

1. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{2dx}{x^2 + 1}$ integralinin değeri kaçtır?

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

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{2dx}{1+x^2} = 2 \cdot 2 \cdot \int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2} = 4 \cdot \arctan x \Big|_0^{\infty} = 4 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - 0\right) = 2\pi$$

2. Bir hareketlinin t saatte aldığı yol, kilometre cinsinden $s(t) = t^2 + 40t$ fonksiyonu ile verilmektedir.

$$8^2 + 40 \cdot 8 \quad 2t + 40$$

Buna göre, hareketlinin (6-8) saatlik zaman aralığındaki ortalama hızı saatte kaç km'dir?

- A) 54 B) 56 C) 58 D) 60 E) 62

2.yol $s'(t) = v(t) \Rightarrow \begin{cases} v(8) = 56 \\ v(6) = 52 \end{cases}$

1.yol: $v_{ort} = \frac{s(8) - s(6)}{8 - 6}$

$$= \frac{8^2 + 40 \cdot 8 - 6^2 - 40 \cdot 6}{2} = 54$$

$$v_{ort} = \frac{56 + 52}{2} = 54$$

3. I) $d\left(\arctan \frac{x}{y}\right) = \frac{ydx - xdy}{y^2}$

II) $d\left(\ln \frac{x}{y}\right) = \frac{ydx - xdy}{xy}$

III) $d\left(\frac{e^x}{e^y}\right) = \frac{e^y dx - e^x dy}{e^{2y}}$

I) $d\left(\arctan \frac{x}{y}\right) = \frac{\frac{dx}{y}}{1 + \left(\frac{x}{y}\right)^2} + \frac{\frac{-x \cdot dy}{y^2}}{1 + \left(\frac{x}{y}\right)^2}$

$$\frac{y \cdot dx - x \cdot dy}{y^2} = \frac{y \cdot dx - x \cdot dy}{x^2 + y^2} \neq \frac{y \cdot dx - x \cdot dy}{y^2}$$

II) $d\left(\ln \frac{x}{y}\right) = d(\ln x - \ln y)$
 $= \frac{dx}{x} - \frac{dy}{y} = \frac{y dx - x dy}{xy}$

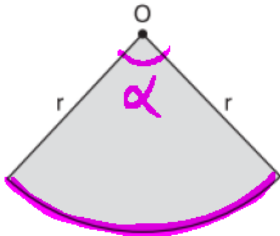
III) $d\left(\frac{e^x}{e^y}\right) = d(e^x \cdot e^{-y})$
 $= e^x \cdot e^{-y} dx - e^x \cdot e^{-y} dy$
 $= \frac{e^x}{e^y} (dx - dy)$

Yukarıda verilen eşitliklerden hangileri yanlıştır?

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

$$d(f(x,y)) = f_x(x,y) \cdot dx + f_y(x,y) \cdot dy$$

4.



Çevresi 4 cm olan şekildeki daire diliminin alanı en çok kaç cm^2 olur?

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

$$A = \frac{r \cdot (4 - 2r)}{2} = r \cdot (2 - r)$$

$$A(r) = r \cdot (2 - r)$$

$$A'(r) = 2 - 2r = 0 \Rightarrow r = 1$$

$$A(1) = 1 \cdot (2 - 1) = 1$$

5. Bir laboratuvarında bir ilacın etkisine bırakılan bir bakteri topluluğunun gelişim fonksiyonu, t zamanı, y de bakteri sayısını göstermek üzere,

miktar fonk.

$$y = t^3 - 9t^2 + 100 \text{ olarak verilmektedir.}$$

Buna göre,

- + I. Bakteri sayısı ilk 5 saat içinde sürekli olarak azalmaktadır.
+ II. 6 saat sonra bakteri sayısı en az sayıda olacaktır.
~~III. 2. saatte bakteri artış hızı en düşük seviyededir.~~

yargılarından hangileri doğrudur?

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

$$\left. \begin{aligned} s'(t) &= v(t) \\ v'(t) &= a(t) \end{aligned} \right\}$$

$$y' = 3t^2 - 18t = 0 \\ = 3t(t-6) = 0 \rightarrow 0, 6$$

$$\begin{array}{c|ccccc} & 0 & & 6 & & \\ \hline & + & | & - & | & + \end{array}$$

$$y'' = 6t - 18 = 0 \\ t = 3$$

6. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı

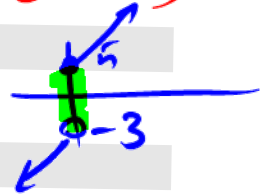
$$f(x) = \begin{cases} x + 5, & x \geq 0 \\ x - 3, & x < 0 \end{cases}$$

fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-3, 5]$ B) $(-3, \infty)$ C) $[5, \infty)$
D) $(-\infty, -3) \cup [5, \infty)$ E) $(-\infty, -3) \cup \{5\}$

$$\begin{aligned} x > 0 & \rightarrow x + 5 > 5 \rightarrow (5, \infty) \\ x < 0 & \rightarrow x - 3 < -3 \rightarrow (-\infty, -3) \end{aligned}$$

$$(-\infty, -3) \cup [5, \infty)$$



7. m reel sayı olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow m} \frac{|x|}{x} = A$$

olduğuna göre,

- + I. $m > 0$ için $A = 1$ dir.
~~II. $m = 0$ için $A = 1$ dir.~~
~~III. $m \neq 0$ için bir A reel değeri yoktur.~~

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x} \rightarrow \left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} &= 1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} &= -1 \end{aligned} \right\}$$

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

$$3) m = c \quad c > 0 \quad \lim_{x \rightarrow c} \frac{x}{x} = 1 \in \mathbb{R} \\ c < 0 \quad \lim_{x \rightarrow c} \frac{-x}{x} = -1 \in \mathbb{R}$$

8. $0 < a < b$ olmak üzere,

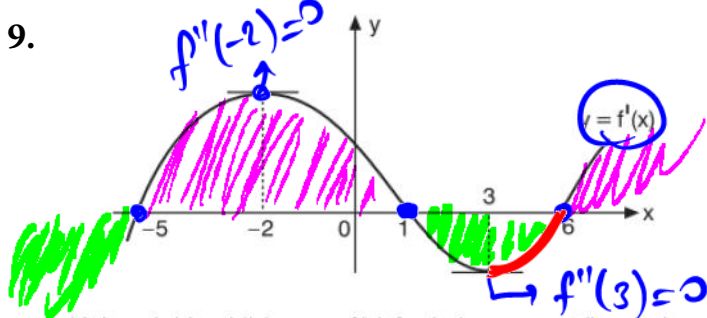
- ✦ I. $f(x) = e^x$
 ✦ II. $f(x) = 1 - x^2 = 0$
 ✦ III. $f(x) = (x-3)^2$

fonksiyonlarından hangileri, her a ve b gerçel sayısı için,

$$\left| \int_a^b f(x) dx \right| = \int_a^b |f(x)| dx$$

eşitliğini sağlar?

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



Yukarıdaki şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun türevi olan $f'(x)$ 'in grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- ✦ A) $x = -5$, $x = 1$ ve $x = 6$, $f(x)$ 'in ekstremum noktalarının apsiseridir.
 ✦ B) $x = -2$ ve $x = 3$, $f'(x)$ 'in ekstremum noktalarının apsiseridir.
 ✦ C) $f'''(-3) < 0$ dir.
 ✦ D) $f''(-2) = 0$ dir.
 (E) $(3, 6)$ aralığında $f(x)$ artandır.

10. $y = x^2 - 8x + 15 \Rightarrow f'(x) = 2x - 8$

eğrisinin x eksenini kestiği noktalardan bu eğriye çizilen teğetler arasındaki dar açının tanjantı kaçtır?

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

$$\left| \int_a^b f(x) dx \right| = \int_a^b |f(x)| dx$$

Alanlar $y \geq 0$ olmalı.

1) $\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(x) dx$

2) $\left| \int_a^b f(x) dx \right| = \int_a^b |f(x)| dx$

3) $|A - B| \neq A + B$
 $M + N = M + N$

$x = -5$ te azaldan artara
 $x = 1$ de artandı on azaldı
 $x = 6$ da azaldan artara.

c) $f'''(-3) < 0$

$f' < 0$
 f azalıyor.

$$y = x^2 - 8x + 15 = (x-3)(x-5) = 0$$

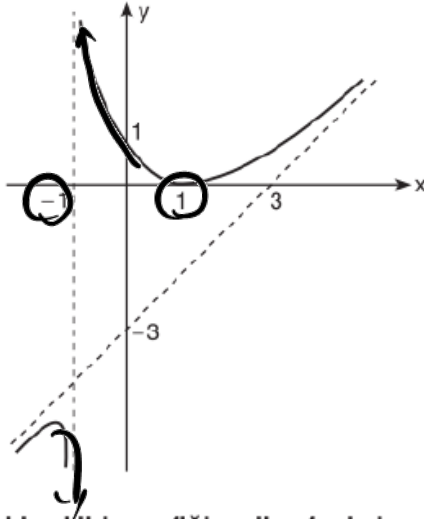
$$f'(3) = 2 \cdot 3 - 8 = -2$$

$$f'(5) = 2 \cdot 5 - 8 = 2$$

$$\tan \alpha = \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} = \frac{2 - (-2)}{1 - 4} = \frac{4}{-3}$$

(4/3)

11.



Yukarıdaki şekilde grafiği verilen fonksiyonun denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $y = \frac{x^2}{x+1}$

B) $y = \frac{x-1}{(x+1)^2}$

C) $y = \frac{(x-2)^2}{x+1}$

D) $y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^2}$

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

d. asım $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \pm \infty$

$x = -1$ de tek katlı paydanın kökü

$x = 1$ de çift katlı ezit sakırsık aynı fonkore

$(x-1)^2$



12. I. $f(x) = x^2 + 1$

II. $f(x) = 2x$

III. $f(x) = 2^x$

fonksiyonlarından hangileri her x gerçel sayısı için $f(x+1) > f(x)$ eşitsizliğini sağlar?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

$x < x+1 \Rightarrow f(x) < f(x+1)$

Aslında artan fonk.

1) $f'(x) = 2x \geq 0 \quad x \geq 0$

2) $f'(x) = 2 > 0$

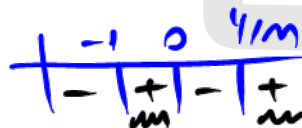
3) $f'(x) = 2^x \cdot \ln 2 > 0$

13. $m > -\frac{4}{3}$ olmak üzere,

$x = m^2 + 2m + 2$

$y = m^3 - 2m^2$

$\frac{dy}{dx} = \frac{y'(m)}{x'(m)} = \frac{3m^2 - 4m}{2m + 2} > 0$



denklemleri ile verilen $y = f(x)$ fonksiyonu aşağıdaki aralıkların hangisinde daima artandır?

A) $(-2, -1)$

B) $(-1, 0)$

C) $(0, 1)$

D) $(0, 2)$

$\text{E) } (1, 2)$

$m > \frac{4}{3}$

$m+1 > \frac{7}{3}$

$(m+1)^2 > \frac{49}{9}$

$(m+1)^2 + 1 > \frac{58}{9}$

$\frac{m(3m-4)}{2m+2} > 0$

$-1 < m < 0$

$0 < m+1 < 1$

$0 < (m+1)^2 < 1$

$1 < (m+1)^2 + 1 < 2$

x in aralığı

14. $\mathbb{Z}$ tam sayılar kümesini göstermek üzere,

$$f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$$

$$f(x) = \frac{mx^2 + mx + x + 1}{2x + 1} = \frac{mx \cdot (x+1) + x+1}{2x+1} = \frac{(mx+1)(x+1)}{2x+1} = x+1$$

biçiminde verilen $f(x)$ fonksiyonu örten olduğuna göre, m kaçtır?

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

$$f(x) = x+1 \quad \forall y \in \mathbb{Z} \text{ için}$$

$$\exists x \in \mathbb{Z} \text{ vardır.}$$

$$\frac{mx+1}{2x+1} = 1 \Rightarrow m=2$$

15. $f(x) = \begin{cases} x-a & ; x \geq 1 \\ 2x^2 + bx & ; x < 1 \end{cases}$

fonksiyonu her x gerçel sayısı için türevli olduğuna göre, $a \cdot b$ kaçtır?

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

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

$$1 = 4 + b \Rightarrow b = -3$$

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

$$2+b = 1-a$$

$$a+b = -1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+b = -1 \\ a = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \cdot b = 2 \cdot (-3) \\ = -6 \end{cases}$$

16. Tam sayılar kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonu,

$$f(x) = \begin{cases} x-7 & ; x > 3 \\ f(x-3) & ; x \leq 3 \end{cases}$$

biçiminde veriliyor.

Buna göre, $f(a) = f(f(a+1))$ eşitliğini gerçekleyen a sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 20 B) 17 C) 13 D) 1 E) 3

$$f(a) = f(f(a+1))$$

$$a=20 \quad f(20) = f(f(21))$$

$$13 \neq f(14)$$

$$a=3 \quad f(3) = f(f(4))$$

$$f(3) = f(-3)$$

$$f(-6) = f(-3) = f(0) = f(3)$$

17. $\frac{1}{x} \rightarrow t$ $\infty \rightarrow 0^+$

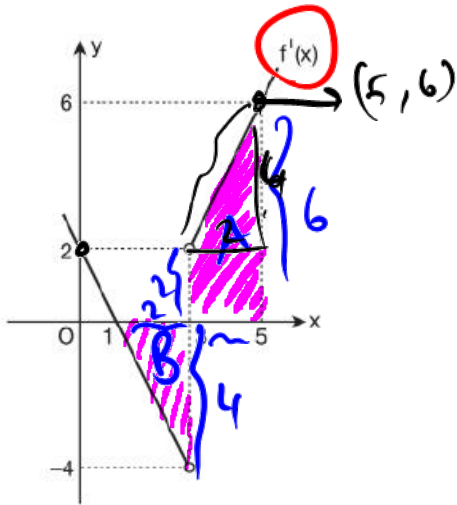
$$\lim_{x \rightarrow \infty} x \cdot \left(\frac{1}{e^x} - 1 \right)^{\frac{1}{x}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{(e^t - 1)^t}{t} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{e^t (e^t - 1)^{t-1}}{1} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{1}{t} = \infty$$

limitinin değeri kaçtır?

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

$$y = t \cdot \ln(e^t - 1) \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\ln(e^t - 1)}{\frac{1}{t}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{e^t}{-\frac{1}{t^2}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-t^2 \cdot e^t}{-1} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-e^t \cdot t^2 - e^t \cdot 2t}{-1} = 0 \Rightarrow y=1$$

18. Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonunun türevinin doğrusal parçalardan oluşan grafiği verilmiştir.



$f(0) = 0$ ve $f(4) = 0$ olduğuna göre, $f(5) - f(1)$ kaçtır?

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

1.yol $\int_1^5 f'(x) dx = f(5) - f(1)$

$f(5) - f(1) = A - B$

$\frac{(6+2) \cdot 2}{2} - \frac{2 \cdot 4}{2}$

$8 - 4 = 4$

2.yol.

$x > 3 \quad f'(x) = 2x - 4$

$x < 3 \quad f'(x) = -2x + 2$

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

$f(5) - f(1) = 4$

19.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \sin x dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) e^π B) $\frac{e^\pi}{2}$ C) $\frac{e^{\frac{\pi}{2}} - 1}{2}$

D) $\frac{e^{\frac{\pi}{2}} + 1}{2}$

E) $e^{\frac{\pi}{2}} - 2$

LAPTÜ → üst.
log arc pol trig

$\sin x = u \quad \cos x dx = du$
 $e^x dx = dv \quad e^x = v$

$\int u dv = u \cdot v - \int v du = e^x \cdot \sin x - \int e^x \cdot \cos x dx$
 $-(e^x \cdot \cos x + \int e^x \cdot \sin x dx)$

$\int e^x \cdot \cos x dx = e^x \cdot \cos x + \int e^x \cdot \sin x dx$
 $e^x \cdot \sin x - e^x \cdot \cos x = 2 \cdot \int e^x \cdot \sin x dx$

$\frac{e^x}{2} \cdot (\sin x - \cos x) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{e^{\frac{\pi}{2}} + 1}{2}$

20. $y = x^2 - 2x$ parabolü ile $y = x$ doğrusu ile sınırlı bölgenin alanı kaç birim karedir?

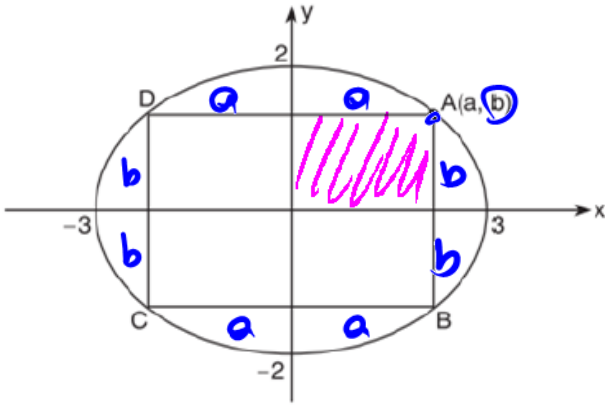
- A) $\frac{9}{2}$ B) $\frac{17}{6}$ C) $\frac{20}{3}$ D) $\frac{21}{2}$ E) $\frac{27}{2}$



$x^2 - 2x = 0$
 $x^2 - 2x = x$
 $x^2 - 3x = 0$
 $x(x - 3) = 0$

T.A = $\int_0^3 (x - x^2 + 2x) dx = \frac{9}{2}$

21.



Yukarıdaki şekilde köşeleri,

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1 \Rightarrow \frac{y^2}{4} = 1 - \frac{a^2}{9}$$

elipsinin üzerinde olan ABCD dikdörtgeni veriliyor.

Buna göre, A noktasının apsisi olan a'nın hangi değeri için ABCD dikdörtgeninin çevresi en büyük olur?

- A) $\frac{9}{\sqrt{13}}$ B) $\frac{6}{\sqrt{13}}$ C) $\frac{9}{13}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{2}{3}$

$$C = 4(a+b)$$

a+b en çok kaçtır?

$$A(a, b) = A(a, 2 \cdot \sqrt{1 - \frac{a^2}{9}})$$

$$f(a) = a + 2 \sqrt{1 - \frac{a^2}{9}}$$

$$f'(a) = 1 + 2 \cdot \frac{-\frac{2a}{9}}{2 \cdot \sqrt{1 - \frac{a^2}{9}}} = 0$$

$$\frac{2a}{9} = \sqrt{1 - \frac{a^2}{9}}$$

$$\frac{4a^2}{81} = 1 - \frac{a^2}{9} \Rightarrow \frac{13a^2}{81} = 1 \Rightarrow a = \frac{9}{\sqrt{13}}$$

22. $P(x)$ polinom fonksiyonunun türevi $P'(x)$ olmak üzere,

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

olduğuna göre, $P(k)$ nın değeri kaçtır?

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

$$4m^2x^2 + 4mnx + n^2 - m = 4x^2 - 4x + k$$

$$m=1$$

$$m \cdot n = -1$$

$$m=1$$

$$m=-1$$

$$P(x) = mx + n$$

$$P^2(2x) = (2mx + n)^2 = 4m^2x^2 + 4mnx + n^2$$

$$P(-x) = -mx + n \quad -P'(-x) = -m$$

$$P'(-x) = m$$

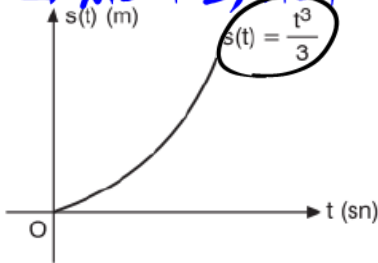
$$P(x) = x - 1 \Rightarrow k = n^2 - m = 1 - 1 = 0$$

$$P(0) = -1$$

$$P(x) = -x + 1 \Rightarrow k = 1 - (-1) = 2$$

$$P(2) = -2 + 1 = -1$$

23.



Yukarıda doğrusal bir yol boyunca hareket eden bir aracın t saniyede aldığı yolu gösteren grafik verilmiştir.

Buna göre; bu aracın 3. saniyedeki anlık hızı, 5. saniyedeki anlık hızından kaç m/sn daha azdır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 25

$$s(t) = \frac{t^3}{3} \rightarrow \text{miktar fark.}$$

$$s'(t) = \frac{3t^2}{3} = t^2 = v(t)$$

$$v(5) - v(3) = 25 - 9 = 16$$

24. $y = (|x| + 4) \cdot x$

eğrisine orijinde teğet olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y = -2x$

B) $y = 2x$

C) $y = x$

D) $y = -4x$

$y = 4x$

$x \leq 0$

$x > 0$

$y' = -2x + 4 \rightarrow M_T = 4$

$y' = 2x + 4 \rightarrow M_T = 4$

$$y = \begin{cases} -x^2 + 4x & x \leq 0 \\ x^2 + 4x & x > 0 \end{cases}$$

25. $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

biçiminde verilen f fonksiyonu için,

1) $x \in (-1, 0)$ $y = 1 + \frac{1}{x} - 1 = \frac{1}{x}$

$y' = -\frac{1}{x^2} < 0$ aralıklı.

I. $(-1, 0)$ aralığında artandır.

II. $y = -2$ doğrusunu asimptot kabul eder.

III. $(0, \infty)$ aralığında fonksiyona çizilen teğetlerin eğimleri negatiftir.

2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{x} - 1 \rightarrow \frac{1}{x} \rightarrow 0$

$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x-1}{x} - 1 = \lim_{x \rightarrow -\infty} -1 - \frac{1}{x} - 1 = -2$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

3) $x \in (0, \infty)$ $y = 1 + \frac{1}{x} - 1 = \frac{1}{x}$

$y = \frac{1}{x}$ $y' = -\frac{1}{x^2} < 0 \Rightarrow M_T < 0$

26. $a \neq 1$ olmak üzere,

$$y = \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - ax - 2a}$$

eğrisinin düşey asimptotu olmadığına göre, a 'nın alabileceği değerler kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(-3, 0)$

B) $(-4, 0)$

C) $(-8, 0)$

D) $[-1, 1)$

E) $(1, \infty)$

$\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)} = \infty$

$$y = \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - ax - 2a} = \frac{(x-2)(x+1)}{x^2 - ax - 2a}$$

$x^2 - ax - 2a \neq 0$

$\Delta < 0$ $\Delta = a^2 + 8a < 0$

$$\begin{array}{c} -8 \quad 0 \\ | + | - | + \\ \hline \end{array}$$

E) ~~$f'(4) < 0$~~
 $f'(4) > 0$

$$\begin{array}{r} f(3) \vee f(1) \rightarrow \text{wahr } 3 \\ f(4) \vee f(2) \rightarrow \text{wahr } 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

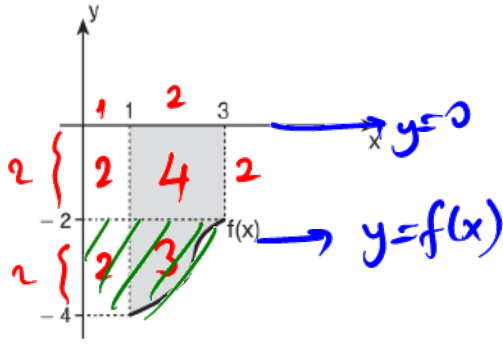
4 2
6 4
8 6

4-2
6-4
8-6

4-2
6-4
8-6

4-2
6-4
8-6

30.



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

Taralı bölgenin alanı 7 br^2 olduğuna göre,

A $\int_1^3 x \cdot f'(x) dx + \int_{-4}^{-2} f^{-1}(x) dx$ B

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 10 B) 8 C) 0 D) -2 E) -3

$$A = \int_1^3 x \cdot f'(x) dx$$

+x $\rightarrow f'(x)$
-1 $\rightarrow f(x)$
+0 $\rightarrow \int f(x) dx$

$$= x \cdot f(x) - \int f(x) dx$$

$$= 3 \cdot f(3) - 1 \cdot f(1) - (0 - 7)$$

$$= 3 \cdot (-2) - (-4) + 7 = -6 + 4 + 7 = 5$$

$$B = \int_{-4}^{-2} f^{-1}(x) dx = 5$$

$$A + B = 5 + 5 = 10$$

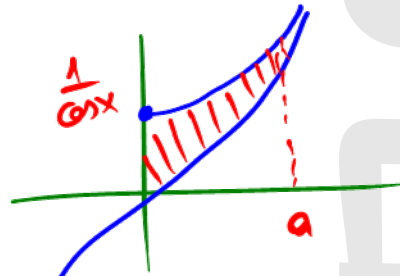
31. $0 < a < \frac{\pi}{2}$ olmak üzere,

$$y = \frac{1}{\cos x}$$

$$y = \tan x$$

eğrileri ile $x = 0$ ve $x = a$ doğrularının sınırladığı kapalı bölgenin x ekseninde döndürülmesi ile elde edilen dönel cismin hacmi kaç birim küptür?

- A) $\frac{\pi}{a}$ B) $\frac{a\pi}{2}$ C) $a\pi$ D) $a^2\pi$ E) $2a\pi$



$$\frac{1}{\cos x} = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$$

$$\sin x = 1$$

$$\frac{1}{2} \pi$$

$$V = \pi \cdot \int_0^a \left(\frac{1}{\cos^2 x} - \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} \right) dx$$

$$= \pi \cdot \int_0^a \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x} dx = a \cdot \pi$$

32. $f(x) = x^2 + 2x + 1$

$$(x+1)^2$$

fonksiyonunun $[0, 4]$ aralığında ortalama değer teoremini sağlayan noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

- A) -1 B) 3 C) 7 D) 11 E) 19

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

$$= \frac{f(4) - f(0)}{4 - 0} = \frac{25 - 1}{4}$$

$$= 6$$

$$f'(c) = 2x + 2 = 6$$

$$x = 2$$

$$y = 4 + 4 + 1 = 9$$

33.



Tamamı su ile dolu olan yukarıdaki gibi silindirik biçiminde bir deponun tabanına bir delik açılıyor.

Delik açıldıktan t dakika sonra depoda kalan suyun miktarı $K(t) = \frac{1}{2}(15 - t^2)^2$ litre olarak veriliyor.

Buna göre, delik açıldıktan sonra depo tamamen boşalincaya kadar suyun anlık akış hızı dakikada en fazla kaç litredir?

A) $10\sqrt{5}$ B) $20\sqrt{5}$

C) 15

D) $15\sqrt{2}$

E) 20

$K(t) \rightarrow$ Kalan su miktarı.

$Q(\text{Kalan su}) = \text{Hacim} - K(t)$

$$Q(t) = H - \frac{1}{2}(15 - t^2)^2$$

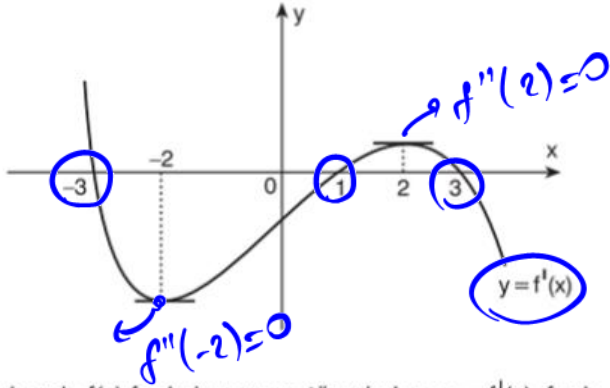
$$Q'(t) = -\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (15 - t^2) \cdot (-2t)$$

$$Q'(t) = 30t - 2t^3 \quad \text{(hız)}$$

$$Q''(t) = 30 - 6t^2 = 0$$

$$Q'(t) \Rightarrow Q'(\sqrt{5}) = 30\sqrt{5} - 10\sqrt{5} = 20\sqrt{5}$$

34.



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

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) $x < -3$ aralığında $f(x)$ artandır.

B) $-3 < x < 1$ aralığında $f(x)$ azalandır.

C) $x > 1$ aralığında $f(x)$ azalandır.

D) $3 < x$ aralığında $f(x)$ azalandır.

E) $x = 2$ ve $x = -2$ noktalarında $f(x)$ fonksiyonunun dönüm noktası vardır.

f için ext.

	-3	1	3
+	-	+	-
↗	↘	↗	↘

$x < -3$

$-3 \leq x \leq 1$

$1 \leq x \leq 3 \rightarrow$ artan

$3 \leq x \rightarrow$ azalan.

Artan $(-\infty, -3) \cup (1, 3)$

$(-\infty, -3) \rightarrow$ artan $(1, 3) \rightarrow$ artan.

35.

$$f(x) = x \cdot (x-1) \cdot (x-2) \cdot (x-3) \cdot (x-4) \cdot (x-5)$$

fonsiyonunun $x = 2$ noktasındaki türevinin değeri kaçtır?

A) -12

B) -9

C) 0

D) 10

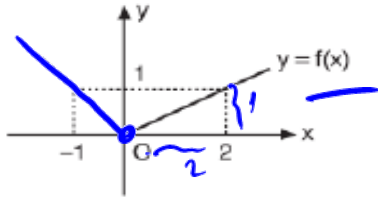
E) 24

$$(f \cdot g \cdot h)' = f' \cdot g \cdot h + f \cdot g' \cdot h + f \cdot g \cdot h'$$

$$f'(2) = x \cdot (x-1) \cdot 1 \cdot (x-3) \cdot (x-4) \cdot (x-5)$$

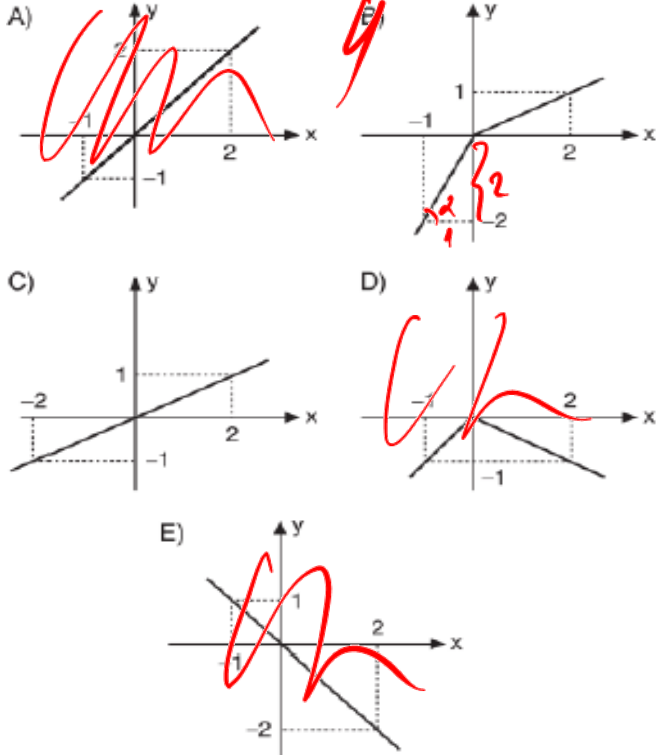
$$\underline{2} \cdot \underline{1} \cdot 1 \cdot \underline{(-1)} \cdot \underline{(-2)} \cdot \underline{(-3)} = 24$$

36.



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

$f(x) + g(x) = x$ olduğuna göre, $g(x)$ fonksiyonunun grafiği hangisidir?



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

$x > 0$

$$f(x) + g(x) = x$$

$$\frac{x}{2} + g(x) = x$$

$$g(x) = \frac{x}{2}$$

$x < 0$

$$-x + g(x) = x$$

$$g(x) = 2x$$

37.

$$\lim_{e^x \rightarrow 1} \frac{e^{2x} - x + 1}{x^3 + 1} = \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ e^x \rightarrow 1}} \frac{1 - 0 + 1}{0 + 1} = 2$$

limitinin değeri kaçtır?

- A) ∞ B) 2 C) 1 D) 0 E) -1

$$e^x \rightarrow 1 \\ x \rightarrow 0$$

38.

$$\int_1^e \ln^2 x dx$$

$$\ln^2 x = u$$

$$\frac{2 \ln x}{x} \cdot dx = du$$

$$dx = du \\ x = e$$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

$$\begin{aligned} \int_1^e \ln^2 x dx &= x \cdot \ln^2 x - \int_1^e x \cdot \frac{2 \ln x}{x} \cdot dx \\ &= e - 2 \cdot \int_1^e \ln x dx = e - 2 \cdot (x \cdot \ln x - x) \Big|_1^e \\ &= e - 2 \end{aligned}$$

39. Gerçek sayılar kümesi üzerinde, tanımlı ve türevlenebilir bir h fonksiyonu için,

$$h(0) = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{h'(x)}{1} = h'(0) = 2$$

$h(0) = 1$ ve $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{h(x) - 1}{x} = 2$ olmak üzere,

$$f(x) = (x^2 + 3)^4 \cdot h(x)$$

$$\Rightarrow f'(x) = 4 \cdot (x^2 + 3)^3 \cdot 2x \cdot h(x) + (x^2 + 3)^4 \cdot h'(x)$$

fonksiyonu için, $f'(0)$ kaçtır?

- A) 72 B) 81 C) 120 D) 144 E) 162

$$0 + 3^4 \cdot h'(0)$$

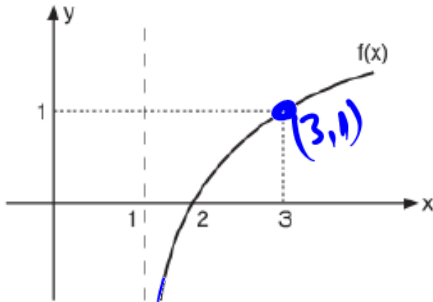
$$3^4 \cdot 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{h(x) - 1}{x} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} h(x) = 1$$

$$h(0) \neq 1$$

$$\cancel{h(x) = \frac{x}{x}}$$

40.



Yukarıdaki şekilde $f(x) = \log_m(x + n)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f^{-1}(3)$ kaçtır?

- A) 12 B) 10 C) 9 D) 6 E) 2

$$x + n = 0 \quad 1 + n = 0 \Rightarrow n = -1$$

$$f(x) = \log_m(x - 1)$$

$$f(3) = \log_m(3 - 1) = 1 \Rightarrow m = 2$$

$$f(x) = \log_2(x - 1)$$

$$f(a) = \log_2(a - 1) = 3 \Rightarrow a - 1 = 8$$

$$a = 9$$

41. $f(x) = \text{sgn}(x + 2) + \text{sgn}(1 - x)$

fonksiyonu veriliyor.

$f(x) = x$ denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{-1, 0, 1\}$ B) $[-1, 1]$ C) $\{1\}$

D) $(0, 1]$

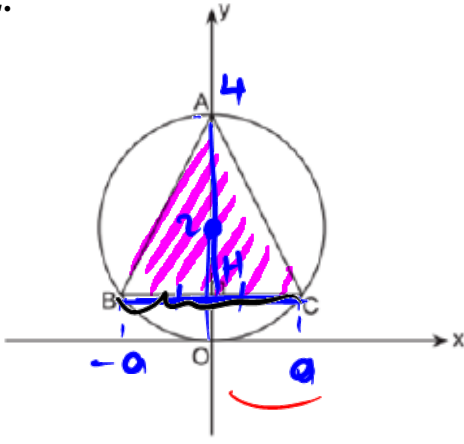
E) $[1, \infty)$

	-2		1	
$\text{sgn}(x+2)$	-1	0	1	1
$\text{sgn}(1-x)$	1	1	0	-1
	0	2	0	
	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = 0 + \text{sgn} 3 = 1$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = \text{sgn} 3 + 0 = 1$$

42.

[BC] $\perp$ [OA]

Koordinat düzleminde, $x^2 + (y - 2)^2 = 4$ çemberi ile köşelerinden birisi $A(0, 4)$ ve diğer köşeleri de bu çember üzerinde bulunan ABC üçgeni verilmiştir.

$$x = a \quad (y - 2)^2 = 4 - a^2$$

ABC üçgeninin alanının en büyük olması için C noktasının apsisi kaç olmalıdır?

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

$$(y - 2)^2 = 4 - a^2 \Rightarrow |y - 2| = \sqrt{4 - a^2}$$

$$2 - y = \sqrt{4 - a^2}$$

$$y = 2 - \sqrt{4 - a^2}$$

$$|BC| = 2a$$

$$|AH| = 4 - (2 - \sqrt{4 - a^2})$$

$$|AH| = 2 + \sqrt{4 - a^2}$$

$$A(a) = \frac{2a \cdot (2 + \sqrt{4 - a^2})}{2}$$

$$= a \cdot (2 + \sqrt{4 - a^2})$$

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

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

$$0 = 2 + \frac{4 - a^2 - a^2}{\sqrt{4 - a^2}}$$

$$2a^2 - 4 = 2\sqrt{4 - a^2}$$

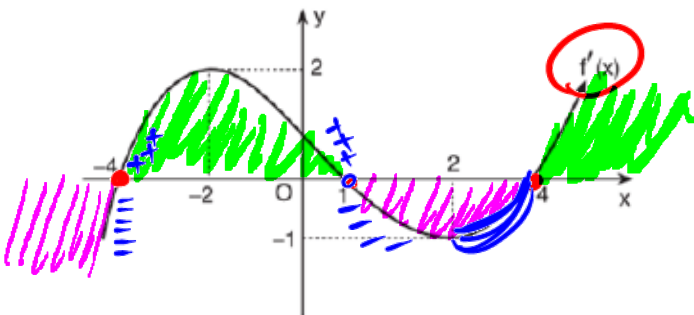
$$(a^2 - 2)^2 = (\sqrt{4 - a^2})^2$$

$$a^4 - 4a^2 + 4 = 4 - a^2$$

$$a^4 - 3a^2 = 0$$

$$a^2 \neq 0 \quad a^2 = 3 \Rightarrow a = \sqrt{3}$$

43. Aşağıdaki şekilde, her noktada türevlenebilen bir f fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.



Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $(-4, -2)$ aralığında artandır. ✓
 B) $(2, 4)$ aralığında azalandır. ✓
 C) $x = 1$ de yerel maksimumu vardır. ✓
 D) $x = -4$ te yerel minimumu vardır. ✓
 E) $x = -2$ de yerel maksimumu vardır. ✓

f' nün yerel max. vardır.

$$x \in (-4, -2) \quad f' > 0$$

$$x \in (2, 4) \quad f' < 0$$

$$x = -4 \quad f'(-4) = 0$$



44. $-1 \leq x \leq 1$ için

$$\sqrt{4-2x^2} \leq f(x) \leq \sqrt{4-x^2}$$

eşitsizliği sağlanıyorsa,

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

limitinin değeri kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 4 E) 7

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{4-2x^2} \leq \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{4-x^2}$$

$$2 \leq \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \leq 2$$

$$\parallel$$

$$2$$

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

45. İlk hızı $V_0 = 20$ m/s olan bir hareketlinin t zamanına bağlı ivme denklemi $a(t) = 3t + 4$ olduğuna göre, bu hareketlinin 10. saniyedeki hızı kaç m/s dir?

- A) 90 B) 130 C) 170 D) 210 E) 250

$$v(0) = 20 \Rightarrow v(0) = 0 + 0 + c$$

$$c = 20$$

$$a(t) = 3t + 4 \Rightarrow v(t) = \frac{3t^2}{2} + 4t + c$$

$$v(t) = \frac{3t^2}{2} + 4t + 20$$

$$= 3 \cdot 50 + 4 \cdot 10 + 20$$

46. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 8x}{\sin 4x}$ limitinin değeri kaçtır?

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

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2\pi}{\sin \pi} = \frac{0}{0}$$

$$L.H \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{0 \cdot \cos 8x}{4 \cdot \cos 4x} = 2 \cdot \frac{1}{-1} = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2 \cdot \sin 4x \cdot \cos 4x}{\sin 4x} = 2 \cdot (-1) = -2$$

47. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{Z}$ ye tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu,

$$f = \{(x, y) \mid y \leq x < y + 1, x \in \mathbb{R} \text{ ve } y \in \mathbb{Z}\}$$

olarak verildiğine göre $f(x-2) = 3$ eşitliğini sağlayan x değerlerinin en geniş aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[5, 7)$ B) $(5, 6]$ C) $[5, 6]$ D) $(4, 6)$ E) $(3, 5]$

$$y \leq x < y + 1$$

$$\downarrow$$

$$f(x) \leq x < f(x) + 1$$

$$f(x-2) \leq x-2 < f(x-2) + 1$$

$$3 \leq x-2 < 3+1$$

$$5 \leq x < 6$$

48. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = \frac{\sqrt{3}}{3} - 4x + 12$

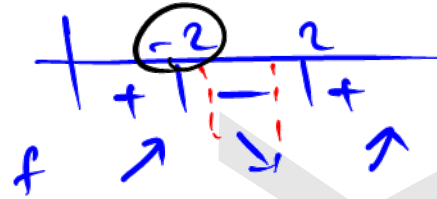
biçiminde tanımlanan f fonksiyonu için,

- I. $(-1, 1)$ aralığında artandır.
 II. Dönüm noktası y eksenı üzerindedir.
 III. $f(x) = 0$ denkleminin sadece bir gerçel kökü vardır.

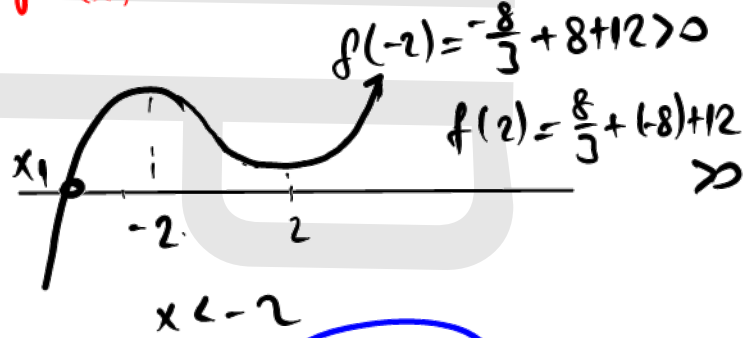
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$f'(x) = \frac{2x^2}{3} - 4 = 0 \Rightarrow x_1 = -2, x_2 = 2$



$f''(x) = 2x = 0 \Rightarrow x = 0$



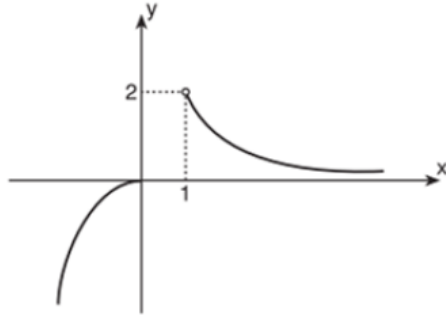
49. $f(x) = \sqrt{4-x^2}$
 $y = \sqrt{4-x^2} \Rightarrow x^2 + y^2 = 4$
 fonksiyonunun reel sayılardaki en geniş tanım kümesi ile görüntü kümesinin kesişimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[0, 2]$ B) $[-2, 0]$ C) $[-2, 2]$
 D) $[0, 4]$ E) $[-4, 4]$

tanım k $4-x^2 \geq 0$
 $-2 \leq x \leq 2$
 $0 \leq x^2 \leq 4$
 $-4 \leq -x^2 \leq 0$
 $0 \leq 4-x^2 \leq 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{4-x^2} \leq 2$

50. $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x} & , x > 1 \\ g(x) & , 0 < x \leq 1 \\ x^3 & , x \leq 0 \end{cases}$

biçiminde tanımlanan, gerçel sayı da sürekli olan f fonksiyonunun $\mathbb{R} - (0, 1]$ aralığındaki grafiği verilmiştir.



Buna göre, $g(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

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

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

$\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} x^3 = 0$

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

$\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = 0$ ve $\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = 2$

- 1: D 2: A 3: D 4: C 5: C 6: D 7: A 8: D 9: E 10: C 11: E 12: D
 13: E 14: D 15: C 16: E 17: E 18: D 19: D 20: A 21: A 22: B 23: A 24: E
 25: D 26: C 27: E 28: E 29: D 30: A 31: C 32: D 33: B 34: C 35: A 36: B
 37: B 38: B 39: E 40: C 41: C 42: D 43: E 44: D 45: D 46: A 47: C 48: D
 49: A 50: D