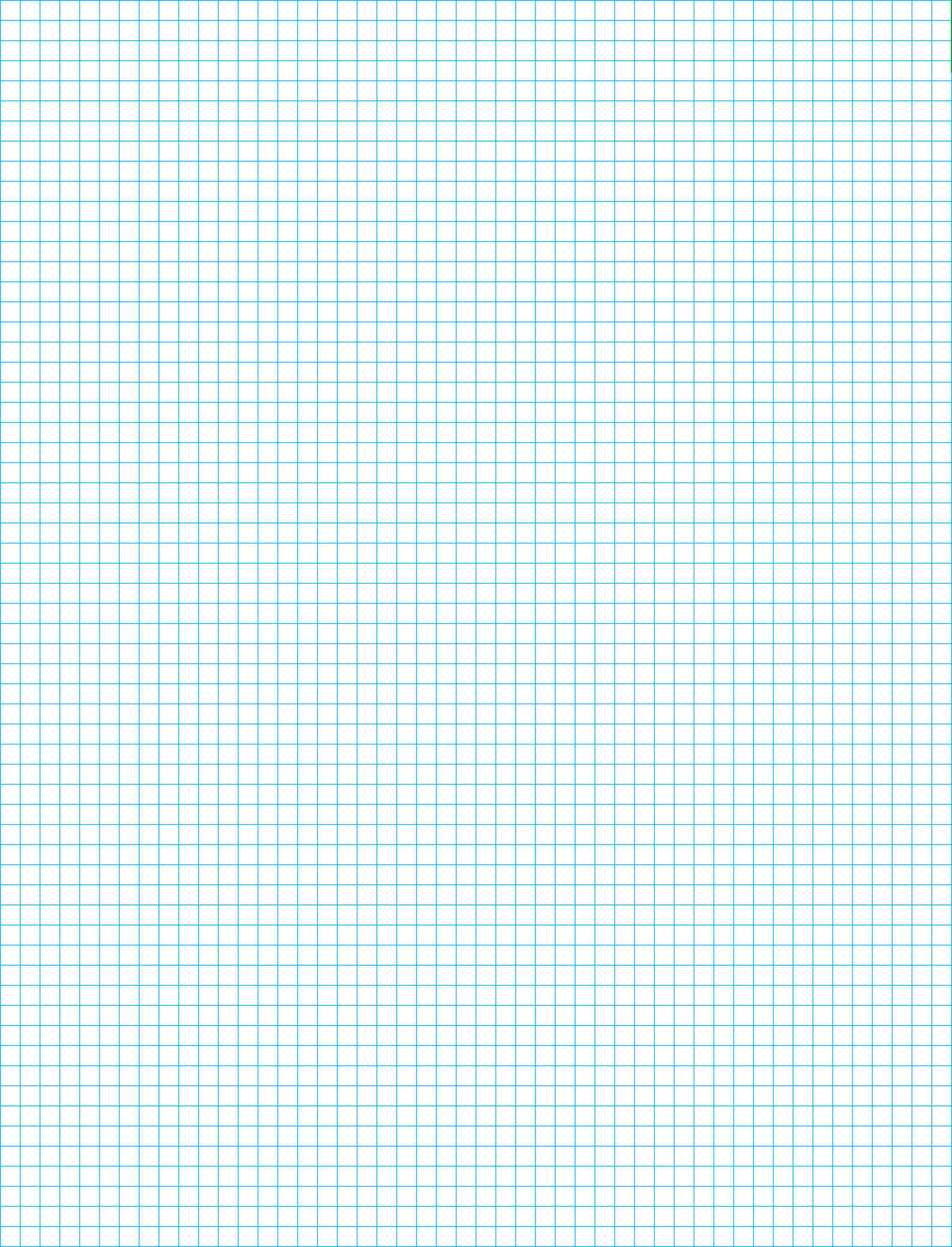


## ÜNİTE – 10

### LİMİT VE SÜREKLİLİK

- ✓ Sağdan ve Soldan Limit
- ✓ Limitte  $\frac{0}{0}$  Belirsizliği
- ✓ Süreklilik



## LİMİT

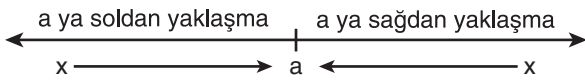
Belli bir değişkenin belli bir değere yaklaşıırken fonksiyonun görüntüsünün yaklaştığı değere **limit** denir.

- $a \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  $x$  değişkeni  $a$  sayısına  $a$ 'dan küçük değerlerle artarak yaklaşıyorsa bu yaklaşımaya soldan yaklaşma denir ve

$x \rightarrow a^-$  şeklinde gösterilir.

- $x$  değişkeni  $a$  sayısına  $a$ 'dan büyük değerlerle azalarak yaklaşıyorsa bu tür yaklaşımaya sağdan yaklaşma denir ve

$x \rightarrow a^+$  şeklinde gösterilir.



## Bir Noktada Limit

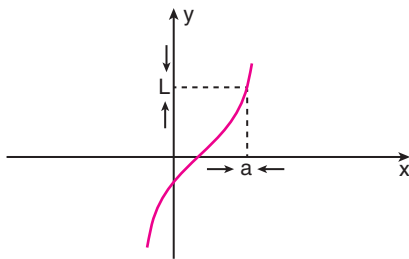
$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \text{ yada } f: \mathbb{R} - \{a\} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$$

şeklinde tanımlı  $f$ , fonksiyonunda  $x$  değişkeni  $a$ 'ya soldan yaklaştığında  $f(x)$  fonksiyonu  $L_1$  gerçekte sayısına yaklaşıyorsa  $f(x)$  in  $x = a$  noktasındaki soldan limiti  $L_1$  dir denir ve

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L_1 \text{ biçiminde gösterilir.}$$

$x$  değişkeni  $a$ 'ya sağdan yaklaştığında  $f(x)$  fonksiyonu  $L_2$  gerçekte sayısına yaklaşıyorsa  $f(x)$  in  $x = a$  daki sağdan limiti  $L_2$  dir denir ve

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L_2 \text{ biçiminde gösterilir.}$$



Bir fonksiyonun  $x = a$  noktasında sağdan ve soldan limitleri eşitse fonksiyonun bu noktada limiti vardır.

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L \text{ ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \text{ ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) \text{ yoktur.}$$

## Limitle İlgili Özellikler

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a) = m \text{ ve } \lim_{x \rightarrow a} g(x) = g(a) = n \text{ olsun}$$

Sayfa 217

$$1. c \in \mathbb{R} \text{ olmak üzere, } \lim_{x \rightarrow a} c = c \text{ dir.}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow a} [f(x) \mp g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \mp \lim_{x \rightarrow a} g(x) = m \mp n$$

$$3. \lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x) = m \cdot n$$

$$4. \lim_{x \rightarrow a} [c \cdot f(x)] = c \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x) = c \cdot m$$

$$5. \lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0 \text{ olmak üzere}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{m}{n}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow a} |f(x)| = \left| \lim_{x \rightarrow a} f(x) \right| = |m|$$

$$7. k \text{ tek doğal ve } k \text{ çift doğal sayı iken } f(x) \geq 0, m \geq 0 \text{ ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[k]{f(x)} = \sqrt[k]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)} = \sqrt[k]{m}$$

$$8. b \in \mathbb{R}^+ - \{1\} \text{ olmak üzere}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} b^{f(x)} = b^{\lim_{x \rightarrow a} f(x)} = b^m$$

olmamış

$$9. f(x) \text{ bir polinom fonksiyon ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a) = m \text{ dir.}$$

$$10. b \text{ ve } c \text{ gerçekte sayı olmak üzere}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = b \text{ ve } \lim_{x \rightarrow b} f(x) = c \text{ olsun.}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} (f \circ g)(x) = f\left(\lim_{x \rightarrow a} g(x)\right) = f(b) = c$$

$$11. x = a, f(x) \text{ parçalı fonksiyonunun bir kırılma noktası ise limit için } a \text{ noktasında sağdan ve soldan limitlere bakılır.}$$

## Limite Belirsizlikler

$\mathbb{R}$  de tanımlı  $f(x)$  ve  $g(x)$  fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0, \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \text{ ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

Bu durumda polinomlarda çarpanlara ayrılarak, köklü ifadelerde eşlenikleri ile çarpılarak, trigonometrik ifadelerde ise özdeşlikler kullanılarak belirsizlikler giderilir.

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\sin bx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\tan bx} = \frac{a}{b}$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x} = 0$$

## SÜREKLİLİK

$A \subseteq \mathbb{R}$  ve  $f : A \rightarrow \mathbb{R}$  bir fonksiyon olsun.

$a \in A$  olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

ise  $f$  fonksiyonu  $x = a$  noktasında süreklidir.

- $f$  fonksiyonu  $A$  kümesinin her noktasında sürekli ise fonksiyon  $A$  kümesinde süreklidir denir.

$f$  fonksiyonunun  $x = a$  noktasında sürekli olması için;

- $f$  fonksiyonu  $x = a$  noktasında tanımlı olmalıdır.
- $f$  fonksiyonunun  $a$  noktasında limiti olmalıdır.
- f fonksiyonunun  $a$  noktasındaki limiti  $a$  noktasındaki görüntüsüne eşit olmalıdır.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a) = c \in \mathbb{R}$$

- f fonksiyon  $x \in A$  noktasında sürekli değil ise fonksiyon  $a$  noktasında süreksizdir.

*opsisi? noktada*

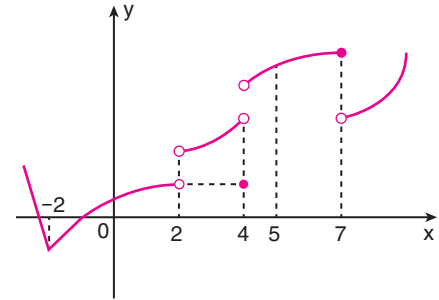
## Süreklî Fonksiyonların Özellikleri

$f$  ve  $g$   $x = a$  noktasında süreklî fonksiyonlar olsun.

- $(f + g)$  toplamı  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- $(f - g)$  farkı  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- $(f \cdot g)$  çarpımı  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- $c \in \mathbb{R}$  için  $c \cdot f(x)$  çarpımı  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- $g(a) \neq 0$  ise  $\frac{f}{g}$  bölümü  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- $f(x) \geq 0$  ise  $\sqrt{f(x)}$  fonksiyonu  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- $f$  fonksiyonu  $x = a$  noktasında süreklî ve  $g$  fonksiyonu  $f(a)$  noktasında süreklî ise  $(g \circ f)$  bileşkesi  $x = a$  noktasında süreklîdir.
- Polinom fonksiyonlar  $\mathbb{R}$  de süreklîdir.
- Trigonometrik fonksiyonlar tanımlı oldukları aralıkta süreklîdir.

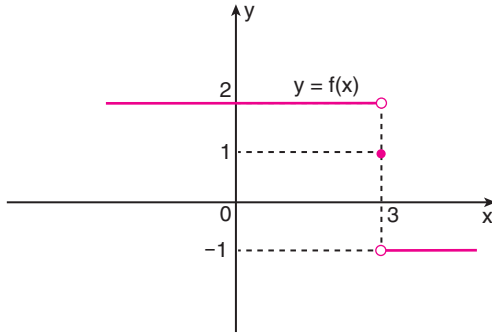
*x=2  
opsisi?*

## MATEMATİĞİN İLACI



- f fonksiyon  $x = 2$  noktasında tanımlı değildir. Bu noktada sürekliliği söz konusu değildir. Süreksizdir diyemeyiz.
- $f, x = 4$  noktasında süreksizdir.
- $f, x = 5$  noktasında süreklîdir.
- $f, x = 7$  noktasında süreksizdir.
- $f, x = -2$  noktasında süreklîdir.

1.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

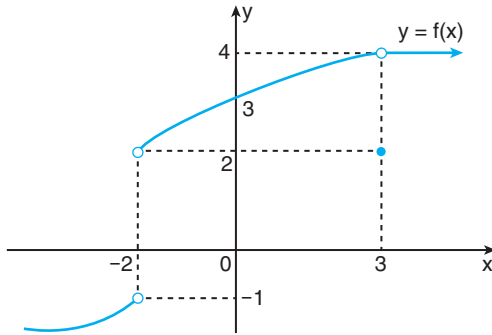
- I.  $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 2$  (Doğru)
- II.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = -1$  (Doğru)
- III.  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \text{yoktur}$  (Doğru)

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\text{III. } \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$$

2.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

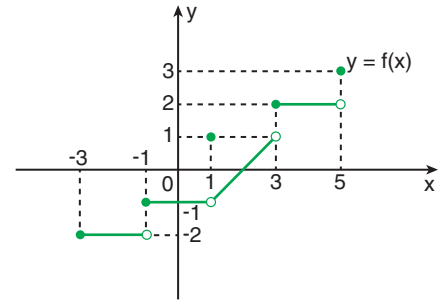
- I.  $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = 2$  (Doğru)
- II.  $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = -1$  (Doğru)
- III.  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \text{yoktur}$  (Yanlış)

Öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

$$\text{III. } \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 4 \text{ dir.}$$

3.



$f: [-3, 5] \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -2$  (Doğru)
- II.  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \text{yoktur}$  (Yanlış)
- III.  $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 5$  (Yanlış)

Öncüllerinden hangileri doğrudur?

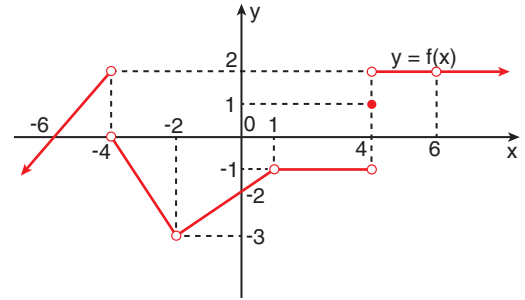
- A) Yalnız I**      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

$$\text{II. } \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1 \text{ dir.}$$

$$\text{III. } \lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = 2$$

MATEMATİĞİN İLACI

4.



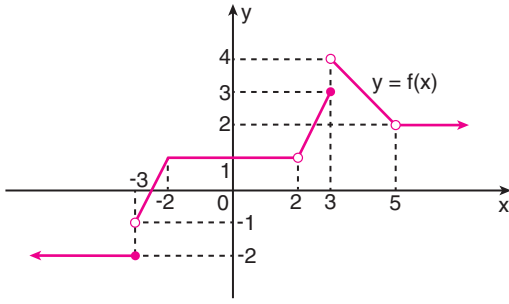
Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, kaç farklı noktada  $f(x)$  fonksiyonunun limiti yoktur?

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

$x = -4$  ve  $x = 4$  a.p.s.i.s'i noktalarında limit yoktur.

5.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

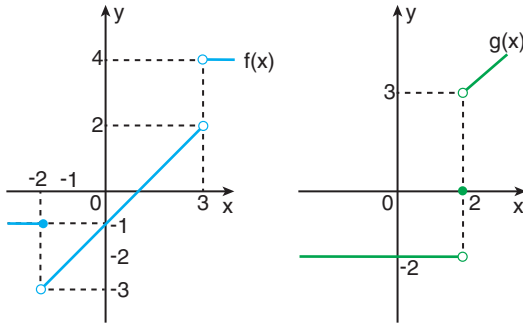
Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = (-1) + 3 + 2 = 4 \text{ bulunur.}$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

6.



Şekilde  $f(x)$  ve  $g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(g(x)) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 4$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

7.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|x^2 - 4|}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x-2)(x+2)}{x-2} = -4$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$x < 2 \text{ için } |x^2 - 4| = -(x^2 - 4) \text{ olur.}$$

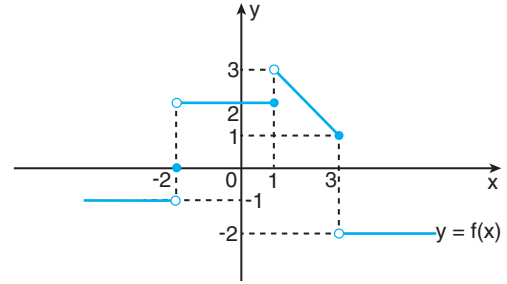
8.

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|3-x|(x+9)}{3-x} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{(x-3)(x+9)}{3-x} = -12$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) -12**    B) -6    C) 0    D) 9    E) 12

9.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

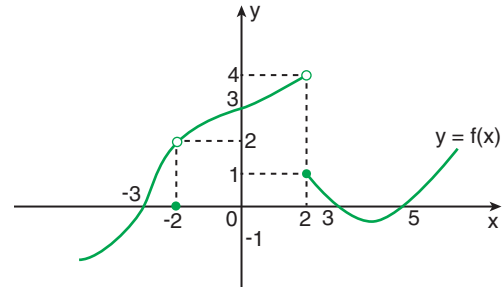
Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} (f \circ f)(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 3$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

10.



Şekildeki  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna, göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$  yoktur**    B)  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 4$     C)  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 1$   
D)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 3$     E)  $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 0$

$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$  olduğundan A ifadesi yanlıştır.

1. E	2. D	3. A	4. B	5. B
6. E	7. D	8. A	9. E	10. A

1.  $\lim_{x \rightarrow -3} 5 \cdot (x^3 + 4x + 2)$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) -195 B) -185 C) -165 D) -145 E) -125

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -3} 5 \cdot (x^3 + 4x + 2) &= 5 \cdot ((-3)^3 + 4 \cdot (-3) + 2) \\ &= 5 \cdot (-37) \\ &= -185 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

2.  $f(x) = x^3 - 2x$

$g(x) = x^2 - 3x + 4$

olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow -2} [f(x) \cdot g(x)] = f(-2) \cdot g(-2)$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) -81 B) -72 C) -56 D) -24 E) 24

- $f(-2) = (-2)^3 - 2 \cdot (-2) = -4$
- $g(-2) = (-2)^2 - 3 \cdot (-2) + 4 = 14$
- $f(-2) \cdot g(-2) = (-4) \cdot 14 = -56$  bulunur

3.  $\lim_{x \rightarrow 2} |x^2 - 3x - 10| = |2^2 - 3 \cdot 2 - 10|$

limitinin sonucu kaçtır?

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

4.  $f(x) = \sqrt[3]{-2x^3 + x^2 - 7} \rightarrow f(1) = \sqrt[3]{-2+1-7}$

olduğuna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) = ?$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

5.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + a, & x \geq 1 \\ 3x - 1, & x < 1 \end{cases}$

fonksiyonunun  $x = 1$  noktasında limiti olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} (3x - 1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2 - 3x + a) \\ 3 - 1 &= 1 - 3 + a \\ 4 &= a \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

6.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 5x - a, & x > 3 \\ 0, & x = 3 \\ 2x + b, & x < 3 \end{cases}$

fonksiyonunun  $x = 3$  noktasında limiti vardır.

Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^-} (2x + b) &= \lim_{x \rightarrow 3^+} (x^2 - 5x - a) \\ 6 + b &= 9 - 15 - a \\ 6 + b &= -6 - a \\ a + b &= -12 \end{aligned}$$

7.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 - 4x + 3}{|x - 1|} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-3)(x-1)}{-(x-1)} = 2$  bulunur

limitinin sonucu kaçtır?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} (3^{\frac{1}{x}} + 2^x + 5) = 3^{\frac{1}{0^-}} + 2^0 + 5$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$\begin{aligned} &= 3^{-\infty} + 1 + 5 \\ &= \left(\frac{1}{3}\right)^0 + 6 \\ &= 0 + 6 \\ &= 6 \end{aligned}$$

9.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)}{x-2} = 4 \text{ bulunur.}$$

10.  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 3}{x - 9} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{1}{6}$**  B)  $\frac{1}{4}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $\frac{1}{2}$  E) 2

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 3}{x - 9} &= \lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{(x - 9) \cdot (\sqrt{x} + 3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 9} \frac{1}{\sqrt{x} + 3} \\ &= \frac{1}{\sqrt{9} + 3} \\ &= \frac{1}{6} \end{aligned}$$

11.  $b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{ax^2 - 18}{x - 3} = b$$

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

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 **E) 24**

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{a \cdot x^2 - 18}{x - 3} = \frac{9a - 18}{0} \text{ sayısının } b \text{ reel}$$

sayısına eşit olması için  $9a - 18 = 0$  ve

$a = 2$  bulunur.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 18}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(x-3)(x+3)}{x-3} = 12 \rightarrow b = 12 \text{ dir.}$$

$$a \cdot b = 2 \cdot 12 = 24 \text{ bulunur.}$$

12.  $\lim_{a \rightarrow b} \frac{a^3 - b^3}{a^2 - b^2} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{a}{b}$  **B)  $\frac{3b}{2}$**  C)  $2b$  D)  $3b$  E)  $4b$

$$\begin{aligned} \lim_{a \rightarrow b} \frac{(a-b) \cdot (a^2 + ab + b^2)}{(a-b)(a+b)} &= \frac{b^2 + b^2 + b^2}{2b} \\ &= \frac{3b^2}{2b} \\ &= \frac{3b}{2} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

13.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a - \sqrt{x+8}}{1-x} = L \in \mathbb{R}$   $\frac{a - \sqrt{9}}{0} = L$  olması

olduğuna göre,  $a \cdot L$  çarpımı kaçtır?

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - \sqrt{x+8}}{1-x} \cdot \frac{3 + \sqrt{x+8}}{3 + \sqrt{x+8}} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{9 - (x+8)}{(1-x)(3 + \sqrt{x+8})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{(1-x)(3 + \sqrt{x+8})} \\ &= \frac{1}{6} \text{ dir.} \end{aligned}$$

$a = 3$   $L = \frac{1}{6}$   $a \cdot b = 3 \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$  bulunur.

14. Bilgi :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{bx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{x} \cdot \frac{x}{\sin bx} = \frac{a}{b} \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \sin x}{\sin 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 2x} + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 2x}$$

limitinin değeri kaçtır?

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

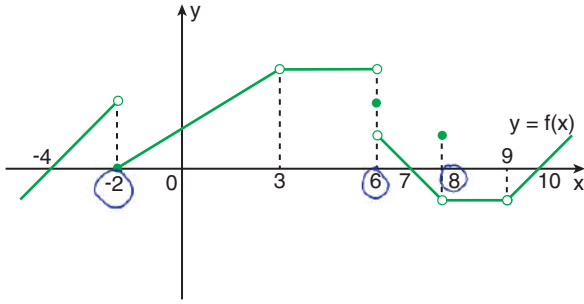
$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

$$= 1 \text{ bulunur.}$$

1. B	2. C	3. D	4. A	5. D	6. E	7. D
8. E	9. D	10. A	11. E	12. A	13. C	14. A



1.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

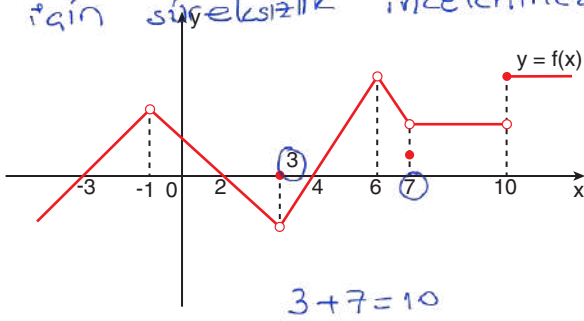
Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta kaç farklı noktada süreksizdir?

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

$x = -2, x = 6, x = 8$  'de süreksizlik var.

$x = 3$  'te tanımlı olmadığı için süreksizlik incelenmez.

2.



Yukarıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  in tanımlı olduğu en geniş aralıkta limiti olduğu halde süreksiz olduğu noktaların apsiseri toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 10 C) 14 D) 15 E) 25

$x = -1$  ve  $x = 6$  da tanımlı olmadığından süreklilik incelenmez.

3.

$$f(x) = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 - 4x + m + 1}$$

Fonksiyon tüm  $\mathbb{R}$  'de sürekli ise paydanın kökü yoktur. Yani,  $\Delta < 0$  olmalıdır.

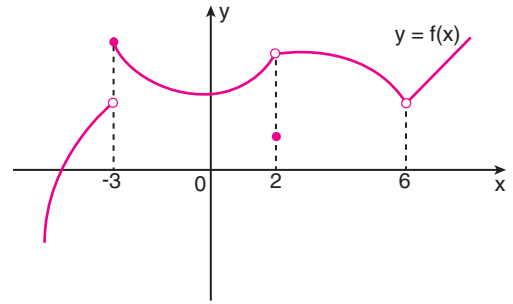
fonksiyonu  $\mathbb{R}$  de sürekli olduğuna göre,  $m$  hangi aralıkta değer alır?

- A)  $(-\infty, -3)$  B)  $(-\infty, 3)$  C)  $(0, 3)$   
D)  $(0, \infty)$  E)  $(3, \infty)$

$$\Delta < 0 \rightarrow (-4)^2 - 4(m+1) < 0$$

$$16 - 4m - 4 < 0 \rightarrow 3 < m \text{ bulunur.}$$

4.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

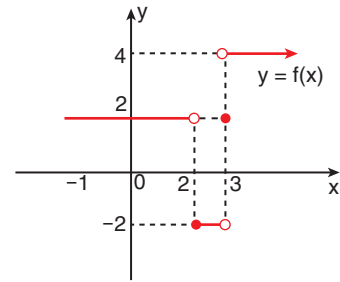
- I.  $x = -3$  noktasında  $f$  süreksizdir. (Doğru)  
II.  $x = 2$  noktasında  $f$  in limiti vardır. (Doğru)  
III.  $x = 6$  noktasında  $f$  süreksizdir. (Yanlış)

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$x = 6$  da fonksiyon tanımlı olmadığından sürekliliği incelenemez.

5.



Şekildeki  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğine göre,

$$g(x) = \begin{cases} f(x) + 1 & \text{if } x \text{ te sürekli ise} \\ 4 - f(x) & \text{if } x \text{ te sürekli değil ise} \end{cases}$$

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre,

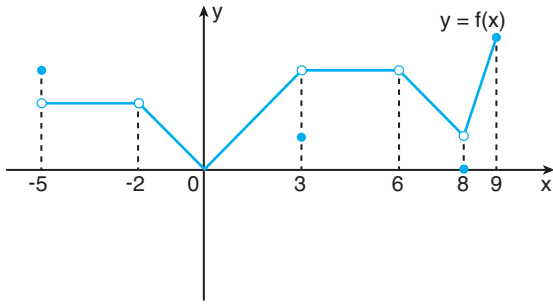
$$g(2) + g(3)$$

toplamı kaçtır?

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

$$\left. \begin{aligned} g(2) &= f(2) + 1 = -1 \\ g(3) &= 4 - f(3) = 2 \end{aligned} \right\} g(2) + g(3) = (-1) + 2 = 1$$

6.



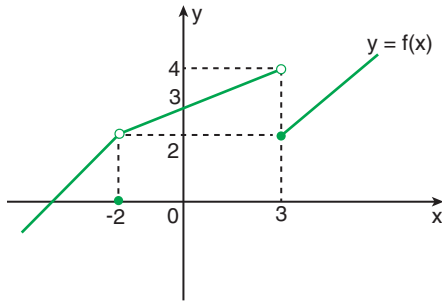
Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f$  nin sürekli olduğu noktaların apsilerinin tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 8    B) 11    C) 14    D) 18    E) 20

$$-4 - 3 - 1 + 0 + 1 + 2 + 4 + 5 + 7 = 11$$

7.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki fonksiyonların hangisi  $x = 2$  noktasında süreksizdir?

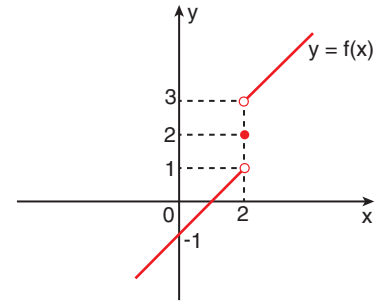
- A)  $f(x - 1)$     B)  $f(x + 4)$     C)  $f(x - 4)$   
D)  $f(x - 3)$     E)  $f(x - 2)$

$f(-2)$  ve  $f(3)$  te fonksiyon süreksizdir.

Şıklarda  $x = 2$  yazarsak

C şikkinde  $f(-2)$  elde edilir.

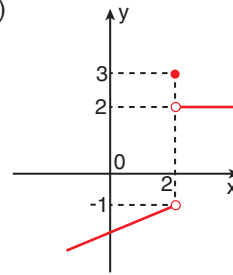
8.



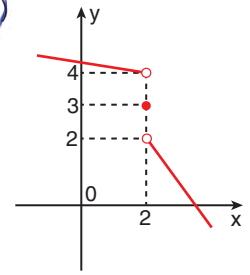
Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$f + g$  fonksiyonu  $x = 2$  noktasında sürekli olduğuna göre,  $g(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

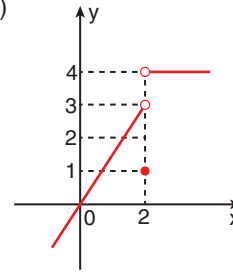
A)



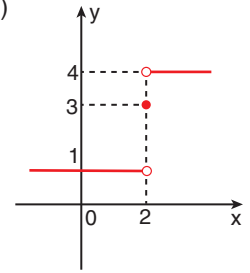
B)



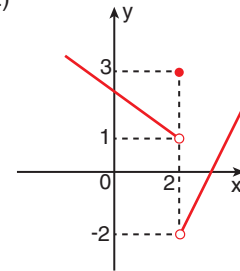
C)



D)



E)



$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f+g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (f+g)(x) = (f+g)(2)$$

$$f(2^+) + g(2^+) = f(2^-) + g(2^-) = f(2) + g(2)$$

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

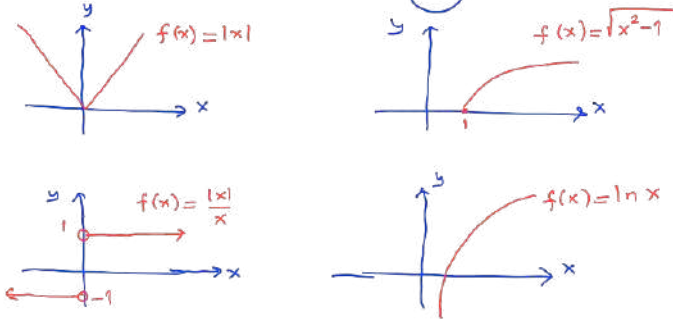
B şikkindeki grafik bu eşitliği sağlar.

1. C    2. B    3. E    4. D    5. D    6. B    7. C    8. B

1. I.  $f(x) = |x|$   
 II.  $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$   
 III.  $f(x) = \frac{|x|}{x}$   
 IV.  $f(x) = \ln x$

fonksiyonlardan hangileri tanımlı oldukları aralıklarda süreklidir?

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



2.  $f(x) = \begin{cases} ax - 5, & x > 2 \\ 3 - x, & x \leq 2 \end{cases}$

fonksiyonu  $\mathbb{R}$  de sürekli olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (ax - 5) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (3 - x)$$

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

$$2a = 6$$

$$a = 3$$

3.  $f(x) = \frac{|x^2 - 1|}{x^2 - 1} + \sqrt{x}$

fonksiyonu hangi aralıkta süreklidir?

- A)  $[0, \infty)$   
 B)  $[0, \infty) - \{1\}$   
 C)  $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$   
 D)  $(0, \infty)$   
 E)  $\mathbb{R}$

•  $\sqrt{x} \rightarrow x \geq 0$  olmalı

•  $x^2 - 1 = 0 \rightarrow x = 1$  ya da  $x = -1$

• 0 holde fonksiyonun sürekli olduğu en geniş aralık

$[0, \infty) - \{1\}$  olur.

4.  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 - 1}{x - 1} & x \neq 1 \\ x + m & x = 1 \end{cases}$

fonksiyonu  $x = 1$  noktasında sürekli olduğuna göre, m kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^3 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^3 - 1}{x - 1} = f(1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x^2+x+1)}{x-1} = 1+m$$

$$1+1+1 = 1+m$$

$$m = 2 \text{ bulunur.}$$

5.  $f(x) = \begin{cases} 3x - 1 & x > -2 \\ x + a & x = -2 \\ 2x + 2a - b, & x < -2 \end{cases}$

fonksiyonu  $\mathbb{R}$  de sürekli olduğuna göre, a - b farkı kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} (3x - 1) = \lim_{x \rightarrow -2^-} (2x + 2a - b) = f(-2)$$

$$-7 = -4 + 2a - b = -2 + a$$

$$-2 + a = -7$$

$$a = -5$$

$$a - b = (-5) - (-7) = 2 \text{ bulunur.}$$

6.  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + ax}{3x}, & x \neq 0 \\ x^2 + a - 12, & x = 0 \end{cases}$

fonksiyonu  $x = 0$  noktasında sürekli olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 8  
 B) 12  
 C) 16  
 D) 18  
 E) 36

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x(x+a)}{3 \cdot x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x(x+a)}{3 \cdot x} = f(0)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x(x+a)}{3 \cdot x} = 0 + a - 12$$

$$\frac{0 + a}{3} = a - 12$$

$$3a - 36 = a \rightarrow 2a = 36$$

$$a = 18$$

7.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f$  fonksiyonu her  $x \in \mathbb{R}$  için süreklidir.

Buna göre,

- I.  $y = |f(x) + 1|$  *süreklidir*  
 II.  $y = f(x - 2)$  *Süreklidir.*  
 III.  $y = \sqrt{f(x) - 1}$   $\rightarrow f(x) < 1$  için fonksiyon sürekliliği değildir.  
 IV.  $y = \frac{1}{f(x) - 2}$   $\rightarrow f(x) = 2$  için fonksiyon sürekliliği değildir.

fonksiyonlardan hangileri her  $x \in \mathbb{R}$  için daima süreklidir?

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

8.  $f$  ve  $g$  fonksiyonları  $x = a$  noktasında sürekliliği olan fonksiyonlardır.

Buna göre,

- I.  $f + g$   
 II.  $f \cdot g$   
 III.  $(f \circ g)$
- Tanım gereği bu fonksiyonlar  $x = a$  da süreklidir.*

fonksiyonlardan hangileri her  $x = a$  noktasında daima süreklidir?

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

III.  $g(a) = b$  olsun.

$$(f \circ g)(a) = f(g(a)) = f(b) \rightarrow f \text{ nin } x = b \text{ 'de sürekliliği olup olmadığını bilemeyiz.}$$

9. I. Polinom fonksiyonlar  $\mathbb{R}$  de süreklidir. *Doğru*  
 II.  $y = \sqrt[3]{f(x)}$  fonksiyonu  $\mathbb{R}$  de süreklidir. *Daima doğru değil*  
 III. Trigonometrik fonksiyonlar tanımlı oldukları aralıkta süreklidir. *Doğru*

öncüllerinden hangileri daima doğrudur?

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

II.  $f(x) = \frac{1}{x-2}$  seçelim.  
 $x = 2$  için  $y = \sqrt[3]{f(x)}$  fonksiyonu sürekliliği değildir.

10.  $f(x) = \begin{cases} 3x-1, & x < -1 \\ x-a, & x \geq -1 \end{cases}$  *f ve g fonksiyonları  $x = -1$  de limitli olmalıdır*  
 $g(x) = \begin{cases} x+3, & x > -1 \\ x+b, & x \leq -1 \end{cases}$

fonksiyonları veriliyor.

$y = (f + g)(x)$  fonksiyonu her  $x \in \mathbb{R}$  için sürekliliği olduğuna göre,  $a - b$  farkı kaçtır?

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

•  $f$  için

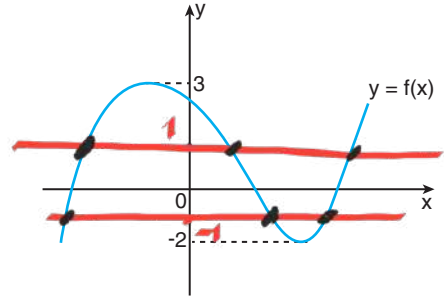
$$\lim_{x \rightarrow -1^+} (x-a) = \lim_{x \rightarrow -1^-} (3x-1) \rightarrow -1-a = -3-1 \rightarrow a = 3 \text{ tür.}$$

•  $g$  için

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} (x+3) = \lim_{x \rightarrow -1^-} (x+b) \rightarrow -1+3 = -1+b \rightarrow b = 3$$

•  $a - b = 3 - 3 = 0$  bulunur.

11.



Şekilde  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$g(x) = \frac{1}{|f(x)| - 1}$$

fonksiyonunun grafiği  $\mathbb{R} - \{A\}$  kümesinde süreklidir.

Buna göre,  $A$  kümesi kaç elemanlıdır?

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

$g$  fonksiyonunun paydası sıfır olmalıdır.

$$|f(x)| - 1 = 0$$

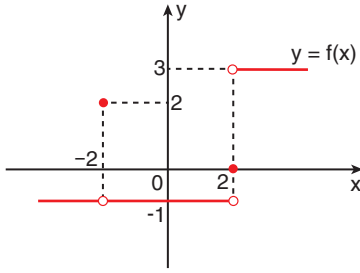
$$|f(x)| = 1$$

$f(x) = 1$   $f(x) = -1 \rightarrow 3$  nokta sağlamıyor.

$\rightarrow 3$  nokta sağlamıyor.

1. E	2. C	3. B	4. D	5. A	6. D
7. B	8. D	9. E	10. C	11. E	

1.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre;

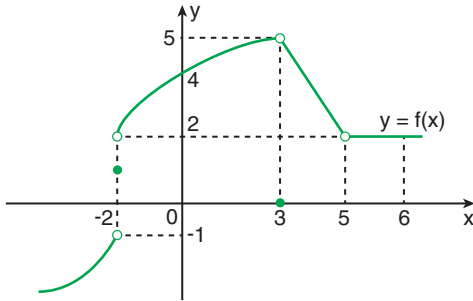
$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 3 + (-1) = 2$$

2.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A)  $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = -1$

B)  $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = 2$

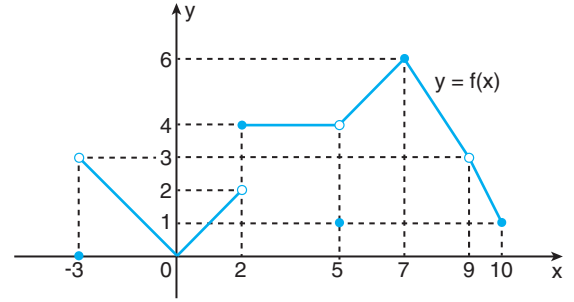
C)  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 5$

D)  $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = \text{yoktur}$

$\lim_{x \rightarrow 5} = 2$  dir.

E)  $\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = 2$

3.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

I.  $\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = 3$  (Doğru)

II.  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \text{değeri yoktur.}$  (Doğru)

III.  $\lim_{x \rightarrow 9} f(x) = \text{değeri yoktur.}$   $\lim_{x \rightarrow 9} f(x) = 3$  dir. (Yanlış)

öncüllerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III

- D) I ve II      E) I, ve III

MATEMATİĞİN İLACI

4.  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 4x - 3) = 3^2 + 4 \cdot 3 - 3$

$= 18$  bulunur.

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 15      B) 16      C) 17      D) 18      E) 24

5.  $\lim_{x \rightarrow -2^+} (x^3 + 4x^2 - 3x + 2) = (-2)^3 + 4 \cdot (-2)^2 - 3 \cdot (-2) + 2$

$= 16$  bulunur.

- A) 9      B) 12      C) 14      D) 15      E) 16

6.  $\lim_{x \rightarrow -2} (\sqrt{3x^2 + 4} + 2^{-x+1}) = A$  olsun

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 12 D) 16 E) 20

$$A = \sqrt{3 \cdot (-2)^2 + 4} + 2^{-(-2)+1}$$

$$A = \sqrt{16 + 2^3}$$

$$A = 4 + 8$$

$$A = 12$$

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x + \sin 3x}{x+1} = \frac{\cos 0 + \sin 0}{0+1}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 5

$$= \frac{1+0}{1}$$

$$= 1 \text{ bulunur.}$$

8.  $\lim_{x \rightarrow 3} [4x^2 + 2x - 8 - 2 \cdot g(x)] = 18$

olduğuna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = g(3) = ?$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 10 E) 12

$$4 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3 - 8 - 2 \cdot g(3) = 18$$

$$34 - 2 \cdot g(3) = 18$$

$$16 = 2 \cdot g(3)$$

$$g(3) = 8 \text{ bulunur.}$$

9.  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x}-3}{2x-18} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin sonucu kaçtır?

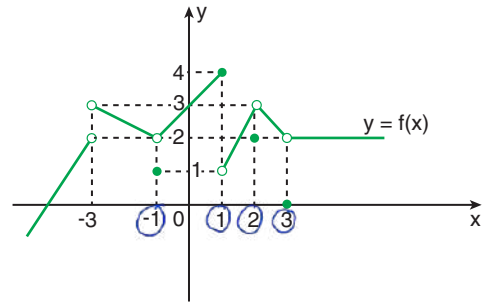
- A)  $\frac{1}{24}$  B)  $\frac{1}{18}$  C)  $\frac{1}{12}$  D)  $\frac{1}{9}$  E)  $\frac{1}{6}$

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x}-3}{2x-18} \rightarrow \lim_{x \rightarrow 9} \frac{x-9}{2 \cdot (x-9) \cdot (\sqrt{x}+3)}$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 9} \frac{1}{2 \cdot (\sqrt{x}+3)}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2 \cdot (\sqrt{9}+3)} = \frac{1}{12}$$

10. Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta süreksiz olduğu noktaların apsileri toplamı kaçtır?

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

$$-1 + 1 + 2 + 3 = 5 \text{ bulunur.}$$

$x = -3$  'te fonksiyon tanımsız olduğu için süreksizlik incelenmez.

11.  $f(x) = \begin{cases} 2ax + 8, & x \geq 2 \\ x + 10, & x < 2 \end{cases}$

fonksiyonu  $\mathbb{R}$  de sürekli olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (2ax + 8) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x + 10)$$

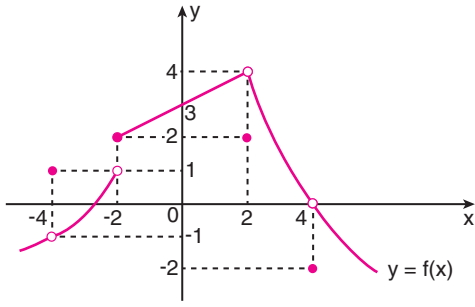
$$4a + 8 = 12$$

$$4a = 4$$

$$a = 1 \text{ bulunur.}$$

1. B	2. D	3. D	4. D	5. E	6. C
7. B	8. C	9. C	10. E	11. A	

1.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğine göre, aşağıda verilen seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = 1$
- B)  $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = 2$
- C)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$
- D)  $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = -1$
- E)  $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 0$

$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$

2.

$\lim_{x \rightarrow -2} |x - |x - 6|| = 1 - 2 - 1 - 2 - 6 = 10$

limitinin sonucu kaçtır?

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

3.

$\lim_{x \rightarrow 3} \left( \log_{\frac{1}{3}} x^7 \right) = \log_{\frac{1}{3}} 3^7$

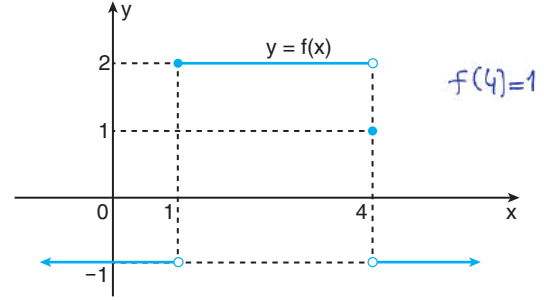
limitinin sonucu kaçtır?

- A) -7
- B) -3
- C) -1
- D) 3
- E) 7

$= \frac{7}{-1} \cdot \log_3 3$   
 $= -7$

4.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



$f$  fonksiyonu yardımıyla  $g$  fonksiyonunu her  $x_0 \in \mathbb{R}$  için

$g(x_0) = 3f(x_0) - \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) \rightarrow g(1) = 3 \cdot f(1) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$

biçiminde tanımlanıyor.  $\rightarrow g(1) = 3 \cdot 2 - (-1) = 7$

Buna göre,  $(g \circ f)(4)$  değeri kaçtır?

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

$(g \circ f)(4) = g(f(4))$

$= g(1)$

$= 7$

5.

$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos 2x - 1}{2 \cdot \tan x - \sin x} = \frac{\cos \frac{2\pi}{3} - 1}{2 \cdot \tan \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{3}}$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$= \frac{-\frac{1}{2} - 1}{2 \cdot \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}}$   
 $= -\frac{\sqrt{3}}{3}$

6.

$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x^2 - 9|}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-(x^2 - 9)}{x - 3}$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-(x-3)(x+3)}{x-3}$   
 $= -6$

7.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{a-x}-5}{x-3} = L \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği

olmalı.

eşitliğinde L bir gerçekte sayıdır.

Buna göre, a · L çarpımı kaçtır?

- A) -5,6 B) -2,8 C) 2,6 D) 2,8 E) 5,6

$\sqrt{a-3}-5=0 \rightarrow \sqrt{a-3}=5$   
 $a-3=25$   
 $a=28$

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{28-x}-5}{x-3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{28-x}+5}{\sqrt{28-x}+5} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(28-x)-25}{(x-3)(\sqrt{28-x}+5)}$

$a \cdot L = 28 \cdot \frac{1}{10} = 2,8$  bulunur.  $L = \frac{1}{10}$

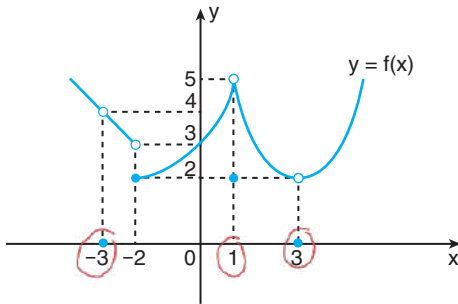
8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left(\frac{1}{5}\right)^x + 5 \left(\frac{1}{2}\right)^x \right]$

limitinin değeri kaçtır?

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

$\left(\frac{1}{5}\right)^\infty + 5 \left(\frac{1}{2}\right)^\infty = 0 + 5^0$   
 $= 0 + 1$   
 $= 1$  bulunur.

9.



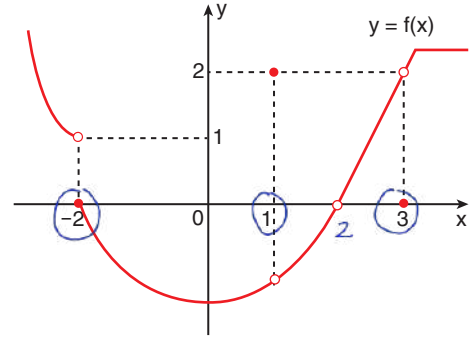
Şekilde grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonunun süreksiz olduğu noktalarda limiti varsa bu limitlerin toplamı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 11

$\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 4$ ,  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 5$ ,  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 2$

$4 + 5 + 2 = 11$

10. Aşağıdaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

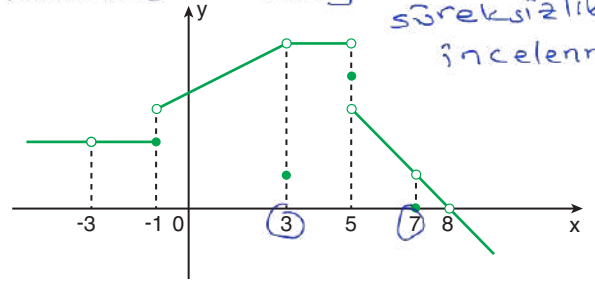


Buna göre, fonksiyonun süreksiz olduğu noktaların apsileri toplamı kaçtır?

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

$-2 + 1 + 3 = 2$  bulunur.  
 $x = 2$  noktasında fonksiyon tanımsız olduğu için süreksizlik incelenmez.

11.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıktaki limiti olmasına rağmen sürekli olmadığı noktaların apsileri toplamı kaçtır?

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

$3 + 7 = 10$  bulunur.

12.

$f(x) = \begin{cases} \frac{x^3+27}{x+3}, & x \neq -3 \\ 2a-1, & x = -3 \end{cases}$   $x^3+27 = (x+3)(x^2-3x+9)$

fonksiyonu a'nın hangi değeri için  $\mathbb{R}$  de sürekli olur?

- A) -3 B) 3 C) 5 D) 7 E) 14

$\lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{x^3+27}{x+3} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{x^2-3x+9}{1} = f(-3)$

$\lim_{x \rightarrow -3^-} \frac{(x+3)(x^2-3x+9)}{x+3} = 2a-1 \rightarrow 27 = 2a-1$

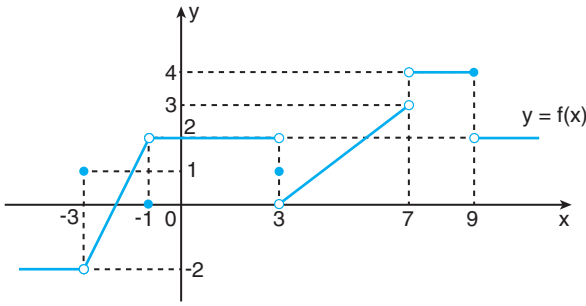
1. C	2. B	3. A	4. E	5. B	6. B
7. B	8. E	9. E	10. B	11. D	12. E

$2a = 28$

$a = 14$



1.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A)  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 0$

B)  $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = -2$

C)  $\lim_{x \rightarrow 9^+} f(x) = 2$

D)  $\lim_{x \rightarrow 7^+} f(x) = 4$

E)  $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 1 \rightarrow \lim_{x \rightarrow -3} f(x) = -2$  dir.

2.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|x^2 - x - 2|}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2) \cdot |x+1|}{x-2}$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$= \lim_{x \rightarrow 2^+} |x+1| = 3$  bulunur.

3.

$$\lim_{x \rightarrow a} [3 \cdot f(x) - 2 \cdot g(x)] = 16$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [2 \cdot f(x) + 5 \cdot g(x)] = -2$$

olduğuna göre,

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = f(a) \cdot g(a) = 4 \cdot (-2) = -8 \text{ bulunur.}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

5/3.  $f(a) - 2 \cdot g(a) = 16$   
 2/2.  $f(a) + 5 \cdot g(a) = -2$   
 19.  $f(a) = 76$   
 $f(a) = 4$

$f(a) = 4$  iken  
 $g(a) = -2$  dir.

4.

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 2, & x > 3 \\ x^2 + 3, & -3 \leq x \leq 3 \\ -2x + 4, & x < -3 \end{cases}$$

fonksiyonu için,

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2} f(x) + \lim_{x \rightarrow -4} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 22      B) 24      C) 30      D) 32      E) 34

$\lim_{x \rightarrow 5} (3x - 2) + \lim_{x \rightarrow -2} (x^2 + 3) + \lim_{x \rightarrow -4} (-2x + 4) = 32$

$\downarrow$                        $\downarrow$                        $\downarrow$   
 13                      7                      12

5.

$$\lim_{x \rightarrow y} \frac{2x^2 + xy - 3y^2}{3x^2 - 2xy - y^2}$$

limitinin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $\frac{5y}{4}$       B)  $\frac{5}{4y}$       C)  $\frac{4}{5}$       D)  $\frac{5}{4}$       E) 2

$\lim_{x \rightarrow y} \frac{(2x+3y)(x-y)}{(3x+y)(x-y)} = \frac{5 \cdot y}{4 \cdot y} = \frac{5}{4}$

6.

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

olduğuna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x-1)}{f(x-2)} = \frac{f(1)}{f(0)} = ?$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$f(1) = 1^3 - 2 \cdot 1 - 1 = -2$

$f(0) = 0^3 - 2 \cdot 0 - 1 = -1$

$\frac{f(1)}{f(0)} = \frac{-2}{-1} = 2$

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{bx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$  dir.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + \sin 7x}{x + \sin 3x}$$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sin 5x}{x} + \frac{\sin 7x}{x}}{\frac{x}{x} + \frac{\sin 3x}{x}} = \frac{12}{4} = 3$$

8.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$  dir.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin x}{1 - \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin x \cdot (1 + \cos x)}{1 - \cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot (1 + \cos x)}{\sin x}$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 0      B)  $\frac{1}{2}$       C) 1      D)  $\frac{3}{2}$       E) 2

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot (1 + \cos x)}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \cos x) = 2 \text{ bulunur.}$$

9.  $f(x) = \begin{cases} mx + 2n, & x < 1 \\ 4, & x = 1 \\ n - 2x, & x > 1 \end{cases}$

fonksiyonu  $\mathbb{R}$  de sürekliliğine göre,  $n - m$  farkı kaçtır?

- A) 14      B) 15      C) 16      D) 17      E) 18

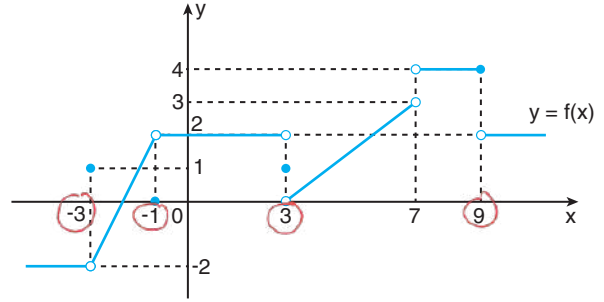
$$\lim_{x \rightarrow 1^+} (n - 2x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (mx + 2n) = f(1)$$

$$n - 2 = m + 2n = 4 \Rightarrow m + 12 = 4 \Rightarrow m = -8$$

$$n - 2 = 4 \Rightarrow n = 6$$

$n - m = 6 - (-8) = 14$  bulunur.

10. Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



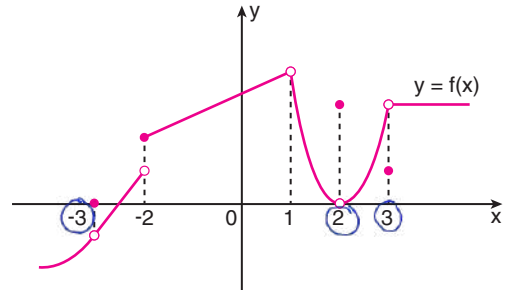
Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta kaç noktada süreksizdir?

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

$x = -3, x = -1, x = 3$  ve  $x = 9$  için  $f(x)$  süreksizdir.

$x = 7$  de fonksiyon süreksiz olduğu için süreksizlik incelenmez.

11.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, fonksiyon tanımlı olduğu aralıkta kaç noktada limiti olduğu halde sürekli değildir?

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

$x = -3, x = 2$  ve  $x = 3$  için  $f(x)$  limitli olduğu halde sürekli değildir.

1. E	2. E	3. D	4. D	5. D	6. C
7. B	8. E	9. A	10. D	11. C	

1.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - x + 4, & x \geq 3 \\ 2x - a, & x < 3 \end{cases}$

fonksiyonunun  $x = 3$  noktasında limiti var olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} (x^2 - x + 4) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (2x - a)$$

$$9 - 3 + 4 = 6 - a \rightarrow a = -4$$

2.  $f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 1, & x < -2 \\ 3x + 5, & -2 \leq x \leq 2 \\ -4x + 1, & x > 2 \end{cases}$

olduğuna göre,

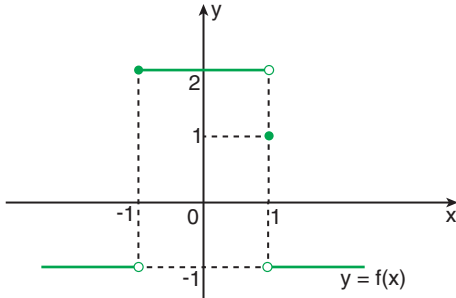
$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} (2x^2 - 1) + \lim_{x \rightarrow -2^+} (3x + 5)$$

ifadesinin sonucu kaçtır?

- A) -7      B) -6      C) 0      D) 18      E) 20

$$\begin{aligned} // &= (8 - 1) + (6 + 5) \\ // &= 18 \end{aligned}$$

3.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

(Doğru) I.  $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = 1$  dir.  $(-1 + 2 = 1)$

(Doğru) II.  $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = 3$  tür.  $(2 - (-1) = 3)$

(Doğru) III.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) + f(1) = 3$  tür.  $(2 + 1 = 3)$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+3} - 1}{x+2} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+3} - 1}{x+2} \cdot \frac{\sqrt{x+3} + 1}{\sqrt{x+3} + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+3) - 1}{(x+2) \cdot (\sqrt{x+3} + 1)} = \frac{1}{2}$$

5.  $f(x) = x^2 - 3x + 6 \rightarrow f(1) = 1 - 3 + 6 = 4$

olduğuna göre,

$$\rightarrow f(4) = 16 - 12 + 6 = 10$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} (f \circ f)(x)$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 8      B) 9      C) 10      D) 11      E) 12

$$\lim_{x \rightarrow 1} (f \circ f)(x) = f \left( \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \right)$$

$$// = f(f(1))$$

$$// = f(4)$$

$$// = 10$$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \lim_{y \rightarrow x} \frac{2x^2 - xy - y^2}{x^2 + xy - 2y^2} \right)$

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \lim_{y \rightarrow x} \frac{(2x+y) \cdot (x-y)}{(x+2y) \cdot (x-y)} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3x}{3x} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} 1$$

$$= 1$$

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+1) + x - 2}{x - f(x)} = \frac{0}{0} \rightarrow \begin{cases} f(1) - 2 = 0 \\ f(1) = 2 \\ 0 - f(0) = 0 \\ f(0) = 0 \text{ dir.} \end{cases}$   
 belirsizliği verildiğine göre,  
 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x-2) + x}{f(x-3) + x + 2}$   
 limitinin sonucu kaçtır?  
 A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x-2) + x}{f(x-3) + x + 2} = \frac{f(1) + 3}{f(0) + 5}$$

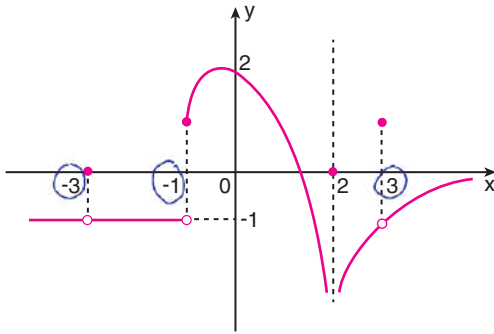
$$\quad \quad \quad // = \frac{2 + 3}{0 + 5}$$

$$\quad \quad \quad // = 1$$

8.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \cos x}{\sin x + 1}$   
 limitinin sonucu kaçtır?  
 A) -1 B)  $-\frac{1}{2}$  C) 0 D)  $\frac{1}{2}$  E) 1

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \cos x}{\sin x + 1} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{2}}{\sin \frac{\pi}{2} + 1} = \frac{1 - 0}{1 + 1} = \frac{1}{2}$$

9.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



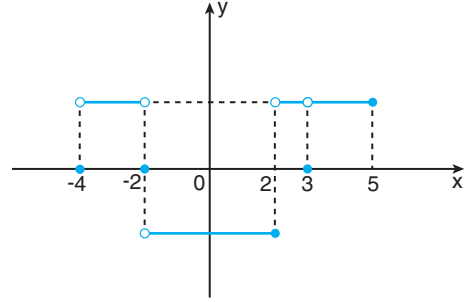
Buna göre  $f, y = f(x)$  fonksiyonun süreksiz olduğu noktaların apsisi toplamı kaçtır?

- A) -1 B) 1 C) 3 D) 4 E) 6

$$(-3) + (-1) + 3 = -1$$

•  $x = 2$  de fonksiyon tanımsız olduğu için süreksizlik incelenmez.

10. Aşağıda  $f : [-4, 5] \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonu  $x$  in kaç farklı tam sayı değeri için süreklidir?

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

$$x = -3, x = -1, x = 0, x = 1, x = 4$$

11.  $a \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 6x - 2f(1), & x < 2 \\ ax + 3 & x \geq 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} f(1) = 6 - 2f(1) \\ 3f(1) = 6 \\ f(1) = 2 \end{cases}$$

fonksiyonu gerçel sayılar kümesinde süreklidir.

Buna göre,  $a$  kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [6x - 2f(1)] = \lim_{x \rightarrow 2^+} (ax + 3)$$

$$12 - 2 \frac{f(1)}{2} = 2a + 3$$

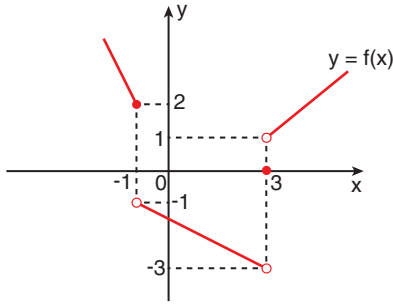
$$8 = 2a + 3$$

$$5 = 2a$$

$$a = \frac{5}{2}$$

1. A	2. D	3. E	4. A	5. C	6. B
7. A	8. D	9. A	10. D	11. C	

1.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

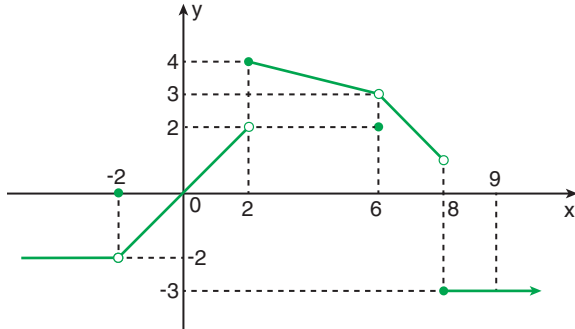
Buna göre,

- I.  $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = 2$  (Doğru)
- II.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 1$  (Doğru)
- III.  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$  yoktur. (Doğru)

Öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

2.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -2$  (Doğru)
- II.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$  (Doğru)
- III.  $\lim_{x \rightarrow 6} f(x)$  yoktur. (Yanlış)  $\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = 3$
- IV.  $\lim_{x \rightarrow 9} f(x) = -3$  (Doğru)

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3.

$$f(x) = 2x - 4 \text{ ve } g(x) = x^2 + 1$$

olduğuna göre,

$$g(-3) = (-3)^2 + 1 = 10$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} (f \circ g)(x)$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 4      B) 12      C) 16      D) 24      E) 101

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -3} (f \circ g)(x) &= \lim_{x \rightarrow -3} f(\underbrace{g(x)}_{10}) \\ &= \lim_{x \rightarrow 10} f(x) \\ &= 2 \cdot 10 - 4 \\ &= 16 \end{aligned}$$

4.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{3^x} + \lim_{x \rightarrow -\infty} 2^x$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1      B) 0      C) 1      D) 2      E) 5

$$\begin{aligned} &= 3^{\frac{1}{\infty}} + 2^{-\infty} \\ &= 3^0 + \left(\frac{1}{2}\right)^{\infty} \\ &= 1 + 0 \\ &= 1 \end{aligned}$$

5.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği var}$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A)  $\frac{1}{6}$       B)  $\frac{1}{4}$       C)  $\frac{1}{2}$       D) 1      E) 2

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-1)}{(x-2)(x+2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-1)}{x+2} \\ &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

6.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 + 2x - 8}{|x - 2|} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin sonucu kaçtır?

- (A) -6      B) -4      C) -3      D) 4      E) 6

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x+4)(x-2)}{-(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+4}{-1} = -6$$

7.  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin 2x}{|\sin x|} = \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

limitinin sonucu kaçtır?

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

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2 \cdot \sin x \cdot \cos x}{-\sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2 \cos x}{-1} \quad (\cos \pi^+ = -1)$$

$$= \frac{2 \cdot (-1)}{-1}$$

$$= 2$$

8.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye olmak üzere  $f$  ve  $g$  fonksiyonları her  $x \in \mathbb{R}$  için sürekli fonksiyonlardır.

Buna göre,

- I.  $y = f(x+1)$
- II.  $y = f^3(x)$
- III.  $y = (f \circ g)(x)$

sürekli bir fonksiyonu öteklemek sürekliliği bozmadır.

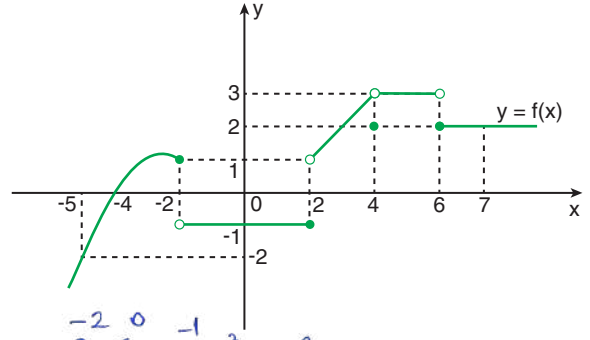
öncüllerinde verilen fonksiyonların hangileri  $x \in \mathbb{R}$  için kesinlikle sürekli dir?

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

II.  $y = f(x)$  sürekli ise  $y = f^3(x)$  sürekli dir.

III. Sürekli dir.

9.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- 5, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 7

apsisli noktalarında limitleri varsa var olan bu limitlerin toplamı kaçtır?

- A) -1      (B) 2      C) 3      D) 4      E) 6

$$(-2) + 0 + (-1) + 3 + 2 = 2 \text{ bulunur.}$$

Fonksiyonun -2, 2 ve 6 absisli noktalarında limiti yoktur.

10.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 3}{x - 2} = \frac{1}{20}$

$$f(2) = 3$$

olduğuna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{f(x) - 3}$$

limitinin sonucu kaçtır?

- A) 4      B) 10      C) 20      D) 60      (E) 100

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+3)(x-2)}{f(x)-3} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği var.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x+3) \cdot \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)}{f(x)-3} = 100 \text{ bulunur}$$

1. E	2. D	3. C	4. C	5. B
6. A	7. E	8. D	9. B	10. E