

# POLİNOM - PARABOL

## SORU BANKASI

- KAZANIM ODAKLI KONU ÖZETİ
- YENİ NESİL SORULAR
- PRATİK YÖNTEMLER
- BASAMAKLI ZAMAN YÖNETİMİ
- ÇÖZÜM STRATEJİLERİ
- KADEMELİ TESTLER
- ÖSYM SORULARI

Burcu ALTUNAL  
Hülya BODUKCU  
Onur ÖZTÜRK

Faruk KORKMAZ  
Kadir ÖNER

- Polinom
- Çarpantılara Ayırma
- İkinci Dereceden Denklemler
- Karmaşık Sayılar
- Parabol
- Denklem ve Eşitsizlikler



VIDEO SORU ÇÖZÜMÜ

You  
Tube

Hız ve Renk Uzaktan Eğitim Kanalı'nda  
Konu anlatımı ve daha fazlası!



HIZ VE RENK

## Kitabımızı Tanıyalım!

### Konu Özeti

Kazanıma ait temel bilgilerin verildiği bölümdür.

### Hızlı Bilgi - Pratik Yöntemler

Zaman kazandıracak ve soruyu kısa yoldan çözenizi sağlayacak bilgilerdir.

### Basamaklı Zaman Yönetimi

Zaman yönetimi becerisi kazanmanız amacıyla her testin üzerine ideal çözüm süresi yazılmıştır.

### Bilgi Kavrama Sorusu (BKS)

Kazanımın kavranması için verilen farklı zorluk düzeylerinde çözümlü sorulardır.

### Kazanım Kavrama Testi (Yeşil Test)

Her kazanımın altında, sadece o kazanımla ilgili sorulardan oluşan testtir.

### Bilgi Kavrama Testi (Mavi Test)

Konunun kavranması için temel düzey sorulardan oluşan testtir.

### Bilgi Uygulama Testi (Kırmızı Test)

Konunun pekiştirilmesi için üst düzey sorulardan oluşan uygulama testidir.

### ÖSYM Tarzı Test (Turuncu Test)

Konu ile ilgili ÖSYM'nin sorabileceği zorlukta hazırlanan karma testtir. Yeni nesil sorular ağırlıktadır.

### Çıkış Sorular (Turkuaz Test)

Konu ile ilgili ÖSYM'nin sorduğu soruların bulunduğu testtir.



**G. KOORDİNATÖR:**  
Harun DERİN



**YAZARLAR:**  
Burcu ALTUNAL  
Faruk KORKMAZ  
Hülya BODUKCU  
Kadir ÖNER  
Onur ÖZTÜRK



**EDİTÖR:**  
Nuri SOYUDURU

Copyright © Bu kitabın her hakkı saklıdır.

Hangi amaçla olursa olsun,  
bu kitabın tamamının ya da bir kısmının,  
kitabı yayımlayan yayınevinin önceden  
izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi  
ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması,  
yayımlanması ve depolanması yasaktır.

ISBN: 978-625-7532-08-2

0311 - 1 - 21



[www.hizrenk.com](http://www.hizrenk.com)



[hizrenk@isler.com.tr](mailto:hizrenk@isler.com.tr)



[@hizveren](https://www.instagram.com/hizveren)

# SUNUŞ

Sevgili Öğrenciler,

Hepiniz hedeflerinize ulaşmak için sınavlara giriyorsunuz. Bu sınavlara hazırlık süreci uzun, yorucu ve sabır isteyen bir yolculuk. HIZ ve RENK YAYINCILIK olarak bu uzun yolculukta sizlerin destekçisi ve rehberi olmayı bir görev bilmekteyiz. Bu anlayışla hazırladığımız soru bankalarımızla sınavlara hazırlık sürecinde başarınızı daha yukarılara taşımak ve istediğiniz hedefe sizleri ulaştırabilmek temel amacımızdır.

POLİNOM - PARABOL SORU BANKASI, siz değerli öğrencilerimizi ÖSYM tarafından hazırlanan TYT ve AYT sınavlarında çıkabilecek sorulara adapte edebilme düşüncesiyle oluşturulmuş eşsiz bir yardımcıdır. Kitabımızda 220 tanesi çözümlü ve 615 tanesi video çözümlü olmak üzere, toplam 835 soru bulunmaktadır.

Titiz bir çalışmanın ürünü olan POLİNOM - PARABOL SORU BANKAMIZ, MEB'in müfredat programıyla ve ÖSYM'nin soru tarzlarıyla birebir uyumlu olup oluşturulan tüm testler ve sorular konu kavrama ve uygulama sırasına göre kademeli bir şekilde hazırlanmıştır.

İki bölümden oluşan kitabımızın 1. bölümünde 10. sınıf konularından Polinom, Çarpımlara Ayırma ve II. Dereceden Denklemler; 2. bölümünde 11. sınıf konularından Parabol ve Denklem - Eşitsizlikler konuları yer almaktadır.

Kitabın hazırlanmasında büyük emekleri geçen yazarlarımız Sayın Burcu ALTUNAL, Faruk KORKMAZ, Hülya BODUKCU, Kadir ÖNER ve Onur ÖZTÜRK'e; kitaptaki soruları titizlikle inceleyen redakte ekibimizin değerli üyeleri: Abdullah AHMETOĞLU, Fikret HEMEK, Doç. Dr. Gürhan İÇÖZ, Öner ÇELİKAN, Sümeyye USTA, Dr. Saygın DİNÇER, Mete AKAR, Çağdaş POLAT, Mehmet ERTAŞ, Veysel BİLGİN ve Eda Nur İLDİZ'a; editörümüz Nuri SOYUDURU'ya ve dizgi ve tasarım uzmanımız Raşit SAVAŞ'a teşekkür ederiz.

Başarılarınıza Hız ve Renk katabilmek dileğiyle...

**HIZ VE RENK YAYINLARI**

# İÇİNDEKİLER

## I. BÖLÜM (10. Sınıf Konularını İçerir)

### 1. POLİNOMLAR

Polinom Kavramı .....	7
Sabit Polinom ve Sıfır Polinomu .....	11
Polinomların Eşitliği .....	12
Katsayılar Toplamı .....	14
Sabit Terim .....	15
Polinomlarda Toplama ve Çıkarma .....	18
Polinomlarda Çarpma İşlemi .....	20
Polinomlarda Bölme İşlemi .....	22
Polinomların Dereceleri .....	28
Polinomun Grafiği .....	31
Testler .....	37
ÖSYM Soruları .....	51

### 2. ÇARPANLARA AYIRMA

Çarpanlara Ayırma Yöntemleri .....	55
Gruplandırma Yöntemi ile Çarpanlara Ayırma .....	56
Tam Kare Özdeşliği .....	58
İki Kare Farkı Özdeşliği .....	59
Üç Terimlilerin Çarpanlara Ayrılması .....	62

Değişken Değiştirme Yöntemi ile Çarpanlara Ayırma .....	63
İki Terimin Toplamının ve Farkının Küpü .....	66
İki Terimin Küplerinin Toplamı ve Farkı .....	67
Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi .....	70
Testler .....	73
ÖSYM Soruları .....	81

### 3. İKİNCİ DERECEDEKİ DENKLEMLER

İkinci Dereceden Denklem Kavramı .....	85
Çarpanlara Ayırma ile Kök Bulma .....	86
Diskriminant Yoluyla Kök Bulma .....	88
Değişken Değiştirme Yöntemiyle Kök Bulma .....	91
Özel Denklemler .....	92
Kök Katsayı İlişkisi .....	94
Kökleri Verilen II. Dereceden Denklemin Yazılışı .....	99
Karmaşık Sayılar .....	101
Karmaşık Sayıların Eşleniği .....	103
Testler .....	107
ÖSYM Soruları .....	119

## II. BÖLÜM (11. Sınıf Konularını İçerir)

### 4. PARABOL

Parabol Kavramı .....	123
$f(x) = ax^2$ Fonksiyonunun Grafiği .....	124
Parabolün Eksenleri Kestiği Noktalar .....	126
Parabolün Tepe Noktası, Simetri Eksenini .....	130
Parabolün En Büyük / En Küçük Değeri .....	133
Parabol Grafiğinin Çizilmesi .....	136
Parabol Denkleminin Bulunması .....	138
II. Dereceden Fonksiyonlarla Modellenen Problemler .....	141
Parabol Doğru İlişkisi .....	143
Parabolde Dönüşümler .....	148
Testler .....	153
ÖSYM Soruları .....	175

### 5. DENKLEM VE EŞİTSİZLİK SİSTEMLERİ

II. Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Sistemlerinin Çözüm Kümesi .....	179
II. Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizliklerin Çözüm Kümesi .....	182
Çarpım veya Bölüm Şeklindeki Eşitsizlikler .....	188
II. Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlik Sistemlerinin Çözüm Kümesi .....	193
Testler .....	195
ÖSYM Soruları .....	205

# 1. ÜNİTE

## POLİNOMLAR

**10.3.** Polinomlar

**10.3.1.** Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler

**10.3.1.1.** Bir değişkenli polinom kavramını açıklar.

**10.3.1.2.** Polinomlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar.



### Polinom Kavramı

$x$  bir değişken,  $n \in \mathbb{N}$  ve  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  birer gerçel sayı olmak üzere,

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0$$

biçimindeki ifadeye gerçel katsayılı ve bir değişkenli **polinom (çok terimli)** adı verilir.

$x$  değişkenine bağlı polinomlar  $P(x), Q(x), R(x), \dots$  gibi ifadelerle gösterilir.

#### BKS 1

Aşağıda verilen ifadelerin polinom olup olmadıklarını bulunuz.

a)  $P(x) = -6x^5 + 3x - 2$

b)  $Q(x) = 12x^4 - \frac{1}{x} + x^2 - 3$

c)  $R(x) = \sqrt{5x} + 4x^2 + 1$

#### Çözüm

- a)  $P(x)$  in her  $x$  değişkeninin üssü birer doğal sayıdır. Dolayısıyla  $P(x)$  bir polinomdur.
- b)  $Q(x)$  te  $\frac{1}{x} = x^{-1}$  ve  $-1 \notin \mathbb{N}$  olduğundan  $Q(x)$  bir polinom değildir.
- c)  $R(x)$  te  $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$  ve  $\frac{1}{2} \notin \mathbb{N}$  olduğundan  $R(x)$  bir polinom değildir.

#### BKS 2

$$P(x) = 2x^{\frac{18}{n}} - 3x^{n-4} + x + 1$$

İfadesinin bir polinom belirtmesi için  $n$  nin alabileceği değerler toplamını bulunuz.

#### Çözüm

$P(x)$  ifadesinin bir polinom belirtmesi için  $\frac{18}{n} \in \mathbb{N}$  ve  $n - 4 \in \mathbb{N}$  olmalıdır.

$n - 4 \geq 0 \Rightarrow n \geq 4$  olur. Buradan  $n \in \{4, 5, \dots\}$  olur.

$\frac{18}{n} \in \mathbb{N}$  şartını sağlayan doğal sayılar

$n \in \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$  olur.

Her iki koşulu da sağlayan  $n$  değerleri 6, 9 ve 18'dir.  $n$ 'nin alabileceği değerler toplamı

$6 + 9 + 18 = 33$  olur.

#### HIZLI BİLGİ

Bir polinomda aynı dereceden bir tane terim bulunabilir.

Örneğin;

$P(x)$  polinomu  $P(x) = x + x$  şeklinde yazılamaz.

$P(x) = 2x$  şeklinde yazılır.



**BKS 3**

$$P(x) = 2x^4 + 5x - 6$$

olduğuna göre,  $P(1)$  değerini bulunuz.

**Çözüm**

$P(x)$  polinomunda  $x$  yerine 1 yazılarak  $P(1)$  değeri hesaplanır.

$$\begin{aligned} P(1) &= 2 \cdot 1^4 + 5 \cdot 1 - 6 \\ &= 1 \text{ olur.} \end{aligned}$$

**BKS 4**

$$P(3x - 1) = 5x^2 + 8x - 6$$

olduğuna göre,  $P(-4)$  değerini bulunuz.

**Çözüm**

$$\begin{aligned} 3x - 1 &= -4 \implies 3x = -3 \\ x &= -1 \end{aligned}$$

Bu değer,

$$P(3x - 1) = 5x^2 + 8x - 6$$

polinomunda  $x$  yerine yazılırsa

$$\begin{aligned} P(3 \cdot (-1) - 1) &= 5(-1)^2 + 8(-1) - 6 \\ P(-4) &= 5 - 8 - 6 \\ &= -9 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

**BKS 5**

$$R(x) = -4x + 10$$

olduğuna göre,  $R(2x - 1)$  polinomunu bulunuz.

**Çözüm**

$$R(x) = -4x + 10$$

polinomunda  $x$  yerine  $2x - 1$  yazılırsa

$$\begin{aligned} R(2x - 1) &= -4(2x - 1) + 10 \\ &= -8x + 14 \text{ olur.} \end{aligned}$$

**Polinomun Derecesi, Katsayıları ve Sabit Terimi**

$a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$  gerçel sayılar olmak üzere

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0$$

polinomunda,

- $a_n x^n, a_{n-1} x^{n-1}, \dots, a_2 x^2, a_1 x^1, a_0$  ifadelerine **polinomun terimleri** denir.
- $a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$  gerçel sayılarına **polinomun katsayıları** denir.
- $x$  değişkeninin aldığı en büyük üsse **polinomun derecesi** denir ve  $\text{der}[P(x)]$  ile gösterilir.
- Bir polinomun en büyük dereceli teriminin katsayısına **polinomun başkatsayısı** denir.
- $a_0$  ifadesine **polinomun sabit terimi** denir.

## BKS 6

$$P(x) = 8x^9 - 4x^3 + 7x + 3$$

polinomu veriliyor.

**Buna göre,**

- P(x) polinomunun derecesini
- P(x) polinomunun katsayılarını
- P(x) polinomunun başkatsayısını
- P(x) polinomunun sabit terimini

**bulunuz.**

## Çözüm

- P(x) polinomunun derecesi 9 dur ve  $\text{der}[P(x)] = 9$  olarak ifade edilir.
- P(x) polinomunun katsayıları 8, -4, 7 ve 3'tür.
- P(x) polinomunun başkatsayısı  $8x^9$  teriminin katsayısı olan 8'dir.
- P(x) polinomunun sabit terimi 3 tür. (Üssü 0 olan terimin katsayısı)

## BKS 7

a pozitif tam sayı olmak üzere,

$$P(x^a) = x^{20} + 3x^{60} - x^{18}$$

polinomu veriliyor.

**Buna göre, a'nın alabileceği değerleri bulunuz.**

## Çözüm

$$P(x^a) = x^{20} + 3x^{60} - x^{18}$$

ifadesinin bir polinom belirtmesi için a sayısı 20, 60 ve 18'in bir ortak böleni olmalıdır.

O halde a sayısının alabileceği değerler 1 ve 2 dir.

## BKS 8

P(x) ve Q(x) birer polinom olmak üzere,

$$3P(2x + 1) + xQ(2x - 2) = x^3 + 2x^2 + x$$

$$Q(0) = 13$$

eşitlikleri veriliyor.

**Buna göre, P(3) değerini bulunuz.**

## Çözüm

$$3P(2x + 1) + xQ(2x - 2) = x^3 + 2x^2 + x$$

eşitliğinde x yerine 1 yazalım.

$$3 \cdot P(2 \cdot 1 + 1) + 1 \cdot Q(2 \cdot 1 - 2) = 1^3 + 2 \cdot 1^2 + 1$$

$$3P(3) + 13 = 4$$

$$3P(3) = -9$$

$$P(3) = -3 \text{ bulunur.}$$

## BKS 9

$$P(2x + 1) = 4x + 6$$

**olduğuna göre, P(x) polinomunu bulunuz.**

## Çözüm

$2x + 1$  ifadesine  $f(x)$  denirse  $f(x) = 2x + 1$  ve  $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$  olur.

$(f \circ f^{-1})(x) = x$  olduğundan  $P(2x + 1) = 4x + 6$  polinomunda x yerine  $\frac{x-1}{2}$  yazılırsa

$$P\left(2 \cdot \left(\frac{x-1}{2}\right) + 1\right) = 2 \cdot \frac{x-1}{2} + 6$$

$$P(x) = 2x - 2 + 6$$

$$= 2x + 4 \text{ olur.}$$

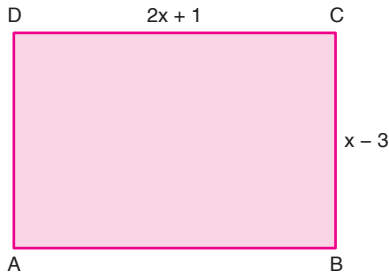
1. I.  $P(x) = 2x^3 - x$

II.  $Q(x) = \frac{2}{3}x + x^2$

III.  $R(x) = \frac{4}{x} + x^5 - x$

fonksiyonlarından hangileri polinomdur?

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

2.  $x$  gerçel sayı olmak üzere,

dikdörtgeni veriliyor.

 $P(x)$  polinomu ABCD dikdörtgeninin alanı olarak tanımlanıyor.Buna göre,  $P(4)$  değeri kaçtır?

- A) 2      B) 3      C) 5      D) 7      E) 9

3.  $P(x) = x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 4x + 5$

polinomunun derecesi kaçtır?

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

4.  $P(x^2) = (a + 1)x^5 + (2b - 4)x^3 + 2x^2 - 3$

ifadesi bir polinomdur.

Buna göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

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

5.  $Q(x) = x^{n-2} + 2 \cdot x^{5-n} + 1$

ifadesi bir polinomdur.

Buna göre,  $n$  kaç farklı değer alabilir?

- A) 6      B) 5      C) 4      D) 3      E) 2

6.  $P(x)$  polinomunun başkatsayısı 2 ve derecesi 4'tür.

Buna göre,

I.  $2x^2 - 4x$

II.  $x^4 - 2x + 4$

III.  $2x^4 - 3x^2 + 5$

ifadelerinden hangileri  $P(x)$  polinomu olabilir?

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

### Sabit Polinom

$a_0$  sıfırdan farklı gerçel sayı olmak üzere

$$P(x) = a_0$$

ise  $P(x)$  polinomuna **sabit polinom** denir. Sabit polinomun derecesi **sıfır**dır.

Örneğin;

$P(x) = 1$ ,  $Q(x) = \sqrt{2}$ ,  $R(x) = a^2 - a$  ( $a \neq 0$  ve  $a \neq 1$ ) ve  $T(x) = y^2 + y$  ( $y \neq -1$  ve  $y \neq 0$ ) polinomları birer sabit polinomdur.

### BKS 10

$P(x)$  sabit polinom olmak üzere,

$$P(0) \cdot P(1) \cdot P(2) = 2^{12}$$

eşitliği veriliyor.

**Buna göre,**

$$P(x+1) + P(x-1)$$

**toplamını bulunuz.**

### Çözüm

$a_0 \neq 0$  olmak üzere  $P(x) = a_0$  denilirse

$$P(0) = P(1) = P(2) = a_0 \text{ olur. O halde}$$

$$a_0 \cdot a_0 \cdot a_0 = 2^{12} \implies (a_0)^3 = (2^4)^3 \implies a_0 = 2^4 = 16$$

bulunur.

$$\text{Buradan } P(x) = P(x+1) = P(x-1) = 16$$

$$P(x+1) + P(x-1) = 32 \text{ olur.}$$

### BKS 11

$P(x)$  sabit polinom ve  $m \neq -5$  olmak üzere,

$$P(x) = (m+4)x^4 + x^{m+2n} + m \cdot n$$

eşitliği veriliyor.

**Buna göre,  $P(1903)$  değerini bulunuz.**

### Çözüm

$P(x)$  sabit polinomunda  $x$  değişkenine bağlı bir terim olmamalıdır. O halde,

$$m+4=0 \quad \text{ve} \quad m+2n=0$$

$$m = -4 \quad -4 + 2n = 0 \implies 2n = 4 \implies n = 2$$

Bulduğumuz  $m$  ve  $n$  değerlerini  $P(x)$  polinomunda yerine yazarsak,

$$P(x) = (-4+4)x^4 + x^{-4+2 \cdot 2} - 4 \cdot 2 = 0 + 1 - 8$$

$$P(x) = -7 \text{ bulunur. O halde } P(1903) = -7 \text{ dir.}$$

### Sıfır Polinomu

$P(x) = 0$  polinomuna **sıfır polinomu** denir. Sıfır polinomunun derecesi belirsizdir.

### BKS 12

$a$ ,  $b$ ,  $c$  ve  $d$  gerçel sayılar olmak üzere,

$$P(x) = (2a+6)x^3 + (b-3)x^2 + c + d - 8$$

polinomu sıfır polinomudur.

**Buna göre,**

$$a + b + c + d$$

**toplamını bulunuz.**

### Çözüm

$P(x)$  bir sıfır polinomu olduğundan  $x^3$  ve  $x^2$  li terimlerin katsayılarının ve sabit terimin 0 olması gerekir. O halde,

$$2a + 6 = 0 \implies a = -3$$

$$b - 3 = 0 \implies b = 3$$

$$c + d - 8 = 0 \implies c + d = 8 \text{ olur.}$$

Buradan  $a + b + c + d = -3 + 3 + 8 = 8$  bulunur.

### Polinomların Eşitliği

Dereceleri aynı ve aynı dereceli terimlerinin katsayıları birbirine eşit olan polinomlara **eşit polinomlar** denir.

$P(x)$  ve  $Q(x)$  eşit polinomlar olmak üzere

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0$$

$$Q(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \dots + b_2 x^2 + b_1 x^1 + b_0$$

polinomları için

$$a_n = b_n, a_{n-1} = b_{n-1}, \dots, a_2 = b_2, a_1 = b_1, a_0 = b_0$$

eşitlikleri vardır.

#### BKS 13

$$P(x) = (m - 5)x^4 + (n + 2)x^2 + k$$

$$Q(x) = (1 + 2m)x^4 + (t - 2)x^3 + (6 - n)x^2 + 3$$

polinomları için  $P(x) = Q(x)$  olduğu biliniyor.

Buna göre,  $\frac{m-t}{k-n}$  değeri kaçtır?

#### Çözüm

$$P(x) = Q(x)$$

ise bu iki polinomun aynı dereceli terimlerinin katsayıları aynı olmalıdır.

$$(m - 5)x^4 + (n + 2)x^2 + k = (1 + 2m)x^4 + (t - 2)x^3 + (6 - n)x^2 + 3$$

eşitliğinden

$$\begin{aligned} m - 5 &= 1 + 2m & 0 &= t - 2 & n + 2 &= 6 - n & k &= 3 \\ m &= -6 & t &= 2 & 2n &= 4 & & \\ & & & & n &= 2 & & \end{aligned}$$

O halde,

$$\frac{m-t}{k-n} = \frac{-6-2}{3-2} = -8 \text{ olur.}$$

#### BKS 14

$$\frac{x+6}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2}$$

olduğuna göre,

$$A \cdot B$$

çarpımını bulunuz.

#### Çözüm

$$\frac{x+6}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2}$$

$$\frac{x+6}{x^2-4} = \frac{A(x+2) + B(x-2)}{x^2-4}$$

$$x + 6 = Ax + 2A + Bx - 2B$$

$$x + 6 = (A + B)x + 2A - 2B$$

$$A + B = 1 \quad \text{ve} \quad 2A - 2B = 6$$

$$A - B = 3$$

$$A + B = 1$$

$$+ \quad A - B = 3$$

$$2A = 4 \implies A = 2 \text{ ve } B = -1 \text{ olur.}$$

Buradan  $A \cdot B = 2 \cdot (-1) = -2$  bulunur.

## » SABİT POLİNOM, SIFIR POLİNOMU, POLİNOM EŞİTLİĞİ

1.  $a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$P(x) = (3a - 9)x^3 + (b + 2)x^2 + a + b$$

polinomu sabit polinomdur.

**Buna göre,  $P(2022)$  değeri kaçtır?**

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

2.  $a \neq -1$  ve  $c \neq 1$  olmak üzere,

$$P(x) = (a - 1)x^4 + 2x^{b-2a} + (c - 3)x + 1$$

polinomu sabit polinomdur.

**Buna göre,**

$$a \cdot b \cdot c$$

**çarpımı kaçtır?**

- A) 6      B) 3      C) 2      D) 1      E) 0

3.  $P(x) = (a - 2)x^2 + b + 2$

polinomu sıfır polinomudur.

**Buna göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?**

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

4.  $a \neq -2$  olmak üzere,

$$P(x) = (a + 1)x^2 + x^{b-3} + c + 1$$

polinomu sıfır polinomudur.

**Buna göre,**

$$a + b + c$$

**toplamı kaçtır?**

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

5.  $P(x) = ax^2 + 2x - 3$

$$Q(x) = x^2 - (b + 1)x + c$$

ifadeleri birer polinomdur.

$$P(x) = Q(x)$$

**olduğuna göre,  $\frac{a \cdot b}{c}$  oranı kaçtır?**

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

6.  $P(x) = x^k + mx^2 + 6$

$$Q(x) = (m - 2)x^3 + (6 - m)x^2 + n$$

ifadeleri birer polinomdur.

$$P(x) = Q(x)$$

**olduğuna göre,**

$$k + m + n$$

**toplamı kaçtır?**

- A) 3      B) 6      C) 9      D) 12      E) 15

### Katsayılar Toplamı

Bir polinomun katsayıları toplamı, polinomun değişkeninin yerine 1 yazılarak bulunur.

- $P(x)$  polinomunun katsayıları toplamı  $P(1)$  dir.
- $P(x + 2)$  polinomunun katsayıları toplamı  $P(1 + 2) = P(3)$  tür.
- $P(x^3 + 3x)$  polinomunun katsayıları toplamı  $P(1^3 + 3 \cdot 1) = P(4)$  tür.
- $(x^2 + 2) \cdot P(x - 3)$  polinomunun katsayıları toplamı  $(1^2 + 2) \cdot P(1 - 3) = 3 \cdot P(-2)$  dir.

#### BKS 15

$$P(x) = (x^3 + 3)^2 \cdot (4x - 3)^{10}$$

polinomunun katsayıları toplamını bulunuz.

#### Çözüm

$P(x)$  polinomunun katsayıları toplamı  $P(1)$  olduğundan  $x$  yerine 1 yazılırsa

$$P(1) = (1^3 + 3)^2 \cdot (4 \cdot 1 - 3)^{10}$$

$$P(1) = (4)^2 \cdot (1)^{10} = 16 \text{ olur.}$$

#### BKS 16

$a$  gerçel sayı olmak üzere,

$$P(x) = 3ax^4 + 2x^2 - ax + 2a - 5$$

polinomunun katsayıları toplamı  $3a + 2$  dir.

Buna göre,  $a$  değerini bulunuz.

#### Çözüm

$P(x)$  polinomunun katsayıları toplamı  $P(1)$  dir.

$$P(1) = 3a \cdot 1^4 + 2 \cdot 1^2 - a \cdot 1 + 2a - 5 = 3a + 2$$

$$3a + 2 - a + 2a - 5 = 3a + 2$$

$$4a - 3 = 3a + 2$$

$$a = 5 \text{ olur.}$$

#### BKS 17

$$P(x + 2) = -6x^2 + 3x + 4$$

olduğuna göre,

$$P(3x - 1)$$

polinomunun katsayılar toplamını bulunuz.

#### Çözüm

$P(3x - 1)$  polinomunun katsayılar toplamı

$$P(3 \cdot 1 - 1) = P(2) \text{ olur.}$$

$P(2)$  değerini bulmak için  $P(x + 2)$  polinomunda  $x$  yerine 0 yazmalıyız.

$$P(0 + 2) = -6 \cdot 0^2 + 3 \cdot 0 + 4$$

$$P(2) = 0 + 0 + 4$$

$$P(2) = 4 \text{ olur.}$$



## BKS 18

$$P\left(\frac{x-3}{3}\right) = 5x + 4$$

olduğuna göre,

$$(3x^2 + 1) \cdot P(x - 1)$$

polinomunun katsayıları toplamını bulunuz.

## Çözüm

$$(3x^2 + 1) \cdot P(x - 1)$$

ifadesinde x yerine 1 yazılırsa

$$(3 \cdot 1^2 + 1) \cdot P(1 - 1) \rightarrow 4 \cdot P(0) \text{ olur.}$$

$P(0)$  değerini bulmak için  $P\left(\frac{x-3}{3}\right)$  polinomunda x yerine 3 yazılırsa,

$$P\left(\frac{3-3}{3}\right) = 5 \cdot 3 + 4$$

$$P(0) = 19 \text{ bulunur.}$$

$$\text{Buradan } 4 \cdot P(0) = 4 \cdot 19 = 76 \text{ olur.}$$

## Sabit Terim

Bir polinomun sabit terimi, polinomun değişkeninin yerine 0 yazılarak bulunur.

- $P(x)$  polinomunun sabit terimi  $P(0)$  dir.
- $P(x - 2)$  polinomunun sabit terimi  $P(0 - 2) = P(-2)$  dir.
- $P(x^2 + 3x + 4)$  polinomunun sabit terimi  $P(0^2 + 3 \cdot 0 + 4) = P(4)$  tür.
- $(x + 2) \cdot P(x - 4)$  polinomunun sabit terimi  $(0 + 2) \cdot P(0 - 4) = 2 \cdot P(-4)$  tür.

## BKS 19

$$P(x) = (x - 2)^3 + 4(3x + 1)^4$$

polinomunun sabit terimini bulunuz.

## Çözüm

$P(x)$  polinomunun sabit terimi  $P(0)$  olduğundan x yerine 0 yazılırsa

$$P(0) = (0 - 2)^3 + 4(3 \cdot 0 + 1)^4$$

$$P(0) = -8 + 4 = -4 \text{ olur.}$$

## BKS 20

$$P(4x + 2) = 7x^2 - 5x + 3$$

olduğuna göre,

$$(x^3 - 5) \cdot P(x + 6)$$

polinomunun sabit terimini bulunuz.

## Çözüm

$$(x^3 - 5) \cdot P(x + 6)$$

polinomunda x yerine 0 yazılırsa

$$(0^3 - 5) \cdot P(0 + 6) = -5 \cdot P(6) \text{ olur.}$$

$P(6)$  değerini bulmak için  $P(4x + 2)$  polinomunda x yerine 1 yazılırsa,

$$P(4 \cdot 1 + 2) = 7 \cdot 1^2 - 5 \cdot 1 + 3$$

$$P(6) = 5 \text{ bulunur.}$$

$$\text{Dolayısıyla } -5 \cdot P(6) = -5 \cdot 5 = -25 \text{ olur.}$$

**BKS 21**

$P(x)$  ve  $Q(x)$  polinomlarıyla ilgili olarak,

- $P(4x - 2) + 3x = 3Q(2x) + x^2$
- $P(x - 3)$  polinomunun katsayıları toplamı 9 bilgileri biliniyor.

**Buna göre,  $Q(x)$ 'in sabit terimini bulunuz.**

**Çözüm**

$P(x - 3)$  polinomunda  $x$  yerine 1 yazılırsa  $P(-2) = 9$  olur.

$Q(x)$  polinomunun sabit terimi  $Q(0)$  olduğundan,

$$P(4x - 2) + 3x = 3Q(2x) + x^2$$

eşitliğinde  $x$  yerine 0 yazalım.

$$P(4 \cdot 0 - 2) + 3 \cdot 0 = 3 \cdot Q(2 \cdot 0) + 0^2$$

$$P(-2) = 3 \cdot Q(0)$$

$$9 = 3 \cdot Q(0) \rightarrow Q(0) = 3 \text{ bulunur.}$$

**BKS 22**

$P(x)$  ve  $Q(x)$  polinomlarıyla ilgili olarak,

- $P(2 - x) + Q(3 - x) = x^2 + 4x + P\left(\frac{x}{2}\right)$
- $P(x)$  polinomunun sabit terimi  $-2$ , katsayılar toplamı 4 bilgileri biliniyor.

**Buna göre,  $Q(x + 1)$  polinomunun sabit terimini bulunuz.**

**Çözüm**

$$P(0) = -2, P(1) = 4$$

$$P(2 - x) + Q(3 - x) = x^2 + 4x + P\left(\frac{x}{2}\right)$$

eşitliğinde  $x$  yerine 2 yazılırsa

$$P(2 - 2) + Q(3 - 2) = 2^2 + 4 \cdot 2 + P\left(\frac{2}{2}\right)$$

$$P(0) + Q(1) = 12 + P(1)$$

$$-2 + Q(1) = 12 + 4$$

$$Q(1) = 18 \text{ bulunur.}$$

$Q(x + 1)$  polinomunun sabit terimi  $Q(0 + 1) = Q(1) = 18$  olur.

**HIZLI BİLGİ**

Bir  $P(x)$  polinomunda

- Çift dereceli terimlerin katsayıları toplamı  $\frac{P(1) + P(-1)}{2}$
- Tek dereceli terimlerin katsayıları toplamı  $\frac{P(1) - P(-1)}{2}$  ile bulunabilir.

**BKS 23**

$$P(x) = (3x^2 + 1) \cdot (x + 2)^2$$

polinomu veriliyor.

**Buna göre,**

- $P(x)$  polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamını
- $P(x)$  polinomunun tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamını

**bulunuz.**

**Çözüm**

$$P(x) = (3x^2 + 1) \cdot (x + 2)^2 \rightarrow P(1) = (3 \cdot 1^2 + 1) \cdot (1 + 2)^2$$

$$P(1) = 4 \cdot 9 = 36$$

$$P(-1) = (3 \cdot (-1)^2 + 1) \cdot (-1 + 2)^2 = 4$$

- $P(x)$  polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı  $\frac{P(1) + P(-1)}{2} = \frac{36 + 4}{2} = 20$  olur.

- $P(x)$  polinomunun tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı  $\frac{P(1) - P(-1)}{2} = \frac{36 - 4}{2} = \frac{32}{2} = 16$  olur.

## » KATSAYILAR TOPLAMI, SABİT TERİM

1.  $P(x) = x^3 - 3x + c - 5$

polinomunun sabit terimi 3'tür.

**Buna göre, c kaçtır?**

- A) -5 B) -3 C) 2 D) 5 E) 8

2.  $P(x) = ax^2 - 3x + 10$

polinomunun katsayıları toplamı 12'dir.

**Buna göre, a kaçtır?**

- A) -3 B) -2 C) 5 D) 7 E) 10

3.  $P(x) = x + 2x^2 + 3x^3 + 4x^4$

**polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayılar toplamı kaçtır?**

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

4.  $P(x) = x^2 + mx + m - 2$

polinomunun sabit terimi 1'dir.

**Buna göre,  $P(x - 2)$  polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?**

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

H  
I  
Z  
V  
E  
R  
E  
N  
K

5.  $P(x) = 2x^3 - (x + 1)^2 + k - 6$

polinomunun katsayıları toplamı -12'dir.

**Buna göre,  $P(x)$  polinomunun sabit terimi kaçtır?**

- A) -15 B) -11 C) -10 D) -9 E) -4

6.  $P(x) = ax - 2x^2 - 3x^4 + 4x^3$

polinomunun tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı 9'dur.

**Buna göre, a kaçtır?**

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

### Polinomlarda Toplama ve Çıkarma

Polinomlarla toplama ya da çıkarma işlemleri yapılırken dereceleri aynı olan terimlerin katsayıları kendi aralarında toplanır ya da çıkarılır.

Örneğin;  $a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$P(x)$  polinomunun bir terimi  $a \cdot x^m$ ,  $Q(x)$  polinomunun bir terimi  $b \cdot x^m$  ise

$$a \cdot x^m + b \cdot x^m = (a + b) \cdot x^m$$

terimi  $P(x) + Q(x)$  polinomunun bir terimidir.

$$a \cdot x^m - b \cdot x^m = (a - b) \cdot x^m$$

terimi  $P(x) - Q(x)$  polinomunun bir terimidir.

#### BKS 24

$$P(x) = 6x^4 + 5x^2 - 7x + 4$$

$$Q(x) = 4x^3 - 3x^2 + 6x + 1$$

polinomları veriliyor.

**Buna göre,**

- $P(x) + Q(x)$  polinomunu
- $P(x) - Q(x)$  polinomunu
- $2P(x) + 3Q(x)$  polinomunu bulunuz.

#### Çözüm

Polinomlarda toplama ya da çıkarma işlemi yapılırken dereceleri aynı olan terimlerin katsayıları kendi aralarında toplanır ya da çıkarılır.

$$\begin{aligned} \text{a) } P(x) + Q(x) &= 6x^4 + 5x^2 - 7x + 4 + 4x^3 - 3x^2 + 6x + 1 \\ &= 6x^4 + 4x^3 + (5 - 3)x^2 + (-7 + 6)x + 4 + 1 \\ &= 6x^4 + 4x^3 + 2x^2 - x + 5 \text{ olur.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } P(x) - Q(x) &= 6x^4 + 5x^2 - 7x + 4 - (4x^3 - 3x^2 + 6x + 1) \\ &= 6x^4 + 5x^2 - 7x + 4 - 4x^3 + 3x^2 - 6x - 1 \\ &= 6x^4 - 4x^3 + (5 + 3)x^2 + (-7 - 6)x + 4 - 1 \\ &= 6x^4 - 4x^3 + 8x^2 - 13x + 3 \text{ olur.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 2P(x) + 3Q(x) &= 2 \cdot (6x^4 + 5x^2 - 7x + 4) + 3(4x^3 - 3x^2 + 6x + 1) \\ &= 12x^4 + 10x^2 - 14x + 8 + 12x^3 - 9x^2 + 18x + 3 \\ &= 12x^4 + 12x^3 + (10 - 9)x^2 + (-14 + 18)x + 8 + 3 \\ &= 12x^4 + 12x^3 + x^2 + 4x + 11 \text{ olur.} \end{aligned}$$

## BKS 25

$$P(x) = (a + 1)x^4 - x^3 + bx$$

$$Q(x) = 2x^4 + cx^3 + 2x + 1$$

polinomları veriliyor.

$$P(x) + Q(x) = 2x^4 + 2x^3 - 3x + 1$$

olduğuna göre,  $\frac{c+b}{a}$  ifadesinin değerini bulunuz.

## Çözüm

$$P(x) = (a + 1)x^4 - x^3 + bx$$

$$Q(x) = 2x^4 + cx^3 + 2x + 1$$

$$P(x) + Q(x) = (a + 3)x^4 + (c - 1)x^3 + (b + 2)x + 1$$

$$2x^4 + 2x^3 - 3x + 1 = (a + 3)x^4 + (c - 1)x^3 + (b + 2)x + 1$$

$$a + 3 = 2$$

$$c - 1 = 2$$

$$b + 2 = -3$$

$$a = -1$$

$$c = 3$$

$$b = -5$$

$$\text{Buradan } \frac{c+b}{a} = \frac{3-5}{-1} = 2 \text{ olur.}$$

## BKS 26

$P(x)$  polinom olmak üzere,

$$P(x) + P(x - 1) = 2x^2 + 2x - 1$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre,  $P(3)$  değerini bulunuz.

## Çözüm

$$P(x) + P(x - 1) = 2x^2 + 2x - 1$$

eşitliğinin sağ tarafı 2. dereceden bir polinomdur.  $P(x)$  ve  $P(x - 1)$  polinomları aynı dereceye sahip polinomlar olduğundan

$$P(x) = ax^2 + bx + c$$

biçiminde 2. dereceden polinom seçilir.  $P(x)$  polinomunda  $x$  yerine  $x - 1$  yazılırsa

$$P(x - 1) = a(x - 1)^2 + b(x - 1) + c$$

elde edilir. Buradan,

$$ax^2 + bx + c + a(x - 1)^2 + b(x - 1) + c = 2x^2 + 2x - 1$$

$$ax^2 + bx + c + a(x^2 - 2x + 1) + b(x - 1) + c = 2x^2 + 2x - 1$$

$$ax^2 + bx + c + ax^2 - 2ax + a + bx - b + c = 2x^2 + 2x - 1$$

$$2ax^2 + (b - 2a + b)x + 2c + a - b = 2x^2 + 2x - 1$$

$$2c + a - b = -1$$

$$2a = 2$$

$$2b - 2a = 2$$

$$2c + 1 - 2 = -1$$

$$a = 1$$

$$2b - 2 = 2$$

$$2c - 1 = -1$$

$$b = 2$$

$$2c = 0$$

$$c = 0$$

$$P(x) = x^2 + 2x \text{ olur.}$$

$$\text{Buradan, } P(3) = 3^2 + 2 \cdot 3 = 15 \text{ olur.}$$