

# MATEMATİK ÇÖZÜMLÜ KİTAPÇIK

LİMİT

2,60 YTL



**CELAL AYDIN**  
YAYINLARI

ISBN 975-8620-44-4



9 789758 620449



1.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} (4 - 3|x|)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow 4^-} [4 + \text{sgn}(x - 4)]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|x - [x + 2]|}{2 - x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

4.  $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x) = 4x + \frac{[x]}{x} \text{ fonksiyonu veriliyor.}$$

Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

5.  $\lim_{x \rightarrow 3} ((x + 3) + \text{sgn}(x - 4))$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

6.  $f(x) = \frac{|x - 3|}{x - 3}$  fonksiyonunun  $x \rightarrow 3$  için sağdan ve soldan limitlerinin çarpımı kaçtır?

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

7.  $f(x) = \begin{cases} [x] + 2x, & x < 2 \\ [x + 3], & x \geq 2 \end{cases}$

olduğuna göre,  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \left( \frac{\sin x}{[\sin x]} + 2 \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

9.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} |3x - 4[x]|$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \frac{(x - 2)}{|x - 2|} + 2x^2 - 2 \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{|x^2 - 9|}{\operatorname{sgn}(x^2 - 1)}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) -7 B) 1 C) 0  
D) yoktur E) 7

12.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1907^{\lfloor x \rfloor} - 2)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -1 B) -2 C) -3 D) -4 E) -5

13.  $\lim_{x \rightarrow 4^+} \cos\left(\frac{\pi \cdot \lfloor x \rfloor}{\lfloor x \rfloor + 4}\right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{2}$  C) 1 D) 0 E) -1

14.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} (\lfloor x \rfloor^{1907} + 6)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

15.  $\lim_{x \rightarrow 3^-} (\lfloor x^3 + x \rfloor + 3)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 33 B) 32 C) 31 D) 30 E) 29

16.  $f(x) = \lfloor x - 4 \rfloor + \operatorname{sgn}(4 - x) + |x^2 - 16|$  olduğuna göre,  $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -5 B) -4 C) -3 D) -2 E) -1

17.  $f(x) = \frac{|x - 4| + \operatorname{sgn}(x - 4) + x}{\lfloor -x \rfloor}$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -4 B) -3 C) -2 D) -1 E) 0

18.  $f: \mathbb{R} - \{-5, 5\} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(x) = \frac{|x^2 - 25|}{5 - |x|}$  fonksiyonu veriliyor.  $\lim_{x \rightarrow 5} f(x)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) -2 B) -1 C) 0  
D) 1 E) yoktur

19.  $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x^4 + \operatorname{sgn}(x^2 - 9))$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) -1 B) 0 C) 1  
D) 3 E) yoktur

20.  $\lim_{x \rightarrow 1} \operatorname{sgn}(\log_{\frac{3}{2}} x)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) -1 B)  $\frac{2}{3}$  C) 1  
D)  $\frac{3}{2}$  E) yoktur

# TEST 1'İN ÇÖZÜMLERİ

$$\begin{aligned}
 1. \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} (4 - 3 \cdot \lfloor x \rfloor) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} (4 - 3 \cdot \lfloor 0 - h \rfloor) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} (4 - 3 \cdot (-1)) \\
 &= 4 - 3(-1) = 7 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned}
 2. \quad \lim_{x \rightarrow 4^-} [4 + \operatorname{sgn}(x - 4)] &= \lim_{h \rightarrow 0^+} [4 + \operatorname{sgn}(4 - h - 4)] \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} [4 + \operatorname{sgn}(-h)] \\
 &= 4 - 1 \\
 &= 3 \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
 3. \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\lfloor x - \lfloor x + 2 \rfloor \rfloor}{2 - x} &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 2 + h - \lfloor 2 + h + 2 \rfloor \rfloor}{2 - (2 + h)} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 2 + h - \lfloor 4 + h \rfloor \rfloor}{-h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 2 + h - 4 \rfloor}{-h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor h - 2 \rfloor}{-h} \\
 &= \frac{-2}{0^-} = \infty \text{ dur.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt A**

$$\begin{aligned}
 4. \quad \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left( 4x + \frac{\lfloor x \rfloor}{x} \right) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left[ 4(1+h) + \frac{\lfloor 1+h \rfloor}{1+h} \right] \\
 &= 4 + \frac{1}{1} = 5 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt E**

5. Verilen fonksiyonda  $x = 3$  de kritik nokta olmadığından sağdan ve soldan limitlerinin incelenmesine gerek yoktur.

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 3} ((x + 3) + \operatorname{sgn}(x - 4)) &= (3 + 3) + \operatorname{sgn}(-1) \\
 &= 6 - 1 \\
 &= 5 \text{ tir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt A**

$$\begin{aligned}
 6. \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x - 3|}{x - 3} &= \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x - 3}{x - 3} = 1 \\
 \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x - 3|}{x - 3} &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-x + 3}{x - 3} = -1 \text{ dir.} \\
 \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) &= 1 \cdot (-1) = -1 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt C**

7. Verilen fonksiyonda  $x = 2$  de kritik nokta olduğundan sağdan ve soldan limitlerine bakılır.

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 2^+} \lfloor x + 3 \rfloor &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \lfloor 2 + h + 3 \rfloor = \lim_{h \rightarrow 0^+} \lfloor 5 + h \rfloor = 5 \\
 \lim_{x \rightarrow 2^-} (\lfloor x \rfloor + 2x) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor 2 - h \rfloor + 2(2 - h)) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor 2 - h \rfloor + 4 - 2h) \\
 &= 1 + 4 \\
 &= 5 \text{ tir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt D**

8.  $x \rightarrow 0^- \Rightarrow -1 < \sin x < 0 \Rightarrow \lfloor \sin x \rfloor = -1$  dir.

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( \frac{\sin x}{\lfloor \sin x \rfloor} + 2 \right) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} (-\sin x + 2) \\
 &= -\sin 0 + 2 \\
 &= 2 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned}
 9. \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} |3x - 4 \lfloor x \rfloor| &= \lim_{h \rightarrow 0^+} |3(3 + h) - 4 \lfloor 3 + h \rfloor| \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} |9 + 3h - 12| \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} |3h - 3| \\
 &= |3 - 3| = 0 \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
10. \lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \frac{x-2}{|x-2|} + 2x^2 - 2 \right) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \frac{x-2}{-x+2} + 2x^2 - 2 \right) \\
&= \lim_{x \rightarrow 2^-} (2x^2 - 3) \\
&= 2 \cdot 4 - 3 \\
&= 5 \text{ tir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt A**

11. Verilen fonksiyonda  $x = 4$  de kritik nokta olmadığından fonksiyonun sağdan ve soldan limitlerine bakılmasına gerek yoktur.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{|x^2 - 9|}{\operatorname{sgn}(x^2 - 1)} = \frac{|4^2 - 9|}{\operatorname{sgn}(4^2 - 1)} = \frac{|16 - 9|}{1} = 7 \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
12. x \rightarrow 0^+ &\Rightarrow 0 < x < 1 \\
&\Rightarrow \lfloor x \rfloor = 0
\end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (1907^{\lfloor x \rfloor} - 2) = 1907^0 - 2 = 1 - 2 = -1 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$\begin{aligned}
13. \lim_{x \rightarrow 4^+} \cos \left( \frac{\pi \cdot \lfloor x \rfloor}{\lfloor x \rfloor + 4} \right) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \cos \left( \frac{\pi \cdot \lfloor 4 + h \rfloor}{\lfloor 4 + h \rfloor + 4} \right) \\
&= \cos \left( \frac{\pi \cdot 4}{4 + 4} \right) \\
&= \cos \left( \frac{\pi}{2} \right) = 0 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
14. x \rightarrow 0^- &\Rightarrow -1 < x < 0 \Rightarrow \lfloor x \rfloor = -1 \\
\lim_{x \rightarrow 0^-} (\lfloor x \rfloor^{1907} + 6) &= (-1)^{1907} + 6 \\
&= -1 + 6 \\
&= 5 \text{ tir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
15. \lim_{x \rightarrow 3^-} (\lfloor x^3 + x \rfloor + 3) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor (3-h)^3 + 3-h \rfloor + 3) \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} (27 - 27h + 9h^2 - h^3 + 3 - h + 3) \\
&= 29 + 3 \\
&= 32 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned}
16. \lim_{x \rightarrow 4^+} (\lfloor x - 4 \rfloor + \operatorname{sgn}(4 - x) + x^2 - 16) \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor 4 + h - 4 \rfloor + \operatorname{sgn}(4 - 4 - h) + (4 + h)^2 - 16) \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor h \rfloor + \operatorname{sgn}(-h) + 16h + 8h) \\
&= 0 - 1 + 0 \\
&= -1 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
17. \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} f(2 + h) \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 2 + h - 4 \rfloor + \operatorname{sgn}(2 + h - 4) + 2 + h}{\lfloor -2 - h \rfloor} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor h - 2 \rfloor + \operatorname{sgn}(h - 2) + 2 + h}{\lfloor -2 - h \rfloor} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{-h + 2 - 1 + 2 + h}{-3} \right) \\
&= -\frac{3}{3} = -1 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
18. \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{|x^2 - 25|}{5 - |x|} &= \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{x^2 - 25}{5 - x} \\
&= \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{(x - 5)(x + 5)}{5 - x} \\
&= \lim_{x \rightarrow 5^+} (-x - 5) = -10 \\
\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{|x^2 - 25|}{5 - |x|} &= \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{25 - x^2}{5 - x} \\
&= \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{(5 - x)(5 + x)}{5 - x} \\
&= \lim_{x \rightarrow 5^-} (5 + x) = 10 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) \text{ olduğundan limit yoktur.}$$

**Yanıt E**

$$19. \lim_{x \rightarrow 1^+} |1 - x^4| = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^4 - 1) = 1 - 1 = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} |1 - x^4| = \lim_{x \rightarrow 1^-} (1 - x^4) = 1 - 1 = 0$$

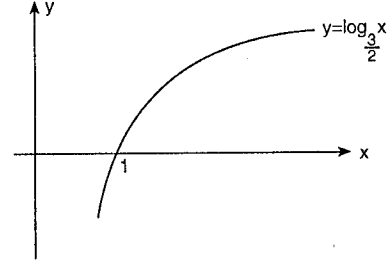
Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow 1} |1 - x^4| = 0$  dır.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \operatorname{sgn}(x^2 - 9) = \operatorname{sgn}(1 - 9) = -1 \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} (|1 - x^4| + \operatorname{sgn}(x^2 - 9)) &= \lim_{x \rightarrow 1} |1 - x^4| + \lim_{x \rightarrow 1} \operatorname{sgn}(x^2 - 9) \\ &= 0 - 1 = -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

20.  $x = 1$  için  $f(x) = \operatorname{sgn}\left(\log_{\frac{3}{2}} x\right)$  fonksiyonu kritiktir.



$x > 1$  için  $\log_{\frac{3}{2}} x > 0$  olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \operatorname{sgn}\left(\log_{\frac{3}{2}} x\right) = 1$$

$x < 1$  için  $\log_{\frac{3}{2}} x < 0$  olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \operatorname{sgn}\left(\log_{\frac{3}{2}} x\right) = -1 \text{ dir.}$$

$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$  olduğundan  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  yoktur.

**Yanıt E**

1.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \left( \frac{2x - [x]}{x - 3} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $-\infty$  B) 0 C) 1 D) 2 E)  $\infty$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left( 1 + \frac{x}{|3x|} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $\frac{4}{3}$  B)  $\frac{5}{3}$  C)  $\frac{7}{3}$  D)  $\frac{8}{3}$  E)  $\frac{10}{3}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[2x] - x + \operatorname{sgn}(x-1)}{[-x] + |1-x|}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -3 B) -2 C) -1 D) 0 E) 1

4.  $f(x) = \begin{cases} r \cdot \operatorname{sgn} x^2 - 1, & x < 1 \\ 0, & x = 1 \\ |r \cdot x - t|, & x > 1 \end{cases}$   
fonksiyonu için  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$  olduğuna göre,  
t nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?  
A) -1 B) 0 C) 1 D) 3 E) 4

5.  $\lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\operatorname{sgn}(x^2 - 1) + \operatorname{sgn} x}{x^3 - 8}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $-\frac{4}{9}$  B)  $-\frac{2}{9}$  C)  $-\frac{1}{9}$  D)  $\frac{2}{9}$  E)  $\frac{4}{9}$

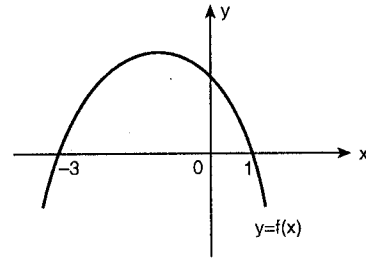
6.  $\lim_{x \rightarrow 3^-} \left[ \frac{[x+3]}{[x]-3} \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) -6 B) -5 C) -1 D) 1 E) yoktur

7. Aşağıdakilerden hangisinin değeri 1e eşit değildir?

- A)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} (\operatorname{sgn} x^2)$  B)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} [x]$   
C)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{|x|}$  D)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x-6}{x}$   
E)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left[ \frac{x}{|x|} \right]$

8.  $\lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}^+} \left( \frac{[3x-4] + \operatorname{sgn}(4-3x)}{x + [x-1]} \right)^{\operatorname{sgn}[x]}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $-\frac{3}{4}$  B)  $-\frac{2}{5}$  C)  $\frac{3}{4}$  D)  $\frac{2}{5}$  E) 1

- 9.



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

Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow -3^-} \frac{3f(x) + 2}{\operatorname{sgn}(f^2(x))} + \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{\operatorname{sgn}(f(x))}$

toplamının eşiti kaçtır?

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

10.  $f(x) = \frac{|6-3x| + |x+1|}{|4x+9|}$  fonksiyonu için,

$\left( \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \right)$  toplamı kaçtır?

- A)  $-\frac{3}{17}$  B)  $-\frac{6}{17}$  C) 0 D)  $\frac{3}{17}$  E)  $\frac{6}{17}$

11.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} [(-3)^{\lfloor x \rfloor} + \operatorname{sgn}(x-2)]^{\operatorname{sgn}(x-4)}$  ifadesinin eđiti kaçtır?

- A) -1 B)  $-\frac{1}{10}$  C) 0 D)  $\frac{1}{10}$  E) 1

12.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\lfloor \cot x \rfloor + 3}{\operatorname{sgn}(\cot x) - 4} \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

- A) yoktur B) 1 C)  $-\frac{3}{4}$  D) -1 E) 0

13.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{e^{\lfloor e-x \rfloor}}{x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

14.  $\lim_{x \rightarrow 2} (|3x^2 - 6| + \sqrt[3]{16x^2} - | -3x | + 6)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

15.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\lfloor x \rfloor^3 - \lfloor x+1 \rfloor^2}{[\operatorname{sgn}(x+1)]^2}$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow -8} \operatorname{sgn} \left( \operatorname{sgn} \left( \frac{\sqrt[3]{x-1}}{x+9} \right) - 1 \right)$  ifadesinin eđiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

17.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \left( \frac{2^{\lfloor x-1 \rfloor} - 2^{\lfloor x \rfloor}}{\operatorname{sgn}(2-x)} \right)^{\operatorname{sgn} x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

18.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \left( \frac{|x-1|}{x-1} + \lfloor -x \rfloor \right)^{\operatorname{sgn} \lfloor x^2 \rfloor}$  ifadesinin eđiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

19.  $\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}^+} \left( \frac{|3-2x|}{3-2x} - \frac{\sqrt{\frac{14x}{3}+9}}{|x+2|} + \frac{|2x-3|}{|2x+3|} \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

- A)  $-\frac{15}{7}$  B) -1 C) 0 D) 1 E)  $\frac{15}{7}$

20.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \left( \frac{\lfloor x^2 \rfloor - 9}{x-3} + 2^{\operatorname{sgn}(x)} - \lfloor x^2 \rfloor \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

- A) -7 B) -1 C) 0 D) 1 E) 7



## TEST 2'NİN ÇÖZÜMLERİ

$$\begin{aligned}
 1. \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} \left( \frac{2x - [x]}{x - 3} \right) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{2(h+3) - [3+h]}{3+h-3} \right) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{2h+6-3}{h} \right) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{2h+3}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( 2 + \frac{3}{h} \right) \\
 &= \infty \text{ dur.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
 2. \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( 1 + \frac{x}{|3x|} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( 1 + \frac{x}{3x} \right) \\
 &= 1 + \frac{1}{3} \\
 &= \frac{4}{3} \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt A**

$$\begin{aligned}
 3. \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[2x] - x + \operatorname{sgn}(x-1)}{[-x] + |1-x|} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[2(1-h)] - 1 + h + \operatorname{sgn}(1-h-1)}{[-1+h] + |1-1+h|} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{1-1+h-1}{-1+h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{h-1}{h-1} \\
 &= 1 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
 4. \quad \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1 \text{ ise, } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 1 \text{ dir.} \\
 \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (r \cdot \operatorname{sgn} x^2 - 1) = 1 \\
 \Rightarrow r - 1 = 1 \Rightarrow r = 2 \text{ dir.} \\
 \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} |rx - t| = 1 \\
 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} |2x - t| = 1 \\
 \Rightarrow |2 - t| = 1 \\
 \Rightarrow 2 - t = 1 \text{ veya } 2 - t = -1 \\
 \Rightarrow t = 1 \text{ veya } t = 3 \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

t nin alabileceği değerler toplamı

$$3 + 1 = 4 \text{ tür.}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
 5. \quad \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\operatorname{sgn}(x^2 - 1) + \operatorname{sgn} x}{x^3 - 8} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\operatorname{sgn}((-1+h)^2 - 1) + \operatorname{sgn}(-1+h)}{(-1+h)^3 - 8} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-1-1}{(-1+h)^3 - 8} \\
 &= \frac{-2}{-1-8} \\
 &= \frac{2}{9} \text{ dur.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
 6. \quad \lim_{x \rightarrow 3^-} \left[ \frac{[x+3]}{[x]-3} \right] &\doteq \lim_{h \rightarrow 0^+} \left[ \frac{[3-h+3]}{[3-h]-3} \right] \\
 &= \left[ \frac{5}{2-3} \right] \\
 &= -5 \text{ tir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$7. \quad B) \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} [x] = \lim_{h \rightarrow 0^+} [0+h] = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned}
 8. \quad \lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}^+} \left( \frac{|3x-4| + \operatorname{sgn}(4-3x)}{x + [x-1]} \right)^{\operatorname{sgn}[x]} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}^+} \left( \frac{3x-4-1}{x+0} \right)^{\operatorname{sgn} 1} \\
 &= \left( \frac{3 \cdot \frac{4}{3} - 5}{\frac{4}{3}} \right)^1 = \frac{-1}{\frac{4}{3}} = -\frac{3}{4} \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt A**

$$9. \lim_{x \rightarrow -3^-} \frac{3f(x) + 2}{\operatorname{sgn}(f^2(x))} = \lim_{x \rightarrow -3^-} (3f(x) + 2) \\ = 3f(-3) + 2 = 2 \text{ dir. } (f(-3) = 0 \text{ dir.})$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{\operatorname{sgn}(f(x))} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{1} = f(1) = 0 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^-} \frac{3f(x) + 2}{\operatorname{sgn}(f^2(x))} + \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{\operatorname{sgn}(f(x))} = 2 + 0 = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$10. \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|6 - 3(2+h)| + |2+h+1|}{|4(2+h) + 9|} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|-3h| + |3+h|}{|17+4h|} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{3h+3+h}{17+4h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{3+4h}{17+4h} = \frac{3}{17} \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|6 - 3(2-h)| + |2-h+1|}{|4(2-h) + 9|} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|3h| + |3-h|}{|17-4h|} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{3h+3-h}{17-4h} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{2h+3}{17-4h} = \frac{3}{17} \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \frac{3}{17} + \frac{3}{17} = \frac{6}{17} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

$$11. \lim_{x \rightarrow 2^+} [(-3)^{|x|} + \operatorname{sgn}(x-2)]^{\operatorname{sgn}(x-4)} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} [(-3)^{|2+h|} + \operatorname{sgn}(2+h-2)]^{\operatorname{sgn}(2+h-4)} \\ = [(-3)^2 + 1]^{-1} = 10^{-1} = \frac{1}{10} \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

$$12. x = \frac{\pi}{2}, |\cot x| \text{ için kritik nokta olduğundan sağdan ve soldan} \\ \text{limitlerine bakılır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} |\cot x| = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} |\cot x| = 0 \text{ olduğundan limit yoktur.}$$

**Yanıt A**

$$13. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{e^{|e-x|}}{x} = \frac{e^{|e+1|}}{-1} = \frac{e^3}{-1} = -e^3 \text{ tür.} \\ (e=2,7\dots)$$

**Yanıt D**

$$14. \lim_{x \rightarrow 2} (|3x^2 - 6| + \sqrt[3]{16x^2} - |-3x| + 6) \\ = |3 \cdot 4 - 6| + \sqrt[3]{16 \cdot 4} - |-3 \cdot 2| + 6 \\ = 6 + 4 - 6 + 6 \\ = 10 \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

$$15. \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x]^3 - [x+1]^2}{[\operatorname{sgn}(x+1)]^2} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[1+h]^3 - [2+h]^2}{(\operatorname{sgn}(2+h))^2} \\ = \frac{1^3 - 2^2}{1} \\ = 1 - 4 \\ = -3 \text{ tür.}$$

**Yanıt A**

$$16. \lim_{x \rightarrow -8} \operatorname{sgn}(\operatorname{sgn}(\frac{\sqrt[3]{x}-1}{x+9}) - 1) = \operatorname{sgn}(\operatorname{sgn}(\frac{\sqrt[3]{-8}-1}{-8+9}) - 1) \\ = \operatorname{sgn}(\operatorname{sgn}(-3) - 1) \\ = \operatorname{sgn}(-1 - 1) \\ = \operatorname{sgn}(-2) \\ = -1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$17. \lim_{x \rightarrow 2^+} \left( \frac{2^{|x-1|} - 2^{|x|}}{\operatorname{sgn}(2-x)} \right)^{\operatorname{sgn} x} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{2^{|1+h|} - 2^{|2+h|}}{\operatorname{sgn}(-h)} \right)^{\operatorname{sgn}(2+h)} \\ = \left( \frac{2^1 - 2^2}{-1} \right)^1 = \left( \frac{2-4}{-1} \right)^1 = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
 18. \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} \left( \frac{|x-1|}{x-1} + \lfloor -x \rfloor \right)^{\operatorname{sgn} \lfloor x^2 \rfloor} \\
 = \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{|1-h-1|}{1-h-1} + \lfloor -1+h \rfloor \right)^{\operatorname{sgn} \lfloor (1-h)^2 \rfloor} \\
 = \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{h}{-h} - 1 \right)^0 = (-2)^0 = 1 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
 19. \quad x \rightarrow \frac{3}{2}^+ \text{ iken } 3-2x < 0 \Rightarrow |3-2x| = 2x-3 \\
 x+2 > 0 \Rightarrow |x+2| = x+2 \\
 2x-3 > 0 \Rightarrow |2x-3| = 2x-3 \\
 2x+3 > 0 \Rightarrow |2x+3| = 2x+3 \\
 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}^+} \left( \frac{|3-2x|}{3-2x} - \frac{\sqrt{\frac{14x}{3}+9}}{|x+2|} + \frac{|2x-3|}{|2x+3|} \right) \\
 = \lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}^+} \left( \frac{2x-3}{3-2x} - \frac{\sqrt{\frac{14x}{3}+9}}{x+2} + \frac{2x-3}{2x+3} \right) \\
 = -1 - \frac{\sqrt{\frac{14 \cdot \frac{3}{2} + 9}}{\frac{3}{2} + 2}} + \frac{2 \cdot \frac{3}{2} - 3}{2 \cdot \frac{3}{2} + 3} \\
 = -1 - \frac{\sqrt{16}}{\frac{7}{2}} + \frac{0}{6} \\
 = -1 - 4 \cdot \frac{2}{7} \\
 = -1 - \frac{8}{7} \\
 = -\frac{15}{7} \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt A**

$$20. \quad x \rightarrow 3^+ \text{ iken } \lfloor x^2 \rfloor = 9 \Rightarrow \frac{\lfloor x^2 \rfloor - 9}{x-3} = \frac{0}{0^+} = 0$$

$$x \rightarrow 3^+ \text{ iken } \operatorname{sgn}(x) = 1 \Rightarrow 2^{\operatorname{sgn} x} = 2^1 = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} \left( \frac{\lfloor x^2 \rfloor - 9}{x-3} + 2^{\operatorname{sgn} x} - \lfloor x^2 \rfloor \right)$$

$$= 0 + 2 - 9 = -7 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{|x-3|}{\operatorname{sgn}(x-3)^2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B) 0 C) 1 D) 3 E) 4

2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{sgn}(x-2) \cdot |x-2|}{x-2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 2 B)  $\frac{3}{2}$  C) 1 D)  $\frac{1}{2}$  E) 0

3.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8) \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

4.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \left( \frac{x \cdot \lfloor x \rfloor - 3 \operatorname{sgn}(x-3)}{x-1} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

5.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(-x)^{\lfloor -x \rfloor}}{\lfloor x \rfloor^{\lfloor x \rfloor}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 16 B) 4 C) 1 D)  $\frac{1}{4}$  E) -4

6.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\lfloor 2x+1 \rfloor - \lfloor x+1 \rfloor}{2x-2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

7.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x-3| + \lfloor x+1 \rfloor - 5}{x^2 - 16}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $\frac{1}{7}$  B)  $\frac{1}{6}$  C)  $\frac{1}{5}$  D)  $\frac{1}{4}$  E)  $\frac{1}{3}$

8.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\lfloor x+1 \rfloor}{\operatorname{sgn}(x^2 - 1)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

9.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \left[ \operatorname{sgn}(4 - x^2) \right]^{\lfloor x \rfloor}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

10.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   
 $f(x) = \operatorname{sgn}(\lfloor x \rfloor - 2)$  fonksiyonuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A)  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -1$  B)  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 0$   
C)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0$  D)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -1$   
E)  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 1$

11.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x-1| + \operatorname{sgn}|x-1|}{|x-1| - \operatorname{sgn}|x-1|}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

12.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} [\operatorname{sgn}(x^2 - 4) + [x + 4]]$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

13.  $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|2x-6|}{\operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 3)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 2 B) 1 C) 0 D) -1 E) -2

14.  $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{[x - [x + 2]]}{[x - 3]}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -4 B) -3 C) -2 D) -1 E) 0

15.  $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{-|x+2| - x + 5}{|x+2| - x - 3}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -7 B) -6 C) -5 D) -4 E) -3

16.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 5x - 6}{x + \operatorname{sgn}(x^2 + x + 1)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -8 B) -7 C) -6 D) -5 E) -4

17.  $f(x) = x^2 - 5x + 6$  fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A)  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \operatorname{sgn}f(x) = 1$  B)  $\lim_{x \rightarrow 2} |f(x)| = \frac{1}{4}$

C)  $\lim_{x \rightarrow 2^-} |f(x)| = 0$  D)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0$

E)  $\lim_{x \rightarrow 3^-} \operatorname{sgn}f(x) = -1$

18.  $\lim_{x \rightarrow 3^-} [(1 - x - x^2) \cdot \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8)]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 11 B) 8 C) 4 D) -7 E) -10

19.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$f(x) = \operatorname{sgn}\left(\frac{x^2 - 16}{x^2 - 3x + 2}\right)$  fonksiyonunun  $x$  in

-4, -2, 1, 2, 4, 7 değerlerinden bazıları için var olan limitlerinin toplamı kaçtır?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x - [x + 3]]}{x - 3}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

## TEST 3'ÜN ÇÖZÜMLERİ

1. Signum ve mutlak değer fonksiyonlarının içini sıfır yapan noktalardaki limiti bulunurken sağdan ve soldan limitlerine bakılır. Sağ ve sol limitler eşit ise fonksiyonun limiti vardır.

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x-3|}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} &= \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x-3}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} = \frac{0}{1} = 0 \text{ dir.} \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x-3|}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{3-x}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} = \frac{0}{1} = 0 \text{ dir.} \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x-3|}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x-3|}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} = 0 \text{ olduğundan} \\ \lim_{x \rightarrow 3} \frac{|x-3|}{\operatorname{sgn}(x-3)^2} &= 0 \text{ dir.}\end{aligned}$$

**Yanıt B**

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

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

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

olduğundan,

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{sgn}(x-2) \cdot |x-2|}{x-2} = 1 \text{ dir.}$

**Yanıt C**

3.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8) \right)$

$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + \lim_{x \rightarrow 2^-} \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8)$

(2, tam değer fonksiyonu ve signum fonksiyonu için kritik nokta değildir.)

$\lim_{x \rightarrow 2^-} \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor = 1$  ve  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8) = -1$  dir.

$\lim_{x \rightarrow 2^-} \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + \lim_{x \rightarrow 2^-} \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8) = 1 - 1 = 0$  dir.

**Yanıt C**

4.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \left( \frac{x \cdot \lfloor x \rfloor - 3 \operatorname{sgn}(x-3)}{x-1} \right)$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{(3+h) \cdot \lfloor 3+h \rfloor - 3 \operatorname{sgn}(3+h-3)}{3+h-1} \right)$

$= \frac{3 \cdot 3 - 3 \cdot 1}{2} = \frac{9-3}{2} = \frac{6}{2} = 3$  tür.

**Yanıt B**

5.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\lfloor -x \rfloor^{1-x}}{\lfloor x \rfloor^{1-x}} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor -(2-h) \rfloor^{1-(2-h)}}{\lfloor 2-h \rfloor^{1-(2-h)}}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor h-2 \rfloor^{h-2}}{\lfloor 2-h \rfloor^{2-h}}$

$= \frac{(-2)^{-2}}{1^1} = \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$  tür.

**Yanıt D**

6.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\lfloor 2x+1 \rfloor - \lfloor x+1 \rfloor}{2x-2}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 2(2+h)+1 \rfloor - \lfloor 2+h+1 \rfloor}{2(2+h)-2}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 4+2h+1 \rfloor - \lfloor 3+h \rfloor}{2+h}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\lfloor 5+2h-3 \rfloor}{2+h} = \frac{2}{2} = 1$  dir.

**Yanıt C**

7.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x-3| + \lfloor x+1 \rfloor - 5}{x^2 - 16}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|3+h-3| + \lfloor 3+h+1 \rfloor - 5}{(3+h)^2 - 16}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{h + 4 - 5}{(3+h-4) \cdot (3+h+4)}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{h-1}{(h-1) \cdot (h+7)}$

$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{1}{h+7} = \frac{1}{7}$  dir.

**Yanıt A**



$$8. \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[x+1]}{\operatorname{sgn}(x^2-1)} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[1-h+1]}{\operatorname{sgn}((1-h)^2-1)}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[2-h]}{\operatorname{sgn}(h^2-2h)}$$

$h = 0$  noktası  $\operatorname{sgn}(h^2-2h)$  fonksiyonu için kritik noktadır.

| $h$      | 0 | 2 |
|----------|---|---|
| $h^2-2h$ | + | - |

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[2-h]}{\operatorname{sgn}(h^2-2h)} = \frac{1}{-1} = -1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$9. \lim_{x \rightarrow 2^+} [\operatorname{sgn}(4-x^2)]^{[x]} = \lim_{h \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}(4-(2+h)^2)]^{[2+h]}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}(-(h^2+4h))]^{[2+h]}$$

$$= (-1)^2$$

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

**Yanıt D**

$$10. A) \lim_{x \rightarrow 2^-} \operatorname{sgn}([x]-2) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}([2-h]-2)$$

$$= \operatorname{sgn}(1-2)$$

$$= -1 \text{ olup doğrudur.}$$

$$B) \lim_{x \rightarrow 2^+} \operatorname{sgn}([x]-2) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}([2+h]-2)$$

$$= \operatorname{sgn}(2-2)$$

$$= 0 \text{ olup doğrudur.}$$

$$C) \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \text{ olduğundan } \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \text{ yoktur.}$$

$$D) \lim_{x \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}([x]-2) = \operatorname{sgn}(0-2)$$

$$= -1 \text{ olup doğrudur.}$$

$$E) \lim_{x \rightarrow 3^+} \operatorname{sgn}([x]-2) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}([3+h]-2)$$

$$= \operatorname{sgn}(3-2)$$

$$= 1 \text{ olup doğrudur.}$$

**Yanıt C**

$$11. \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x-1] + \operatorname{sgn}|x-1|}{[x-1] - \operatorname{sgn}|x-1|} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[1+h-1] + \operatorname{sgn}|1+h-1|}{[1+h-1] - \operatorname{sgn}|1+h-1|}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[h] + \operatorname{sgn}|h|}{[h] - \operatorname{sgn}|h|}$$

$$= \frac{0+1}{0-1} = -1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$12. \lim_{x \rightarrow 2^-} [\operatorname{sgn}(x^2-4) + [x+4]]$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}((2-h)^2-4) + [2-h+4]]$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}(h^2-4h) + [6-h]]$$

$h = 0$ ,  $\operatorname{sgn}(h^2-4h)$  fonksiyonu için kritik noktadır.

| $h$      | 0 | 4 |
|----------|---|---|
| $h^2-4h$ | + | - |

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}(h^2-4h) + [6-h]] = -1+5 = 4 \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

$$13. \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[2x-6]}{\operatorname{sgn}(x^2-2x-3)}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[2(3-h)-6]}{\operatorname{sgn}((3-h)^2-2(3-h)-3)}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[-2h]}{\operatorname{sgn}(h^2-4h)}$$

$h = 0$ ,  $\operatorname{sgn}(h^2-4h)$  fonksiyonu için kritik noktadır.

| $h$      | 0 | 4 |
|----------|---|---|
| $h^2-4h$ | + | - |

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[-2h]}{\operatorname{sgn}(h^2-4h)} = \frac{-1}{-1} = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$14. \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{[x-[x+2]]}{[x-3]} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[4+h-[6+h]]}{[4+h-3]}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[4+h-6]}{[1+h]}$$

$$= \frac{-2}{1} = -2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$15. \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{-[x+2]-x+5}{[x+2]-x-3} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-[-2-h+2]-(-2-h)+5}{[-2-h+2]-(-2-h)-3}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-[-h]+h+7}{[-h]+h-1}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-h+h+7}{h+h-1}$$

$$= \frac{7}{-1} = -7 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$16. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 5x - 6}{x + \operatorname{sgn}(x^2 + x + 1)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x-6)(x+1)}{x+1} \\ = \lim_{x \rightarrow -1} (x-6) \\ = -7 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$17. A) \lim_{x \rightarrow 2^-} \operatorname{sgn}(x^2 - 5x + 6) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}((2-h)^2 - 5(2-h) + 6) \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}(h^2 + h) \\ = 1 \text{ olup doğrudur.}$$

$$B) \lim_{x \rightarrow 2^-} |x^2 - 5x + 6| = \lim_{h \rightarrow 0^+} |h^2 + h| = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} |x^2 - 5x + 6| = \lim_{x \rightarrow 0^+} |(2+h)^2 - 5(2+h) + 6| \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} |h^2 - h| = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} |f(x)| = \lim_{x \rightarrow 2^+} |f(x)| = 0 \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} |f(x)| = 0 \text{ dir. Bu nedenle yanlıştır.}$$

$$C) \lim_{x \rightarrow 2^-} |x^2 - 5x + 6| = \lim_{h \rightarrow 0^+} |h^2 + h| = 0 \text{ olup doğrudur.}$$

$$D) \lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 5x + 6) = 2^2 - 5 \cdot 2 + 6 = 4 - 10 + 6 = 0 \text{ olup doğrudur.}$$

$$E) \lim_{x \rightarrow 3^-} \operatorname{sgn}(x^2 - 5x + 6) = \lim_{h \rightarrow 0^+} (\operatorname{sgn}((3-h)^2 - 5(3-h) + 6)) \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}(h^2 - h) \\ = -1 \text{ olup doğrudur.}$$

**Yanıt B**

$$18. \lim_{x \rightarrow 3^-} [(1-x-x^2) \cdot \operatorname{sgn}(x^2 - 2x - 8)] \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} [(1-(3-h)-(3-h)^2) \cdot \operatorname{sgn}((3-h)^2 - 2(3-h) - 8)] \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} [(-h^2 + 7h - 11) \cdot \operatorname{sgn}(h^2 - 4h - 5)] \\ = -11 \cdot (-1) \\ = 11 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$19. x^2 - 16 = 0 \quad \text{ve} \quad x^2 - 3x + 2 = 0 \\ x = 4 \quad x = 2 \\ x = -4 \quad x = 1$$

$f(x)$  fonksiyonunun,  $x$  in  $-4, 1, 2$  ve  $4$  değerleri için limiti yoktur.

$$\lim_{x \rightarrow -2} \operatorname{sgn}\left(\frac{x^2 - 16}{x^2 - 3x + 2}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{4 - 16}{4 + 6 + 2}\right) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 7} \operatorname{sgn}\left(\frac{x^2 - 16}{x^2 - 3x + 2}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{49 - 16}{49 - 21 + 2}\right) = 1 \text{ dir.}$$

Limitler toplamı  $(-1) + 1 = 0$  dir.

**Yanıt D**

$$20. \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x - [x + 3]]}{x - 3} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[1+h - [1+h+3]]}{1+h-3} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[1+h-4]}{h-2} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[h-3]}{h-2} \\ = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-3}{h-2} = \frac{-3}{-2} = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

1.  $f(x) = \text{sgn}(x^2 + mx + n - 1)$  fonksiyonunun  $x = 2$  ve  $x = -3$  de limiti bulunmadığına göre,  $(m + n)$  toplamı kaçtır?  
A) -7 B) -6 C) -5 D) -4 E) 3

2.  $\lim_{x \rightarrow 2} (f^2(x) - 2f(x) + x + 5) = 6$  olduğuna göre,  
 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \arccos\left(\frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 2x - 3}\right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $\pi$  B)  $\frac{\pi}{2}$  C)  $\frac{\pi}{3}$  D)  $\frac{\pi}{4}$  E)  $\frac{\pi}{6}$

4.  $\lim_{x \rightarrow e} \frac{e^{2-\ln x^2} - 1}{e^{\ln(x-e+2)} - 2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $e^2$  B)  $e$  C) 1 D)  $-\frac{1}{e}$  E)  $-\frac{2}{e}$

5.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - (a-1), & x \leq 3 \\ \sqrt{x+3b+1}, & x > 3 \end{cases}$  fonksiyonu için,  
 $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 4$  olduğuna göre,  $(a + b)$  toplamı kaçtır?  
A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

6.  $f(x) = \begin{cases} x^2 + kx + 1, & x \geq -2 \\ \text{sgn}\left(\frac{x+2}{|x+2|}\right), & x < -2 \end{cases}$

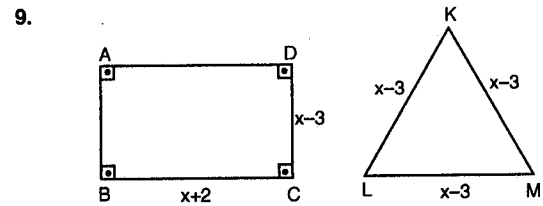
fonksiyonunun  $x = -2$  de limiti vardır. Buna göre,  $k$  kaçtır?  
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

7.  $f(x) = \begin{cases} m \cdot \text{sgn}(x-2) + 2, & x < 2 \\ [x-1] + n, & x > 2 \end{cases}$

fonksiyonunun  $x = 2$  de limiti vardır.  
Buna göre,  $(m + n)$  toplamı kaçtır?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

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

olarak tanımlı  $f(x)$  fonksiyonu için,  
 $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  toplamının eşiti kaçtır?  
A) -3 B) -1 C) 2 D) 5 E) 7

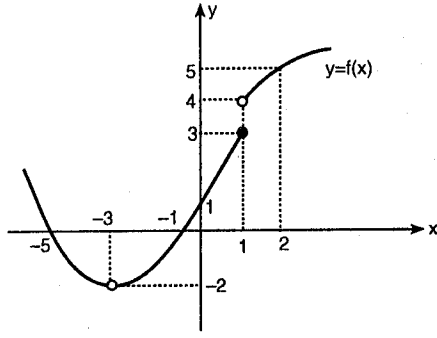


Şekilde ABCD dikdörtgeninin kenarları  $(x + 2)$  birim ve  $(x - 3)$  birim, KLM eşkenar üçgeninin kenarları  $(x - 3)$  birimdir.

Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\text{Alan}(KLM)}{\text{Alan}(ABCD)}$  eşiti kaçtır?

- A) 1 B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  C)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  D)  $\frac{1}{2}$  E) 0

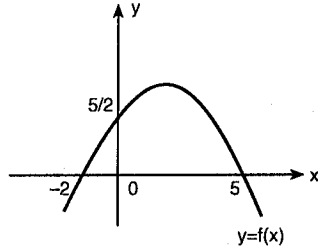
10.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5$       B)  $\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = -2$   
 C)  $\lim_{x \rightarrow -2^-} \text{sgn}(f(x)) = -1$       D)  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 3$   
 E)  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$

11.

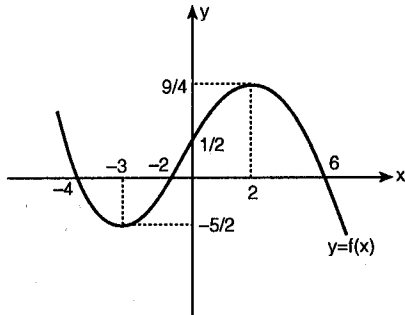


$y = f(x)$  parabolünün grafiği verilmiştir.

$\lim_{x \rightarrow 0} [f(x) \cdot \text{sgn}(f(x))]$  ifadesinin değeri kaçtır?

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

12.



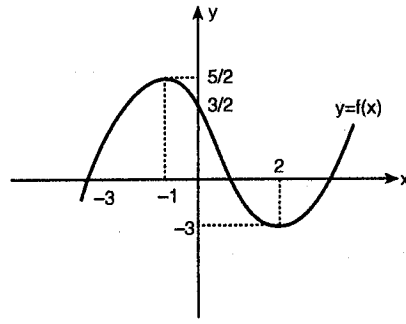
$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$\lim_{x \rightarrow -2} \left[ \left| f\left(x + \frac{1}{2}\right) \right| + \text{sgn}(f(x+4)) + |f(x-1)| \right]$

ifadesinin eşiti kaçtır?

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

13.

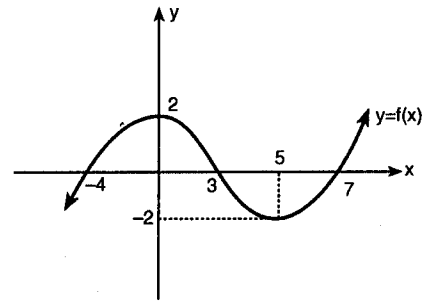


$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$\lim_{x \rightarrow -1} [f(x+1) \cdot \text{sgn}(f(x+3))]$  ifadesinin değeri kaçtır?

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

14.

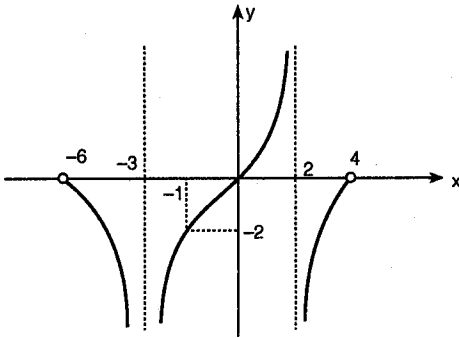


$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$g(x) = \text{sgn}(f(x))$  olmak üzere,  $g(x)$  fonksiyonunun  $x$  in kaç değeri için limiti yoktur?

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

15.



$(-6, 4)$  aralığında  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $(-6, 4)$  aralığındaki tam sayı değerlerinin kaç tanesinde  $f(x)$  fonksiyonunun limiti gerçel bir sayıdır?

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

## TEST 4'ÜN ÇÖZÜMLERİ

1.  $x = 2$  ve  $x = -3$  de  $f(x)$  fonksiyonunun limiti bulunmadığına göre, bu noktalar kritik noktalardır. Bu nedenle,

$$x^2 + mx + n - 1 = (x - 2)(x + 3) \text{ tür.}$$

$$x^2 + mx + n - 1 = x^2 + x - 6$$

Polinom eşitliğinden,

$$m = 1 \text{ ve } n - 1 = -6 \Rightarrow n = -5$$

$$m + n = 1 - 5 = -4 \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

2.  $\lim_{x \rightarrow 2} (f^2(x) - 2f(x) + x + 5) = 6$

$$\Rightarrow f^2(2) - 2f(2) + 2 + 5 = 6$$

$$\Rightarrow f^2(2) - 2f(2) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (f(2) - 1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow f(2) - 1 = 0 \Rightarrow f(2) = 1 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \arccos \left( \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 2x - 3} \right) = \lim_{x \rightarrow 3} \arccos \left( \frac{(x-3)(x-1)}{(x-3)(x+1)} \right)$
- $$= \lim_{x \rightarrow 3} \arccos \left( \frac{x-1}{x+1} \right)$$
- $$= \arccos \frac{1}{2}$$
- $$= \frac{\pi}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

4.  $\lim_{x \rightarrow e} \frac{e^{2-\ln x^2} - 1}{e^{\ln(x-e+2)} - 2} = \frac{e^{2-\ln e^2} - 1}{e^{\ln(e-e+2)} - 2}$
- $$= \frac{e^{2-2} - 1}{e^{\ln 2} - 2} = \frac{1-1}{2-2} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow e} \frac{e^2 \cdot x^{-2} - 1}{x - e} = \lim_{x \rightarrow e} \frac{\frac{e^2}{x^2} - 1}{x - e}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow e} \left( -\frac{(e+x)}{x^2} \right) = -\frac{2e}{e^2} = -\frac{2}{e} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

5.  $f(x)$  fonksiyonu parçalı fonksiyon ve  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 4$  olduğundan,

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} \sqrt{x+3b+1} = 4$$

$$\Rightarrow \sqrt{4+3b} = 4$$

$$\Rightarrow 4+3b = 16$$

$$\Rightarrow 3b = 12$$

$$\Rightarrow b = 4 \text{ tür.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} (x^2 - (a-1)) = 4$$

$$\Rightarrow 9 - a + 1 = 4$$

$$\Rightarrow a = 6 \text{ dir.}$$

$$a + b = 6 + 4 = 10 \text{ dur.}$$

**Yanıt A**

6. Fonksiyonun  $x = -2$  de limitinin olması için,

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

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^+} (x^2 + kx + 1) = 4 - 2k + 1 = 5 - 2k$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} \operatorname{sgn} \left( \frac{x+2}{|x+2|} \right) = \operatorname{sgn} \lim_{x \rightarrow -2^-} \left( \frac{x+2}{-(x+2)} \right) = -1$$

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

$$\Rightarrow k = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt A**

7. Fonksiyonunun  $x = 2$  de limitinin olması için,

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

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

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (|2+h-1| + n)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (|1+h| + n)$$

$$= 1 + n$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (m \cdot \operatorname{sgn}(x-2) + 2)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (m \cdot \operatorname{sgn}(2-h-2) + 2)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (m \cdot \operatorname{sgn}(-h) + 2)$$

$$= -m + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow 1 + n = -m + 2 \Rightarrow m + n = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$\begin{aligned}
8. \quad \lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -2^-} (2x-1) = 2(-2)-1 = -5 \\
\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 3^+} (x+2) = 3+2 = 5 \\
\lim_{x \rightarrow 1} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1} (x^2+1) = 1+1 = 2 \\
\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1} f(x) &= -5+5+2 = 2 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
9. \quad \text{Alan}(ABCD) &= (x-3) \cdot (x+2) \\
\text{Alan}(KLM) &= \frac{(x-3)^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \text{ tür.} \\
\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)^2 \cdot \sqrt{3}}{4} &\rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği var.} \\
\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)^2 \cdot \sqrt{3}}{(x-3) \cdot (x+2) \cdot 4} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3) \cdot \sqrt{3}}{(x+2) \cdot 4} \\
&= \frac{(3-3) \cdot \sqrt{3}}{(3+2) \cdot 4} = 0 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
10. \quad \text{Grafığe göre,} \\
\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= 4 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 3 \text{ olduğundan} \\
\lim_{x \rightarrow 1} f(x) &\text{ yoktur. E seçeneği yanlıştır.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$11. \quad \text{Parabolün grafiğine göre } f(0) = \frac{5}{2} \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned}
&\lim_{x \rightarrow 0} [f(x) \cdot \text{sgn}(f(x))] \\
&= [f(0) \cdot \text{sgn}(f(0))] \\
&= \left[ \frac{5}{2} \cdot \text{sgn}\left(\frac{5}{2}\right) \right] \\
&= \left[ \frac{5}{2} \cdot 1 \right] = 2 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned}
12. \quad \lim_{x \rightarrow -2} \left[ f\left(x + \frac{1}{2}\right) \right] &= \left[ f\left(-2 + \frac{1}{2}\right) \right] = \left[ f\left(-\frac{3}{2}\right) \right] = 0 \quad (0 < f\left(-\frac{3}{2}\right) < \frac{1}{2}) \\
\lim_{x \rightarrow -2} \text{sgn}(f(x+4)) &= \text{sgn}(f(2)) = \text{sgn}\left(\frac{9}{4}\right) = 1 \\
\lim_{x \rightarrow -2} |f(x-1)| &= |f(-3)| = \left| -\frac{5}{2} \right| = \frac{5}{2} \\
\lim_{x \rightarrow -2} \left[ |f(x + \frac{1}{2})| + \text{sgn}(f(x+4)) + |f(x-1)| \right] &= 0 + 1 + \frac{5}{2} = \frac{7}{2} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
13. \quad \lim_{x \rightarrow -1} [f(x+1) \cdot \text{sgn}(f(x+3))] \\
= [f(0) \cdot \text{sgn}(f(2))] &= \left[ \frac{3}{2} \cdot \text{sgn}(-3) \right] = \left[ -\frac{3}{2} \right] = -2 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
14. \quad &\bullet \lim_{x \rightarrow -4^-} \text{sgn}(f(x)) = -1 \\
&\bullet \lim_{x \rightarrow -4^+} \text{sgn}(f(x)) = 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow -4^-} g(x) \neq \lim_{x \rightarrow -4^+} g(x) \end{array} \right. \\
&\text{olduğundan limit yoktur.} \\
&\bullet \lim_{x \rightarrow 3^-} \text{sgn}(f(x)) = 1 \\
&\bullet \lim_{x \rightarrow 3^+} \text{sgn}(f(x)) = -1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 3^-} g(x) \neq \lim_{x \rightarrow 3^+} g(x) \end{array} \right. \\
&\text{olduğundan limit yoktur.} \\
&\bullet \lim_{x \rightarrow 7^-} \text{sgn}(f(x)) = -1 \\
&\bullet \lim_{x \rightarrow 7^+} \text{sgn}(f(x)) = 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 7^-} g(x) \neq \lim_{x \rightarrow 7^+} g(x) \end{array} \right. \\
&\text{olduğundan limit yoktur.}
\end{aligned}$$

$g(x)$  fonksiyonunun  $-4$ ,  $3$  ve  $7$  apsisli noktalarında sağ ve sol limitleri eşit olmadığından limitleri yoktur.

**Yanıt C**

15. Grafığe göre  $f(x)$  fonksiyonunun  $-5$ ,  $-4$ ,  $-2$ ,  $-1$ ,  $0$ ,  $1$  ve  $3$  noktasında sağ ve sol limitleri eşit ve gerçel bir sayıya eşittir. ( $-3$  de limiti vardır fakat gerçel sayı değildir.)

**Yanıt C**

1.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -10      B) 0      C) 5      D) 10      E) 25

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 5\sqrt{x} - 6}{x - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -1      B) 0      C) 1      D)  $\frac{3}{2}$       E)  $\frac{7}{2}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{9+x} - 3}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -1      B) 0      C) 1      D) 6      E) 9

4.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x - 5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 60      B) 65      C) 70      D) 75      E) 80

5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^3 - x^2 + x - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

7.  $\lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{\sqrt{1 + \frac{6}{x} + \frac{9}{x^2}}}{\sqrt{1 + \frac{3}{x}}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \cdot x^2 + (1-x)^3}{x^2 - (3x-2)^2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $-\frac{3}{4}$       B)  $-\frac{1}{4}$       C) 0      D)  $\frac{1}{4}$       E)  $\frac{3}{4}$

9.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{3x} - \sqrt{3}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

10.  $p > 0$  olmak üzere;

$\lim_{x \rightarrow p} \frac{p\sqrt{p} - x\sqrt{x}}{\sqrt{p} - \sqrt{x}}$  ifadesinin eşiti nedir?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{\sqrt[4]{x-4}}{\sqrt[5]{x-4}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

13.  $\lim_{t \rightarrow 4} \frac{t^2 - 16}{2 - \sqrt{t}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -32 B) -30 C) -28 D) -26 E) -24

14.  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+z} - \sqrt{2-z}}{z}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

15.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{2}{3+x} - \frac{2}{5}}{x-2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $-\frac{1}{25}$  B)  $-\frac{2}{25}$  C)  $-\frac{3}{25}$  D)  $-\frac{4}{25}$  E)  $-\frac{1}{5}$

16.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x+1-\sqrt{19-x}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{5}{9}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{7}{9}$  D)  $\frac{8}{9}$  E) 1

17.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5kx-2} - kx}{x-2}$  ifadesinin eşiti bir gerçel sayı olduğuna göre, k'nın alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

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

18.  $\lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{2bax^2 - (a^2 + 2b^2)x + ab}{(2a^2 - ab)x - 2ab + b^2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{2a^2 - b^2}{2a^2 - ab}$  B)  $\frac{a}{2a-b}$  C)  $\frac{a}{2a+b}$   
D)  $\frac{b}{2b-a}$  E)  $\frac{2b^2 - a^2}{2a^2 - ab}$

19.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^6 - 64}{x-2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 184 B) 186 C) 188 D) 190 E) 192

20.  $\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{|x-4|}{\sqrt{x}-2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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



## TEST 5'İN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x - 5)(x + 5)}{(x - 5)} = \lim_{x \rightarrow 5} (x + 5) = 10 \text{ olur.}$$

**Yanıt D**

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 5\sqrt{x} - 6}{x - 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x})^2 + 5\sqrt{x} - 6}{(\sqrt{x})^2 - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x} + 6)(\sqrt{x} - 1)}{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} + 6}{\sqrt{x} + 1} \\ &= \frac{7}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{9+x} - 3} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda

$(\sqrt{9+x} - 3)$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{9+x} - 3} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(\sqrt{9+x} + 3)}{(\sqrt{9+x} - 3)(\sqrt{9+x} + 3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(\sqrt{9+x} + 3)}{9+x-9} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{9+x} + 3) \\ &= 3+3 \\ &= 6 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

4.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x - 5} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x - 5} &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x - 5)(x^2 + 5x + 25)}{(x - 5)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 5x + 25) \\ &= 25 + 25 + 25 \\ &= 75 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + 4)}{(x - 2)(x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x + 4}{x + 2} \\ &= \frac{2^2 + 2 \cdot 2 + 4}{2 + 2} \\ &= \frac{12}{4} \\ &= 3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^3 - x^2 + x - 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

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

**Yanıt B**

7.  $\lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{\sqrt{1 + \frac{6}{x} + \frac{9}{x^2}}}{\sqrt{1 + \frac{3}{x}}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{\sqrt{1 + \frac{6}{x} + \frac{9}{x^2}}}{\sqrt{1 + \frac{3}{x}}} &= \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{\sqrt{\left(1 + \frac{3}{x}\right)^2}}{\sqrt{1 + \frac{3}{x}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -3^+} \sqrt{1 + \frac{3}{x}} \\ &= \sqrt{1 - 1} \\ &= 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

8.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \cdot x^2 + (1-x)^3}{x^2 - (3x-2)^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

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

**Yanıt B**

9.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{3x}-\sqrt{3}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{3x}-\sqrt{3}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{3}(\sqrt{x}-1)} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

10.  $\lim_{x \rightarrow p} \frac{p\sqrt{p-x}\sqrt{x}}{\sqrt{p}-\sqrt{x}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$\sqrt{p} = a$  ve  $\sqrt{x} = b \Rightarrow p = a^2$  ve  $x = b^2$  dir.

$$\begin{aligned} \frac{p\sqrt{p-x}\sqrt{x}}{\sqrt{p}-\sqrt{x}} &= \frac{a^3 - b^3}{a-b} = \frac{(a-b)(a^2 + ab + b^2)}{a-b} \\ &= a^2 + ab + b^2 \\ &= p + \sqrt{p} \cdot \sqrt{x} + x \\ &= p + \sqrt{px} + x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow p} \frac{p\sqrt{p-x}\sqrt{x}}{\sqrt{p}-\sqrt{x}} &= \lim_{x \rightarrow p} (p + \sqrt{px} + x) \\ &= p + \sqrt{p^2} + p = p + p + p = 3p \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

11.  $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{\sqrt[4]{x-4}}{\sqrt[5]{x-4}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Kök dereceleri eşitlenirse,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{\sqrt[4]{x-4}}{\sqrt[5]{x-4}} &= \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{\sqrt[20]{(x-4)^5}}{\sqrt[20]{(x-4)^4}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4^+} \sqrt[20]{\frac{(x-4)^5}{(x-4)^4}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4^+} \sqrt[20]{(x-4)} \\ &= \sqrt[20]{(4-4)} \\ &= 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

12.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{(x-1)(x+1)} \right)$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1-2}{(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(x-1)(x+1)} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x+1} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

13.  $\lim_{t \rightarrow 4} \frac{t^2 - 16}{2 - \sqrt{t}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow 4} \frac{t^2 - 16}{2 - \sqrt{t}} &= \lim_{t \rightarrow 4} \frac{(t-4)(t+4)}{2 - \sqrt{t}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 4} \frac{(\sqrt{t}-2)(\sqrt{t}+2)(t+4)}{2 - \sqrt{t}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 4} \left( -(\sqrt{t}+2)(t+4) \right) \\ &= -(2+2)(4+4) \\ &= -4.8 \\ &= -32 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

14.  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+z} - \sqrt{2-z}}{z} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda  $(\sqrt{2+z} - \sqrt{2-z})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{z \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+z} - \sqrt{2-z}}{z} &= \lim_{z \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{2+z} - \sqrt{2-z}) \cdot (\sqrt{2+z} + \sqrt{2-z})}{z(\sqrt{2+z} + \sqrt{2-z})} \\ &= \lim_{z \rightarrow 0} \frac{2+z-2-z}{z(\sqrt{2+z} + \sqrt{2-z})} \\ &= \lim_{z \rightarrow 0} \frac{2z}{z(\sqrt{2+z} + \sqrt{2-z})} \\ &= \lim_{z \rightarrow 0} \frac{2}{\sqrt{2+z} + \sqrt{2-z}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{2+0} + \sqrt{2-0}} \\ &= \frac{2}{2\sqrt{2}} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

15.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{2}{3+x} - \frac{2}{5}}{x-2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{2}{3+x} - \frac{2}{5}}{x-2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{10-6-2x}{5(x+3)}}{x-2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4-2x}{5(x+3)(x-2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2(x-2)}{5(x+3)(x-2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2}{5(x+3)} \\ &= \frac{-2}{5.5} \\ &= -\frac{2}{25} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

16.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x+1-\sqrt{19-x}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda  $(x+1-\sqrt{19-x})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x+1-\sqrt{19-x}} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+1+\sqrt{19-x})}{(x+1-\sqrt{19-x})(x+1+\sqrt{19-x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+1+\sqrt{19-x})}{x^2 + 2x + 1 - 19 + x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+1+\sqrt{19-x})}{x^2 + 3x - 18} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+1+\sqrt{19-x})}{(x+6)(x-3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+1+\sqrt{19-x}}{x+6} \\ &= \frac{4+\sqrt{16}}{9} \\ &= \frac{8}{9} \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

17.  $x = 2$  için paydası 0 olduğundan

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5kx-2} - kx}{x-2}$  ifadesi bir gerçel sayıya eşit olduğundan

$$x = 2 \text{ için } \sqrt{5kx-2} - kx = 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$\sqrt{10k-2} - 2k = 0 \Rightarrow \sqrt{10k-2} = 2k$$

$$\Rightarrow 10k - 2 = 4k^2$$

$$\Rightarrow 4k^2 - 10k + 2 = 0$$

$$\Rightarrow 2k^2 - 5k + 1 = 0$$

$k$  nın alabileceği değerlerin toplamı, denklemin köklerinin toplamı olduğundan,

$$k_1 + k_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{-5}{2} = \frac{5}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

18.  $\lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{2bax^2 - (a^2 + 2b^2)x + ab}{(2a^2 - ab)x - 2ab + b^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

$$\lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{2bax^2 - (a^2 + 2b^2)x + ab}{(2a^2 - ab)x - 2ab + b^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{(2bx - a)(ax - b)}{a(2a - b)x - b(2a - b)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{(2bx - a)(ax - b)}{(2a - b)(ax - b)} = \lim_{x \rightarrow \frac{b}{a}} \frac{2bx - a}{2a - b}$$

$$= \frac{2 \cdot b \cdot \frac{b}{a} - a}{2a - b}$$

$$= \frac{2b^2 - a^2}{2a - b}$$

$$= \frac{a}{2a - b}$$

$$= \frac{2b^2 - a^2}{2a^2 - ab}$$

**Yanıt E**

19.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^6 - 2^6}{x - 2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

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

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

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

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} [(x^2 + 2x + 4)(x^3 + 2^3)]$$

$$= (4 + 4 + 4)(8 + 8)$$

$$= 12 \cdot 16 = 192 \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

20.  $\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{|x - 4|}{\sqrt{x} - 2} = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{-(x - 4)}{\sqrt{x} - 2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılırsa,

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

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

$$= -(\sqrt{4} + 2) = -4 \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

1.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \left( \frac{\sin x}{\cos \frac{x}{2}} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{tx}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 0      B)  $-t$       C)  $t$       D)  $-\frac{1}{t}$       E)  $\frac{1}{t}$
3.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 + \operatorname{sgn}(x^2 + 5x - 3)}{x^2 + 2x + 1}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $-\infty$       B)  $-1$       C) 0      D) 1      E)  $\infty$
4.  $\lim_{x \rightarrow t^+} \frac{|x^2 - 3x + 2|}{x^2 - 5x + 4}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $-1$       B)  $-\frac{1}{2}$       C)  $-\frac{1}{3}$       D)  $-\frac{1}{4}$       E)  $-\frac{1}{5}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot \sin 2x}{2 - 2\cos^2 x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5
6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^4 6x \cdot \sin 3x}{x^5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $4^6 \cdot 3$       B)  $3^6 \cdot 4$       C)  $4^5 \cdot 3$       D)  $6^4 \cdot 3$       E)  $6^3 \cdot 5$
7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + \sin^2 x} - \cos x}{\sin^2 x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4
8.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x - \sin^3 x}{1 - \tan x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A)  $4\sqrt{2}$       B)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$       C)  $2\sqrt{3}$   
D)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$       E)  $3\sqrt{2}$
9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \cos x - \cos^2 x}{\sec x - \cos x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 0      B)  $\frac{1}{2}$       C) 1      D)  $\frac{3}{2}$       E) 2
10.  $\lim_{x \rightarrow t} \frac{\cos x - \cos t}{\sin x - \sin t}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 0      B)  $\cot t$       C)  $\sin t$       D)  $\cos t$       E)  $-\tan t$

11.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \tan 5x}{x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

12.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sin \frac{3}{x}}{\frac{5}{x}}$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A)  $\frac{3}{5}$  B)  $\frac{4}{5}$  C) 1 D)  $\frac{6}{5}$  E)  $\frac{7}{5}$

13.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \cdot \sin \left( \frac{3}{4x} \right) \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{3}{4}$  D) 1 E)  $\frac{5}{4}$

14.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x + \sin x}{2x - \sin x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

15.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \cos \frac{x}{2}}{\sin x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

16.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \cos x - \cos 3x \cdot \sin x}{\sin x \cdot \cos x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

17.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos^2 x - 1}{\sin x}$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

18.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin x - \sin 4}{x - 4}$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisi-  
dir?  
A)  $\cos 1$  B)  $\cos 2$  C)  $\cos 3$   
D)  $\cos 4$  E)  $\cos 5$

19.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\cos x \cdot \tan x)$  ifadesinin eđiti kaçtır?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

20.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$  ifadesinin eđiti nedir?  
A) -4 B) -2 C) 1 D) 0 E) Yoktur

## TEST 6'NIN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{\cos \frac{x}{2}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Yarım açı formülü kullanılarak belirsizlik kaldırılır.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2}} = \lim_{x \rightarrow \pi} 2 \sin \frac{x}{2} = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{tx} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{tx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sin x}{x}}{t} = \frac{1}{t} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \frac{1}{t} \cdot 1 = \frac{1}{t} \text{ dir.}$$

( $x \rightarrow 0$  için  $\frac{\sin x}{x} = 1$  dir.)

**Yanıt E**

3.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 + \operatorname{sgn}(x^2 + 5x - 3)}{x^2 + 2x + 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

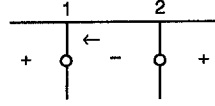
$$x \rightarrow -1 \Rightarrow x^2 + 5x - 3 < 0$$

$$\Rightarrow \operatorname{sgn}(x^2 + 5x - 3) = -1$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 - 1}{x^2 + 2x + 1} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 - 1)(x^2 + 1)}{(x + 1)^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)}{(x + 1)^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x - 1)(x^2 + 1)}{(x + 1)} \\ &= \frac{-2 \cdot 2}{0} \\ &= -\frac{4}{0} \\ &= -\infty \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

4.  $x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x - 1) = 0$



$$x \rightarrow 1^+ \Rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0$$

$$\Rightarrow |x^2 - 3x + 2| = -(x^2 - 3x + 2)$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 - 3x + 2|}{x^2 - 5x + 4} &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(x^2 - 3x + 2)}{x^2 - 5x + 4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(x - 2)(x - 1)}{(x - 4)(x - 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(x - 2)}{x - 4} \\ &= \frac{-(-1)}{-3} \\ &= -\frac{1}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot \sin 2x}{2 - 2\cos^2 x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x \text{ ve } 1 - \cos^2 x = \sin^2 x \text{ olduğundan}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot 2 \sin x \cdot \cos x}{2(1 - \cos^2 x)} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x \cdot \cos x}{2 \cdot \sin^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \cos x \\ &= \cos 0 \\ &= 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^4 6x \cdot \sin 3x}{x^5} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^4 6x \cdot \sin 3x}{x^4 \cdot x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^4 6x}{x^4} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\tan 6x}{x} \right)^4 \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} \\ &= 6^4 \cdot 3 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{1+\sin^2 x} - \cos x)}{\sin^2 x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{1+\sin^2 x} - \cos x)(\sqrt{1+\sin^2 x} + \cos x)}{\sin^2 x (\sqrt{1+\sin^2 x} + \cos x)} \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \sin^2 x - \cos^2 x}{\sin^2 x (\sqrt{1+\sin^2 x} + \cos x)} \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{\sin^2 x (\sqrt{1+\sin^2 x} + \cos x)} \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2}{\sqrt{1+\sin^2 x} + \cos x} = \frac{2}{1+1} = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

8.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x - \sin^3 x}{1 - \tan x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği var.

$$\begin{aligned} (a^3 - b^3) &= (a - b)(a^2 + ab + b^2) \\ \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos x - \sin x)(\cos^2 x + \cos x \cdot \sin x + \sin^2 x)}{1 - \frac{\sin x}{\cos x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos x - \sin x)(1 + \cos x \cdot \sin x)}{\frac{\cos x - \sin x}{\cos x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} [\cos x \cdot (1 + \cos x \cdot \sin x)] \\ &= \cos \frac{\pi}{4} \cdot (1 + \cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{4}) \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot (1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}) \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot (1 + \frac{1}{2}) \\ &= \frac{3\sqrt{2}}{4} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \cos x - \cos^2 x}{\sec x - \cos x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + 1 - \cos x - \cos^2 x}{\frac{1}{\cos x} - \cos x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x + 1 - \cos^2 x}{\frac{1 - \cos^2 x}{\cos x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x) + (1 - \cos x)(1 + \cos x)}{\frac{(1 - \cos x)(1 + \cos x)}{\cos x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)(1 + 1 + \cos x)}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)(2 + \cos x) \cdot \cos x}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x \cdot (2 + \cos x)}{1 + \cos x} \\ &= \frac{1 \cdot (2 + 1)}{1 + 1} = \frac{3}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

10.  $\lim_{x \rightarrow t} \frac{\cos x - \cos t}{\sin x - \sin t} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow t} \frac{\cos x - \cos t}{\sin x - \sin t} &= \lim_{x \rightarrow t} \frac{-2 \cdot \sin\left(\frac{x-t}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{x+t}{2}\right)}{2 \sin\left(\frac{x-t}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{x+t}{2}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow t} \frac{-\sin\left(\frac{x+t}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x+t}{2}\right)} \\ &= -\frac{\sin t}{\cos t} = -\tan t \end{aligned}$$

**Yanıt E**

11.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \tan 5x}{x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin 3x}{x} + \frac{\tan 5x}{x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( 3 \cdot \frac{\sin 3x}{3x} + 5 \cdot \frac{\tan 5x}{5x} \right) \\ &= 3 \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x} \right) + 5 \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 5x}{5x} \right) \\ &= 3(1) + 5(1) = 8 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

12.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sin \frac{3}{x}}{\frac{5}{x}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \frac{1}{x} = y \text{ olsun. } x \rightarrow +\infty \Rightarrow y \rightarrow 0 \text{ olur.} \\ \lim_{y \rightarrow 0} \frac{\sin 3y}{5y} = \frac{3}{5} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**



$$13. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \cdot \sin \left( \frac{3}{4x} \right) \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \left( \frac{3}{4x} \right)}{\frac{1}{x}} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\frac{1}{x} = y \text{ olsun. } x \rightarrow +\infty \Rightarrow y \rightarrow 0$$

$$\lim_{y \rightarrow 0} \frac{\sin \left( \frac{3}{4} y \right)}{y} = \frac{\frac{3}{4}}{1} = \frac{3}{4} \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x + \sin x}{2x - \sin x} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

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

$$= \frac{2+1}{2-1} = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

$$15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \cos \frac{x}{2}}{\sin x} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \cos \frac{x}{2}}{\sin x} = \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} \right) \left( \lim_{x \rightarrow 0} \cos \frac{x}{2} \right)$$

$$= (1) \cdot (\cos 0)$$

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

**Yanıt A**

$$16. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \cos x - \cos 3x \cdot \sin x}{\sin x \cdot \cos x} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \cos x - \cos 3x \cdot \sin x}{\sin x \cdot \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x - x)}{\sin x \cdot \cos x}$$

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow 0} 2 = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

$$17. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos^2 x - 1}{\sin x} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{-\sin^2 x}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow \pi} (-\sin x) = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$18. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin x - \sin 4}{x - 4} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin x - \sin 4}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \frac{x-4}{2} \cdot \cos \frac{x+4}{2}}{x - 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \frac{x-4}{2}}{x - 4} \cdot \lim_{x \rightarrow 4} \cos \frac{x+4}{2}$$

$$(x - 4 = t \text{ olsun. } x \rightarrow 4 \text{ için } x - 4 \rightarrow 0 \Rightarrow t \rightarrow 0)$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \cdot \sin \frac{t}{2}}{t} \cdot \lim_{x \rightarrow 4} \cos \frac{x+4}{2}$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \cos \frac{4+4}{2} = \cos 4$$

**Yanıt D**

$$19. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\cos x \cdot \tan x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\frac{1}{\tan x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\cot x} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\cot x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \cos x \cdot \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin x = \sin \frac{\pi}{2} = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$20. \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} 1 = 1$$

$$\text{ve } \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} (-1) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} \neq \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} \text{ olduğundan limiti yoktur.}$$

**Yanıt E**

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 6x^2 + 5x + 12}{x^3 + 9x^2 - 25x - 32}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -4 B) -2 C) 0 D) 1 E) 3

2.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 5x^2}{x^2 - 25}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 0 B) 1 C)  $\frac{5}{2}$  D) 5 E) 10

3.  $\lim_{x \rightarrow y} \frac{3x^3y + 2y^4 - 2xy^3 - 3x^2y^2}{x^3y - 2y^2x^2 - y^3x + 2y^4}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $-\frac{3y}{2}$  B)  $\frac{2y}{3}$  C)  $\frac{3}{2}$  D)  $-\frac{2}{3}$  E)  $-\frac{1}{2}$

4.  $\lim_{a \rightarrow x} \frac{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{x^2}}{a - x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $-\frac{x^3}{4}$  B)  $-\frac{x^3}{2}$  C)  $-x^3$  D)  $-\frac{2}{x^3}$  E)  $-\frac{4}{x^3}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos nx}{2x^2} = 4$  eşitliğini sağlayan pozitif n sayısı kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 1 D) 2 E) 4

6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt[5]{x} - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B)  $-\frac{1}{2}$  C)  $\frac{1}{2}$  D) 1 E) 2

7.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+1)^3 - 8}{x - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

8.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x^2 + 4}{x^3 - 7x^2 + 16x - 12}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -6 B) -4 C) -3 D) -2 E) -1

9.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + ax + b}{x^3 + 27} = 1$  olduğuna göre, (a + b) toplamı kaçtır?  
A) 123 B) 122 C) 121 D) 120 E) 119

10.  $a \in \mathbb{R}$   
 $f(x) = x^3 - (a+1)x^2 + 3x + 1$  için  
 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$  ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $a^2 + a + 1$  B)  $a^2 - 2a + 3$   
C)  $a^2 - 3a + 2$  D)  $a^2 + 3a - 2$   
E)  $a^2 + a - 3$

11.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sin \frac{x}{2} - \sin 2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - 1}{x^2 - 9}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 1 B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{6}$  E)  $\frac{1}{12}$

13.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{a} - \sqrt{x}}{\sin(x-a)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

14.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - \sqrt{2x+3}}{\sqrt{6x+7} - 5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 10 B) 15 C)  $\frac{10}{3}$  D)  $\frac{10}{9}$  E)  $\frac{5}{3}$

15.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - \sqrt{x+a}}{x^2 - 9} = A$

A, reel sayı olduğuna göre; a kaçtır?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x} - 2}{\sqrt{x} - 2\sqrt{2}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

17.  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{x}}} - 3}{x - 9}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 6 B)  $\frac{1}{6}$  C)  $\frac{1}{36}$  D)  $\frac{1}{216}$  E)  $\frac{1}{532}$

18.  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x^2} + 3\sqrt[3]{x} - 10}{x - 8}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{7}{12}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{5}{12}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{6}$

19.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-3} - \sqrt{3} + \sqrt{x}}{\sqrt{x^2 - 9}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1} + \sqrt{x^2-1} + \sqrt{x^3-1}}{\sqrt{x-1} - \sqrt{x^2-2x+1} + \sqrt{x^2+x-2}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{6+2}-\sqrt{2}}{2}$  B)  $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}+1}{2}$

- C)  $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$  D)  $\frac{\sqrt{6+1}+\sqrt{2}}{2}$

- E)  $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$

## TEST 7'NİN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 6x^2 + 5x + 12}{x^3 + 9x^2 - 25x - 32} = \frac{3^3 - 6 \cdot 3^2 + 5 \cdot 3 + 12}{3^3 + 9 \cdot 3^2 - 25 \cdot 3 - 32} = \frac{0}{1} = 0$  dir.

**Yanıt C**

2.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 5x^2}{x^2 - 25} = \frac{5^3 - 5 \cdot 5^2}{5^2 - 25} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak  $\frac{0}{0}$  belirsizliği ortadan kaldırılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 5x^2}{x^2 - 25} &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2(x-5)}{(x-5)(x+5)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2}{x+5} = \frac{5^2}{5+5} = \frac{25}{10} = \frac{5}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

3.  $\frac{0}{0}$  belirsizliği vardır. Belirsizliği ortadan kaldırmak için çarpanlara ayırma yöntemi kullanılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow y} \frac{3x^3y + 2y^4 - 2xy^3 - 3x^2y^2}{x^3y - 2y^2x^2 - y^3x + 2y^4} \\ &= \lim_{x \rightarrow y} \frac{3x^2y(x-y) - 2y^3(x-y)}{xy(x^2 - y^2) - 2y^2(x^2 - y^2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow y} \frac{(x-y)(3x^2y - 2y^3)}{(x-y)(x+y)(xy - 2y^2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow y} \frac{3x^2y - 2y^3}{(x+y)(xy - 2y^2)} \\ &= \frac{3y^3 - 2y^3}{2y \cdot (y^2 - 2y^2)} \\ &= \frac{y^3}{2y \cdot (-y^2)} \\ &= -\frac{y^3}{2y^3} = -\frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

4.  $\frac{1}{a^2} - \frac{1}{x^2}$  ifadesi düzenlenirse,

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

**Yanıt D**

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos nx}{2x^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$(\cos nx = 1 - 2 \sin^2 \frac{nx}{2} \text{ dir.})$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos nx}{2x^2} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (1 - 2 \sin^2 \frac{nx}{2})}{2x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{nx}{2}}{2x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin \frac{nx}{2}}{x} \right)^2 \\ &= \left( \frac{n}{2} \right)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos nx}{2x^2} &= 4 \Rightarrow \frac{n^2}{4} = 4 \\ \Rightarrow n^2 &= 16 \\ \Rightarrow n &= 4 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt[6]{x} - 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için  $\sqrt[12]{x} = a$  dönüşümü yapılır.

$\sqrt[12]{x} = a \Rightarrow \sqrt[3]{x} = a^4, \sqrt[4]{x} = a^3 \text{ ve } \sqrt[6]{x} = a^2 \text{ dir.}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt[6]{x} - 1} &= \frac{a^4 - a^3}{a^2 - 1} = \frac{a^3(a-1)}{(a-1)(a+1)} = \frac{a^3}{a+1} = \frac{\sqrt[4]{x}}{\sqrt[12]{x} + 1} \\ \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt[6]{x} - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[4]{x}}{\sqrt[12]{x} + 1} = \frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

7.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+1)^3 - 8}{x-1} = \frac{(1+1)^3 - 8}{1-1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılarak  $\frac{0}{0}$  belirsizliği ortadan kaldırılır.

$$\begin{aligned} \frac{(x+1)^3 - 2^3}{x-1} &= \frac{(x+1-2) \cdot ((x+1)^2 + 2 \cdot (x+1) + 4)}{x-1} \\ &= \frac{(x-1) \cdot (x^2 + 4x + 7)}{x-1} \\ &= x^2 + 4x + 7 \end{aligned}$$

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+1)^3 - 8}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 4x + 7) = 1^2 + 4 \cdot 1 + 7 = 12 \text{ dir.}$

**Yanıt C**

$$8. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x^2 + 4}{x^3 - 7x^2 + 16x - 12} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$x^3 - 3x^2 + 4$  ve  $x^3 - 7x^2 + 16x - 12$  ifadelerinin çarpanlarından biri  $x - 2$  dir. Buna göre, polinom bölmesi yaparak diğer çarpanlar bulunur.

$$\begin{array}{r} x^3 - 3x^2 + 4 \quad | \quad x - 2 \\ \underline{x^3 - 2x^2} \phantom{+ 4} \\ -x^2 + 4 \phantom{+ 4} \\ \underline{-x^2 + 2x} \phantom{+ 4} \\ -2x + 4 \phantom{+ 4} \\ \underline{-2x + 4} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^3 - 7x^2 + 16x - 12 \quad | \quad x - 2 \\ \underline{x^3 - 2x^2} \phantom{+ 16x - 12} \\ -5x^2 + 16x - 12 \phantom{+ 4} \\ \underline{-5x^2 + 10x} \phantom{- 12} \\ 6x - 12 \phantom{+ 4} \\ \underline{6x - 12} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x^2 + 4}{x^3 - 7x^2 + 16x - 12} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-2)(x+1)}{(x-2)(x-2)(x-3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1}{x-3} = \frac{3}{-1} = -3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned} 9. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + ax + b}{x^3 + 27} &= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x+3)(x+k)}{(x+3)(x^2 - 3x + 9)} \\ (x^2 + ax + b &= (x+3)(x+k) \text{ olarak alınırsa)} \\ \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+k}{x^2 - 3x + 9} &= 1 \Rightarrow \frac{-3+k}{9+9+9} = 1 \\ \Rightarrow -3+k &= 27 \Rightarrow k = 30 \text{ dur.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + ax + b &= (x+3)(x+k) \\ &= (x+3)(x+30) \\ &= x^2 + 33x + 90 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a = 33 \text{ ve } b = 90 \text{ dir.}$$

$$\text{Buna göre, } a + b = 33 + 90 = 123 \text{ tür.}$$

**Yanıt A**

$$10. \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^3 - (a+1)x^2 + 3x + 1 - a^3 + (a+1)a^2 - 3a - 1}{x - a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^3 - a^3 - (a+1)(x^2 - a^2) + 3(x-a)}{x - a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x-a)[x^2 + ax + a^2 - x(a+a) - a^2 - x - a + 3]}{x - a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} (x^2 - x - a + 3) \\ &= a^2 - a - a + 3 \\ &= a^2 - 2a + 3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$11. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sin \frac{x}{2} - \sin 2} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sin \frac{x}{2} - \sin 2} &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{2 \sin \left( \frac{\frac{x}{2} - 2}{2} \right) \cos \left( \frac{\frac{x}{2} + 2}{2} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \left( \frac{x-4}{2} \right) \cos \left( \frac{x-4}{2} \right)}{2 \sin \left( \frac{x-4}{4} \right) \cos \left( \frac{x+4}{4} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \left( \frac{x-4}{4} \right) \cos \left( \frac{x-4}{4} \right) \cos \left( \frac{x-4}{2} \right)}{\sin \left( \frac{x-4}{4} \right) \cos \left( \frac{x+4}{4} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \cos \left( \frac{x-4}{4} \right) \cos \left( \frac{x-4}{2} \right)}{\cos \left( \frac{x+4}{4} \right)} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 1}{\cos 2} = \frac{2}{\cos 2} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

12.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2}-1}{x^2-9} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için,  $\sqrt{x-2}=a$  değişken değiştirilmesi yapılırsa;

$$\sqrt{x-2} = a \Rightarrow x-2 = a^2 \Rightarrow x = a^2 + 2 \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{x-2}-1}{x^2-9} &= \frac{a-1}{(a^2+2)^2-9} \\ &= \frac{a-1}{a^4+4a^2-5} \\ &= \frac{a-1}{(a^2+5)(a^2-1)} \\ &= \frac{a-1}{(a^2+5)(a-1)(a+1)} = \frac{1}{(a^2+5)(a+1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{(x-2+5)(\sqrt{x-2}+1)} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{(x+3)(\sqrt{x-2}+1)} \\ &= \frac{1}{(3+3)(\sqrt{3-2}+1)} = \frac{1}{6 \cdot 2} = \frac{1}{12} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

13.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{a}-\sqrt{x}}{\sin(x-a)} = \frac{\sqrt{a}-\sqrt{a}}{\sin(a-a)} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda  $(\sqrt{a}-\sqrt{x})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{x})(\sqrt{a}+\sqrt{x})}{\sin(x-a)(\sqrt{a}+\sqrt{x})} &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{a-x}{\sin(x-a)(\sqrt{a}+\sqrt{x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \left( \frac{-(x-a)}{\sin(x-a)} \cdot \frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{x}} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{-(x-a)}{\sin(x-a)} \cdot \lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{x}} \\ &= -1 \cdot \frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{a}} = -\frac{1}{2\sqrt{a}} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

14.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-\sqrt{2x+3}}{\sqrt{6x+7}-5} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-\sqrt{2x+3})(x+\sqrt{2x+3})(\sqrt{6x+7}+5)}{(\sqrt{6x+7}-5)(x+\sqrt{2x+3})(\sqrt{6x+7}+5)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2-(2x+3))(\sqrt{6x+7}+5)}{(6x+7-25)(x+\sqrt{2x+3})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2-2x-3)(\sqrt{6x+7}+5)}{(6x-18)(x+\sqrt{2x+3})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+1)(\sqrt{6x+7}+5)}{6(x-3)(x+\sqrt{2x+3})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x+1)(\sqrt{6x+7}+5)}{6(x+\sqrt{2x+3})} \\ &= \frac{(3+1)(\sqrt{6 \cdot 3+7}+5)}{6(3+\sqrt{2 \cdot 3+3})} = \frac{4 \cdot 10}{6 \cdot 6} = \frac{40}{36} = \frac{10}{9} \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

15.  $A = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-\sqrt{x+a}}{x^2-9} = \frac{3-\sqrt{3+a}}{3^2-9} = \frac{3-\sqrt{3+a}}{0}$

ifadesinde  $A \in \mathbb{R}$  olması için  $3-\sqrt{3+a}=0$  olmalıdır.

$$\begin{aligned} 3-\sqrt{3+a} &= 0 \Rightarrow \sqrt{3+a} = 3 \\ \Rightarrow 3+a &= 9 \\ \Rightarrow a &= 6 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

16.  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x}-2}{\sqrt{x}-2\sqrt{2}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$x = a^6$  değişken değiştirilmesi yapılarak belirsizlik ortadan kaldırılır.

$$x = a^6 \Rightarrow x = 8 \text{ için } 8 = a^6 \Rightarrow a = \sqrt[6]{8} \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x}-2}{\sqrt{x}-2\sqrt{2}} &= \lim_{a \rightarrow \sqrt[6]{8}} \frac{\sqrt[3]{a^6}-2}{\sqrt{a^6}-2\sqrt{2}} = \lim_{a \rightarrow \sqrt[6]{8}} \frac{a^2-2}{a^3-(\sqrt{2})^3} \\ &= \lim_{a \rightarrow \sqrt[6]{8}} \frac{(a-\sqrt[3]{2})(a+\sqrt[3]{2})}{(a-\sqrt[3]{2})(a^2+\sqrt[3]{2}a+2)} \\ &= \lim_{a \rightarrow \sqrt[6]{8}} \frac{a+\sqrt[3]{2}}{a^2+\sqrt[3]{2}a+2} \\ &= \frac{\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{2}}{2+2+2} \\ &= \frac{2\sqrt[3]{2}}{6} \\ &= \frac{\sqrt[3]{2}}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

17.  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} - 3}{x-9} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Payın eşleniği pay ve payda ile çarpılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 9} \frac{(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} - 3)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} + 3)}{(x-9)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} + 3)} \\ = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{6 + \sqrt{6+\sqrt{x}} - 9}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} + 3)} \\ = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{(\sqrt{6+\sqrt{x}} - 3)(\sqrt{6+\sqrt{x}} + 3)}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} + 3)(\sqrt{6+\sqrt{x}} + 3)} \\ = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x}-3}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} + 3)(\sqrt{6+\sqrt{x}} + 3)} \\ = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{1}{(\sqrt{x}+3)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{x}}} + 3)(\sqrt{6+\sqrt{x}} + 3)} \\ = \frac{1}{(3+3)(\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{9}}} + 3)(\sqrt{6+\sqrt{9}} + 3)} \\ = \frac{1}{216} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

18.  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x^2} + 3\sqrt[3]{x} - 10}{x-8} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$x = a^3$  değişken değiştirilmesi kullanılarak belirsizlik ortadan kaldırılır.

$x = a^3 \Rightarrow x = 8$  için,  $8 = a^3 \Rightarrow a = 2$  dir.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x^2} + 3\sqrt[3]{x} - 10}{x-8} &= \lim_{a \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{a^6} + 3\sqrt[3]{a^3} - 10}{a^3 - 8} \\ &= \lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 + 3a - 10}{a^3 - 8} \\ &= \lim_{a \rightarrow 2} \frac{(a+5)(a-2)}{(a-2)(a^2 + 2a + 4)} \\ &= \lim_{a \rightarrow 2} \frac{a+5}{a^2 + 2a + 4} \\ &= \frac{2+5}{2^2 + 2 \cdot 2 + 4} \\ &= \frac{7}{12} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

19.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-3} - \sqrt{3} + \sqrt{x}}{\sqrt{x^2-9}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{[\sqrt{x-3} + (\sqrt{x} - \sqrt{3})](\sqrt{x} + \sqrt{3})}{\sqrt{x-3} \cdot \sqrt{x+3} \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{3})} \\ = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-3}(\sqrt{x} + \sqrt{3}) + (x-3)}{\sqrt{x-3} \cdot \sqrt{x+3} \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{3})} \\ = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-3}(\sqrt{x} + \sqrt{3} + \sqrt{x-3})}{\sqrt{x-3} \cdot \sqrt{x+3} \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{3})} \\ = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x} + \sqrt{3} + \sqrt{x-3}}{\sqrt{x+3} \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{3})} \\ = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{3}}{\sqrt{6} \cdot (\sqrt{3} + \sqrt{3})} \\ = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6} \cdot 2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1} + \sqrt{x^2-1} + \sqrt{x^3-1}}{\sqrt{x-1} - \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{x-1} \cdot \sqrt{x+2}} \\ = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}(1 + \sqrt{x+1} + \sqrt{x^2+x+1})}{\sqrt{x-1}(1 - \sqrt{x-1} + \sqrt{x+2})} \\ = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \sqrt{x+1} + \sqrt{x^2+x+1}}{1 - \sqrt{x-1} + \sqrt{x+2}} \\ = \frac{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}}{1 - 0 + \sqrt{3}} \\ = \frac{(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} \\ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2} + 2}{2} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{\tan^2 x} + \frac{\sin^2 2x}{x^2} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{5}{4}$  B)  $\frac{9}{8}$  C)  $\frac{17}{8}$  D)  $\frac{65}{16}$  E)  $\frac{65}{32}$

2.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sin x - \sin a}{\cos x - \cos a}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) cota B) cosa C) -tana  
D) tana E) -cota

3.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos^2 (2\pi - x) - \frac{1}{2}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E)  $\frac{3}{2}$

4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(2x - \pi)^2}{\cos 4x - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -1 B)  $-\frac{1}{2}$  C)  $-\frac{1}{3}$  D)  $-\frac{1}{4}$  E)  $-\frac{1}{8}$

5.  $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{\sin 2x}{\sin(\cos x)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

6.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - \cos x - 1}{\sin x + \cos x - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - 1}{x^2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + \sin 3x}{3x + \sin 5x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{9}{25}$  B)  $\frac{3}{5}$  C) 1 D)  $\frac{5}{3}$  E)  $\frac{25}{9}$

9.  $f(x) = \frac{\tan \sqrt{x}}{\sqrt{\sin 2x}}$  fonksiyonu veriliyor.

$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + \sin 6x + \sin 8x}{\sin 2x + \sin 3x + \sin 4x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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



11.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin(x - \frac{\pi}{4})}{\sqrt{2} - 2 \cos x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left[ \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin^2 a - \sin^2 x}{a^2 - x^2} \right]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1 - \tan x) \cos x}{1 - 2 \cos^2 x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

14.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin \frac{x}{2}}{\cos 2x - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

A) -1 B)  $-\frac{1}{2}$  C)  $-\frac{1}{4}$  D)  $-\frac{1}{8}$  E)  $-\frac{1}{16}$

15.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos x - \frac{1}{2}}{\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1 + \sin x \cdot \cos x)(\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})}{\sin^3 x - \cos^3 x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

A) 2 B)  $\sqrt{2}$  C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  D)  $\sqrt[4]{2}$  E)  $\frac{\sqrt[4]{2}}{2}$

17.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(\pi x)}{\cos\left(\frac{\pi x}{8}\right)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

A) -1 B) -2 C) -4 D) -8 E) -16

18.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{\sin 3x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

19.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x + \sin x}{\sqrt{2} - 2 \cos x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow y} \frac{\sin x + \sin y}{\tan x + \tan y}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisi-dir?

A)  $-\cos^3 y$  B)  $-\cos^2 y$  C) 0  
D)  $\cos^2 y$  E)  $\cos^3 y$

## TEST 8'İN ÇÖZÜMLERİ

$$\begin{aligned}
 1. \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{\tan^2 x} + \frac{\sin^2 2x}{x^2} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{\tan^2 x} + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin \frac{x}{4}}{\tan x} \right)^2 + \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin 2x}{x} \right)^2 \\
 &= \left( \frac{1}{4} \right)^2 + (2)^2 = \frac{1}{16} + 4 = \frac{65}{16} \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$2. \quad \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sin x - \sin a}{\cos x - \cos a} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

Belirsizliği yok etmek için dönüşüm uygulanır.

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sin x - \sin a}{\cos x - \cos a} &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{2 \sin \frac{x-a}{2} \cos \frac{x+a}{2}}{-2 \sin \frac{x-a}{2} \sin \frac{x+a}{2}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{-\cos \frac{x+a}{2}}{\sin \frac{x+a}{2}} \\
 &= -\frac{\cos a}{\sin a} \\
 &= -\cot a \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$3. \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos^2(2\pi - x) - \frac{1}{2}} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\cos(2\pi - x) = \cos x$$

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos^2 x - \frac{1}{2}} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{2 \cos^2 x - 1} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2 \cos 2x}{2 \cos^2 x - 1} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2 \cos 2x}{\cos 2x} \\
 &= 2 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt D**

$$4. \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(2x - \pi)^2}{\cos 4x - 1} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(2x - \pi)^2}{\cos 4x - 1} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(2x - \pi)^2}{1 - 2 \sin^2 2x - 1} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(2x - \pi)^2}{-2 \sin^2 2x} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(\pi - 2x)^2}{-2 \sin^2(\pi - 2x)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} -\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{\pi - 2x}{\sin(\pi - 2x)} \right)^2 \\
 &= -\frac{1}{2} \cdot 1^2 \\
 &= -\frac{1}{2} \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$5. \quad \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{\sin 2x}{\sin(\cos x)} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{\sin 2x}{\sin(\cos x)} &= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{2 \sin x \cos x}{\sin(\cos x)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} (2 \sin x) \cdot \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{\cos x}{\sin(\cos x)} \\
 &\quad \left( x \rightarrow \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \cos x \rightarrow 0 \right) \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} (2 \sin x) \cdot 1 \\
 &= 2 \cdot \sin \frac{3\pi}{2} \\
 &= -2 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

**Yanıt A**

6.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - \cos x - 1}{\sin x + \cos x - 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Yarım açı formülleri kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - \cos x - 1}{\sin x + \cos x - 1} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 2 \cos^2 \frac{x}{2} + 1 - 1}{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} + 1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2} - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 2 \cos^2 \frac{x}{2}}{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 2 \sin^2 \frac{x}{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 \cos \frac{x}{2} (\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2})}{2 \sin \frac{x}{2} (\cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( -\cot \frac{x}{2} \right) \\ &= -\cot \frac{\pi}{4} \\ &= -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - 1}{x^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği yok etmek için yarım açı formülü kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - 1}{x^2} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2 \sin^2 \frac{3x}{2} - 1}{x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 \frac{3x}{2}}{x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left[ -2 \left( \frac{\sin \frac{3x}{2}}{\frac{3x}{2}} \right)^2 \right] \\ &= -2 \cdot \frac{9}{4} \\ &= -\frac{9}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

8.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + \sin 3x}{3x + \sin 5x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği yok etmek için x parantezine alınır,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(5 + \frac{\sin 3x}{x})}{x(3 + \frac{\sin 5x}{x})} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 + \frac{\sin 3x}{x}}{3 + \frac{\sin 5x}{x}} \\ &= \frac{5 + 3}{3 + 5} \\ &= \frac{8}{8} \\ &= 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan \sqrt{x}}{\sqrt{\sin 2x}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan \sqrt{x}}{\sqrt{\sin 2x}} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan \sqrt{x}}{\sqrt{2x}} \cdot \frac{\sqrt{2x}}{\sqrt{\sin 2x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan \sqrt{x}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{x}} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{\frac{2x}{\sin 2x}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 1 \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

10.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + \sin 6x + \sin 8x}{\sin 2x + \sin 3x + \sin 4x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Pay ve payda x e bölünür.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sin 4x + \sin 6x + \sin 8x}{x}}{\frac{\sin 2x + \sin 3x + \sin 4x}{x}} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sin 4x}{x} + \frac{\sin 6x}{x} + \frac{\sin 8x}{x}}{\frac{\sin 2x}{x} + \frac{\sin 3x}{x} + \frac{\sin 4x}{x}} \\ &= \frac{4 + 6 + 8}{2 + 3 + 4} = 2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

11.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\sqrt{2} - 2\cos x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{2 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \cos x\right)} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{2 \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} - \cos x\right)} \left(\cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{2 \cdot (-2) \cdot \sin\left(\frac{\frac{\pi}{4} + x}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\frac{\pi}{4} - x}{2}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos\left(\frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right)}{4 \cdot \sin\left(\frac{\frac{\pi}{4} + x}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos\left(\frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right)}{2 \cdot \sin\left(\frac{\frac{\pi}{4} + x}{2}\right)} \quad \left(\sin\left(\frac{\frac{\pi}{4} - x}{2}\right) = -\sin\left(\frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right) \text{ olduğundan}\right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos\left(\frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right)}{2 \cdot \sin\left(\frac{\frac{\pi}{4} + x}{2}\right)} \\ &= \frac{\cos 0}{2 \cdot \sin \frac{\pi}{4}} \\ &= \frac{1}{2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

12.  $\lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin^2 a - \sin^2 x}{a^2 - x^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin^2 a - \sin^2 x}{a^2 - x^2} &= \lim_{a \rightarrow x} \frac{(\sin a - \sin x)(\sin a + \sin x)}{a^2 - x^2} \\ &= \lim_{a \rightarrow x} \frac{2 \cdot \cos\left(\frac{a+x}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{a-x}{2}\right) \cdot 2 \cdot \sin\left(\frac{a+x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{a-x}{2}\right)}{a^2 - x^2} \\ &= \lim_{a \rightarrow x} \frac{2 \cdot \sin\left(\frac{a+x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{a+x}{2}\right) \cdot 2 \cdot \sin\left(\frac{a-x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{a-x}{2}\right)}{a^2 - x^2} \\ &= \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin(a+x) \cdot \sin(a-x)}{(a+x) \cdot (a-x)} \\ &= \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin(a+x)}{a+x} \cdot \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin(a-x)}{a-x} = \frac{\sin 2x}{2x} \cdot 1 = \frac{\sin 2x}{2x} \text{ dir.} \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \left[ \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin^2 a - \sin^2 x}{a^2 - x^2} \right] &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x} = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1 - \tan x) \cos x}{1 - 2 \cos^2 x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1 - \tan x) \cos x}{1 - 2 \cos^2 x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\left(1 - \frac{\sin x}{\cos x}\right) \cdot \cos x}{-(2 \cos^2 x - 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{-\cos 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{-(\cos^2 x - \sin^2 x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{-(\cos x - \sin x) \cdot (\cos x + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{-(\cos x + \sin x)} \\ &= \frac{1}{-\left(\cos \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{4}\right)} \\ &= \frac{1}{-\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)} = \frac{1}{-\frac{2}{\sqrt{2}}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

14.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin \frac{x}{2}}{\cos 2x - 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Pay ve payda  $1 + \sin \frac{x}{2}$  ile çarpılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\left(1 - \sin \frac{x}{2}\right) \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)}{(1 - 2 \sin^2 x - 1) \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)} &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin^2 \frac{x}{2}}{-2 \sin^2 x \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)} \quad (\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x) \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos^2 \frac{x}{2}}{-2 \sin^2 x \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos^2 \frac{x}{2}}{-2 \cdot \left(2 \cdot \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2}\right)^2 \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos^2 \frac{x}{2}}{-8 \cdot \sin^2 \frac{x}{2} \cdot \cos^2 \frac{x}{2} \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1}{-8 \cdot \sin^2 \frac{x}{2} \cdot \left(1 + \sin \frac{x}{2}\right)} \\ &= \frac{1}{-8 \cdot 1 \cdot (1+1)} \\ &= -\frac{1}{16} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

15.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos x - \frac{1}{2}}{\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos x - \cos \frac{\pi}{3}}{\sin x - \sin \frac{\pi}{3}} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{-2 \sin \left( \frac{x + \frac{\pi}{3}}{2} \right) \cdot \sin \left( \frac{x - \frac{\pi}{3}}{2} \right)}{2 \sin \left( \frac{x - \frac{\pi}{3}}{2} \right) \cdot \cos \left( \frac{x + \frac{\pi}{3}}{2} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{-\sin \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{6} \right)}{\cos \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{6} \right)} \\ &= \frac{-\sin \frac{\pi}{3}}{\cos \frac{\pi}{3}} \\ &= -\sqrt{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

16.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1 + \sin x \cdot \cos x) \cdot (\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})}{\sin^3 x - \cos^3 x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$(1 = \sin^2 x + \cos^2 x)$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x) \cdot (\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})}{\sin^3 x - \cos^3 x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x) \cdot (\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})}{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}{\sin x - \cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})}{(\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})(\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x})}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

17.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(\pi x)}{\cos\left(\frac{\pi x}{8}\right)} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

(Belirsizliği yok etmek için pay ve payda önce  $2 \cdot \sin \frac{\pi x}{8}$  sonra  $2 \cdot \cos \frac{\pi x}{4}$  ile çarpılır.)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin \pi x \cdot 2 \sin \frac{\pi x}{8}}{\cos \frac{\pi x}{8} \cdot 2 \sin \frac{\pi x}{8}} &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \pi x \cdot \sin \frac{\pi x}{8}}{\sin \frac{\pi x}{4}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \pi x \cdot \sin \frac{\pi x}{8} \cdot 2 \cos \frac{\pi x}{4}}{\sin \frac{\pi x}{4} \cdot 2 \cos \frac{\pi x}{4}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4 \sin \pi x \cdot \sin \frac{\pi x}{8} \cdot \cos \frac{\pi x}{4}}{\sin \frac{\pi x}{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4 \cdot 2 \sin \frac{\pi x}{2} \cdot \cos \frac{\pi x}{2} \cdot \sin \frac{\pi x}{8} \cdot \cos \frac{\pi x}{4}}{\sin \frac{\pi x}{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} 8 \cos \frac{\pi x}{2} \cdot \sin \frac{\pi x}{8} \cdot \cos \frac{\pi x}{4} \\ &= 8 \cos 2\pi \cdot \sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \pi \\ &= 8 \cdot 1 \cdot (-1) \\ &= -8 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

18.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{\sin 3x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{\sin 3x} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - (1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2})}}{\sin 3x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \cdot \left| \sin \frac{x}{2} \right|}{\sin 3x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-\sqrt{2} \sin \frac{x}{2}}{\sin 3x} \\ &= -\sqrt{2} \cdot \frac{1}{3} \\ &= -\frac{\sqrt{2}}{6} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

19.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x + \sin x}{\sqrt{2 - 2 \cos x}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x + \sin x}{\sqrt{2 - 2(1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2})}} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x + \sin x}{\sqrt{2 - 2 + 4 \sin^2 \frac{x}{2}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x + \sin x}{2 |\sin \frac{x}{2}|} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x}{2 |\sin \frac{x}{2}|} + \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{2 |\sin \frac{x}{2}|} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{3x}{-2 \sin \frac{x}{2}} + \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2}}{-2 \sin \frac{x}{2}} \\ &= -\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}} - \cos 0 \\ &= -3 - 1 \\ &= -4 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

20.  $\lim_{x \rightarrow -y} \frac{\sin x + \sin y}{\tan x + \tan y} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -y} \frac{\sin x + \sin y}{\tan x + \tan y} &= \lim_{x \rightarrow -y} \frac{\sin x + \sin y}{\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\sin y}{\cos y}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -y} \frac{(\sin x + \sin y) \cdot \cos x \cdot \cos y}{\sin x \cdot \cos y + \sin y \cdot \cos x} \\ &= \lim_{x \rightarrow -y} \frac{(\sin x + \sin y) \cdot \cos x \cdot \cos y}{\sin(x + y)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -y} \frac{2 \sin(\frac{x+y}{2}) \cdot \cos(\frac{x-y}{2}) \cdot \cos x \cdot \cos y}{2 \sin(\frac{x+y}{2}) \cdot \cos(\frac{x+y}{2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow -y} \frac{\cos(\frac{x-y}{2}) \cdot \cos x \cdot \cos y}{\cos(\frac{x+y}{2})} \\ &= \frac{\cos(-y) \cdot \cos(-y) \cdot \cos y}{\cos 0} \\ &= \cos^3 y \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-4}{2x+5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x-2}{4-3x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4+e^x}{2e^x-5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-2x+5}{4x-x^2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3-4x+5}{5x^3+x-1} = -1$  olduğuna göre, a kaçtır?

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

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3\sqrt[4]{x+5\sqrt{x}}-3}{\sqrt[4]{x-a\sqrt{x}}+1} = -10$  olduğuna göre, a kaçtır?

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

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-3}{\sqrt{9x^2-3x}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2x^3+4x}}{3x-2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$       B)  $\sqrt[3]{2}$       C)  $\frac{\sqrt[3]{2}}{3}$   
D)  $-\frac{\sqrt[3]{2}}{3}$       E)  $-\infty$

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2-2x+1}{\sqrt{ax^4+2x-5}} = 2$  olduğuna göre, a kaçtır?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x-4}}{\sqrt{4x+6}-2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - \sqrt{4x^2 + x}}{\sqrt{x^2 + 2} - 2x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $-\infty$  B)  $-\frac{5}{3}$  C) 1 D)  $\frac{5}{3}$  E)  $\infty$

12.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4 + \sqrt{4x^2 - 2}}{3x - \sqrt[3]{8x^3 - 4}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?
- A) -3 B) -2 C) -1 D) 2 E) 3

13.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{ax^2 - 2} + x}{\sqrt[3]{64x^3 - 3x}} = -\frac{1}{2}$  olduğuna göre, a kaçtır?
- A) 9 B) 6 C) 4 D) 3 E) 1

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 9}{x - 4}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $-\infty$  B) -1 C) 0 D) 1 E)  $\infty$

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 5}{2x^2 - 5}$  ifadesinin eşiti kaçtır?
- A) 2 B)  $\frac{3}{2}$  C) 1 D)  $\frac{1}{2}$  E) 0

16.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - 4}{4x^2 - x + 4}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $\infty$  B)  $\frac{1}{2}$  C) 0 D)  $-\frac{1}{2}$  E)  $-\infty$

17.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^3 - 4x + 5}{4x^2 - 5x^3 - 2x + 1}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $-\infty$  B)  $-\frac{5}{3}$  C)  $-\frac{3}{5}$  D)  $\frac{3}{5}$  E)  $\infty$

18.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - 3x + 4}{4 - 3x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $-\infty$  B)  $-\frac{3}{2}$  C)  $-\frac{2}{3}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\infty$

19.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 3x^4 + 4}{3x^5 - 2x^6 - x + 4}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $\infty$  B) 2 C) 0 D) -2 E)  $-\infty$

20.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{x^2 - 2}}{\sqrt{2x^2 - 3} + \sqrt{x^2 + 4}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $-\infty$  B) -1 C) 0 D) 1 E)  $\infty$



## TEST 9'UN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-4}{2x+5} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-4}{2x+5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \left(3 - \frac{4}{x}\right)}{x \left(2 + \frac{5}{x}\right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\left(3 - \frac{4}{x}\right)}{\left(2 + \frac{5}{x}\right)} = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

II. yol

Pay ve paydadaki ifadelerin dereceleri eşit ise verilen ifadenin limiti pay ve paydadaki baş katsayılar oranıdır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-4}{2x+5} = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x-2}{4-3x} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

Pay ve paydadaki ifadelerin dereceleri eşit olduğundan verilen ifadenin limiti pay ve paydadaki baş katsayılar oranıdır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x-2}{4-3x} = \frac{4}{-3} = -\frac{4}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4+e^x}{2e^x-5} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4+e^x}{2e^x-5} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x \left(\frac{4}{e^x} + 1\right)}{e^x \left(2 - \frac{5}{e^x}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{4}{e^x} + 1}{2 - \frac{5}{e^x}} = \frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

4.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^2-2x+5}{4x-x^2} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

Verilen ifadede pay ve paydanın dereceleri eşit olduğundan verilen ifadenin limiti pay ve paydadaki baş katsayılar oranıdır.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^2-2x+5}{4x-x^2} = \frac{3}{-1} = -3 \text{ tür.}$$

**Yanıt A**

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3-4x+5}{5x^3+x-1} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3-4x+5}{5x^3+x-1} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{a}{5} = -1$$

$$\Rightarrow a = -5 \text{ tir.}$$

**Yanıt B**

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3\sqrt[4]{x+5\sqrt{x}}-3}{\sqrt[4]{x-a\sqrt{x}}+1} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3\sqrt[4]{x+5\sqrt{x}}-3}{\sqrt[4]{x-a\sqrt{x}}+1} = -10$$

$$\Rightarrow -\frac{5}{a} = -10$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-3}{\sqrt{9x^2-3x}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-3}{\sqrt{9x^2-3x}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-3}{\sqrt{x^2(9-\frac{3}{x})}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \cdot (2-\frac{3}{x})}{|x| \cdot \sqrt{9-\frac{3}{x}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \cdot (2-\frac{3}{x})}{-x \cdot \sqrt{9-\frac{3}{x}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2-\frac{3}{x}}{-\sqrt{9-\frac{3}{x}}} \\ &= -\frac{2}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2x^3+4x}}{3x-2} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2x^3+4x}}{3x-2} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3(2+\frac{4}{x^2})}}{3x-2} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \cdot \sqrt[3]{2+\frac{4}{x^2}}}{x(3-\frac{2}{x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2+\frac{4}{x^2}}}{3-\frac{2}{x}} \\ &= \frac{\sqrt[3]{2}}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2-2x+1}{\sqrt{ax^4+2x-5}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2-2x+1}{\sqrt{ax^4+2x-5}} &= 2 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2-2x+1}{\sqrt{x^4(a+\frac{2}{x^3}-\frac{5}{x^4})}} &= 2 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2(4-\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2})}{|x^2| \cdot \sqrt{a+\frac{2}{x^3}-\frac{5}{x^4}}} &= 2 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2(4-\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2})}{x^2 \cdot \sqrt{a+\frac{2}{x^3}-\frac{5}{x^4}}} &= 2 \\ \Rightarrow \frac{4}{\sqrt{a}} &= 2 \\ \Rightarrow \sqrt{a} &= 2 \\ \Rightarrow a &= 4 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x-4}}{\sqrt{4x+6}-2} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x-4}}{\sqrt{4x+6}-2} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x(3-\frac{4}{x})}}{\sqrt{x(4+\frac{6}{x})}-2} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} \cdot \sqrt{3-\frac{4}{x}}}{\sqrt{x} \cdot (\sqrt{4+\frac{6}{x}} - \frac{2}{\sqrt{x}})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3-\frac{4}{x}}}{\sqrt{4+\frac{6}{x}} - \frac{2}{\sqrt{x}}} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

11.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - \sqrt{4x^2 + x}}{\sqrt{x^2 + 2} - 2x} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - \sqrt{4x^2 + x}}{\sqrt{x^2 + 2} - 2x} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - \sqrt{x^2 \left(4 + \frac{1}{x}\right)}}{\sqrt{x^2 \left(1 + \frac{2}{x^2}\right)} - 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - |x| \cdot \sqrt{4 + \frac{1}{x}}}{|x| \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{x^2}} - 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - |x| \cdot 2}{|x| - 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - (-x) \cdot 2}{-x - 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x}{-3x} \\ &= -\frac{5}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + \sqrt{4x^2 - 2}}{3x - \sqrt[3]{8x^3 - 4}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + \sqrt{4x^2 - 2}}{3x - \sqrt[3]{8x^3 - 4}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + \sqrt{x^2 \left(4 - \frac{2}{x^2}\right)}}{3x - \sqrt[3]{x^3 \left(8 - \frac{4}{x^3}\right)}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + |x| \cdot \sqrt{4}}{3x - x \sqrt[3]{8}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - 2x}{3x - 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - 2x}{x} \\ &= -2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

13.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{ax^2 - 2} + x}{\sqrt[3]{64x^3 - 3x}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{ax^2 - 2} + x}{\sqrt[3]{64x^3 - 3x}} &= -\frac{1}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 \left(a - \frac{2}{x^2}\right)} + x}{\sqrt[3]{x^3 \left(64 - \frac{3}{x^2}\right)}} = -\frac{1}{2} \\ &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| \cdot \sqrt{a} + x}{x \cdot \sqrt[3]{64}} = -\frac{1}{2} \\ &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x \cdot \sqrt{a} + x}{4x} = -\frac{1}{2} \\ &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1 - \sqrt{a})x}{4x} = -\frac{1}{2} \\ &\Rightarrow \frac{1 - \sqrt{a}}{4} = -\frac{1}{2} \\ &\Rightarrow 1 - \sqrt{a} = -2 \\ &\Rightarrow \sqrt{a} = 3 \\ &\Rightarrow a = 9 \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 9}{x - 4} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 9}{x - 4} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \left(1 - \frac{9}{x^2}\right)}{x \left(1 - \frac{4}{x}\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} x = \infty \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 5}{2x^2 - 5} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \left( 3 - \frac{4}{x} + \frac{5}{x^2} \right)}{x^2 \left( 2 - \frac{5}{x^2} \right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

16.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 4}{4x^2 - x + 4} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 4}{4x^2 - x + 4} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \left( 2 - \frac{4}{x} \right)}{x^2 \left( 4 - \frac{1}{x} + \frac{4}{x^2} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{4x} \\ &= 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

17.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x + 5}{4x^2 - 5x^3 - 2x + 1} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x + 5}{4x^2 - 5x^3 - 2x + 1} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 \left( 3 - \frac{4}{x^2} + \frac{5}{x^3} \right)}{x^3 \left( \frac{4}{x} - 5 - \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x^3} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{-5} \\ &= -\frac{3}{5} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

18.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 4}{4 - 3x} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 4}{4 - 3x} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \left( 2 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2} \right)}{x \left( \frac{4}{x} - 3 \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2}{-3x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{-3} = \frac{2 \cdot (-\infty)}{-3} = \infty \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

19.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 3x^4 + 4}{3x^5 - 2x^6 - x + 4} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 3x^4 + 4}{3x^5 - 2x^6 - x + 4} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 \left( 4 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^5} \right)}{x^6 \left( \frac{3}{x} - 2 - \frac{1}{x^5} + \frac{4}{x^6} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5}{-2 \cdot x^6} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2}{x} = \frac{-2}{-\infty} = \frac{2}{\infty} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{x^2 - 2}}{\sqrt{2x^2 - 3} + \sqrt{x^2 + 4}}$

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 \left( 1 + \frac{2}{x^2} \right)} - \sqrt{x^2 \left( 1 - \frac{2}{x^2} \right)}}{\sqrt{x^2 \left( 2 - \frac{3}{x^2} \right)} + \sqrt{x^2 \left( 1 + \frac{4}{x^2} \right)}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{x^2}} - |x| \cdot \sqrt{1 - \frac{2}{x^2}}}{|x| \cdot \sqrt{2 - \frac{3}{x^2}} + |x| \cdot \sqrt{1 + \frac{4}{x^2}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| - |x|}{|x| \cdot \sqrt{2} + |x|} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 1}{-2x^2 + 4}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-2$  C)  $0$  D)  $2$  E)  $\infty$

2.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - 1}{4 - 3x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{36x^2 - 1}}{2x - 3}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + x} + \sqrt{9x^2 + 4}}{2x - 3 + \sqrt{x^2 + x + 1}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2$  B)  $\frac{4}{3}$  C)  $1$  D)  $0$  E)  $-\infty$

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x^2}{3 - x^2} + 3^{\frac{2}{x}} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

6.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x^2 - 5}{x^2 - 4x} \cdot \operatorname{sgn}(x + 1) \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-2$  C)  $0$  D)  $2$  E)  $\infty$

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 4} - 3}{2 - \sqrt{x^2 + 1}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$  B)  $1$  C)  $0$  D)  $-1$  E)  $-\infty$

8.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{9x^2 - 7x + 1} + |x - 1|}{2x - 3}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-2$  C)  $0$  D)  $2$  E)  $\infty$

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 + \sqrt{25x^2 + x}}}{\sqrt[4]{1 - x + x^2 + 16x^4}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 - 4x + 6}{bx^3 - 2x + a} = -2$  olduğuna göre,  $\frac{a}{b}$  oranı kaçtır?

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

11.  $\frac{3x-4}{x} \leq f(x) \leq \frac{-3x^3-2x}{-x^3+4}$  olduğuna göre,  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$

aşağıdakilerden hangisidir?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-1$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $\infty$

13.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + \sin x}{2x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$  B)  $1$  C)  $0$  D)  $-1$  E)  $-\infty$

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$  B)  $1$  C)  $0$  D)  $-1$  E)  $-\infty$

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos x}{2x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-1$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $\infty$

16.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{4x + \sin x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$  B)  $2$  C)  $1$  D)  $\frac{1}{2}$  E) Yoktur

17.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\cos 2x}{2x + \pi}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-2$  C)  $0$  D)  $2$  E)  $\infty$

18.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left( \frac{2}{x} + 1 \right) \left( \frac{3x^2 - 4}{x^2} \right) \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

19.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{x}{|x|} - \operatorname{sgn} 2x \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-2$  C)  $0$  D)  $2$  E)  $\infty$

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{\cos x}{2x} + \frac{x}{|x|} - \frac{x^2 + 4}{2x^2 - 1} \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

## TEST 10'UN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 1}{-2x^2 + 4} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 1}{-2x^2 + 4} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \left( 4 - \frac{3}{x} + \frac{1}{x^2} \right)}{x^2 \left( -2 + \frac{4}{x^2} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - \frac{3}{x} + \frac{1}{x^2}}{-2 + \frac{4}{x^2}} \\ &= \frac{4 - 0 + 0}{-2 + 0} \\ &= \frac{4}{-2} = -2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

2.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-1}{4-3x} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-1}{4-3x} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x \left( 2 - \frac{1}{x} \right)}{x \left( \frac{4}{x} - 3 \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2 - \frac{1}{x}}{\frac{4}{x} - 3} \\ &= \frac{2 - 0}{0 - 3} \\ &= -\frac{2}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

3.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{36x^2 - 1}}{2x - 3} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{36x^2 - 1}}{2x - 3} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 \left( 36 - \frac{1}{x^2} \right)}}{2x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|x| \sqrt{36 - \frac{1}{x^2}}}{2x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x \sqrt{36 - \frac{1}{x^2}}}{2x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x \sqrt{36 - \frac{1}{x^2}}}{x \left( 2 - \frac{3}{x} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-\sqrt{36 - \frac{1}{x^2}}}{2 - \frac{3}{x}} = \frac{-\sqrt{36 - 0}}{2 - 0} \\ &= \frac{-6}{2} = -3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned} 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + x} + \sqrt{9x^2 + 4}}{2x - 3 + \sqrt{x^2 + x + 1}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 \left( 1 + \frac{1}{x} \right)} + \sqrt{x^2 \left( 9 + \frac{4}{x^2} \right)}}{2x - 3 + \sqrt{x^2 \left( 1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \right)}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| \sqrt{1 + \frac{1}{x}} + |x| \sqrt{9 + \frac{4}{x^2}}}{2x - 3 + |x| \sqrt{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \sqrt{1 + \frac{1}{x}} + x \sqrt{9 + \frac{4}{x^2}}}{x \left( 2 - \frac{3}{x} \right) + x \sqrt{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \left( \sqrt{1 + \frac{1}{x}} + \sqrt{9 + \frac{4}{x^2}} \right)}{x \left( 2 - \frac{3}{x} + \sqrt{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}} \right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1 + \frac{1}{x}} + \sqrt{9 + \frac{4}{x^2}}}{2 - \frac{3}{x} + \sqrt{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}} \\ &= \frac{\sqrt{1 + 0} + \sqrt{9 + 0}}{2 - 0 + \sqrt{1 + 0 + 0}} \\ &= \frac{1 + 3}{2 + 1} \\ &= \frac{4}{3} \text{ olur.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{3-x^2} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{3-x^2} = \frac{4}{-1} = -4 \text{ tür.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 3^{\frac{2}{x}} = 3^{\frac{2}{\infty}} = 3^0 = 1 \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x^2}{3-x^2} + 3^{\frac{2}{x}} \right) &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{3-x^2} + \lim_{x \rightarrow \infty} 3^{\frac{2}{x}} \\ &= -4 + 1 = -3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

6.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x^2 - 5}{x^2 - 4x} \right) \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - 5}{x^2 - 4x} = \frac{2}{1} = 2 \text{ ve}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn}(x+1) = -1 \text{ olduğundan}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x^2 - 5}{x^2 - 4x} \cdot \operatorname{sgn}(x+1) \right) \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - 5}{x^2 - 4x} \cdot \lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn}(x+1) \\ = 2 \cdot (-1) = -2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 4} - 3}{2 - \sqrt{x^2 + 1}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 4} - 3}{2 - \sqrt{x^2 + 1}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 \left( 1 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2} \right)} - 3}{2 - \sqrt{x^2 \left( 1 + \frac{1}{x^2} \right)}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| \cdot \sqrt{1 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2}} - 3}{2 - |x| \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{x^2}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 3}{2 - x} \\ &= -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

8.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{9x^2 - 7x + 1} + |x - 1|}{2x - 3} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{9x^2 - 7x + 1} + |x - 1|}{2x - 3} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 \left( 9 - \frac{7}{x} + \frac{1}{x^2} \right)} + |x - 1|}{2x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|x| \cdot \sqrt{9 - \frac{7}{x} + \frac{1}{x^2}} + |x - 1|}{2x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x \cdot \sqrt{9 - x + 1}}{2x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-4x + 1}{2x - 3} \\ &= -\frac{4}{2} = -2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 + \sqrt{25x^2 + x}}}{\sqrt[4]{1 - x + x^2 + 16x^4}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 + \sqrt{25x^2 \left( 1 + \frac{1}{25x} \right)}}}{\sqrt[4]{16x^4 \left( \frac{1}{16x^4} - \frac{1}{16x^3} + \frac{1}{16x^2} + 1 \right)}} \\ = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 + 5x}}{12x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^2 + 5x}}{2x} \\ = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{13x \cdot \sqrt{1 + \frac{5}{9x}}}{2x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 - 4x + 6}{bx^3 - 2x + a} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 - 4x + 6}{bx^3 - 2x + a} &= -2 \\ \Rightarrow \frac{a}{b} &= -2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**



$$11. \frac{3x-4}{x} \leq f(x) \leq \frac{-3x^3-2x}{-x^3+4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-4}{x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3-2x}{-x^3+4}$$

$$3 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \leq 3$$

olduğundan  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 3$  tür.

**Yanıt D**

$$12. -1 \leq \sin x \leq 1$$

$$-\frac{1}{x} \leq \frac{\sin x}{x} \leq \frac{1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} -\frac{1}{x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$$

$$0 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} \leq 0$$

olduğundan  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 0$  dir.

**Yanıt C**

$$13. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + \sin x}{2x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4}{2x} + \frac{\sin x}{2x} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x} + \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$$

$$= 0 + \frac{1}{2} \cdot 0$$

$$= 0 + 0 = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$14. -1 \leq \cos x \leq 1$$

$$-\frac{1}{x} \leq \frac{\cos x}{x} \leq \frac{1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} -\frac{1}{x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$$

$$0 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x} \leq 0$$

olduğundan  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x} = 0$  dir.

**Yanıt C**

$$15. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos x}{2x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2x} - \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x}$$

$$= 0 - \frac{1}{2} \cdot 0$$

$$= 0 - 0 = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$16. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{4x + \sin x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{x \left( 4 + \frac{\sin x}{x} \right)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{4 + \frac{\sin x}{x}}$$

$$= \frac{2}{4 + 0}$$

$$= \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

$$17. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos 2x}{2x + \pi} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x} = -\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x}$$

$$-1 \leq \cos(\pi + 2x) \leq 1$$

$$-\frac{1}{\pi + 2x} \leq \frac{\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x} \leq \frac{1}{\pi + 2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} -\frac{1}{\pi + 2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\pi + 2x}$$

$$0 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x} \leq 0$$

olduğundan  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x} = 0$  dir.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos 2x}{2x + \pi} = -\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos(\pi + 2x)}{\pi + 2x} = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$18. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2}{x} + 1 \right) = 0 + 1 = 1 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4}{x^2} = 3 \text{ olduğundan,}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left( \frac{2}{x} + 1 \right) \cdot \left( \frac{3x^2 - 4}{x^2} \right) \right] = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2}{x} + 1 \right) \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - 4}{x^2} \right)$$

$$= 1 \cdot 3 = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt B**

19.  $\lfloor x \rfloor \leq x < \lfloor x \rfloor + 1$

$$\Rightarrow \frac{\lfloor x \rfloor}{\lfloor x \rfloor} \leq \frac{x}{\lfloor x \rfloor} < \frac{\lfloor x \rfloor + 1}{\lfloor x \rfloor}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \frac{x}{\lfloor x \rfloor} < 1 + \frac{1}{\lfloor x \rfloor}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 1 \leq \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} \leq \lim_{x \rightarrow -\infty} \left( 1 + \frac{1}{\lfloor x \rfloor} \right)$$

$$1 \leq \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} \leq 1$$

olduğundan  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} = 1$  dir.

•  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn} 2x = -1$  dir.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \operatorname{sgn} 2x \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn} 2x$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \operatorname{sgn} \left( \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \right)$$

$$= 1 - (-1) = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

20. •  $-1 \leq \cos x \leq 1$

$$-\frac{1}{2x} \leq \frac{\cos x}{2x} \leq \frac{1}{2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} -\frac{1}{2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2x}$$

$$0 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{2x} \leq 0$$

olduğundan,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{2x} = 0$  dir.

•  $\lfloor x \rfloor \leq x < \lfloor x \rfloor + 1$

$$\frac{\lfloor x \rfloor}{\lfloor x \rfloor} \leq \frac{x}{\lfloor x \rfloor} < \frac{\lfloor x \rfloor + 1}{\lfloor x \rfloor}$$

$$1 \leq \frac{x}{\lfloor x \rfloor} < 1 + \frac{1}{\lfloor x \rfloor}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 1 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{\lfloor x \rfloor} \right)$$

$$1 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} \leq 1$$

olduğundan,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} = 1$  dir.

•  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4}{2x^2 - 1} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4}{2x^2 - 1} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{\cos x}{2x} + \frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \frac{x^2 + 4}{2x^2 - 1} \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{2x} + \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4}{2x^2 - 1}$$

$$= 0 + 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\log_4 \sqrt{4x^4 + 4x^2 + 1} - \log_2 \sqrt{x^2 + 2})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x + \sqrt{x^2 + 6x + 4})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $-\infty$  B) -3 C) -1 D) 0 E) 3

3.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{16x^2 + 2x + 2} + 4x)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\infty$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{1}{4}$  D) 0 E)  $-\frac{1}{4}$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (4x - 5 - \sqrt{9x^2 + 5})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\log_3 \sqrt{6x + 2} + \log_{1/3} \sqrt{2x - 1})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0 B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{2}{3}$  D) 1 E)  $\frac{5}{2}$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{5x^2 + 2x - 1} - \sqrt{5x^2})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0 B) 1 C)  $\sqrt{5}$  D)  $\frac{\sqrt{15}}{3}$  E)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 + 16x + 1} - 2x - \frac{1}{2})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{2x + 1}{x^2 + x - 6} - \frac{1}{x - 2} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

A) -2 B)  $-\frac{1}{3}$  C) 0 D)  $\frac{1}{5}$  E) 2

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - 2 - \sqrt{x^2 + 6x - 2})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sec x - \tan x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \frac{\operatorname{sgn}(x-2)}{|x-2|} - \frac{1}{\sqrt{\frac{x^2}{2} - 2x + 2}} \right)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-1$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $\infty$

12.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left( \frac{x^2}{\sin(x-1)} - \frac{\sqrt{2x^2-1} \cdot \cos(x-1)}{\sin(2x-2)} \right)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\operatorname{sgn}(\sin x)}{\cos x} - \tan x \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-1$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $\infty$

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left( x^2(x-1) \right)^{1/3} - \left( x^3 + 2 \right)^{1/3} \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

15.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{2}{1-x} - \frac{(x+1)^2 + 2}{1-x^3} \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\ln 3^x - \ln 2^x)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

olduğuna göre, b kaçtır?

- A)  $-1$  B)  $0$  C)  $2$  D)  $\frac{5}{2}$  E)  $3$

18.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2 - 6x + 2} + 2x - 3)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

19.  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} + \frac{6}{9-x^2} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x^2 - 2x} - \frac{2}{x^2 - 4} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $-\frac{1}{16}$  B)  $-\frac{1}{8}$  C)  $-\frac{1}{4}$  D)  $-\frac{1}{2}$  E)  $-1$

# TEST 11'İN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\log_4 \sqrt{4x^4 + 4x^2 + 1} - \log_2 \sqrt{x^2 + 2}) \rightarrow (\infty - \infty)$

belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\log_4 \sqrt{(2x^2 + 1)^2} - \log_2 \sqrt{x^2 + 2})$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} (\log_{2^2} (2x^2 + 1) - \log_2 \sqrt{x^2 + 2})$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{2} \cdot \log_2 (2x^2 + 1) - \log_2 \sqrt{x^2 + 2} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \log_2 (2x^2 + 1)^{\frac{1}{2}} - \log_2 \sqrt{x^2 + 2} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} (\log_2 \sqrt{2x^2 + 1} - \log_2 \sqrt{x^2 + 2})$$

$$(\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c})$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 \sqrt{\frac{2x^2 + 1}{x^2 + 2}}$$

$$= \log_2 \left( \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{x^2 \left( 2 + \frac{1}{x^2} \right)}{x^2 \left( 1 + \frac{2}{x^2} \right)}} \right)$$

$$= \log_2 \left( \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| \cdot \sqrt{2 + \frac{1}{x^2}}}{|x| \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{x^2}}} \right)$$

$$= \log_2 \sqrt{2} = \log_2 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \cdot \log_2 2 = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

2.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x + \sqrt{x^2 + 6x + 4}) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için ifade

$(x + \sqrt{x^2 + 6x + 4})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılıp bölünür.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(x + \sqrt{x^2 + 6x + 4}) \cdot (x - \sqrt{x^2 + 6x + 4})}{x - \sqrt{x^2 + 6x + 4}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(x^2 - x^2 - 6x - 4)}{x - \sqrt{x^2 + 6x + 4}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x - 4}{x - \sqrt{x^2 \left( 1 + \frac{6}{x} + \frac{4}{x^2} \right)}}$$

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x - 4}{2x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x \left( -6 - \frac{4}{x} \right)}{2x} = -\frac{6}{2} = -3 \text{ tür.}$$

**Yanıt B**

3.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{16x^2 + 2x + 2} + 4x) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için

ifade  $(\sqrt{16x^2 + 2x + 2} + 4x)$  ifadesinin

eşleniği ile çarpılıp, bölünür.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\sqrt{16x^2 + 2x + 2} + 4x) \cdot (\sqrt{16x^2 + 2x + 2} - 4x)}{\sqrt{16x^2 + 2x + 2} - 4x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{16x^2 + 2x + 2 - 16x^2}{\sqrt{16x^2 \left( 1 + \frac{1}{8x} + \frac{1}{8x^2} \right)} - 4x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + 2}{|4x| \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{8x} + \frac{1}{8x^2}} - 4x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x \left( 2 + \frac{2}{x} \right)}{x \left( -4 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{8x} + \frac{1}{8x^2}} - 4 \right)}$$

$$= \frac{2}{-4 - 4} = -\frac{2}{8} = -\frac{1}{4} \text{ dür.}$$

**Yanıt E**

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (4x - 5 - \sqrt{9x^2 + 5}) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x - 5 - \sqrt{9x^2 + 5}) \cdot (4x - 5 + \sqrt{9x^2 + 5})}{4x - 5 + \sqrt{9x^2 + 5}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x - 5)^2 - (9x^2 + 5)}{4x - 5 + \sqrt{9x^2 \left( 1 + \frac{5}{9x^2} \right)}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 40x + 20}{7x - 5} = +\infty \text{ dur.}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
5. \quad & \lim_{x \rightarrow \infty} (\log_3 \sqrt{6x+2} + \log_3 \sqrt{2x-1}) \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} (\log_3 \sqrt{6x+2} - \log_3 \sqrt{2x-1}) \rightarrow (\infty - \infty) \text{ belirsizliği vardır.} \\
& \lim_{x \rightarrow \infty} (\log_3 \sqrt{6x+2} - \log_3 \sqrt{2x-1}) \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \log_3 \sqrt{\frac{6x+2}{2x-1}} \right) = \log_3 \left( \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{6x+2}{2x-1}} \right) \\
&= \log_3 \sqrt{3} = \log_3 3^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned}
6. \quad & \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{5x^2 + 2x - 1} - \sqrt{5x^2}) \rightarrow (\infty - \infty) \text{ belirsizliği vardır.} \\
& \text{Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda} \\
& (\sqrt{5x^2 + 2x - 1} - \sqrt{5x^2}) \text{ ifadesinin eşleniği ile çarpılır.} \\
& \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{5x^2 + 2x - 1} - \sqrt{5x^2})(\sqrt{5x^2 + 2x - 1} + \sqrt{5x^2})}{\sqrt{5x^2 + 2x - 1} + \sqrt{5x^2}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 2x - 1 - 5x^2}{\sqrt{5x^2 + 2x - 1} + \sqrt{5x^2}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 1}{2\sqrt{5} \cdot x} = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

İl. yol:

Kural:

$$\begin{aligned}
& \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{ax^2 + bx + c} = \sqrt{a} \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} |x + \frac{b}{2a}| \\
& \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{5x^2 + 2x - 1} - \sqrt{5x^2}) \\
&= \sqrt{5} \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} \left| x + \frac{2}{10} \right| - \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{5x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{5}x + \frac{\sqrt{5}}{5} - \sqrt{5}x \right) \\
&= \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ tir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$7. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{4x^2 + 16x + 1} - 2x - \frac{1}{2} \right) \rightarrow (\infty - \infty) \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\text{Pay ve payda } \left[ \sqrt{4x^2 + 16x + 1} - \left( 2x + \frac{1}{2} \right) \right]$$

ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned}
& \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\left( \sqrt{4x^2 + 16x + 1} - \left( 2x + \frac{1}{2} \right) \right) \left( \sqrt{4x^2 + 16x + 1} + \left( 2x + \frac{1}{2} \right) \right)}{\sqrt{4x^2 + 16x + 1} + \left( 2x + \frac{1}{2} \right)} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x^2 + 16x + 1) - \left( 4x^2 + 2x + \frac{1}{4} \right)}{\sqrt{4x^2 + 16x + 1} + 2x + \frac{1}{2}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x + \frac{3}{4}}{\sqrt{4x^2 + 16x + 1} + 2x + \frac{1}{2}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x + \frac{3}{4}}{2x \sqrt{1 + \frac{4}{x} + \frac{1}{4x^2}} + 2x + \frac{1}{2}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{56x + 3}{4 \left( 4x + \frac{1}{2} \right)} = \frac{56}{16} = \frac{7}{2} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

İlyot:

$$\begin{aligned}
& \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{4x^2 + 16x + 1} - 2x - \frac{1}{2} \right) \\
&= 2 \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} \left| x + \frac{16}{8} \right| - \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2x + \frac{1}{2} \right) \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2x + 4 - 2x - \frac{1}{2} \right) = 4 - \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
8. \quad & \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{2x+1}{x^2 + x - 6} - \frac{1}{x-2} \right) \rightarrow (\infty - \infty) \text{ belirsizliği var.} \\
& \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{2x+1}{(x+3)(x-2)} - \frac{1}{x-2} \right) \\
&= \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{2x+1-x-3}{(x+3)(x-2)} \right) = \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{x-2}{(x+3)(x-2)} \right) \\
&= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x+3} = \frac{1}{5} \text{ tir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt D**

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - 2 - \sqrt{x^2 + 6x - 2}) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda

$(x - 2 - \sqrt{x^2 + 6x - 2})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x - 2 - \sqrt{x^2 + 6x - 2})(x - 2 + \sqrt{x^2 + 6x - 2})}{x - 2 + \sqrt{x^2 + 6x - 2}} \\ = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x + 4 - x^2 - 6x + 2}{x - 2 + \sqrt{x^2 + 6x - 2}} \\ = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-10x + 6}{2x - 2} = \frac{-10}{2} = -5 \text{ tir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

10.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sec x - \tan x) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sec x - \tan x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{\cos x(1 + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin x} \\ &= \frac{\cos \frac{\pi}{2}}{1 + \sin \frac{\pi}{2}} = \frac{0}{2} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

11.  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \frac{\operatorname{sgn}(x-2)}{|x-2|} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}} \right) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.
- $$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \frac{\operatorname{sgn}(x-2)}{|x-2|} - \frac{\sqrt{2}}{|x-2|} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\operatorname{sgn}(x-2) - \sqrt{2}}{|x-2|} \quad (x \rightarrow 2^- \text{ için } \operatorname{sgn}(x-2) = -1 \text{ dir.}) \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-1 - \sqrt{2}}{-x + 2} = -\infty \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

12.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left( \frac{x^2}{\sin(x-1)} - \frac{\sqrt{2x^2 - 1} \cdot \cos(x-1)}{\sin(2x-2)} \right) \rightarrow (\infty - \infty)$

belirsizliği var.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \left( \frac{x^2}{\sin(x-1)} - \frac{\sqrt{2x^2 - 1} \cdot \cos(x-1)}{2 \cdot \sin(x-1) \cdot \cos(x-1)} \right) \\ = \lim_{x \rightarrow 1^+} \left( \frac{2x^2 - \sqrt{2x^2 - 1}}{2 \cdot \sin(x-1)} \right) = \frac{2}{0^+} = \infty \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\operatorname{sgn}(\sin x)}{\cos x} - \tan x \right) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\operatorname{sgn}(\sin x)}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} \right) \left( x \rightarrow \frac{\pi}{2} \Rightarrow \operatorname{sgn}(\sin x) = 1 \right) \\ = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{1 - \sin x}{\cos x} \right) \\ = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{\cos x(1 + \sin x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} \\ = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} \\ = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin x} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ x^2(x-1)^{\frac{1}{3}} - (x^3+2)^{\frac{1}{3}} \right] \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

$$= \frac{x^2(x-1) - (x^3+2)}{[x^2(x-1)]^{2/3} + [x^2(x-1)(x^3+2)]^{1/3} + (x^3+2)^{2/3}}$$

$$= \frac{x^3 - x^2 - x^3 - 2}{\left[ x^3 \left( 1 - \frac{1}{x} \right) \right]^{2/3} + \left[ x^3 \left( 1 - \frac{1}{x} \right) x^3 \left( 1 + \frac{2}{x^3} \right) \right]^{1/3} + \left[ x^3 \left( 1 + \frac{2}{x^3} \right) \right]^{2/3}}$$

$$= \frac{x^2 \left( -1 - \frac{2}{x^2} \right)}{x^2 \left( 1 - \frac{1}{x} \right)^{2/3} + x^2 \left[ \left( 1 - \frac{1}{x} \right) \left( 1 + \frac{2}{x^3} \right) \right]^{1/3} + x^2 \left( 1 + \frac{2}{x^3} \right)^{2/3}}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-1 - \frac{2}{x^2}}{\left( 1 - \frac{1}{x} \right)^{2/3} + \left[ \left( 1 - \frac{1}{x} \right) \left( 1 + \frac{2}{x^3} \right) \right]^{1/3} + \left( 1 + \frac{2}{x^3} \right)^{2/3}} = -\frac{1}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

15.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{2}{1-x} - \frac{(x+1)^2+2}{1-x^3} \right) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

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

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

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

$$= \frac{-x-1}{x^2+x+1}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{2}{1-x} - \frac{(x+1)^2+2}{1-x^3} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-x-1}{x^2+x+1} = -\frac{2}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt B**

16.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\ln 3^x - \ln 2^x) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\ln 3^x - \ln 2^x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \ln \left( \frac{3}{2} \right)^x \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \ln \frac{3}{2} \right) = \infty \ln \frac{3}{2} = \infty \text{ dur.}$$

**Yanıt E**

17.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+6x-3} - \sqrt{x^2-bx+1}) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği var.

I.yol

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{x^2+6x-3} - \sqrt{x^2-bx+1})(\sqrt{x^2+6x-3} + \sqrt{x^2-bx+1})}{\sqrt{x^2+6x-3} + \sqrt{x^2-bx+1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+6x-3 - x^2+bx-1}{\sqrt{x^2+6x-3} + \sqrt{x^2-bx+1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(b+6)x-4}{\sqrt{x^2+6x-3} + \sqrt{x^2-bx+1}}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(b+6)x-4}{2x} = \frac{b+6}{2} = 4 \Rightarrow b=2 \text{ dir.}$$

II.yol

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2+6x-3} = |x+3|$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2-bx+1} = \left| x - \frac{b}{2} \right|$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2+6x-3} - \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2-bx+1} = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \left( |x+3| - \left| x - \frac{b}{2} \right| \right) = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \left( x+3 - x + \frac{b}{2} \right) = 4$$

$$\Rightarrow 3 + \frac{b}{2} = 4 \Rightarrow \frac{b}{2} = 1 \Rightarrow b=2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**



18.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2 - 6x + 2} + 2x - 3) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\sqrt{4x^2 - 6x + 2} + 2x - 3)(\sqrt{4x^2 - 6x + 2} - (2x - 3))}{\sqrt{4x^2 - 6x + 2} - 2x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2 - 6x + 2 - 4x^2 + 12x - 9}{\sqrt{4x^2 - 6x + 2} - 2x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{6x - 7}{12x \sqrt{1 - \frac{6}{4x} + \frac{2}{4x^2}} - 2x + 3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{6x - 7}{-4x + 3} = -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

19.  $\frac{1}{x-3} + \frac{6}{9-x^2}$  ifadesinde payda eşitlenirse,

$$\frac{1}{x-3} + \frac{6}{3^2-x^2} = \frac{-(x+3)+6}{3^2-x^2} = \frac{-x+3}{(3-x)(x+3)} = \frac{1}{x+3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} + \frac{6}{9-x^2} \right) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x+3} = \frac{1}{6} \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

20.  $\frac{1}{x^2-2x} - \frac{2}{x^2-4}$  ifadesi düzenlenirse,

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

$$= \frac{x+2-2x}{x(x-2)(x+2)}$$

$$= \frac{2-x}{x(x-2)(x+2)}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x^2-2x} - \frac{2}{x^2-4} \right) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-1}{x(x+2)} = \frac{-1}{2(2+2)} = -\frac{1}{8} \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \left[ \frac{1}{x} \right] \cdot (x+1) \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{(x-2)} \cdot [x] \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x \cdot \sin \frac{a}{x}) = 3$  olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 0      B) 1      C) 3      D)  $\frac{7}{2}$       E) 5

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \sin(x-2) \cdot \frac{1}{(x^3-8)} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -1      B) 0      C)  $\frac{1}{12}$       D) 1      E) 2

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left[ 2 \cdot (\cos x - 1) \right] \cdot \frac{1}{x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( 3x \cdot \frac{1}{\sin 2x} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

7.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \sin(\cot x) \cdot \frac{1}{\cos x} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 0      B) 1      C)  $\frac{3}{2}$       D) 2      E)  $\frac{5}{2}$

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ (3^x + 2^{x+1}) \cdot (3^{x+1} - 2^x)^{-1} \right]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -1      B)  $-\frac{1}{3}$       C) 0      D)  $\frac{1}{3}$       E)  $\frac{4}{3}$

9.  $\lim_{x \rightarrow a} \left[ \left( \sin(2x-2a) \right)^{-1} \cdot (a^3 - x^3) \right]$  ifadesinin eşiti nedir?

- A)  $-5a^2$       B)  $-3a$       C)  $-\frac{3a^2}{2}$       D) 0      E)  $2a^2$

10.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \left( (x - \pi) \cdot \cot x \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \left( \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} \right) \cdot \frac{1}{\cos x} \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( (\sin^2 x + x \cdot \sin 2x) \cdot \frac{1}{x^2 + x} \right)$  ifadesinin eđiti

aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( (\cot x - \cos x) \cdot \frac{1}{\cos^3 x} \right)$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sin \frac{1}{x} \cdot x \right)$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

15.  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cot x (1 - \cos x))$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow \pi} (\operatorname{cosec} x \cdot (1 + \cos x))$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

17.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( (x^2 - 4) \cdot [\sin(x - 2)]^{-1} \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

18.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( (\operatorname{cosec} x)^2 \cdot (1 - \cos x) \right)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

19.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left( (x + \operatorname{sgn}([3x - 2] - x)) \cdot \cot(x - 1) \right)$

ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

20.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left[ \tan x \cdot \sin \left( x - \frac{\pi}{2} \right) \right]$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden

hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

## TEST 12'NİN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \left\lfloor \frac{1}{x} \right\rfloor \cdot (x+1) \right) = \left\lfloor \frac{1}{\infty} \right\rfloor \cdot (\infty + 1) \rightarrow 0 \cdot \infty$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için,

$x \rightarrow \infty$  ve  $\frac{1}{x} = h \Rightarrow h \rightarrow 0^+$  değişken değişirmesi yapılırsa;

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \left\lfloor \frac{1}{x} \right\rfloor \cdot (x+1) \right) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \lfloor h \rfloor \cdot \left( \frac{1}{h} + 1 \right) \right) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left( \frac{\lfloor h \rfloor}{h} + \lfloor h \rfloor \right) \\ &= 0 + 0 = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{(x-2)} \cdot \lfloor x \rfloor \right) \rightarrow 0 \cdot \infty$  belirsizliği vardır.

$$\lfloor x \rfloor \leq x < \lfloor x \rfloor + 1$$

$$\frac{\lfloor x \rfloor}{\lfloor x \rfloor} \leq \frac{x}{\lfloor x \rfloor} < \frac{\lfloor x \rfloor + 1}{\lfloor x \rfloor}$$

$$1 \leq \frac{x}{\lfloor x \rfloor} < 1 + \frac{1}{\lfloor x \rfloor}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 1 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{\lfloor x \rfloor} \right)$$

$$1 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} \leq 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} = 1$$

O halde,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{(x-2)} \cdot \lfloor x \rfloor \right) &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\frac{x}{\lfloor x \rfloor} - 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \frac{2}{1}} \\ &= \frac{1}{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\lfloor x \rfloor} - \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{1}} = \frac{1}{1-0} = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \cdot \sin \frac{a}{x} \right) \rightarrow \infty \cdot 0$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \cdot \sin \frac{a}{x} \right) &= 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{a}{x}}{\frac{1}{x}} = 3 \\ &\Rightarrow a = 3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \sin(x-2) \cdot \frac{1}{x^3 - 8} \right) \rightarrow 0 \cdot \infty$  belirsizliği var.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)} &= \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{\sin(x-2)}{(x-2)} \cdot \frac{1}{x^2 + 2x + 4} \right) \\ &= 1 \cdot \frac{1}{2^2 + 2 \cdot 2 + 4} \\ &= \frac{1}{4 + 4 + 4} = \frac{1}{12} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( [2 \cdot (\cos x - 1)] \cdot \frac{1}{x} \right) = 2(\cos 0 - 1) \cdot \frac{1}{0} \rightarrow 0 \cdot \infty$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( [2 \cdot (\cos x - 1)] \cdot \frac{1}{x} \right) = 2 \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x}$$

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

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

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

$$= 2 \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \left[ \frac{-\sin x}{x} \cdot \frac{\sin x}{\cos x + 1} \right]$$

$$= 2 \cdot (-1) \cdot \frac{\sin 0}{\cos 0 + 1} = -2 \cdot \frac{0}{2} = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( 3x \cdot \frac{1}{\sin 2x} \right) \rightarrow 0 \cdot \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left( 3x \cdot \frac{1}{\sin 2x} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x} \\ &= \frac{3}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

7.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \sin(\cot x) \cdot \frac{1}{\cos x} \right) \rightarrow 0, \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin(\cot x)}{\cos x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin(\cot x)}{\frac{\cos x}{\sin x} \cdot \sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin(\cot x)}{\cot x} \cdot \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin(\cot x)}{\cot x} \cdot \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sin x} \left( x \rightarrow \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cot x \rightarrow 0 \right) \\ &= 1 \cdot 1 = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (3^x + 2^{x+1}) \cdot (3^{x+1} - 2^x)^{-1} \rightarrow 0, \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x + 2^{x+1}}{3^{x+1} - 2^x} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x \left[ 1 + 2 \cdot \left( \frac{2}{3} \right)^x \right]}{3^x \left[ 3 - \left( \frac{2}{3} \right)^x \right]} \\ &= \frac{1}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

9.  $\lim_{x \rightarrow a} [\sin(2x - 2a)]^{-1} \cdot (a^3 - x^3) \rightarrow 0, \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} \frac{a^3 - x^3}{\sin(2x - 2a)} &= - \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x - a) \cdot (x^2 + ax + a^2)}{\sin 2(x - a)} \\ &= - \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x - a)}{\sin 2(x - a)} \cdot \lim_{x \rightarrow a} (x^2 + ax + a^2) \\ &= - \frac{1}{2} \cdot (a^2 + a^2 + a^2) = - \frac{3a^2}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

10.  $\lim_{x \rightarrow \pi} ((x - \pi) \cdot \cot x) \rightarrow 0, \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi} ((x - \pi) \cdot \cot x) &= \lim_{x \rightarrow \pi} \left( (x - \pi) \cdot \frac{1}{\tan x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x - \pi}{\tan x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x - \pi}{-\tan(\pi - x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\pi - x}{\tan(\pi - x)} = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

11.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \left( \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} \right) \cdot \frac{1}{\cos x} \right) \rightarrow 0, \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\left( \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} \right)}{\cos x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\left( \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} \right)}{\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2}}{\left( \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} \right) \left( \cos \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{2} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1}{\cos \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{2}} \\ &= \frac{1}{\cos \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{4}} = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( (\sin^2 x + x \cdot \sin 2x) \cdot \frac{1}{x^2 + x} \right) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left( (\sin^2 x + x \cdot \sin 2x) \cdot \frac{1}{x \cdot (x + 1)} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \left( \frac{\sin^2 x}{x} + \sin 2x \right) \cdot \frac{1}{x + 1} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \left( \frac{\sin x}{x} \cdot \sin x + \sin 2x \right) \cdot \frac{1}{x + 1} \right) \\ &= (1 \cdot 0 + 0) \cdot \frac{1}{1} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \cot x - \cos x \right) \cdot \frac{1}{\cos^3 x} \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\cos x}{\sin x} - \cos x \right) \cdot \frac{1}{\cos^3 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \cos x \left( \frac{1}{\sin x} - 1 \right) \cdot \frac{1}{\cos^3 x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x \cdot (1 - \sin x)}{\sin x \cdot \cos^3 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\sin x \cdot \cos^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\sin x \cdot (1 - \sin^2 x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\sin x \cdot (1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sin x \cdot (1 + \sin x)} = \frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sin \frac{1}{x} \cdot x \right) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sin \frac{1}{x} \cdot x \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{1}{x}}{\frac{1}{x}} = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

15.  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cot x (1 - \cos x)) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} (\cot x (1 - \cos x)) &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x}{\sin x} \cdot \frac{(1 - \cos x)}{1 + \cos x} \cdot (1 + \cos x) \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x \cdot (1 - \cos^2 x)}{\sin x \cdot (1 + \cos x)} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\cos x \cdot \sin^2 x}{\sin x \cdot (1 + \cos x)} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x \cdot \sin x}{1 + \cos x} \\ &= \frac{1 \cdot 0}{2} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

16.  $\lim_{x \rightarrow \pi} (\operatorname{cosec} x \cdot (1 + \cos x)) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi} \left( \frac{1}{\sin x} \cdot (1 + \cos x) \right) &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 + \cos x) \cdot (1 - \cos x)}{\sin x (1 - \cos x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \cos^2 x}{\sin x (1 - \cos x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x}{\sin x (1 - \cos x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{1 - \cos x} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

17.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( (x^2 - 4) [\sin(x - 2)]^{-1} \right) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \left( (x^2 - 4) \cdot \frac{1}{\sin(x - 2)} \right) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2) \cdot (x + 2)}{\sin(x - 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{(x - 2)}{\sin(x - 2)} \cdot (x + 2) \right) \\ &= 1 \cdot (2 + 2) = 4 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

18.  $\lim_{x \rightarrow 0} ((\operatorname{cosec} x)^2 \cdot (1 - \cos x)) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} ((\operatorname{cosec} x)^2 \cdot (1 - \cos x)) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{1 - \cos^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{(1 - \cos x) \cdot (1 + \cos x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{1 + \cos x} = \frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

19.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} ((x + \operatorname{sgn}[3x - 2] - x) \cdot \cot(x - 1)) \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} [3x - 2] &= \lim_{h \rightarrow 0^+} [3(1 + h) - 2] \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} [1 + h] = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \operatorname{sgn}[3x - 2] &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \operatorname{sgn}(1 - x) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}(1 - (1 + h)) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn}(-h) = -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} ((x + \operatorname{sgn}[3x - 2] - x) \cdot \cot(x - 1)) \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} ((x - 1) \cdot \cot(x - 1)) \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left( \frac{(x - 1)}{\sin(x - 1)} \cdot \cos(x - 1) \right) = 1 \cdot 1 = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

20.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left[ \tan x \cdot \sin \left( x - \frac{\pi}{2} \right) \right] \rightarrow (0, \infty)$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \tan x \cdot \sin \left( x - \frac{\pi}{2} \right) \right) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\sin x}{\cos x} \cdot (-\cos x) \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (-\sin x) \\ &= -\sin \frac{\pi}{2} = -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{4x-1}\right)^{3x+2}$  ifadesinin değeri kaçtır?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1+5x)^{\frac{4}{x}}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^{\frac{1}{3}}$     B)  $e^{\frac{4}{5}}$     C)  $e^9$     D)  $e^{10}$     E)  $e^{20}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x+27}\right)^{\frac{x}{3}}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^{\frac{1}{9}}$     B)  $e^{\frac{1}{3}}$     C) e    D)  $e^3$     E)  $e^9$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x-3}\right)^{x+3}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^{-1}$     B) 1    C) e    D)  $e^2$     E)  $e^3$

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{4+3x}\right)^{\frac{6x+4}{5}}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^{-2}$     B)  $e^{-1}$     C) 1    D) e    E)  $e^2$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{7+2x}\right)^{2x+7}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^{-14}$     B)  $e^{-7}$     C)  $e^{-4}$     D)  $e^4$     E)  $e^7$

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2-5x}{2x^2-8x}\right)^{2x}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^3$     B)  $e^2$     C) e    D)  $e^{-2}$     E)  $e^{-3}$

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2x+2}{x^2+x+1}\right)^{x+1}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) e    B)  $\sqrt{e}$     C)  $e^{-1}$     D)  $e^{-2}$     E)  $\sqrt{e^{-3}}$

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2-16}{x^2+6}\right)^{\frac{x^2+3x}{11}}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A)  $e^{-2}$     B)  $e^{-1/2}$     C)  $e^{1/2}$     D)  $e^2$     E)  $e^4$

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2x-1}{x^2+1}\right)^{2x+1}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) e    B)  $e^2$     C)  $e^3$     D)  $e^4$     E)  $e^5$

11.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x^2 - 2}\right)^{x+2}$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A) 1 B)  $e^{\frac{3}{2}}$  C)  $e^2$  D)  $e^3$  E)  $e^5$
12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{m}{x}\right)^{2-4x} = e^{-4}$  olduğuna göre, m reel sayısı kaçtır?  
A) e B) 2 C) 1 D) -1 E) -2
13.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + mx^2)^{\frac{3}{x^2}} = e$  eşitliğinde m kaçtır?  
A) -3 B)  $-\frac{1}{3}$  C) 1 D)  $\frac{1}{3}$  E) 9
14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2x-1}{x^2+1}\right)^{2x+2}$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A)  $\frac{1}{e^4}$  B)  $\frac{1}{e^2}$  C)  $\frac{1}{e}$  D) e E)  $e^2$
15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\operatorname{sgn} x + \frac{2x+3}{4x^2+1}\right)^{x+1}$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A)  $\frac{1}{e^2}$  B)  $\frac{1}{e}$  C) 1 D) e E)  $e^{\frac{1}{2}}$

16.  $m \neq a$ ,  $n \neq a$  olmak üzere;

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{mx+a}{nx^2+b}\right)^{mx+a} = e^2 \text{ eşitliğine göre, m ile n arasında}$$

daki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $m+n=0$  B)  $m^2+n^2=0$   
C)  $m^2=4n^2$  D)  $m^2=2n$   
E)  $m^2=-2n$

17.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x - \sin x}{x^2 + \cos x}\right)^{3x + \operatorname{sgn}(x^2+x)}$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A) e B)  $e^2$  C)  $e^3$  D)  $e^4$  E)  $e^5$

18.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 - 3x^3)^{\frac{1}{3x^3}}$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A)  $e^{-2}$  B)  $e^{-1}$  C) 1 D) e E)  $e^3$

19.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(2 - \operatorname{sgn}(x^2 - 3x + 1) - \frac{3}{2x}\right)^{6x}$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A)  $e^{-9}$  B)  $e^{-3}$  C)  $e^{-3/2}$  D) e E)  $e^3$

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2x}{x^2+1}\right)^x$  ifadesinin değeri kaçtır?  
A) 1 B) e C)  $e^2$  D)  $\frac{1}{e}$  E) -e



## TEST 13'ÜN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{4x-1}\right)^{3x+2} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{4x-1}\right)^{3x+2} &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{4x-1} \cdot (3x+2)} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x+4}{4x-1}} = e^{\frac{6}{4}} = e^{\frac{3}{2}} \text{ dir.} \end{aligned}$$

Yanıt D

2.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1+5x)^{\frac{4}{x}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (1+5x)^{\frac{4}{x}} = e^{\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(5x \cdot \frac{4}{x}\right)} = e^{\lim_{x \rightarrow 0^+} 20} = e^{20} \text{ dir.}$$

Yanıt E

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x+27}\right)^{\frac{x}{3}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x+27}\right)^{\frac{x}{3}} = e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{3x+27} \cdot \frac{x}{3}} = e^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} = e^{\frac{1}{9}} \text{ dir.}$$

Yanıt A

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x-3}\right)^{x+3} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \left(\frac{x-1}{x-3}\right)^{x+3} &= \left(1 + \frac{2}{x-3}\right)^{x+3} \\ \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-1}{x-3} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x-3}\right)^{x+3} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x-3} \cdot (x+3)} = e^{\frac{2}{1}} = e^2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

Yanıt D

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{4+3x}\right)^{\frac{6x+4}{5}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{4+3x}\right)^{\frac{6x+4}{5}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{4+3x}\right)^{\frac{6x+4}{5}} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \left(-\frac{5}{4+3x} \cdot \frac{6x+4}{5}\right)} \\ &= e^{\frac{-5.6}{3.5}} = e^{-2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

Yanıt A

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{7+2x}\right)^{2x+7} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{7+2x}\right)^{2x+7} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{4}{2x+7}\right)^{2x+7} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4}{2x+7} \cdot (2x+7)} \\ &= e^{\frac{-4}{2}} = e^{-2} \text{ tür.} \end{aligned}$$

Yanıt C

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2-5x}{2x^2-8x}\right)^{2x} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2-5x}{2x^2-8x}\right)^{2x} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3x}{2x^2-8x}\right)^{2x} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{2x^2-8x} \cdot 2x} \\ &= e^{\frac{3.2}{2}} = e^3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

Yanıt A

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2x+2}{x^2+x+1}\right)^{x+1} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği var.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2x+2}{x^2+x+1}\right)^{x+1} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x+1}{x^2+x+1}\right)^{x+1} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{x^2+x+1} \cdot (x+1)} \\ &= e^{\frac{1.1}{1}} = e \text{ dir.} \end{aligned}$$

Yanıt A

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 16}{x^2 + 6} \right)^{\frac{x^2 + 3x}{11}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 16}{x^2 + 6} \right)^{\frac{x^2 + 3x}{11}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{22}{x^2 + 6} \right)^{\frac{x^2 + 3x}{11}} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-22}{x^2 + 6} \cdot \frac{(x^2 + 3x)}{11}} \\ &= e^{-22 \cdot \frac{1}{11}} = e^{-2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2x - 1}{x^2 + 1} \right)^{2x+1} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\frac{x^2 + 2x - 1}{x^2 + 1} \left| \frac{x^2 + 1}{1} \Rightarrow \frac{x^2 + 2x - 1}{x^2 + 1} = 1 + \frac{2x - 2}{x^2 + 1} \right.$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2x - 2}{x^2 + 1} \right)^{2x+1} &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 2}{x^2 + 1} \cdot (2x+1)} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 2x - 2}{x^2 + 1}} = e^4 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

11.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{3}{x^2 - 2} \right)^{x+2} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{3}{x^2 - 2} \right)^{x+2} &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{-3}{x^2 - 2} \right) \cdot (x+2)} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{-3x - 6}{x^2 - 2} \right)} \\ &= e^0 = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{m}{x} \right)^{2-4x} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{m}{x} \right)^{2-4x} &= e^{-4} \Rightarrow e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-m}{x} \cdot (2-4x)} = e^{-4} \\ &\Rightarrow e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4mx - 2m}{x}} = e^{-4} \\ &\Rightarrow e^{4m} = e^{-4} \\ &\Rightarrow 4m = -4 \\ &\Rightarrow m = -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

13.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + mx^2)^{\frac{3}{x^2}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} (1 + mx^2)^{\frac{3}{x^2}} &= e \Rightarrow e^{\lim_{x \rightarrow 0} \left( mx^2 \cdot \frac{3}{x^2} \right)} = e^1 \Rightarrow e^{3m} = e^1 \\ &\Rightarrow 3m = 1 \\ &\Rightarrow m = \frac{1}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{2x - 1}{x^2 + 1} \right)^{2x+2} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{2x - 1}{x^2 + 1} \right)^{2x+2} &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{-2x + 1}{x^2 + 1} \right) \cdot (2x+2)} \\ &= e^{\frac{-2 \cdot 2}{1}} = e^{-4} = \frac{1}{e^4} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

15.  $x \rightarrow +\infty \Rightarrow \operatorname{sgn} x = 1$  olacağından

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \operatorname{sgn} x + \frac{2x + 3}{4x^2 + 1} \right)^{x+1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2x + 3}{4x^2 + 1} \right)^{x+1} \rightarrow 1^\infty$$

belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2x + 3}{4x^2 + 1} \right)^{x+1} &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{4x^2 + 1} \cdot (x+1)} \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 5x + 3}{4x^2 + 1}} \\ &= e^{\frac{2}{4}} = e^{\frac{1}{2}} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

16.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{mx + a}{nx^2 + b} \right)^{mx+a} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{mx + a}{nx^2 + b} \right)^{mx+a} &= e^2 \\ &\Rightarrow e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{mx + a}{nx^2 + b} \cdot (mx+a)} = e^2 \\ &\Rightarrow e^{\frac{m^2}{n}} = e^2 \\ &\Rightarrow \frac{m^2}{n} = 2 \Rightarrow m^2 = 2n \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

17.  $x \rightarrow \infty$  için  $x^2 + x > 0$  olduğundan  $\text{sgn}(x^2+x) = 1$  dir.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{x - \sin x}{x^2 + \cos x} \right)^{3x + \text{sgn}(x^2+x)} \rightarrow 1^\infty \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{x - \sin x}{x^2 + \cos x} \right)^{3x + \text{sgn}(x^2+x)} = e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \sin x}{x^2 + \cos x} (3x + \text{sgn}(x^2+x))}$$

$$= e^{\frac{13}{1}} = e^3 \text{ olur.}$$

**Yanıt C**

18.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 - 3x^3)^{\frac{1}{3x^3}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 - 3x^3)^{\frac{1}{3x^3}} = e^{\lim_{x \rightarrow 0^+} \left( -3x^3 \cdot \frac{1}{3x^3} \right)} = e^{-1} \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

19.  $x \rightarrow \infty$  için  $x^2 - 3x + 1 > 0$  olduğundan  $\text{sgn}(x^2 - 3x + 1) = 1$  dir.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 - \text{sgn}(x^2 - 3x + 1) - \frac{3}{2x} \right)^{6x} \rightarrow 1^\infty \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 - 1 - \frac{3}{2x} \right)^{6x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{3}{2x} \right)^{6x} = e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3}{2x} \cdot 6x} = e^{-9} \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 1} \right)^x \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

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

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

$$= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 - x}{x^2 + 1} \right)}$$

$$= e^2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

1.  $f(x) = \log_7 (x^2 - 9x + 18)$  fonksiyonunun sürekli olduğu aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(3, 6)$  B)  $(-\infty, 3)$  C)  $[6, \infty)$   
D)  $\mathbb{R} - [3, 6]$  E)  $\mathbb{R} - (3, 6)$

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

fonksiyonu aşağıdaki  $x$  değerlerinden hangisinde sürekli dir?

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

3.  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\tan x + 1}$$

fonksiyonu  $[0, 2\pi]$  aralığında kaç noktada süreksizdir?

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

4.  $f(x) = \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + |x-4| + \text{sgn}(x+2)$

fonksiyonunu  $(-5, 5)$  aralığında kaç tam sayı değeri için süreklidir?

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

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

fonksiyonunun süreksiz olduğu noktalar kümesi A,

$$g(x) = \frac{2x^2-8}{|x|-x}$$

fonksiyonunun süreksiz olduğu noktaların kümesi B dir. Buna göre,  $A \cap B$  aşağıdakilerden hangisidir?

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

6.  $f(x) = \frac{\tan x}{\sin 3x}$  fonksiyonu  $[0, 2\pi]$  aralığında  $x$  in kaç farklı değerinde süreksizdir?

A) 6 B) 8 C) 9 D) 12 E) 14

7.  $f(x) = \frac{\cot x}{\sin x + \cos x}$  fonksiyonu  $[0, 2\pi]$  aralığında  $x$  in kaç farklı değeri için süreksizdir?

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

8.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} |x|, & x < 3 \text{ ise} \\ mx - 1, & x \geq 3 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonu  $x = 3$  için sürekliliğine göre,  $m$  kaçtır?

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

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

fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekliliğine göre,  $(a + b)$  toplamı kaçtır?

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

10.  $k \in \mathbb{Z}$  olmak üzere,  $f(x) = \begin{cases} [2k+3], & x > -2 \\ 3, & x = -2 \\ 2x+m, & x < -2 \end{cases}$

fonksiyonu reel sayılarda sürekliliğine göre,  $m.k$  kaçtır?

A) 0 B) 4 C) 6 D) 10 E) 14

11.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 4x}{3x}, & x < 0 \\ k+3, & x = 0 \\ \frac{8x+n}{x+4}, & x > 0 \end{cases}$$

olarak tanımlanıyor.

$f(x)$  fonksiyonu her  $x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,  $(k - n)$  kaçtır?

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

12.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonu her gerçel sayı değeri için sürekli olduğuna göre,  $(a + b)$  toplamı kaçtır?

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

$$13. f(x) = \begin{cases} x^2 + b, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ ax + b, & x > 2 \end{cases}$$

fonksiyonu gerçel sayılar kümesinde sürekli olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

$$14. f(x) = \begin{cases} 2-x, & x > 3 \\ \operatorname{sgn}(a^2 + a - 6), & x = 3 \\ 2x+b, & x < 3 \end{cases}$$

$f(x)$  fonksiyonunun  $x = 3$  de sürekli olmasını sağlayan  $a$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

$$15. f(x) = \begin{cases} (x-2)^3, & x \leq 0 \\ ax+b, & 0 < x < 1 \\ \sqrt{x+3}, & 1 \leq x \end{cases}$$

fonksiyonu her  $x$  gerçel sayısı için sürekli olduğuna göre,  $(a.b)$  kaçtır?

- A) -80 B) -72 C) -65 D) -50 E) -48

$$16. f(x) = \begin{cases} \tan x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \operatorname{cosec} x, & \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} \\ \sec x, & \frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi \end{cases}$$

fonksiyonu  $x$  in kaç değeri için süreksizdir?

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

17. Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi  $x = 0$  için süreksizdir?

I)  $f(x) = \operatorname{sgn}(x^2 + x)$

II)  $f(x) = \frac{x}{|x|}$

III)  $f(x) = \lfloor x+1 \rfloor$

IV)  $f(x) = \frac{\lfloor x \rfloor + 1}{\sin x}$

V)  $f(x) = \lfloor x^2 \rfloor$

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

18. Aşağıda verilen fonksiyonların hangisinin yanında bulunan aralıkta bir en küçük ve bir en büyük değeri bulunamaz?

A)  $f(x) = x^2 + x - 2, [-2, 5]$

B)  $f(x) = \frac{x+3}{x-4}, [-1, 3]$

C)  $f(x) = \sin x, [0, \pi]$

D)  $f(x) = 4x - 5, [-1, 6]$

E)  $f(x) = \frac{x^2}{x+1}, [-2, 3]$

$$19. f(x) = \begin{cases} \lfloor 2k+1 \rfloor, & x > -1 \\ -5, & x = -1 \\ 3x-2, & x < -1 \end{cases}$$

fonksiyonunun reel sayılarda sürekli olması için  $k$  ne olmalıdır?

A)  $-2 \leq k < -\frac{3}{2}$

B)  $-3 \leq k < -\frac{5}{2}$

C)  $-1 \leq k < -\frac{1}{2}$

D)  $\frac{3}{2} \leq k < 2$

E)  $\frac{5}{2} \leq k < 3$

## TEST 14'ÜN ÇÖZÜMLERİ

1.  $f(x)$  fonksiyonunun sürekli olduğu aralık tanımlı olduğu aralıktadır.

$$f(x) = \log_{g(x)} h(x) \text{ fonksiyonunun tanımlı olması için,}$$

$$I) h(x) > 0$$

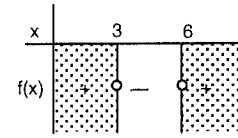
$$II) g(x) > 0 \text{ ve } g(x) \neq 1 \text{ olmalıdır.}$$

Bu nedenle,

$$f(x) = \log_7(x^2 - 9x + 18) \text{ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralık;}$$

$$x^2 - 9x + 18 > 0 \Rightarrow (x - 6)(x - 3) > 0 \text{ dır.}$$

$$\begin{array}{c|c} x & -6 \\ \hline x & -3 \end{array}$$



$(x-6)(x-3) > 0$  olduğundan  $f(x)$  fonksiyonunun sürekli olduğu aralık  $(-\infty, 3) \cup (6, \infty)$  ya da  $\mathbb{R} - [3, 6]$  dir.

**Yanıt D**

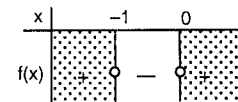
2.  $f(x) = \frac{x^2 - 3}{|x^2 - 3|} + \sqrt{x^2 + x}$  fonksiyonunun sürekli olduğu aralık tanımlı olduğu aralıktadır;

$$|x^2 - 3| \neq 0 \text{ ve } x^2 + x \geq 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$|x^2 - 3| \neq 0 \Rightarrow x^2 - 3 \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 3$$

$$\Rightarrow x \neq \sqrt{3} \text{ veya } x \neq -\sqrt{3} \text{ tür.}$$

$$x^2 + x \geq 0 \Rightarrow x(x + 1) \geq 0 \text{ dir.}$$



$x(x + 1) \geq 0$  eşitsizliğinin sağlandığı küme,  $(-\infty, -1] \cup [0, \infty)$  dur.

Bu kümede bulunan  $x$  değeri 1 dir.  $x = 1$  için  $f(x)$  fonksiyonu sürekli dir.

**Yanıt D**

3. •  $f(x)$  in tanımlı olması için,  $\tan x + 1 \neq 0$  olmalıdır.

$$\tan x \neq -1 \Rightarrow x \neq \frac{3\pi}{4} + k\pi \text{ dir.}$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 \neq \frac{3\pi}{4} \text{ tür. } ([0, 2\pi] \text{ aralığında})$$

$$k = 1 \text{ için } x_2 \neq \frac{7\pi}{4} \text{ tür. } ([0, 2\pi] \text{ aralığında})$$

$$\bullet \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \cos x \neq 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$x \neq \frac{\pi}{2} + 2k\pi \text{ veya } x \neq \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 \neq \frac{\pi}{2} \text{ veya } k = 0 \text{ için } x_2 \neq \frac{3\pi}{2} \text{ dir.}$$

Bu nedenle fonksiyonunun  $[0, 2\pi]$  aralığında süreksiz olduğu

noktalar kümesi;  $\left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{4} \right\}$  olup fonksiyon 4 noktada

süreksizdir.

**Yanıt B**

4. •  $\frac{x+1}{2}$  ifadesini tam sayı yapan  $(-5, 5)$  aralığındaki  $x$  tam sayıları için  $f(x)$  fonksiyonu süreksizdir.

$$x = -3 \Rightarrow \frac{-3+1}{2} = -1 \in \mathbb{Z}$$

$$x = -1 \Rightarrow \frac{-1+1}{2} = 0 \in \mathbb{Z}$$

$$x = 1 \Rightarrow \frac{1+1}{2} = 1 \in \mathbb{Z}$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{3+1}{2} = 2 \in \mathbb{Z} \text{ olduğundan}$$

bu fonksiyonu süreksiz yapan tam sayı

değerleri;  $\{-3, -1, 1, 3\}$  tür.

•  $\text{sgn}(x + 2)$  ifadesini süreksiz yapan  $x$  değeri

$$x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2 \text{ dir.}$$

$$f(x) = \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + |x-4| + \text{sgn}(x+2) \text{ fonksiyonunu süreksiz}$$

yapan noktalar kümesi;  $\{-3, -1, 1, 3, -2\}$  olup  $(-5, 5)$  aralığında bu fonksiyonu sürekli yapan tam sayı değerleri;  $\{-4, 0, 2, 4\}$  olup 4 tanedir.

**Yanıt C**

5. •  $f(x) = 3^{\frac{4x-1}{3x^2-5x-2}}$  fonksiyonu ile  
 $y = \frac{4x-1}{3x^2-5x-2}$  fonksiyonu aynı noktalarda süreksiz olduğundan,  $3x^2-5x-2 = 0$  eşitliğini sağlayan  $x$  değerleri  $f(x)$  i süreksiz yapan noktalardır.  
 $3x^2-5x-2 = 0 \Rightarrow (3x+1)(x-2) = 0$   
 $\downarrow \quad \downarrow$   
 $3x \quad 1$   
 $x \quad -2 \Rightarrow 3x+1 = 0$  veya  $x-2 = 0$   
 $\Rightarrow x = -\frac{1}{3}$  veya  $x = 2$  dir.

Bu nedenle

$$A = \left\{-\frac{1}{3}, 2\right\} \text{ dir.}$$

•  $g(x) = \frac{2x^2-8}{|x|-x}$  fonksiyonunu süreksiz

yapan noktalar  $|x|-x = 0$  denkleminin çözüm kümesidir.

$|x| = x$  ise,  $x \in \mathbb{Z}$  dir.

Bu nedenle  $B$  kümesi tam sayılar kümesidir. ( $B = \mathbb{Z}$ )

$$A = \left\{-\frac{1}{3}, 2\right\} \text{ ve } B = \mathbb{Z} \text{ ise}$$

$$A \cap B = \left\{-\frac{1}{3}, 2\right\} \cap \mathbb{Z} = \{2\} \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

6.  $f(x) = \frac{\tan x}{\sin 3x} = \frac{\frac{\sin x}{\cos x}}{\sin 3x} = \frac{\sin x}{\cos x \cdot \sin 3x}$

fonksiyonunun süreksiz olduğu noktalar paydayı sıfır yapan noktalardır.  $\cos x \cdot \sin 3x = 0 \Rightarrow \cos x = 0$  veya  $\sin 3x = 0$  dir.

$$\cos x = 0 \Rightarrow 1) \quad x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \text{ ise } k = 0 \text{ için } x = \frac{\pi}{2} \text{ dir.}$$

$$2) \quad x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi \text{ ise } k = 0 \text{ için } x = \frac{3\pi}{2} \text{ dir.}$$

$$\sin 3x = 0 \Rightarrow$$

$$1) 3x = 0 + 2k\pi$$

$$x = \frac{2\pi k}{3}$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 = 0$$

$$k = 1 \text{ için } x_2 = \frac{2\pi}{3}$$

$$k = 2 \text{ için } x_3 = \frac{4\pi}{3}$$

$$k = 3 \text{ için } x_4 = 2\pi \text{ dir.}$$

$$2) 3x = \pi + 2k\pi$$

$$x = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3} \cdot k$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 = \frac{\pi}{3}$$

$$k = 1 \text{ için } x_2 = \pi$$

$$k = 2 \text{ için } x_3 = \frac{5\pi}{3} \text{ dir.}$$

$[0, 2\pi]$  aralığında fonksiyonun süreksiz

olduğu noktalar kümesi,

$$\left\{0, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \pi, \frac{4\pi}{3}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{3}, 2\pi\right\} \text{ olup 9 tanedir.}$$

**Yanıt C**

7.  $f(x) = \frac{\cot x}{\sin x + \cos x} = \frac{\frac{\cos x}{\sin x}}{\sin x + \cos x} = \frac{\cos x}{\sin x \cdot (\sin x + \cos x)}$

fonksiyonunun süreksiz olduğu noktalar paydayı sıfır yapan noktalardır.

$$\sin x \cdot (\sin x + \cos x) = 0$$

$$\Rightarrow \sin x = 0 \text{ veya } \sin x + \cos x = 0 \text{ dir.}$$

$$\bullet \sin x = 0 \Rightarrow 1) \quad x = 0 + 2k\pi \quad 2) \quad x = \pi + 2k\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 = 0 \quad k = 0 \text{ için } x_3 = \pi$$

$$k = 1 \text{ için } x_2 = 2\pi$$

$$\bullet \sin x + \cos x = 0 \Rightarrow \sin x = -\cos x$$

$$\Rightarrow \tan x = -1$$

$$\Rightarrow \tan x = -1 \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4} + k\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 = \frac{3\pi}{4}$$

$$k = 1 \text{ için } x_2 = \frac{7\pi}{4}$$

$$f(x) = \frac{\cot x}{\sin x + \cos x} \text{ fonksiyonunun süreksiz olduğu}$$

$$\text{noktalar kümesi; } \left\{0, \frac{3\pi}{4}, \pi, \frac{7\pi}{4}, 2\pi\right\} \text{ olup 5 tanedir.}$$

**Yanıt C**

8. Fonksiyonun  $x = 3$  için sürekli olduğuna göre,

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} [x] = 2 \text{ dir.}$$

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

$$\Rightarrow 3m = 3$$

$$\Rightarrow m = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

9.  $f(x)$  fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (b - 2x) = b - 6 \text{ ve } f(3) = a - 1 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$5 = b - 6 = a - 1 \Rightarrow b = 11 \text{ ve } a = 6 \text{ dir.}$$

$$a + b = 11 + 6 = 17 \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

10. Fonksiyonun reel sayılarda sürekli olması için  $x = -2$  için sürekli olması gerekir. (Kritik nokta) O halde,

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

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

$$2) \lim_{x \rightarrow -2^+} [2k + 3] = [2k + 3]$$

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

$$\begin{aligned} \bullet [2k + 3] &= 3 \Rightarrow 3 \leq 2k + 3 < 4 \\ &\Rightarrow 0 \leq 2k < 1 \\ &\Rightarrow 0 \leq k < \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$k \in \mathbb{Z}$  olduğundan  $k = 0$  dir.

$$\bullet -4 + m = 3 \Rightarrow m = 7 \text{ dir.}$$

$$m.k = 7.0 = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

11. Fonksiyon her  $x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,  $x = 0$  için de sürekli dir. (Kritik nokta) O halde,

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ olmalıdır.}$$

$$1) f(0) = k + 3$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{8x+n}{x+4} = \frac{n}{4}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin 4x}{3x} = \frac{4}{3} \left( \frac{0}{0} \text{ belirsizliği} \right)$$

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

$$\Rightarrow k + 3 = \frac{n}{4} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow k + 3 = \frac{4}{3} \text{ ve } \frac{n}{4} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow k = -\frac{5}{3} \text{ ve } n = \frac{16}{3} \text{ tür.}$$

$$k - n = -\frac{5}{3} - \frac{16}{3} = -\frac{21}{3} = -7 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

12. Fonksiyon her gerçel sayı değeri için sürekli ise,  $x = 1$  ve  $x = 3$  için de sürekli dir.

$x = 1$  için sürekli ise,

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

$$1) f(1) = a + 1$$

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

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

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

$$\Rightarrow a + 1 = b + 2$$

$$\Rightarrow a - b = 1 \text{ dir.....(I)}$$

$x = 3$  için sürekli ise,

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

$$1) f(3) = 3a - b$$

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

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

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

$$\Rightarrow 3a - b = 3b + 2$$

$$\Rightarrow 3a - 4b = 2 \text{ dir.....(II)}$$

I. ve II. denklemler ortak çözülürse,

$$-3/a - b = 1 \dots (I)$$

$$3a - 4b = 2 \dots (II)$$

$$-3a + 3b = -3$$

$$3a - 4b = 2$$

$$+ \quad \quad \quad$$

$$-b = -1 \Rightarrow b = 1 \text{ dir.}$$

I. denklemde yerine yazılırsa

$$a - b = 1 \Rightarrow a - 1 = 1 \Rightarrow a = 2 \text{ dir.}$$

$$a + b = 2 + 1 = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

13. Fonksiyon gerçel sayılar kümesinde sürekli ise  $x = 2$  için de sürekli dir. (Kritik nokta)

$$O \text{ halde, } f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$$

$$1) f(2) = 3$$

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

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

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

$$\Rightarrow 3 = 2a + b = 4 + b \text{ dir.}$$

$$4 + b = 3 \Rightarrow b = -1$$

$$2a + b = 3 \text{ ve } b = -1 \text{ ise,}$$

$$2a - 1 = 3 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**



14.  $f(x)$  fonksiyonu  $x = 3$  için sürekli olduğuna göre,

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

$$1) f(3) = \text{sgn}(a^2 + a - 6)$$

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

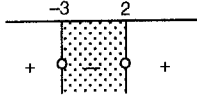
$$3) \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (2x + b) = 6 + b$$

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

$$\Rightarrow \text{sgn}(a^2 + a - 6) = -1 = 6 + b$$

$$\Rightarrow a^2 + a - 6 < 0$$

$$\Rightarrow (a + 3) \cdot (a - 2) < 0$$



Buna göre,  $x \in (-3, 2)$  dir. Alabileceği tam sayı değerleri toplamı;

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

**Yanıt E**

15. Fonksiyon her  $x$  gerçel sayısı için sürekli olduğuna göre,

$x = 0$  ve  $x = 1$  için de sürekli dir. Buna göre,

$$1) f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$$

$$a) f(0) = (0-2)^3 = -8$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (ax + b) = b$$

$$c) \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (x-2)^3 = -8$$

$$\Rightarrow b = -8 \text{ dir.}$$

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

$$a) f(1) = \sqrt{1+3} = 2$$

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

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

$$\Rightarrow a + b = 2 \Rightarrow a + (-8) = 2 \Rightarrow a = 10 \text{ dur.}$$

$$a = 10 \text{ ve } b = -8 \text{ olduğundan } a \cdot b = 10 \cdot (-8) = -80 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$16. 1) \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \cos x = 0 \text{ için süreksizdir.}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \text{ ve } x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x = \frac{\pi}{2} \left( \frac{\pi}{2} \in [0, \frac{\pi}{2}] \right)$$

$$2) \text{cosec } x = \frac{1}{\sin x} \Rightarrow \sin x = 0 \text{ için süreksizdir.}$$

$$\Rightarrow x = 0 + 2k\pi \text{ ve } x = \pi + 2k\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x = \pi \left( \pi \in \left( \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right) \right)$$

$$3) \sec x = \frac{1}{\cos x} \Rightarrow \cos x = 0 \text{ için süreksizdir.}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \text{ ve } x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x = \frac{3\pi}{2} \left( \frac{3\pi}{2} \in \left[ \frac{3\pi}{2}, 2\pi \right] \right)$$

Fonksiyon,  $x$  in  $\left\{ \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2} \right\}$  değerleri için süreksiz

olup 3 tanedir.

**Yanıt C**

17.  $f(x)$  fonksiyonunun  $x = 0$  da sürekli olması için ,

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ olmalıdır.}$$

$$I. a) f(0) = \text{sgn}(0^2 + 0) = 0$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \text{sgn}(x^2 + x) = 1$$

$$c) \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \text{sgn}(x^2 + x) = -1$$

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ olduğundan}$$

$x = 0$  noktasında süreksizdir.

II.  $x = 0$  için  $f(x)$  tanımsız olduğundan, fonksiyon  $x = 0$  için süreksizdir.

$$III. a) f(0) = \lfloor 0 + 1 \rfloor = 1$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \lfloor x + 1 \rfloor = 1$$

$$c) \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \lfloor x + 1 \rfloor = 0$$

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ olduğundan}$$

$x = 0$  için süreksizdir.

IV.  $x = 0$  için  $\sin 0 = 0$ ,  $\sin x$  payda da olduğundan, tanımsızdır. Bu nedenle fonksiyon  $x = 0$  için süreksizdir.

$$V. a) f(0) = 0$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \lfloor x^2 \rfloor = 0$$

$$c) \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \lfloor x^2 \rfloor = 0$$

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ olduğundan}$$

$x = 0$  için  $f(x) = \lfloor x^2 \rfloor$  fonksiyonu sürekli dir.

O halde I, II, III ve IV de verilen fonksiyonlar  $x = 0$  için süreksizdir.

**Yanıt B**

18. Kapalı her aralıkta sürekli olan bir fonksiyonun bu aralıkta bir en küçük ve bir en büyük değeri vardır.

A)  $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x) = x^2 + x - 2$  sürekli.

B)  $f(x) = \frac{x+3}{x-4}$  fonksiyonu  $x = 4$  noktasında süreksizdir.

Fakat  $x = 4$  noktası  $[-1, 3]$  aralığında olmadığından fonksiyon  $[-1, 3]$  aralığında sürekli.

C)  $f(x) = \sin x$  fonksiyonu  $[0, \pi]$  aralığında sürekli.

D)  $f(x) = 4x-5$  fonksiyonu  $[-1, 6]$  aralığında sürekli.

E)  $f(x) = \frac{x^2}{x+1}$  fonksiyonu  $x = -1$  noktasında süreksizdir ve  $-1 \in [-2, 3]$  olduğundan bu fonksiyonun  $[-2, 3]$  aralığında en büyük veya en küçük değeri yoktur.

**Yanıt E**

19.  $f(x)$  fonksiyonu reel sayılarda sürekli bir fonksiyon ise,

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

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

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

$$f(-1) = -5 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$\lfloor 2k + 1 \rfloor = -5 \Rightarrow -5 \leq 2k + 1 < -4$$

$$\Rightarrow -6 \leq 2k < -5$$

$$\Rightarrow -3 \leq k < -\frac{5}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

1. Aşağıdaki fonksiyonların hangisi her  $x$  reel sayısı için süreklidir?

A)  $y = \cot x$       B)  $y = \operatorname{sgn}(x + 1)$   
 C)  $y = \lfloor x \rfloor$       D)  $y = \frac{x-2}{|x-2|}$   
 E)  $y = |x^2 - 4|$

2.  $f(x) = (-1)^{\lfloor x-2 \rfloor}$  fonksiyonu aşağıdaki değerlerin hangisinde süreklidir?

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

3.  $f(x) = \log_{x-5} \left( \frac{x}{x-3} \right)$  fonksiyonunun sürekli olduğu aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A) (5,6)      B) (5,∞)      C) (2,∞)  
 D) (3,∞) - {6}      E) (5,∞) - {6}

4.  $f(x) = \frac{x^2 + 4x + 5}{|x+3| - |x-4|}$  fonksiyonunu süreksiz yapan  $x$  değeri kaçtır?

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

5.  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - x - 2}}{\sqrt[4]{x^2 - 6x}}$  fonksiyonunu sürekli yapan tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

A) -22      B) -21      C) -20      D) -19      E) -18

6.  $m \in \mathbb{R}$  olmak üzere;

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x + 8}{x^2 + (m+2)x + 4}$$

fonksiyonu her  $x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,  $m$  nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

A) -21      B) -15      C) -14      D) -12      E) -9

7.  $f(x) = (x-2)^{x^2-4} + \sqrt{x^2 - 8x + 15}$  fonksiyonunu süreksiz yapan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

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

fonksiyonu aşağıda verilen aralıkların hangisinde süreksizdir?

A) [1, 2)      B)  $[2, \frac{5}{2})$       C)  $(-\infty, -1)$   
 D)  $(-\infty, -1] \cup [2, \frac{5}{2})$       E)  $(-\infty, 1]$

9.  $A \subset [0, 2\pi]$  ve  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$f(x) = \frac{2 \sin x + \cos x}{2 \sin x - \sqrt{3}}$$

fonksiyonunun  $[0, 2\pi]$  aralığında süreksiz olduğu kaç nokta vardır?

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

10.  $f: [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \lfloor \cos x + \frac{1}{2} \rfloor$$
 fonksiyonu kaç farklı noktada süreksizdir?

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

11.  $f(x) = \text{sgn}(2\cos 2x + \sin x + 3)$  fonksiyonu aşağıdaki değerlerden hangisinde süreksizdir?

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

12. 
$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{e^{x^2-4}} & , x \leq -1 \text{ ise} \\ \frac{1}{(x-3)^2} + \frac{1}{x} & , x > -1 \text{ ise} \end{cases}$$

$f(x)$  fonksiyonu aşağıdaki noktalardan hangisinde süreklidir?

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

13.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} |x - k|, & x \geq 3 \\ [x] + 4, & x < 3 \end{cases}$$

olarak tanımlanıyor.

$f(x)$  fonksiyonu  $x = 3$  için sürekli olduğuna göre,  $k$  değerleri toplamı kaçtır?

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

14.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 4; & x \neq 2 \text{ ise} \\ \log_{\sqrt{2}} a; & x = 2 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonu her  $x$  gerçel sayısı için sürekli olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

A) 2      B) 4      C) 8      D) 16      E) 24

15.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 3; & x > 2 \\ 1; & x = 2 \\ x^3 - 7; & x < 2 \end{cases}$$

fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

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

E)  $x = 2$  de  $f(x)$  süreklidir.

16.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{|x-3|}, & x < 3 \\ a, & x = 3 \\ x+b, & x > 3 \end{cases}$$

fonksiyonu  $x = 3$  için sürekli olduğuna göre,  $a, b$  kaçtır?

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

17.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} 2x + a, & x < e \\ b + 3, & x = e \\ \ln x^2, & x > e \end{cases}$$

fonksiyonu  $x = e$  noktasında sürekli olduğuna göre,

$a + b + e$  kaçtır?

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

18.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + b, & x \geq 3 \text{ ise} \\ 3, & -3 < x < 3 \text{ ise} \\ bx + 6, & x \leq -3 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,

$(a + b)$  toplamı kaçtır?

A)  $\frac{1}{9}$       B)  $\frac{2}{9}$       C)  $\frac{1}{3}$       D)  $\frac{4}{9}$       E)  $\frac{11}{9}$

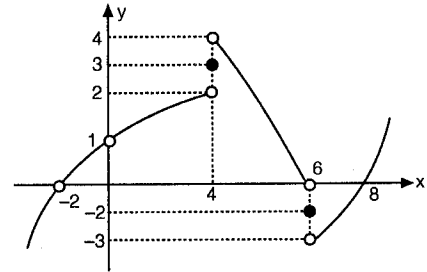
19. 
$$f(x) = \begin{cases} ax + 2, & x < -2 \\ ax^2 + bx, & -2 \leq x < 2 \\ bx + 3, & x \geq 2 \end{cases}$$

fonksiyonu her  $x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,

$(a + b)$  toplamı kaçtır?

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

- 20.



$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $[-2, 8]$  aralığında kaç  $x$  reel sayı değeri için fonksiyon süreksizdir?

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

## TEST 15'İN ÇÖZÜMLERİ

1. A)  $y = \cot x$  fonksiyonu  $x = 0$  ve  $x = \pi$  noktalarında tanımsız olduğundan süreksizdir.

- B)  $y = \operatorname{sgn}(x + 1)$  fonksiyonu için,

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} \operatorname{sgn}(x + 1) = -1, \quad \lim_{x \rightarrow -1^+} \operatorname{sgn}(x + 1) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} \operatorname{sgn}(x + 1) \neq \lim_{x \rightarrow -1^+} \operatorname{sgn}(x + 1) \text{ olduğundan}$$

$x = -1$  noktasında süreksizdir.

- C)  $y = |x|$  fonksiyonu  $x$  in tam sayı değerlerinde süreksizdir.

- D)  $y = \frac{x-2}{|x-2|}$  fonksiyonu için,

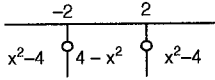
$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{|x-2|} = 1, \quad \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-2}{|x-2|} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{|x-2|} \neq \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-2}{|x-2|} \text{ olduğundan}$$

$x = 2$  noktası için süreksizdir.

- E)  $x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x^2 = 4$

$$\Rightarrow x = 2 \text{ veya } x = -2$$



$$\lim_{x \rightarrow -2^+} |x^2 - 4| = \lim_{x \rightarrow -2^+} -(x^2 - 4) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} |x^2 - 4| = \lim_{x \rightarrow -2^-} (x^2 - 4) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} |x^2 - 4| = \lim_{x \rightarrow -2^-} |x^2 - 4| = f(-2) = 0 \text{ olduğundan}$$

$x = -2$  noktasında süreklidir.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} |x^2 - 4| = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 - 4) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} |x^2 - 4| = \lim_{x \rightarrow 2^-} -(x^2 - 4) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} |x^2 - 4| = \lim_{x \rightarrow 2^-} |x^2 - 4| = f(2) = 0 \text{ olduğundan}$$

$x = 2$  noktasında süreklidir.

2 ve -2 noktalarında sürekli olduğundan  $\forall x \in \mathbb{R}$  için süreklidir.

**Yanıt E**

2. Tam değer fonksiyonu, içini tam sayı yapan değerlerde süreksizdir.

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow x - 2 = \frac{1}{2} - 2 = -\frac{3}{2} \notin \mathbb{Z} \text{ olduğundan } x = \frac{1}{2} \text{ de}$$

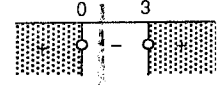
$$f(x) = (-1)^{k-2l} \text{ fonksiyonu süreklidir.}$$

**Yanıt C**

3. Fonksiyonunun sürekli olduğu aralığı bulmak için fonksiyonun tanımlı olduğu aralığa bakılmalıdır.

$$i) \quad x - 5 > 0 \text{ ve } x - 5 \neq 1 \Rightarrow x > 5 \text{ ve } x \neq 6$$

$$ii) \quad \frac{x}{x-3} > 0 \text{ ise,}$$



$$(-\infty, 0) \cup (3, \infty)$$

(i) ve (ii) den  $x > 5$ ,  $x \neq 6$  ve  $x \in ((-\infty, 0) \cup (3, \infty))$  olduğundan,  $f(x)$  fonksiyonu  $(5, \infty) - \{6\}$  aralığında süreklidir.

**Yanıt E**

4.  $f(x) = \frac{x^2 + 4x + 5}{|x + 3| - |x - 4|}$  fonksiyonunda,

$|x + 3| - |x - 4| = 0$  yapan  $x$  için fonksiyon süreksizdir.

$$|x + 3| - |x - 4| = 0 \Rightarrow |x + 3| = |x - 4|$$

$$\Rightarrow |x + 3|^2 = |x - 4|^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x + 9 = x^2 - 8x + 16$$

$$\Rightarrow 14x = 7$$

$$\Rightarrow x = \frac{7}{14}$$

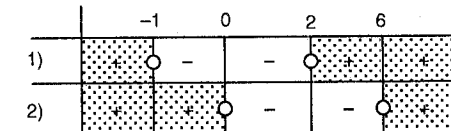
$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

5.  $f(x)$  fonksiyonunun sürekli olması için

$$1) \quad x^2 - x - 2 \geq 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 1) \geq 0$$

$$2) \quad x^2 - 6x > 0 \Rightarrow x(x - 6) > 0 \text{ olmalıdır.}$$



$$(-\infty, -1] \cup (6, \infty)$$

Bu aralıktaki tam sayı değerlerinin toplamı;

$$\dots -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 + 7 + 8 + \dots = -21 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

6.  $f(x)$  fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,  
 $x^2 + (m+2)x + 4 \neq 0$  olmalıdır.  $\Delta < 0$  dir.  
 $\Rightarrow b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (m+2)^2 - 4 \cdot 4 < 0$   
 $\Rightarrow (m+2)^2 < 16$   
 $\Rightarrow |m+2| < 4$   
 $\Rightarrow -4 < m+2 < 4$   
 $\Rightarrow -6 < m < 2$  dir.

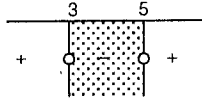
Bu aralıktaki  $m$  tam sayı değerlerinin toplamı,  
 $-5 - 4 - 3 - 2 - 1 + 0 + 1 = -14$  tür.

**Yanıt C**

7. I)  $(x-2)^{x^2-4}$  ifadesinde  $x = 2$  için  $0^0$  belirsizliği vardır. Bu nedenle  $x = 2$  noktasında süreksizdir.

II)  $\sqrt{x^2 - 8x + 15}$  ifadesinde

$$x^2 - 8x + 15 < 0 \Rightarrow (x-5) \cdot (x-3) < 0$$



$(3, 5)$  aralığındaki  $x$  değerleri için  $f(x)$  süreksizdir.

$f(x)$  in süreksiz olduğu aralık  $(3,5) \cup \{2\}$  dir. Bu aralıktaki  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı;

$$4 + 2 = 6 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

8.  $f(x)$  fonksiyonunun süreksiz olduğu noktalar paydayı sıfır yapan ve kare kökün içini sıfırdan küçük yapan değerlerdir.

$$I) |2x - 3| - 1 = 0$$

$$\Rightarrow |2x - 3| = 1$$

$$\Rightarrow 1 \leq 2x - 3 < 2$$

$$\Rightarrow 4 \leq 2x < 5$$

$$\Rightarrow 2 \leq x < \frac{5}{2}$$

$$II) \operatorname{sgn} \sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} = 0$$

$$\Rightarrow x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = -1$$

$$III) x + 1 < 0 \Rightarrow x < -1$$

I, II ve III den

$$(-\infty, -1] \cup [2, \frac{5}{2}) \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

9.  $2 \cdot \sin x - \sqrt{3} = 0$  denklemini sağlayan  $x$  değerleri için  $f(x)$  fonksiyonu süreksizdir.

$$2 \cdot \sin x - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi, x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi$$

$$x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow k = 0 \text{ için, } x_1 = \frac{\pi}{3}$$

$$x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow k = 0 \text{ için, } x_2 = \frac{2\pi}{3}$$

Fonksiyon verilen aralıktaki  $\frac{\pi}{3}$  ve  $\frac{2\pi}{3}$  noktalarında süreksiz olup 2 değer için süreksizdir.

**Yanıt B**

10.  $-1 \leq \cos x \leq 1$

$$\Rightarrow -1 + \frac{1}{2} \leq \cos x + \frac{1}{2} \leq 1 + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \leq \cos x + \frac{1}{2} \leq \frac{3}{2}$$

$f(x)$  fonksiyonunun süreksiz olması için,

$$\cos x + \frac{1}{2} \in \mathbb{Z} \text{ olmalıdır.}$$

$$\cos x + \frac{1}{2} = 0 \text{ veya } \cos x + \frac{1}{2} = 1$$

$$\cos x = -\frac{1}{2} \text{ veya } \cos x = \frac{1}{2} \text{ olmalıdır.}$$

$$\cos x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{3} \in [0, 2\pi]$$

$$\Rightarrow x = \frac{4\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow \frac{4\pi}{3} \in [0, 2\pi]$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow \frac{\pi}{3} \in [0, 2\pi]$$

$$\Rightarrow x = \frac{5\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow \frac{5\pi}{3} \in [0, 2\pi]$$

$f(x)$  fonksiyonu  $\left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3} \right\}$  noktalarında süreksizdir.

**Yanıt D**

11. Signum fonksiyonu içindeki ifadeyi 0 yapan  $x$  değerlerinde süreksizdir.

$$2\cos 2x + \sin x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2(1 - 2\sin^2 x) + \sin x + 3 = 0 \text{ (Yarım açı formülü)}$$

$$\Rightarrow 2 - 4\sin^2 x + \sin x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 4\sin^2 x - \sin x - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (4\sin x - 5) \cdot (\sin x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow 4\sin x - 5 = 0 \text{ veya } \sin x + 1 = 0$$

$$4\sin x - 5 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{5}{4} \text{ (} -1 \leq \sin x \leq 1 \text{)}$$

$$\sin x + 1 = 0 \Rightarrow \sin x = -1$$

$$\Rightarrow x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi \text{ ve } x = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

$k = 0$  için  $x = \frac{3\pi}{2}$  değerinde  $f(x)$  fonksiyonu süreksizdir.

**Yanıt E**

12. I)  $e^{\frac{1}{x^2-4}}$  ifadesinin tanımsız olması için,  $x^2 - 4 = 0$  yani  $x = 2$  ve  $x = -2$  olmalıdır. Ancak  $x \leq -1$  olduğundan  $x \neq 2$  dir.

II)  $\frac{1}{(x-3)^2} + \frac{1}{x}$  ifadesi  $x = 3$  ve  $x = 0$

için tanımsız olduğundan bu değerler için süreksizdir.

III)  $\lim_{x \rightarrow -1^-} e^{\frac{1}{x^2-4}} = e^{\frac{1}{3}}$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} \left( \frac{1}{(x-3)^2} + \frac{1}{x} \right) = \frac{1}{16} - 1 = -\frac{15}{16}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) \text{ olduğundan}$$

$x = -1$  noktasında süreksizdir. Buna göre,

$f(x)$  fonksiyonu  $\{-2, -1, 0, 3\}$  kümesinin elemanlarında süreksiz,  $x = 2$  de süreklidir.

**Yanıt D**

13.  $x = 3$  noktasında sürekli olması için,

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} |x - k| = |3 - k|$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} (|x| + 4) = 2 + 4 = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \text{ olduğundan,}$$

$$|3 - k| = 6 \Rightarrow 3 - k = 6 \text{ veya } 3 - k = -6$$

$$\Rightarrow k = -3 \text{ veya } k = 9 \text{ dur.}$$

$k$  nın alabileceği değerler toplamı,  $-3 + 9 = 6$  dir.

**Yanıt D**

14.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 4, & x \neq 2 \\ \log_{\sqrt{2}} a, & x = 2 \end{cases}$

$\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,

$x = 2$  noktasında da süreklidir.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 - 2x + 4) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x^2 - 2x + 4) = f(2) = 4 \text{ dir.}$$

$$f(2) = \log_{\sqrt{2}} a = 4 \Rightarrow a = (\sqrt{2})^4 = 4 \text{ tür.}$$

**Yanıt B**

15. A)  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x^3 - 7) = 2^3 - 7 = 1$

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1 \text{ dir.}$$

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

D)  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 7) = -6$

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

$x = 2$  noktasında  $f(x)$  süreklidir.

D seçeneği yanlıştır.

**Yanıt D**

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

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

$$f(3) = a$$

$f(x)$  fonksiyonunun  $x = 3$  noktasında sürekli olması için,

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

$$-1 = 3 + b = a \Rightarrow a = -1 \text{ ve } b = -4 \text{ tür.}$$

$$a \cdot b = (-1) \cdot (-4) = 4 \text{ tür.}$$

**Yanıt A**

17.  $\lim_{x \rightarrow e^+} \ln x^2 = \ln e^2 = 2 \cdot \ln e = 2$

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

$$f(e) = b + 3$$

$x = e$  noktasında sürekli olduğundan,

$$2 = 2e + a = b + 3 \text{ tür.}$$

Buna göre,  $a = 2 - 2e$  ve  $b = -1$  dir.

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

**Yanıt E**

$$18. \lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3^-} (bx + 6) = -3b + 6$$

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

$\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x)$  fonksiyonu sürekli olduğundan,  $x = -3$  için de sürekli dir.

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

$$-3b + 6 = 3 \text{ tür.}$$

$$-3b + 6 = 3 \Rightarrow -3b = -3 \Rightarrow b = 1 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (ax^2 + b) = 9a + b$$

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

$\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x)$  fonksiyonu sürekli olduğundan  $x = 3$  için de sürekli dir.

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

$$9a + b = 3 \text{ ve } b = 1 \Rightarrow 9a + 1 = 3 \Rightarrow a = \frac{2}{9} \text{ dur.}$$

$$a + b = \frac{2}{9} + 1 = \frac{11}{9} \text{ dur.}$$

**Yanıt E**

$$19. \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (ax^2 + bx) = 4a + 2b$$

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

$\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x)$  fonksiyonu sürekli olduğundan  $x = 2$  için de sürekli dir.

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

$$4a + 2b = 2b + 3 \Rightarrow a = \frac{3}{4} \text{ tür.}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^+} (ax^2 + bx) = 4a - 2b$$

$\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x)$  fonksiyonu sürekli olduğundan,  $x = -2$  için de sürekli dir.

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

$$-2a + 2 = 4a - 2b \Rightarrow 6a - 2b = 2 \Rightarrow 3a - b = 1 \text{ ve } a = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} - b = 1$$

$$\Rightarrow b = \frac{5}{4} \text{ tür.}$$

$$a + b = \frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

20. •  $x = -2$  ve  $x = 0$  için,  $f(x)$  tanımlı olmadığından sürekli dir.

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = 4, \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 2 \text{ ve } f(4) = 3$$

olduğundan  $x = 4$  noktasında  $f(x)$  sürekli dir.

$$\lim_{x \rightarrow 6^+} f(x) = -3, \lim_{x \rightarrow 6^-} f(x) = 0 \text{ ve } f(6) = -2$$

olduğundan  $x = 6$  noktasında  $f(x)$  sürekli dir.

Buna göre, fonksiyon  $[-2, 8]$  aralığındaki 4 noktada sürekli dir.

**Yanıt B**



1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2^2+3^2+\dots+n^2}{3n^3}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{2}$       B)  $\frac{1}{3}$       C)  $\frac{1}{6}$       D)  $\frac{1}{9}$       E)  $\frac{1}{18}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\pi - 2x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[\sin x]}{\sin x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^3 + 4}{x^2 + 4}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2 - 4}}{2x + 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x-3}}{\sqrt[3]{x^2+2}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$       B) 1      C) 0      D) -1      E)  $-\infty$

7.  $\lim_{y \rightarrow 1} \frac{y^n - 1}{y - 1}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 4} + x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

9.  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 3x}{2x}, & x < 0 \\ b, & x = 0 \\ \frac{a-3x}{x-2}, & x > 0 \end{cases}$

fonksiyonu  $\mathbb{R} - \{2\}$  de sürekli olduğuna göre, (a,b) ikilisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$       B)  $(-\frac{3}{2}, 3)$       C)  $(-3, \frac{3}{2})$   
D)  $(3, -\frac{3}{2})$       E)  $(3, \frac{3}{2})$

10.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} (2x.[x] - 2.[-x])$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

11.  $a \in \mathbb{R}$  ve  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3ax}{\sqrt{x^2 - 2x} - \sqrt{3}}$

ifadesi bir gerçel sayıya eşittir. Buna göre,  $a$  kaçtır?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow -1^+} [x]^{\frac{2-x}{3}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

13.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(1 - \cos 2x)}{2x^2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

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

Şeklinde tanımlanan  $f$  fonksiyonu kaç noktada süreksizdir?

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

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x \sin \frac{3}{x})$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

16. Tanımlı olduğu aralıklarda  $f(x) = \sqrt{x+2}$  ve  $g(x) = x^2 - 2$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow 3} (g \circ f)(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

17.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x} + 1}{x + 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

18.  $\lim_{x \rightarrow \pi} [\cot 3x \cdot (x - \pi)]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

19.  $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \text{Arccos } x$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow y} \frac{\cos y - \cos x}{\sin(x-y)}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\cos y$  B)  $-\cos y$  C)  $-\sin y$   
D) -1 E)  $\sin y$

# TEST 16'NİN ÇÖZÜMLERİ

1.  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n \cdot (n+1) \cdot (2n+1)}{6}$  dir.

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1^2 + 2^2 + \dots + n^2}{3n^3} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \cdot (n+1) \cdot (2n+1)}{6 \cdot 3n^3} \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{18n^3} \\ &= \frac{2}{18} \\ &= \frac{1}{9} \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

2.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\pi - 2x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\pi - 2x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin(\frac{\pi}{2} - x)}{2 \cdot (\frac{\pi}{2} - x)} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

3.  $x \rightarrow 0^-$  için  $\sin x$  negatif ama sıfıra çok yakın bir sayı olduğundan  $|\sin x| = -1$  dir.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|\sin x|}{\sin x} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1}{\sin x} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-1}{\sin(0-h)} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-1}{-\sin h} \\ &= \frac{1}{0^+} \\ &= \infty \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^3 + 4}{x^2 + 4} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 \left( \frac{3}{x} - 5 + \frac{4}{x^3} \right)}{x^2 \left( 1 + \frac{4}{x^2} \right)}$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \cdot \left( \frac{3}{x} - 5 + \frac{4}{x^3} \right)}{1 + \frac{4}{x^2}} = \frac{\infty \cdot (0 - 5 + 0)}{1 + 0} = -\infty \text{ dur.}$$

**Yanıt A**

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2 - 4}}{2x + 1} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^2 - 4}}{2x + 1} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 \left( 3 - \frac{4}{x^2} \right)}}{x \left( 2 + \frac{1}{x} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x| \cdot \sqrt{3 - \frac{4}{x^2}}}{x \left( 2 + \frac{1}{x} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3 - \frac{4}{x^2}}}{2 + \frac{1}{x}} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x-3}}{\sqrt[3]{x^2+2}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği var.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x-3}}{\sqrt[3]{x^2+2}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x \left( 2 - \frac{3}{x} \right)}}{\sqrt[3]{x^2 \left( 1 + \frac{2}{x^2} \right)}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{2 - \frac{3}{x}}}{x^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt[3]{1 + \frac{2}{x^2}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2 - \frac{3}{x}}}{x^{\frac{1}{6}} \cdot \sqrt[3]{1 + \frac{2}{x^2}}} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{\infty} = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

7.  $\lim_{y \rightarrow 1} \frac{y^n - 1}{y - 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{y \rightarrow 1} \frac{y^n - 1}{y - 1} &= \lim_{y \rightarrow 1} \frac{(y-1) \cdot (y^{n-1} + y^{n-2} + \dots + y + 1)}{(y-1)} \\ &= \lim_{y \rightarrow 1} (y^{n-1} + y^{n-2} + \dots + y + 1) \\ &= \underbrace{1 + 1 + \dots + 1}_{n \text{ tane}} = n \cdot 1 = n \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

8.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 4} + x) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği kaldırmak için pay ve payda  $(\sqrt{x^2 - 3x + 4} + x)$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\sqrt{x^2 - 3x + 4} + x)(\sqrt{x^2 - 3x + 4} - x)}{\sqrt{x^2 - 3x + 4} - x} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - 3x + 4 - x^2}{\sqrt{x^2(1 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2})} - x} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-3x + 4}{|x| \cdot \sqrt{1 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2}} - x} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-3x + 4}{-x \cdot \sqrt{1 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2}} - x} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x(3 - \frac{4}{x})}{-x(\sqrt{1 - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2}} + 1)} \\ = \frac{3}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

9.  $f(x)$  fonksiyonu  $\mathbb{R} - \{2\}$  de sürekli olduğuna göre,

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \text{ olmalıdır.}$$

I.  $f(0) = b$

II.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin 3x}{2x} = \frac{3}{2}$

III.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{a - 3x}{x - 2} = -\frac{a}{2}$  ise,

$$b = \frac{3}{2} = -\frac{a}{2} \text{ dir.}$$

$$\frac{3}{2} = -\frac{a}{2} \Rightarrow a = -3 \text{ ve } b = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

O halde,  $(a, b)$  ikilisi  $(-3, \frac{3}{2})$  dir.

**Yanıt C**

10.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} (2x \cdot [x] - 2[x])$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (2(1+h)[1+h] - 2[1-h])$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (2(1+h) \cdot 1 - 2 \cdot (-2))$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} (2 + 2h + 4)$$

$$= 6 \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

11.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3ax}{\sqrt{x^2 - 2x} - \sqrt{3}} = \frac{9 - 9a}{0}$  dir.

$$9 - 9a \neq 0 \text{ ise } \frac{9 - 9a}{0} = \infty$$

olup bu ise bir gerçel sayı değildir. Bu limitin gerçel bir sayıya eşit olması için  $\frac{0}{0}$  belirsizliği olmalıdır. Bu nedenle,

$$9 - 9a = 0 \Rightarrow 9 = 9a \Rightarrow a = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

12.  $\lim_{x \rightarrow -1^+} [x]^{\frac{2-x}{3}} = \lim_{h \rightarrow 0^+} [-1+h]^{\frac{2+1-h}{3}}$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} [-1+h]^{\frac{1-h}{3}}$$

$$= (-1)^0 = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

13.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(1 - \cos 2x)}{2x^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(1 - \cos 2x)}{2x^2} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(1 - (1 - 2\sin^2 x))}{2x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(2\sin^2 x)}{2x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(2\sin^2 x) \cdot 2\sin^2 x}{2 \cdot \sin^2 x \cdot 2x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(2\sin^2 x)}{2\sin^2 x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2} \\ &= 1 \cdot 1 = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

14. •  $f_1(x) = \frac{x^3}{4 - x^2}$  fonksiyonunun tanımsız olduğu  $x = \pm 2$  değerleri  $x > 3$  aralığına düşmediğinden  $x > 3$  için  $f$  fonksiyonu sürekli dir.

•  $f_2(x) = \frac{3}{x+1}$  fonksiyonunun tanımsız olduğu  $x = -1$  değeri

$x \leq 3$  aralığında olduğundan  $f(x)$  fonksiyonu  $x = -1$  için süreksizdir.

•  $x = 3$  deki sürekliliğini araştıralım.

I.  $f(3) = \frac{3}{4}$

II.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x^3}{4 - x^2} = \frac{27}{-5}$  olup  $f(3) \neq \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$

olduğundan  $x = 3$  için süreksizdir.  $f(x)$  fonksiyonu  $-1$  ve  $3$  için süreksizdir. O halde,  $f(x)$  fonksiyonun süreksiz olduğu 2 nokta vardır.

**Yanıt C**

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x \cdot \sin \frac{3}{x}) \rightarrow 0, \infty$  belirsizliği var.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} (2x \cdot \sin \frac{3}{x}) &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 2 \cdot \frac{\sin \frac{3}{x}}{\frac{1}{x}} \right) \\ &= 2 \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{3}{x}}{\frac{1}{x}} \\ &= 2 \cdot 3 = 6 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

16.  $f(x) = \sqrt{x+2}$  ve  $g(x) = x^2 - 2$  ise,

$$\begin{aligned} (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ &= g(\sqrt{x+2}) \\ &= (\sqrt{x+2})^2 - 2 \\ &= x + 2 - 2 \\ &= x \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} (g \circ f)(x) = \lim_{x \rightarrow 3} x = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

17.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x} + 1}{x + 1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Çarpanlara ayırma yöntemi kullanılarak belirsizlik kaldırılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x} + 1}{x + 1} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x} + 1}{(\sqrt[3]{x})^3 + 1^3} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x} + 1}{(\sqrt[3]{x} + 1)(\sqrt[3]{x}^2 - \sqrt[3]{x} + 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{\sqrt[3]{x}^2 - \sqrt[3]{x} + 1} \\ &= \frac{1}{1 - (-1) + 1} \\ &= \frac{1}{3} \text{ olur.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

18.  $\lim_{x \rightarrow \pi} [\cot 3x \cdot (x - \pi)] \rightarrow \infty \cdot 0$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi} [\cot 3x \cdot (x - \pi)] &= \lim_{x \rightarrow \pi} \left[ -\cot(3\pi - 3x) \cdot (x - \pi) \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{-(x - \pi)}{\tan(3\pi - 3x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\pi - x}{\tan(3(\pi - x))} \\ &= \frac{1}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

19.  $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \text{Arccos } x = \text{Arccos}(-\frac{1}{2}) = A$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} = \cos A \Rightarrow A = \frac{2\pi}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

20.  $\lim_{x \rightarrow y} \frac{\cos y - \cos x}{\sin(x - y)} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Ters dönüşüm ve yarı aç formülleri kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow y} \frac{\cos y - \cos x}{\sin(x - y)} &= \lim_{x \rightarrow y} \frac{-2 \cdot \sin(\frac{y+x}{2}) \cdot \sin(\frac{y-x}{2})}{2 \cdot \sin(\frac{x-y}{2}) \cdot \cos(\frac{x-y}{2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow y} \frac{\sin(\frac{x+y}{2})}{\cos(\frac{x-y}{2})} \\ &= \frac{\sin \frac{2y}{2}}{\cos 0} \\ &= \frac{\sin y}{1} \\ &= \sin y \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

1.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} (\tan 4x \cdot \sin 8x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} [\tan 4x \cdot (\tan 2x - 1)]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2 - 2\cos x + \tan x - \sin x}{\cos^2 x - \cos x + \sin^2 x} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

4.  $\lim_{x \rightarrow m} \frac{\sin(4x - 4m)}{x^2 - m^2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \arccos \left[ \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{x+1}}{\sqrt{x+2}} \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdaki-  
lerden hangisidir?

- A)  $\frac{\pi}{6}$       B)  $\frac{\pi}{3}$       C)  $\frac{3\pi}{4}$       D)  $\frac{4\pi}{5}$       E)  $\frac{5\pi}{6}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{x-4} - \frac{48}{x^3 - 64} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$       B)  $\frac{1}{3}$       C)  $\frac{1}{4}$       D)  $\frac{1}{6}$       E)  $\frac{1}{8}$

7.  $\lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin x - \sin a}{\sin(x-a)} = \frac{\sqrt{2}}{3}$  olduğuna göre,  $\cot x$  değeri aşağıda-  
kilerden hangisi olabilir?

- A)  $7\sqrt{2}$       B)  $\frac{\sqrt{14}}{3}$       C)  $\frac{\sqrt{14}}{7}$       D)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$       E)  $\frac{\sqrt{14}}{2}$

8.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt[3]{2x^2 + 9} - m}{x^2 - 9} = n$  ve  $m, n \in \mathbb{R}$  olduğuna göre,  $m$  kaç-  
tır?

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

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{x^2 - 4x + 1} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

10.  $\lim_{y \rightarrow x} \frac{\tan(x^2 - y^2)}{x^3 - y^3}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^{2x} - 5^{-2x}}{5^{2x} + 5^{-2x}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-1$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $\infty$

12.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1)}{(x - 1) \cdot \text{sgn}(2x^2 + 1)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \sin x \cdot \cos x}{1 - 2 \sin^2 x} + \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{\cos^2 x}$

ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

14.  $\lim_{y \rightarrow 4} \frac{y^2 - 16}{y^2 + xy - 24} = \frac{4}{5}$  olduğuna göre,  $x$  kaçtır?

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

15.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 3x - 6}{(x - 2)^3}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $-9$  C)  $0$  D)  $9$  E)  $+\infty$

16.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ 2x \cdot \sin \frac{\pi}{2x} \right]$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B)  $0$  C)  $\frac{\pi}{2}$  D)  $\pi$  E)  $\infty$

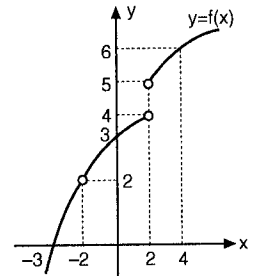
17.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left[ (x^2 - 1) \cdot \tan \left( \frac{\pi x^2}{2} \right) \right]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

18.  $\lim_{a \rightarrow -b} \frac{\tan(a+b)}{\sin a + \sin b}$  ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $\cos b$  B)  $\text{cosec} b$  C)  $\sec b$   
D)  $-\sin b$  E)  $-\cos b$

19. Grafiği verilen  $f(x)$  fonksiyonunun  $x$  in;  $-2, 0, 2$  ve  $4$  değerleri için var olan limitleri toplamı kaçtır?



- A)  $16$  B)  $15$  C)  $14$  D)  $12$  E)  $11$

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 + x} - x\sqrt{2})$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

## TEST 17'NİN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} (\tan 4x \cdot \sin 8x) \rightarrow \infty \cdot 0$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} (\tan 4x \cdot \sin 8x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \left( \frac{\sin 4x}{\cos 4x} \cdot 2 \sin 4x \cos 4x \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} (2 \sin^2 4x) \\ &= 2 \sin^2 \frac{\pi}{2} = 2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

2.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} [\tan 4x \cdot (\tan 2x - 1)] = \tan \frac{\pi}{2} \cdot (\tan \frac{\pi}{4} - 1) \rightarrow \infty \cdot 0$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} [\tan 4x \cdot (\tan 2x - 1)] &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \left[ \frac{\sin 4x}{\cos 4x} \cdot \left( \frac{\sin 2x}{\cos 2x} - 1 \right) \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \left[ \frac{\sin 4x}{\cos 4x} \cdot \frac{(\sin 2x - \cos 2x)}{\cos 2x} \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \left[ \frac{2 \sin 2x \cos 2x \cdot (\sin 2x - \cos 2x)}{(\cos^2 2x - \sin^2 2x) \cos 2x} \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \left[ \frac{2 \sin 2x \cdot (\sin 2x - \cos 2x)}{-(\sin 2x - \cos 2x) \cdot (\cos 2x + \sin 2x)} \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{-2 \sin 2x}{\cos 2x + \sin 2x} \\ &= \frac{-2 \sin \frac{\pi}{4}}{\cos \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{4}} \\ &= \frac{-2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}} \\ &= \frac{-2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \\ &= -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2 - 2 \cos x + \tan x - \sin x}{\cos^2 x - \cos x + \sin^2 x} \right) \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

( $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$  dir.)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2 - 2 \cos x + \tan x - \sin x}{\cos^2 x - \cos x + \sin^2 x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2(1 - \cos x) + \frac{\sin x}{\cos x} - \sin x}{\underbrace{\cos^2 x + \sin^2 x}_1 - \cos x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2(1 - \cos x) + \frac{\sin x - \sin x \cos x}{\cos x}}{1 - \cos x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x) \left( 2 + \frac{\sin x}{\cos x} \right)}{1 - \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0} (2 + \tan x) = 2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

4.  $\lim_{x \rightarrow m} \frac{\sin(4x - 4m)}{x^2 - m^2} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow m} \frac{\sin(4x - 4m)}{x^2 - m^2} &= \lim_{x \rightarrow m} \left( \frac{\sin(4(x - m))}{x - m} \cdot \frac{1}{x + m} \right) \\ &= 4 \cdot \frac{1}{m + m} = \frac{4}{2m} = \frac{2}{m} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned} 5. \lim_{x \rightarrow 2^+} \arccos \left[ \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{x+1}}{\sqrt{x+2}} \right] \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \arccos \left[ \frac{\sqrt{2+h-2} - \sqrt{2+h+1}}{\sqrt{2+h+2}} \right] \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \arccos \left[ \frac{\sqrt{h} - \sqrt{3+h}}{\sqrt{4+h}} \right] \\ &= \arccos \left( \frac{0 - \sqrt{3}}{\sqrt{4}} \right) \\ &= \arccos \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &= \frac{5\pi}{6} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**



$$\begin{aligned}
6. \quad \frac{1}{x-4} - \frac{48}{x^3-64} \text{ ifadesi düzenlenirse,} \\
\frac{1}{x-4} - \frac{48}{x^3-64} &= \frac{1}{(x-4)(x^2+4x+16)} - \frac{48}{(x-4)(x^2+4x+16)} \\
&= \frac{x^2+4x+16-48}{(x-4)(x^2+4x+16)} \\
&= \frac{x^2+4x-32}{(x-4)(x^2+4x+16)} \\
&= \frac{(x-4)(x+8)}{(x-4)(x^2+4x+16)} \\
&= \frac{x+8}{x^2+4x+16}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{x-4} - \frac{48}{x^3-64} \right) &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x+8}{x^2+4x+16} \\
&= \frac{4+8}{4^2+4 \cdot 4+16} = \frac{12}{48} = \frac{1}{4} \text{ tür.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**

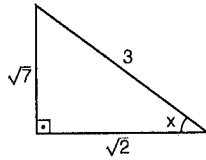
$$7. \quad \lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin x - \sin a}{\sin(x-a)} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

Belirsizlikten kurtulmak için yarım açı ve dönüşüm formüllerinden yararlanılır.

$$\begin{aligned}
\lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin x - \sin a}{\sin(x-a)} &= \lim_{a \rightarrow x} \frac{2 \sin\left(\frac{x-a}{2}\right) \cos\left(\frac{x+a}{2}\right)}{2 \sin\left(\frac{x-a}{2}\right) \cos\left(\frac{x-a}{2}\right)} \\
&= \lim_{a \rightarrow x} \frac{\cos\left(\frac{x+a}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x-a}{2}\right)} \\
&= \frac{\cos x}{\cos 0} = \cos x \text{ dir.}
\end{aligned}$$

$$\lim_{a \rightarrow x} \frac{\sin x - \sin a}{\sin(x-a)} = \frac{\sqrt{2}}{3} \Rightarrow \cos x = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\cot x = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7} \text{ dir.}$$



**Yanıt C**

$$8. \quad m, n \in \mathbb{R} \text{ olması için verilen limit } \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olmalıdır.}$$

Bu nedenle, payda  $x = 3$  için 0 olduğundan, pay da  $x = 3$  için 0 olmalıdır.

$$\sqrt[3]{2 \cdot 3^2 + 9} - m = 0$$

$$\Rightarrow 3 - m = 0 \Rightarrow m = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt E**

$$\begin{aligned}
9. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{x^2+2} - \sqrt{x^2-4x+1} \right) &\rightarrow \infty - \infty \text{ belirsizliği vardır.} \\
\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\left( \sqrt{x^2+2} - \sqrt{x^2-4x+1} \right) \left( \sqrt{x^2+2} + \sqrt{x^2-4x+1} \right)}{\sqrt{x^2+2} + \sqrt{x^2-4x+1}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+2 - x^2+4x-1}{\sqrt{x^2+2} + \sqrt{x^2-4x+1}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{\sqrt{x^2+2} + \sqrt{x^2-4x+1}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{|x| + |x|} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{2x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{2x} = \frac{4}{2} = 2 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$10. \quad \lim_{y \rightarrow x} \frac{\tan(x^2 - y^2)}{x^3 - y^3} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{y \rightarrow x} \frac{\tan(x^2 - y^2)}{(x-y)(x^2 + xy + y^2)} \\
&= \lim_{y \rightarrow x} \frac{\tan(x^2 - y^2) \cdot (x+y)}{(x^2 - y^2)(x^2 + xy + y^2)} \\
&= \lim_{y \rightarrow x} \frac{\tan(x^2 - y^2)}{x^2 - y^2} \cdot \lim_{y \rightarrow x} \frac{x+y}{x^2 + xy + y^2} \\
&= 1 \cdot \frac{2x}{x^2 + x^2 + x^2} = \frac{2x}{3x^2} = \frac{2}{3x} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt B**

$$11. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^{2x} - 5^{-2x}}{5^{2x} + 5^{-2x}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^{2x} - 5^{-2x}}{5^{2x} + 5^{-2x}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^{2x}(1 - 5^{-4x})}{5^{2x}(1 + 5^{-4x})} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 5^{-4x}}{1 + 5^{-4x}} \\
&= 1 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

$$(x \rightarrow \infty \text{ iken } 5^{-4x} \rightarrow 0 \text{ dir.})$$

**Yanıt D**

12.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1)}{(x - 1) \cdot \text{sgn}(2x^2 + 1)} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

( $x \rightarrow 1$  iken  $\text{sgn}(2x^2 + 1) \rightarrow 1$  dir.)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1)}{(x - 1) \cdot \text{sgn}(2x^2 + 1)} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1)}{x - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1) \cdot (x + 1)}{(x - 1) \cdot (x + 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1) \cdot (x + 1)}{x^2 - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^2 - 1)}{x^2 - 1} \cdot \lim_{x \rightarrow 1} (x + 1) \\ &= 1 \cdot (1 + 1) = 2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

13.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \sin x \cdot \cos x}{1 - 2 \sin^2 x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \sin x \cdot \cos x}{1 - 2 \sin^2 x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x (\sin x - \cos x)}{\cos 2x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x (\sin x - \cos x)}{\cos^2 x - \sin^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x (\sin x - \cos x)}{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{-\sin x}{\cos x + \sin x} \\ &= \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}} = -\frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{\cos^2 x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{\cos^2 x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{1 - \sin^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{(1 - \sin x)(1 + \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-1}{1 + \sin x} \\ &= \frac{-1}{1 + \sin \frac{\pi}{2}} = -\frac{1}{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \sin x \cdot \cos x}{1 - 2 \sin^2 x} + \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{\cos^2 x} \\ = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

14.  $\lim_{y \rightarrow 4} \frac{y^2 - 16}{y^2 + xy - 24} = \frac{4}{5}$  olması için  $\frac{0}{0}$  belirsizliğinin olması

gerekir.

Bu nedenle  $y^2 + xy - 24$  ifadesinin bir çarpanı  $(y - 4)$  olmalıdır.

$$y = 4 \Rightarrow 16 + 4x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow 4x = 8$$

$$\Rightarrow x = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

15.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 3x - 6}{(x - 2)^3} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır. Çarpanlara ayırma

yöntemi kullanılırsa,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 3x - 6}{(x - 2)^3} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3(x - 2)(x + 1)}{(x - 2)^3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3(x + 1)}{(x - 2)^2} \\ &= \frac{9}{0^+} = +\infty \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

16.  $\lim_{y \rightarrow \infty} (2x \cdot \sin \frac{\pi}{2x}) \rightarrow \infty \cdot 0$  belirsizliği vardır.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (2x \cdot \sin \frac{\pi}{2x}) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{\pi}{2x}}{\frac{1}{2x}} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{\pi}{2x}}{\frac{1}{2x}} = \pi \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

17.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( (x^2 - 1) \cdot \tan \left( \frac{\pi x^2}{2} \right) \right) \rightarrow 0 \cdot \infty$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \left( (x^2 - 1) \cdot \tan \left( \frac{\pi x^2}{2} \right) \right) &= \lim_{x \rightarrow 1} \left( (x^2 - 1) \cdot \cot \left( \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x^2}{2} \right) \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\tan \left( \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x^2}{2} \right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\tan \left( -\frac{\pi}{2} (x^2 - 1) \right)} \\ &= \frac{1}{-\frac{\pi}{2}} = -\frac{2}{\pi} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

18.  $\lim_{a \rightarrow -b} \frac{\tan(a+b)}{\sin a + \sin b} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{a \rightarrow -b} \frac{\tan(a+b)}{\sin a + \sin b} &= \lim_{a \rightarrow -b} \frac{\sin(a+b)}{\cos(a+b) \cdot (\sin a + \sin b)} \\ &= \lim_{a \rightarrow -b} \frac{2 \cdot \sin \frac{a+b}{2} \cdot \cos \frac{a+b}{2}}{\cos(a+b) \cdot 2 \cdot \sin \frac{a+b}{2} \cdot \cos \frac{a-b}{2}} \\ &= \lim_{a \rightarrow -b} \frac{\cos \frac{a+b}{2}}{\cos(a+b) \cdot \cos \frac{a-b}{2}} \\ &= \frac{\cos 0}{\cos 0 \cdot \cos(-b)} = \frac{1}{\cos(-b)} = \frac{1}{\cos b} = \sec b \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

19. Grafiğe göre,

- $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = 2$  dir.
- $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 3$  tür.
- $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5$  ve  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 4$   
 $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$  olduğundan limit yoktur.
- $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 6$  dir.

Var olan limitler toplamı;

$$2 + 3 + 6 = 11 \text{ dir.}$$

**Yanıt E**

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 + x} - x\sqrt{2}) \rightarrow \infty - \infty$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırılmak için, ifadenin pay ve paydası

$(\sqrt{2x^2 + x} - x\sqrt{2})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} &\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 + x} - x\sqrt{2}) \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{2x^2 + x} - x\sqrt{2}) \cdot (\sqrt{2x^2 + x} + x\sqrt{2})}{(\sqrt{2x^2 + x} + x\sqrt{2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 2x^2}{\sqrt{x^2(2 + \frac{1}{x})} + x\sqrt{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x\sqrt{2 + \frac{1}{x}} + x\sqrt{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{2x\sqrt{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2\sqrt{2}} \\ &= \frac{1}{2\sqrt{2}} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x^3 - 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -3      B)  $-\frac{1}{3}$       C) -1      D)  $\frac{1}{12}$       E)  $\frac{1}{3}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 4}{3x^3 - 3x + 1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

3.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 + ax + 2} - \sqrt{x^2 + 2x}) = 2$  olduğuna göre, a kaçtır?

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \left( 3 - \frac{2x}{|3x|} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 4      B)  $\frac{11}{3}$       C)  $\frac{10}{3}$       D) 3      E)  $\frac{8}{3}$

5.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (|13x| + |2x - 3|)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

6.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3\sqrt{x}}{4 - \sqrt{16 + \sqrt{x}}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -24      B) -12      C) 0      D) 12      E) 24

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x \cdot \cos(\frac{2x}{3})}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin 8x}{\sin 3x + \sin 7x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

9.  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} (\operatorname{sgn}(\cos x) + \lfloor \sin x \rfloor + 3)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x^2 - 3) \cdot e^{\frac{1}{x}}}{3x^2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

11.  $f(x) = \begin{cases} |9 - x^2|, & x > 3 \\ 2ax - 3, & x \leq 3 \end{cases}$

fonksiyonu veriliyor.  $f(x)$  fonksiyonu  $x = 3$  için sürekli olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x^4 - 1} + \frac{2}{x^4 - 1} + \dots + \frac{2x^2}{x^4 - 1} \right)$

ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 4      B) 3      C) 2      D)  $\frac{4}{3}$       E)  $\frac{12}{5}$

13.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x}{\sqrt{1 - \cos x}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} [2x \cdot (\ln(x+2) - \ln(x+1))]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $e^2$       B)  $e$       C) 2      D)  $\frac{1}{2}$       E)  $\frac{1}{e}$

15.  $C(n, r)$ :  $n$  elemanlı bir kümenin  $r$  elemanlı alt küme sayısıdır.

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{C(x, 3) \cdot C(x, 3)}{C(x, 2) \cdot C(x, 4)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \left( \frac{1 - \sin^2 x + \cos x}{1 + \cos x} \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden

hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

17.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \left( \frac{\sin^{-1} x - 1}{[\sin(x-1)]} \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisi-dir?

- A)  $-\infty$       B)  $\cos 1$       C) 0      D)  $\sin 1$       E)  $\infty$

18.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_8 \left( \frac{4 + 3x + 4x^2}{x^2 - 2} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

19.  $f(x) = x^2 - 2x$  olduğuna göre,  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x - 2} \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$       B) -1      C) 1      D)  $\infty$       E) Yoktur

## TEST 18'İN ÇÖZÜMLERİ

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{x^3-1} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği ortadan kaldırmak için pay ve payda  $(\sqrt{x+3}-2)$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{x^3-1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x+3}-2)(\sqrt{x+3}+2)}{(x^3-1)(\sqrt{x+3}+2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+3-4}{(x-1)(x^2+x+1)(\sqrt{x+3}+2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{(x^2+x+1)(\sqrt{x+3}+2)} \right) \\ &= \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 12} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt D**

2.  $\frac{a \cdot x^n + \dots}{b \cdot x^m + \dots}$  ifadesinde,  $m > n$  olduğunda

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a \cdot x^n + \dots}{b \cdot x^m + \dots} = 0 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 4}{3x^3 - 3x + 1} = 0 \text{ olur } (3 > 2 \text{ olduğundan})$$

**Yanıt C**

3.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 + ax + 2} - \sqrt{x^2 + 2x}) \rightarrow (\infty - \infty)$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği kaldırmak için pay ve payda

$(\sqrt{x^2 + ax + 2} - \sqrt{x^2 + 2x})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\sqrt{x^2 + ax + 2} - \sqrt{x^2 + 2x})(\sqrt{x^2 + ax + 2} + \sqrt{x^2 + 2x})}{\sqrt{x^2 + ax + 2} + \sqrt{x^2 + 2x}} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 + ax + 2 - x^2 - 2x}{\sqrt{x^2(1 + \frac{a}{x} + \frac{2}{x^2})} + \sqrt{x^2(1 + \frac{2}{x})}} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x + 2}{|x| + |x|} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x + 2}{-2x} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{a-2}{-2} = 2 \Rightarrow a-2 = -4 \Rightarrow a = -2 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$\begin{aligned} 4. \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( 3 - \frac{2x}{|3x|} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( 3 - \frac{2x}{-3x} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( 3 + \frac{2}{3} \right) \\ &= \frac{11}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

5.  $x = \frac{1}{2}$ , tam değer ve mutlak değer fonksiyonları için kritik nokta olmadığından yerine yazılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (|3x| + |2x - 3|) &= | \frac{3}{2} | + | 2 \cdot \frac{1}{2} - 3 | \\ &= 1 + |-2| \\ &= 1 + 2 = 3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

6.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3\sqrt{x}}{4 - \sqrt{16 + \sqrt{x}}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

Belirsizliği kaldırmak için pay ve payda

$(4 - \sqrt{16 + \sqrt{x}})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3\sqrt{x}}{4 - \sqrt{16 + \sqrt{x}}} &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3\sqrt{x} \cdot (4 + \sqrt{16 + \sqrt{x}})}{(4 - \sqrt{16 + \sqrt{x}}) \cdot (4 + \sqrt{16 + \sqrt{x}})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3\sqrt{x} \cdot (4 + \sqrt{16 + \sqrt{x}})}{16 - 16 - \sqrt{x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3\sqrt{x} \cdot (4 + \sqrt{16 + \sqrt{x}})}{-\sqrt{x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} (-3 \cdot (4 + \sqrt{16 + \sqrt{x}})) \\ &= -3 \cdot (4 + \sqrt{16}) \\ &= -3 \cdot 8 \\ &= -24 \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x \cdot \cos(\frac{2x}{3})} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x \cdot \cos(\frac{2x}{3})} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\cos \frac{2x}{3}} \\ &= \frac{1}{3} \cdot 1 = \frac{1}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt C**

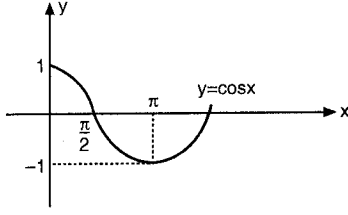
8.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin 8x}{\sin 3x + \sin 7x} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır. Dönüşüm

formülleri kullanılarak belirsizlik ortadan kaldırılır.

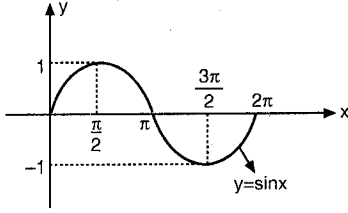
$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \sin 8x}{\sin 3x + \sin 7x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 5x \cdot \cos(-3x)}{2 \sin 5x \cdot \cos(-2x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x}{\cos 2x} \\ &= \frac{\cos 0}{\cos 0} = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

9.



Grafiğe göre  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \text{sgn}(\cos x) = -1$  dir.



Grafiğe göre  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \lfloor \sin x \rfloor = -1$  dir.

$\lim_{x \rightarrow \pi^+} (\text{sgn}(\cos x) + \lfloor \sin x \rfloor + 3) = -1 - 1 + 3 = 1$  dir.

**Yanıt D**

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x^2 - 3) \cdot e^{\frac{1}{x}}}{3x^2} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x^2 - 3) \cdot e^{\frac{1}{x}}}{3x^2} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3}{3x^2} \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} e^{\frac{1}{x}} \\ &= \frac{2}{3} \cdot e^0 = \frac{2}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

**Yanıt B**

11.  $x = 3$  de  $f(x)$  fonksiyonunun sürekli olması için,

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

$$\text{I. } f(3) = 6a - 3$$

$$\text{II. } \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} |9 - x^2| = \lim_{x \rightarrow 3^+} (x^2 - 9) = 0$$

$$\text{III. } \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (2ax - 3) = 6a - 3$$

Buna göre,

$$6a - 3 = 0 \Rightarrow 6a = 3$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ olmalıdır.}$$

**Yanıt D**

$$\begin{aligned} 12. \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x^4 - 1} + \frac{2}{x^4 - 1} + \dots + \frac{2x^2}{x^4 - 1} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 + 2 + \dots + 2x^2}{x^4 - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{2x^2 \cdot (2x^2 + 1)}{2} \cdot \frac{1}{x^4 - 1} \right) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^4 + x^2}{x^4 - 1} \\ &= \frac{2 \cdot 2^4 + 2^2}{2^4 - 1} \\ &= \frac{32 + 4}{16 - 1} \\ &= \frac{36}{15} = \frac{12}{5} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

13.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sqrt{1 - \cos x}} \rightarrow \frac{0}{0}$  belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sqrt{1 - \cos x}} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sqrt{1 - (1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2})}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sqrt{2 \sin^2 \frac{x}{2}}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sqrt{2} \cdot |\sin \frac{x}{2}|} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{-\sqrt{2} \cdot \sin \frac{x}{2}} \\ &= -\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sin \frac{x}{2}} \\ &= -\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2}{\frac{1}{2}} = -\frac{4}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Yanıt A**

$$14. \lim_{x \rightarrow \infty} [2x \cdot (\ln(x+2) - \ln(x+1))] = \lim_{x \rightarrow \infty} [2x \cdot \ln(\frac{x+2}{x+1})]$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} [\ln(\frac{x+2}{x+1})^{2x}]$$

$$= \ln(\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x+2}{x+1})^{2x})$$

•  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x+2}{x+1})^{2x} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

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

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

$$= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{2x}{x+1})}$$

$$= e^2 \text{ dir.}$$

$$\ln(\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x+2}{x+1})^{2x}) = \ln e^2 = 2 \cdot \ln e = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$15. C(x,3) = \frac{x(x-1)(x-2)}{3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{x^3 \dots}{6}$$

$$C(x,2) = \frac{x(x-1)}{2 \cdot 1} = \frac{x^2 \dots}{2}$$

$$C(x,4) = \frac{x(x-1)(x-2)(x-3)}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{x^4 \dots}{24}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\left(\frac{x^3 \dots}{6}\right)^2}{\left(\frac{x^2 \dots}{2}\right) \cdot \left(\frac{x^4 \dots}{24}\right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{x^6 \dots}{36}}{\frac{x^6 \dots}{48}} = \frac{36}{48} = \frac{3}{4} \text{ tür.}$$

**Yanıt A**

$$16. \lim_{x \rightarrow \pi} \left( \frac{1 - \sin^2 x + \cos x}{1 + \cos x} \right) \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır.}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos(\cos x + 1)}{1 + \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \cos x = \cos \pi = -1 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$17. \lim_{x \rightarrow 1^-} \left( \frac{\sin[x-1]}{[\sin(x-1)]} \right) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\sin[1-h-1]}{[\sin(1-h-1)]}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\sin[-h]}{[\sin(-h)]}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\sin(-1)}{[-\sinh]}$$

$$= \frac{\sin(-1)}{-1} = \sin 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

$$18. \lim_{x \rightarrow \infty} \log_8 \left( \frac{4 + 3x + 4x^2}{x^2 - 2} \right) = \log_8 \left( \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4 + 3x + 4x^2}{x^2 - 2} \right) \right)$$

$$= \log_8 4 = \log_{2^3} 2^2$$

$$= \frac{2}{3} \cdot \log_2 2$$

$$= \frac{2}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

$$19. \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^2 - 2(x+h) - x^2 + 2x}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2xh + h^2 - 2x - 2h - x^2 + 2x}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2xh + h^2 - 2h}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} (2x + h - 2)$$

$$= 2x - 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$20. \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{x-2} = \frac{1}{0^+} = \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{1}{x-2} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{x-2} \neq \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{1}{x-2} \text{ olduğundan } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x-2} \text{ yoktur.}$$

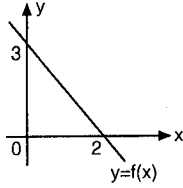
**Yanıt E**



1.  $f(x)$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta  $f(x) = \frac{3x-1}{x+2}$  olduğuna göre,  $\lim_{x \rightarrow 1} f^{-1}(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

2. Yanda grafiği verilen  $y = f(x)$  doğrusal fonksiyonuna göre,  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$  ifadesinin eşiti kaçtır?



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

3.  $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \left( \log(\cos x) + \sin \frac{x}{6} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} (\lfloor x \rfloor^2 + \lfloor x^2 \rfloor)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

A) 9      B) 12      C) 15      D) 18      E) 24

5.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\lfloor x - 2 \rfloor}{x - 2}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $-\infty$       B) -1      C) 0      D) 1      E)  $\infty$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \cot x$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\infty$       B) 1      C) 0      D) -1      E)  $-\infty$

7.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \operatorname{sgn} 2x - \frac{2x}{|x|} + \left\lfloor \frac{2x-1}{2} \right\rfloor \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 5^{-x} + \left(\frac{1}{3}\right)^x + 3^{\frac{1}{x}} \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

9.  $\lim_{x \rightarrow 9} \left( \frac{1}{\sqrt{x} - 3} - \frac{6}{x - 9} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

A)  $\frac{1}{9}$       B)  $\frac{1}{8}$       C)  $\frac{1}{6}$       D)  $\frac{1}{3}$       E)  $\frac{1}{2}$

10.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt{x} - \sqrt[4]{x}}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

11.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x}{2x}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

12.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2 + ax + 2x}) = 4$  olduğuna göre, a kaçtır?

- A) -16 B) -8 C) -4 D) 0 E) 4

13.  $f(x) = \frac{2x}{[x]}$  fonksiyonunun süreksiz olduğu değerler kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[0,1]$  B)  $(0,1]$  C)  $\mathbb{Z}$   
D)  $\mathbb{Z} \cup (0,1)$  E)  $\mathbb{Z} \cup (-1,1]$

$$14. f(x) = \begin{cases} |x-2| & , x < 3 \\ a+2 & , x = 3 \\ 2b-3x & , x > 3 \end{cases}$$

fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre, (a + b) toplamı kaçtır?

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

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^3 \cdot \operatorname{sgn}(\frac{2x+3}{3-4x}))$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

16.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \sin 2x)^{\cot x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden

hangisidir?

- A)  $e^{-2}$  B)  $e^{-1}$  C) 1 D) e E)  $e^2$

17.  $f(x) = \frac{2x^2 - 3x + 4}{x^2 - mx + 2m - 3}$  fonksiyonunun reel sayılar küme-

sinde sürekli olması için, m ne olmalıdır?

- A)  $-1 < m < 4$  B)  $-2 < m < 4$  C)  $-2 < m < 6$   
D)  $2 < m < 6$  E)  $-6 < m < -2$

18.  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\operatorname{sgn}(x-1) \cdot |x-2|}{2x + [x]}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

$$19. f(x) = \begin{cases} 2 + \operatorname{sgn}(3x) & , x < 0 \\ |2x+1| & , 0 \leq x < 1 \\ x-2 & , x \geq 1 \end{cases}$$

olduğuna göre,

$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$  toplamının değeri kaçtır?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{\sin x + 3x}{2x})$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

## TEST 19'UN ÇÖZÜMLERİ

$$1. \quad f(x) = \frac{3x-1}{x+2} \Rightarrow f'(x) = \frac{-2x-1}{x-3} = \frac{2x+1}{3-x} \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f'(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{2x+1}{3-x} \right) = \frac{2+1}{3-1} = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

Yanıt B

2. Grafiği verilen doğrunun denklemi yazılırsa,

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1 \Rightarrow 3x + 2y = 6$$

$$\Rightarrow y = \frac{6-3x}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{6-3x}{2} \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{6-3x}{2} \right) = \frac{6-3 \cdot 3}{2} = -\frac{3}{2} \text{ dir.}$$

Yanıt D

$$3. \quad \lim_{x \rightarrow 2\pi} (\log(\cos x) + \sin \frac{x}{6}) = \log(\cos 2\pi) + \sin \frac{2\pi}{6}$$

$$= \log 1 + \sin \frac{\pi}{3}$$

$$= 0 + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ tür.}$$

Yanıt E

$$4. \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} ([x]^2 + [x^2]) = \lim_{h \rightarrow 0^+} ([3+h]^2 + [(3+h)^2])$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} ([3+h]^2 + [9+6h+h^2])$$

$$= 3^2 + 9$$

$$= 9 + 9$$

$$= 18 \text{ dir.}$$

Yanıt D

$$5. \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[x-2]}{x-2} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[2+h-2]}{2+h-2}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{[h]}{h}$$

$$= \frac{0}{0^+} = 0 \text{ dir.}$$

Yanıt C

$$6. \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} \cot x = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( \frac{\cos x}{\sin x} \cdot \frac{x}{x} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( \frac{\cos x}{x} \cdot \frac{x}{\sin x} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( \frac{\cos x}{x} \right) \cdot \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( \frac{x}{\sin x} \right)$$

$$= \frac{1}{0^-} \cdot 1 = \frac{1}{0^-} = -\infty \text{ dur.}$$

Yanıt E

$$7. \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \operatorname{sgn} 2x - \frac{2x}{|x|} + \left[ \frac{2x-1}{2} \right] \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \operatorname{sgn} 2x - \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x}{|x|} + \lim_{x \rightarrow 0^+} \left[ \frac{2x-1}{2} \right]$$

$$= 1 - \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x}{x} + \left[ -\frac{1}{2} \right]$$

$$= 1 - 2 - 1 = -2 \text{ dir.}$$

Yanıt B

$$8. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (5^{-x} + (\frac{1}{3})^x + 3^{\frac{1}{x}})$$

$$= \frac{1}{5^\infty} + \frac{1}{3^\infty} + 3^{\frac{1}{\infty}}$$

$$= \frac{1}{\infty} + \frac{1}{\infty} + 3^0 = 0 + 0 + 1 = 1 \text{ dir.}$$

Yanıt D

$$9. \frac{1}{\sqrt{x}-3} - \frac{6}{x-9} = \frac{1}{\sqrt{x}-3} - \frac{6}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)}$$

$$= \frac{\sqrt{x}+3-6}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)}$$

$$= \frac{\sqrt{x}-3}{(\sqrt{x}-3)(\sqrt{x}+3)}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{x}+3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 9} \left( \frac{1}{\sqrt{x}-3} - \frac{6}{x-9} \right) = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{1}{\sqrt{x}+3}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{9}+3} = \frac{1}{6} \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$10. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[6]{x}} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği vardır. Belirsizliği ortadan kal-}$$

dırmak için,  $\sqrt[12]{x} = a$  değişken değiştirilmesi yapılırsa,

$$\sqrt[12]{x} = a \Rightarrow \sqrt{x} = a^6, \sqrt[3]{x} = a^4, \sqrt[4]{x} = a^3 \text{ ve } \sqrt[6]{x} = a^2 \text{ dir.}$$

$$\frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[6]{x}} = \frac{a^6 - a^4}{a^3 - a^2} = \frac{a^4(a^2 - 1)}{a^2(a - 1)}$$

$$= \frac{a^4(a-1)(a+1)}{a^2(a-1)}$$

$$= a^2(a+1)$$

$$= \sqrt[6]{x} \cdot (\sqrt[12]{x} + 1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[6]{x}} = \lim_{x \rightarrow 1} \left( \sqrt[6]{x} \cdot (\sqrt[12]{x} + 1) \right) = 1 \cdot (1+1) = 2 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

$$11. -1 \leq \sin 3x \leq 1$$

$$-\frac{1}{2x} \leq \frac{\sin 3x}{2x} \leq \frac{1}{2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} -\frac{1}{2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x}{2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2x}$$

$$0 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x}{2x} \leq 0 \text{ olduğundan,}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x}{2x} = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$12. \lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2 + ax + 2x}) \rightarrow \infty - \infty \text{ belirsizliği vardır. Belirsizliği}$$

ortadan kaldırmak için pay ve payda  $(\sqrt{4x^2 + ax + 2x})$  ifadesinin eşleniği ile çarpılır.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\sqrt{4x^2 + ax + 2x}) \cdot (\sqrt{4x^2 + ax - 2x})}{(\sqrt{4x^2 + ax - 2x})}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2 + ax - 4x^2}{\sqrt{4x^2(1 + \frac{a}{4x}) - 2x}} = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{12x \cdot \sqrt{1 + \frac{a}{4x}} - 2x} = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{-2x \cdot \sqrt{1 + \frac{a}{4x}} - 2x} = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{-2x \cdot (\sqrt{1 + \frac{a}{4x}} + 1)} = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{a}{-2 \cdot (\sqrt{1 + \frac{a}{4x}} + 1)} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{a}{-2 \cdot 2} = 4$$

$$\Rightarrow -\frac{a}{4} = 4 \Rightarrow a = -16 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

$$13. f(x) = \frac{2x}{[x]} \text{ ifadesini süreksiz yapan noktalar, paydayı sıfır}$$

yapan ve tam değer fonksiyonunun içini tam sayı yapan noktalar kümesidir.

$$[x] = 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1$$

Buna göre, fonksiyonu süreksiz yapan değerler kümesi

$$Z \cup (0,1) \text{ dir.}$$

**Yanıt D**

$$14. f(x) \text{ fonksiyonu } \forall x \in \mathbb{R} \text{ için sürekli olduğuna göre, } x = 3 \text{ için de}$$

$$\text{sürekli dir. Buna göre,}$$

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

$$\bullet f(3) = a + 2$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (2b - 3x) = 2b - 9$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} |x - 2| = 1 \text{ olduğundan}$$

$$a + 2 = 2b - 9 = 1$$

$$\Rightarrow a + 2 = 1 \text{ ve } 2b - 9 = 1$$

$$\Rightarrow a = -1 \text{ ve } b = 5 \text{ tir.}$$

$$\Rightarrow a + b = -1 + 5 = 4 \text{ tür.}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
15. \quad & \lim_{x \rightarrow \infty} (x^3 \cdot \operatorname{sgn}(\frac{2x+3}{3-4x})) \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} x^3 \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} \operatorname{sgn}(\frac{2x+3}{3-4x}) \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} x^3 \cdot \operatorname{sgn}\left[\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{3-4x}\right)\right] \\
&= \infty \cdot \operatorname{sgn}\left(-\frac{2}{4}\right) = \infty \cdot (-1) = -\infty \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$16. \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \sin 2x)^{\cot x} \rightarrow 1^\infty \text{ belirsizliği vardır.}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \sin 2x)^{\cot x} &= e^{\lim_{x \rightarrow 0^+} (\sin 2x \cot x)} \\
&= e^{\lim_{x \rightarrow 0^+} (2 \sin x \cos x \cdot \frac{\cos x}{\sin x})} \\
&= e^{\lim_{x \rightarrow 0^+} (2 \cos^2 x)} \\
&= e^2 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

17.  $f(x)$  fonksiyonunun reel sayılar kümesinde sürekli olması için, reel sayılar kümesinde tanımlı olmalıdır. Buna göre,

$$x^2 - mx + 2m - 3 \neq 0 \text{ olmalıdır.}$$

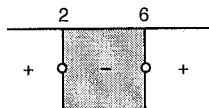
O halde  $\Delta < 0$  dir.

$$\Rightarrow b^2 - 4ac < 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 4 \cdot (2m - 3) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 8m + 12 < 0$$

$$\Rightarrow (m - 6) \cdot (m - 2) < 0$$



Buna göre,  $2 < m < 6$  dir.

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
18. \quad & x \rightarrow 0^- \Rightarrow -1 < x < 0 & x \rightarrow 0^- \Rightarrow -1 < x < 0 \\
& \Rightarrow -2 < x - 1 < -1 & \Rightarrow -3 < x - 2 < -2 \\
& \Rightarrow \operatorname{sgn}(x - 1) = -1 & \Rightarrow |x - 2| = -x + 2
\end{aligned}$$

$$x \rightarrow 0^- \Rightarrow -1 < x < 0 \Rightarrow [x] = -1$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\operatorname{sgn}(x - 1) \cdot |x - 2|}{2x + [x]} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1 \cdot (-x + 2)}{2x - 1} \\
&= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x - 2}{2x - 1} \\
&= \frac{-2}{-1} = 2 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt E**

$$19. \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (2 + \operatorname{sgn} 3x) = 2 - 1 = 1 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} [2x + 1] = \lim_{x \rightarrow 0^+} ([2x] + 1) = 1$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1 + 1 - 1 = 1 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$20. \quad -1 \leq \sin x \leq 1$$

$$-\frac{1}{2x} \leq \frac{\sin x}{2x} \leq \frac{1}{2x}$$

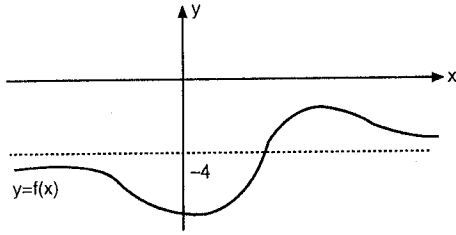
$$\lim_{x \rightarrow \infty} -\frac{1}{2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{2x} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2x}$$

$$0 \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{2x} \leq 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{2x} = 0 \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{\sin x + 3x}{2x} \right) &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{2x} + \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{2x} \\
&= 0 + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt B**

1.



Şekildeki grafik  $y = f(x)$  fonksiyonuna aittir.

$\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn}(f(x) + 4) + \lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - 1]$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + mx + n}{x^2 - 1} = 3$  olduğuna göre,  $(m + n)$  toplamı kaçtır?

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

3.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \frac{\operatorname{sgn}(2x)}{3x} + \frac{|x|}{x} - \frac{\lfloor x \rfloor}{2x} \right)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$  B) -1 C) 0 D) 1 E)  $\infty$

4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} 3^{\lfloor \cos x \rfloor}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

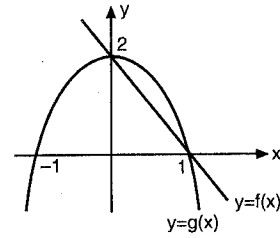
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{sgn}(2x)}{x}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\infty$  B) 2 C) -1 D) -2 E)  $-\infty$

6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( (x-1)^2 \cdot \cos \frac{1}{\sqrt[5]{x-1}} \right)$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

7.



Şekilde  $y = g(x)$  parabolü ile  $y = f(x)$  doğrusal fonksiyonun grafikleri verilmiştir.

Buna göre,  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x)}{f(x)}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.

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

olmak üzere,  $f(x)$  fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli olduğuna göre,  $(2a - 3b)$  kaçtır?

- A) -10 B)  $-\frac{29}{3}$  C) -7 D)  $-\frac{26}{3}$  E) -6

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \log_3 \sqrt{x^2 + 1} - \log_3 \sqrt{27x^2 - 7x + 3} \right]$

ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) -4 B)  $-\frac{5}{2}$  C) -2 D)  $-\frac{3}{2}$  E) 0

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x + 5^x}{2^x + 5^{x+2}}$  ifadesinin eđiti kaçtır?

- A) 25      B) 5      C) 1      D)  $\frac{1}{5}$       E)  $\frac{1}{25}$

11.  $f : (2, 16) \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(x) = \lfloor 3x - 4 \rfloor$  fonksiyonu kaç farklı  $x$  değeri için süreksizdir?

- A) 43      B) 42      C) 41      D) 40      E) 39

12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-3} \right)^{\frac{2x}{3}}$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

13.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2^x} - 1}{\frac{1}{2^x} + 1}$  ifadesinin eğiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\infty$       B)  $-1$       C) 0      D) 1      E)  $\infty$

14.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a+3)x^2 - 3x + 4}{(a-1)x^2 - 2x + 3} = 2$  olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

15.  $f(x) = \lfloor x^2 \rfloor$  fonksiyonunun  $(3, 9)$  aralığındaki kaç farklı  $x$  değeri için limiti yoktur?

- A) 65      B) 67      C) 70      D) 71      E) 72

16.  $\lim_{x \rightarrow 3^+} [\operatorname{sgn}(x-3) + \lfloor 3-x \rfloor + |x-3|]$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

17.  $\lim_{x \rightarrow 3^-} (\lfloor x^2 \rfloor - \lfloor x \rfloor^2)$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

18.  $f(x) = \frac{2x^2 + 5}{\lfloor x-2 \rfloor - 4}$  fonksiyonun süreksiz olduğu değerler kümesi nedir?

- A)  $\mathbb{Z}$       B)  $\mathbb{Z} \cup (5, 6)$       C)  $\mathbb{Z} \cup (6, 7)$   
D)  $(6, 7)$       E)  $[6, 7)$

19. 
$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 3x}{2x} & , x > 0 \\ a+2 & , x = 0 \\ 2x-3b & , x < 0 \end{cases}$$

fonksiyonu  $x = 0$  için sürekli olduğuna göre,  $(a + b)$  toplamı kaçtır?

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

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \operatorname{sgn}\left(\frac{3-2x}{4x+5}\right) + 4 \right]$  ifadesinin eđiti kaçtır?

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

## TEST 20'İN ÇÖZÜMLERİ

1. •  $x \rightarrow -\infty$  iken  $f(x)$  in grafiği  $-4$  den küçük bir değer olduğundan,

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn}(f(x)+4) = -1 \text{ dir.}$$

- $x \rightarrow \infty$  iken  $f(x)$  in grafiği  $-4$  den büyük bir değer olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - 1] = \lim_{h \rightarrow 0^+} [-4 + h - 1] = -5 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{sgn}(f(x)+4) + \lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - 1] = -1 - 5 = -6 \text{ dir.}$$

**Yanıt B**

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + mx + n}{x^2 - 1} = 3$  olması için  $\frac{0}{0}$  belirsizliği olmalıdır.

Buna göre,  $(x^2 + mx + n)$  ifadesinin bir çarpanı  $(x + 1)$  dir.

$$x^2 + mx + n = (x + 1) \cdot (x + a)$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + mx + n}{(x - 1)(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x + 1) \cdot (x + a)}{(x - 1)(x + 1)} = 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + a}{x - 1} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{-1 + a}{-2} = 3 \Rightarrow -1 + a = -6 \Rightarrow a = -5 \text{ dir.}$$

$$x^2 + mx + n = (x + 1) \cdot (x + a)$$

$$\Rightarrow x^2 + mx + n = (x + 1) \cdot (x - 5)$$

$$\Rightarrow x^2 + mx + n = x^2 - 4x - 5 \text{ (Polinom eşitliğinden)}$$

$$\Rightarrow m = -4 \text{ ve } n = -5 \text{ dir.}$$

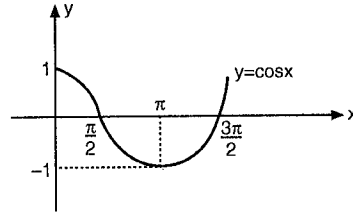
$$m + n = -4 - 5 = -9 \text{ dur.}$$

**Yanıt B**

$$\begin{aligned} 3. \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \frac{\operatorname{sgn}(2x)}{3x} + \frac{|x|}{x} - \frac{[x]}{2x} \right) \\ = \frac{1}{0^+} + 1 - \frac{0}{0^+} = \infty + 1 - 0 = \infty \text{ dur.} \end{aligned}$$

**Yanıt E**

4.



Grafiğe göre,

$$\bullet \lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{2}} [\cos x] = -1 \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{2}} 3^{[\cos x]} = 3^{\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{2}} [\cos x]} = 3^{-1} = \frac{1}{3} \text{ tür.}$$

**Yanıt D**

5. 0 kritik nokta olduğundan sağdan ve soldan limitlerine bakılır.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\operatorname{sgn} 2x}{x} = \frac{1}{0^+} = \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\operatorname{sgn} 2x}{x} = \frac{-1}{0^-} = \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\operatorname{sgn} 2x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\operatorname{sgn} 2x}{x} = \infty \text{ dur.}$$

**Yanıt A**

$$6. \quad -1 \leq \cos \frac{1}{\sqrt{x-1}} \leq 1$$

$$-1 \cdot (x-1)^2 \leq (x-1)^2 \cdot \cos \frac{1}{\sqrt{x-1}} \leq (x-1)^2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x-1)^2 = 0 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 1} -(x-1)^2 = 0 \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( (x-1)^2 \cdot \cos \frac{1}{\sqrt{x-1}} \right) = 0 \text{ dir.}$$

**Yanıt A**

7. • Parabolün denklemini yazılırsa,

$$y = a \cdot (x + 1) \cdot (x - 1)$$

$(0, 2)$  noktası parabol üzerinde olduğundan denklemini sağlar.

$$2 = a \cdot (-1) \Rightarrow a = -2 \text{ dir.}$$

$$y = g(x) = -2 \cdot (x + 1) \cdot (x - 1) = -2x^2 + 2$$

• Doğrunun denklemini yazılırsa,

$$\frac{x}{1} + \frac{y}{2} = 1 \Rightarrow 2x + y = 2 \Rightarrow y = f(x) = 2 - 2x \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x)}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2x^2 + 2}{-2x + 2} = \frac{-8 + 2}{-4 + 2} = \frac{-6}{-2} = 3 \text{ tür.}$$

**Yanıt C**



8.  $f(x)$  fonksiyonu  $\forall x \in \mathbb{R}$  için sürekli ise,  $-2$  ve  $1$  noktaları için de sürekli olmalıdır.

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

I.  $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^+} (ax + b) = -2a + b$

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

III.  $f(-2) = -2a + b$  ise,

$-2a + b = 5$  dir. .... (1)

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

I.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (4 - 3x) = 1$

II.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (ax + b) = a + b$

III.  $f(1) = 1$  ise,

$a + b = 1$  dir. .... (2)

1. ve 2. denklemler ortak çözümlerse,

$-2a + b = 5$

$-a + b = 1$

$-3a = 4 \Rightarrow a = -\frac{4}{3}$

$a = -\frac{4}{3} \Rightarrow -\frac{4}{3} + b = 1 \Rightarrow b = \frac{7}{3}$  tür.

$2a - 3b = 2(-\frac{4}{3}) - 3(\frac{7}{3}) = -\frac{8}{3} - 7 = -\frac{29}{3}$  tür.

**Yanıt B**

9.  $\log_3 A - \log_3 B = \log_3 \frac{A}{B}$  dir.

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \log_3 \sqrt{x^2 + 1} - \log_3 \sqrt{27x^2 - 7x + 3} \right]$

$= \lim_{x \rightarrow \infty} \log_3 \sqrt{\frac{x^2 + 1}{27x^2 - 7x + 3}}$

$= \log_3 \sqrt{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 1}{27x^2 - 7x + 3}} = \log_3 \sqrt{\frac{1}{27}}$

$= \log_3 \sqrt{3^{-3}}$

$= \log_3 3^{-\frac{3}{2}}$

$= \frac{-3}{2} \cdot \log_3 3 = -\frac{3}{2}$  dir.

**Yanıt D**

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x + 5^x}{2^x + 5^{x+2}} \rightarrow \frac{\infty}{\infty}$  belirsizliği vardır.

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x + 5^x}{2^x + 5^{x+2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^x \left( \left( \frac{4}{5} \right)^x + 1 \right)}{5^x \left( \left( \frac{2}{5} \right)^x + 25 \right)} = \frac{1}{25}$  dir.

$(0 < \frac{a}{b} < 1 \text{ ve } x \rightarrow \infty \text{ iken } (\frac{a}{b})^x \rightarrow 0 \text{ dir.})$

**Yanıt E**

11.  $2 < x < 16 \Rightarrow 6 < 3x < 48$

$\Rightarrow 2 < 3x - 4 < 44$  tür.

Tam değer fonksiyonunda, tam değer için ifade tam sayı olduğunda fonksiyon süreksizdir.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonu  $(2, 44)$  aralığındaki bütün tam sayılar için süreksizdir.  $\frac{43-3}{1} + 1 = 41$  tane  $x$  değeri için süreksizdir.

**Yanıt C**

12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-3} \right)^{\frac{2x}{3}} \rightarrow 1^\infty$  belirsizliği vardır.

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-3} \right)^{\frac{2x}{3}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{6}{x-3} \right)^{\frac{2x}{3}}$

$= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6}{x-3} \cdot \frac{2x}{3}}$

$= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x}{3x-9}} = e^{\frac{12}{3}} = e^4$  tür.

**Yanıt C**

13.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{2^x} - 1}{\frac{1}{2^x} + 1} = \frac{2^0 - 1}{2^0 + 1} = \frac{0}{2} = 0$  dir.

**Yanıt C**

14.  $\frac{\infty}{\infty}$  belirsizliğinde pay ve paydanın dereceleri eşit ise, limit baş katsayılar oranıdır. Buna göre,

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a+3)x^2 - 3x + 4}{(a-1)x^2 - 2x + 3} = 2 \Rightarrow \frac{a+3}{a-1} = 2$

$\Rightarrow a+3 = 2a-2 \Rightarrow a=5$  tir.

**Yanıt B**

15.  $f(x)$  fonksiyonunun limitinin olmaması için  $(3, 9)$  aralığında  $x^2$  ifadesini tam sayı yapan değerler bulunmalıdır.

Bu değerler de,  $\{\sqrt{10}, \sqrt{11}, \dots, \sqrt{80}\}$  kümesinin elemanıdır.

$80 - 10 + 1 = 71$  tane  $x$  değeri için  $f(x)$  fonksiyonunun limiti yoktur.

**Yanıt D**

$$\begin{aligned}
16. \quad & \lim_{x \rightarrow 3^+} [\operatorname{sgn}(x-3) + \lfloor 3-x \rfloor + |x-3|] \\
&= \lim_{x \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}(3+h-3) + \lfloor 3-3-h \rfloor + |3+h-3|] \\
&= \lim_{x \rightarrow 0^+} [\operatorname{sgn}(h) + \lfloor -h \rfloor + h] \\
&= 1 - 1 + 0 = 0 \text{ dir.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
17. \quad & \lim_{x \rightarrow 3^-} (\lfloor x^2 \rfloor + \lfloor x \rfloor^2) = \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor (3-h)^2 \rfloor + \lfloor 3-h \rfloor^2) \\
&= \lim_{h \rightarrow 0^+} (\lfloor 9-6h+h^2 \rfloor + \lfloor 3-h \rfloor^2) \\
&= 8 - 4 = 4 \text{ tür.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**

18.  $f(x)$  fonksiyonu paydasını 0 yapan değerlerde süreksizdir.  
 $\lfloor x-2 \rfloor - 4 = 0 \Rightarrow \lfloor x-2 \rfloor = 4$   
 $\Rightarrow 4 \leq x-2 < 5$   
 $\Rightarrow 6 \leq x < 7$  aralığında  $f(x)$  fonksiyonu süreksizdir.

$f(x)$  fonksiyonu  $\lfloor x-2 \rfloor$  nin içini tam sayı yapan değerlerde de süreksizdir.  $\forall x \in \mathbb{Z}$  için  $x-2 \in \mathbb{Z}$  olduğundan  $\mathbb{Z}$  de de  $f(x)$  fonksiyonu süreksizdir.  $f(x)$  in süreksiz olduğu değerler kümesi  $\mathbb{Z} \cup (6,7)$  dir.

**Yanıt C**

19. Fonksiyonun  $x = 0$  noktasında sürekli olması için,

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ olmalıdır.}$$

$$\text{I. } f(0) = a + 2$$

$$\text{II. } \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin 3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

$$\text{III. } \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (2x - 3b) = -3b \text{ ise,}$$

$$a + 2 = \frac{3}{2} = -3b \text{ dir.}$$

$$a + 2 = \frac{3}{2} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$-3b = \frac{3}{2} \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \text{ dir.}$$

$$a + b = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1 \text{ dir.}$$

**Yanıt C**

$$\begin{aligned}
20. \quad & \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \operatorname{sgn}\left(\frac{3-2x}{4x+5}\right) + 4 \right] = \operatorname{sgn}\left(\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3-2x}{4x+5}\right) + \lim_{x \rightarrow \infty} 4 \\
&= \operatorname{sgn}\left(-\frac{1}{2}\right) + 4 \\
&= -1 + 4 \\
&= 3 \text{ tür.}
\end{aligned}$$

**Yanıt C**