşkenar Dörtgen	147
91. Grafik Çeşitleri	110	122. Dikdörtgende Açı ve Uzunluk	148
92. Açı Kavramı ve Çeşitleri	111	123. Dikdörtgende Alan	149
93. Paralel İki Doğrunun Bir Kesenle Yaptığı Açılar	113	124. Kare	150
94. Üçgende Açılar	114	125. Deltoid	151
95. İkizkenar ve Eşkenar Üçgende Açı Özellikleri	115	126. Dik Prizmalar	152
96. Üçgende Açı Kenar Bağıntıları	116	127. Küp	154
97. Üçgen Eşitsizliği	117	128. Dik Piramit	155
98. Üçgenlerde Eşlik	118	129. Düzgün Dörtgen	156

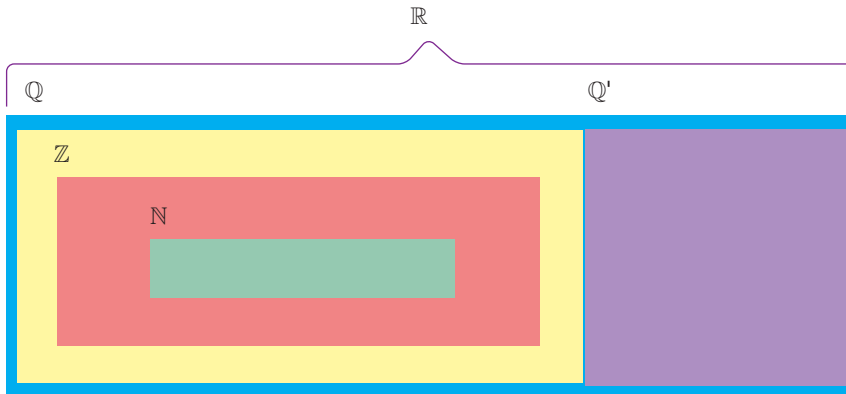


- Sayıları yazmak için kullanılan sembollere **rakam** denir.
Rakamlar kümesi $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ dir.
- $0, 1, 2, 3, \dots$ şeklindeki sayıların oluşturduğu kümeye **doğal sayılar kümesi** denir ve $\mathbb{N}$ ile gösterilir.
 $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ şeklindedir.
- $\mathbb{N}$ doğal sayılar kümesine $-1, -2, -3, \dots$ sayılarının eklenmesiyle oluşan sayı kümesine **tam sayılar kümesi** denir ve $\mathbb{Z}$ ile gösterilir. $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ şeklindedir.
- a ve b tam sayılar, b sıfırdan farklı olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayılara **rasyonel sayılar** denir. Rasyonel sayılar kümesi $\mathbb{Q}$ simgesi ile gösterilir.
- a ve b tam sayılar ve b sıfırdan farklı olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılamayan sayılara **irrasyonel sayılar** denir. İrrasyonel sayılar kümesi $\mathbb{Q}'$ simgesi ile gösterilir. İrrasyonel sayılara $\sqrt{2}, \sqrt{\frac{3}{5}}, \pi, \dots$ sayıları örnek olarak verilebilir.

! DİKKAT

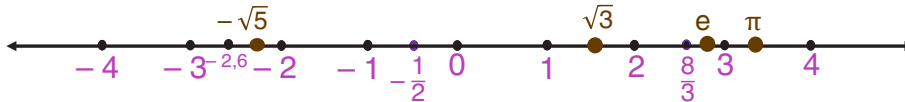
İrrasyonel sayılar;

- Kök dışına tam olarak çıkamayan sayılardır.
- Virgülden sonraki kısmı tam olarak bilinmeyen sayılardır.
- İki tam sayının oranı şeklinde yazılamayan sayılardır.
- $\sqrt{-2}, \sqrt{-9}$ gibi içinde negatif sayı bulunan kareköklü sayılar gerçekte sayı belirtmez.
- Rasyonel sayılar kümesi ile irrasyonel sayılar kümesinin birleşiminden oluşan kümeye **gerçek (reel) sayılar kümesi** denir ve $\mathbb{R}$ simgesi ile gösterilir. Gerçek sayılar kümesinin her elemanına sayı doğrusunda bir nokta karşılık gelir.
- Sayı kümeleri arasında $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$ ilişkisi vardır ve $\mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}' = \mathbb{R}$ dir.

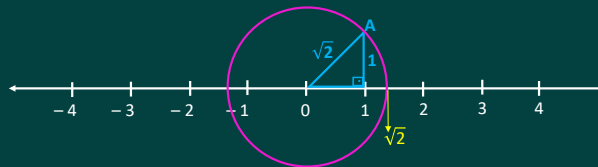


GERÇEK SAYILARIN SAYI DOĞRUSUNDA GÖSTERİLMESİ

Sayı doğrusu gerçekte sayıların bir gösterim şeklidir. Her gerçekte sayı, sayı doğrusu üzerinde bir nokta belirtir.



ÖRNEK : $\sqrt{2}$ sayısının sayı doğrusu üzerindeki yerini gösterelim.





GERÇEK SAYILAR KÜMESİNDE TOPLAMA VE ÇARPMA İŞLEMİNİN ÖZELLİKLERİ

Kapalılık Özelliği

Herhangi iki gerçekte sayının toplamı ya da çarpımı yine bir gerçekte sayıdır. Gerçekte sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin **kapalılık özelliği** vardır.

Her $a, b \in \mathbb{R}$ için $a + b \in \mathbb{R}$ ve $a \cdot b \in \mathbb{R}$ dir.

Değişme Özelliği

Herhangi iki gerçekte sayının toplamında ya da çarpımında sayıların yerlerinin değiştirilmesi sonucu değiştirmez.

Her $a, b \in \mathbb{R}$ için $a + b = b + a$ ve $a \cdot b = b \cdot a$ 'dır.

Gerçekte sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin **değişme özelliği** vardır.

Birleşme Özelliği

Herhangi üç gerçekte sayının toplamı ya da çarpımında işlem sırası için seçilen gruptan belirlenmiş şekli sonucu değiştirmez.

Her $a, b, c \in \mathbb{R}$ için $(a + b) + c = a + (b + c)$ ve $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ 'dir.

Gerçekte sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin **birleşme özelliği** vardır.

Toplama ve Çarpma İşlemlerinin Birim (Etkisiz) Elemanları

Herhangi bir gerçekte sayıya 0 eklemek veya herhangi bir gerçekte sayı ile 1'i çarpmak sonucu değiştirmez.

Her $a \in \mathbb{R}$ için $a + 0 = 0 + a = a$ ve $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$ 'dır.

Toplama işleminin birim elemanı "0" ve çarpma işleminin birim elemanı "1" dir.

Toplama ve Çarpma İşlemlerine Göre Bir Sayının Tersİ

Her $a, b \in \mathbb{R}$ ve $b \neq 0$ için,

$a + (-a) = (-a) + a = 0$ olduğundan a 'nın toplama işlemine göre tersi $-a$ 'dır.

$a \cdot \frac{1}{a} = \frac{1}{a} \cdot a = 1$ olduğundan a 'nın çarpma işlemine göre tersi $\frac{1}{a}$ 'dır.

**DİKKAT**

Gerçekte sayılar kümesinde 0'ın çarpmaya göre tersi yoktur.

Yutan Eleman

Herhangi bir gerçekte sayı 0 ile çarpıldığında sonuç her zaman 0'dır.

Her $a \in \mathbb{R}$ için $a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$ olduğundan **"0" çarpma işleminin yutan elemanıdır.**

Çarpma İşleminin Toplama ve Çıkarma İşlemi Üzerine Dağılıma Özelliği

Her $a, b, c \in \mathbb{R}$ için

$$a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c) \text{ ve } (a + b) \cdot c = (a \cdot c) + (b \cdot c) \text{'dir}$$

$$a \cdot (b - c) = (a \cdot b) - (a \cdot c) \text{ ve } (a - b) \cdot c = (a \cdot c) - (b \cdot c) \text{'dir.}$$

Negatif ve Pozitif Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri

$$(+) \cdot (-) = (-)$$

$$(+) : (-) = (-)$$

$$(-) \cdot (+) = (-)$$

$$(-) : (+) = (-)$$

$$(+) \cdot (+) = (+)$$

$$(+) : (+) = (+)$$

$$(-) \cdot (-) = (+)$$

$$(-) : (-) = (+)$$

**DİKKAT**

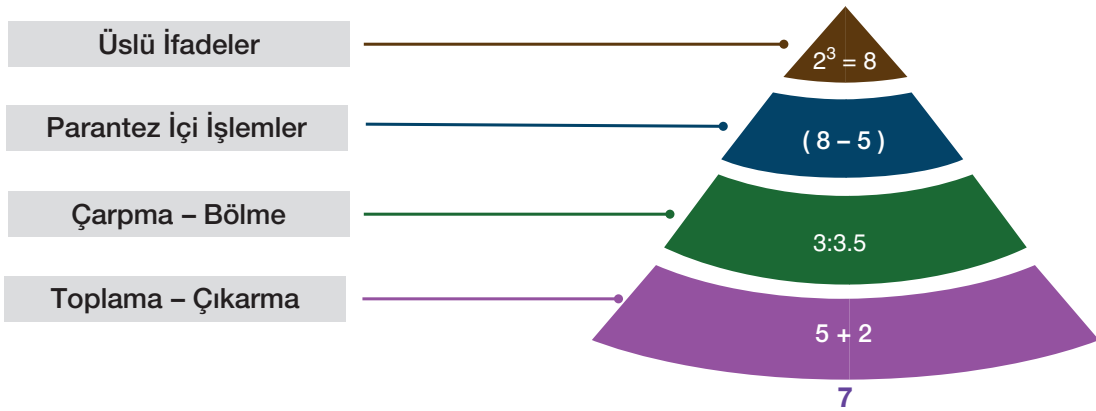
Bir pozitif ve bir negatif gerçek sayının toplamının işareti mutlak değerce büyük olan sayının işareti ile aynı olur.

İşlem Önceliği:

1. Üs alınır.
2. Parantez içi işlemler yapılır.
3. Çarpma ve bölme işlemleri yapılır.
4. Toplama ve çıkarma işlemleri yapılır.

Örnek:

$(2^3 - 5) : 3 \cdot 5 + 2$ işleminin için aşağıdaki şemayı inceleyiniz.

**DİKKAT**

- Art arda gelen toplama ve çıkarma işlemlerinden istenilen işlem önce yapılabilir.
- Art arda gelen çarpma ve bölme işlemlerinden önce soldaki yapılır.



Çift Sayılar

2 ile kalansız bölünebilen sayılara **çift sayılar** denir.

$n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere çift sayılar $2n$ ile gösterilir.

Çift tam sayılar kümesi $\{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots\}$ dir.

Tek Sayılar

2 ile bölündüğünde 1 kalanını veren sayılara **tek sayılar** denir.

$n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere tek sayılar $2n - 1$ ya da $2n + 1$ ile gösterilir.

Tek tam sayılar kümesi $\{\dots, -3, -1, 1, 3, \dots\}$ dir.

Tek ve Çift Sayılar Arasında Yapılan İşlemler

Tek ve çift sayılar ile yapılan toplama ya da çıkarma işlemlerinin sonucunun tek ya da çift sayı olma durumları aşağıdaki tablodaki gibidir. Buna göre toplanan sayıların ikisi de çift sayı ya da ikisi de tek sayı ise sonuç çift sayı olur.

+	T	Ç
T	Ç	T
Ç	T	Ç

Tek ve çift sayılar ile yapılan çarpma işleminin sonucunun tek ya da çift sayı olma durumları aşağıdaki tablodaki gibidir. Buna göre sadece çarpılan sayıların ikisi de tek sayı olduğunda sonuç tek sayı olur.

.	T	Ç
T	T	Ç
Ç	Ç	Ç

Tek ve Çift Sayıların Pozitif Tam Kuvvetleri

$n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere, tek ve çift sayılarda üs alma işleminin sonucunun tek ya da çift olma durumları aşağıdaki tablodaki gibidir.

$T^n = T$
$\text{Ç}^n = \text{Ç}$



POZİTİF VE NEGATİF SAYILAR

Pozitif Sayılar

Sıfırdan büyük olan sayılara **pozitif sayılar** denir.

Bir a sayısı pozitif ise $\forall a \in \mathbb{R}^+$ ve $a > 0$ olarak ifade edilir.

Negatif Sayılar

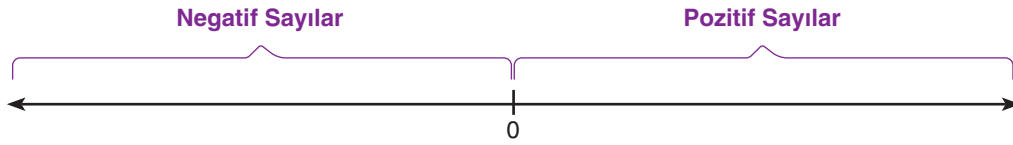
Sıfırdan küçük olan sayılara **negatif sayılar** denir.

Bir a sayısı negatif ise $\forall a \in \mathbb{R}^-$ ve $a < 0$ olarak ifade edilir.



DİKKAT

- Sayı doğrusunda sıfırın sağında pozitif sayılar ve solunda negatif sayılar yer alır.
- Bir sayının önünde bulunan ve sayının pozitif ya da negatif olduğunu gösteren sembole o sayının işareti denir.
- Sayının önünde bir işaret olmadığı durumda sayının pozitif olduğu anlaşılmalıdır.



DİKKAT

- Sıfır sayısı ne pozitif ne de negatiftir. Sıfırın önüne yazılacak pozitif ya da negatif işareti sıfır sayısının değerini değiştirmez. $-0 = +0 = 0$ dır.
- Sayı doğrusunda daima sağdaki sayı solundaki sayıdan büyüktür.

Pozitif gerçel sayılar, negatif gerçel sayılar kümeleri ve sıfır sayısının birleşimi gerçel sayılar kümesine eşittir.

$$\mathbb{R}^+ \cup \{0\} \cup \mathbb{R}^- = \mathbb{R}$$

Pozitif tam sayılar, negatif tam sayılar kümeleri ve sıfır sayısının birleşimi tam sayılar kümesine eşittir.

$$\mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}^- = \mathbb{Z}$$

Pozitif ve Negatif Sayılar Arasında Yapılan İşlemler

Toplama İşlemi

İki pozitif sayının toplamı daima pozitif, iki negatif sayının toplamı daima negatiftir

a	b	a+b
(+)	(+)	+
(-)	(-)	-

Biri negatif diğeri pozitif iki sayının toplamında, mutlak değerce büyük olan sayıdan küçük olanı çıkarılır ve mutlak değerce büyük olan sayının işareti sonucun işareti olur.

Tabloda $a > 0$ ve $b < 0$ dır.

a	b	a+b
$ a < b $		-
$ a > b $		+

**DİKKAT**

- $a + b > 0$ ise a ve b sayılarının ikisi de pozitiftir ya da a ve b sayıları ters işaretlidir ve pozitif olan sayı negatif olan sayıdan mutlak değerce büyüktür.
- $a + b < 0$ ise a ve b sayılarının ikisi de negatiftir ya da a ve b sayıları ters işaretlidir ve negatif olan sayı pozitif olan sayıdan mutlak değerce büyüktür.
- $a + b = 0$ ise a ve b sayılarının ikisi de sıfırdır ya da a ve b sayıları ters işaretlidir ve mutlak değerce eşittirler.

Çarpma ve Bölme İşlemleri

Pozitif ve negatif sayıların birbiriyle **çarpımının(bölümünün)** sonucunun pozitif ya da negatif olma durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Sayıların işaretleri aynı ise sonuç pozitif, sayılar ters işaretli ise sonuç negatiftir.

a	b	$a \cdot b$
(+)	(+)	+
(+)	(-)	-
(-)	(+)	-
(-)	(-)	+

Pozitif Sayıların Kuvvetleri

Pozitif sayıların bütün kuvvetleri pozitiftir.

$$a > 0 \text{ ise } a^n > 0$$

Negatif Sayıların Kuvvetleri

$n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere negatif sayıların kuvvetlerinin sonucunun pozitif ya da negatif olma durumu aşağıdaki tablodaki gibidir.

n çift sayı	a^n	+
n tek sayı	a^n	-

Örnek :

a ve b sayıları sıfırdan farklı birer gerçekte sayıdır.

$$a^2 \cdot b^5 < 0$$

$$a^7 \cdot b^8 > 0$$

olduğuna göre a ve b sayılarının işaretlerini bulalım.

Çözüm :

a^2 ve b^8 sayılarında üsler çift sayı olduğundan bu sayılar pozitif sayılardır.

b^5 ve a^7 sayılarında üsler tek sayı olduğundan sayıların işaretleri, tabanlarında bulunan sayının işaretiyle aynıdır.

$a^2 \cdot b^5 < 0$ eşitsizliğinde $b < 0$ olur. $a^7 \cdot b^8 > 0$ eşitsizliğinde $a > 0$ olur.

**Ardışık Sayılar**

Belirli bir kurala göre art arda gelen sayılara **ardışık sayılar** denir. Ardışık sayıların art arda gelen terimleri arasındaki farklar eşittir ve bu farka **ortak fark** denir.

..., -n-1, -n, -n+1, ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ..., n-1, n, n+1, ... sayıları ardışık tam sayılardır.

Ardışık Çift Sayılar

Ardışık çift sayılar art arda gelen çift sayılardan oluşur ve ortak farkı 2'dir.

$n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere ..., -2n-2, -2n, -2n+2, ..., -4, -2, 0, 2, 4, ..., 2n-2, 2n, 2n+2, ... sayıları ardışık çift tam sayılardır.

24, 26, 28, 30 sayıları dört tane ardışık çift tam sayıdır.

Ardışık Tek Sayılar

Ardışık tek sayılar art arda gelen tek sayılardan oluşur ve ortak farkı 2'dir.

$n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere ..., -2n-1, -2n+1, ..., -3, -1, 1, 3, ..., 2n-1, 2n+1, ... sayıları ardışık tek tam sayılardır.

-29, -27, -25 sayıları üç tane ardışık tek tam sayıdır.

Terim Sayısı

Belirli bir kurala göre artan ya da azalan ardışık sayı dizisindeki terim sayısı;

$$\text{Terim Sayısı} = \frac{\text{Son Terim} - \text{İlk Terim}}{\text{Ortak Fark}} + 1$$

ile hesaplanır.

Terimler Toplamı

Belirli bir kurala göre artan ya da azalan ardışık sayı dizisindeki terimler toplamı;

$$\text{Terimlerin Toplamı} = \frac{\text{Son Terim} + \text{İlk Terim}}{2} \cdot (\text{Terim sayısı})$$

ile hesaplanır.

**DİKKAT**

- $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n \cdot (n + 1)}{2}$
- $1 + 3 + 5 + \dots + 2n - 1 = n^2$
- $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n \cdot (n + 1)$

**DİKKAT**

Tek sayıda terim içeren bir dizinin ortanca terimi;

$\frac{\text{Son Terim} + \text{İlk Terim}}{2}$ bağıntısı ile elde edilir.