

ACIL MATEMATİK

AYT

BÖLÜM - 10

LİMİT VE SÜREKLİLİK



- Limit Tanımı
- $\frac{0}{0}$ Belirsizliği
- Limit ve süreklilik
- Süreklilik

Yazarın Notları

Sevgili Öğrencimiz,

Latince uç, sınır anlamına gelen limit, daha sonra türev ve integralin çok daha rahat ifade edilebilmesi için vazgeçilmez bir dil, bir anlatım haline gelmiştir. Sınavlarda zaman zaman işleme dayalı, zaman zaman yorum olarak karşımıza çıkmaktadır. Limit konusu bir günde de bitirilebilir, bir ayda da. Siz siz olun acele etmeyin! Bir ay beklemeyin ama bir günde de bitmesin. Uç noktalarda yaşamaya gerek yok! Konumuz limit olsa da. Hem uç noktalar kontrolden uzak noktalar. Konunun başında biraz garipseyeceğin kavramlar göreceksin. Hatta biraz saçma gelecek önceleri. Merak etme! Bu senin için hazırlanmış analize hoş geldin partisidir. Etrafta alışkın olmadığı tipler görmeyen normal :) Toplama toplama gibi değil, çarpma bildiğin çarpma değil. Bir yere varmanın aslında ne kadar zor olduğunu anlayabiliyorsan tamamdır. Tanıdıkça seveceğin bir konu olacak. İyi çalışmalar dileriz.

1. $f(x) = \frac{x^3}{2} - 5x$

$x = -2$ için
 $\frac{(-2)^3}{2} - 5 \cdot (-2)$
 $= -4 + 10$
 $= \boxed{6}$

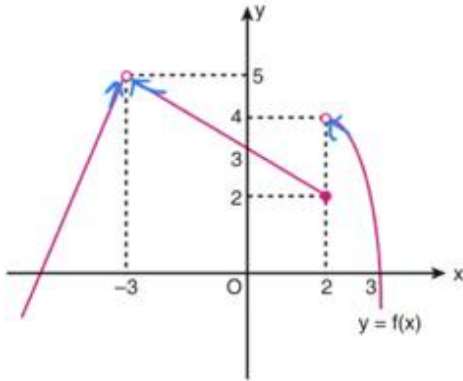
Cevap E

2. $\lim_{x \rightarrow 13} \sqrt{\log_2(x+3)}$

$x = 13$ için
 $\sqrt{\log_2 16} = \sqrt{4}$
 $= \boxed{2}$

Cevap B

3.

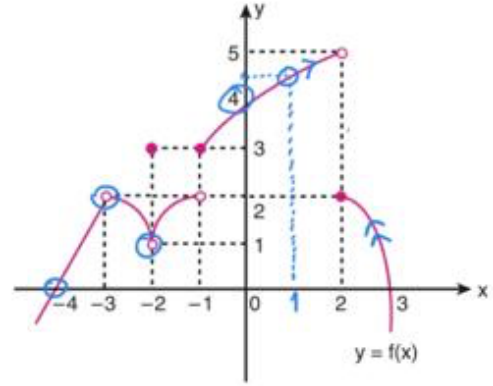


$\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 5$ $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$

$5 + 4 = \boxed{9}$

Cevap E

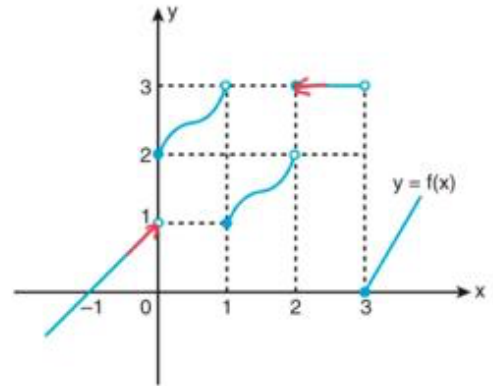
4.



$-4, -3, -2, 0, 1, 3$ noktalarında Limit vardır.

Cevap E

5. Aşağıda f fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.



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

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

$3 + 1 = \boxed{4}$

Cevap C

6. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\tan x - \sin x}{1 - \cos x}$

$$\frac{\tan \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{3}}{1 - \cos \frac{\pi}{3}} = \frac{\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

Cevap C

7. f ve g iki fonksiyon, $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$ ve $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = -3$ tür.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(3f(x) - f(x) \cdot g(x) + \frac{4g(x)}{f(x)} + 1 \right)$$

$$3 \cdot 2 - 2 \cdot (-3) + \frac{4 \cdot (-3)}{2} + 1 = 7$$

Cevap E

8. $a \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - g(x)] = 4$$

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

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

$$x \rightarrow a$$

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

$$x \rightarrow a$$

$$m - n = 4$$

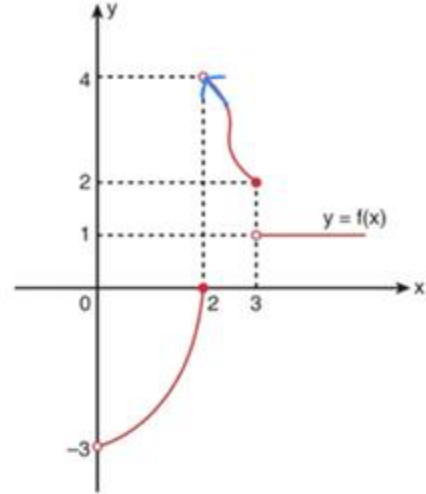
$$+ n + 2m = 5$$

$$3m = 9$$

$$m = 3$$

Cevap C

9. Aşağıda $(0, \infty)$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

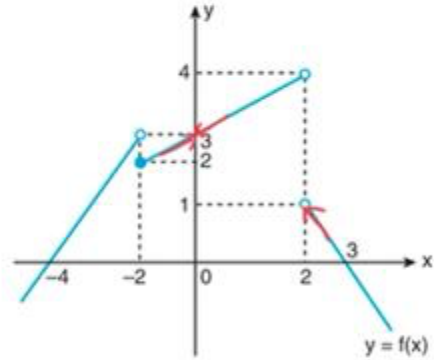


$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(2x) = f(2^+) = 4$$

Cevap E

ACIL MATEMATİK

10.



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

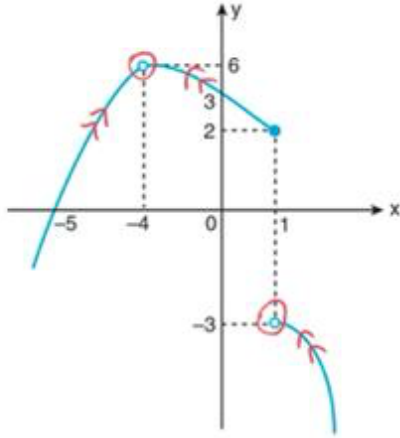
$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(-x) = f(2^+) = 1$$

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

$$1 + 3 = 4$$

Cevap C

11.



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

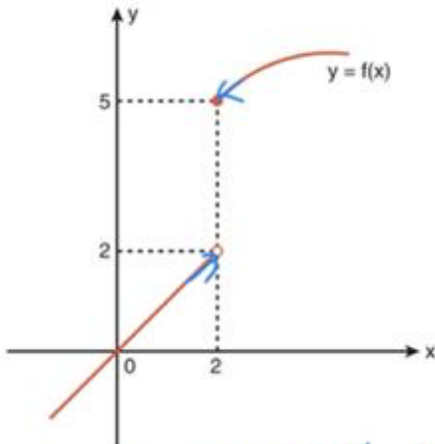
$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f\left(\frac{1}{1^-}\right) + \lim_{x \rightarrow -4} f(-4)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (1^+) + \lim_{x \rightarrow -4} f(-4)$$

$$-3 + 6 = \boxed{3}$$

Cevap C

12.

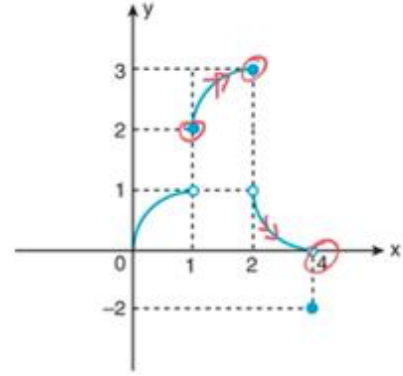


$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(7-f(x)) &= f(7-f(2^+)) = f(7-5^+) \\ &= f(2^-) \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$f(2^+) = 5^+$$

Cevap C

13.



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

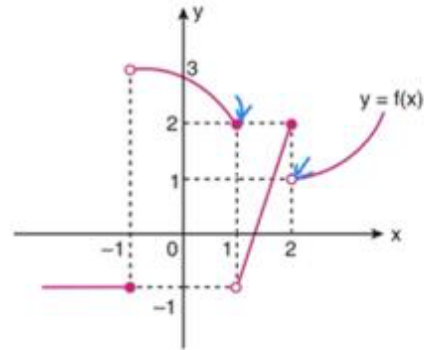
$$f(2^-) = 3^-$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(4^-) + 2 = 0 + 2 = \boxed{2}$$

Cevap B

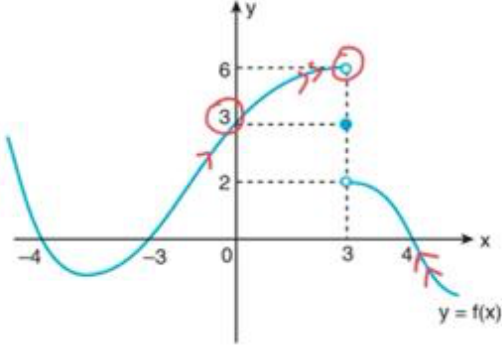
14.



$$f\left(\frac{f(1^-)}{2^+}\right) = f(2^+) = \boxed{2}$$

Cevap C

15.



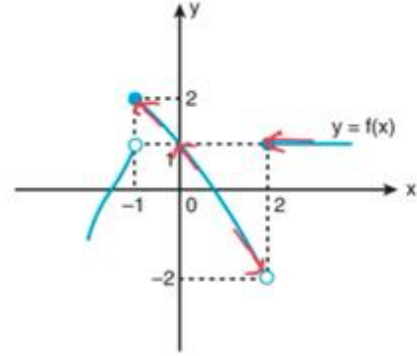
Şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

- I. $\lim_{x \rightarrow 4^+} (f \circ f)(x) = 3 \rightarrow f(f(4^+)) = f(0) = 3 \checkmark$
- II. $\lim_{x \rightarrow (-3)^+} f(-x) = 6 \rightarrow f(3) = 6 \checkmark$
- III. $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 0 \rightarrow f(-3) = f(-3^+) = 0 \checkmark$

I, II, III

Cevap E

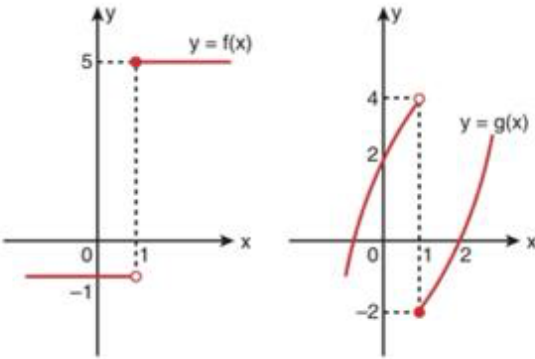
17. Aşağıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- I. $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 3$ tür. \times
- II. $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} (f \circ f)(x) = -2$ dir. \checkmark $f(f(-1^+)) = f(2^-) = -2$
- III. $\lim_{x \rightarrow f(-1)} f(x)$ yoktur. \checkmark $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \text{yok}$
 $f(-1) = 2$

Cevap E

16. Aşağıda f ve g fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.



$$f(1^+) = 5$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} [f(x) + g(x)] = 3$$

$$f(1^-) = -1$$

$$g(1^-) = 4$$

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

Cevap C

1. a ve b birer reel sayıdır.

$$f(x) = \begin{cases} ax+b, & x < 1 \\ 7, & x = 1 \\ bx-a+6, & x > 1 \end{cases}$$

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

$$b-a+6 = a+b$$

$$b = 2a$$

$$\boxed{3} = a$$

Cevap C

2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasında limiti vardır.

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

$$5+a = 1-a$$

$$2a = -4$$

$$a = -2$$

$$f(1) = a+1 = -2+1 = \boxed{-1}$$

Cevap B

- 3.

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

fonksiyonunun her noktada limiti vardır.

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

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

$$6 = m-n$$

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

$$9-n = 3+n$$

$$6 = 2n$$

$$3 = n$$

$$\begin{aligned} m-n &= 6 \\ n=3 \text{ ise } m &= 9 \\ m+n &= \boxed{12} \end{aligned}$$

Cevap D

4. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 5x, & x \neq 0 \\ -5, & x = 0 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} 5x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -5} f(x) = \lim_{x \rightarrow -5} 5x = -25$$

$$0 + (-25) = \boxed{-25}$$

Cevap A

5. $a \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

Her noktada limiti olan

$$f(x) = \begin{cases} 5x-a, & x \leq a \\ x^2-5, & x > a \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

$$f(a^+) = f(a^-)$$

$$a^2-5 = 4a$$

$$a^2-4a-5 = 0$$

$$\begin{array}{c} a \\ \downarrow \\ a \\ \downarrow \\ a \end{array} \begin{array}{c} -5 \\ -5 \\ +1 \end{array}$$

$$a = 5, -1$$

$$a = 5 \text{ ise } \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 5$$

$$a = -1 \text{ ise } \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -1$$

$$5+(-1) = \boxed{4}$$

Cevap A

- 6.

$$f(x) = \begin{cases} x-1, & x > 2 \\ x, & x \leq 2 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x+3, & x > 1 \\ 2x-1, & x \leq 1 \end{cases}$$

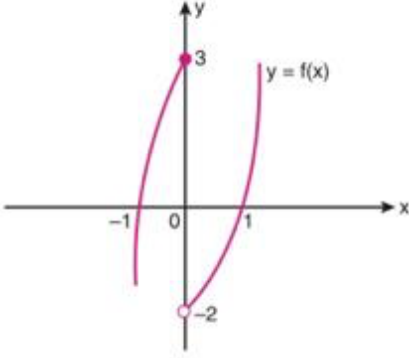
fonksiyonları veriliyor.

$$f(2^+) = 1^+$$

$$g(f(1^+)) = g(1^+) = \boxed{4}$$

Cevap D

7.



$$g(x) = \begin{cases} x^2 - x, & x < 0 \\ 3x - 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

fonksiyonları veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} (f \circ g)(x) = f(g(0^-)) = f(0^+) = \boxed{-2}$$

$$g(0^-) = 0^+$$

Cevap A

8.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{x} - 3^{-x} + 4^{\frac{1}{x}} + 2 \right)$$

$$\frac{3}{\infty} - 3^{-\infty} + 4^{\frac{1}{\infty}} + 2$$

$$0 - 0 + 4^0 + 2 = \boxed{3}$$

Cevap C

9.

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

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} (1 + 0 + 1)$$

$$= \boxed{2}$$

Cevap C

10.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{x+1} - 5 \right)^{-x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{\infty} - 5 \right)^{-\infty}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(-\frac{1}{5} \right)^{\infty} = \boxed{0}$$

Cevap C

11.

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

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \rightarrow 0 \leq \overbrace{\cos x + 1}^0 \leq 2$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{0}{\infty} = \boxed{0}$$

Cevap B

12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left| \frac{p}{3} \right|^{5x+1} = 0$

$|p| < 3$

$-3 < p < 3$

$p = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

5 tane tam sayı değeri vardır.

Cevap D

13. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sin \frac{1}{x} + 2 \cos \frac{1}{x^2} \right)$

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

$= \lim_{x \rightarrow 0} (2) = \boxed{2}$

Cevap E

14. f bir fonksiyon ve a bir gerçekte sayıdır.

$a + 2x + \frac{1}{x} \leq f(x) \leq a + 3x$

$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 7$

Esitsizliğin her tarafının limitini alalım:

$\lim_{x \rightarrow 1} (a + 2 + \frac{1}{x}) \leq \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow 1} (a + 3x)$

$a + 3 = 7$

$\boxed{a = 4}$

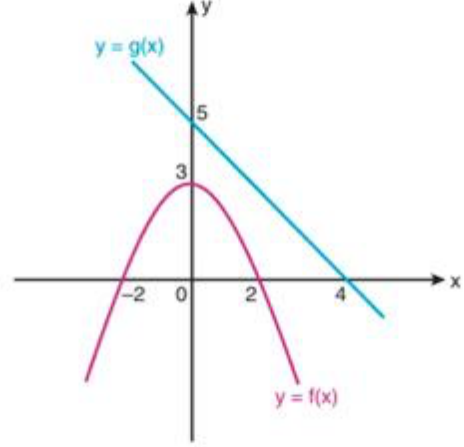
Cevap D

15. x pozitif tam sayı olmak üzere, her x için Murat x. gün x^2 sayfa kitap okumaktadır. Murat'ın gün olarak [a, b] zaman aralığında okuduğu sayfa sayısı $S_{[a, b]}$ dir.

Örnek: Murat'ın 1. günden 4. güne kadar (1. ve 4. günler dahil) okuduğu sayfa sayıları,

$S_{[1, 4]} = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 = 30$ 'dur.

Aşağıda iki fonksiyonun grafiği verilmiştir.



$= S [f(0), g(0)]$

$f(0) = 3, g(0) = 5$

$S [3, 5] = 3^2 + 4^2 + 5^2$
 $= 9 + 16 + 25$
 $= \boxed{50}$

Cevap C

$$\begin{aligned}
 1. \quad & \lim_{x \rightarrow 9} \frac{9-x}{x^2-81} \\
 & \lim_{x \rightarrow 9} \frac{(9-x)}{(x-9) \cdot (x+9)} \\
 & = \lim_{x \rightarrow 9} \left(\frac{-1}{x+9} \right) \\
 & = \boxed{\frac{-1}{18}}
 \end{aligned}$$

Cevap A

$$\begin{aligned}
 2. \quad & \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^2}{x^3-1} \\
 & \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(1-x) \cdot (1+x)}{(x-1) \cdot (x^2+x+1)} \\
 & = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-(1+x)}{x^2+x+1} \\
 & = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{-2}{3} \right) = \boxed{\frac{-2}{3}}
 \end{aligned}$$

Cevap B

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

Cevap B

$$\begin{aligned}
 4. \quad & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{9^x - 3^x}{3^x - 1} \\
 & = \frac{3^x \cdot (3^x - 1)}{(3^x - 1)} \\
 & \lim_{x \rightarrow 0} (3^x) = \boxed{1}
 \end{aligned}$$

Cevap D

$$\begin{aligned}
 5. \quad & \lim_{x \rightarrow y} \left(\frac{x^2 - xy}{x^2 - y^2} \right) \\
 & \lim_{x \rightarrow y} \frac{x(x-y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{x}{x+y} = \frac{x}{2x} \\
 & = \boxed{\frac{1}{2}}
 \end{aligned}$$

Cevap B

$$\begin{aligned}
 6. \quad & m, n \in \mathbb{R} \text{ olmak üzere,} \\
 & \lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 7x + m}{x + 4} = n
 \end{aligned}$$

$$x = -4 \text{ için}$$

$$2 \cdot (-4)^2 + 7(-4) + m = 0$$

$$m = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{(2x-1) \cdot (x+4)}{(x+4)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -4} (2 \cdot (-4) - 1)$$

$$= -9 = n$$

$$m + n = \boxed{-13}$$

Cevap B

7. $f(x)$, birinci dereceden bir polinomdur.

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

$$f(x) = ax + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{ax + b - 5}{x - 1} \right) = 3 \Rightarrow ax + b - 5 = 3x - 3$$

$$a = 3 \quad b = 2$$

$$f(x) = 3x + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + 2x - 7}{(x-1) \cdot (x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5(x-1)}{(x-1) \cdot (x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{5}{x+1} \right) = \boxed{\frac{5}{2}} \quad \text{Cevap B}$$

8. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+7} - 2}{x+3} \rightarrow \frac{2-2}{-3+3} = \frac{0}{0}$ belirsizliği

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(\sqrt{x+7} - 2) \cdot (\sqrt{x+7} + 2)}{(x+3) \cdot (\sqrt{x+7} + 2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x+3)}{(x+3) \cdot (\sqrt{x+7} + 2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \left(\frac{1}{\sqrt{x+7} + 2} \right)$$

$$= \boxed{\frac{1}{4}} \quad \text{Cevap B}$$

9. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{x^2 - 1}{\sqrt{x+3} - 2} \right)$

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

$$x+3-4$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} 2 \cdot \sqrt{4} + 2 = \boxed{8} \quad \text{Cevap D}$$

10. Bir $f(x)$ fonksiyonu her pozitif reel sayıyı, o sayı ile o sayının çarpma işlemine göre tersinin farkının mutlak değerine götürmektedir.

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

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

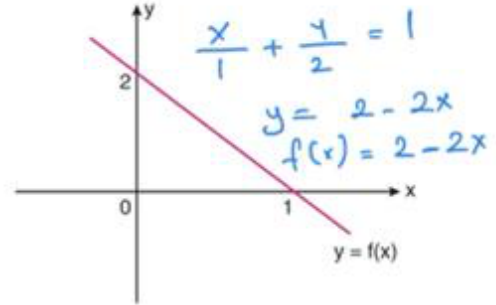
$$f(x) = \frac{|x^2 - 1|}{x}$$

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

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

Cevap A

- 11.



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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{f(x)} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-(x^2 + x + 1)}{2} = \boxed{\frac{-3}{2}} \quad \text{Cevap B}$$

$$12. \quad \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{1 + \sin x}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{1-1}{0} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{0}{0}$$

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

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

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

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

Cevap D

$$13. \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\tan x - 1} = \frac{0}{0} \text{ belirsizlik}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\frac{\sin x}{\cos x} - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\frac{\sin x - \cos x}{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\cos x)$$

$$= \boxed{\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

Cevap B

$$14. \quad \lim_{x \rightarrow 3^-} \left(\frac{|x^2 - 9|}{x - 3} + x \right)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \left(\frac{|x - 3| \cdot |x + 3|}{x - 3} + x \right)$$

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

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

Cevap A

$$15. \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{|x + 2|}{x + 2}$$

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

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

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{|x + 2|}{x + 2} \text{ ifadesinin limiti yoktur}$$

Cevap E

ACIL MATEMATİK

$$16. \quad f(x) = \begin{cases} -x + 4, & x > 0 \\ 5, & x = 0 \\ \frac{m|x| + x}{x}, & x < 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 4$$

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

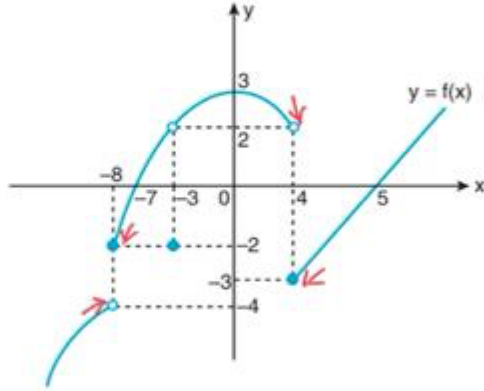
$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x \cdot (-m + 1)}{x}$$

$$= -m + 1$$

$$-m + 1 = 4 \rightarrow \boxed{m = -3}$$

Cevap D

1.

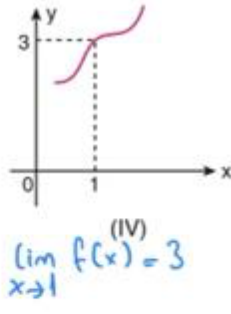
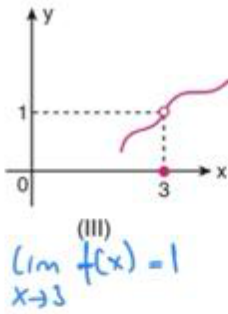
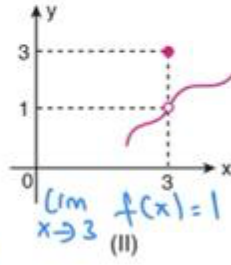
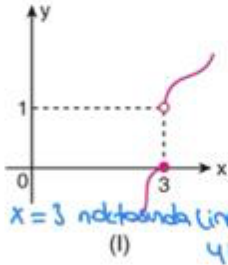


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

- 8 ve 4 noktalarında
Limit yoktur. Çünkü sağdan
ve soldan limitler farklıdır.

Cevap B

2.



I ve II sağlar.

Cevap C

3.

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - f(x)}{x - 2}$ limitinin sonucu bir reel sayıya eşittir.

I. $f(x) = x + 2$ ✓

II. $f(x) = x^3 - 4$ ✓

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - f(x)}{x - 2} \in \mathbb{R} \text{ ise } \begin{cases} 2^2 - f(2) = 0 \\ f(2) = 4 \text{ olmalı.} \end{cases}$$

I. $f(2) = 2 + 2 = 4$

II. $f(2) = 2^3 - 4 = 4$

III. $f(2) = 2^3 - 2^2 + 2 - 1 = 5$

Cevap C

ACIL MATEMATİK

4.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a^2}{x^2 + 2ax - 3a^2} \quad \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{(x-a) \cdot (x+a)}{(x+3a)(x-a)}$$

$$= \frac{2a}{4a} = \boxed{\frac{1}{2}}$$

Cevap A

5. $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{x^2 - mx - 4}{x^2 + x - 2} \right) = n$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - mx - 4}{(x-1)(x+2)} = n \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+4)}{(x-1)(x+2)} = \frac{5}{3}$$

$$\begin{cases} 1^2 - m - 4 = 0 \\ m = -3 \end{cases}$$

$$n = \frac{5}{3}$$

$$m+n = -3 + \frac{5}{3}$$

$$= \boxed{-\frac{4}{3}}$$

Cevap B

6. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x^3 - 8} \frac{0}{0}$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2-4}{(x-2)(x^2+2x+4)} \cdot \frac{1}{\sqrt{x+2} + 2}$$

$$= \frac{1}{12 \cdot 4} = \boxed{\frac{1}{48}}$$

7. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{1 - \tan x} \frac{0}{0}$

Cevap C

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)}{\cos x - \sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} [\cos x \cdot (\cos x + \sin x)] = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} = \frac{2}{2} = 1$$

8. Reel sayılarda tanımlı bir f fonksiyonu tek fonksiyondur.

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

f(x) sürekli ise

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

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

Cevap C

9. $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{\cos x}{|\cos x|}$

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

Cevap A

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

$$g(x) = \begin{cases} x - 1, & x \geq 1 \\ 3x, & x < 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(g(x)) &= f(g(1^-)) \\ &= f(3^-) \\ &= 3 \cdot 3 + 1 \\ &= \boxed{10} \end{aligned}$$

Cevap D

11. $f(x) = \begin{cases} |x| - x, & x < 0 \\ 2, & x \geq 0 \end{cases}$

fonsiyonu veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x| - x}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x}{x} = \boxed{-2}$$

Cevap A

12.

x	y = f(x)
0,7	-0,4765
0,8	-0,3111
0,9	-0,1526
1	0
1,1	0,1476
1,2	0,2909
1,3	0,4304

Tabloda, $y = f(x)$ fonksiyonunda belli x değerlerine ait $y = f(x)$ değerleri verilmiştir.

$$I. f(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x - 1} = \frac{(x-2) \cdot (x+1)}{x-1} \times$$

$$II. f(x) = \frac{x^2 + x - 2}{x + 1} = \frac{(x+2) \cdot (x-1)}{x+1} \checkmark$$

$$III. f(x) = \frac{x^2 - 2x + 1}{x + 1} = \frac{(x-1)^2}{x+1} \times$$

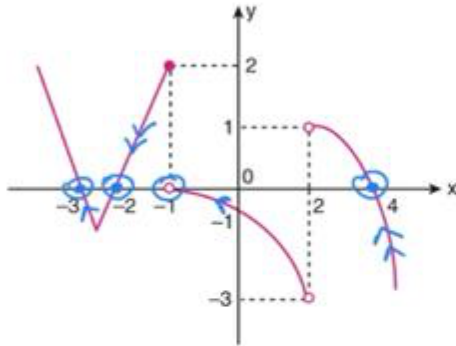
I. $x=1$ için $f(1) \neq 0$

II. Tüm değerler sağlar

III. $x < 1$ için $f(1^-)$ negatif değerler gelmez.

Cevap B

13.



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

$$A = \left\{ x_0 : \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = 0 \right\}$$

$$-3 - 2 - 1 + 4 = -2$$

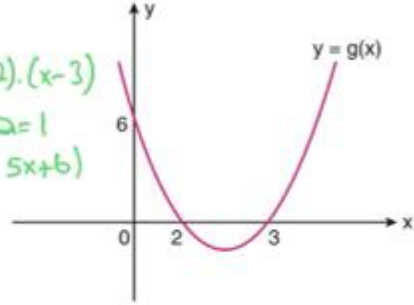
Cevap C

14.

$$g(x) = a \cdot (x-2) \cdot (x-3)$$

$$x=0 \text{ için } a=1$$

$$g(x) = (x^2 - 5x + 6)$$



Yukarıda, $y = g(x)$ parabolünün grafiği verilmiştir.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 6 - 2}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x - 1} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-4) \cdot (x-1)}{(x-1)} = -3$$

Cevap D

ACIL MATEMATİK

15. Aşağıda $x > 4$ olmak üzere, bir kenarı x birim olan kare biçiminde bir kağıt verilmiştir.



Kağıt üstte görüldüğü gibi iki farklı biçimde katlandıktan sonra oluşan şekilden dört tane birim kare kesilip atılıyor.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{4 - x} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4) \cdot (x+4)}{-(x-4)} = -8$$

Cevap D

1. İkinci dereceden bir $P(x)$ polinomu $(x + 3)^2$ ile tam bölünmektedir.

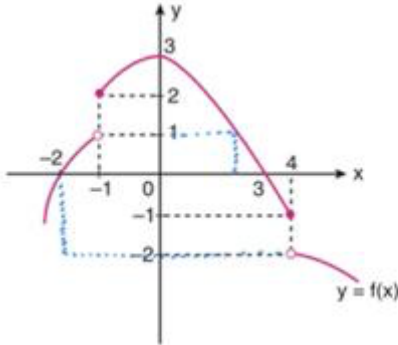
$$\lim_{x \rightarrow -1} P(x) = 6$$

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} P(x) &= a \cdot 2^2 \\ &= 6 \\ 4a &= 6 \\ a &= \frac{3}{2} \end{aligned}$$

Cevap C

2. Aşağıdaki $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 1$ a için iki farklı değer vardır.
- $\lim_{x \rightarrow b^+} f(x) = -2$ b için iki farklı değer vardır.

$$2 \cdot 2 = 4 \text{ farklı } (a, b) \text{ ikilisi vardır.}$$

Cevap D

3. $f(x) = \sqrt[3]{x+1}$ olmak üzere,

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

$$\begin{aligned} y &= \sqrt[3]{x+1} \\ y^3 &= x+1 \\ y^3 - 1 &= x \end{aligned}$$

$$f^{-1}(x) = x^3 - 1$$

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

Cevap B

4. Gerçek sayılar kümesinin bir alt kümesi üzerinde f fonksiyonu,

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

biçiminde tanımlanıyor.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{3x - x}{x} + \frac{(x+2) \cdot (x-1)}{(x-1)} \right) = 2 + 2 = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3x + x}{x} + \frac{(x+2) \cdot (x-1)}{(x-1)} \right) = 4 + 3 = 7$$

$$4 + 7 = 11$$

Cevap B

5. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x \cdot \cos^2 x - \sin(\pi - x)}{x - x \cdot \cos^2(\pi - x)}$

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

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

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{-x} \\ &= \frac{\sin \pi}{-\pi} \\ &= \frac{0}{-\pi} \end{aligned}$$

$$= \frac{0}{-\pi}$$

Cevap C

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

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

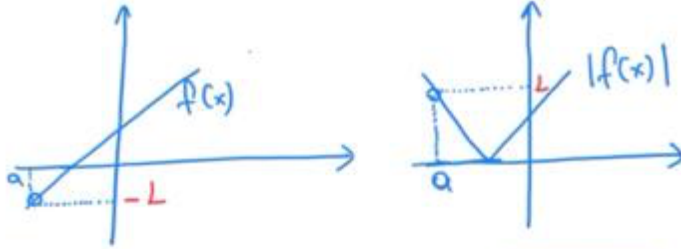
olmak üzere,

I. $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ veya $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -L$ olur. —

II. $\lim_{x \rightarrow a} f^2(x) = L^2$ olur. ✓

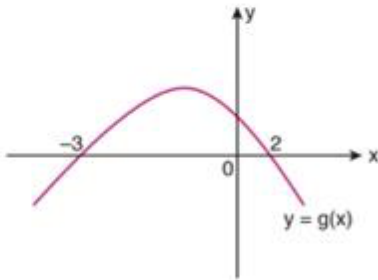
III. $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -L^2$ olur. —

$$\frac{-L}{-L} = L^2 \text{ olmalıydı.}$$



Cevap B

7.

Yukarıda, $y = g(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$f(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

 $\lim_{x \rightarrow -1} g(x) > 0$ olduğundan,

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

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

$$1 - (-1) = 2$$

Cevap E

$|f(x)|$, $f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin x eksenine altında kalan kısmın x eksenine göre simetrisidir.

8.

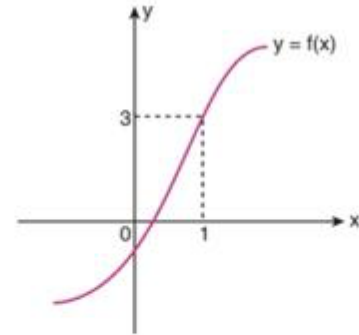
$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x^2 - x|}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x| \cdot |x-1|}{x}$$

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

Cevap D

9.

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+2}{f(x)+3} = \frac{3+2}{3+3} = \frac{5}{6}$$

Cevap B

10.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x+2|-2}{|x|}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{x+2-2}{x} \right) = 1$$

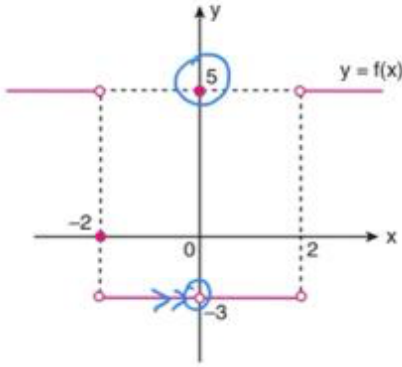
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{x+2-2}{-x} \right) = -1$$

$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ olduğundan bu noktada

limit yoktur.

Cevap A

11.



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

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

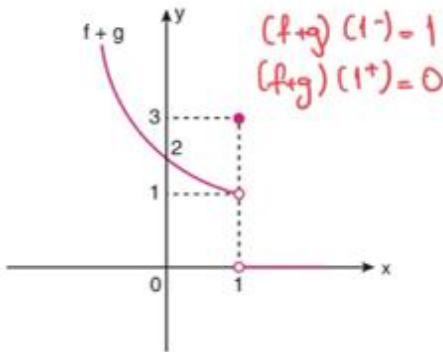
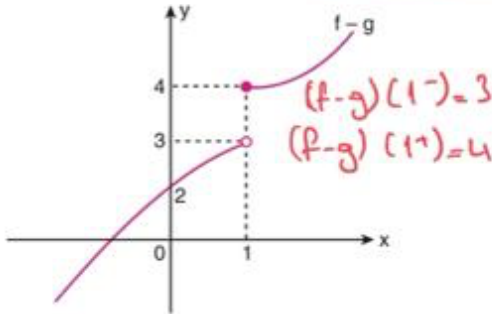
$$f(-2) = 0$$

$$g(0) = f(0) + \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$$

$$= 5 + (-3) = 2$$

Cevap E

12.



Yukarıda, $f-g$ ve $f+g$ fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.

$$\begin{array}{r} f(1) + g(1^-) = 1 \\ f(1) - g(1) = 3 \\ \hline f(1) = 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} f(1^+) + g(1^+) = 0 \\ f(1^+) - g(1^+) = 4 \\ \hline f(1^+) = 2 \end{array}$$

$$f(1) = f(1^+) = 2$$

Cevap C

13. $P(x)$ polinomu 3. dereceden bir polinom olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{P(x)}{(x-1)} = 4$$

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

$$P(x) = a \cdot (x-1) \cdot (x-2) \cdot (x-b)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{P(x)}{x-1} = a \cdot 1 \cdot (1-b) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{P(x)}{x-2} = a \cdot 1 \cdot (2-b) = -3$$

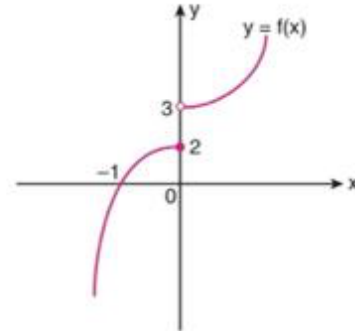
$$\begin{cases} -a + ab = 4 \\ 2a - ab = -3 \end{cases} \Rightarrow a = 1 \text{ ve } b = 5$$

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

Cevap C

ACIL MATEMATİK

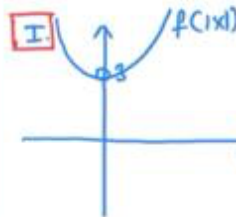
14.



I. $\lim_{x \rightarrow 0} f(|x|) = 3$

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

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



$x \geq 0$ kısmının y eksenine göre simetrijini alırsa $\lim_{x \rightarrow 0} f(|x|) = 3$ olur.

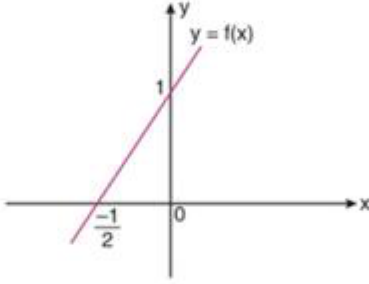
I. $f(0) = 2$

III. $f(f(-1^+)) = f(2) = 3$

Cevap C



15. Aşağıda, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.



$f(x)$ fonksiyonu 1 birim sağa ve 1 birim aşağı ötelenğinde $h(x)$ fonksiyonu oluşmaktadır.

$$\frac{x}{-\frac{1}{2}} + \frac{y}{1} = 1$$

$$f(x) = 2x + 1$$

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

$$h(x) = 2x - 2$$

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

Cevap D

16. $f(x) = \begin{cases} -2, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ 2, & x > 0 \end{cases}$

fonksiyonu veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f^2(x) = 2^2 = 4$$

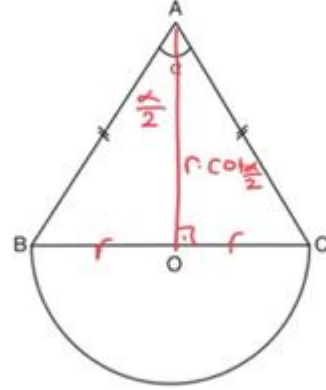
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f^2(x) = (-2)^2 = 4$$

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 0^+} f^2(x) = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f^2(x) = 4 \end{array} \right\} \lim_{x \rightarrow 0} f^2(x) = 4$$

$$2 + 4 = \boxed{6}$$

Cevap D

- 17.



ABC ikizkenar üçgenin tabanına O merkezli yarım daire yerleştirilmiştir.

$$|AB| = |AC| \text{ ve } m(\widehat{BAC}) = \alpha^\circ \text{ dir.}$$

$$A(\widehat{ABC}) = S_1, br^2 \text{ ve yarım dairenin alanı } S_2, br^2 \text{ dir.}$$

$$S_1 = \frac{r \cdot \cot \frac{\alpha}{2} \cdot 2r}{2} = r^2 \cot \frac{\alpha}{2}$$

$$S_2 = \frac{\pi r^2}{2}$$

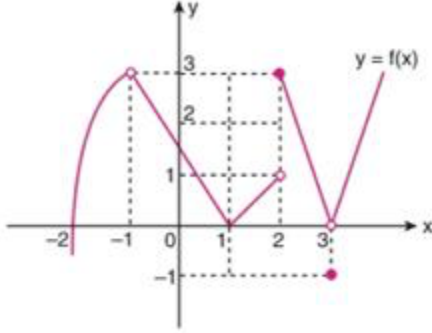
$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{r \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \alpha}{\frac{\pi r^2}{2}}$$

$$= \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}} \cdot 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \left(\frac{4}{\pi} \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2} \right) = \frac{4}{\pi}$$

Cevap D

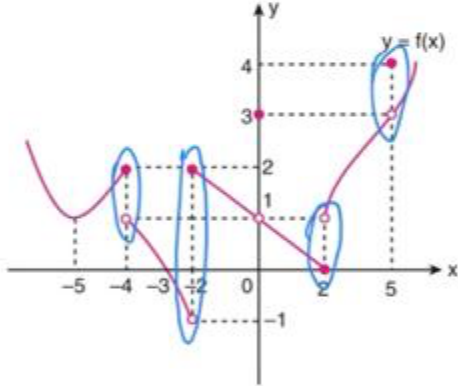
1.



Şekilde, $y = f(x)$ 'in grafiği verilmiştir.

- -2, 0, 1 noktalarında sürekli
- -1 ve 3 de limit var sürekli değil
- 2 de limit yok.

Cevap B

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

- a) $x = -4, x = -2, x = 2$ ve $x = 5$
- b) $x = 5$ noktasında limit vardır. Fakat fonksiyon süreksizdir.

Cevap E

3. $f(x)$ sürekli bir fonksiyon,

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

 $f(x)$ sürekli ise

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

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

Cevap C

4.

- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = |x-3| \rightarrow$ sürekli
- $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \sqrt{x+1} \rightarrow$ sürekli
- $f: \mathbb{R}^- \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = \sqrt[3]{x} \rightarrow$ sürekli
- $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, k(x) = \frac{1}{x+5} \rightarrow$ Tanımsız yapan değer yde

4 tonesi de sürekli dir

Cevap E

5. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, a ve b $\in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 5x - b, & x < -1 \\ 6, & x = -1 \\ ax + 7, & x > -1 \end{cases}$$

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

$$5 - b = -a + 7 = 6$$

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

$$\boxed{a + b = -10}$$

Cevap C

$$6. \quad f(x) = \begin{cases} x+m, & x > 2 \\ mnx-1, & x = 2 \\ 2x-m, & x < 2 \end{cases}$$

fonksiyonunun $x = 2$ noktasında limiti olup fonksiyon bu noktada süreksizdir.

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

$$2+m = 4-m \neq 2mn-1$$

$$2m = 2 \quad 2 \neq 2n-1$$

$$m = 1$$

$$n \neq 2$$

Cevap C

$$7. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{3x+1}{x-1}, & x > 2 \\ 2x+4, & x \leq 2 \end{cases}$$

Tanimsiz yapan nokta yok.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (2x+4) = 8$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3x+1}{x-1} = 7$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \Rightarrow \text{yoktur}$$

$$G = \mathbb{R} - \{2\}$$

Cevap C

$$8. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{8}{x-5}, & x < 1 \\ -2x, & 1 \leq x < 3 \\ \frac{2}{x}, & x \geq 3 \end{cases}$$

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

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

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

3 noktasında limit yoktur. Verilen aralıklarda tanimsiz yapan değer olmadığından sadece 3 noktasında $f(x)$ süreksizdir.

Cevap A

$$9. \quad f(x) = \begin{cases} \frac{4-x^2}{2-x}, & x \neq 2 \\ a+1, & x = 2 \end{cases}$$

fonksiyonu gerçel sayılar kümesi üzerinde süreklidir.

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

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

$$f(2) = 0+1 \quad 0+1=4$$

$$0=3$$

Cevap B

10. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

$$\Delta < 0 \quad \Delta = 4+4m < 0$$

$$m < -1$$

$$m \in (-\infty, -1)$$

Cevap A

$$11. \quad f(x) = \sqrt{6-|x+1|}$$

$$6-|x+1| \geq 0$$

$$|x+1| \leq 6$$

$$-6 \leq x+1 \leq 6$$

$$-7 \leq x \leq 5$$

$$-7-6-\cancel{5}-\cancel{4}+\dots+\cancel{4}+\cancel{5} = -13$$

Cevap B

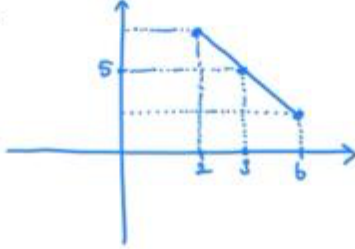
12. $[2, 6]$ aralığında sürekli bir f fonksiyonu için $f(3) = 5$ tir.

✓ I. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 5$

✗ II. $f(4) > f(3)$ *fonksiyonun azalan ya da artan olduğunu bilmiyoruz.*

✓ III. f fonksiyonu azalan bir fonksiyon ise $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) > f(3)$ tir.

III.



I ve II.

Cevap D

13. $f(x) = \sqrt[3]{\frac{3}{x-2}} + |x+5| + \frac{x}{x^2-9}$

$x \neq 2$

$x \neq \pm 3$

$A = \{-3, 2, 3\}$

$s(A) = 3$

Cevap D

14. $f(x) = \frac{\tan x}{2 \sin x - 1} = \frac{\sin x}{\cos x \cdot (2 \sin x - 1)}$

① $\cos x \neq 0$

$x \neq \frac{\pi}{2}$ ve $x \neq \frac{3\pi}{2}$

② $2 \sin x - 1 \neq 0$

$\sin x \neq \frac{1}{2}$

$x \neq 30^\circ$ ve $x \neq 150^\circ$

$A = \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6}, \frac{3\pi}{2} \right\}$

$s(A) = 4$

Cevap D

15. a bir gerçekte sayı olmak üzere,

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - a & , x \neq 3 \text{ ise} \\ 6 & , x = 3 \text{ ise} \end{cases}$$

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

$\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{9-a}{0} \right) = 6$ olması için $a = 9$ olmalıdır.

Cevap C

ACIL MATEMATİK

16. $f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x < 1 \\ ax+b, & 1 \leq x \leq 2 \\ x^2+1, & x > 2 \end{cases}$

$f(1^+) = f(1^-)$

$a+b = 1$

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

$5 = 2+b$

$\begin{array}{r} a+b=1 \\ + 2a+b=5 \\ \hline \end{array}$

$a = 4$

$b = -3$

$a-b = 7$

Cevap E

$$1. \quad f(x) = \begin{cases} ax+2, & x < -1 \\ x+7, & x = -1 \\ bx+1, & x > -1 \end{cases}$$

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

$$-a+2 = -b+1 = -1+7$$

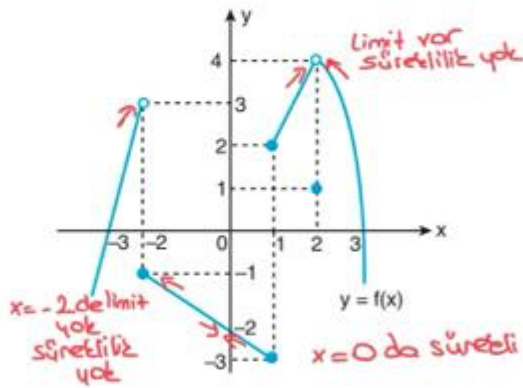
$$a = -4 \quad b = -5$$

$$a \cdot b = -4 \cdot -5$$

$$= 20$$

Cevap E

2.



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

- I. f fonksiyonunun $x = 2$ apsisli noktada limiti olduğu halde sürekli değildir. $x = 2$ de kopma var ✓
- II. f fonksiyonu $x = -2$ apsisli noktada süreklidir. -
- III. f fonksiyonu $x = 0$ noktasında süreklidir. ✓

Cevap D

$$3. \quad f(x) = \frac{2x - a + 5}{x + 3a - 12}$$

$$a + 3a - 12 = 0$$

$$4a - 12 \Rightarrow a = 3$$

Cevap D

4. $y = f(x)$ fonksiyonu apsisi 2 olan noktada sürekli ve $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -2$ dir.

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

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

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

$$-2 \quad -2 \quad -2$$

$$-2 - 2 + 2 = -2$$

Cevap B

5. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere, $\frac{(x-a)(x+a)}{x-a} = x+a$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - a^2}{x - a}, & x < a \text{ ise} \\ x^2, & x \geq a \text{ ise} \end{cases}$$

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

$$a^2 = 2a \Rightarrow a = 0 \text{ ve } a = 2$$

Cevap B

6. $y = f(x)$ fonksiyonu için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- $x = 0$ apsisli noktada fonksiyon tanımsızdır.
- $f(2) = 6$
- $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 4$
- $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$
- f fonksiyonu $(2, \infty)$ aralığında süreklidir.

$f(0)$ tanımsız

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 4$$

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

$$f(2) = 6$$

$(2, +\infty)$ sürekli

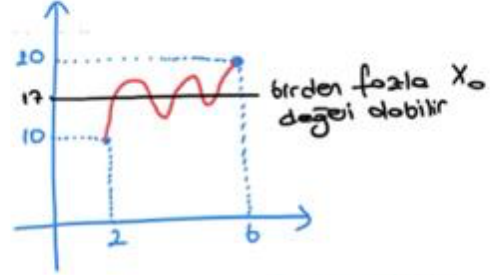
Cevap E

7. f fonksiyonu; $[2, 6]$ aralığında sürekli bir fonksiyon olsun.

x	2	6
$f(x)$	10	20

- $x = 3$ noktasında f fonksiyonunun limiti vardır. ✓
- $f(5) < f(4)$ tür. $[2, 6]$ aralığında ortan ise kesinlikle doğru olmaz
- $f(x_0) = 17$ olacak şekilde yalnız bir tane x_0 değeri vardır.

II.



$[2, 6]$ sürekli ise $x=3$ de süreklidir
0 zaman limit kesinlikle vardır.

Cevap A

$$8. f(x) = \begin{cases} ax - 25 & , x = 5 \\ \frac{25 - x^2}{x - 5} & , x \neq 5 \end{cases}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(5-x)(5+x)}{-(5-x)} = 5a - 25$$

$$-10 = 5a - 25$$

$$5a = 15$$

$$a = 3$$

Cevap D

9. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 1}{|x - 1|}, & x < 1 \\ p - 3, & x = 1 \\ 9x + r, & x > 1 \end{cases}$$

kuralı ile verilen f fonksiyonu \mathbb{R} 'de süreklidir.

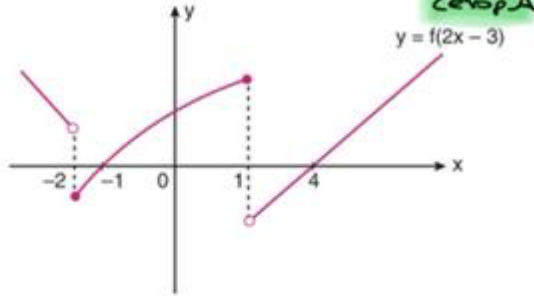
$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-1)(x+1)}{-(x-1)} = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} (9x+r) = 9+r$$

$$-2 = 9+r = p-3$$

$$p=1 \quad r=-11 \Rightarrow p+r = 1-11 = -10$$

10.



Yukarıda, $y = f(2x - 3)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$x = -2^+ \quad f(2x-3) = f(-1^+)$$

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

$$x = 1^+ \quad f(2x-3) = f(1^+)$$

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

sürekli 2 noktalar

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

$$x = -8 \text{ ve } x = -2$$

$$-8 + (-2) = -10$$

11. Asım bir koordinat ekseninde, $y = \frac{x}{x+1}$ eğrisini orijin noktasından itibaren sağa doğru çizmeye başlamıştır. Hiç elini kaldırmadan grafiğin $x = 6$ apsisi noktasına kadar çizim yapmış ve tam bu noktada yine elini kaldırmadan $y = \frac{x+6}{x+a}$ eğrisini sağa doğru çizmeye başlamıştır.

$$\lim_{x \rightarrow 6^-} \left(\frac{x}{x+1} \right) = \frac{6}{7}$$

$$\lim_{x \rightarrow 6^+} \left(\frac{x+b}{6+a} \right) = \frac{12}{6+a}$$

$$\frac{6}{7} = \frac{12}{6+a}$$

$$a+b=14 \Rightarrow a=8$$

Cevap E

$$12. \quad f(x) = \begin{cases} \cos x, & x < 0 \\ m \sin x + n, & 0 \leq x \leq \frac{3\pi}{2} \\ 3 \sin \left(2x - \frac{3\pi}{2} \right), & x \geq \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

fonsiyonu \mathbb{R} 'de süreklidir.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \cos x = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} (m \sin x + n) = n \Rightarrow n = 1$$

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

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+} \left[3 \sin \left(2x - \frac{3\pi}{2} \right) \right] = 3 \cdot \sin \frac{3\pi}{2} = -3$$

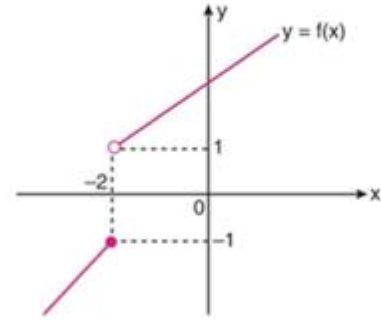
$$-m + n = -3$$

$$n = 1 \text{ ise } -m + 1 = -3 \Rightarrow m = 4$$

$$m + n = 4 + 1 = 5$$

Cevap A

13. Aşağıda, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



I. $f(-x)$

II. $|f(x)|$

III. $f(|x|)$

I. f ye göre simetrisi olursa -2 'de sürekli

II. x eksenini oluşturan kollar kısmın x eksenine göre simetrisi olursa \mathbb{R} 'de sürekli olur.

III. $x \geq 0$ kısmı olup y eksenine göre simetrisi olursa f de sürekli olur.

Cevap D

14. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 2m, & x \leq m \\ \frac{x+8}{x-1}, & x > m \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow m^-} f(x) = 3m - 2m = m \quad \left. \begin{array}{l} m = \frac{m+8}{m-1} \\ m^2 - 2m - 8 = 0 \\ \quad \quad \quad -4 \\ \quad \quad \quad +2 \end{array} \right\}$$

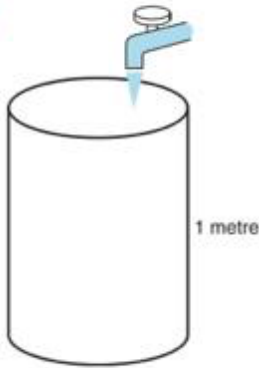
$$\lim_{x \rightarrow m^+} f(x) = \frac{m+8}{m-1}$$

$$m = 4, m = -2$$

$m = -2$ olursa $\frac{x+8}{x-1}$ ifadesi $x = 1$ için tanımsız olur. Bunun için $m = 4$ olmalıdır.

Cevap E

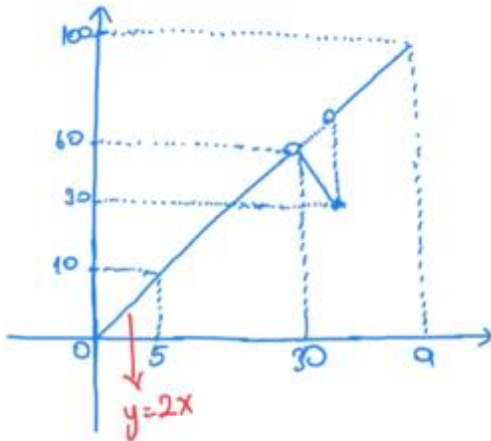
15.



Şekilde verilen dik silindir biçimindeki boş tankın yüksekliği 1 metredir. Tanka sabit hızla yakıt akıtan bir muslukla yakıt konulacaktır. Kronometre 0. saniyeyi gösterirken musluk açılıyor ve dolum işlemine başlanıyor. Dolum işlemi sürerken kronometre tam 30. saniyeyi gösterdiği anda tanktaki yakıtın yarısı boşaltılıyor.

Tankta x . saniyedeki yakıt yüksekliğini cm birimine göre belirten fonksiyon, $f: [0, a] \rightarrow \mathbb{R}$ ve $y = f(x)$ 'tir.

$$f(0) = 0, f(5) = 10 \text{ ve } f(a) = 100$$



30 litresinin dolması için geçen süre 30 sn
kalan 70 litre için $2t = 70$ ise $t = 35$ sn
geçmeli

$$a = 30 + 35 = 65 \quad \text{II ve III. yarı}$$

Cevap A

16. Bir taksiye ait taksimetrenin açılış ücreti 1,5 TL olup gidilen her kilometre sonunda ücret 0,5 TL artmaktadır.

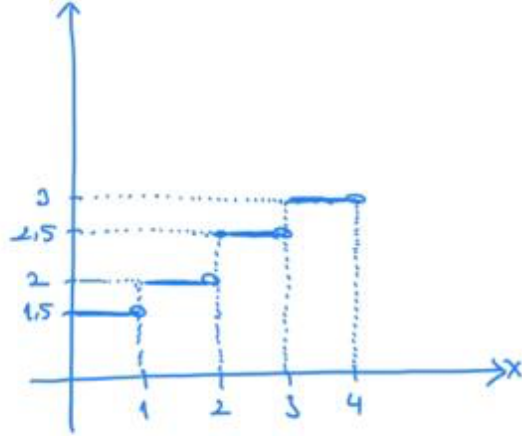
Örneğin; taksi ile 600 metre yol gidildiğinde taksimetre 1,5 TL gösterir.

Yolcu bu taksiyle x km ($0 \leq x < 4$) yol gitmiştir. Yolculuğun herhangi bir anında taksimetrede yazan değer alınır yola bağlı fonksiyonu $y = f(x)$ tir.

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

II. f fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta tam sayı apsisi noktalar dışında süreklidir. \checkmark

$$III. f\left(\frac{7}{2}\right) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 3 \text{ tür. } \checkmark$$



Cevap E

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

$$f(x) = \frac{3x-1}{x^2+ax+b}$$

2 ve 3 $x^2+ax+b=0$ denkleminin kökleri olmalıdır.

$$x_1+x_2 = -a = 2+3$$

$$a = -5$$

$$x_1 \cdot x_2 = b = 2 \cdot 3$$

$$b = 6$$

$$0+b = -5+b = \boxed{1}$$

- 2.
- $\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{2x+|5x|}{x^2+x} \right)$

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

$$= \frac{-3}{x+1}$$

$$= \boxed{-3}$$

Cevap D

- 3.
- $f(x) = \begin{cases} 4-x, & x < 2 \\ \frac{x+6}{x}, & x \geq 2 \end{cases}$

fonksiyonu veriliyor.

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

$$= \frac{8}{2}$$

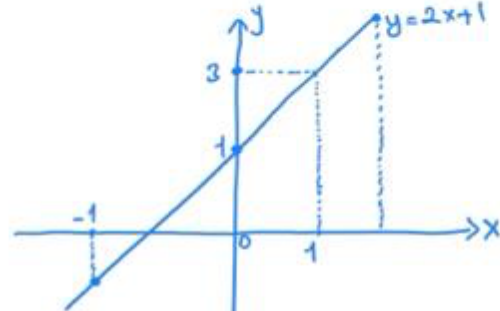
$$= \boxed{4}$$

Cevap E

- 4.
- $[-1, 12]$
- aralığında sürekli ve doğrusal bir
- f
- fonksiyonu veriliyor.

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 1$$

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



$$\lim_{x \rightarrow 5} (2x+1) = 2 \cdot 5 + 1 = \boxed{11}$$

Cevap B

5. Başkatsayısı 1 olan ikinci dereceden bir
- $P(x)$
- polinomu
- $(x-3)$
- ile bölündüğünde 1 kalanını vermektedir.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{P(x)}{x-2}$$

$x-2$ $P(x)$ polinomunun çarpanı değildir.

$$P(x) = 1 \cdot (x-2) \cdot (x-a)$$

$$f(3) = 1 \cdot 1 \cdot (3-a) = 1$$

$$a = 2$$

$$P(0) = ?$$

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

$$P(0) = (-2)^2 = \boxed{4}$$

Cevap E

- 6.
- $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\sqrt{1-\sin 2x}}{\cos 2x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \left(\frac{\Delta}{4} \right)$

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1}{\cos x + \sin x}$$

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

Cevap D

7. f bire bir ve sürekli bir fonksiyondur.

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 2$$

$$f(x) \rightarrow 2 \Rightarrow x \rightarrow 5$$

$$\lim_{f(x) \rightarrow 2} [x^2 \cdot f(x)] = 5^2 \cdot 2 = 25 \cdot 2 = \boxed{50}$$

Cevap C

8. $f(x)$ ve $g(x)$ gerçel sayılarda tanımlı birer fonksiyondur.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{1-x^3} = 4 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)}{1-x^2} = -6$$

eşitlikleri veriliyor.

$$\frac{\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{1-x^3}}{\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)}{1-x^2}} = \frac{4}{-6} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} \cdot \frac{1-x^2}{1-x^3} = \frac{-2}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \cdot \frac{(1-x)(1+x)}{(1-x)(1+x+x^2)} \right] = \frac{-2}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} \cdot \frac{2}{3} = \frac{-2}{3} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = \boxed{-1}$$

Cevap C

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

I. $f(-2) = 4$ *doğru doğru değil*

II. $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = 4$ ✓

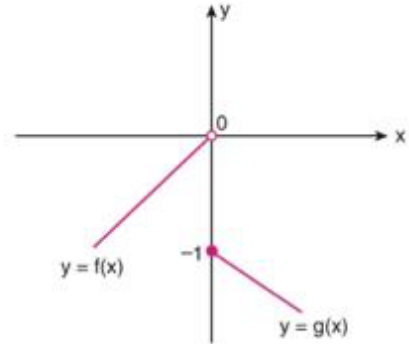
III. $f(\lim_{x \rightarrow -1} (x-1)) = 4$ $f(-2) = 4$ *İle aynı*

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

Cevap B

ACIL MATEMATİK

10.



$$h(x) = \begin{cases} f(x), & x < 0 \\ g(x), & x \geq 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} h(x) = h(0) \text{ olmalı.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 0$$

Ya burada -1 olmalı.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = -1$$

Ya da burada 0 olmalı.

Şıklar incelenirse $\lim_{x \rightarrow 0^+} (-1 - g(x)) = 0$ *dur*

Cevap E



1. Her noktada sürekli ve daima artan bir f fonksiyonu veriliyor.

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

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

$$\checkmark \text{ II. } f(1) = 2 \text{ artan ise } \underline{f(2) > f(1)} \\ \underline{f(2) > 2}$$

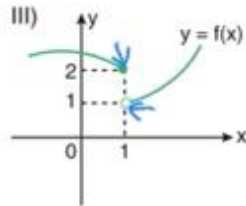
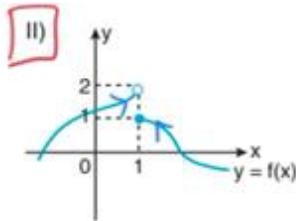
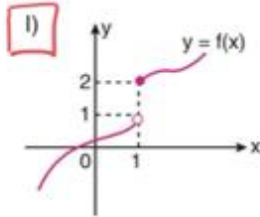
$$\checkmark \text{ III. } f(1) = 2 \Rightarrow f^2(1) = 4$$

Üçü de doğrudur.

Cevap E

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

olduğuna göre,



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

olan fonksiyon II ve III olabilir.

Cevap D

3. a pozitif bir gerçel sayı olmak üzere, tüm reel sayılarda sürekli olan,

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

fonksiyonu veriliyor.

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

$$a^2 - 9 = 9 - a^2 \Rightarrow 2a^2 = 18$$

$$a^2 = 9$$

$$a = 3$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3) \cdot (x+3)}{3 \cdot (x-3)} = \frac{6}{3} = \boxed{2}$$

Cevap E

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

$$x^2 - 4x + m + 1 \geq 0$$

$$\Delta \leq 0 \text{ olmalı}$$

$$16 - 4 \cdot (m+1) \leq 0 \Rightarrow 12 \leq 4m$$

$$\boxed{3 \leq m}$$

Cevap B

5. a, b ve c birer reel sayıdır.

• $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{P(x)}{(x-1)^2} = a$ P(x) de en az bir (x-1)² çarpanı olmalı.

• $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{P(x)}{x-2} = b$ P(x) de en az bir (x-2) çarpanı olmalı.

• $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{P(x)}{x+1} = c$ P(x) de en az bir (x+1) çarpanı olmalı.

eşitlikleri veriliyor.

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

der [P(x)] en az 4 olabilir.

$$\text{der } [x^2 \cdot P(x)] = 2 + 4 = \boxed{6}$$

Cevap C

6. $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde,

$$f_n(x) = x^n - 16$$

veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f_4(x)}{f_2(x)+12} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-16}{x^2-16+12} = \frac{0}{0}$$

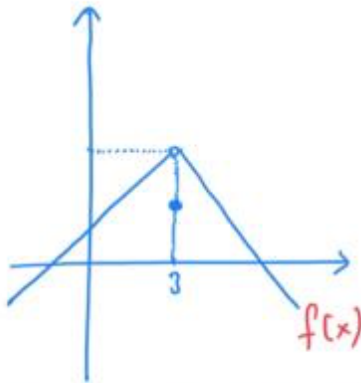
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2-4) \cdot (x^2+4)}{(x^2-4)} = \boxed{8}$$

Cevap C

7. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ bir fonksiyon olmak üzere,

- f fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık $\mathbb{R} - \{3\}$ tür.
- f fonksiyonunun $x = 3$ apsisli noktasında limiti vardır.

- f fonksiyonu bire birdir.
- f fonksiyonu örtendir.
- $f(3) > \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ dir.



$f(x)$ in grafiği bu şekilde olursa
hiçbiri doğru olmaz.

Cevap E

8. m ve n birer gerçel sayıdır.

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

fonksiyonu veriliyor.

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

$x \rightarrow 3$ ise $f(x)$ için $x \geq 1$
 $f(-x)$ için $x < 1$ kumu alınmalı

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - m - 1}{-x + 3} = n$$

$$9^2 - m - 1 = 0$$

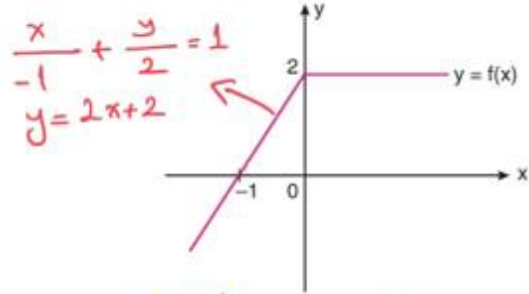
$$m = 8$$

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

$$n = -6 \Rightarrow m + n = 8 - 6 = \boxed{2}$$

Cevap E

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

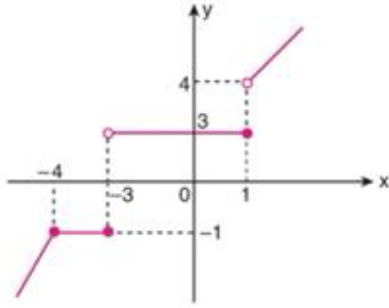


$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2(x+1)}{x+1} + \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2 + 2$$

$$= \boxed{4}$$

Cevap D

10.



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

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

4 -1

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4 + (-1)$$

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

$a, -2, -1, 0$ olabilir.
Yani a 3 farklı tam sayı değeri olabilir.

Cevap C

11. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$x \leq 0 \text{ için } f(x) > 0$$

$$x > 0 \text{ için } f(x) < 0$$

eşitsizliklerini sağlayan herhangi bir $f(x)$ fonksiyonu için;

I. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ vardır. *yoktur*

II. $\lim_{x \rightarrow -2} (f(x) + |f(x)|)$ vardır. *var ve 0*

III. $\lim_{x \rightarrow -2} (f(x) + |f(x)|)$ vardır. *kesin değil. -2 de kopma olabilir.*

I. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) > 0$ $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) < 0$

II. $\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) - f(x)) = 0$

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

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

Cevap B

12.

$$f(x) = \frac{\cos x}{\cos x + \sin x} \rightarrow \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$\cos x + \sin x = 0$$

$$\cos x = -\sin x$$

$$\tan x = -1$$

$$x = \frac{3\pi}{4}$$

$$\sin x = 0$$

$$x = 0 \text{ ve } x = \pi$$

$$0, \frac{3\pi}{4}, \pi \rightarrow 3 \text{ tane}$$

Cevap C

13. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ → 2. dereceden fonksiyon demektir.

$f(x) = (a-2)x^2 + ax + b$ fonksiyonu bire bir ve örtendir.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x)}{x^2 - 1} = k \in \mathbb{R} \text{ dir.}$$

$$a = 2$$

$$f(x) = 2x + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x+b}{x^2-1} = k \text{ olabilmesi için}$$

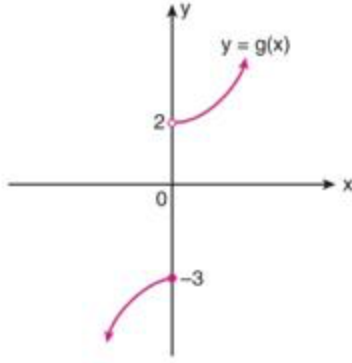
$$2 \cdot 1 + b = 0 \text{ olmalı}$$

$$b = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 \cdot (x-1)}{(x-1)(x+1)} = \boxed{l=k}$$

Cevap D

14.

Yukarıda, $y = g(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(f(x)) = g(\underbrace{f(1^+)}_{0^+}) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(f(x)) = g(\underbrace{f(1^-)}_{0^+}) = \boxed{2}$$

Cevap D

15. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} x + a, & x < -1 \\ x^2 + x + 2, & -1 \leq x < 0 \\ x^3 - b, & x \geq 0 \end{cases}$$

fonksiyonu sadece bir noktada süreksizdir.

$f(x)$, $x = -1$ de sürekli, $x = 0$ da süreksiz
veya

$f(x)$, $x = 0$ da sürekli, $x = -1$ de süreksizdir.

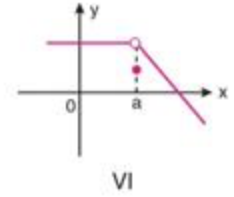
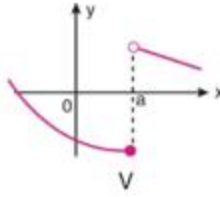
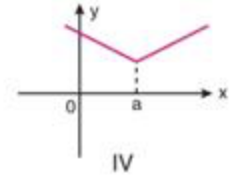
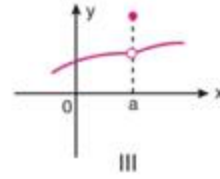
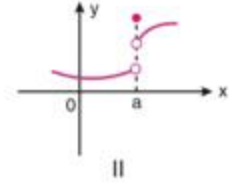
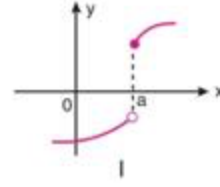
$x = -1$ de sürekli ise $-1 + a = 2 \Rightarrow a = 3$

$x = 0$ da sürekli ise $2 = -b \Rightarrow b = -2$

ikisi aynı anda olamayacağından $a + b \neq 1$

Cevap D

16. Erdem, aşağıdaki 6 fonksiyondan rastgele birini seçecektir.



Görüntüsü pozitif olanlar

I, II, IV, VI

5 tane

Limiti olup süreksiz olanlar

III, VI

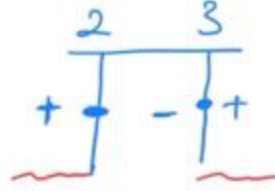
2 tane

$$\text{Olasılık} = \frac{2}{5}$$

Cevap C

1. $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 5x + 6}}{2x - 5}$

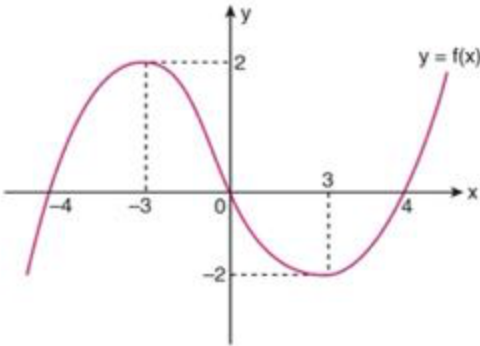
$$x^2 - 5x + 6 \geq 0 \Rightarrow (x-2) \cdot (x-3) \geq 0$$



$$R - (2, 3)$$

Cevap D

2.



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

$$\lim_{x \rightarrow -3} f(|x|) + \lim_{x \rightarrow -3} |f(x)|$$

-2 2

$f(|x|)$, $x \geq 0$ için y eksenine göre simetrisi olur. $\lim_{x \rightarrow 2} f(|x|) = -2$

$|f(x)|$, x ekseninin altında kalan kısmın y eksenine göre simetrisi olur.
 $\lim_{x \rightarrow 3} |f(x)| = 2$

Cevap C

3. $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x - 18, & x < 3 \\ 3 \cdot |x^2 - 3x|, & x \geq 3 \end{cases}$

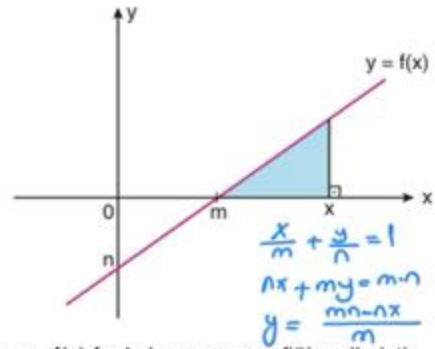
$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3 \cdot |x^2 - 3x|}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3x(x-3)}{x-3} = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x^2 + 3x - 18}{x - 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(x+6)(x-3)}{x-3} = 9$$

Cevap D

4.



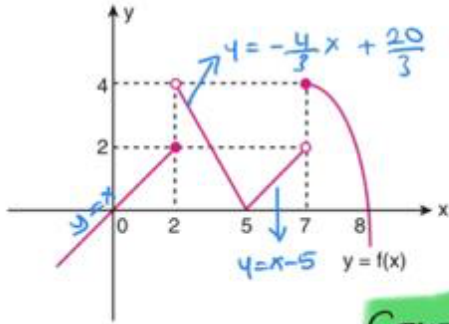
Şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$\lim_{x \rightarrow m^+} \frac{\frac{1}{2} \cdot (x-m) \cdot \left(\frac{mn-nx}{m}\right)}{(x-m)}$$

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

Cevap C

5.



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonu için,

$$\lim_{x \rightarrow -4} f(x) + \lim_{x \rightarrow 6} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 7^-} f(x)$$

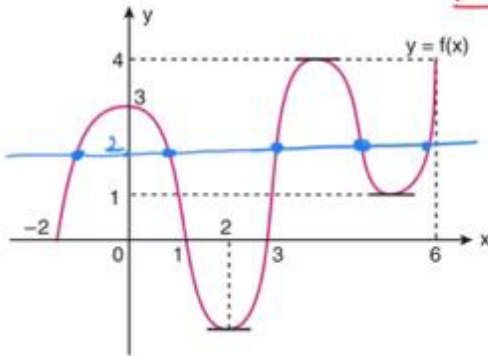
$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \frac{-16}{3} + \frac{20}{3} = \frac{4}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = 6 - 5 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) + \lim_{x \rightarrow 6} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 7^-} f(x) = \frac{4}{3} + 1 + 2 + 2 = \frac{19}{3}$$

Cevap C

6.

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

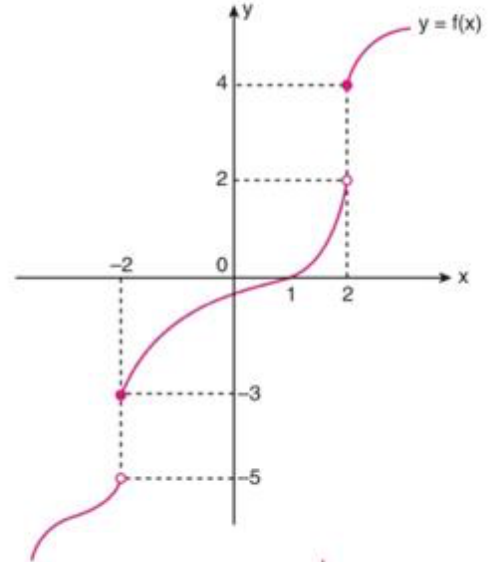
[-2, 6] - A kümesinde tanımlı,

$$g(x) = \frac{x^2 - 1}{f(x) - 2}$$

$f(x) - 2 = 0 \Rightarrow f(x) = 2$
Grafikte $f(x) = 2$ incelenirse 5 kök olduğu görülür.

Cevap A

7.

Şekilde, $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$g(x) = \frac{|f(x)|}{f(x)} = \begin{cases} 1 & f(x) > 0 \\ -1 & f(x) < 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = -1$$

1 noktasında sağ ve sol limitler farklı olduğunda 1 de süreksiz

Cevap E

8.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 3x + 2}{|x + 1|}, & x < -1 \\ 2^{x+1} + a, & x > -1 \end{cases}$$

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

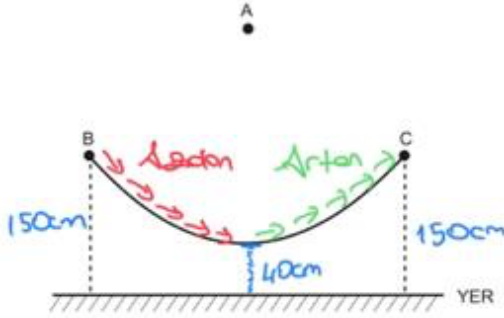
$$= \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{(x+2)}{-1} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} (2^{x+1} + a) = 2^0 + a = a + 1$$

$$a + 1 = -1 \Rightarrow a = -2$$

Cevap C

9. A noktasına asılı olan bir salıncığın oturma yeri BC eğrisi boyunca hareket etmektedir. B ve C noktaları yerden 150 cm yüksektedir. BC eğrisinin yere en yakın noktası yerden 40 cm yüksektedir.



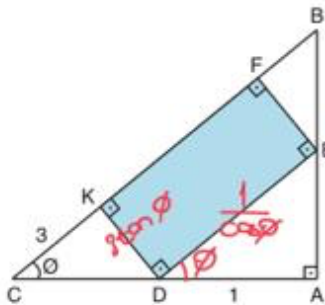
Salıncak ilk hareketine B'den başlamakta ve sabit bir hızla C'ye gitmektedir. Salıncak C'ye ulaştınca orda 1 sn hareket-siz kalıp aynı sabit hızla B'ye dönmektedir. Her B'ye gelişinde B'de hiç beklemeden C'ye gidiş hareketini tekrarlamaktadır. Salıncak BC yolunu 2 sn'de almaktadır.

- A ve B sırtı doğrudur.
- c) B den C'ye 2 sn'de gitti. 1 sn bekleli. 2 sn'de C den B'ye gitti. 2 + 1 + 2 = 5 sn'de bir tekrar eder.
- D) 1 sn'de yerden yüksekliği 40cm
- **E** 3 sn'de C noktasında olacaktır. Zaten 2 sn'de de C noktasına varmıştı. O hâlde $f(2) = f(3)$ olmalıdır.

Cevap E

10. Aşağıda ABC dik üçgeni ve DEFK dikdörtgeni verilmiştir.

$|CK| = 3$ birim ve $|AD| = 1$ birimdir.

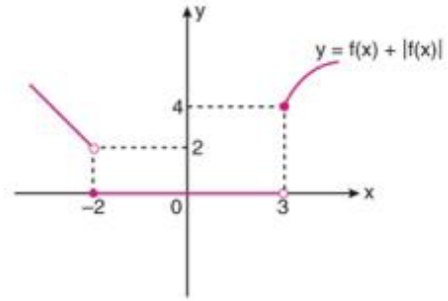


$$\lim_{\phi \rightarrow 0} \frac{3 \cdot \tan \phi}{\sin 2\phi} = \lim_{\phi \rightarrow 0} \frac{3 \sin \phi}{2 \sin \phi \cdot \cos \phi} = \frac{3}{2 \cos \phi}$$

$$\lim_{\phi \rightarrow 0} \frac{3}{2 \cos \phi} = \frac{3}{2}$$

Cevap B

11. Aşağıda, $f(x) + |f(x)|$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$ vardır.
- + II. $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ yoktur.
- III. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ vardır.

$$x < -2 \text{ ve } x \geq 3 \quad f(x) > 0$$

$$-2 \leq x < 3 \quad f(x) < 0$$

I. $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) > 0$, $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) > 0$

II. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) > 0$, $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) < 0$

III. $x=0$ noktasında kopma olabilir. kesinlik yok

Cevap B

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

$$\begin{cases} x-2 \geq 1 \Rightarrow x \geq 3 \\ x-2 \leq -1 \Rightarrow x \leq 1 \end{cases}$$

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

$$1+1 = 1+b+c$$

$$b+c = 1$$

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

$$3^2+3b+c = 3+1$$

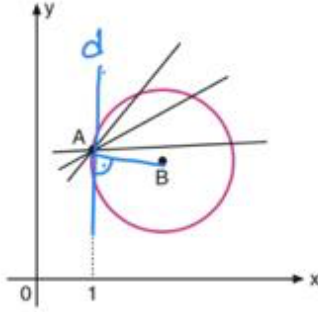
$$3b+c = -5$$

$$\begin{aligned} b+c &= 1 \\ 3b+c &= -5 \\ \hline 2b &= -6 \\ b &= -3 \quad c=4 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow c-b = 7$$

Cevap E

13. Aşağıda B merkezli çemberi A noktasında kesen doğrular gösterilmiştir.



Çemberi $x = a$ ve $x = b$ apsisi noktalarda kesen bir doğrunun eğimi, $m(a, b)$ olmak üzere,

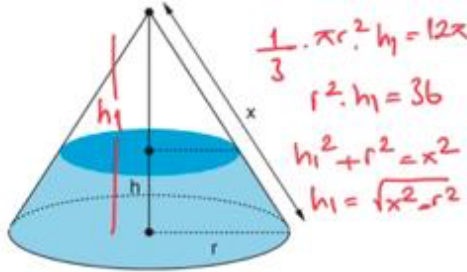
$$\lim_{t \rightarrow 0} m(1, 1+t) = \frac{1}{2} \quad m(1, 1) = \frac{1}{2}$$

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

$$m_d \cdot m_{BA} = -1 \Rightarrow m_{BA} = \boxed{-2}$$

Cevap C

14. Aşağıda hacmi 12π birimküp olan bir dik koni verilmiştir. Konide h birim yüksekliğinde su vardır.



$$\frac{1}{3} \cdot \pi r^2 \cdot h = 12\pi$$

$$r^2 \cdot h = 36$$

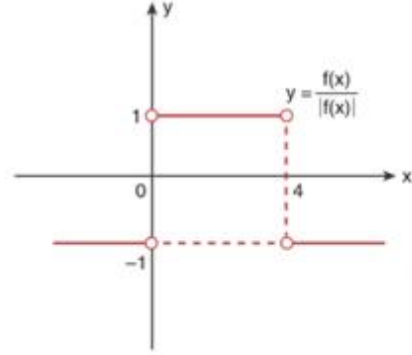
$$h_1^2 + r_1^2 = x^2$$

$$h_1 = \sqrt{x^2 - r_1^2}$$

$$\lim_{h \rightarrow h_1} \pi r^2 h = \pi r^2 \cdot h_1 = \pi \cdot 36 = \boxed{36\pi}$$

Cevap E

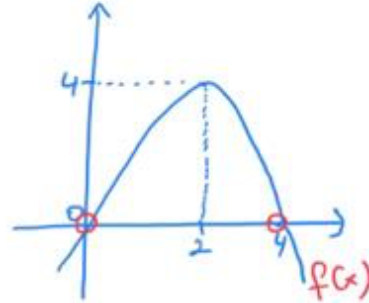
15. $y = f(x)$, ikinci dereceden başkatsayısı -1 olan polinom fonksiyon olmak üzere,



Yukarıda, $y = \frac{f(x)}{|f(x)|}$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$x=0$ ve $x=4$ noktalarında süreksiz olduğuna göre 0 ve 4 $f(x)$ 'in kökleri olmalıdır.

$$f(x) = -1 \cdot x(x-4) = -x^2 + 4x$$



$f(x)$ $(-\infty, 2]$ aralığında artan, $[2, +\infty)$ aralığında azalan $x=0$ ve $x=4$ de süreksiz ve tepe noktası $(2, 4)$ den parabolüdür.

Cevap D