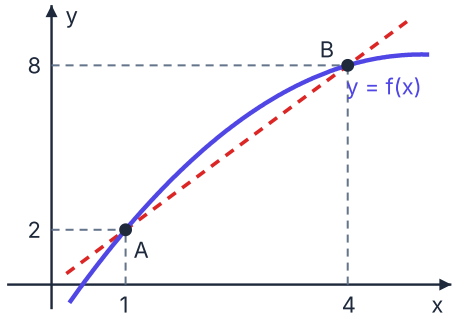
Türevin Tanımı ve Anlık Değişim Oranı

$f'(a) = \lim_{h \to 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$: a noktasındaki anlık değişim oranı, teğetin eğimi.

1 $f(x) = x^2 + 3x$ fonksiyonunun $[1, 4]$ aralığındaki ortalama değişim oranı kaçtır?

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

2 Şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. A(1, 2) ve B(4, 8) noktaları grafik üzerindedir.



Buna göre, f fonksiyonunun $[1, 4]$ aralığındaki ortalama değişim oranı kaçtır?

A) 1 **B)** 2 **C)** 3 **D)** 4 **E)** 6

3 $f(x) = 2x^2 - x$ olmak üzere,

$\lim_{h \to 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$

limitinin değeri kaçtır?

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

4 $f(x) = x^3 + 1$ olmak üzere,

$\lim_{x \to 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$

limitinin değeri kaçtır?

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

5 $f'(1) = 5$ olduğuna göre,

$\lim_{h \to 0} \frac{f(1+2h) - f(1-h)}{h}$

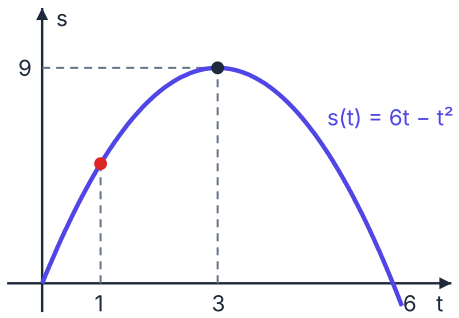
limitinin değeri kaçtır?

A) 5 **B)** 10 **C)** 15 **D)** 20 **E)** 25

6 Doğrusal bir yolda hareket eden bir cismin t saniyede aldığı yol $s(t) = t^3 - 2t + 5$ metredir. Bu cismin $t = 2$. saniyedeki anlık hızı kaç m/sn'dir?

A) 2 **B)** 6 **C)** 8 **D)** 10 **E)** 12

7 Doğrusal bir yolda ilerleyen bir cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibidir. Grafiğin denklemi $s(t) = 6t - t^2$ dir (s metre, t saniye).



Buna göre, cismin t = 1. saniyedeki hızı kaç m/sn'dir?

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

8 Yarıçapı r olan kürenin hacmi $V(r) = \frac{4}{3}\pi r^3$ tür. r = 3 iken hacmin yarıçapa göre anlık değişim oranı kaçtır?

A) 36π **B)** 48π **C)** 54π **D)** 72π **E)** 108π

9 $\lim_{x \to 3} \frac{x^4 - 81}{x - 3}$ limitinin değeri kaçtır?

A) 27 **B)** 54 **C)** 81 **D)** 108 **E)** 324

Türevlenebilirlik
Türevli ⇒ sürekli. Sağdan ve soldan türevler eşit olmalı; köşe, kopukluk ve dikey teğet noktalarında türev yoktur.

10 $f(x) = |x^2 - 4x - 5|$ fonksiyonunun türevli olmadığı x değerlerinin toplamı kaçtır?

A) −5 **B)** −4 **C)** 1 **D)** 4 **E)** 5

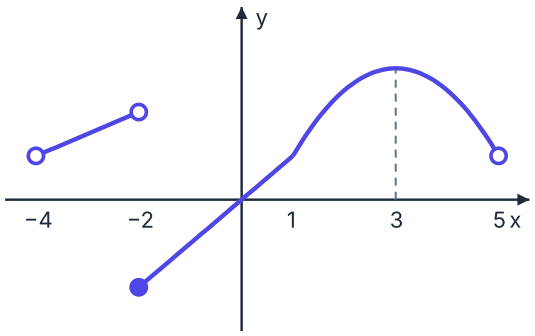
11 $f(x) = \begin{cases} x^2 + ax, & x < 1 \\ 3x + b, & x \geq 1 \end{cases}$ fonksiyonu her x gerçel sayısı için türevli olduğuna göre, b kaçtır?

A) −3 **B)** −2 **C)** −1 **D)** 1 **E)** 2

12 $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x < 2 \\ 3x - 3, & x \geq 2 \end{cases}$ olduğuna göre, $f'(2^-) + f'(2^+)$ toplamı kaçtır?

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

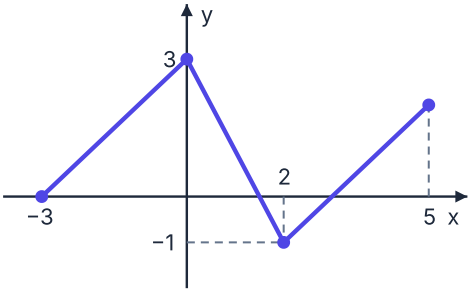
13 $(-4, 5)$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre, f fonksiyonunun türevli olmadığı x değerlerinin toplamı kaçtır?

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

14 $[-3, 5]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği doğru parçalarından oluşmaktadır.



Buna göre, $f'(-1) + f'(1) + f'(3)$ toplamı kaçtır?

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

15 $f(x) = (x - 1)\cdot|x - 1| + 3x$
olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) 0 **B)** 1 **C)** 3 **D)** 4 **E)** 6

16 $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \le 1 \\ 2x - 1, & x > 1 \end{cases}$
fonksiyonu için,
I. f, x = 1'de süreklidir.
II. $f'(1) = 2$'dir.
III. $f''(1)$ vardır.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Temel Türev Kuralları
$(x^n)' = n\cdot x^{n-1}$, $(c)' = 0$, $(c\cdot f)' = c\cdot f'$, $(f \pm g)' = f' \pm g'$, $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

17 $f(x) = 4x^3 - 5x^2 + 7x - 2$
olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) 1 **B)** 3 **C)** 5 **D)** 7 **E)** 9

18 $f(x) = 6\sqrt{x} + \frac{2}{x}$
olduğuna göre, $f'(4)$ kaçtır?

A) $\frac{5}{8}$ **B)** $\frac{7}{8}$ **C)** 1 **D)** $\frac{11}{8}$ **E)** $\frac{13}{8}$

19 $f(x) = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 5$
fonksiyonu için $f'(x) = 5$ eşitliğini sağlayan x değerlerinin çarpımı kaçtır?

A) -5 **B)** -4 **C)** -1 **D)** 4 **E)** 5

20 $f(x) = x^2\sqrt{x}$
olduğuna göre, $f'(4)$ kaçtır?

A) 20 **B)** 24 **C)** 28 **D)** 32 **E)** 40

21 $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{\sqrt{x}}$
olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

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

22 $f(x) = ax^3 + bx$ fonksiyonu için $f'(1) = 1$ ve $f'(2) = 19$ olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

A) -10 **B)** -6 **C)** -5 **D)** 5 **E)** 10

23 $f(x) = x^4 + kx^2$ fonksiyonu için $f'(-1) = 2$ olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

A) 4 **B)** 8 **C)** 12 **D)** 16 **E)** 20

24 $f(x) = x^3 + 2x$ ve $g(x) = f(x) - f'(x)$
olduğuna göre, $g'(1)$ kaçtır?

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

25 $P(x) = x^5 - x^3 + x$
olduğuna göre, $P'(1) + P'(-1)$ toplamı kaçtır?

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

26 $f(x) = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x}$
olduğuna göre, $f'(-1)$ kaçtır?

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

Çarpım ve Bölüm Kuralı
$(f\cdot g)' = f'g + fg'$, $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$

27 $f(x) = (x^2 + 1)(x - 2)$
olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

A) 5 **B)** 6 **C)** 8 **D)** 9 **E)** 10

28 $f(x) = \frac{3x - 1}{x + 1}$
olduğuna göre, $f'(0)$ kaçtır?

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

29 $f(x) = x \cdot g(x)$, $g(2) = 3$ ve $g'(2) = 1$ olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

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

30 f ve g fonksiyonlarına ait bazı değerler tabloda verilmiştir.

x	f(x)	f′(x)	g(x)	g′(x)
1	2	3	2	−1

$h(x) = \dfrac{f(x)}{g(x)}$ olduğuna göre, $h'(1)$ kaçtır?

A) −2 **B)** 1 **C)** 2 **D)** 3 **E)** 4

31 $f(x) = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$ olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) −24 **B)** −6 **C)** 0 **D)** 6 **E)** 24

32 $f(x) = \dfrac{x^2}{x-1}$ fonksiyonu için $f'(x) = 0$ eşitliğini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

A) −2 **B)** 0 **C)** 1 **D)** 2 **E)** 3

33 $f(x) = (x+1)\sqrt{x}$ olduğuna göre, $f'(4)$ kaçtır?

A) $\dfrac{13}{4}$ **B)** $\dfrac{7}{2}$ **C)** 4 **D)** $\dfrac{9}{2}$ **E)** 5

34 $f(x) = x^2 \cdot g(x)$, $g(1) = 2$ ve $g'(1) = -3$ olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) −3 **B)** −1 **C)** 1 **D)** 3 **E)** 5

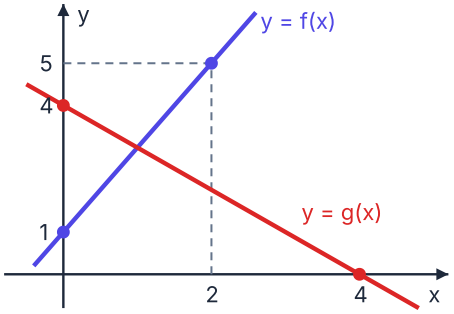
35 $f(x) = \dfrac{ax+1}{x-2}$ fonksiyonu için $f'(3) = -11$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

36 $f(1) = 3$, $f'(1) = 2$, $g(1) = 2$ ve $(f \cdot g)'(1) = 10$ olduğuna göre, $g'(1)$ kaçtır?

A) −2 **B)** 0 **C)** 1 **D)** 2 **E)** 4

37 Şekilde doğrusal f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



h(x) = f(x) · g(x) olduğuna göre, h′(1) kaçtır?

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

Zincir Kuralı
$(f\circ g)'(x) = f'(g(x)) \cdot g'(x)$, $[f(x)^n]' = n\cdot f(x)^{n-1}\cdot f'(x)$

38 $f(x) = (x^2 - 3)^4$
olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

A) 2 **B)** 4 **C)** 8 **D)** 12 **E)** 16

39 $f(x) = \sqrt{3x + 1}$
olduğuna göre, $f'(5)$ kaçtır?

A) $\frac{3}{8}$ **B)** $\frac{1}{2}$ **C)** $\frac{5}{8}$ **D)** $\frac{3}{4}$ **E)** 1

40 $f(x) = x^3 + x$ ve $g(x) = 2x + 1$
olduğuna göre, $(f\circ g)'(0)$ kaçtır?

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

41 $f(2x + 1) = x^2 + 3x$
olduğuna göre, $f'(5)$ kaçtır?

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

42 f ve g fonksiyonlarına ait bazı değerler tabloda verilmiştir.

x	f(x)	f′(x)	g(x)	g′(x)
1	3	−2	5	6
3	1	2	−1	4

Buna göre, $(g\circ f)'(1)$ kaçtır?

A) −12 **B)** −8 **C)** −6 **D)** 6 **E)** 8

43 $f(x) = \dfrac{1}{(x^2 + 1)^2}$
olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) −1 **B)** $-\frac{1}{2}$ **C)** $-\frac{1}{4}$ **D)** $\frac{1}{4}$ **E)** $\frac{1}{2}$

44 $f(x) = \sqrt{x + \sqrt{x}}$
olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) $\frac{3\sqrt{2}}{16}$ **B)** $\frac{\sqrt{2}}{4}$ **C)** $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ **D)** $\frac{\sqrt{2}}{2}$ **E)** $\frac{3\sqrt{2}}{4}$

45 $f(x) = g(x^3)$ ve $g'(8) = \frac{1}{3}$ olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ **B)** 1 **C)** 2 **D)** 3 **E)** 4

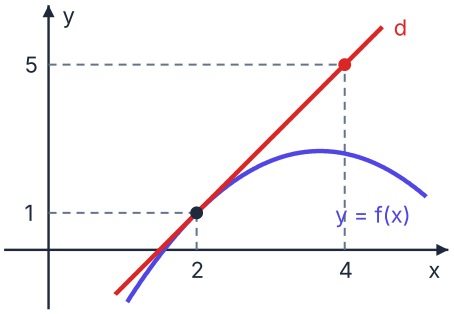
46 $y = u^3 + u$ ve $u = x^2 - 1$ olduğuna göre, $x = 1$ için $\frac{dy}{dx}$ kaçtır?

A) 1 **B)** 2 **C)** 3 **D)** 4 **E)** 6

47 $f(x) = (2x + 1)^3 \cdot (x - 1)^2$ olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

A) 0 **B)** 27 **C)** 54 **D)** 81 **E)** 162

48 Şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği ve bu grafiğe $x = 2$ apsisli noktada teğet olan d doğrusu verilmiştir.



$k(x) = f(2x)$ olduğuna göre, $k'(1)$ kaçtır?

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

49 f ve g fonksiyonlarına ait bazı değerler tabloda verilmiştir.

x	f(x)	f′(x)	g(x)	g′(x)
1	4	−3	2	4
2	3	−1	5	1

$h(x) = f(g(x)) + [g(x)]^2$ olduğuna göre, $h'(1)$ kaçtır?

A) 4 **B)** 8 **C)** 10 **D)** 12 **E)** 16

Yüksek Mertebeden Türevler
$f'' = (f')'$, $f''' = (f'')'$, … ; polinomda her türev alışta derece 1 azalır.

50 $f(x) = x^4 - 2x^3 + x$ olduğuna göre, $f''(1)$ kaçtır?

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

51 $f(x) = \frac{1}{x}$ olduğuna göre, $f'''(1)$ kaçtır?

A) −6 **B)** −2 **C)** −1 **D)** 2 **E)** 6

Teğet ve Normal
Teğet: $y - f(a) = f'(a)(x - a)$. Normal teğete diktir: eğimi $-\frac{1}{f'(a)}$. Paralel ⇒ eğimler eşit, dik ⇒ çarpımları -1.

52 $y = x^2 - 4x + 1$ eğrisine $x = 3$ apsisli noktasından çizilen teğetin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y = 2x - 4$
B) $y = x - 5$
C) $y = 2x - 8$
D) $y = -2x + 4$
E) $y = 2x + 2$

53 $y = x^3$ eğrisinin $x = 1$ apsisli noktasındaki normal doğrusu x eksenini hangi noktada keser?

A) $x = 2$ **B)** $x = 3$ **C)** $x = 4$ **D)** $x = 5$ **E)** $x = 6$

54 $y = x^2 + bx - 3$ eğrisinin $x = 2$ apsisli noktasındaki teğeti $y = x$ doğrusuna paralel olduğuna göre, b kaçtır?

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

55 $f(x) = x^3 - 3x + 2$ eğrisinin teğetinin yatay (x eksenine paralel) olduğu noktaların ordinatları toplamı kaçtır?

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

56 $y = \frac{x}{4} + c$ doğrusu $y = \sqrt{x}$ eğrisine teğet olduğuna göre, c kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ **B)** 1 **C)** $\frac{3}{2}$ **D)** 2 **E)** 4

57 Orijinden $y = x^2 + 1$ eğrisine iki teğet çiziliyor. Bu teğetlerin eğimlerinin çarpımı kaçtır?

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

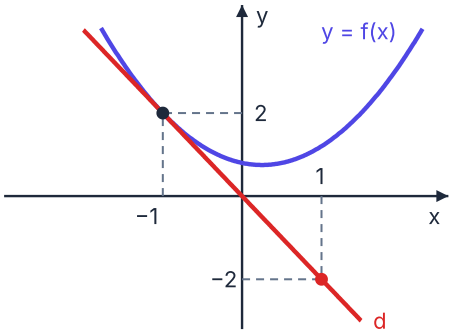
58 $y = \frac{4}{x}$ eğrisine $x = 2$ apsisli noktasından çizilen teğet ile koordinat eksenleri arasında kalan üçgenin alanı kaç birimkaredir?

A) 2 **B)** 4 **C)** 5 **D)** 6 **E)** 8

59 $y = x^2 + ax + b$ ve $y = x^3$ eğrileri $x = 1$ apsisli noktada birbirine teğettir.
Buna göre, $a - b$ farkı kaçtır?

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

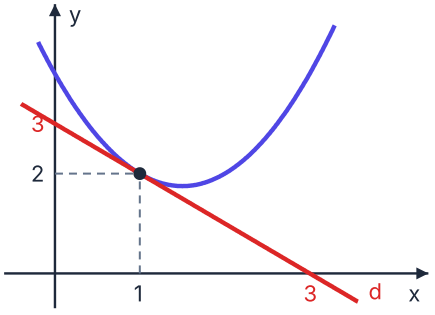
60 Şekilde y = f(x) fonksiyonunun grafiği ve bu grafiğe x = −1 apsisli noktada teğet olan d doğrusu verilmiştir.



g(x) = [f(x)]² olduğuna göre, g′(−1) kaçtır?

A) −8 **B)** −4 **C)** −2 **D)** 4 **E)** 8

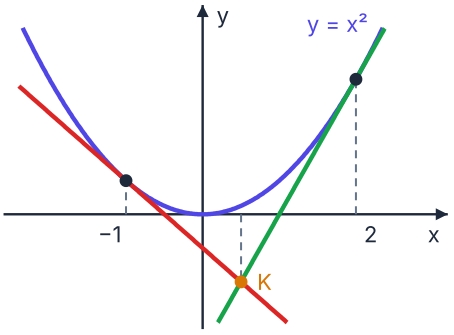
61 Şekilde y = f(x) parabolü ve bu parabole x = 1 apsisli noktada teğet olan d doğrusu verilmiştir. d doğrusu eksenleri 3 noktalarında kesmektedir.



Buna göre, f(1) + f′(1) toplamı kaçtır?

A) −1 **B)** 0 **C)** 1 **D)** 2 **E)** 3

62 Şekilde y = x² parabolüne x = −1 ve x = 2 apsisli noktalarda çizilen teğetler K noktasında kesişmektedir.



Buna göre, K noktasının ordinatı kaçtır?

A) −2 **B)** −1 **C)** 0 **D)** 1 **E)** 2

63 y = x² − 2x eğrisine çizilen teğetlerden biri x + 2y = 5 doğrusuna diktir.
Bu teğetin y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

A) −6 **B)** −4 **C)** −2 **D)** 0 **E)** 2

Artan ve Azalan Fonksiyonlar
Bir aralıkta f′ > 0 ⇒ f artan, f′ < 0 ⇒ f azalan. f''nin işaret tablosu yapılır.

64 f(x) = x³ − 3x² − 9x + 4
fonksiyonunun azalan olduğu aralıktaki tam sayıların toplamı kaçtır?

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

65 $f(x) = x^3 + ax^2 + 3x$
fonksiyonu gerçel sayılarda daima artan olduğuna göre, a'nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

A) 3 **B)** 4 **C)** 6 **D)** 7 **E)** 9

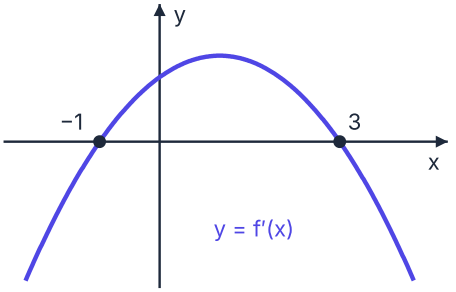
66 $f(x) = \dfrac{x+1}{x-2}$
fonksiyonu için,
I. $(-\infty, 2)$ aralığında azalandır.
II. $(2, \infty)$ aralığında azalandır.
III. $f(0) > f(1)$
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

67 $f'(x) = (x-1)^2(x+2)$
olduğuna göre, f fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(-\infty, -2)$
B) $(-2, 1)$
C) $(1, \infty)$
D) $(-2, \infty)$
E) $\mathbb{R}$

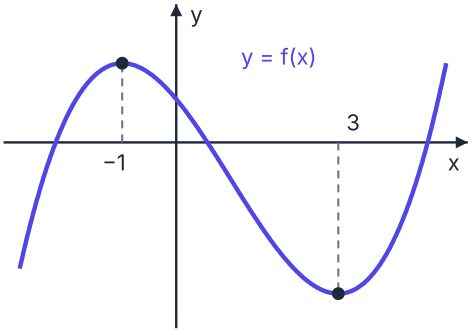
68 Gerçel sayılarda tanımlı f fonksiyonunun türevi olan f′ fonksiyonunun grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre, f fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(-\infty, -1)$
B) $(-1, 3)$
C) $(3, \infty)$
D) $(-1, 1)$
E) $(1, 3)$

69 Şekilde y = f(x) fonksiyonunun grafiği verilmiştir. f'nin yerel ekstremum noktalarının apsisleri −1 ve 3'tür.



Buna göre, $f'(x) < 0$ eşitsizliğini sağlayan x tam sayılarının toplamı kaçtır?

A) −1 **B)** 0 **C)** 1 **D)** 2 **E)** 3

70 $f(x) = x^3 - kx$ fonksiyonunun azalan olduğu en geniş aralık $(-2, 2)$ olduğuna göre, k kaçtır?

A) 6 **B)** 8 **C)** 12 **D)** 16 **E)** 24

71 f fonksiyonu gerçel sayılarda artandır ve türevlidir. $g(x) = f(3 - x^2)$ olduğuna göre, g fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(0, \infty)$
B) $(-\infty, 0)$
C) $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$
D) $(-\infty, -\sqrt{3})$
E) $\mathbb{R}$

Ekstremum Noktaları
f′ işaret değiştiriyorsa ekstremum vardır: + → − yerel maksimum, − → + yerel minimum. Kapalı aralıkta uç noktalar da denenir.

72 $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$ fonksiyonunun yerel maksimum değeri ile yerel minimum değerinin farkı kaçtır?

A) 9 **B)** 18 **C)** 19 **D)** 21 **E)** 27

73 $f(x) = x^3 - 3x$ fonksiyonunun $[0, 3]$ aralığındaki en büyük değeri ile en küçük değerinin toplamı kaçtır?

A) 10 **B)** 12 **C)** 14 **D)** 16 **E)** 18

74 $x > 0$ olmak üzere,
$f(x) = x + \frac{4}{x}$
fonksiyonunun alabileceği en küçük değer kaçtır?

A) 2 **B)** 4 **C)** 5 **D)** 6 **E)** 8

75 $f(x) = x^3 + mx^2 + 12x$ fonksiyonunun hiç yerel ekstremum noktası olmadığına göre, m'nin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

A) 6 **B)** 7 **C)** 11 **D)** 12 **E)** 13

76 $f(x) = ax^3 + bx^2$ fonksiyonunun grafiğinin $(1, -1)$ noktası bir yerel ekstremum noktasıdır. Buna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

A) −12 **B)** −6 **C)** −3 **D)** 6 **E)** 12

77 $f(x) = x^4 - 8x^2$ fonksiyonunun yerel minimum değeri kaçtır?

A) −24 **B)** −20 **C)** −16 **D)** −8 **E)** 0

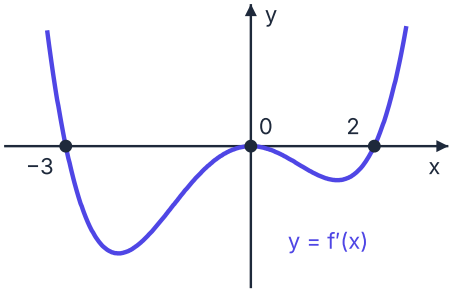
78 $f(x) = \sqrt{x} \cdot (6 - x)$ fonksiyonunun $[0, 6]$ aralığındaki en büyük değeri kaçtır?

A) $\sqrt{6}$ **B)** $2\sqrt{2}$ **C)** $3\sqrt{2}$ **D)** $4\sqrt{2}$ **E)** 6

79 $f'(x) = (x + 3)(x - 1)^2(x - 4)$
olduğuna göre, f fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının apsisleri toplamı kaçtır?

A) 0 **B)** 1 **C)** 2 **D)** 4 **E)** 5

80 Gerçel sayılarda tanımlı f fonksiyonunun türevi olan f′ fonksiyonunun grafiği şekilde verilmiştir. f′ grafiği x = 0'da x eksenine teğettir.



Buna göre, f'nin yerel maksimum ve yerel minimum noktalarının apsisleri toplamı kaçtır?

A) −3 **B)** −1 **C)** 0 **D)** 1 **E)** 2

Konkavlık, Dönüm Noktası ve f′ Grafiği
f″ > 0 ⇒ çukurluk yukarı (konveks), f″ < 0 ⇒ çukurluk aşağı (konkav). f″ işaret değiştirdiği nokta dönüm noktasıdır.

81 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$
fonksiyonunun dönüm noktasının ordinatı kaçtır?

A) −11 **B)** −9 **C)** −3 **D)** 3 **E)** 5

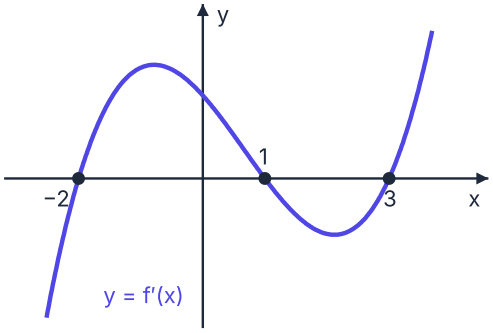
82 $f(x) = x^4 - 6x^2$
fonksiyonunun grafiğinin çukurluğunun aşağı doğru (konkav) olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(-\infty, -1)$
B) $(-1, 1)$
C) $(1, \infty)$
D) $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$
E) $(0, \sqrt{3})$

83 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun dönüm noktası (1, 2)'dir ve bu noktadaki teğetinin eğimi −3'tür.
Buna göre, a · c çarpımı kaçtır?

A) −16 **B)** −12 **C)** −4 **D)** 4 **E)** 12

84 Gerçel sayılarda tanımlı f fonksiyonunun türevi olan f′ fonksiyonunun grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. f′nin iki yerel minimum noktası vardır.

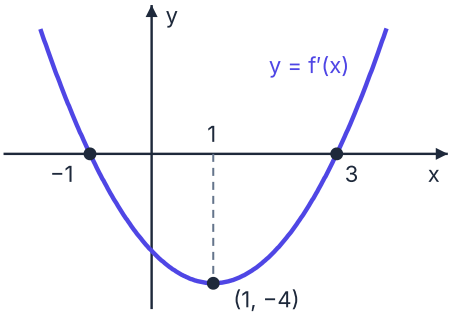
II. f, (1, 4) aralığında azalandır.

III. f″(1) < 0

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

85 Gerçel sayılarda tanımlı f fonksiyonunun türevi olan f′ fonksiyonunun grafiği tepe noktası (1, −4) olan bir paraboldür.



Buna göre,

I. f, x = −1'de yerel maksimum değerini alır.

II. f'nin dönüm noktasının apsisi 1'dir.

III. f, (3, ∞) aralığında artandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

86 Gerçel sayılarda tanımlı ve iki kez türevlenebilen f fonksiyonu için f′(2) = 0 ve her x için f″(x) > 0'dır.

Buna göre,

I. f, x = 2'de yerel minimum değerini alır.

II. f, (2, ∞) aralığında artandır.

III. f(1) < f(3)

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Grafik Yorumu
Yerel maksimum ve minimum değerleri, y = k doğrusunun grafiği kaç noktada kestiğini belirler.

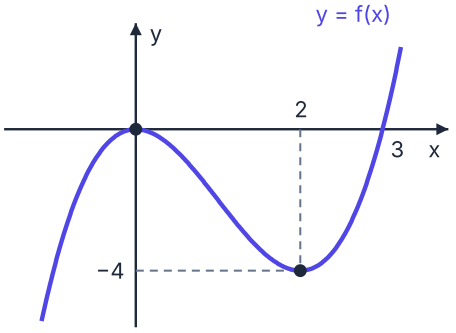
87 $f(x) = x^3 - 3x$ fonksiyonunun grafiği ile y = k doğrusu üç farklı noktada kesiştiğine göre, k'nin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

88 $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$ fonksiyonunun grafiği x eksenini üç farklı noktada kestiğine göre, k'nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

A) 3 **B)** 4 **C)** 5 **D)** 6 **E)** 10

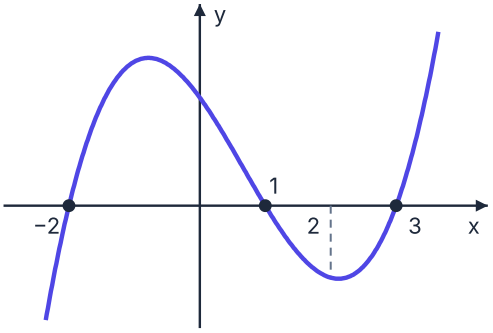
89 Şekilde $f(x) = x^3 - 3x^2$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f(x) = m denkleminin birbirinden farklı tam iki gerçel kökü olduğuna göre, m'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

A) −4 **B)** −2 **C)** 0 **D)** 2 **E)** 4

90 Şekilde üçüncü dereceden y = f(x) polinom fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,
I. $f'(0) < 0$
II. $f'(2) \cdot f(2) > 0$
III. $f''(2) > 0$
ifadelerinden hangileri doğrudur?

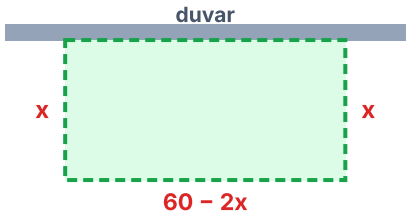
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Maksimum – Minimum Problemleri
Niceliği tek değişkenli fonksiyon olarak yaz, tanım aralığını belirle, türevi sıfır yapan değeri bul ve kontrol et.

91 x ve y pozitif gerçel sayılar ve x + 2y = 20 olduğuna göre, x · y çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?

A) 50 **B)** 75 **C)** 100 **D)** 150 **E)** 200

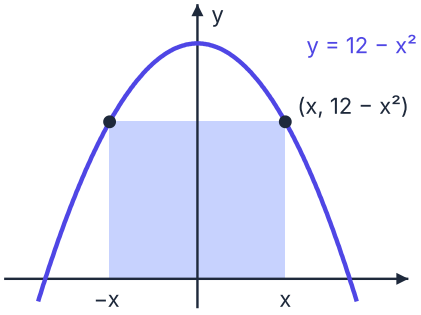
92 Bir kenarı uzun bir duvar olan dikdörtgen biçimindeki bahçenin diğer üç kenarı 60 m tel ile çevrilecektir.



Buna göre, bahçenin alanı en çok kaç m² olabilir?

A) 225 **B)** 300 **C)** 400 **D)** 450 **E)** 900

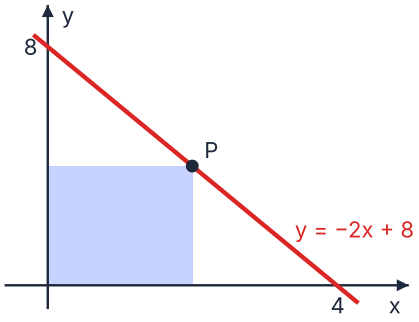
93 Şekilde $y = 12 - x^2$ parabolü ile x ekseni arasına, bir kenarı x ekseni üzerinde ve iki köşesi parabol üzerinde olan dikdörtgen çizilmiştir.



Buna göre, dikdörtgenin alanı en çok kaç birimkaredir?

A) 32 **B)** 36 **C)** 40 **D)** 44 **E)** 48

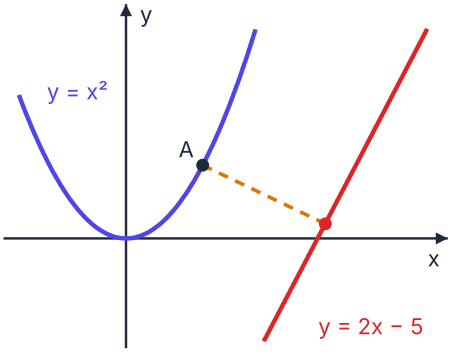
94 Şekilde birinci bölgedeki P noktası $y = -2x + 8$ doğrusu üzerindedir. Kenarları eksenler üzerinde ve bir köşesi P olan dikdörtgen çiziliyor.



Buna göre, dikdörtgenin alanı en çok kaç birimkaredir?

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

95 $y = x^2$ parabolü üzerindeki bir A noktasının $y = 2x - 5$ doğrusuna uzaklığı en küçüktür.



Buna göre, bu en küçük uzaklık kaç birimdir?

A) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ **B)** $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ **C)** $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ **D)** $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ **E)** $\sqrt{5}$

96 $y = \sqrt{x}$ eğrisi üzerindeki noktaların A(3, 0) noktasına olan uzaklıklarının en küçüğü kaç birimdir?

A) $\sqrt{2}$ **B)** $\frac{\sqrt{11}}{2}$ **C)** $\sqrt{3}$ **D)** 2 **E)** $\sqrt{5}$

97 Doğrusal bir yolda hareket eden bir cismin konumu $s(t) = t^3 - 6t^2 + 9t$ metredir.
Bu cisim yön değiştirmeden hareket ettiği [1, 3] zaman aralığında kaç metre yol alır?

A) 1 **B)** 2 **C)** 3 **D)** 4 **E)** 6

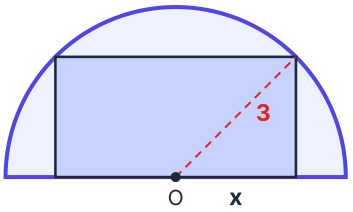
98 Hacmi 27π cm³ olan, üstü açık dik dairesel silindir biçiminde bir kap yapılacaktır.
Kabın yüzey alanı (taban + yanal yüzey) en az kaç cm² olur?

A) 27π **B)** 30π **C)** 36π **D)** 45π **E)** 54π

99 100 odalı bir otelde gecelik oda fiyatı 400 TL iken tüm odalar doluyor. Fiyattaki her 20 TL'lik artışta 2 oda boş kalıyor.
Otelin gecelik gelirinin en çok olması için oda fiyatı kaç TL olmalıdır?

A) 550 **B)** 600 **C)** 650 **D)** 680 **E)** 700

100 Yarıçapı 3 birim olan yarım dairenin içine, bir kenarı çap üzerinde ve iki köşesi yay üzerinde olan bir dikdörtgen çiziliyor.



Buna göre, dikdörtgenin alanı en çok kaç birimkaredir?

A) 6 **B)** $3\sqrt{6}$ **C)** 8 **D)** 9 **E)** $9\sqrt{2}$

Cevap Anahtarı ve Çözümler

Önce kendin çöz, sonra çözüme bak

1 D	2 B	3 E	4 E	5 C	6 D	7 E	8 A	9 D	10 D
11 C	12 A	13 C	14 C	15 C	16 C	17 E	18 D	19 A	20 A
21 E	22 A	23 E	24 B	25 C	26 E	27 A	28 E	29 E	30 C
31 B	32 D	33 A	34 C	35 C	36 D	37 D	38 E	39 A	40 C
41 D	42 B	43 B	44 C	45 E	46 B	47 A	48 B	49 D	50 A
51 A	52 C	53 C	54 A	55 E	56 B	57 B	58 E	59 C	60 A
61 C	62 A	63 B	64 A	65 D	66 E	67 D	68 B	69 E	70 C
71 B	72 E	73 D	74 B	75 E	76 B	77 C	78 D	79 B	80 B
81 A	82 B	83 B	84 D	85 E	86 C	87 B	88 D	89 A	90 E
91 A	92 D	93 A	94 C	95 D	96 B	97 D	98 A	99 E	100 D

Soru 1 — **Cevap: D**

Ortalama değişim oranı = $\dfrac{f(4)-f(1)}{4-1} = \dfrac{28-4}{3} = 8$.

Soru 2 — **Cevap: B**

Ortalama değişim oranı AB kirişinin eğimidir: $\dfrac{f(4)-f(1)}{4-1} = \dfrac{8-2}{3} = 2$.

Soru 3 — **Cevap: E**

Bu limit $f'(3)$'tür. $f'(x) = 4x - 1 \Rightarrow f'(3) = 11$.

Soru 4 — **Cevap: E**

Limit $f'(2)$'ye eşittir. $f'(x) = 3x^2 \Rightarrow f'(2) = 12$.

Soru 5 — **Cevap: C**

Paya $f(1)$ ekleyip çıkar: $\lim_{h\to 0} \dfrac{f(1+2h)-f(1)}{h} + \lim_{h\to 0} \dfrac{f(1)-f(1-h)}{h} = 2f'(1) + f'(1) = 3 \cdot 5 = 15$.

Soru 6 — **Cevap: D**

Anlık hız yolun türevidir: $v(t) = s'(t) = 3t^2 - 2 \Rightarrow v(2) = 12 - 2 = 10$ m/sn.

Soru 7 — **Cevap: E**

Hız konumun türevidir: $v(t) = s'(t) = 6 - 2t \Rightarrow v(1) = 4$ m/sn. ($t = 3$'te tepe noktası: $v(3) = 0$, cisim durup geri döner.)

Soru 8 — **Cevap: A**

$V'(r) = 4\pi r^2 \Rightarrow V'(3) = 36\pi$. (Bu, kürenin yüzey alanıdır.)

Soru 9 — **Cevap: D**

$f(x) = x^4$ seçilirse ifade $\dfrac{f(x)-f(3)}{x-3}$ olur; limit $f'(3)$'tür. $f'(x) = 4x^3 \Rightarrow f'(3) = 108$.

Soru 10 — **Cevap: D**

Mutlak değerin içi işaret değiştirdiği noktalarda grafik köşe yapar: $x^2 - 4x - 5 = (x-5)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 5, x = -1$. Toplam 4.

Soru 11 — **Cevap: C**

Türevlilik: soldan $2x + a$, sağdan $3 \Rightarrow 2 + a = 3 \Rightarrow a = 1$. Süreklilik: $1 + a = 3 + b \Rightarrow 2 = 3 + b \Rightarrow b = -1$.

Soru 12 — **Cevap: A**

Soldan türev: $(x^2 - 1)' = 2x \Rightarrow 4$. Sağdan türev: $(3x - 3)' = 3$. Toplam 7. (Eşit olmadıkları için $f'(2)$ yoktur.)

Soru 13 — **Cevap: C**

Türev; kopukluk ($x = -2$) ve köşe ($x = 1$) noktalarında yoktur. $x = 3$'teki tepe yumuşaktır, orada $f'(3) = 0$'dır. Toplam $-2 + 1 = -1$.

Soru 14 — **Cevap: C**

Her parçada türev, doğru parçasının eğimidir. $f'(-1) = \dfrac{3-0}{0-(-3)} = 1$, $f'(1) = \dfrac{-1-3}{2-0} = -2$, $f'(3) = \dfrac{2-(-1)}{5-2} = 1$. Toplam 0.

Soru 15 — **Cevap: C**

$x \geq 1$ için $(x-1)|x-1| = (x-1)^2$, $x < 1$ için $-(x-1)^2$; ikisinin de $x = 1$'deki türevi 0'dır. $f'(1) = 0 + 3 = 3$.

Soru 16 — **Cevap: C**

I. $1^2 = 2 \cdot 1 - 1 = 1$ ✓. II. Soldan $2x \Rightarrow 2$, sağdan $2 \Rightarrow f'(1) = 2$ ✓.

III. $f'(x)$ soldan $2x$ (türevi 2), sağdan 2 (türevi 0) $\Rightarrow f''(1)$ yok ×.

Soru 17 — **Cevap: E**

$f'(x) = 12x^2 - 10x + 7 \Rightarrow f'(1) = 12 - 10 + 7 = 9$.

Soru 18 **Cevap: D**

$f'(x) = \frac{6}{2\sqrt{x}} - \frac{2}{x^2} = \frac{3}{\sqrt{x}} - \frac{2}{x^2} \Rightarrow f'(4) = \frac{3}{2} - \frac{1}{8} = \frac{11}{8}$.

Soru 19 **Cevap: A**

$f'(x) = x^2 - 4x = 5 \Rightarrow x^2 - 4x - 5 = 0$. Kökler çarpımı $\frac{c}{a} = -5$.

Soru 20 **Cevap: A**

$f(x) = x^{5/2} \Rightarrow f'(x) = \frac{5}{2}x^{3/2} \Rightarrow f'(4) = \frac{5}{2} \cdot 8 = 20$.

Soru 21 **Cevap: E**

$f(x) = x^{3/2} + 3x^{1/2} \Rightarrow f'(x) = \frac{3}{2}x^{1/2} + \frac{3}{2}x^{-1/2} \Rightarrow f'(1) = \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3$.

Soru 22 **Cevap: A**

$f'(x) = 3ax^2 + b \Rightarrow 3a + b = 1$, $12a + b = 19$. Çıkarırsak $9a = 18 \Rightarrow a = 2$, $b = -5$. $a \cdot b = -10$.

Soru 23 **Cevap: E**

$f'(x) = 4x^3 + 2kx \Rightarrow f'(-1) = -4 - 2k = 2 \Rightarrow k = -3$. $f'(2) = 32 - 12 = 20$.

Soru 24 **Cevap: B**

$g'(x) = f'(x) - f''(x) = (3x^2 + 2) - 6x \Rightarrow g'(1) = 5 - 6 = -1$.

Soru 25 **Cevap: C**

$P'(x) = 5x^4 - 3x^2 + 1$ (çift fonksiyon) $\Rightarrow P'(1) = P'(-1) = 3$. Toplam 6.

Soru 26 **Cevap: E**

$f(x) = x^{-2} - x^{-1} \Rightarrow f'(x) = -2x^{-3} + x^{-2} \Rightarrow f'(-1) = 2 + 1 = 3$.

Soru 27 **Cevap: A**

$f'(x) = 2x(x - 2) + (x^2 + 1) \cdot 1 \Rightarrow f'(2) = 0 + 5 = 5$.

Soru 28 **Cevap: E**

$f'(x) = \frac{3(x + 1) - (3x - 1)}{(x + 1)^2} = \frac{4}{(x + 1)^2} \Rightarrow f'(0) = 4$.

Soru 29 **Cevap: E**

$f'(x) = g(x) + x \cdot g'(x) \Rightarrow f'(2) = 3 + 2 \cdot 1 = 5$.

Soru 30 **Cevap: C**

$h' = \frac{f'g - fg'}{g^2} \Rightarrow h'(1) = \frac{3 \cdot 2 - 2 \cdot (-1)}{2^2} = \frac{8}{4} = 2$.

Soru 31 **Cevap: B**

Çarpım kuralında $(x - 1)$ çarpanını içeren terimler $x = 1$'de sıfırlanır; yalnızca $(x - 1)' = 1$ terimi kalır: $f'(1) = (1 - 2)(1 - 3)(1 - 4) = -6$.

Soru 32 **Cevap: D**

$f'(x) = \frac{2x(x - 1) - x^2}{(x - 1)^2} = \frac{x^2 - 2x}{(x - 1)^2} = 0 \Rightarrow x = 0$ veya $x = 2$. Toplam 2.

Soru 33 **Cevap: A**

$f'(x) = \sqrt{x} + (x + 1) \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'(4) = 2 + \frac{5}{4} = \frac{13}{4}$.

Soru 34 **Cevap: C**

$f'(x) = 2x \cdot g(x) + x^2 \cdot g'(x) \Rightarrow f'(1) = 4 - 3 = 1$.

Soru 35 **Cevap: C**

$f'(x) = \frac{a(x - 2) - (ax + 1)}{(x - 2)^2} = \frac{-2a - 1}{(x - 2)^2} \Rightarrow f'(3) = -2a - 1 = -11 \Rightarrow a = 5$.

Soru 36 **Cevap: D**

$(f \cdot g)'(1) = f'(1)g(1) + f(1)g'(1) \Rightarrow 10 = 2 \cdot 2 + 3 \cdot g'(1) \Rightarrow g'(1) = 2$.

Soru 37 **Cevap: D**

Grafikten $f(x) = 2x + 1$, $g(x) = -x + 4 \Rightarrow f(1) = 3$, $f' = 2$, $g(1) = 3$, $g' = -1$.
$h'(1) = f'(1)g(1) + f(1)g'(1) = 2 \cdot 3 + 3 \cdot (-1) = 3$.

Soru 38 **Cevap: E**

$f'(x) = 4(x^2 - 3)^3 \cdot 2x \Rightarrow f'(2) = 4 \cdot 1 \cdot 4 = 16$.

Soru 39 **Cevap: A**

$f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{3x + 1}} \Rightarrow f'(5) = \frac{3}{2 \cdot 4} = \frac{3}{8}$.

Soru 40 **Cevap: C**

$(f \circ g)'(0) = f'(g(0)) \cdot g'(0) = f'(1) \cdot 2$. $f'(x) = 3x^2 + 1 \Rightarrow f'(1) = 4$. Sonuç 8.

Soru 41 **Cevap: D**

Her iki tarafın türevi: $2 \cdot f'(2x+1) = 2x+3$. $2x+1=5 \Rightarrow x=2$: $2f'(5)=7 \Rightarrow f'(5)=\frac{7}{2}$.

Soru 42 **Cevap: B**

$(g\circ f)'(1) = g'(f(1)) \cdot f'(1) = g'(3)\cdot(-2) = 4\cdot(-2) = -8$.

Soru 43 **Cevap: B**

$f(x)=(x^2+1)^{-2} \Rightarrow f'(x) = -2(x^2+1)^{-3}\cdot 2x \Rightarrow f'(1) = -2\cdot\frac{1}{8}\cdot 2 = -\frac{1}{2}$.

Soru 44 **Cevap: C**

$f'(x) = \dfrac{1+\frac{1}{2\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}+\sqrt{x}} \Rightarrow f'(1) = \dfrac{\frac{3}{2}}{2\sqrt{2}} = \dfrac{3}{4\sqrt{2}} = \dfrac{3\sqrt{2}}{8}$.

Soru 45 **Cevap: E**

$f'(x) = g'(x^3)\cdot 3x^2 \Rightarrow f'(2) = g'(8)\cdot 12 = \frac{1}{3}\cdot 12 = 4$.

Soru 46 **Cevap: B**

$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du}\cdot\frac{du}{dx} = (3u^2+1)\cdot 2x$. $x=1 \Rightarrow u=0$: $(0+1)\cdot 2 = 2$.

Soru 47 **Cevap: A**

$f'(x) = 6(2x+1)^2(x-1)^2 + (2x+1)^3\cdot 2(x-1)$. İki terimde de $(x-1)$ çarpanı var $\Rightarrow f'(1)=0$. ($x=1$ çift katlı kök: grafik x eksenine teğet.)

Soru 48 **Cevap: B**

d, (2, 1) ve (4, 5)'ten geçer $\Rightarrow f'(2) = \frac{5-1}{4-2} = 2$.

$k'(x) = 2\cdot f'(2x) \Rightarrow k'(1) = 2\cdot f'(2) = 4$.

Soru 49 **Cevap: D**

$h'(x) = f'(g(x))\cdot g'(x) + 2g(x)\cdot g'(x)$.

$h'(1) = f'(2)\cdot 4 + 2\cdot 2\cdot 4 = -4+16 = 12$.

Soru 50 **Cevap: A**

$f'(x) = 4x^3-6x^2+1$, $f''(x) = 12x^2-12x \Rightarrow f''(1)=0$.

Soru 51 **Cevap: A**

$f' = -x^{-2}$, $f'' = 2x^{-3}$, $f''' = -6x^{-4} \Rightarrow f'''(1) = -6$.

Soru 52 **Cevap: C**

$y(3) = 9-12+1 = -2$, $y' = 2x-4 \Rightarrow$ eğim 2. Teğet: $y+2 = 2(x-3) \Rightarrow y = 2x-8$.

Soru 53 **Cevap: C**

Teğet eğimi $y'(1)=3 \Rightarrow$ normal eğimi $-\frac{1}{3}$. Normal: $y-1 = -\frac{1}{3}(x-1)$. $y=0 \Rightarrow x-1=3 \Rightarrow x=4$.

Soru 54 **Cevap: A**

Paralel $\Rightarrow$ eğimler eşit: $y'(2) = 4+b = 1 \Rightarrow b=-3$.

Soru 55 **Cevap: E**

$f'(x) = 3x^2-3 = 0 \Rightarrow x=\pm 1$. $f(1)=0$, $f(-1)=4$. Toplam 4.

Soru 56 **Cevap: B**

Eğimler eşit: $\frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{4} \Rightarrow x=4, y=2$. Değme noktası doğru üzerinde: $2 = 1+c \Rightarrow c=1$.

Soru 57 **Cevap: B**

Değme noktası (a, a^2+1), eğim $2a$. Teğet orijinden geçer: $a^2+1 = 2a\cdot a \Rightarrow a^2=1 \Rightarrow a=\pm 1$. Eğimler 2 ve -2, çarpım -4.

Soru 58 **Cevap: E**

$y(2)=2$, $y' = -\frac{4}{x^2} \Rightarrow$ eğim -1. Teğet: $y=-x+4$.

Eksenleri (4, 0) ve (0, 4)'te keser: Alan $= \frac{4\cdot 4}{2} = 8$.

Soru 59 **Cevap: C**

Ortak nokta: $1+a+b=1$. Ortak eğim: $2+a=3 \Rightarrow a=1$, $b=-1$. $a-b=2$.

Soru 60 **Cevap: A**

Grafikten $f(-1)=2$. d, $(-1, 2)$ ve $(1, -2)$'den geçer: $f'(-1) = \frac{-2-2}{1-(-1)} = -2$.

$g'(x) = 2f(x)\cdot f'(x) \Rightarrow g'(-1) = 2\cdot 2\cdot(-2) = -8$.

Soru 61 **Cevap: C**

d, (0, 3) ve (3, 0)'dan geçer: eğimi $-1 \Rightarrow f'(1) = -1$. Değme noktası d üzerinde: $f(1) = 3-1 = 2$. $f(1)+f'(1) = 1$.

Soru 62 **Cevap: A**

$y' = 2x$. $x = -1$: eğim -2, nokta $(-1, 1) \Rightarrow y = -2x - 1$. $x = 2$: eğim 4, nokta $(2, 4) \Rightarrow y = 4x - 4$.

$-2x - 1 = 4x - 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow y = -2$. K'nin ordinatı -2.

Soru 63 **Cevap: B**

$x + 2y = 5 \Rightarrow$ eğim $-\frac{1}{2}$; dik doğrunun eğimi 2. $y' = 2x - 2 = 2 \Rightarrow x = 2$, $y = 0$. Teğet: $y = 2(x - 2) = 2x - 4 \Rightarrow$ ordinat -4.

Soru 64 **Cevap: A**

$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9 = 3(x - 3)(x + 1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 3$. Tam sayılar 0, 1, 2 $\Rightarrow$ toplam 3.

Soru 65 **Cevap: D**

$f'(x) = 3x^2 + 2ax + 3 \geq 0$ her x için $\Rightarrow \Delta = 4a^2 - 36 \leq 0 \Rightarrow -3 \leq a \leq 3$. Tam sayılar: 7 tane.

Soru 66 **Cevap: E**

$f'(x) = \frac{(x-2)-(x+1)}{(x-2)^2} = \frac{-3}{(x-2)^2} < 0 \Rightarrow$ tanımlı olduğu her aralıkta azalan: I ✓, II ✓.

III. 0 ve 1 aynı aralıkta $(-\infty, 2)$, f azalan $\Rightarrow f(0) > f(1)$ ✓ $(-\frac{1}{2} > -2)$.

Soru 67 **Cevap: D**

$(x - 1)^2 \geq 0$ işaret değiştirmez; işareti $(x + 2)$ belirler. $x > -2$ için $f' \geq 0$ (yalnız $x = 1$'de sıfır) $\Rightarrow$ f, $(-2, \infty)$'da artandır.

Soru 68 **Cevap: B**

f' grafiği x ekseninin üstünde olduğu yerde $f' > 0 \Rightarrow$ f artan: $(-1, 3)$. (Grafiğin kendisinin arttığı $(-1, 1)$ aralığı f''nün artanlığıdır, f'nin değil.)

Soru 69 **Cevap: E**

$f'(x) < 0 \Leftrightarrow$ f azalan $\Leftrightarrow$ grafik iniyor: $-1 < x < 3$. Tam sayılar 0, 1, 2 $\Rightarrow$ toplam 3.

Soru 70 **Cevap: C**

$f'(x) = 3x^2 - k < 0 \Leftrightarrow x^2 < \frac{k}{3}$. Aralık $(-2, 2) \Rightarrow \frac{k}{3} = 4 \Rightarrow k = 12$.

Soru 71 **Cevap: B**

$g'(x) = f'(3 - x^2) \cdot (-2x)$. $f' > 0$ olduğundan g''nün işaretini $-2x$ belirler: $g' > 0 \Leftrightarrow x < 0$.

Soru 72 **Cevap: E**

$f'(x) = 6x^2 - 6x - 12 = 6(x - 2)(x + 1)$. f' işareti: +, −, + $\Rightarrow x = -1$ yerel maks: $f(-1) = 8$; $x = 2$ yerel min: $f(2) = -19$. Fark 27.

Soru 73 **Cevap: D**

$f' = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x = 1$ (aralıkta). Adaylar: $f(0) = 0$, $f(1) = -2$, $f(3) = 18$. En büyük 18, en küçük $-2 \Rightarrow$ toplam 16.

Soru 74 **Cevap: B**

$f'(x) = 1 - \frac{4}{x^2} = 0 \Rightarrow x = 2$ $(x > 0)$. Önce azalıp sonra artar $\Rightarrow$ en küçük değer $f(2) = 2 + 2 = 4$.

Soru 75 **Cevap: E**

Ekstremum yoksa $f'(x) = 3x^2 + 2mx + 12$ işaret değiştirmemeli: $\Delta = 4m^2 - 144 \leq 0 \Rightarrow -6 \leq m \leq 6 \Rightarrow$ 13 tam sayı.

Soru 76 **Cevap: B**

$f(1) = a + b = -1$ ve $f'(1) = 3a + 2b = 0 \Rightarrow a = 2$, $b = -3$. $a \cdot b = -6$.

Soru 77 **Cevap: C**

$f'(x) = 4x^3 - 16x = 4x(x - 2)(x + 2)$. İşaret: −, +, −, + $\Rightarrow$ $x = \pm 2$'de yerel minimum: $f(2) = 16 - 32 = -16$.

Soru 78 **Cevap: D**

$f(x) = 6x^{1/2} - x^{3/2} \Rightarrow f'(x) = \frac{3}{\sqrt{x}} - \frac{3}{2}\sqrt{x} = 0 \Rightarrow x = 2$.

$f(0) = f(6) = 0$, $f(2) = \sqrt{2} \cdot 4 = 4\sqrt{2}$.

Soru 79 **Cevap: B**

f' yalnız tek katlı köklerde işaret değiştirir: $x = -3$ ve $x = 4$. $x = 1$ çift katlı, ekstremum değil. Toplam $-3 + 4 = 1$.

Soru 80 **Cevap: B**

f' işareti: $x < -3$ (+), $(-3, 0)$ (−), $(0, 2)$ (−), $x > 2$ (+). $x = 0$'da işaret değişmez $\Rightarrow$ ekstremum yok.

$x = -3$ yerel maksimum, $x = 2$ yerel minimum $\Rightarrow -3 + 2 = -1$.

Soru 81 **Cevap: A**
$f''(x) = 6x - 12 = 0 \Rightarrow x = 2$ (işaret değiştirir). $f(2) = 8 - 24 + 5 = -11$.

Soru 82 **Cevap: B**
$f''(x) = 12x^2 - 12 < 0 \Leftrightarrow x^2 < 1 \Leftrightarrow -1 < x < 1$.

Soru 83 **Cevap: B**
$f''(1) = 6 + 2a = 0 \Rightarrow a = -3$. $f'(1) = 3 - 6 + b = -3 \Rightarrow b = 0$. $f(1) = 1 - 3 + 0 + c = 2 \Rightarrow c = 4$. $a \cdot c = -12$.

Soru 84 **Cevap: D**
f' işareti: $x < -2$ (−), $(-2, 1)$ (+), $(1, 3)$ (−), $x > 3$ (+).
I. $x = -2$ ve $x = 3$'te $- \to +$: iki yerel min ✓. II. $(3, 4)$'te $f' > 0$, f artar ⇒ yanlış ×.
III. $f''(1)$, f' grafiğinin $x = 1$'deki eğimidir; f' orada azalarak ekseni keser ⇒ $f''(1) < 0$ ✓.

Soru 85 **Cevap: E**
I. $x = -1$'de $f' + \to -$ ⇒ yerel maksimum ✓.
II. $f'' = (f')'$; f' $(-\infty, 1)$'de azalır ($f'' < 0$), $(1, \infty)$'da artar ($f'' > 0$) ⇒ dönüm noktası $x = 1$ ✓.
III. $x > 3$'te $f' > 0$ ⇒ f artan ✓.

Soru 86 **Cevap: C**
$f'' > 0 \Rightarrow f'$ artan; $f'(2) = 0 \Rightarrow x < 2$'de $f' < 0$, $x > 2$'de $f' > 0$.
I ✓ , II ✓.
III. $f(x) = (x - 2)^2$ için $f(1) = f(3)$: kesin değil ×.

Soru 87 **Cevap: B**
$f' = 3(x - 1)(x + 1)$: yerel maks $f(-1) = 2$, yerel min $f(1) = -2$. Üç kesişim için $-2 < k < 2 \Rightarrow k = -1, 0, 1 \Rightarrow$ 3 değer.

Soru 88 **Cevap: D**
$f' = 3x(x - 2)$: yerel maks $f(0) = k$, yerel min $f(2) = k - 4$. Üç kök için $k > 0$ ve $k - 4 < 0 \Rightarrow 0 < k < 4 \Rightarrow 1 + 2 + 3 = 6$.

Soru 89 **Cevap: A**
$f' = 3x(x - 2)$: yerel maks $f(0) = 0$, yerel min $f(2) = -4$. $y = m$ doğrusu grafiğe tam iki noktada ancak tepe ya da dipte teğet olursa değer: $m = 0$ veya $m = -4$. Toplam -4.

Soru 90 **Cevap: E**
I. $x = 0$'da f azalıyor (1'e doğru iniyor) ⇒ $f'(0) < 0$ ✓.
II. $x = 2$'de $f < 0$ ve hâlâ azalıyor (dip noktası 2 ile 3 arasında) ⇒ $f'(2) < 0 \Rightarrow$ çarpım pozitif ✓.
III. Dip noktası civarında çukurluk yukarı ⇒ $f''(2) > 0$ ✓.

Soru 91 **Cevap: A**
$x = 20 - 2y \Rightarrow A(y) = (20 - 2y)y = 20y - 2y^2$. $A' = 20 - 4y = 0 \Rightarrow y = 5$, $x = 10$. En büyük çarpım 50.

Soru 92 **Cevap: D**
Duvara dik kenarlar x ⇒ duvara paralel kenar $60 - 2x$.
$A(x) = x(60 - 2x) = 60x - 2x^2$. $A' = 60 - 4x = 0 \Rightarrow x = 15$ ⇒ $A = 15 \cdot 30 = 450$ m².

Soru 93 **Cevap: A**
Köşe $(x, 12 - x^2) \Rightarrow A(x) = 2x(12 - x^2) = 24x - 2x^3$. $A' = 24 - 6x^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow A = 4 \cdot 8 = 32$.

Soru 94 **Cevap: C**
$P(x, 8 - 2x) \Rightarrow A(x) = x(8 - 2x) = 8x - 2x^2$. $A' = 8 - 4x = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow A = 2 \cdot 4 = 8$.

Soru 95 **Cevap: D**
En yakın noktada teğet doğruya paraleldir: $y' = 2x = 2 \Rightarrow$ A(1, 1). Uzaklık $\frac{|2 \cdot 1 - 1 - 5|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$.

Soru 96 **Cevap: B**
Nokta $(x, \sqrt{x})$: $d^2 = (x - 3)^2 + x$. $(d^2)' = 2(x - 3) + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$. $d^2 = \frac{1}{4} + \frac{5}{2} = \frac{11}{4} \Rightarrow d = \frac{\sqrt{11}}{2}$. (d en küçükken d^2 de en küçüktür.)

Soru 97 **Cevap: D**
$v(t) = 3t^2 - 12t + 9 = 3(t - 1)(t - 3)$: $(1, 3)$'te $v < 0$, yön değişmez. Yol $= |s(3) - s(1)| = |0 - 4| = 4$ m.

Soru 98 **Cevap: A**
$\pi r^2 h = 27\pi \Rightarrow h = \frac{27}{r^2}$. $S(r) = \pi r^2 + 2\pi rh = \pi r^2 + \frac{54\pi}{r}$. $S' = 2\pi r - \frac{54\pi}{r^2} = 0 \Rightarrow r^3 = 27 \Rightarrow r = 3$, $h = 3$. $S = 9\pi + 18\pi = 27\pi$.

Soru 99 **Cevap: E**
n kez zam: fiyat $400 + 20n$, dolu oda $100 - 2n$. $G(n) = (400 + 20n)(100 - 2n)$. $G' = 20(100 - 2n) - 2(400 + 20n) = 1200 - 80n = 0 \Rightarrow n = 15 \Rightarrow$ fiyat 700 TL.

Soru 100 **Cevap: D**

Merkezden kenara x ⇒ taban 2x, yükseklik $\sqrt{9-x^2}$. A(x) $= 2x\sqrt{9-x^2}$. $A' = 0 \Rightarrow 9 - x^2 = x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{2}$. $A = 2 \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} = 9$.