

# BÖLÜM 31

## Polinomlar

### KÖŞETAŞI AMAÇLAR

1. Reel katsayılı polinomları tanıyabilme
2. Bir fonksiyonu polinom yapan üs değerlerini bulabilme
3. Polinomların özdeşliğini kullanabilme
4. Polinom özdeşliği yardımıyla; bir kesri, basit kesirlerine ayırabilme
5. Polinomlarda toplama, çıkarma, çarpma işlemlerini yapabilme
6. Polinomlarda bölme işlemini yapabilme
7. Polinomlarda Horner yöntemi (sentetik metot) ile bölme yapabilme
8. Polinomlarda derece işlemlerini yapabilme
9. Bir özdeşlikte değişkenin yerine her reel sayının yazılabileceğini fark etme
10.  $P(x)$  polinomunun  $x - k$  ile bölümünden kalanı bulma
11.  $P(ax + b)$  polinomunun  $x - k$  ile bölümünden kalanı bulma
12.  $P(ax + b)$  polinomu verildiğinde  $P(x)$  in  $x - k$  ile bölümünden kalanı bulma
13.  $P(ax + b)$  polinomu verildiğinde  $P(mx + n)$  nin  $x - k$  ile bölümünden kalanı bulma
14.  $P(ax + b)$  polinomunun  $x - k$  ile bölümünden kalanının  $P(ak + b)$  olduğunu yazabilme
15. 10 – 14 amaçları içeren soruları çözebilme
16. Bir polinomun katsayılar toplamını ve sabit terimini bulabilme
17. Bir polinomun çift kuvvetli veya tek kuvvetli terimlerinin katsayılar toplamını bulma
18.  $P(x)$  in  $x^n - k$  ile bölümünden kalanı bulabilme
19.  $P(x)$  in  $x^n + ax + b$  ile bölümünden kalanı bulabilme
20.  $P(x)$  in  $x^n + ax + b$  ile bölümünden kalanı bulabilme
21.  $P(x)$  in  $(x - a)(x - b)$  ile bölümünden kalanı bulabilme
22.  $P(x)$  in  $(x - a)(x - b)$  ile bölümünden kalan biliniyorsa,  $(x - a)$  ile bölümünden kalanı bulma

- 
23.  $P(x)$  in  $(x - a)$  ve  $(x - b)$  ile bölümünden kalanlar biliniyorsa,  $(x - a)(x - b)$  ile bölümünden kalanı bulabilme
  24.  $P(x)$  polinomu  $(x - a)^n$  ye tam bölünüyorsa, türev yardımıyla bilinmeyen katsayıları bulabilme
  25.  $P(x)$  polinomu  $(x - a)^n$  ye tam bölünüyorsa, Horner yöntemiyle bilinmeyen katsayıları bulabilme
  26.  $(x - a).P(x) = (x - a).Q(x)$  biçiminde verilen polinomlarda  $P(a)$  yı bulabilme
  27. Özdeşlikler yardımıyla polinomlarda değer bulabilme
  28. Bir polinomun derecesini tespit edebilme ve bu dereceye ait polinomun genel ifadesini yazarak özdeşlik sorularını çözebilme
  29.  $n$ . dereceden polinomun bir çarpanı verildiğinde diğer çarpanı genel ifadesiyle yazabilme
  30. “A sayısı  $n$  ye tam bölünüyorsa,  $n$  yi bölen sayılara da tam bölünür.” teoreminin polinomlarda uygulamasını yapabilme

# BÖLÜM 13

## Çarpanlara Ayırma

### KÖŞETAŞI AMAÇLAR

1. Ortak çarpan parantezine alma
2. Bir terimin tamamı parantez dışına alınırken yerine 1 yazabilme
3. Gruplandırılmış ifadeleri ortak çarpan parantezine alma
4.  $(-)$  ve  $(+)$  parantezine alma
5. Gruplandırarak çarpanlara ayırma
6. Gruplandırarak çarpanlara ayırma ve sadeleştirme yapma
7. Verilen ifadeye çarpanın toplama ve çıkarma üzerine dağılma özelliğini kullanma ve yeniden gruplandırma
8. Başkatsayısı 1 olan ikinci dereceden üç terimlinin çarpanlarına ayrılması
9. Başkatsayısı 1 e eşit olmayan ikinci dereceden üç terimlinin çarpanlarına ayrılması
10. Karışık biçimde verilen ikinci dereceden üç terimlinin çarpanlarına ayrılması
11. İkinci dereceden üç terimlinin çarpanlarının değerini bulma ve iki bilinmeyenli denklem çözümü yaparak bilinmeyenleri bulma
12. Karışık yapıdaki ikinci dereceden üç terimliyi çarpanlara ayırma ve gruplandırılabilirliğini farketme
13. Sadeleşebildiği bilinen ifadelerde istenen değeri bulma
14. İkinci dereceden üç terimliye dönüşebilen ifadeleri çarpanlara ayırma
15. Verilen ifadeyi ikinci dereceden üç terimliye dönüşebilir duruma getirme ve ikinci dereceden üç terimliye dönüştürme
16. Verilen ifadenin içindeki ikinci dereceden üç terimliyi fark etme ve grup yaparak çarpanlara ayırma
17.  $ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f$  biçimindeki bir ifade için özel bir yöntem
18. Çoktan seçmeli sadeleştirme sorularında değer verme yöntemini kullanabilme
19. Çoktan seçmeli çarpanlara ayırma sorularında değer verme yöntemini kullanabilme
20. Harfli ifadelerde OBEB ve OKEK bulma

- 
23.  $P(x)$  in  $(x - a)$  ve  $(x - b)$  ile bölümünden kalanlar biliniyorsa,  $(x - a).(x - b)$  ile bölümünden kalanı bulabilme
  24.  $P(x)$  polinomu  $(x - a)^n$  ye tam bölünüyorsa, türev yardımıyla bilinmeyen katsayıları bulabilme
  25.  $P(x)$  polinomu  $(x - a)^n$  ye tam bölünüyorsa, Horner yöntemiyle bilinmeyen katsayıları bulabilme
  26.  $(x - a).P(x) = (x - a).Q(x)$  biçiminde verilen polinomlarda  $P(a)$  yı bulabilme
  27. Özdeşlikler yardımıyla polinomlarda değer bulabilme
  28. Bir polinomun derecesini tespit edebilme ve bu dereceye ait polinomun genel ifadesini yazarak özdeşlik sorularını çözebilme
  29.  $n$ . dereceden polinomun bir çarpanı verildiğinde diğer çarpanı genel ifadesiyle yazabilme
  30. “A sayısı  $n$  ye tam bölünüyorsa,  $n$  yi bölen sayılara da tam bölünür.” teoreminin polinomlarda uygulamasını yapabilme

## köşetaşı

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

II.  $Q(x) = 7$

III.  $R(x) = \sqrt{x} + 5$

IV.  $K(x) = 3x^2 - \frac{1}{x} + 2$

V.  $T(x) = \sqrt{2}x^4 + \frac{1}{2}x - 4$

Yukarıdakilerden kaç tanesi polinomdur?

## açıklamalı çözüm

 $a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_2, a_1, a_0$  birer reel sayı ve  $n$  bir doğal sayı olmak üzere,

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

biçiminde reel sayılarda tanımlanmış fonksiyonlara reel katsayılı POLİNOM denir. Kısaca;  $P(x)$  fonksiyonunda  $x$  in üssü doğal sayı ise polinomdur. Fonksiyonlara ait tüm özellik ve işlemler polinomlar üzerinde de geçerlidir.  $P(x)$  polinomunun:

terimleri ;  $a_n x^n, a_{n-1} x^{n-1}, \dots, a_2 x^2, a_1 x, a_0$ katsayıları ;  $a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_2, a_1, a_0$ baş katsayısı;  $a_n$ sabit terimi ;  $a_0$ derecesi ;  $n$  ( $d[P(x)] = \text{der}P(x) = n$ )

dir. Köşetaşında polinom olanlar sorulmuştur. Bunun için  $x$  lerin üslerinin doğal sayı olup olmadığını kontrol etmek yeterlidir.  $R(x)$  ve  $K(x)$  polinom değildir, Çünkü  $R(x) = x^{1/2} + 5$  olup  $x$  in üzeri doğal sayı değildir.  $K(x) = 3x^2 - x^{-1} + 2$  olup yine  $x$  in üzeri doğal sayı değildir.

Bundan dolayı yukarıdakilerin üçü polinomdur.

$$T(x) = \sqrt{2}x^4 + \frac{1}{2}x - 4$$

polinomunun;

baş katsayısı =  $\sqrt{2}$

sabit terimi =  $-4$

derecesi =  $4$

terim sayısı =  $3$

1. I.  $P(x) = \sqrt{2}$

II.  $Q(x) = 0$

III.  $R(x) = \sqrt{x}$

IV.  $F(x) = \sqrt{3}x^3$

V.  $H(x) = \frac{1}{x^2}$

Yukarıdakilerden kaç tanesi polinomdur?

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

2.  $P(x) = \sqrt{3}x^7 - 2\sqrt{x^3} + \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{x} + 4$

fonksiyonunun terimlerinden kaç tanesi bir polinoma ait olabilir?

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

3.  $P(x) = \sqrt{5}x^4 + \frac{x^3}{\sqrt{2}-1} - \frac{2x}{\sqrt{2}} + 1$

polinomunun tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı kaçtır?

A) -2 B)  $-\sqrt{2}$  C) 0 D) 1 E)  $\sqrt{2}$ 

4.  $P(x) = (n-1)x^5 - (k+2)\sqrt{x} - 5$

fonksiyonu sabit polinom olduğuna göre,  $n + k$  toplamı kaçtır? (ipucu : sabit polinom = sabit fonksiyon)

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

5.  $P(x) = \frac{1}{\sqrt{2}+1}x - \frac{1}{\sqrt{2}-1}$

polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

A) -2 B)  $-\sqrt{2}$  C) -1 D)  $\sqrt{2}$  E) 2

6.  $P(x) = \sqrt{2}x^2 - 5x + 3$

polinomunun baş katsayısının 4. kuvveti, sabit teriminden kaç fazladır?

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

$(m+1)x^3 - (n+4)x^2 - 2p + 6 \equiv 2x^3 + 8$   
olduğuna göre,  $m + n + p$  toplamı kaçtır?

## açıklamalı çözüm

İki polinomun özdeş olabilmesi için eşit dereceli terimlerin katsayıları birbirine eşit olmalıdır. Yukarıdaki özdeşlikte soldaki polinomun  $x^3$  lü teriminin katsayısı  $m+1$  olup, sağdaki polinomun  $x^3$  lü teriminin katsayısı olan 2 ye eşit olmalıdır. Buna göre,  $m+1=2 \Rightarrow m=1$  dir.

Aynı şekilde; soldaki polinomun  $x^2$  li teriminin katsayısı  $-(n+4)$  olup, sağdaki polinomun  $x^2$  li teriminin katsayısı olan sıfıra eşitlenir. Buna göre,  $-(n+4)=0 \Rightarrow n=-4$  tür. Sağdaki polinomda görünüşte  $x^2$  li terim yoktur. Bu durumda katsayısının sıfır olduğu düşünülmelidir.

Soldaki polinomun sabit terimi  $-2p+6$  olup, sağdakinin sabit terimi olan 8 e eşitlenirse  $p=-1$  bulunur.

$$m+n+p=1-4-1=-4 \text{ tür.}$$

## BİR SORU DAHA

$mx^2 - 2x^2 + (n-2)x = 5x^2 + 3x$  olduğuna göre,  $m+n$  kaçtır?

$$m-2=5 \Rightarrow m=7$$

$$n-2=3 \Rightarrow n=5$$

$$m+n=12 \text{ dir.}$$

## SABİT POLİNOM

Derecesi sıfır olan polinomdur.

Soru :  $P(x) = (m-2)x^2 - nx + 4x - m + n$   
sabit polinom ise,  $P(m+n)$  kaçtır?

Sabit polinomda  $x, x^2, \dots$  li terimler yoktur.  
Bundan dolayı  $m-2=0 \Rightarrow m=2$

$$-n+4=0 \Rightarrow n=4 \text{ tür.}$$

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

$$P(x) = 2 \text{ bulunur.}$$

$$P(6) = 2 \text{ dir.}$$

## SIFIR POLİNOMU

$$P(x) = 0$$

Derecesi tanımsızdır.

1.  $(a-2)x^3 - (b+1)x^2 - 2x + 4 \equiv 5x^3 + 2x^2 - cx + d - 3$   
olduğuna göre,  $a+b+c+d$  toplamı kaçtır?

A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 19

2.  $(a-4)x^5 - bx^2 + cx - d \equiv 2x + 1$   
olduğuna göre,  $a+b+c+d$  toplamı kaçtır?

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

3.  $(x-a)^2 \equiv x^2 - 6x + b$   
olduğuna göre,  $a+b$  toplamı kaçtır?

A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

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

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

$P(x) \equiv Q(x)$  olduğuna göre,  $k+n+p$  toplamı kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

5.  $x^3 + ax^2 + b \equiv (x^2 + x - 2)(x - c)$   
olduğuna göre,  $a.b.c$  çarpımının değeri kaçtır?

A) 8 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

6.  $P(x) = (a-2)x^a + (b-2)x^b + (c+5)\sqrt{x} + 1$   
fonksiyonu üçüncü dereceden bir polinom olduğuna göre,  $a+b+c$  toplamı kaçtır?

A) 8 B) 7 C) 5 D) 3 E) 0

$(m+1)x^3 - (n+4)x^2 - 2p + 6 \equiv 2x^3 + 8$   
olduğuna göre,  $m + n + p$  toplamı kaçtır?

## açıklamalı çözüm

İki polinomun özdeş olabilmesi için eşit dereceli terimlerin katsayıları birbirine eşit olmalıdır. Yukarıdaki özdeşlikte soldaki polinomun  $x^3$  lü teriminin katsayısı  $m+1$  olup, sağdaki polinomun  $x^3$  lü teriminin katsayısı olan 2 ye eşit olmalıdır. Buna göre,  $m+1=2 \Rightarrow m=1$  dir.

Aynı şekilde; soldaki polinomun  $x^2$  li teriminin katsayısı  $-(n+4)$  olup, sağdaki polinomun  $x^2$  li teriminin katsayısı olan sıfıra eşitlenir. Buna göre,  $-(n+4)=0 \Rightarrow n=-4$  tür. Sağdaki polinomda görünüşte  $x^2$  li terim yoktur. Bu durumda katsayısının sıfır olduğu düşünülmelidir.

Soldaki polinomun sabit terimi  $-2p+6$  olup, sağdakinin sabit terimi olan 8 e eşitlenirse  $p=-1$  bulunur.

$$m+n+p=1-4-1=-4 \text{ tür.}$$

## BİR SORU DAHA

$mx^2 - 2x^2 + (n-2)x = 5x^2 + 3x$  olduğuna göre,  $m+n$  kaçtır?

$$m-2=5 \Rightarrow m=7$$

$$n-2=3 \Rightarrow n=5$$

$$m+n=12 \text{ dir.}$$

## SABİT POLİNOM

Derecesi sıfır olan polinomdur.

Soru :  $P(x) = (m-2)x^2 - nx + 4x - m + n$   
sabit polinom ise,  $P(m+n)$  kaçtır?

Sabit polinomda  $x, x^2, \dots$  li terimler yoktur.  
Bundan dolayı  $m-2=0 \Rightarrow m=2$

$$-n+4=0 \Rightarrow n=4 \text{ tür.}$$

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

$$P(x) = 2 \text{ bulunur.}$$

$$P(6) = 2 \text{ dir.}$$

## SIFIR POLİNOMU

$$P(x) = 0$$

Derecesi tanımsızdır.

1.  $(a-2)x^3 - (b+1)x^2 - 2x + 4 \equiv 5x^3 + 2x^2 - cx + d - 3$   
olduğuna göre,  $a+b+c+d$  toplamı kaçtır?  
A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 19

2.  $(a-4)x^5 - bx^2 + cx - d \equiv 2x + 1$   
olduğuna göre,  $a+b+c+d$  toplamı kaçtır?  
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

3.  $(x-a)^2 \equiv x^2 - 6x + b$   
olduğuna göre,  $a+b$  toplamı kaçtır?  
A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

4.  $P(x) = (x+k)^3$   
 $Q(x) = x^3 - 6x^2 + px + n$   
 $P(x) \equiv Q(x)$  olduğuna göre,  $k+n+p$  toplamı kaçtır?  
A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

5.  $x^3 + ax^2 + b \equiv (x^2 + x - 2)(x - c)$   
olduğuna göre,  $a.b.c$  çarpımının değeri kaçtır?  
A) 8 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

6.  $P(x) = (a-2)x^a + (b-2)x^b + (c+5)\sqrt{x} + 1$   
fonksiyonu üçüncü dereceden bir polinom olduğuna göre,  $a+b+c$  toplamı kaçtır?  
A) 8 B) 7 C) 5 D) 3 E) 0

$$\frac{4x-10}{x^2-x-6} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+2}$$

olduğuna göre, (A, B) ikilisi nedir?

### açıklamalı çözüm

$$\frac{4x-10}{x^2-x-6} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+2} \Rightarrow \frac{4x-10}{(x-3)(x+2)} = \frac{Ax+2A+Bx-3B}{(x-3)(x+2)} \Rightarrow 4x-10 = (A+B)x+2A-3B$$

Polinomların özdeş olmaları nedeniyle:

$$\left. \begin{array}{l} A+B=4 \\ 2A-3B=-10 \end{array} \right\} \text{iki bilinmeyenli denklem sistemi çözülürse, } A = \frac{2}{5} \text{ ve } B = \frac{18}{5} \text{ bulunur.}$$

$$(A, B) = \left( \frac{2}{5}, \frac{18}{5} \right)$$

BİR KOLAY YOL:

$\frac{4x-10}{(x-3)(x+2)} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+2}$  ifadesinde A'yı bulmak için, önce A'nın paydasındaki ifadenin kökü bulunur.  $x-3=0 \Rightarrow x=3$ . Kökü bulunan bu ifade sol tarafta yokmuş gibi düşünülür. Bu durumda sol taraftaki ifade

$\frac{4x-10}{x+2}$  olur, bulunan kök burada x yerine yazılır:  $A = \frac{4 \cdot 3 - 10}{3+2} = \frac{2}{5}$ . B'yi bulmak için de

$\frac{4x-10}{x-3}$  ifadesinde x yerine -2 yazılır:  $B = \frac{4 \cdot (-2) - 10}{-2-3} = \frac{-18}{-5} = \frac{18}{5}$   $(A, B) = \left( \frac{2}{5}, \frac{18}{5} \right)$

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

olduğuna göre,  $2A - 3B$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

2.  $\frac{8}{x^2-4x+3} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3}$

olduğuna göre,  $A + B$  işleminin sonucu kaçtır?

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

3.  $\frac{4x-8}{x^2+3x-4} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{x-1}$

olduğuna göre,  $2A - 3B$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) -16 B) -15 C) -14 D) 12 E) 10

4.  $\frac{9}{x^3-x} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x-1} + \frac{C}{x+1}$

olduğuna göre,  $\frac{A+B}{C}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 1 B)  $\frac{3}{2}$  C) 2 D)  $-\frac{5}{2}$  E) -1

5.  $\frac{4x-4}{x+1} = A + \frac{B}{x+1}$

olduğuna göre,  $A + B$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) 10 D) 12 E) 15

6.  $\frac{3x+6}{2x^2-3x+1} = \frac{m}{2x-1} + \frac{n}{x-1}$

olduğuna göre, m.n çarpımı kaçtır?

- A) -135 B) -105 C) -90 D) 27 E) 38



## köşetaşı

$P(x) = x - 2$  ve  $Q(x) = 3x^2 - 4x + 5$  olduğuna göre,

- a)  $P(x) + Q(x)$       b)  $2P(x) - 3Q(x)$       c)  $P(x) \cdot Q(x)$       d)  $P(x) - Q(3x)$

polinomlarını bulunuz?

## açıklamalı çözüm

- a) Polinomlarda toplama ve çıkarma işlemi yapılırken eşit dereceli terimlerin katsayıları aralarında toplanır çıkarılır.

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

- b) Sabit bir sayı ile çarparken dağılma özelliğinden yararlanılır.

$$2P(x) - 3Q(x) = 2(x - 2) - 3(3x^2 - 4x + 5) = 2x - 4 - 9x^2 + 12x - 15 = -9x^2 + 14x - 19$$

- c) Çarpma işleminde de dağılma özelliği kullanılır.

$$P(x) \cdot Q(x) = (x - 2)(3x^2 - 4x + 5) = 3x^3 - 4x^2 + 5x - 6x^2 + 8x - 10 = 3x^3 - 10x^2 + 13x - 10$$

- d)  $P(x) - Q(3x) = x - 2 - [3 \cdot (3x)^2 - 4(3x) + 5] = x - 2 - [27x^2 - 12x + 5]$   
 $= x - 2 - 27x^2 + 12x - 5 = -27x^2 + 13x - 7$

1.  $P(x) = 2x^2 - 5x + 1$  ,  $Q(x) = x^3 - 3x^2 - 1$   
 olduğuna göre,  $2P(x) - Q(2x)$  polinomu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-x^3 - x^2 - 5x$       B)  $8x^3 - 5x^2 + 2x - 4$   
 C)  $-8x^3 - 4x^2 + 5x - 1$       D)  $-8x^3 + 16x^2 - 10x + 3$   
 E)  $4x^6 - 5x^2 + 2x$

2.  $P(x) = -2$  ,  $Q(x) = x + 2$  ,  $R(x) = x^2 - 1$   
 olduğuna göre,  $P(x) \cdot Q(x) - R(x)$  polinomu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-2x^3 - 4x^2 + 2x - 4$       B)  $-x^2 - 2x - 3$   
 C)  $x^2 + x - 4$       D)  $-x^3 - 5x + 1$   
 E)  $-x^2 - 4x + 4$

3.  $P(x) = x^2 - 2x + 5$  ,  $Q(x) = x^3 - 5x + 1$   
 $3P(x) \cdot Q(2x^2) + P(x)$  polinomunun  $x^2$  li teriminin katsayısı kaçtır?

- A) -146      B) -132      C) -30      D) -12      E) -8

4.  $(3x^3 - 4x^2 + x - 5)(2x^2 - 5x + 1)$

çarpımı yapılırsa  $x^4$  lü terimin katsayısı kaç olur?

- A) -25      B) -23      C) -21      D) 19      E) 24

5.  $P(x) = x^2$  ,  $Q(x) = 2x^3$  ,  $R(x) = x$

olduğuna göre,  $P(x^2) \cdot Q(2x^3) \cdot R(x)$  polinomu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $16x^2$       B)  $8x^{14}$       C)  $16x^{14}$       D)  $8x^{13}$       E)  $32x^{15}$

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

olduğuna göre,  $P(2x) - 2P(x)$  polinomu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $4x^2 - 1$       B)  $x^2 - 5x + 1$   
 C)  $x^2 - x - 2$       D)  $2x^2 + x - 4$   
 E)  $2x^2 - 2$

## köşetaşı

$$\begin{array}{r|l} 4x^3 - 5x^2 + 1 & x - 2 \\ \hline & \end{array}$$

Yukarıdaki bölme işlemini yapınız?

## açıklamalı çözüm

$$\text{I. } \begin{array}{r|l} 4x^3 - 5x^2 + 1 & x - 2 \\ \hline & 4x^2 \end{array}$$

$$\text{II. } \begin{array}{r|l} 4x^3 - 5x^2 + 1 & x - 2 \\ \hline 4x^3 - 8x^2 & 4x^2 \end{array}$$

$$\text{III. } \begin{array}{r|l} 4x^3 - 5x^2 + 1 & x - 2 \\ \hline + -4x^3 + 8x^2 & 4x^2 + 3x + 6 \\ \hline 3x^2 + 1 & \\ + -3x^2 + 6x & \\ \hline 6x + 1 & \\ + -6x + 12 & \\ \hline 13 & \end{array}$$

Polinomları büyük dereceli terimden küçük dereceli terime doğru yazmak bir gelenektir. Her zaman böyle yapınız. Bölme işleminde dikkatiniz ilk terimlerde olsun. Bölmenin ilk terimi neyle çarpılırsa, bölünenin ilk terimi elde edilir?  $4x^2$  ile.

II. adımda:  $4x^2$  ile bölen çarpılır. III. adımda: çıkarma yapılır, bunun içinde önce çıkanın işaretleri değiştirilir sonra toplama yapılır. Aynı işlemler tekrar tekrar yapılır. Kalanın derecesi, bölünen derecesinden küçük olunca bölme işlemi biter.

1.  $P(x) = 2x^3 - 3x + 1$  polinomu  $x + 2$  ile bölündüğünde bölüm ile kalanın toplamı aşağıdakilerden hangisi olur?

A)  $x^2 - 6x + 2$  B)  $2x^2 - 4x - 4$  C)  $2x^2 - x + 6$   
D)  $2x^2 - 4x + 2$  E)  $4x^2 - 2x + 1$

2.  $\frac{x^3 - x + 1}{x + 1} = P(x) + \frac{A}{x + 1}$  bağıntısı veriliyor.

$A \in \mathbb{R}$  olduğuna göre,  $A + P(x)$  aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A)  $x^2 - x + 1$  B)  $x^2 - 1$  C)  $x^2 + x$   
D)  $x^2 + x + 1$  E)  $2x^2 - x + 1$

3.  $(x^7 - x^2 + 1)$  ifadesi  $(x^5 + 1)$  ile bölündüğünde bölüm ve kalanın toplamı kaç olur?

A)  $x^2 - 1$  B)  $-x^2 + 1$  C)  $x^2 + x$   
D)  $x^2 + x - 1$  E)  $x - 1$

4.  $P(x) = x^5 - 2x^3 + x^2 - 1$  polinomu  $Q(x) = x^2 - 2$  polinoma bölündüğünde bölüm aşağıdakilerden hangisine eşit olur?

A)  $x^3 + x - 1$  B)  $x^3 - 1$  C)  $x^3 + 1$   
D)  $x^2 - 1$  E)  $x + 1$

5.  $(x^2 - 2) \cdot P(x) = x^3 + 3x^2 - 2x - 6$

olduğuna göre,  $P(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x^3 + x + 1$  B)  $x^2 - 1$  C)  $x + 2$   
D)  $x + 3$  E)  $x$

6.  $P(x) = (x^2 - x - 6) \cdot Q(x) + 5x - 4$

polinomu  $x + 2$  ile bölündüğünde bölüm aşağıdakilerden hangisi olur?

A)  $Q(x) + x - 4$  B)  $x - 4$  C)  $x \cdot Q(x) + 2$   
D)  $(x - 2) \cdot Q(x) + 1$  E)  $(x - 3) \cdot Q(x) + 5$

***köşetaşı***

**“ $P(x) = 4x^5 - 2x^4 + 5x^2 - x + 1$  polinomu  $x - 2$  ile bölündüğünde bölüm ve kalan ne olur?” sorusunu Horner Yöntemi (Sentetik Metot) ile çözünüz?**

***açıklamalı çözüm***

$4x^5 - 2x^4 + 0x^3 + 5x^2 - x + 1$						
4	-2	0	5	-1	1	←
2	Katsayılar					
4						

Yukarıdaki tabloda üst satır bölünen polinomun katsayılarıdır. Tablodaki 2 ise bölenin köküdür. Baş katsayı yukarıdaki gibi alt satıra alınır. Alt satırdaki sayı 2 ile çarpılıp orta satıra yazılır. Üst satır ile orta satırın toplamı yine alt satıra yazılır.

	4	-2	0	5	-1	1
2		8	12	24	58	114
	4	6	12	29	57	115

Alt satırda sondaki sayı kalanı verir. Diğer sayılarda bölümün katsayılarını verir.

$$\text{kalan} = 115, \quad \text{bölüm} = 4x^4 + 6x^3 + 12x^2 + 29x + 57$$

*Horner yönteminde bölen  $ax + b$  biçimde ise, yöntem aynen uygulanır. Ancak bölümün kat-sayıları; alt satırda ortaya çıkan sayıların  $a$  ile bölünmesiyle elde edilir. Kalanda ise bu işleme gerek yoktur. Yani alt satırın sonundaki yine kalandır.*

1.  $x^3 - 7x^2 + 2x - 4$  polinomu  $x - 3$  ile bölündüğünde bölümün katsayıları toplamı ile kalanın farkının mutlak değeri kaçtır?  
A) 21 B) 38 C) 42 D) 45 E) 47

2.  $x^4 + x^2 - x$  polinomu  $x - 1$  ile bölündüğünde bölüm aşağıdakilerden hangisine eşit olur?  
A)  $x^3 + x^2 - x$  B)  $x^3 - 2x^2 + 1$   
C)  $x^3 - x + 2$  D)  $2x^3 - x + 2$   
E)  $x^3 + x^2 + 2x + 1$

3.  $2x - 1$  polinomu  $3x + 1$  ile bölündüğünde bölüm ile kalanın toplamı kaçtır?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) -1 E) -2

4.  $x^2 - 2x + 17$  polinomu  $2x - 4$  ile bölündüğünde bölüm ile kalanın toplamı aşağıdakilerden hangisine eşit olur?  
A)  $2x + 17$  B)  $x + 17$  C)  $\frac{x}{2} + 17$   
D)  $\frac{x+1}{17}$  E)  $\frac{x+1}{17}$

5.  $P(x) = x^3 - x^2 + x - 6$  polinomunun çarpanlarından biri  $x - 2$  olduğuna göre, diğeri aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $x^2 + x + 3$  B)  $x^2 + 3$  C)  $x^2 + 3$   
D)  $x^2 - x + 3$  E)  $x^2 + 2x + 3$

6.  $x^3 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$  denkleminin köklerinden biri 2 ise, diğeri iki kökün karelerinin toplamı kaçtır?  
A) 12 B) 13 C) 17 D) 29 E) 40

## köşetaşı

$$\text{der} \left[ \frac{P(x)}{Q(x^3)} \right] = 3 \quad \text{ve} \quad \text{der} [P^2(x) \cdot Q(x) + Q(x-1)] = 20$$

olduğuna göre,  $\text{der} [P(x) - Q(x)]$  değeri kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$m > n$  olmak üzere  $P(x)$  in derecesi  $m$ ,  $Q(x)$  in derecesi  $n$  olsun.

Polinom	$P(x)$	$Q(x)$	$P(x) + Q(x)$	$P(x) - Q(x)$	$P(x) \cdot Q(x)$	$P(x) / Q(x)$
Derece	$m$	$n$	$m$	$m$	$m+n$	$m-n$

Polinom	$P(x^k)$	$P^k(x)$	$P(ax^k + bx^{k-1} + \dots)$	$P^k(3x^2) \cdot Q(x^r + 2)$
Derecesi	$m \cdot k$	$m \cdot k$	$m \cdot k$	$2km + nr$

Köşetaşına bakılırsa;

$\text{der} [P(x)] = m$ ,  $\text{der} [Q(x)] = n$  olsun.

$$m - 3n = 3$$

$$2m + n = 20$$

denklem sistemi çözülürse,  $m = 9$ ,  $n = 2$  bulunur.

$$\text{der} [P(x) - Q(x)] = 9$$

## DERECELER ARASINDAKİ İŞLEMLERİ ANLAMAK İÇİN

$x^m$  ve  $x^n$  iki yalın polinomla çalışılırsa;

$$\text{Çarpımları} : x^m \cdot x^n = x^{m+n}$$

$$\text{Bölümleri} : x^m / x^n = x^{m-n}$$

$$\text{Toplamları} : x^m + x^n$$

$$\text{Kuvvetleri} : (x^m)^k = (x^k)^m = x^{km}$$

## ÇOK DEĞİŞKENLİ POLİNOM

$P(x, y) = 2x^3y^2 - 5x^2y + 3x - 2y + 1$  polinomunun derecesi 5 tir.

Aynı terimdeki farklı değişkenlerin üsleri toplanır.

1.  $P(x)$  polinomunun derecesi,  $Q(x)$  polinomunun derecesinden 1 fazladır.

$\frac{P(x^4)}{Q(x^2)}$  polinomunun derecesi 12 olduğuna göre,  $P(x)$  in derecesi kaçtır?

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

2.  $P(x) = (x^2 + 1)^n (x^6 + 5x)^4$  polinomunun derecesi 48 olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 16 E) 18

3.  $P(x)$  ve  $Q(x)$  iki polinomdur.

$d[P(x)] = d[Q(x)] + 3$  olduğuna göre,  $P(x^4) \cdot Q(x^3)$  polinomunun derecesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 14 B) 18 C) 24 D) 30 E) 54

4.  $P(x)$  polinomu  $Q(x)$  polinomuna bölündüğünde bölüm  $B(x)$ , kalan  $x^3 - 1$  dir.

$Q(x)$  ve  $B(x)$  polinomlarının dereceleri eşit olduğuna göre,  $P(x)$  in derecesi en az kaç olabilir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 11 E) 19

(İpucu : Bölünen = Bölün.Bölüm + Kalan)

5. Bir  $P(x)$  polinomu  $x^4 - x$  ile bölündüğünde bölüm polinomunun derecesi kalan polinomunun derecesine eşit oluyor.

Buna göre,  $P(x)$  in derecesi en çok kaç olabilir?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

6.  $P(x)$  polinomunun derecesi  $5n - 3$ ,  $Q(x)$  in derecesi ise  $3n - 1$  dir.

$\frac{P(x)}{Q(x)}$  polinomunun derecesi 12 olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

D A E C C D

## köşetaşı

$$x^3 - 5x^2 - mx + 2m - 4 = (x - 3) \cdot Q(x) + 13$$

olduğuna göre, m kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Yukarıda verilen bağıntı bir özdeşliktir. Özdeşliği eşitlikten ayıran en önemli özellik; özdeşliğin değişkeni olan x in yerine herhangi bir değer yazılabilesidir. Yazılan her değer için eşitlik doğru olduğundan x in yerine işimize gelen değeri yazabiliriz.

Bu bağıntıda x in yerine 3 yazılacak. Çünkü  $(x - 3)$  ifadesini sıfır yapan değerdir. Böylece  $Q(x)$  polinomu elenmiş olur.

$$x = 3 \text{ için } 3^3 - 5 \cdot 3^2 - m \cdot 3 + 2m - 4 = 0 \cdot Q(3) + 13$$

$$-m - 22 = 13$$

$$m = -35$$

## ÖZDEŞLİK İLE DENKLEM ARASINDAKİ FARK NEDİR?

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

bir özdeşliktir. Çünkü x e verilecek tüm değerler için doğrudur.

$$x + 4 = 5$$

bir özdeşlik değil bir denklemdir. Çünkü x e verilecek tüm değerler için doğru değildir. Sadece  $x = 1$  için doğrudur.

1.  $3x^2 - mx + 3m + 2 = (x - 2) \cdot P(x)$   
olduğuna göre, P(1) değeri kaçtır?  
A) -24 B) -20 C) -16 D) 23 E) 32

2.  $P(ax) = x^4 - 2x^3 + x + b$  ve  $P(-2a) = 44$   
olduğuna göre, b kaçtır?  
A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

3.  $x^4 - x^3 - x^2 + m - 3 = (x + 1) \cdot Q(x) - 13$   
özdeşliğinin gerçekleşmesi için m kaç olmalıdır?  
A) -11 B) -9 C) -7 D) 8 E) 10

4.  $(x + 2)^n + (x^3 - 1)^n = x^k + \dots + 65$   
Özdeşliğinde  $x^k$  en büyük dereceli terim olduğuna göre, k kaçtır?  
A) 6 B) 12 C) 15 D) 18 E) 24

5.  $P(x) = x^4 - 2x^3 + 3x + 4$   
 $P(4x + 3) = (x + 1) \cdot B(x) + k - 1$   
olduğuna göre, k kaçtır?  
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

6.  $P(x) = mx^2 + 2nx + 7$  polinomu veriliyor.  
 $P(-2) = P(1)$  olduğuna göre,  $m - 2n$  kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

karekök özel

## köşetaşı

$P(x) = 4x^2 - x + 5$  polinomunun  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$$\begin{array}{r|l} P(x) & Q(x) \\ \hline & B(x) \\ \hline K(x) \end{array}$$

$$1) P(x) = Q(x) \cdot B(x) + K(x)$$

$$2) d[K(x)] < d[Q(x)]$$

$$\begin{array}{r|l} 4x^2 - x + 5 & x - 3 \\ \hline & B(x) \\ \hline k \end{array}$$

$$4x^2 - x + 5 = (x - 3) \cdot B(x) + k$$

$$x = 3 \text{ için } 4 \cdot 3^2 - 3 + 5 = (3 - 3) \cdot B(3) + k$$

$$38 = k$$

NEDEN  $x$  yerine  $3$  yazıldı? Çünkü,  $x$  yerine  $3$  yazılınca eşitliğin sağında  $k$  kalıyor. Demek ki bölenin kökü polinomda  $x$  yerine yazılınca kalan elde ediliyor.

Polinom özdeşliklerinde  $x$  silah gibi kullanılabilir.  $x$  in yerine her sayı yazılabilir. Doğal olarak sonuca götürecek değerler tercih edilir.

1.  $P(x) = x^4 - 3x^2 + 1$  polinomunun  $x - 2$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

2.  $Q(x) = x^4 + x^2 + 5$  polinomunun  $x - \sqrt{2}$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 9 E) 11

3.  $P(x) = x^2 - 5x + 2$  polinomunun  $x - 2$  ve  $x - 3$  ile bölümünden kalanlar sırasıyla  $m$  ve  $n$  dir.

Buna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

A) -8 B) -6 C) -4 D) 2 E) 4

4.  $P(x) = (x - 2)^{2n-1} + (2 - x)^{n+4} - (3x - 4)^{4n}$  polinomunun  $x - 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

5.  $P(x) = (x^2 - x - 6) \cdot Q(x) + 3x + 4$  polinomunun  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

6.  $P(x) = x^3 - x + a - 1$  polinomunun  $x - 1$  ile bölümünden kalan  $p$ ,  $x + 2$  ile bölümünden kalan  $r$  dir.

$$\frac{p}{r} = 2 \text{ olduğuna göre, } a \text{ kaçtır?}$$

A) 7 B) 11 C) 13 D) 14 E) 16

## köşetaşı

$P(x-3) = x^2 - 7x + 2$  polinomunun  $x-3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

1) NE NEYE BÖLÜNÜYOR

$$P(x-3) = x^2 - 7x + 2 = (x-3) \cdot B(x) + k$$

2) Bölenin kökü, bölünende x yerine yazılırsa kalan elde edilir.

$$x = 3 \text{ için } P(0) = -10 = k$$

$x-3$  ü sıfır yapan x değeri (kökü) 3 tür. 3 sayısı bölünen polinom olan  $P(x-3) = x^2 - 7x + 2$  polinomunda x yerine yazılırsa kalan elde edilir.

$$\text{Kalan} = P(3-3) = 3^2 - 7 \cdot 3 + 2 = -10$$

1.  $P(x+7) = x^3 - x + 9$  polinomunun  $x-5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 81    B) 88    C) 96    D) 102    E) 129

4.  $P(x+1) = x^4 + x^2 - 5$  polinomunun  $x - \sqrt{3}$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 7    B) 8    C) 9    D) 10    E) 11

2.  $P(1999x + 2111) = x^3 - x^2 + 2x - 4$  polinomunun  $x-2$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -4    B) -2    C) 0    D) 2    E) 4

5.  $P\left(\frac{x-1}{2}\right) = x^2 - x + 4$

polinomunun  $x+2$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 7    B) 8    C) 9    D) 10    E) 11

3.  $P(x) = x^4 - 2x + 1$  polinomunun  $x-3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 76    B) 88    C) 96    D) 102    E) 129

6.  $P(x^2 - 5)$  polinomunun  $x-4$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) P(1)    B) P(3)    C) P(9)  
D) P(11)    E) P(21)

E E A A D D

## köşetaşı

$P(x - 3) = x^2 - 7x + 2$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  in  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

NE, NEYE BÖLÜNÜYOR?

$P(x)$  polinomu,  $(x - 3)$  e bölünüyor. O zaman bölenin kökü olan  $x = 3$ ,  $P(x)$  te yazılır. Demek ki kalan  $P(3)$  tür.  $P(3)$  değeri; fonksiyon konusunda anlatıldığı gibi, verilen  $P(x - 3) = x^2 - 7x + 2$  polinomu yardımı ile bulunur.

$$x = 6 \text{ için } P(6 - 3) = 6^2 - 7 \cdot 6 + 2$$

$$P(3) = -4$$

I. ADIM

$$P(x) = (x - 3) \cdot B(x) + k$$

$$x = 3 \text{ için } P(3) = k$$

II. ADIM

$$P(x - 3) = x^2 - 7x + 2 \text{ ise}$$

$$x = 6 \text{ için } P(3) = -4$$

1.  $P(x - 4) = x^3 - x + 8$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  in  $x + 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 4      B) 7      C) 8      D) 11      E) 14

2.  $P(x + 1) = x^4 - x^3 - x^2 + x - 5$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  in  $x$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -5      B) -3      C) 0      D) 1      E) 4

3.  $P(3x - 1) = x^2 - 7x + 4$  olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x - 5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -8      B) -6      C) -4      D) -2      E) 0

4.  $P(x + 1) = 2x^3 - 2x^2 + 1$  olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 5      B) 7      C) 9      D) 11      E) 13

5.  $P(x - 2) = ax^4 - bx^3 + cx^2 - dx + 7$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  in  $x + 3$  ile bölümünden kalan 17 olduğuna göre,  $a + b + c + d$  toplamı kaçtır?

- A) 7      B) 8      C) 9      D) 10      E) 11

6.  $P(2x + 1) = x^2 - x - 5$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  in  $x - 4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A)  $-\frac{11}{5}$       B)  $-\frac{13}{7}$       C)  $-\frac{14}{7}$       D)  $-\frac{19}{3}$       E)  $-\frac{17}{4}$

karekâk özel



## köşetaşı

$P(x + 2) = x^2 - 2x + 3$  polinomu veriliyor.

$P(x - 1)$  in  $x - 7$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

NE, NEYE BÖLÜNÜYOR?

$P(x - 1)$  polinomu  $(x - 7)$  ye bölünüyor. Bölenin kökü bölünende yazılırsa istenen kalan elde edilir.

$$x - 7 = 0$$

$$x = 7 \text{ için kalan} = P(7 - 1) = P(6) = ?$$

$P(x + 2) = x^2 - 2x + 3$  polinomda  $x$  yerine 4 yazılırsa

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

$$P(6) = 11$$

I. ADIM

$$P(x - 1) = (x - 7) \cdot B(x) + k$$

$$x = 7 \text{ için } P(6) = k$$

II. ADIM

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

$$x = 4 \text{ için}$$

$$P(6) = 16 - 8 + 3 = 11$$

1.  $P(x - 1) = x^2 - 5x + 4$  polinomu veriliyor.

$P(x + 1)$  in  $x - 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

2.  $P(x + 2) = x^3 - x + 9$  polinomu veriliyor.

$P(x + 3)$  ün  $x + 5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -36 B) -47 C) -51 D) -67 E) -73

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

$P(x + 2)$  nin  $x - 5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

4.  $P(x - 1) = 2x^3 - x + 4$  olduğuna göre,  $P(x + 1)$  in  $x + 4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -12 B) -10 C) -8 D) -6 E) -4

5.  $P(x + 2) = x^2 - 5x + 1$  polinomu veriliyor.

$P(x - 3)$  ün  $x - 2$  ye tam bölünebilmesi için  $P(x - 3)$  polinomuna kaç eklenmelidir?

- A) -25 B) -22 C) -20 D) -17 E) -15

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

$P(x - 2)$  nin  $2x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A)  $\frac{121}{9}$  B)  $\frac{72}{49}$  C)  $\frac{81}{50}$  D)  $\frac{199}{36}$  E)  $\frac{192}{25}$

karekök özel

## köşetaşı

$P(x) = x^3 + x - m + 4$  polinomu veriliyor.

$P(x - 2)$  polinomunun  $x + 1$  ile bölümünden kalan 37 olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Köşetaşının çözümü yapılmadan önce biraz tercüme yapalım:

Türkçe	Matematikçe
$P(x - 3)$ ün $x - 5$ ile bölümünden kalan kaçtır?	$P(2) = ?$
$P(x + 2)$ nin $x - 4$ ile bölümünden kalan 19 dur.	$P(6) = 19$
$P(x - 7)$ nin $x$ ile bölümünden kalan 20 dir.	$P(-7) = 20$
$P(x + 1)$ , $x - 5$ e tam bölünüyor.	$P(6) = 0$
$P(x + 4)$ ün çarpanlarından biri $x - 7$ dir.	$P(11) = 0$

$P(x - 2)$  nin  $x + 1$  ile bölümünden kalan 37 ise,  $P(-3) = 37$  dir.

$$x = -3 \text{ için } P(-3) = (-3)^3 - 3 - m + 4$$

$$37 = -27 - m + 1 \Rightarrow m = -63$$

1.  $P(x + 1) = 2x^2 + nx - 3$  polinomu veriliyor.

$P(x - 1)$  in  $x - 3$  ile bölümünden kalan 6 olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

2.  $P(x)$  ve  $Q(x)$  polinomlarının  $x - 4$  ile bölümünden kalanlar sırasıyla 5 ve 6 dir.

$P(x) - k \cdot Q(x) + x - 1$  polinomunun  $x - 4$  ile bölümünden kalan -16 olduğuna göre,  $k$  kaçtır?

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

3.  $P(x) = -x^3 - 2x^2 - m(x + 1)$  polinomunun çarpanlarından biri  $x + 3$  olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

- A)  $-\frac{11}{2}$  B) -4 C)  $-\frac{9}{2}$  D) -3 E) -2

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

$P(x - 2)$  nin  $x + 1$  ile bölümünden kalan 18 olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

- A) -15 B) -12 C) -8 D) 6 E) 10

5.  $P(x + 1) = 2x^3 - 3x^2 + m - 1$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  polinomunun  $x - 1$  ile bölümünden kalan 2 ise,  $P(x)$  in  $x - 2$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

6.  $P(2x - 1) = x^4 + ax - 12$  polinomu veriliyor.

$P(x + 1)$  in  $x - 4$  ile bölünebilmesi için  $a$  kaç olmalıdır?

- A) -23 B) -17 C) -12 D) -9 E) -7

## köşetaşı

$$\frac{P(x+1)}{Q(x-1)} = 2x^2 - x + 3 \text{ bağıntısı veriliyor.}$$

$P(x-3)$  ün  $x-4$  ile bölümünden kalan 24 olduğuna göre,  $Q(x+2)$  nin  $x+3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

" $P(x-3)$  ün  $x-4$  ile bölümünden kalan 24 tür." cümlesinin matematikçesi  $P(1) = 24$  tür.

" $Q(x+2)$  nin  $x+3$  ile bölümünden kalan kaçtır?" cümlesinin matematikçesi  $Q(-1) = ?$  dir.

$$\frac{P(x+1)}{Q(x-1)} = 2x^2 - x + 3 \text{ bağıntısında } x \text{ yerine } 0 \text{ yazılırsa;}$$

$$\frac{P(1)}{Q(-1)} = 3 \Rightarrow \frac{24}{Q(-1)} = 3 \Rightarrow Q(-1) = 8$$

1.  $\frac{P(x-1)}{Q(x+1)} = x^3 - x + 4$  bağıntısı veriliyor.  
 $P(x+9)$  ün  $x+8$  ile bölümünden kalan 50 olduğuna göre,  $Q(x)$  in  $x-3$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.  $P(x-3) + Q(x+1) = x^2 - 2x - 5$  bağıntısı veriliyor.  
 $P(x+2)$  nin  $x+5$  ile bölümünden kalan 14 olduğuna göre,  $Q(x)$  in  $x-1$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) -19 B) -17 C) -15 D) -13 E) -11

3.  $P(x)$  polinomu  $x^2 + 2$  ile bölündüğünde bölüm  $Q(x)$ , kalan  $12x + 6$  dir.  
 $P(x)$  polinomu  $x - 2$  ile tam bölündüğüne göre,  $Q(x-1)$  in  $x-3$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) -11 B) -9 C) -7 D) -5 E) -3

4.  $x + 1 + P(x) + Q(x-1)$  polinomunun  $x-2$  ile bölümünden kalan 16,  $Q(x+2)$  nin  $x+1$  ile bölümünden kalan 7 dir.  
 $P(x-3)$  polinomunun  $x-5$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

5.  $\frac{P(x-5)}{Q(x)} = x^2 - 3x + 7$  bağıntısı veriliyor.  
 $P(x)$  polinomunun  $x+3$  ile bölümünden kalan 30 olduğuna göre,  $Q(x)$  in  $x-2$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

6.  $P(x+1) = (x^2 - 3x + 4) \cdot Q(x)$  bağıntısı veriliyor.  
 $Q(x)$  polinomunun  $x-2$  ile bölümünden kalan 12 olduğuna göre,  $P(x+2)$  nin  $x-1$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) 13 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

$P(x + 3) = x + 1 + Q(x - 2)$  bağıntısı veriliyor.

$P(x - 2)$  nin katsayılar toplamı 18 olduğuna göre,  $Q(x - 6)$  nin sabit terimi kaçtır?

### açıklamalı çözüm

Bölmede kalan bulunurken ilk sorulan soru, “NE, NEYE BÖLÜNÜYOR?” idi. Aynı şekilde katsayılar toplamı ya da sabit terim sorulduğunda; NEYİN KATSAYILAR TOPLAMI? ya da NEYİN SABİT TERİMİ? soruları sorulmalıdır. Katsayılar toplamını elde etmek için katsayılar toplamı istenen polinomda  $x$  yerine 1 yazılır.  $x$  yerine sıfır yazılınca da sabit terim elde edilir.

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

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

$$P(0) = a_0$$

“ $P(x - 2)$  nin katsayılar toplamı 18 dir.” cümlesinin matematikçesi  $P(-1) = 18$  dir.

“ $Q(x - 6)$  nin sabit terimi kaçtır?” cümlesinin matematikçesi  $Q(-6) = ?$  dir.

Verilen  $P(x + 3) = x + 1 + Q(x - 2)$  bağıntısında  $x$  yerine  $-4$  yazılırsa;

$$P(-1) = -4 + 1 + Q(-6)$$

$$18 = -3 + Q(-6)$$

$$21 = Q(-6)$$

1.  $P(x + 1) = x^2 - x + m + 1$  dir.

$P(x - 2)$  nin katsayıları toplamı 17 olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

- A) 8      B) 10      C) 12      D) 14      E) 16

2.  $P(x, y) = (3x^2y - x^2y^3 - 4x)^{n-3}$

polinomunun katsayıları toplamı 64 olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

- A) 7      B) 8      C) 9      D) 10      E) 11

3.  $P(x - 1) - 4 = P(2x) - x^2$  bağıntısı veriliyor.

$P(x + 1)$  in  $x + 2$  ile bölümünden kalan 12 olduğuna göre,  $P(x)$  in sabit terimi kaçtır?

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

4.  $P(x + 2) = 4x^3 - 5x + m + 1$  polinomunun sabit terimi 7 olduğuna göre,  $P(3x + 1)$  polinomunun sabit terimi kaçtır?

- A) 6      B) 7      C) 8      D) 9      E) 10

5.  $P(x) = (2x^3 - 4x^2 + 1)^{2004}$

$a =$  “ $P(x)$  polinomunun katsayılar toplamı”

$b =$  “ $P(x)$  polinomunun sabit terimi”

olduğuna göre,  $|a - b|$  nin değeri kaçtır?

- A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4

6.  $P(x)$  polinomunun sabit terimi 7,  $Q(x)$  polinomunun katsayılarının toplamı 4 tür.

$P(x) - 2x + 1 = (x + 1) \cdot Q(x)$  olduğuna göre,  $P(1) + Q(0)$  toplamı kaçtır?

- A) 10      B) 11      C) 12      D) 13      E) 17

## köşetaşı

$P(x) = (x^3 - 3x - 4)^{12} (x - 1)^4$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  polinomunda  $x$  in çift kuvvetli terimlerinin katsayıları toplamı kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$P(x)$  polinomunun;

$$\text{çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı} = \frac{P(1) + P(-1)}{2}$$

$$\text{tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı} = \frac{P(1) - P(-1)}{2}$$

Köşetaşına dönersek;

$$P(1) = 0 \quad \text{ve} \quad P(-1) = (-2)^{12} (-2)^4 = 2^{16} \quad \text{olup}$$

$$\frac{P(1) + P(-1)}{2} = \frac{2^{16}}{2} = 2^{15} \quad \text{tir.}$$

$$P(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e \quad \text{olsun.}$$

$$P(1) = a + b + c + d + e$$

$$+ P(-1) = a - b + c - d + e$$

$$P(1) + P(-1) = 2a + 2c + 2e$$

$$\frac{P(1) + P(-1)}{2} = a + c + e$$

Taraf tarafa çıkarma yapıldığında da tek dereceli terimlerin katsayıları toplamı elde edilir.

1.  $P(x) = (x^5 - 3x^3 + x)^{16}$  polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı kaçtır?

A)  $-2^8$  B)  $-1$  C) 0 D) 1 E)  $2^8$

2.  $P(x) = (x^3 + 2x^2 + 1)^{12}$

$P(x - 1)$  in tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı kaçtır?

A)  $-2^{12}$  B)  $-2$  C) 0 D) 2 E)  $2^{12}$

3.  $P(x + 2)$  nin  $x + 3$  ile bölümünden kalan 18,  $P(x - 1)$  in  $x + 2$  ile bölümünden kalan  $-8$  dir.

Buna göre,  $P(x - 2)$  polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı kaçtır?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

4.  $P(x) = (4x^2 + x - 3)^8$

polinomunun açılımında tek dereceli terimlerin katsayılarının toplamı kaçtır?

A) 128 B) 200 C) 242 D) 256 E) 512

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

polinomu düzenlendiğinde, tek dereceli terimlerin katsayıları toplamı kaç olur?

A) 48 B) 54 C) 62 D) 75 E) 120

6.  $P(x) = (x^7 + x^4 - 3x - 1)^{2n}$  polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı 16 olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

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

## köşetaşı

$P(x) = 2x^{36} - x^{18} + 6$  polinomunun  $x^9 - \sqrt{3}$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$$P(x) = (x^9 - \sqrt{3}) \cdot B(x) + K(x)$$

özdeşliğinde  $B(x)$  i yok etmek için  $x^9$  yerine  $\sqrt{3}$  yazılır.

Bu sorularda yine bölenin kökü bulunur denilebilir.

$$x^9 - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow x^9 = \sqrt{3}$$

Bölünen polinomda  $x^9$  yerine  $\sqrt{3}$  yazılırsa kalan elde edilir.

$$P(x) = 2 \cdot (x^9)^4 - (x^9)^2 + 6$$

$$x^9 = \sqrt{3} \text{ için kalan} = 2(\sqrt{3})^4 - (\sqrt{3})^2 + 6 = 21$$

**DİKKAT!**

$P(x) = x^5 - 4x^2 + 3x + 2$  polinomunun  $x^2 - 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

Kalanı bulmak için  $x^2$  nin yerine 1 yazılır. Nasıl olsa  $x = 1$  oluyor diye  $x$  yerine 1 yazılamaz.

$$\begin{aligned} \text{Kalan} &= x - 4 + 3x + 2 \\ &= 4x - 2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

1.  $P(x) = 2x^{16} + 3x^8 + 5$   
polinomunun  $x^4 - \sqrt{2}$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) 17 B) 19 C) 21 D) 23 E) 25

2.  $P(x) = 1 + 2x^{17} + 3x^{34} + 4x^{51}$   
polinomunun  $x^{17} - 5$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) 264 B) 371 C) 412 D) 475 E) 586

3.  $P(x, y) = (x + y)^{10} + (x + y)^5 + 2x - y + 1$   
polinomunun  $(x + y)^5 - 1$  ile bölümünden kalan nedir?  
A) 3 B)  $2x - y$  C)  $2x - y + 3$   
D)  $3x - 2y + 1$  E)  $x + y + 1$

4.  $P(x) = 2x^{40} - 3x^{30} + x^{20} - x^{10} + 1$   
polinomunun  $x^{10} - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) 78 B) 81 C) 85 D) 88 E) 91

5.  $P(x^5 - 1) = 2x^{15} + 3x^{10} - x^5 + 3$   
olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

6.  $P(x^4) = 3x^{12} - 2x^8 + 9$  polinomu veriliyor.  
 $P(x)$  polinomunun  $x + 2$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) -23 B) -21 C) -19 D) 17 E) 13

B E C D E A

## köşetaşı

$P(x) = x^5 - 2x^3 + x^2 - 4$  polinomunun  $x^2 - x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Şu ana kadar öğrenilenleri kuşatan genel kural : Bölen sıfıra eşitlenir ve en büyük dereceli terimi yalnız bırakılır. Sonra da bölünende yerine yazılır.

$$x^2 - x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 = x - 1$$

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

$$x^2 = x - 1 \text{ için}$$

$$\begin{aligned} \text{Kalan} &= (x - 1)^2 x - 2(x - 1)x + (x - 1) - 4 \\ &= (x^2 - 2x + 1)x - 2x^2 + 2x + x - 1 - 4 \\ &= (x - 1 - 2x + 1)x - 2(x - 1) + 3x - 5 \\ &= -x^2 - 2x + 2 + 3x - 5 \\ &= -(x - 1) + x - 3 \\ &= -x + 1 + x - 3 \\ &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} x^5 - 2x^3 + x^2 - 4 \quad | \quad x^2 - x + 1 \\ \underline{\phantom{x^5 - 2x^3 + x^2 - 4} B(x)} \\ K(x) \end{array}$$

$$x^5 - 2x^3 + x^2 - 4 = (x^2 - x + 1) \cdot B(x) + K(x)$$

$x^2 = x - 1$  için eşitliğin sağ tarafı  $K(x)$  polinomuna eşit olur.

1.  $P(x) = x^3 - 2x^2 + 3x + 4$  polinomunun  $x^2 - x - 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3x + 1$       B)  $3x + 3$       C)  $2x + 3$   
D)  $x - 3$       E)  $x + 3$

2.  $P(x) = x^5 - 3x^2 - 5x + 1$  polinomu  $x^3 - x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-2x^2 + 6x$       B)  $-x + 5x + 3$       C)  $2x^2 + 4$   
D)  $x^2 - x + 4$       E)  $-4x^2 - 4x$

3.  $P(x) = x^4 + x^3$  polinomunun  $x^2 - 2x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5x + 3$       B)  $5x + 5$       C)  $5x - 7$   
D)  $7x - 5$       E)  $7x + 4$

4.  $P(x) = x^{15} - 3x^{10} + 5$  polinomunun  $x^5 - x$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^3 - x + 5$       B)  $x^3 - 3x^2 + 5$       C)  $x^4 - x$   
D)  $x^2 - 3x + 1$       E)  $x^2 - 3x + 5$

5.  $P(x) = 8x^2 - 4x + 7$  polinomunun  $2x - 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 5      B) 7      C) 9      D) 11      E) 13

6.  $x^3 + mx + n \equiv (x^2 + 1) Q(x) + 3x - 2$

olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 10

$P(x) = x^3 - x + m - 1$  polinomunun  $x^2 - x - 1$  ile bölümünden kalan  $nx + 5$  olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$$x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = x + 1$$

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

$$x^2 = x + 1 \text{ için kalan} = x(x + 1) - x + m - 1$$

$$nx + 5 = x^2 + x - x + m - 1$$

$$nx + 5 = x + 1 + x - x + m - 1$$

$$nx + 5 = x + m$$

Polinomların özdeşliği nedeniyle;  $n = 1$  ve  $m = 5$  bulunup  $m + n = 5 + 1 = 6$  dır.

1.  $P(x) = x^3 - 2x + m - 2$  polinomunun  $x^2 - x + 1$  ile bölümünden kalan  $nx + 1$  olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 10

2.  $P(x) = x^3 - px + k + 4$  polinomunun  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan  $3x + 5$  olduğuna göre,  $p + k$  toplamı kaçtır?

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

3.  $P(x) = x^5 - 2x^2 - 3x + k$  polinomunun  $x^2 - 2$  ile bölümünden kalan  $mx + 5$  olduğuna göre,  $m \cdot k$  çarpımı kaçtır?

A) 4      B) 6      C) 9      D) 12      E) 15

4.  $P(x) = 3x^4 - mx^3 + nx^2 - px$  polinomunun  $x^3 - 1$  ile bölümünden kalan  $x^2 + 2px - 4$  olduğuna göre,  $m + n + p$  toplamı kaçtır?

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

5.  $P(x) = ax^3 + bx^2 - 3x + 5$  polinomunun  $x^2 - 1$  ile tam bölünebilmesi için  $(a, b)$  ikilisi ne olmalıdır?

A) (1, 3)      B) (3, 5)      C) (3, -5)  
D) (-3, 1)      E) (-1, 5)

6.  $x^2 + mx + n$  polinomu  $x^2 - x - m$  polinomuna tam bölündüğüne göre,  $\frac{m}{n}$  kaçtır?

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



## köşetaşı

$P(x) = x^3 - x^2 + mx + n - 3$  polinomu  $(x - 2)(x + 1)$  polinomuna tam bölündüğüne göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$(x - 2)(x + 1)$  çarpımına tam bölünen polinom,  $x - 2$  ve  $x + 1$  polinomlarına da tam bölünür.

$$x = 2 \text{ için } 8 - 4 + 2m + n - 3 = 0 \Rightarrow 2m + n = -1$$

$$x = -1 \text{ için } -1 - 1 - m + n - 3 = 0 \Rightarrow -m + n = 5$$

Denklem sistemi çözülürse;  $m = -2$ ,  $n = 3$  bulunur.  $m + n = 1$  dir.

Bu soru bir önceki köşetaşında anlatıldığı gibi de çözülebilir.  $(x - 2)(x + 1) = x^2 - x - 2$  olup  $x^2 = x + 2$  için kalan bulunur.

1.  $P(x) = x^3 - mx^2 + n + 4$  polinomu  $(x - 1)(x - 2)$  çarpımına tam bölündüğüne göre,  $m$  kaçtır?

A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{3}{2}$  C)  $\frac{5}{7}$  D)  $\frac{7}{3}$  E)  $\frac{3}{5}$

2.  $P(x) = 5x^3 - mx + 11 + n$  polinomu  $x^2 - 4$  ile tam bölündüğüne göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13

3.  $P(x) = 2x^3 - (a + b)x - a + 4$  polinomu  $x^2 - 3x + 2$  ile tam bölündüğüne göre,  $a$  kaçtır?

A) -8 B) -6 C) -4 D) 0 E) 2

4.  $P(x) = ax^3 + bx^2 + 4$  polinomu  $x^2 - 1$  ile tam bölündüğüne göre,  $a.b$  çarpımı kaçtır?

A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

5.  $P(x)$  polinomunun  $(x - 2)(x + 3)$  ile bölümünden kalan  $3x - 5$  tir.

$P(x)$  in  $x - 2$  ile bölümünden kalan  $a$ ,  $x + 3$  ile bölümünden kalan  $b$  olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

A) -15 B) -13 C) -11 D) -9 E) -7

6.  $P(x) = 2x^2 - mx + x + n - 4$  polinomu  $(x - 1)(x + 3)$  ile tam bölündüğüne göre,  $m \cdot n$  çarpımı kaçtır?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

karekök özel

## köşetaşı

$P(x)$  polinomu  $x^2 - x - 6$  polinomuna bölündüğünde kalan  $2x - 7$  dir.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$$\begin{array}{r} P(x) \overline{) x^2 - x - 6} \\ \underline{\phantom{P(x)} B(x)} \\ 2x - 7 \end{array}$$

$$P(x) = (x^2 - x - 6) \cdot B(x) + 2x - 7$$

Köşetaşında istenen  $P(3)$  tür.

$$P(3) = 0 \cdot B(3) + 2 \cdot 3 - 7$$

$$P(3) = -1$$

1.  $P(x)$  polinomunun  $x^2 - 7x - 8$  ile bölümünden kalan  $3x + 2$  dir.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x - 8$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 18      B) 20      C) 22      D) 24      E) 26

2.  $P(x)$  polinomunun  $x^3 + x^2 - 4x - 4$  ile bölümünden kalan  $3x^2 - 5x + 1$  olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x^2 - 4$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-5x + 13$       B)  $-4x + 11$       C)  $-3x - 7$   
D)  $4x + 7$       E)  $5x + 11$

3.  $P(x)$  in  $x^2 - 5x + 6$  ile bölümünden kalan  $3x - 1$  olduğuna göre,  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9

4.  $P(x + 1) = (2x - 1) \cdot Q(x) + 3$

$$Q(x - 1) = (x - 2) \cdot B(x) + 2$$

olduğuna göre,  $P(x - 3)$  ün  $x - 5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

5.  $P(x)$  polinomunun  $x^4 - 9$  ile bölümünden kalan  $x^3 - x^2 + 4x - 2$  dir.

$P(x)$  polinomunun  $x^2 + 3$  ile bölümünden kalan nedir?

- A)  $x$       B)  $x - 1$       C)  $x + 1$   
D)  $2x + 3$       E)  $2x - 1$

6.  $P(x + 2)$  polinomu  $x^2 - x - 6$  ile bölündüğünde  $6x + 2$  kalanını veriyor.

Buna göre,  $P(x)$  polinomunun  $x - 5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 12      B) 14      C) 16      D) 18      E) 20

E A D B C E

$P(x)$  polinomunun  $x - 2$  ile bölümünden kalan 9,  $x + 3$  ile bölümünden kalan  $-11$  dir.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x^2 + x - 6$  ile bölümünden kalan nedir?

## açıklamalı çözüm

$P(x)$  in  $x^2 + x - 6$  ya bölümünden kalan  $ax + b$  biçiminde bir polinomdur. Kalanın derecesi bölünen derecesinden küçüktür.

$$P(x) = (x^2 + x - 6) \cdot B(x) + ax + b$$

$$P(2) = 9$$

$$P(-3) = -11$$

$$x = 2 \text{ için } P(2) = 2a + b \Rightarrow 2a + b = 9$$

$$x = -3 \text{ için } P(-3) = -3a + b \Rightarrow -3a + b = -11$$

denklem sistemi çözüldüğünde  $a = 4$ ,  $b = 1$  bulunur.

Demek ki, kalan  $= ax + b = 4x + 1$  dir.

1.  $P(x)$  polinomunun  $x + 3$  ile bölümünden kalan  $-22$ ,  $x - 2$  ile bölümünden kalan 3 tür.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x^2 + x - 6$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $4x + 6$  B)  $5x - 7$  C)  $6x + 1$   
D)  $7x - 3$  E)  $8x + 4$

2.  $P(x)$  polinomunun  $x + 2$  ile bölümünden kalan  $-3$ ,  $x + 5$  ile bölümünden kalan  $-9$  dur.

Buna göre,  $P(x)$  polinomunun  $x^2 + 7x + 10$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

3.  $P(x)$  polinomu  $x + 4$  ile bölündüğünde  $-15$ ,  $x - 3$  ile bölündüğünde  $-1$  kalanını vermektedir.

$P(x)$  polinomunun  $x^2 + x - 12$  ile bölümünden kalan nedir?

- A)  $x + 3$  B)  $x - 6$  C)  $2x + 4$   
D)  $2x - 7$  E)  $3x - 5$

4.  $P(x)$  polinomunun  $x - 1$  ile bölümünden kalan  $-2$ ,  $x + 1$  ile bölümünden kalan  $-8$  dir.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x^2 - 1$  ile bölümünden kalan nedir?

- A)  $2x + 1$  B)  $2x - 1$  C)  $2x - 3$   
D)  $3x - 2$  E)  $3x - 5$

5.  $P(x + 1) = (x^2 - 4) \cdot B(x) + x + 3$

$P(x)$  polinomunun  $x^2 - 2x - 3$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x + 1$  B)  $x - 2$  C)  $2x - 1$   
D)  $x + 2$  E)  $3x - 2$

6.  $P(x + 1)$  in  $x + 4$  ile bölümünden kalan  $-11$ ,  $P(x - 1)$  in  $x - 3$  ile bölümünden kalan 4 tür.

$P(x)$  in  $x^2 + x - 6$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2x - 3$  B)  $3x - 2$  C)  $3x + 4$   
D)  $4x - 3$  E)  $5x + 4$

$P(x) = x^3 - mx^2 + 8x + 2n - 4$  polinomu  $(x - 2)^2$  ye tam bölündüğüne göre,  $n$  kaçtır?

## açıklamalı çözüm

$P(x)$  polinomu  $(x - a)^2$  ne tam bölünüyorsa  $P(a) = 0$  ve  $P'(a) = 0$  dır.

TÜREV

Buna göre;  $P(2) = 0$  ve  $P'(2) = 0$  dır.

$ax^n$  ifadesinin türevi  $nax^{n-1}$  dir.

$P(x)$  in türevi  $P'(x)$  ile gösterilir.

$$P'(x) = 3x^2 - 2mx + 8$$

Örnek :

$$P'(2) = 12 - 4m + 8 \Rightarrow 0 = 20 - 4m \Rightarrow 5 = m$$

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

$$P(2) = 8 - 4m + 16 + 2n - 4 \Rightarrow 0 = n$$

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

GENEL OLARAK :  $P(x)$  polinomu  $(x - a)^n$  ye tam bölünüyorsa,

$$P''(x) = 24x^2 - 6x - 6$$

$P(a) = 0, P'(a) = 0, \dots, P^{n-1}(a) = 0$  dır.

$$P'''(x) = 48x - 6$$

$$P^{IV}(x) = 48$$

$$P^V(x) = 0$$

$$P^{VI}(x) = 0$$

1.  $P(x) = x^3 - mx + n - 5$  polinomu  $(x - 1)^2$  ne tam bölündüğüne göre,  $m + 2n$  kaçtır?

A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

4.  $P(x) = 2x^3 + ax^2 + b$  çok terimlisinin  $(x - 3)^2$  ile tam bölünebilmesi için  $(a, b)$  ikilisi ne olmalıdır?

A)  $(-1, -17)$  B)  $(2, 3)$  C)  $(5, -18)$   
D)  $(-8, 11)$  E)  $(-9, 27)$

2.  $P(x) = x^2 - mx + 2x - n + 1$  polinomu  $(x + 2)^2$  ne tam bölündüğüne göre,  $n$  kaçtır?

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

5.  $P(x) = 2x^3 - mx^2 + nx - p + 4$  polinomu  $(x - 1)^3$  ne tam bölündüğüne göre,  $p$  kaçtır?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

3.  $P(x) = x^4 - mx^2 + 2x + nx - 1$  polinomunun çarpanlarından biri  $(x - 1)^2$  olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

6.  $P(x) = mx^4 + 12x^3 - nx^2 + px + r$  polinomu  $(x - 1)^4$  e tam bölündüğüne göre,  $m$  kaçtır?

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

## köşetaşı

$P(x) = x^3 - mx^2 + 8x + 2n - 4$  polinomu  $(x - 2)^2$  ifadesine tam bölünüyorsa,  $n$  kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Bir önceki köşetaşında benzeri bir soru türev yardımıyla çözüldü. Bu soru HORNER YÖNTEMİ ile de çözülebilir:  $P(x)$  polinomu  $(x - 2)^2$  ne tam bölünüyorsa,  $x - 2$  ye iki kez bölündüğünde kalanlar sıfıra eşit olur.

	1	-m	8	2n - 4
2		2	-2m + 4	-4m + 24
	1	-m + 2	-2m + 12	2n - 4m + 20
2		2	-2m + 8	
	1	-m + 4	-4m + 20	

Kalanların ikisi de sıfıra eşit olmalıdır.

$$2n - 4m + 20 = 0$$

$$-4m + 20 = 0 \Rightarrow m = 5 \text{ olup } n = 0 \text{ bulunur.}$$

1.  $P(x) = x^3 - mx^2 + n - 4$  polinomu  $(x - 1)^2$  ne tam bölündüğüne göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

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

2.  $P(x) = 2x^3 - mx^2 + nx - 3$  polinomu  $(x - 1)^2$  ne tam bölünüyorsa,  $m$  kaçtır?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3.  $P(x) = 2x^2 - mx + x + n + 4$  polinomunun çarpanlarından biri  $(x - 3)^2$  olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

4.  $P(x) = mx^2 - nx + 2x - 1$  polinomu  $(x - 2)^2$  ne tam bölündüğüne göre,  $m$  kaçtır?

A)  $-\frac{7}{4}$  B)  $-\frac{5}{3}$  C)  $-\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{2}$  E)  $\frac{5}{9}$

5.  $P(x) = 2x^3 - ax^2 + bx + c$  polinomu  $(x - 1)^3$  ne tam bölündüğüne göre,  $c$  kaçtır?

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

6.  $P(x) = 5x^2 - mx + n - 1$  polinomu  $(x + 2)^2$  ne tam bölünüyorsa,  $n$  kaçtır?

A) -59 B) -47 C) -41 D) 27 E) 21

karekök özel

## köşetaşı

$$(x-1)P(x-2) = x^3 + 2x^2 - (6-m)x + m - 7$$

olduğuna göre,  $P(x+3)$  ün  $x+4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Verilen bağıntıda  $m$  değerini bulmak için  $x$  yerine 1 yazılır.

$$x = 1 \text{ için } 0 = 1 + 2 - (6-m) + m - 7 \Rightarrow m = 5$$

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

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

Bölme işlemi Horner Yöntemi ile yapılabilir:

	1	2	-1	-2
1		1	3	2
	1	3	2	0

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

Köşetaşında istenen  $P(-1)$  dir.

$$x = 1 \text{ için } P(-1) = 1 + 3 + 2$$

$$P(-1) = 6$$

1.  $(x-2) \cdot P(x) = x^3 + (m-6)x^2 + x + m - 6$   
olduğuna göre,  $P(x+1)$  in katsayılar toplamı kaçtır?  
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

2.  $(x-3) \cdot P(x) = x^3 - (m+1)x^2 + (2m-1)x - 6$   
olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x-3$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3.  $(x+2) \cdot P(x) = x^2 - m + 9$   
olduğuna göre,  $P(x+1)$  in  $x+3$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) -5 B) -4 C) -3 D) -2 E) -1

4.  $(x+1) \cdot P(x-1) = x^3 + mx^2 - 4x - 5 + m$   
olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x+2$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
A) -5 B) -4 C) -3 D) -2 E) -1

5.  $(x-2) \cdot P(x) = x^4 - 2x^3 + (1-m)x^2 + mx$   
olduğuna göre,  $P(2)$  kaçtır?  
A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

6.  $(x-1) \cdot P(x) = x^3 + 7x^2 - m + 1$   
olduğuna göre,  $P(x)$  polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?  
A) 11 B) 13 C) 14 D) 15 E) 17

## köşetaşı

$P(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 7$  olduğuna göre,

$P(\sqrt[3]{5} + 1)$  değeri kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Bu tür sorularda polinomu yanda verilen parantez açılımlarıyla ilişkilendirmek gerekir.

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

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

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

$$P(\sqrt[3]{5} + 1) = (\sqrt[3]{5} + 1 - 1)^3 + 8 \\ = 13$$

Detaylı bilgi için (14.25) numaralı köşetaşına bakınız.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

1.  $P(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 17$

olduğuna göre,  $P(\sqrt[3]{2} - 1)$  değeri kaçtır?

- A) 18 B) 19 C) 23 D) 25 E) 27

2.  $P(x) = x^2 + 4x + 11$

olduğuna göre,  $P(\sqrt{17} - 2)$  değeri kaçtır?

- A) 19 B) 21 C) 23 D) 24 E) 27

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

olduğuna göre,  $P(\sqrt[3]{5} - 1)$  değeri kaçtır?

- A) 11 B) 9 C) 7 D) 5 E) 3

4.  $P(x) = 8x^3 - 12x^2 + 6x - 11$

olduğuna göre,  $P(\sqrt[3]{4} + \frac{1}{2})$  değeri kaçtır?

- A) 18 B) 20 C) 22 D) 24 E) 26

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

olduğuna göre,  $P(\frac{3}{5})$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{1}{125}$  B)  $\frac{3}{25}$  C)  $\frac{8}{125}$  D)  $\frac{27}{125}$  E)  $\frac{98}{141}$

6.  $P(x, y) = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$

olduğuna göre,  $P(\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{3}, \sqrt[3]{5})$  değeri kaçtır?

- A) -9 B) -3 C) 0 D) 3 E) 5

karekök özel

## köşetaşı

Bir  $P(x)$  polinomu için

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

olduğuna göre,  $P(0) + P(1)$  toplamı kaçtır?

## açıklamalı çözüm

Verilen bağıntıdan  $P(x)$  polinomunun ikinci dereceden bir polinom olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü, ancak ikinci dereceden polinomların toplamı ikinci dereceden bir polinoma eşit olabilir.

$$P(x) = ax^2 + bx + c \text{ olsun.}$$

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

$$a(x+1)^2 + b(x+1) + c + a(x-1)^2 + b(x-1) + c = 4x^2 - 2x + 6$$

$$ax^2 + 2ax + a + bx + b + c + ax^2 - 2ax + a + bx - b + c = 4x^2 - 2x + 6$$

$$2ax^2 + 2bx + 2a + 2c = 4x^2 - 2x + 6$$

$$\text{Polinomların özdeş olması nedeniyle; } 2a = 4 \quad 2b = -2 \quad 2a + 2c = 6$$

$$a = 2 \quad b = -1 \quad c = 1$$

Demek ki  $P(x) = 2x^2 - x + 1$  dir.

$$P(0) + P(1) = 1 + 2 = 3 \text{ tür.}$$

1.  $P(x) + P(x-2) = 6x - 20$

olduğuna göre,  $P(-1) + P(5)$  toplamı kaçtır?

- A) -4      B) -2      C) 0      D) 2      E) 4

2.  $P(x+1) + P(x-1) = 6x - 14$

olduğuna göre,  $P(x)$  in katsayılar toplamı kaçtır?

- A) -9      B) -7      C) -6      D) -4      E) -2

3.  $P(x)$ , ikinci dereceden bir polinomdur.

$$P(x+1) - P(x) = 4x - 5$$

olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x$  li teriminin katsayısı kaçtır?

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

4. Birinci dereceden  $P(x)$  polinomu için  $P(x+2) = 3x$  tir.

$P(x-1)$  polinomunun  $x$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -12      B) -11      C) -9      D) -7      E) -6

5.  $P(x)$  birinci dereceden bir polinomdur.

$$x \cdot P(x) - P(x+1) = 2x^2 + x - 5$$

olduğuna göre,  $P(x-3)$  polinomunun  $x-1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

6. İkinci dereceden  $P(x)$  polinomu  $(x-4)$ ,  $(x-1)$ ,  $(x+2)$  ile bölündüğünde kalanlar sırasıyla 4, 4, 22 oluyor.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x-3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 9



Üçüncü dereceden bir  $P(x)$  polinomu  $2x^2 - x + 4$  polinomuna tam bölünüyor.  $P(x)$  in  $x^2 - 2$  ile bölümünden kalan  $3x + 38$  dir.

Buna göre,  $P(x)$  in katsayıları toplamı kaçtır?

### açıklamalı çözüm

Üçüncü dereceden  $P(x)$  polinomunun bir çarpanı  $2x^2 - x + 4$  ise, diğer çarpan  $ax + b$  biçiminde birinci dereceden bir polinomdur.

$$P(x) = (2x^2 - x + 4)(ax + b)$$

$$x^2 - 2 = 0$$

$$x^2 = 2 \text{ için } (2x^2 - x + 4)(ax + b) = 3x + 38$$

$$(8 - x)(ax + b) = 3x + 38$$

$$8ax + 8b - ax^2 - bx = 3x + 38$$

$$(8a - b)x + 8b - 2a = 3x + 38$$

Polinomların özdeş olması nedeniyle:

$8a - b = 3$  ve  $8b - 2a = 38$  dir. Sisteminin çözümü yapılırsa  $a = 1$ ,  $b = 5$  bulunur.

$$P(x) = (2x^2 - x + 4)(x + 5) \Rightarrow P(1) = 5.6 = 30$$

### BAZI ÖRNEKLER

• Dördüncü dereceden  $P(x)$  polinomunun bir çarpanı  $(x^2 - 5x + 4)$  ise,  $P(x) = (x^2 - 5x + 4)(ax^2 + bx + c)$  dir.

• Üçüncü dereceden  $P(x)$  polinomunun bir çarpanı  $(x^2 - 2x + 7)$  ise,  $P(x) = (x^2 - 2x + 7)(ax + b)$  dir.

• Üçüncü dereceden  $P(x)$  polinomunun bir çarpanı  $(x^3 - 5x + 1)$  ise,  $P(x) = (x^3 - 5x + 1).a$  dir.

1. İkinci dereceden  $P(x)$  polinomunun çarpanlarından biri  $2x - 3$  tür.

$P(x)$  in  $x^2 - 2$  ile bölümünden kalan  $5x - 8$  olduğuna göre,  $P(2)$  değeri kaçtır?

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

2. Üçüncü dereceden  $P(x)$  polinomunun bir çarpanı  $x^3 - x^2$  dir.

$P(x)$  polinomunun  $x - 2$  ile bölümünden kalan 20 olduğuna göre,  $P(x)$  in baş katsayısı kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3.  $P(x)$  polinomunun  $x^2 - x + 5$  ile bölümünden elde edilen bölüm sabit, kalan ise  $2x + 3$  tür.

$P(2) = 42$  olduğuna göre,  $P(x)$  in baş katsayısı kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

4.  $P(x)$  polinomu  $x^2 - x$  ile bölündüğünde  $-2x + 1$ ,  $x - 3$  ile bölündüğünde 19 kalanını veriyor.

$P(x)$  polinomu  $(x^2 - x)(x - 3)$  ile bölündüğünde kalan aşağıdakilerden hangisi olur?

- A)  $3x^2 - 4x + 2$  B)  $x^2 - x + 1$   
C)  $2x^2 - 5x - 1$  D)  $4x^2 - 6x + 1$   
E)  $2x^2 - 3x + 5$

5. Dördüncü dereceden  $P(x)$  polinomu  $x$ ,  $(x - 1)$ ,  $(x + 2)$  ve  $(x - 4)$  ile tam bölünüyor.

Buna göre,  $\frac{P(2)}{P(3)}$  oranı kaçtır?

- A)  $\frac{12}{7}$  B)  $\frac{17}{21}$  C)  $\frac{4}{7}$  D)  $\frac{8}{15}$  E)  $\frac{7}{18}$

6. Baş katsayısı 6 olan üçüncü dereceden bir polinom  $(2x^2 + 4x)$  ile bölündüğünde kalan  $4x - 3$  olmaktadır.

$P(1) = 13$  olduğuna göre,  $P(2)$  kaçtır?

- A) 85 B) 108 C) 112 D) 121 E) 133

$P(x) = 2x^{73} + 3x^{14} - 2x^2 - 3$  polinomunun  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan nedir?

### açıklamalı çözüm

Bir sayının 45 ile bölümünden kalan 37 ise, 9 ile bölümünden kalan 37 nin 9 ile bölümünden kalana eşittir. Buna göre, x sayısının 9 ile bölümünden kalan 1 dir.

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

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

$P(x)$  polinomunun  $x^3 - 1$  ile bölümünden kalan  $K(x)$  ise,  $P(x)$  in  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan  $K(x)$  in  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalandır.

$P(x) = 2x^{73} + 3x^{14} - 2x^2 - 3$  polinomunun  $x^3 - 1$  ile bölümünden kalan:

$$x^3 = 1 \text{ için } 2x + 3x^2 - 2x^2 - 3 = x^2 + 2x - 3$$

$x^2 + 2x - 3$  polinomunda  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan :

$$x^2 + x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 = -x - 1 \text{ için } -x - 1 + 2x - 3 = x - 4$$

MATEMATİKÇE:

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

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

$$x^2 = -x - 1 \text{ için kalan} = -x - 1 + 2x - 3 \Rightarrow x - 4$$

1.  $P(x) = 2x^{47} - x^{34} + x^{21} + 1$  polinomunun  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x - 1$  B)  $-3x$  C)  $-3x + 1$   
D)  $3x - 1$  E)  $-3x - 2$

2.  $P(x) = x^{21} - x^{20} + x^5$  polinomunun  $x^2 - x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $-2x$  B)  $2x - 3$  C)  $-2x + 1$   
D)  $2x - 1$  E)  $-2x + 3$

3.  $A(x) = x^{99} - x^{98} - x^{97} - x^{96}$  polinomunun  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 B) -1 C) -x D) x E)  $x - 1$

4.  $K(x) = x^{49} - x^{47}$  polinomunun  $x^3 + x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x^2 - x + 1$  B)  $x^2 + x + 1$  C)  $x^2 + x + 2$   
D)  $x^2 + 2x + 1$  E)  $x^2 + 4x$

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

5.  $N(x) = (x^{15} - 1)(x^7 + 1)$  polinomunun  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

6.  $P(x) = x^{37} - x^{32} + mx - n + 1$  polinomunun  $x^2 + x + 1$  ile bölümünden kalan  $5x - 7$  olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

B C A D A E

1. I.  $P(x) = \frac{\sqrt{7}}{x}$

II.  $Q(x) = \frac{7}{\sqrt{x}}$

III.  $R(x) = \frac{\sqrt{x}}{7}$

IV.  $T(x) = 2x^2 - \frac{1}{x} + 3$

V.  $U(x) = \frac{1}{\sqrt{2}-1}x + \sqrt{7}$

Yukarıdakilerden kaç tanesi polinomdur?

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

2.  $P(x) = 2 \cdot x^{\frac{3m+30}{m}} + 3x^{8-m}$

fonksiyonu reel katsayılı polinom olduğuna göre, m nin alabileceği kaç farklı değer vardır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3.  $(a-2)x^3 - (b+3)x^2 - c + 9 = x^3 + 1$

olduğuna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

4.  $\frac{2x}{x^2 - x - 6} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+2}$

olduğuna göre, A - 3B farkı kaçtır?

- A)  $\frac{7}{5}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{2}$  D)  $-\frac{3}{5}$  E)  $-\frac{6}{5}$

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

$Q(x) = 4x + 1$

olduğuna göre,  $2P(x) - Q(2x) + P(1)$  polinomu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2x^2 - 10x + 8$  B)  $2x^2 - 6x + 9$   
C)  $2x^2 - 8x + 10$  D)  $x^2 - 6x + 3$   
E)  $4x^2 - x + 9$

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

olduğuna göre, P(x) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) x B) x + 1 C) x - 1  
D) x - 2 E) 2x - 1

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

polinomu (x - 1) ile bölündüğünde bölüm ne olur?

(Horner yöntemi ile çözünüz)

- A)  $x^3$  B)  $x^3 - x^2 + x - 1$   
C)  $x^3 + x^2 + x$  D)  $x^3 + 1$   
E)  $x^3 + x$

8.  $\frac{d}{dx} \left[ \frac{P(x^2)}{Q(x)} \right] = 9$

$\frac{d}{dx} [P(x^3) \cdot Q(x)] = 16$

olduğuna göre,  $\frac{d}{dx} [P(x) + Q(x)]$  değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

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

$P(2x - 1) = (x - 2).B(x) + m - 4$

olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 20 B) 22 C) 24 D) 26 E) 28

10.  $P(x) = x^2 - 3x + 1$  polinomunun x - 4 ile bölümünden kalan kaçtır?

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

11.  $P(x + 2) = x^2 - 3x + 1$  polinomunun  $x - 4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

12.  $P(x + 2) = x^2 - 3x + 1$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  in  $x - 4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

13.  $P(x + 2) = x^2 - 3x + 1$  polinomu veriliyor.

$P(x - 5)$  in  $x - 4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) -11 B) -7 C) 2 D) 19 E) 24

14.  $P(x - 1) = x^3 - x + m + 9$  polinomu veriliyor.

$P(x + 3)$  polinomunun  $x + 2$  ile bölümünden kalan 17 olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

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

15.  $\frac{P(x-2)}{Q(x+1)} = x^2 - x + 9$  bağıntısı veriliyor.

$P(x + 1)$  in  $x - 3$  ile bölümünden kalan 78 olduğuna göre,  $Q(x)$  in  $x - 7$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

16.  $P(x - 1) - Q(x + 1) = 3x - 4$  bağıntısı veriliyor.

$P(x + 2)$  nin katsayılar toplamı 16 olduğuna göre,  $Q(x + 5)$  in sabit terimi kaçtır?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

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

polinomu düzenlendiğinde, çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı kaç olur?

A) -121 B) -63 C) -42 D) -32 E) -16

18.  $P(x) = x^{28} - 2x^{14} + 5$  polinomunun  $x^7 - \sqrt{5}$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

19.  $P(x) = x^3 - 3x^2 + 5x - 1$  polinomunun  $x^2 - x - 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $3x - 4$  B)  $4x - 3$  C)  $2x - 4$   
D)  $3x + 2$  E)  $4x + 1$

20.  $Q(x) = ax^8 + bx^3 - 3x^2 + 2x - 1$  polinomunun  $x^2 + 1$  ile bölümünden kalan  $5x - 7$  olduğuna göre,  $b - a$  farkı kaçtır?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

21.  $P(x) = x^3 + x^2 + ax - b + 4$  polinomu  $(x + 2)(x - 1)$  ile tam bölündüğüne göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

22.  $P(x)$  polinomu  $x^2 - 7x + 6$  polinomuna bölündüğünde kalan  $5x + 4$  tür.

Buna göre,  $P(x)$  in  $(x - 6)$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 28 B) 30 C) 32 D) 34 E) 36

23.  $P(x)$  polinomunun  $x + 2$  ile bölümünden kalan  $-2$ ,  $x - 5$  ile bölümünden kalan  $19$  dur.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x^2 - 3x - 10$  ile bölümünden kalan nedir?

A)  $3x + 4$  B)  $3x + 2$  C)  $3x - 1$   
D)  $2x + 3$  E)  $2x - 1$

24.  $P(x) = x^3 - x^2 + kx - p + 4$  polinomu  $(x - 2)^2$  polinomuna bölündüğüne göre,  $p$  kaçtır?

A) -12 B) -8 C) 6 D) 8 E) 12

25.  $P(x) = mx^3 - nx^2 + x - p + 1$  polinomu  $(x - 1)^3$  polinomuna tam bölünüyorsa,  $m$  kaçtır?

A)  $-\frac{1}{6}$  B)  $-\frac{1}{4}$  C)  $-\frac{1}{3}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{4}$

26.  $(x - 2)P(x) = x^3 - (m + 1)x^2 + 6x - 8$

olduğuna göre,  $P(x + 1)$  in  $x - 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

27.  $P(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 12$

olduğuna göre,  $P(\sqrt[3]{4} + 1)$  değeri kaçtır?

A) 13 B) 15 C) 16 D) 17 E) 19

28. Bir  $P(x)$  polinomu için;

$$xP(x) + P(x + 1) = 3x^2 + x + 1$$

olduğuna göre,  $P(5) + P(-1)$  değeri kaçtır?

A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

29. Üçüncü dereceden bir  $P(x)$  polinomu  $x^2 - 2x + 5$  polinomuna tam bölünüyor.  $P(x)$  in  $x^2 - 1$  ile bölümünden kalan  $14x - 10$  dur.

Buna göre,  $P(x)$  in  $x - 2$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 7 B) 9 C) 11 D) 13 E) 15

30.  $P(x) = 3 \cdot x^{57} + 2x^{56} + x^{55} + x - 1$

polinomunun  $x^2 - x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

karekök özel

1. Aşağıdakilerden hangisi bir polinom değildir?

A)  $\sqrt{3}x^2 - 4$  B)  $x^3 + \frac{1}{8}$  C)  $\frac{x^4}{8} + 3$   
D)  $x^3 + \sqrt{x} + 1$  E)  $\frac{x^5}{\sqrt{3}} - \frac{1}{4}$

2. A(x) ikinci dereceden, B(x) üçüncü dereceden bir polinomdur.

$C(x^2) = A(x^4) B(x^2 + 2x + 1)$  olduğuna göre, C(x) polinomunun derecesi kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3.  $P(x) = x^2 - 2x + 11$  polinomu için  $P(2\sqrt{2} + 1)$  değeri kaçtır?

A) 16 B) 18 C) 20 D) 22 E) 24

4.  $\frac{5(x-1)}{x^2-3x-4} = \frac{A}{x-4} + \frac{B}{x+1}$

olduğuna göre, A - B nin değeri kaçtır?

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

5. P(x) polinomu ikinci dereceden bir polinomdur.

$P(x) - P(-x)$  polinomu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)  $x^2 + 2x + 1$  B)  $2x^2 + 1$  C)  $\frac{x}{2} + 1$   
D)  $x + \frac{1}{2}$  E)  $5x$

6.  $P(x) = 4x + 1$  ve  $Q(x) = x^2 + 1$  olmak üzere,

$(x+1) \cdot Q(x) - xP(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  olduğuna göre, a + b + c + d kaçtır?

A) -2 B) -1 C) 0 D) 4 E) 8

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

olduğuna göre,  $P(\sqrt[4]{4} - 1)$  kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 10

8.  $P(x) = x^3 + 2x + 1$  polinomunun  $Q(x) = x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

9.  $P(x) = x^4 + 3x + a$  polinomu  $x - 1$  ile kalansız bölünebildiğine göre, a kaçtır?

A) -10 B) -8 C) -6 D) -4 E) 0

10.  $P(x) = x^5 + x^4 - x^3 + ax$  polinomunun  $x - 1$  ile bölümünden kalan 5 ise,  $x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

11.  $P(x + 2) = x^2 + ax + b$  polinomu veriliyor.

$P(x)$  polinomu  $(x - 1)$  ve  $(x + 1)$  ile ayrı ayrı kalansız bölünebildiğine göre,  $a/b$  oranı kaçtır?

- A) -2      B)  $-\frac{4}{3}$       C) 0      D)  $\frac{4}{3}$       E) 2

12.  $P(x) = x^9 + 3x^5 - 4x^2 + 2x - 1$  polinomunun  $x^2 + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x + 1$       B)  $3x + 6$       C)  $4x + 3$   
D)  $5x + 6$       E)  $6x + 3$

13. Bir  $P(x)$  polinomu için;

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

olduğuna göre,  $P(x)$  polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?

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

14.  $x^3 + ax^2 + bx + 3$  polinomunun  $x^2 - 2$  ile bölümünden kalan  $3x + 7$  olduğuna göre,  $a + 2b$  toplamı kaçtır?

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

15. 
$$\frac{2x + P(2x - 1)}{Q(x^4 + 3x^3 + 3x^2 + 4)} = x - 2$$

olduğuna göre,  $P(x)$  polinomunun  $x - 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

16.  $P(x)$  polinomu  $x^2 - x + 1$  ile bölündüğünde bölüm  $Q(x + 1)$ , kalan  $2x - 1$  dir.

$Q(x)$  in sabit terimi -2 olduğuna göre,  $P(x)$  in  $x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -1      B) -3      C) -5      D) -7      E) -9

17.  $P(x)$  polinomunun  $x^2 - 8x + 12$  ile bölümünden kalan  $x + 3$  olduğuna göre,  $x - 2$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 1      B) 3      C) 5      D) 8      E) 10

18.  $P(x)$  polinomunun  $x^3 + 1$  ile bölümünden kalan  $5x^2 + 5x - 1$  olduğuna göre,  $x^2 - x + 1$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5x - 2$       B)  $10x - 6$       C)  $10x - 2$   
D)  $10x$       E)  $15x$

19.  $P(x)$  polinomunun  $(x + 1)^3$  ile bölümünden kalan  $2x^2 + 5x - 1$  olduğuna göre,  $P(x)$  polinomunun  $x + 1$  ile bölümünden kalan kaçtır?

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

20.  $(x - 4) \cdot P(x) = (x - 4)^k + (x - 5)^k + a + 2$  olduğuna göre,  $k \in \mathbb{N}$  için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $k$  çift ise  $a = 1$       B)  $k$  çift ise  $a = 3$   
C)  $k$  tek ise  $a = 3$       D)  $k$  tek ise  $a = -3$   
E)  $k$  çift ise  $a = -3$

1. Aşağıdakilerden hangisi bir polinom **değildir**?

- A)  $x + \frac{1}{2}$  B)  $\sqrt{2}x^2 + 3$   
 C)  $\frac{x^3}{\sqrt{3}} + x^2 - \frac{1}{2}$  D)  $x^4 + \frac{x^3}{\sqrt{2}}$   
 E)  $x^3 + \frac{x^2}{\sqrt{3}} + \frac{1}{x} + 1$

2.  $P(x)$  dördüncü dereceden,  $Q(x)$  beşinci dereceden bir polinomdur.

$R(x) = P(x^2) \cdot Q(x^3 + x + 1)$  olduğuna göre,  $R(x)$  polinomunun derecesi kaçtır?

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24

3. Bir  $P(x)$  polinomu için  $P(x + 3) = x^2 + 6x + a$  dir.

$P(x)$  polinomunun sabit terimi  $-2$  olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

4.  $P(x) = 2x^8 - x^4 + x^2 - 3$  polinomunun  $x^2 + 3$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 147 B) 150 C) 157 D) 160 E) 167

5.  $x^3 + ax^2 + bx + 3$  polinomunun  $x^2 + 2$  ile bölümünden kalan  $x + 1$  olduğuna göre,  $b - 2a$  kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

6. Bir  $P(x)$  polinomu için;

$$(x^2 + 3) \cdot P(x) \equiv ax^3 + bx^2 + 3x - 6$$

olduğuna göre,  $\frac{P(1)}{3a + b}$  in değeri kaçtır?

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

7.  $P(x - 2) + P(x + 2) = 2(x^2 + 7)$

olduğuna göre,  $P(1)$  aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. Baş katsayısı 2 olan üçüncü dereceden bir  $P(x)$  polinomu  $x^2 + 2$  ile kalansız bölünüyor.

Buna göre,  $P(2) - P(-2)$  kaçtır?

- A) 24 B) 36 C) 48 D) 64 E) 72

9. Bir  $P(x)$  polinomunun  $(x^3 + 2x)$  ile bölümünden kalan  $x^2 + 3x + 3$  tür.

Bu polinomun  $(x^2 + 2)$  ile bölümünden kalan nedir?

- A)  $x + 4$  B)  $x + 7$  C)  $2x + 7$   
 D)  $3x + 4$  E)  $3x + 1$

10. Bir  $P(x)$  polinomunun  $(x - 2)^3$  ile bölümünden kalan  $x^2 - 4x$  olduğuna göre,  $(x - 2)^2$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4



11.  $P(x)$  polinomunun  $(x + 2)$  ve  $(x - 1)$  ile bölümünden kalanlar sırasıyla 5 ve 2 dir.  
 $P(x)$  in  $x^2 + x - 2$  ile bölümünden kalan nedir?  
 A)  $-2x + 5$  B)  $-x + 3$  C) 1  
 D)  $x + 3$  E)  $2x + 5$
12.  $2P(x) + P(2) = x^2 + 8$   
 Buna göre,  $P(x)$  polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?  
 A) 1 B)  $\frac{3}{2}$  C) 2 D)  $\frac{5}{2}$  E) 3
13.  $P(x + 2) = x^2 - 4x - 5$  polinomu veriliyor.  
 $P(x)$  polinomunun çarpanlarından biri aşağıdakilerden hangisidir?  
 A)  $x - 1$  B)  $x - 2$  C)  $x - 3$   
 D)  $x - 4$  E)  $x - 5$
14.  $P(x)$  polinomunun sabit terimi 5, katsayılar toplamı ise 7 dir.  
 $P(47x + 2) = P(x) + P(x + 1)$  olduğuna göre,  $P(x - 3)$  polinomunun  $(x - 5)$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4
15.  $P(x^3 + 3) = 3x^6 - x^3 + a$  dir.  
 $P(x)$  polinomunun katsayılar toplamı 15 olduğuna göre,  $P(x)$  polinomunun sabit terimiyle  $a$  nın çarpımı kaçtır?  
 A) 30 B) 31 C) 32 D) 33 E) 34

16.  $P(x + 2y, x - 3y) = y^2 + 3x - 5$  olduğuna göre,  $P(7, 2)$  kaçtır?  
 A) 6 B) 7 C) 9 D) 11 E) 12
17.  $P(x, y) = (x^2 + 3y - 2)^3 - x^2 - 3y + 7$  polinomunun  $x^2 + 3y$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2
18.  $P(x) = ax + b$  ve  $a < 0$  polinomu için;  
 $P(P(x)) = 9x - 8$  olduğuna göre,  $\frac{P(0)}{a + b}$  kaçtır?  
 A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
19.  $P(x) = (x - 1)^{n+1}$  polinomu  $x - 4$  ile bölündüğünde  $9^{n-1}$  kalanını vermektedir.  
 Bu polinomun  $x + 2$  ile bölümünden kalan kaçtır?  
 A) 8 B) 16 C) 64 D) 81 E) 100
20.  $P(x) = (x + 1) \cdot Q(x) - 2$  olup  $Q(x)$  polinomunun  $x - 2$  ile bölümünden kalan 4 tür.  
 Buna göre, aşağıdakilerden hangisinin çarpanları arasında  $x - 2$  vardır?  
 A)  $xP(x) - 5$  B)  $xP(x) - 10$   
 C)  $xP(x) - 15$  D)  $xP(x) - 20$   
 E)  $xP(x) - 25$

1.  $P(x)$  polinomunda

$$P(x+2) = 2x^3 + 10x^2 - 3x + 15$$

olduğuna göre,  $P(x)$  polinomunun  $(x-2)$  ile bölümünden kalan nedir?

- A) 0 B) 2 C) 10 D) 15 E) -3

(ÖYS 1981)

2.  $P(x) = 3x^{36} - 5x^{18} - 4$  polinomunun

$(x^9 - \sqrt{3})$  e bölümündeki kalan nedir?

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

(ÖYS 1982)

3.  $\frac{P(x-2)}{Q(x)} = x^2 - x - 2$  bağıntısı veriliyor.

$Q(x)$  polinomunun  $(x-3)$  ile bölümünden kalan 3 olduğuna göre,  $P(1)$  in değeri kaçtır?

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

(ÖYS 1983)

4.  $P(x) = 2x^{17} + ax^{11} - 4$  olduğuna göre,  $a$  nın hangi değeri için  $P(x)$  in çarpanlarından biri  $x-1$  dir?

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

(ÖYS 1984)

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

bağıntısında  $Q(x)$  bir polinomdur.

$P(x)$  in  $x-1$  ile bölümündeki kalan 5 olduğuna göre,  $Q(x)$  in  $x-1$  ile bölümünden kalan nedir?

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

(ÖYS 1984)

6.  $Q(x) = x^3 + 3x^2 - 2x - 3$  çokterimlisi  $P(x)$  gibi bir çokterimli ile bölünüyor.

Bölüm  $x$  olduğuna göre, kalan ne olur?

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

(ÖYS 1985)

7. Bir polinomun  $(x-2)^2$  ile bölümünden kalan  $3x+8$  olduğuna göre, bu polinomun  $x-2$  ile bölümünden kalan nedir?

- A) 15 B) 14 C) 12 D) 10 E) 8

(ÖYS 1987)

8.  $P(x)$ ,  $Q(x)$  gibi iki polinomun  $x-5$  ile bölümünden kalan sırasıyla 2 ve 3 ise,

$P(x) \cdot Q(x)$  çarpımının  $x-5$  ile bölümünden kalan ne olur?

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

(ÖYS 1988)

9.  $P(x) = ax^4 + 4x^3 - 3x^2 + bx + c$

nin iki katlı bir kökü  $x=2$  olduğuna göre,  $a$  ile  $b$  arasındaki bağıntı nedir?

- A)  $32a + b + 10 = 0$  B)  $32a + b + 36 = 0$   
C)  $16a + b - 24 = 0$  D)  $16a + b - 32 = 0$   
E)  $16a + 2b + 24 = 0$

(ÖYS 1989)

10.  $P(x)$  ve  $Q(x)$  polinomlarının  $x-1$  ile bölümünden kalanlar sırası ile -4 ve 6 olduğuna göre,

$t$  nin hangi değeri için  $3P(x) + t \cdot Q(x)$  polinomu  $x-1$  ile tam olarak bölünür?

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

(ÖYS 1990)

karekök özel

11.  $P(x-1) + P(x+1) = 4x^2 - 2x + 10$  olduğuna göre,  $P(x)$  polinomu aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $2x^2 - x - 3$  B)  $2x^2 + x - 3$   
 C)  $2x^2 - x + 3$  D)  $4x^2 + x - 1$   
 E)  $4x^2 - x + 1$

(ÖYS 1991)

12.  $\frac{a^8 + 4a^2 - 8}{a^2 + 2}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $a^6 - a^5 + a^4 - 4$  B)  $a^6 - a^5 - a^4 - 4$   
 C)  $a^6 - 2a^4 + 4a^2 - 4$  D)  $a^6 - a^5 - 4$   
 E)  $a^6 + 4a^5 - 4$

(ÖYS 1992)

13.  $P(x) = x^3 + 5x^2 + 5x + 27$  polinomu,  $Q(x)$  polinomu ile bölündüğünde bölüm  $x + 5$  olduğuna göre, kalan kaçtır?

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

(ÖYS 1993)

14.  $P(x-2) = (x^2 + 1) \cdot Q(x-1) - x - 1$  eşitliği verilmiştir.

$P(x)$  polinomunun  $(x-3)$  ile bölümünden kalan 20 olduğuna göre,  $Q(x)$  polinomunun  $x-4$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

(ÖYS 1994)

15.  $Q(x-2) = x^3 - 5x + a$  çok terimli veriliyor.

$Q(x)$  çok terimlisinin sabit terimi 7 olduğuna göre,  $Q(x)$  çok terimlisinin katsayıları toplamı kaçtır?

- A) 11 B) 8 C) 21 D) 39 E) 47

(ÖSS 1995)

16.  $Q(3x) = 18x + 6$

olduğuna göre,  $Q(x)$  polinomunun  $x-5$  ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 32 B) 36 C) 54 D) 86 E) 96

(ÖSS 1996)

17.  $P(x) = x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 + ax$

polinomunun  $x^2 + 1$  ile kalansız bölünebilmesi için  $a$  kaç olmalıdır?

- A) 1 B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $-\frac{1}{3}$  E) -2

(ÖYS 1996)

18.  $Q(x) = x^3 + 5x^2 + px - 8$

polinomunun çarpanlarından biri  $(x-2)$  olduğuna göre,  $p$  nin değeri kaçtır?

- A) -15 B) -10 C) 5 D) 13 E) 16

(ÖSS 1997)

19.  $P(x-2) = x^2 - x - 3$

olduğuna göre,  $P(2x-1)$  aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $2x^2 - x - 3$  B)  $2x^2 - x + 3$   
 C)  $4x^2 + 2x - 3$  D)  $4x^2 + 4x - 3$   
 E)  $4x^2 + 4x - 2$

(ÖYS 1997)

20.  $(3x^4 - 5x^3 + 2x - 1)(5x^3 + 7x^2 - 8x + 6)$

çarpımı yapıldığında  $x^5$  in katsayısı kaç olur?

- A) 35 B) 32 C) 24 D) -32 E) -59

(ÖSS 1983)

21. Bir  $P(x)$  polinomunun  $x(x + 3)$  ile bölümünden kalan  $9 - 9x$  olduğuna göre,  $x + 3$  ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 30 B) 33 C) 36 D) 39 E) 42

(ÖYS 1998)

22. Katsayılarının toplamı  $-2$  olan bir  $P(x)$  polinomunun  $(x + 3)$  ile bölümünden kalan  $-10$  dur.

Buna göre,  $P(x)$  polinomunun  $x^2 + 2x - 3$  ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $2x - 4$  B)  $2x - 1$  C)  $3x + 1$   
D) 20 E)  $-12$

(ÖSS 1999)

23.  $P(x)$  ve  $Q(x)$  polinomları için

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

bağıntısı sağlanmaktadır.

$Q(x)$  in sabit terimi 5 olduğuna göre,  $P(x)$  polinomu  $(x - 2)$  ile bölündüğünde kalan kaçtır?

A)  $-16$  B)  $-15$  C)  $-14$  D) 0 E) 1

(ÖSS 1999)

24.  $P(x)$  bir polinom ve

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

$$P(2) = 4$$

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

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

(ÖSS 2000)

25.  $P(x)$  bir polinom ve

$$x^3 + ax - 8 = (x - 2) P(x)$$

olduğuna göre,  $P(2)$  nin değeri kaçtır?

A) 36 B) 32 C) 24 D) 12 E) 0

(ÖSS 2000)

$$26. \frac{10x - 5}{x^2 - 4x - 5} = \frac{A}{x - 5} + \frac{B}{x + 1}$$

olduğuna göre,  $A - B$  farkı kaçtır?

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

(ÖSS 2001)

27. Her  $x$  gerçel sayısı için

$$x^2 + ax - 5 = (x + 1)(bx + c)$$

olduğuna göre,  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

A)  $-9$  B)  $-8$  C) 0 D) 8 E) 9

(ÖSS 2002)

28. Her  $x$  gerçel sayısı için

$$2x - 4 = ax(x - 1) + bx(x + 1) + c(x^2 - 1)$$

olduğuna göre,  $a.b.c$  çarpımı kaçtır?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

(ÖSS 2003)

29. Her  $x$  gerçel sayısı için

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = (x^2 - 1)(px^2 + qx + r) + 2x - 1$$

olduğuna göre,  $a + c + e$  toplamı kaçtır?

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

(ÖSS 2004)