

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

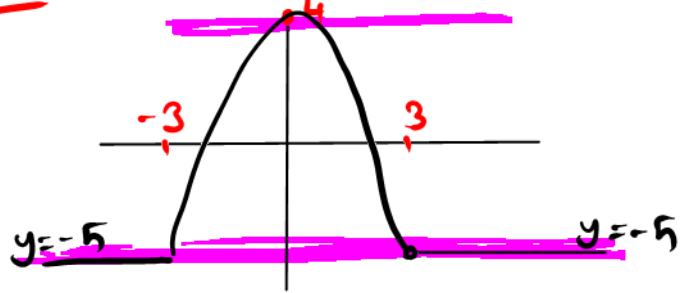
$$f(x) = \begin{cases} -5 & , |x| > 3 \text{ ise} \\ -x^2 + 4 & , |x| \leq 3 \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$x > 3$ ya da $x < -3$ $f(x) = -5$
 $-3 \leq x \leq 3$ $f(x) = -x^2 + 4$

Buna göre, f fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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



2. $\mathbb{N}$ doğal sayılar kümesini göstermek üzere,

$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$
 $f(x) = ax^2 - x$



biçiminde tanımlanan f fonksiyonu için,

- I. $a \geq 1$ ise f bire birdir.
II. $f(a) = 0$ denkleminin bir tane kökü vardır.
III. $a = 1$ ise f örtendir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

I) $a = 1$ $f(x) = x^2 - x = x(x-1) = 0$
 $f(0) = f(1) = 0$ f 1-1 değil

II) $f(x) = ax^2 - x$ $f(a) = a^2 - a$
 $a(a-1)(a+1) = 0 \Rightarrow a = 0, -1, 1$

$-a = 0$ $f(x) = -x$ $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$
 $-a = -1$ $f(x) = -x^2 - x = -x(x+1)$
 $+a = 1$ $f(x) = x^2 - x = x(x-1)$ $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$

III) $a = 1$ $f(x) = x^2 - x = 1$ $x \in \mathbb{N}$
 $x^2 - x - 1 = 0$ $\Delta = 1 + 4 = 5 > 0$

$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \notin \mathbb{N}$
 $x^2 - x = 1$ o.z. $x \in \mathbb{N}$ yok.

3. $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x - 1} + 3x - 5$

eğrisinin asimptotlarından biri $y = mx + n$ doğru-
su olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaç olabilir?

- A) -28 B) -1 C) 0 D) 6 E) 28

$\sqrt{x^2 - 4x - 1} + 3x - 5 = |x-2| + 3x - 5$
 $x \rightarrow \infty$

$x \rightarrow \infty$ $x - 2 + 3x - 5 = y$
 $m \cdot n = -28 \leftarrow 4x - 7 = y$
 $x \rightarrow -\infty$ $2 - x + 3x - 5 = y$
 $m \cdot n = -6 \leftarrow 2x - 3 = y$

4. $P(x)$, bir bakteri kültürünün başlangıçtan x saniye son-
raki bakteri sayısını göstermek üzere, bu bakteri kültü-
rünün büyüme modeli

$\frac{dP}{dx} = 2x - 1$ denklemi ile veriliyor.

$\int dP = \int (2x - 1) dx$

$P(x) = x^2 - x + C \Rightarrow P(0) = C = 50$

Bu kültürde başlangıçta 50 bakteri bulunduğuna
göre, 10 saniye sonra toplam kaç bakteri vardır?

$P(x) = x^2 - x + 50$
 $P(10) = 10^2 - 10 + 50$
 $= 90 + 50$
 $= 140$

- A) 100 B) 120 C) 140 D) 150 E) 180

5. $y = f(x)$ olmak üzere,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{e^x + 1}{y}$$

$$f(-1) = 2$$

olduğuna göre, $f(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\sqrt{e^x + 1} - 1$ B) $\sqrt{e^x + 1} - 2$ C) $\sqrt{e^x + 1} + 2$

D) $\sqrt{2e^x + 1} + 2$ E) $\sqrt{2e^x + 1} - 2$

$$f(x) = y \cdot dy = e^{x+1} \cdot dx$$

$$\frac{y^2}{2} = e^{x+1} + C$$

$$y^2 = 2e^{x+1} + C$$

$$|y| = y = \sqrt{2e^{x+1} + C}$$

$$y = f(x) \Rightarrow f(-1) = \sqrt{2e^0 + C} = 2$$

$$C + 2 = 4$$

$$C = 2$$

6.



Şekildeki $x = 1$ doğrusu, x eksenini ve $y = -x^2$ parabolü arasında kalan kapalı bölgenin $y = 1$ doğrusu etrafında 360° döndürülmesi ile oluşan cismin hacmi kaç birimküptür?

A) $\frac{13\pi}{15}$ B) 2π C) $\frac{13\pi}{5}$ D) $\frac{8\pi}{3}$ E) $\frac{10\pi}{3}$

$$V_{\text{havi}} = \pi \cdot \int_0^1 (-x^2 - 1)^2 dx - \pi$$

$$= \pi \cdot \int_0^1 (x^4 + 2x^2 + 1) dx - \pi$$

$$= \pi \cdot \left(\frac{x^5}{5} + \frac{2x^3}{3} + x \right) \Big|_0^1 - \pi$$

$$= \pi \cdot \left(\frac{1}{5} + \frac{2}{3} + 1 \right) - \pi$$

$$= \pi \cdot \frac{13}{15} - \pi$$

7. A çift doğal sayılar kümesi ve $i^2 = -1$ olmak üzere,

$$f: A \rightarrow \{1, i, -1, -i\}$$

$$f(n) = i^n \text{ fonksiyonu için,}$$

a) $f(2) + f(4) + f(6)$ toplamı kaçtır?

b) Fonksiyonun görüntü kümesi nedir?

$$f(2) + f(4) + f(6) = -3$$

$$-1$$

$$-1$$

$$-1$$

sorusunun a şıkkına -3 cevabını veren bir öğrencinin b şıkkı için vermesi beklenen cevap aşağıdakilerden hangisi olabilir?

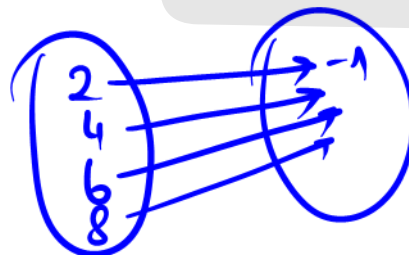
A) $\{i\}$

B) $\{-1\}$

C) $\{-i, i\}$

D) $\{-i\}$

E) $\{i, 1\}$



8. Bir öğretmen öğrencilerinden,

I. Tanım kümesi $[2, 7]$ dir.

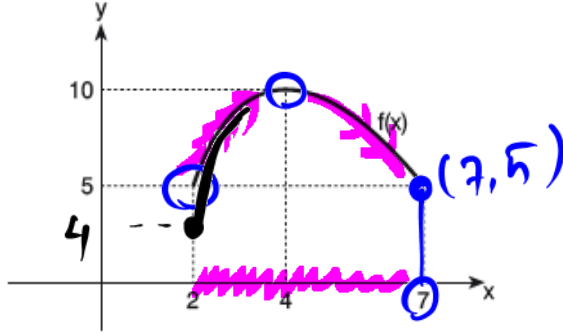
II. $x < 4$ ise $f'(x)$ pozitif, $x > 4$ ise $f'(x)$ negatiftir.

III. $f''(x)$ daima negatiftir.

IV. $f(7) = 5$, $f(2) = 4$ ve $f(4) = 10$ dur.

koşullarını sağlayan f fonksiyonunun grafiğini tahmini olarak çizmelerini istemiştir.

Aşağıda bir öğrencinin soruya verdiği cevap verilmiştir.



$$f(2) = 5$$

Buna göre, öğrencinin cevabı için ne söylenebilir?

A) Cevabı doğrudur.

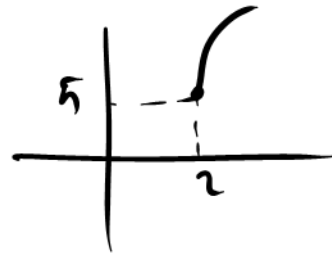
B) İkinci türevle ilgili öncülü yanlış değerlendirmiştir.

C) II. ve III. öncülleri yanlış değerlendirmiştir.

D) II. ve IV. öncülü yanlış değerlendirmiştir.

E) V. öncülü yanlış değerlendirmiştir.

$$f(2) = 4$$



9. I. $x\sqrt{3}$ bir irrasyonel sayı ise x irrasyoneldir.

II. $\frac{x-1}{x}$ bir irrasyonel sayı ise x irrasyoneldir.

III. $x^2 \cdot \sqrt{x}$ bir irrasyonel sayı ise x irrasyoneldir.

Yukarıda verilen önermelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

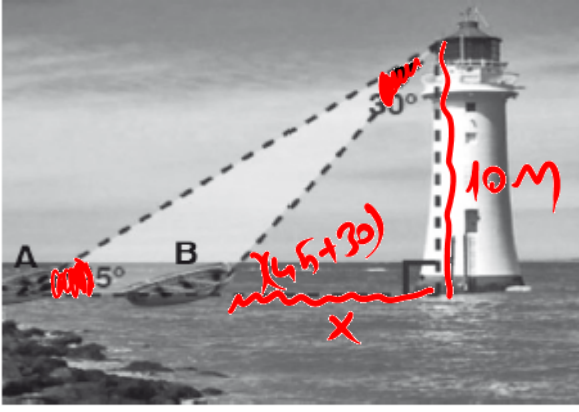
E) II ve III

$$x\sqrt{3}, x=2 \quad 2\sqrt{3} \in \Theta'$$

$$\frac{x-1}{x} = 1 - \frac{1}{x}, \quad \frac{1}{x} \in \Theta' \Rightarrow x \in \Theta'$$

$$x^2 \sqrt{x}, \quad x=2 \quad 4\sqrt{2} \in \Theta'$$

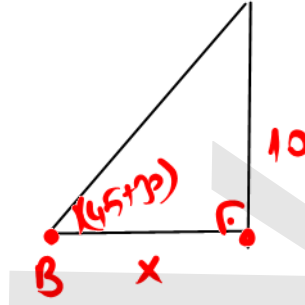
10. Bir ders kitabında trigonometri konusunun motivasyon kısımlarından biri aşağıdaki gibidir.



Deniz fenerinden kayıklara doğru gelen ışık hüzmelerinin arasındaki açı 30° dir. A kayığının deniz yüzeyi ile yaptığı açı ise 45° dir. Buna göre B kayığının 10 m yüksekliğindeki fenera olan uzaklığını, trigonometrik cetvel kullanmadan nasıl bulursunuz?

Buna göre, bu etkinliğin aşağıdakilerden hangisine bir ön hazırlık olduğu söylenebilir?

- A) Üçgende trigonometrik bağıntılar
- B) Ters trigonometrik fonksiyonlar
- C) Toplam fark formülleri
- D) Dönüşüm ve ters dönüşüm formülleri
- E) Trigonometrik denklemler



$$\tan(45+30) = \frac{10}{x}$$

$$\tan 45 = 1, \quad \tan 30 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

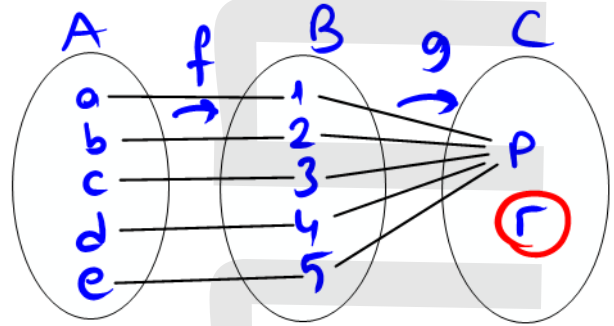
$$\tan(a+b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \cdot \tan b}$$

11. A, B ve C boş kümeden farklı kümeler olmak üzere,

- I. A'dan B'ye tanımlı f fonksiyonu bire bir ve örten bir fonksiyondur.
- II. B'den C'ye tanımlı g fonksiyonu içine fonksiyondur.

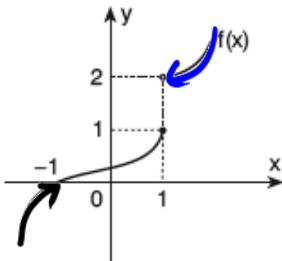
$s(A) = 5$ olduğuna göre, $s(B) + s(C)$ toplamı en az kaç olabilir?

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 10
- E) 11



$$s(B) + s(C) = 5 + 2$$

- 12.



Yukarıdaki şekilde, $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $\lim_{x \rightarrow 0^-} [f(x-1) - f(1-x)]$ limitinin değeri kaçtır?

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

$$x < 0 \\ x-1 < -1$$

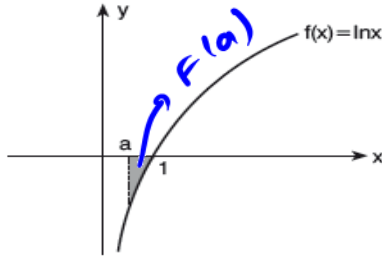
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x-1) = \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = 0$$

$$x < 0 \\ -x > 0 \\ 1-x > 1$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} [f(x-1) - f(1-x)] = 0 - 2 = -2$$

13.



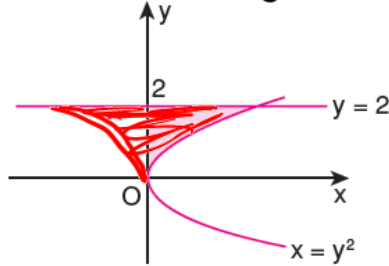
Şekildeki taralı alan $F(a)$ ile ifade ediliyor.

Buna göre, $\lim_{a \rightarrow 0} F(a)$ limitinin değeri kaçtır?

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

$$\lim_{a \rightarrow 0} (1 + a \cdot \ln a - a) = 1$$

14.



$x = y^2$, $y = 2$ ve y ekseninde kalan bölgenin y ekseninde 360° döndürülmesiyle oluşan cismin hacmi kaç birimküptür?

- A) $\frac{32\pi}{5}$ B) 8π C) 6π D) $\frac{16\pi}{3}$ E) $\frac{8\pi}{3}$

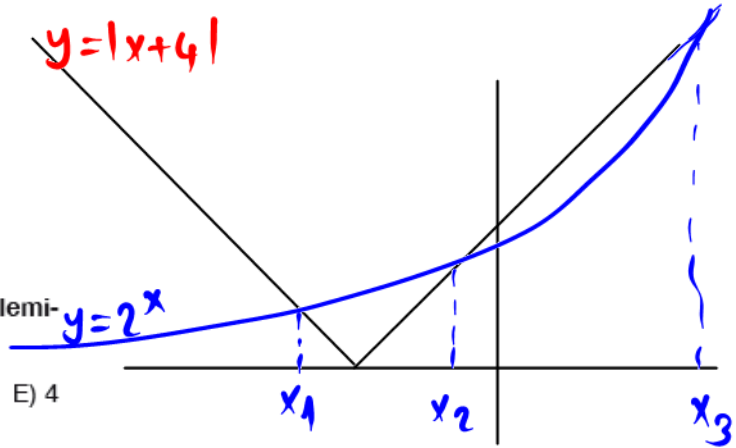
$$V_y = \pi \cdot \int_0^2 x^2 dy = \pi \cdot \int_0^2 y^4 dy = \left(\frac{y^5}{5} \cdot \pi \right)_0^2 = \frac{32\pi}{5}$$

15. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları,

$$f(x) = |x + 4| = g(x) = 2^x$$

eşitlikleri ile verildiğine göre, $f(x) = g(x)$ denkleminin çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

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



16.

$$f(x) = \lim_{y \rightarrow x} \left(\frac{y^3 - x^3}{y^2 - xy} \right) = \lim_{y \rightarrow x} \frac{(y/x)(y^2 + xy + x^2)}{y(y/x)} = \frac{x^2 + x^2 + x^2}{x} = 3x$$

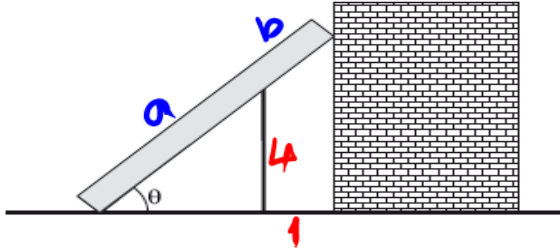
C.K = $\{x_1, x_2, x_3\}$

olduğuna göre, $f'(1) + f(1)$ toplamı kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{15}{2}$ C) 10 D) 6 E) 5

$$f(x) = \lim_{y \rightarrow x} \frac{y^3 - x^3}{y^2 - xy} = 3x \Rightarrow \left. \begin{array}{l} f(1) = 3 \\ f'(1) = 3 \end{array} \right\} f'(1) + f(1) = 3 + 3 = 6$$

17.



Şekildeki duvara 1 metre uzaklıkta ve 4 metre yükseklikte bir demir destek borusu dikiliyor. Bu borunun üzerinden yatayla θ açısı yapacak biçimde şekildeki gibi kalas konuluyor. Kalasın uzunluğu en az kaç metredir?

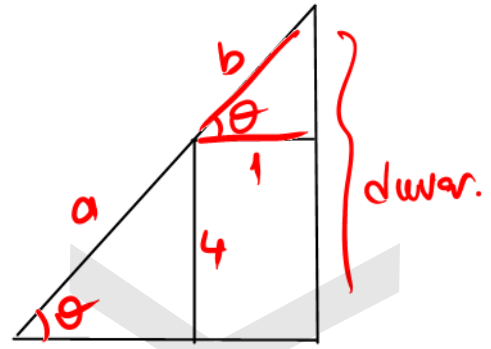
Dersinde tahtaya yukarıdaki soruyu yazan bir öğretmen sorunun çözümüne katkısı olabilecek,

- I. θ açısına özel açı değerleri veriniz.
- II. Kalasın yere değdiği nokta ile destek arasındaki uzaklığı bir değişken ile gösteriniz.
- III. Kalas uzunluğunu θ cinsinden ifade ediniz.

İfadelerinden hangilerini ipucu olarak vermelidir?

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

I ve III



$$\sin \theta = \frac{4}{a} \Rightarrow a = \frac{4}{\sin \theta}$$

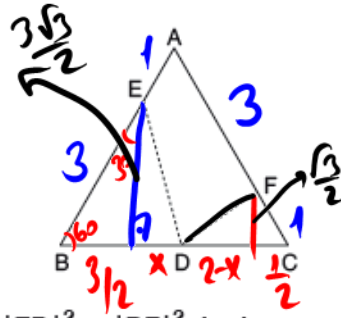
$$\cos \theta = \frac{1}{b} \Rightarrow b = \frac{1}{\cos \theta}$$

$$a+b = \frac{4}{\sin \theta} + \frac{1}{\cos \theta}$$

18. ABC bir eşkenar üçgen,

$$|AE| = |FC| = 1 \text{ cm}$$

$$|AF| = 3 \text{ cm dir.}$$



D $\in$ [BC] olduğuna göre, $|ED|^2 + |DF|^2$ toplamının en küçük değeri kaçtır?

- A) 9
- B) $\frac{19}{2}$
- C) 10
- D) $\frac{21}{2}$
- E) 11

$$|ED|^2 + |DF|^2$$

$$\left[\left(\frac{27}{4} + x^2 \right) + \left(\frac{3}{4} + (2-x)^2 \right) \right] = 0$$

$$x=1$$

$$|ED|^2 + |FD|^2 = \frac{19}{2}$$

19. $f(x) = 2x^2 - \ln x$ fonksiyonu için

- I. $x = \frac{1}{2}$ de yerel ekstremumu vardır.
- II. Daima konvektir.
- III. $0 < x < \frac{1}{2}$ için azalandır.
- IV. $f(x)$ in en küçük değeri $\frac{1}{2} + \ln 2$ dir.

İfadelerinden kaç tanesi doğrudur?

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

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

$$\frac{4x^2 - 1}{x} = 0$$

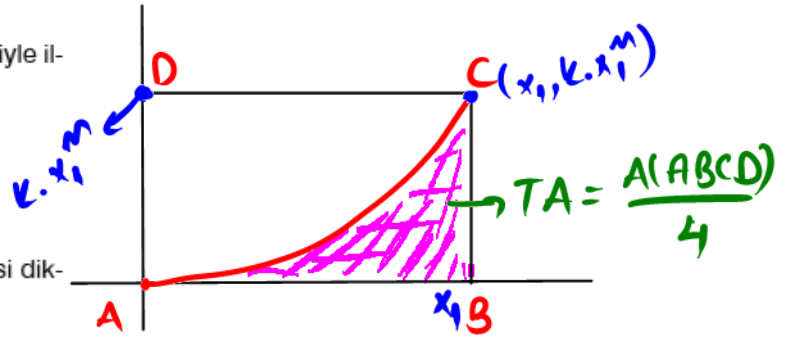
$$\begin{array}{c|c} & x \\ \hline & 0 \\ \hline & + \\ \hline & - \\ \hline & + \end{array}$$

$$f''(x) = 4 + \frac{1}{x^2} > 0$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = 2 \cdot \frac{1}{4} - \ln\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} + \ln 2$$

20. Koordinat eksenine çizilen bir ABCD dikdörtgeniyle ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- Kenarları koordinat eksenlerine paraleldir.
- Bir köşesi orijindedir.
- $k > 0$ ve $m > 0$ olmak üzere, $y = k \cdot x^m$ eğrisi dikdörtgenin iki köşesinden geçmektedir.



Eğrinin dikdörtgen içinde kalan kısmıyla x eksenindeki bölgenin alanı, dikdörtgenin alanının $\frac{1}{4}$ ü olduğuna göre, m kaçtır?

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

$$A(ABCD) = x_1 \cdot k \cdot x_1^m$$

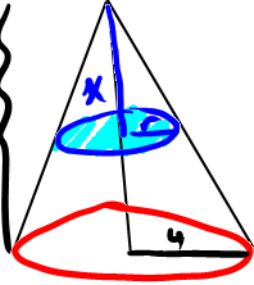
$$\frac{A(ABCD)}{4} = \int_0^{x_1} k \cdot x^m dx = \frac{k \cdot x_1^{m+1}}{m+1}$$

$$\frac{x_1 \cdot k \cdot x_1^m}{4} = \frac{k \cdot x_1^{m+1}}{m+1} \Rightarrow m = 3$$

21. Taban yarıçapı 4, yüksekliği 10 birim olan bir dik koni tepesinden x birim uzaklıkta, tabanına paralel bir düzlemlle kesiliyor.

Elde edilen dairesel kesitin alanının ortalama değeri kaçtır?

- A) $\frac{2\pi}{5}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{5\pi}{3}$ D) $\frac{8\pi}{3}$ E) $\frac{16\pi}{3}$



$$\frac{r}{4} = \frac{x}{10} \Rightarrow r = \frac{2x}{5}$$

$$TA = \frac{1}{10-0} \int_0^{10} \pi \cdot \frac{4x^2}{25} dx$$

$$TA = \frac{1}{10} \int_0^{10} \pi \cdot \frac{4x^2}{25} dx = \frac{\pi}{10} \cdot \frac{4}{25} \cdot \left(\frac{x^3}{3} \right)_0^{10} = \frac{\pi \cdot 4}{10 \cdot 25} \cdot \frac{10 \cdot 10 \cdot 10}{3} = \frac{16\pi}{3}$$

22.

f(x) fonksiyonu	f'(x) fonksiyonu
x^2	$2x$
$x^2 + 3$	$2x$
$x^2 - 1$	$2x$
$x^2 + \sqrt{5}$	$2x$
$x^2 + C_1$	$2x$
$x^2 + C_2$	$2x$

Tahtaya yukarıdaki tabloyu çizen bir öğretmen, öğrencilerinden boş bıraktığı iki satırdaki boş kısımları kendilerinin doldurmasını istemiştir.

Buna göre, öğretmenin;

I. Bir fonksiyonun türevini aldırarak

II. İntegral sabitini sezdirerek

III. Fonksiyona çizilen teğetin denklemini yazdırarak

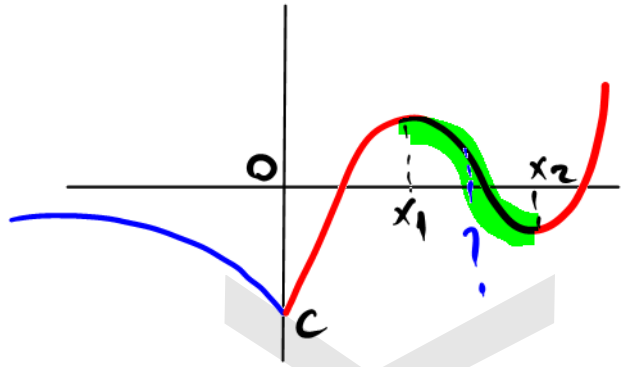
→ eğim, nokta

kazanımlarından hangisi için bir etkinlik yaptığı söylenebilir?

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

23. Bir matematik öğretmeni öğrencileri ile grafik çizme etkinliği yapacaktır. Grafiği çizilecek $f(x)$ fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdakiler bilinmektedir:

- $f(x)$ her x reel sayısı için sürekli ve $x = 0$ hariç tüm reel sayılarda türevlidir.
- $x < 0$ için hem $f(x)$ hem de $f(x)$ in 1. türevi negatif değerlidir.
- $f(x)$ in grafiği x eksenini 3 noktada keserken, y eksenini x ekseninin altında kesmektedir.



Buna göre, öğrencilerin bu koşullar altında çizcekleri bu $f(x)$ fonksiyonunun grafiği için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

Ext. $0 \cdot x_1 \cdot x_2 = 0$

- A) Fonksiyon y eksenine göre simetriktir.
- B) $f(x) = 0$ denkleminin köklerinden ikisi pozitif biri negatiftir.
- C) Ekstremler noktalarının apsiler çarpımı sıfıra eşittir.
- D) $f'(x) = 0$ denkleminin kökler çarpımı negatiftir.
- E) $f''(x) = 0$ denkleminin reel kökü yoktur.

$\rightarrow x_1 \cdot x_2 > 0$

24. $f(x) = \frac{1}{x^2 - 3x + 2} = \frac{1}{(x-1)(x-2)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-2} \Rightarrow 1 = A(x-2) + B(x-1)$
 $A = -1 \quad B = 1$

fonksiyonunun 100. mertebeden türevinin $x = 3$ noktasındaki değeri olan $f^{(100)}(3)$ kaçtır?

A) $\frac{99!}{2^{100}} \quad B) \frac{101!}{2^{100}} \quad C) \frac{100!}{2^{101}}$

D) $100! \cdot \left(1 - \frac{1}{2^{101}}\right) \quad E) 99! \cdot \left(1 - \frac{99!}{2^{100}}\right)$

$f^{(100)}(3) = 100! \cdot \left(\frac{1}{(x-2)^{101}} - \frac{1}{(x-1)^{101}} \right)$
 $= 100! \cdot \left(1 - \frac{1}{2^{101}} \right)$

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

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

$f''(x) = \frac{2}{(x-2)^3} - \frac{2}{(x-1)^3} \rightarrow C \uparrow \uparrow$

$f'''(x) = \frac{-3!}{(x-2)^4} + \frac{3!}{(x-1)^4} \rightarrow \text{tek}$

25. I. $f(x) = \sin x \quad f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

II. $g(x) = \frac{1}{x} \quad g: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$

III. $h(x) = \sqrt{4-x^2} \quad h: [-2, 2] \rightarrow \mathbb{R}$
 $y^2 + x^2 = 4$

IV. $t(x) = \sqrt{x} \rightarrow 1, 2 \quad t: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$

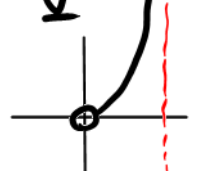
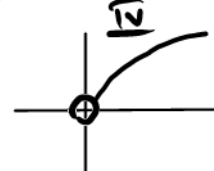
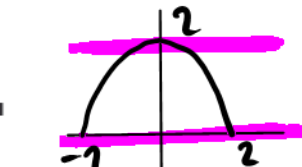
V. $k(x) = \tan x \quad k: \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \mathbb{R}$

Yukarıda verilen fonksiyonlardan hangileri sınırlı fonksiyondur?

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

I) $-1 \leq \sin x \leq 1$ sınırlıdır.

III) $-2 \leq x \leq 2 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 4$
 $-4 \leq -x^2 \leq 0$
 $0 \leq 4-x^2 \leq 4$
 $0 \leq \sqrt{4-x^2} \leq 2$



26.

$$(x-1)^2 + (y-3)^2 = 4$$

$$\Rightarrow x=2$$

$$1 + (y-3)^2 = 4 \Rightarrow (y-3)^2 = 3$$

eğrisinin $x=2$ apsisi noktasından çizilen teğetlerinin arasındaki dar açısı α dir.

$$y_1 = 3 + \sqrt{3}, y_2 = 3 - \sqrt{3}$$

Buna göre, $\tan \alpha$ kaçtır?

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

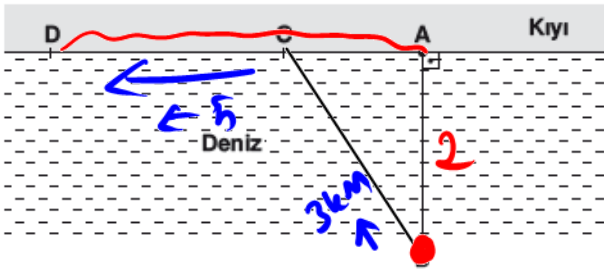
$$(2, 3 + \sqrt{3}) \text{ ve } (2, 3 - \sqrt{3})$$

Eğrinin için eğim $2(x-1) + 2(y-3) \cdot y' = 0 \Rightarrow y' = \frac{x-1}{y-3}$

$$\left. \begin{array}{l} (2, 3 + \sqrt{3}) \text{ için } m_T = -\frac{1}{\sqrt{3}} \\ (2, 3 - \sqrt{3}) \text{ için } m_T = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{array} \right\}$$

$$\tan \alpha = \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} = \frac{-\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{-\frac{2}{\sqrt{3}}}{\frac{2}{3}} = -\sqrt{3}$$

27.

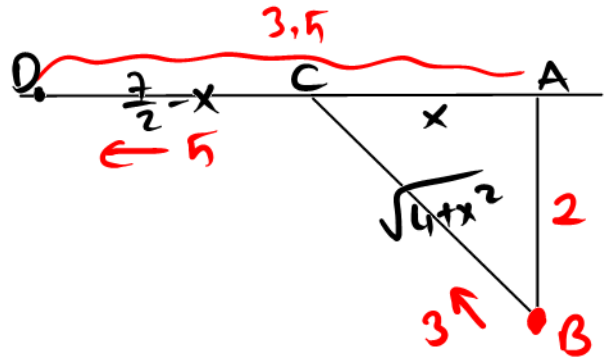


$[AB] \perp [AD]$, $|AB| = 2 \text{ km}$ ve $|AD| = 3,5 \text{ km}$ 'dir.

Şekildeki A noktasından 2 km uzakta olan B noktasındaki deniz taşıtında bulunan Ömer Bey, A noktasından 3,5 km uzakdaki D noktasına gitmek istiyor. Ömer Bey kıyıda bir C noktasına deniz taşıtı ile ulaştıktan sonra C noktasından D noktasına yürüyerek gidiyor. Deniz taşıtının saatteki hızı 3 km, Ömer Bey'in kıyıda yürüme hızı da saatte 5 km'dir.

Buna göre, B noktasından D noktasına en kısa sürede ulaşan Ömer Bey'in C noktasından D noktasına kadar yürüdüğü mesafe kaç km'dir?

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



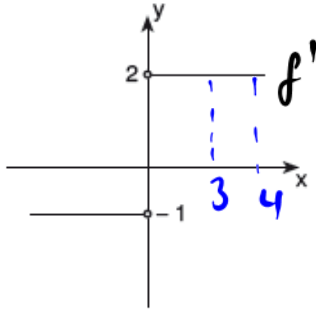
en kısa süre $t_d + t_k$

$$t_d = \frac{\sqrt{4+x^2}}{3} \quad t_k = \frac{\frac{7}{2}-x}{5}$$

$$f'(x) = \left(\frac{\sqrt{4+x^2}}{3} + \frac{\frac{7}{2}-x}{5} \right)' = 0$$

$$x = \frac{3}{2} \Rightarrow |OC| = \frac{7}{2} - \frac{3}{2} = 2$$

28.



Bir öğretmen tahtaya, yukarıdaki grafiği çizdikten sonra bu grafiğin gerçel sayılarda tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonunun türevinin grafiği olduğunu söylüyor.

Buna göre, öğretmenin sınıfa,

- $f'(3) - f'(4)$ kaçtır? $\checkmark$ 0
- $f(0) < f(x) < f(6)$ koşulunu sağlayan kaç tane x tam sayısı vardır? 11 $\checkmark$
- f fonksiyonunun yerel minimum noktasının apsisi kaçtır? $\checkmark$

sorularından hangilerini sorması beklenir?

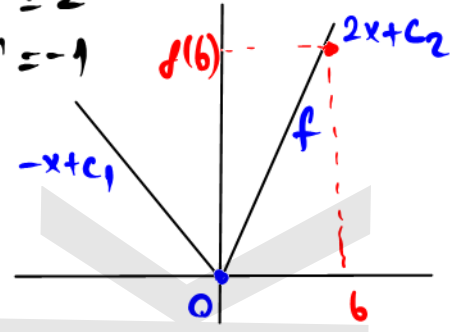
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II $\checkmark$ E) I, II ve III

$$x > 0$$

$$x < 0$$

$$f' = 2$$

$$f' = -1$$



$$f(0) < f(x) < f(6)$$

$$c_2 < f(x) < 12 + c_2$$

$$1, 2, 3, \dots, 11$$

$$x = 0$$

29. $\lim_{x \rightarrow 2} [(x-2) \cdot \cot(2x-4)]$ limitinin değeri kaçtır?

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

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

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

30. $f(x) = x^{(1-\cos^2 x)}$ $\rightarrow \sin^2 x$
 $= y \Rightarrow y = x^{\sin^2 x}$

olduğuna göre, $f'\left(\frac{3\pi}{2}\right)$ kaçtır?

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

$$\ln y = \sin^2 x \cdot \ln x$$

$$\frac{y'}{y} = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x \cdot \ln x + \sin^2 x \cdot \frac{1}{x}$$

$$y' = \left(\sin 2x \cdot \ln x + \frac{\sin^2 x}{x} \right) x^{\sin^2 x} \Rightarrow f'\left(\frac{3\pi}{2}\right)$$

$$f'\left(\frac{3\pi}{2}\right) = \left(\frac{3\pi}{2}\right)^{\sin^2\left(\frac{3\pi}{2}\right)} \cdot \left(\sin 2 \cdot \frac{3\pi}{2} \cdot \ln\left(\frac{3\pi}{2}\right) + \frac{\sin^2\left(\frac{3\pi}{2}\right)}{\frac{3\pi}{2}} \right) = \frac{3\pi}{2} \cdot \frac{2}{3\pi} = 1$$

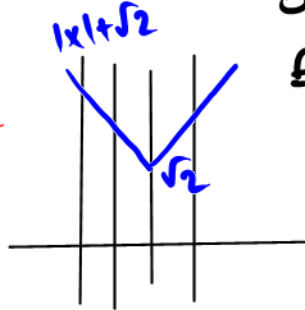
31. R gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı aşağıdaki bağıntılardan hangisi R üzerinde $y = f(x)$ şeklinde bir fonksiyon belirtir?

A) ~~$|x| + |y| = 1$~~ B) ~~$x - y^2 = 4$~~ C) ~~$x^2 + y^2 = 1$~~

9 $y - |x| = \sqrt{2}$ E) ~~$|x \cdot y| = 1$~~

d) $y - |x| = \sqrt{2}$

$$y = |x| + \sqrt{2}$$

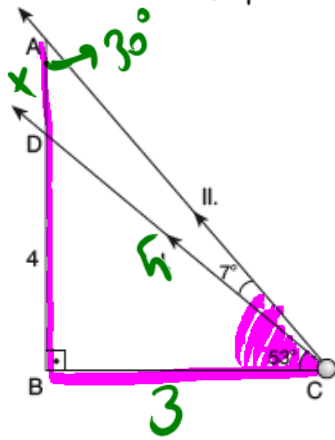


32. $m(\widehat{ACD}) = 7^\circ$

$$m(\widehat{DCB}) = 53^\circ$$

$$\sin 53^\circ = 0,8$$

$[AB] \perp [BC]$



C noktasında bulunan bir top; I. ışının izlediği yoldan atılırsa D noktasından, II. ışının izlediği yoldan atılırsa A noktasından geçiyor.

D $\in$ [AB] olmak üzere, $|BD| = 4$ cm olduğuna göre, $|AD|$ kaç cm'dir?

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

D) $2\sqrt{3}-2$ ~~E) $3\sqrt{3}-4$~~

4 $3\sqrt{3} - 4$

33. $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln x - 1}{\ln^3 x - 1}$ limitinin değeri kaçtır?

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

$\frac{1}{3}$

E) $-\frac{1}{2}$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cancel{e^x - 1})}{(\cancel{e^x - 1})(u^2 x + 0x + 1)}$$

$$\lim_{x \rightarrow e} \frac{1}{x^2 x + \ln x + 1} = \frac{1}{1^2 + 1 + 1} = \frac{1}{3}$$

34.

$$f(x) = \begin{cases} 2m \sin x & x \leq 0 \\ 2e^{mx} - 2 & x > 0 \end{cases}$$

fonksiyonuna $x = 0$ apsisli noktasından çizilen teğetin denklemi $y = x + n + 1$ olduğuna göre, $m \cdot n$ kaçtır?

A) -1

$$B) -\frac{1}{2}$$

C) 0

D) 1

E) 2

$$f'(0) = 1$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2m \cdot \cos x & x \leq 0 \\ 2m \cdot e^{mx} & x > 0 \end{cases}$$

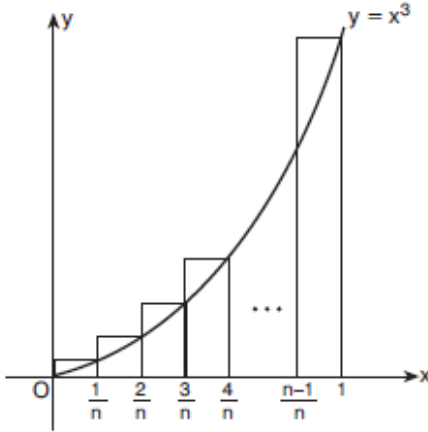
$$2m \cdot 1 = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & x \leq 0 \\ 2e^{\frac{x}{2}} - 2 & x > 0 \end{cases}$$

$$f(0) = 0$$

$$f(0) = y = 0 + n + 1 \Rightarrow n = -1 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot (-1)$$

35.



Şekilde $[0, 1]$ aralığı n tane kapalı aralığa bölünmüştür. bu aralıkları taban kabul eden ve sağ üst köşesi $y = x^3$ eğrisi üzerinde olan dikdörtgenler çizilmiştir.

Çizilen n tane dikdörtgenin alanları toplamı A_n olmak üzere,

$$A_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{k}{n}\right)^3 \quad \text{olarak verilmiştir.}$$

Buna göre, $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n$ kaçtır?

A) $\frac{4}{9}$

B) $\frac{1}{6}$

C) $\frac{1}{3}$

D) $\frac{2}{3}$

E) $\frac{1}{4}$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n} \left(\frac{k}{n}\right)^3$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n} \left(\left(\frac{1}{n}\right)^3 + \left(\frac{2}{n}\right)^3 + \dots \right) \right)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\left(\frac{1}{n}\right)^3 + \left(\frac{2}{n}\right)^3 + \dots \right) = \int_0^1 x^3 dx$$

$$= \frac{x^4}{4} \Big|_0^1$$

$$= \frac{1}{4}$$

36. f fonksiyonu, $\mathbb{Z}^+$ pozitif tam sayılar kümesinden $\mathbb{Z}^-$ negatif tam sayılar kümesine tanımlı bire bir ve azalan bir fonksiyondur.

Buna göre,

$$f(2) + f(4) + f(6)$$

toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

A) -16

B) -12

C) -10

D) -8

E) -6

$$f: \mathbb{Z}^+ \rightarrow \mathbb{Z}^-$$

$$f(2) + f(4) + f(6)$$

$$\begin{matrix} -2 & -4 & -6 \end{matrix}$$

$$(-1)$$

37. $\int_0^3 (\sqrt{9-x^2} + x^3) dx$

integralinin değeri kaçtır?

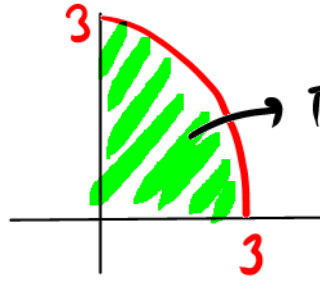
A) $\frac{\pi + 3}{4}$

B) $\frac{\pi + 9}{4}$

D) $\frac{9\pi}{4}$

E) $\frac{9\pi}{2}$

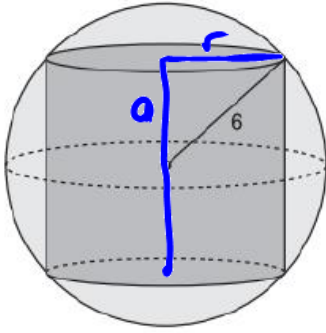
$\int_0^3 x^3 dx = \left(\frac{x^4}{4} \right)_0^3 = \frac{81}{4}$



$TA = \int_0^3 \sqrt{9-x^2} dx = \frac{9\pi}{4}$

$\int_0^3 (\sqrt{9-x^2} + x^3) dx = \frac{9\pi}{4} + \frac{81}{4}$

38.



Şekildeki gibi yarıçapı 6 cm olan bir kürenin içine yerleştirilebilecek maksimum hacimli dik silindirin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

A) $96\sqrt{3}$

B) $84\sqrt{3}$

C) $72\sqrt{3}$

D) $48\sqrt{3}$

E) $36\sqrt{3}$

$r^2 + a^2 = 36 \Rightarrow r^2 = 36 - a^2$

$V_{sil} = \pi r^2 \cdot 2a$

$V(a) = \pi \cdot (36 - a^2) \cdot 2a$
 $= \pi (72a - 2a^3)$

$V'(a) = \pi \cdot (72 - 6a^2) = 0$
 $a = 2\sqrt{3}$

$V(2\sqrt{3}) = \pi \cdot (36 - 12) \cdot 2 \cdot 2\sqrt{3}$
 $= \pi \cdot 24 \cdot 2 \cdot 2\sqrt{3}$

39. $0 < a < b$ olmak üzere,

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

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

III. $f(x) = (x^4 - 1)^2$

fonksiyonlarından hangileri her a ve b gerçel sayısı için,

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

eşitliğini sağlar?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

E) I, II ve III

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

$y \geq 0$

$f(x) \geq 0$

I) $f(x) = 2^x + 1 > 0$

II) $f(x) = x^2 - x - 1$ $x=1$ $y < 0$

III) $f(x) = (x^4 - 1)^2 \geq 0$

40.

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

limitinin değeri kaçtır?

A) 0

B) $\frac{1}{2}$

C) 1

D) 2

E) ∞

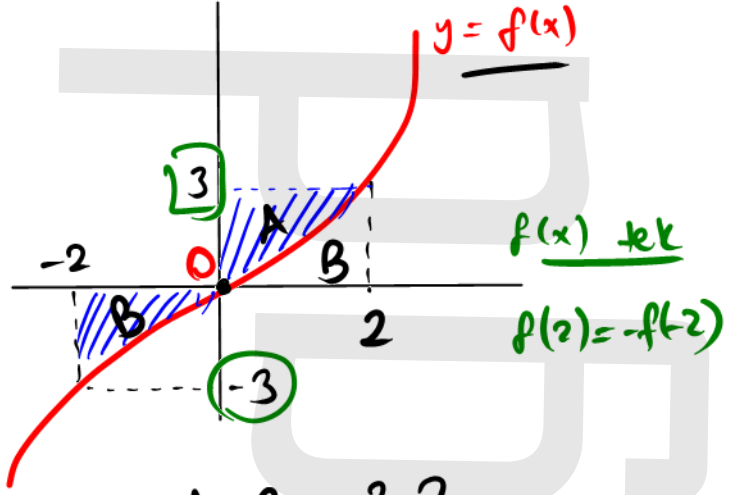
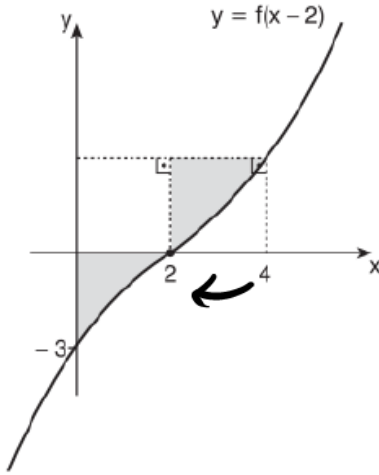
$$2^0 = 1$$

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

$$\frac{-1 \leq \sin x \leq 1}{\frac{1}{x} \quad \frac{1}{x} \quad \frac{1}{x}} \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$$

41.



$y = f(x)$ fonksiyonu tek fonksiyon olduğuna göre, taralı alanların toplamı kaç br^2 dir?

A) 12

B) 6

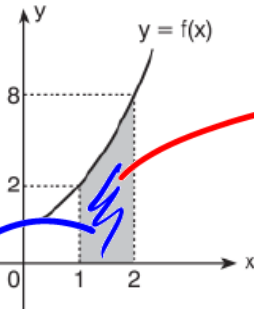
C) 3

D) 1

E) 0

$$A + B = 3 \cdot 2 = 6$$

42.



$$\int_1^2 f(x) dx$$

Şekildeki taralı bölgenin x eksenini etrafında döndürülmesiyle oluşan dönel cismin hacmi $\frac{124\pi}{5}$ tir.

$\int_1^2 [f(x)-1]^2 dx = 13$ olduğuna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

A) $\frac{47}{5}$ B) $\frac{42}{5}$ C) $\frac{41}{5}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{32}{5}$

$$V_x = \pi \cdot \int_1^2 f^2(x) dx = \frac{124\pi}{5}$$

$$\int_1^2 (f(x)-1)^2 dx = \int_1^2 (f^2(x) - 2f(x) + 1) dx = 13$$

$$\int_1^2 f^2(x) dx - 2 \int_1^2 f(x) dx + \int_1^2 1 dx = 13$$

$$\frac{124}{5} - 2 \int_1^2 f(x) dx + 1 = 13$$

$$\frac{124}{5} + 1 - 13 = 2 \int_1^2 f(x) dx \Rightarrow \int_1^2 f(x) dx = \frac{32}{5}$$

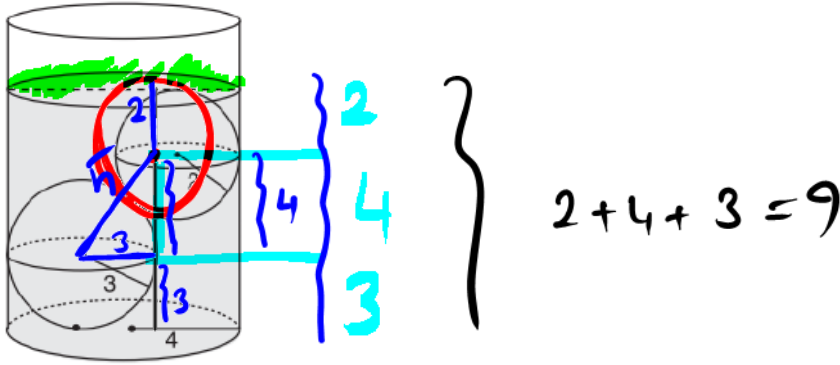
43. f gerçel sayılarda sürekli bir fonksiyon olduğuna göre,

$$\int_0^1 \frac{2f(1-x)}{f(x) + f(1-x)} dx = \int_0^1 2 \cdot \frac{1}{2} dx = \int_0^1 1 dx = x \Big|_0^1 = 1$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) $\frac{1}{2}$ **4** 1 E) 2

44.



Yukarıdaki şekilde, taban yarıçapı 4 cm olan silindirin içinde yarıçapları 3 cm ve 2 cm olan iki küre vardır. Silindire, küreleri içine alacak kadar su konuluyor.

Buna göre, silindirde bulunan suyun yüksekliği en az kaç cm olur?

- A) 7 B) 8 **4** 9 D) 10 E) 11

45. $0 < x < 2\pi$ olmak üzere,

$$f(x) = 2\sin x + \sin 2x$$

fonksiyonu aşağıdaki aralıkların hangisinde azalan-
dır?

- 4** $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right)$ B) $\left(\frac{5\pi}{3}, 2\pi\right)$ C) $\left(0, \frac{\pi}{3}\right)$
D) $\left(0, \frac{\pi}{6}\right)$ E) $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$

$$\begin{array}{c} \pi/3 \quad 5\pi/3 \\ + \quad | \quad - \quad | \quad + \\ \hline \text{C.K.} = \left[\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right] \end{array}$$

$$f'(x) = 2 \cdot \cos x + 2 \cos 2x = 0$$

$$\cos x + 2 \cos^2 x - 1 = 0$$

$$2 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$\begin{array}{c} 2 \cos x \\ \cos x \end{array}$$

$$\begin{array}{c} -1 \\ +1 \end{array}$$

$$(2 \cos x - 1)(\cos x + 1) \leq 0$$

$$\begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} > 0 \\ > 0 \end{array}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$$

46. $y^2 = 4px$

eğrisine üzerindeki $(x_0, 1)$ noktasından çizilen teğetin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y = px$

B) $y = px + 2$

~~C) $y = 2px + \frac{1}{2}$~~

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

E) $y = px + \frac{1}{2}$

$$y^2 - 4px = 0$$

$$y=1 \quad 1 - 4px = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4p}$$

$$m_T = -\frac{F_x}{F_y} = -\frac{-4p}{2y} = \frac{4p}{2} = 2p$$

$$y = 2px \dots$$

47. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ sürekli ve türevlenebilir bir fonksiyon olmak üzere,

$$f(1) = 1 \text{ ve}$$

$$f[1 + f^2(x^2)] = 1 + x^4 \Rightarrow f'(1 + f^2(x^2)) \cdot 2 \cdot f(x^2) \cdot f'(x^2) \cdot 2x = 4x^3$$

olduğuna göre, $f'(1) \cdot f'(2)$ ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$

B) $\frac{3}{4}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{3}{8}$

~~E) 1~~

$$x=1$$

$$f'(1+1) \cdot 2 \cdot f(1) \cdot f'(1) \cdot 2 = 4$$

$$f'(2) \cdot 2 \cdot 1 \cdot f'(1) \cdot 2 = 4$$

$$f'(2) \cdot f'(1) = 1$$

48. $\int_{-2}^2 \frac{x^5 + x}{x^2 + 1} dx$

integralinin değeri kaçtır?

A) $-\frac{3}{7}$

B) $-\frac{2}{5}$

~~C) 0~~

D) $\frac{9}{2}$

E) $\frac{11}{5}$

$$\int_{-2}^2 \frac{x^5 + x}{x^2 + 1} dx = 0$$

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

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

49. $\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{\lfloor -x \rfloor}{\lfloor x \rfloor} + \lfloor \arcsin x \rfloor \right)$

limitinin değeri kaçtır?

A) -2

~~B) -1~~

C) 0

D) 1

E) 2

$$x < 0 \rightarrow \lfloor -x \rfloor = 0$$

$$\lfloor \arcsin x \rfloor = \lfloor -0, \dots \rfloor = -1$$

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

50. Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisine $[-3, 3]$ aralığında Rolle teoremi uygulanabilir?

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

B) $f(x) = x^3 + e^x$

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

D) $f(x) = e^{-x^2}$

E) $f(x) = \frac{x}{x+4}$

$f(-3) = f(3)$ ve türevlenebilir.

$f(x) = e^{-x^2}$

51. $t \in \mathbb{R} - \{1\}$ olmak üzere,

$\left(\frac{1}{1-t}, t+2 \right)$

noktalarının oluşturduğu eğrinin, $t = 2$ noktasındaki teğetinin eğimi kaçtır?

A) -1

B) $-\frac{1}{2}$

C) 0

D) $\frac{1}{2}$

E) 1

$t=2 \Rightarrow x=-1$

$f'(-1) = ?$

$\frac{1}{1-t} = x \Rightarrow \frac{1}{x} = 1-t \Rightarrow t = 1 - \frac{1}{x}$

$t+2 = y \Rightarrow t = y-2$

$y-2 = 1 - \frac{1}{x} \Rightarrow y = 3 - \frac{1}{x} = f(x)$

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

$f'(-1) = 1$

52. $\mathbb{Z}$ tamsayılar kümesi olmak üzere $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ fonksiyonu

$f(x) = \begin{cases} -x & x < 2 \\ -x+2 & x \geq 2 \end{cases}$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre,

I. f bire birdir.

II. f örtendir.

III. f tanımlı olduğu aralığın her noktasında türevlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

$x < 2$

$-x > -2$

$f(x) > -2$

$x \geq 2$

$-x \leq -2$

$f(x) \leq 0$

$-x+2 \leq 0$

$f(x) > -2$

$f(x) \leq 0$

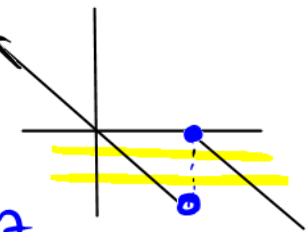
$\forall y \in \mathbb{Z} \text{ için } \exists x \in \mathbb{Z}$

$-15 = -x+2 \Rightarrow x = 17$

$-x$ $x < 2$

$-x+2$ $x \geq 2$

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



53. $\int_0^1 f(x) dx = p$ olduğuna göre,

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(1 - \cos \theta) \cdot \sin \theta d\theta$$

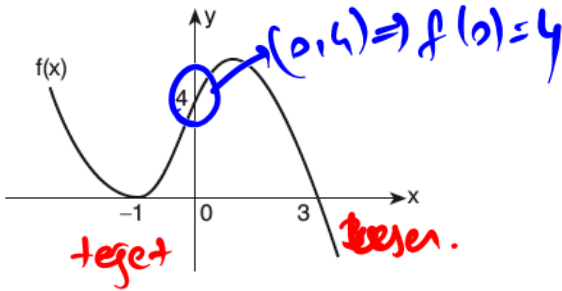
integralinin p türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

$1 - \cos \theta = u$
 $\sin \theta d\theta = du$
 $1 - \cos \frac{\pi}{2} = 1$
 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(1 - \cos \theta) \cdot \sin \theta d\theta = \int_0^1 f(u) du$

$$\int_0^1 f(u) du = \int_0^1 f(x) dx = p$$

54.



Yukarıda grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun denklemini, $y = -\frac{2}{a}(x - b)(x + c)^2$ olduğuna göre, $a - b + c$ kaçtır?

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

$a = \frac{3}{2}, b = 3, c = 1$

$a - b + c = \frac{3}{2} - 3 + 1 = -\frac{1}{2}$

teğet $\rightarrow -1$

kesen $\rightarrow 3$

$$y = -\frac{2}{a} \cdot (x - b)(x + c)^2$$

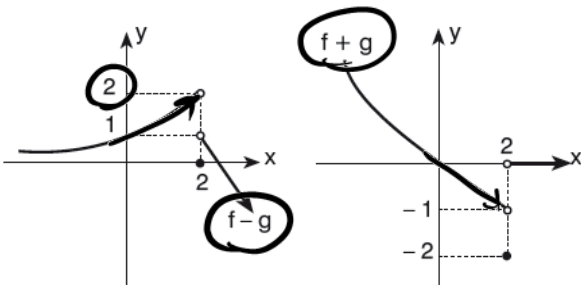
$$\rightarrow (x - 3)$$

$$y = -\frac{2}{a} (x - 3) \cdot (x + 1)^2$$

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

$$a = \frac{3}{2}$$

55. f ve g gerçel sayılar kümesinde tanımlı birer fonksiyondur.



Yukarıda $f - g$ ve $f + g$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ limitinin değeri kaçtır?

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

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

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

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

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

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

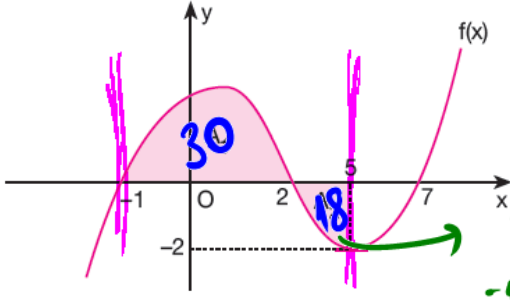
56. $\int_0^{\pi/3} \tan x \, dx + \int_0^{\sqrt{3}} \arctan x \, dx = \sqrt{3} \cdot \frac{\pi}{3} - 0 \cdot 0 = \frac{\sqrt{3} \cdot \pi}{3}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

* $\int_a^b f(x) \, dx + \int_a^b f'(x) \, dx = b \cdot f(b) - a \cdot f(a)$

57.



$A_1 = 30$ birimkare , $A_2 = 18$ birimkare olduğuna göre,

$\int_{-1}^5 x \cdot f'(x) \, dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) -22 B) -18 C) -12 D) -2 E) 2

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

$\int_{-1}^5 f(x) \, dx = 30 - 18$

$\int_{-1}^5 x \cdot f'(x) \, dx = x \cdot f(x) \Big|_{-1}^5 - \int_{-1}^5 f(x) \, dx$

$= 5 \cdot f(5) + 1 \cdot f(-1) - (12)$
 $= 5 \cdot (-2) + 0 - 12$
 $= -10 - 12 = -22$

58. Her n doğal sayısı için

$f_n : [n, n+1] \rightarrow \mathbb{R}$

$f_n(x) = 3 \cdot 2^{-n}$

biçiminde tanımlanan fonksiyonlar ile x ekseninde kalan bölgelerin alanları toplamı kaç birimkaredir?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 12

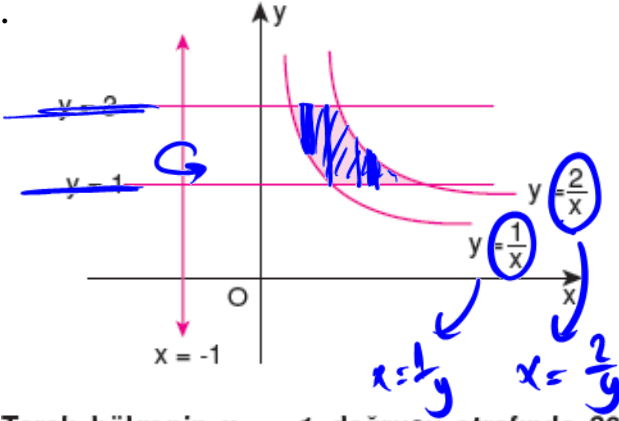
$f_0 : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R} \quad f_0(x) = 3 = y_0$
 $f_1 : [1, 2] \rightarrow \mathbb{R} \quad f_1(x) = \frac{3}{2} = y_1$
 $f_2 : [2, 3] \rightarrow \mathbb{R} \quad f_2(x) = \frac{3}{4} = y_2$
 $\vdots$



$A = \int_0^1 f_0(x) \, dx + \int_1^2 f_1(x) \, dx + \int_2^3 f_2(x) \, dx + \dots$

$= 3 \cdot \int_0^1 dx + \frac{3}{2} \cdot \int_1^2 dx + \frac{3}{4} \cdot \int_2^3 dx + \dots = 3 + \frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \dots = 3 \left(1 + \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots \right)$
 $= 3 \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{2}}$
 $= 6$

59.



Taralı bölgenin $x = -1$ doğrusu etrafında 360° dönmesiyle oluşan cismin hacmi kaç π birimküptür?

- A) $2(1 + \ln 3)$ B) $2(1 + \ln 2)$
 C) $2 + \ln 3$ D) $1 + 4\ln 3$
 E) $4 + 2\ln 2$

$$\begin{aligned}
 V_{x=-1} &= \pi \int_1^3 \left(\frac{2}{y} - (-1) \right)^2 dy - \pi \int_1^3 \left(\frac{1}{y} - (-1) \right)^2 dy \\
 &= \pi \int_1^3 \left(\frac{4}{y^2} + \frac{4}{y} + 1 - \frac{1}{y^2} - \frac{2}{y} - 1 \right) dy \\
 &= \pi \int_1^3 \left(\frac{3}{y^2} + \frac{2}{y} \right) dy \\
 &= \pi \left(-\frac{3}{y} + 2 \ln y \right) \Big|_1^3 \\
 &= \pi (2 + 2 \ln 3)
 \end{aligned}$$

60. Bir öğrenci matematik öğretmeni Cihan Bey'e, bir fonksiyonun ikinci türevini sıfır yapan noktaların bulunduğu yerlerin dönüm noktaları olduğunu belirtmiştir.

Buna göre, öğrencide oluşan bu kavram yanlışlığını gidermek için Cihan Bey aşağıdaki örneklerden hangisini vererek öğrencinin genellediği yargının yanlış olduğunu gösterebilir?

- A) $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 6x + 1$
 B) $f(x) = x^4 - 8x^3 + 24x^2 + 5x + 3$
 C) $f(x) = x^4 - 6x^3 + 8x^2 + 10x + 12$
 D) $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x + 2$
 E) $f(x) = x^3 - 25x$

x_0 noktası bulmalıyız ki
 $f''(x_0) = 0 \rightarrow$ çift katlı

$$\begin{aligned}
 f(x) &= x^4 - 8x^3 + 24x^2 + 5x + 3 \\
 f'(x) &= 4x^3 - 24x^2 + 48x + 5 \\
 f''(x) &= 12x^2 - 48x + 48 \\
 &= 12(x^2 - 4x + 4) \\
 &= 12(x-2)^2 \checkmark
 \end{aligned}$$

61.

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

$$g(x) = \begin{cases} x+4 & x < 0 \\ x-1 & x \geq 0 \end{cases}$$

Yukarıda $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları verilmiştir.

Buna göre, $y = f(x) + g(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

	0	2
f	$x-1$	$x-1$
g	$x+4$	$x-1$
$f+g$	$2x+3$	$2x-2$

$$A) y = \begin{cases} 2x+3, & x < 0 \\ 2x-2, & 0 \leq x < 2 \\ 3x, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$B) y = \begin{cases} x+3, & x < 0 \\ 2x-1, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$C) y = \begin{cases} 2x+5, & x < 0 \\ 2x-2, & 0 \leq x < 2 \\ 3x+3, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$D) y = \begin{cases} x+3, & x < 2 \\ 2x-1, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$E) y = \begin{cases} 2x-1, & x < 0 \\ x+3, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$f+g = \begin{cases} 2x+3, & x < 0 \\ 2x-2, & 0 \leq x < 2 \\ 3x, & x \geq 2 \end{cases}$$

62.

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x < 0 \\ x+2, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x+4, & x < 0 \\ 3x, & x \geq 0 \end{cases}$$

Yukarıda $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları verilmiştir.

Buna göre, $y = (f \circ g)(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

$$A) y = \begin{cases} 2x+8, & x < 0 \\ 3x+2, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$B) y = \begin{cases} 2x+8, & x < 0 \\ 3x+6, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$C) y = \begin{cases} 3x+2, & x < 0 \\ 2x+8, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$D) y = \begin{cases} 2x+8, & x < 0 \\ x+6, & 0 \leq x \leq 4 \\ 3x+2, & x > 4 \end{cases}$$

$$E) y = \begin{cases} 2x+8, & x < -4 \\ x+6, & -4 \leq x < 0 \\ 3x+2, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$x < 0 \quad g(x) = x+4$$

$$f \circ g(x) = f(x+4) = \begin{cases} 2(x+4) & x+4 < 0 \\ x+4+2 & x+4 \geq 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 2x+8 & x < -4 \\ x+6 & x \geq -4 \end{cases}$$

$$x \geq 0 \quad g(x) = 3x$$

$$f \circ g(x) = f(3x) = \begin{cases} 2 \cdot 3x & 3x < 0 \\ 3x+2 & 3x \geq 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 6x & x < 0 \\ 3x+2 & x \geq 0 \end{cases}$$

	-4	0
$f \circ g(x)$	$2x+8$	$x+6$
	$g(x) < 0$	$g(x) \geq 0$

$$f \circ g(x) = \begin{cases} 2x+8, & x < -4 \\ x+6, & -4 \leq x < 0 \\ 3x+2, & x \geq 0 \end{cases}$$

63. $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ polinomu $(x-2)^3$ ile tam olarak bölünebildiğine göre, $\frac{a}{b}$ kaçtır?

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

$$f(x) = (x-2)^3 \cdot \theta(x) + 0$$

$$f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$$

$$f''(x) = 6ax + 2b = 0$$

$$f''(2) = 12a + 2b = 0$$

$$a = -\frac{b}{6} \Rightarrow \frac{a}{b} = -\frac{1}{6}$$

64. $\sqrt{13}$ un yaklaşık değeri kaçtır?

A) $\frac{7}{2}$ B) $\frac{10}{3}$ C) $\frac{11}{3}$ D) $\frac{23}{6}$ E) $\frac{41}{12}$

$$f(x+\Delta x) = f(x) + \Delta x \cdot f'(x)$$

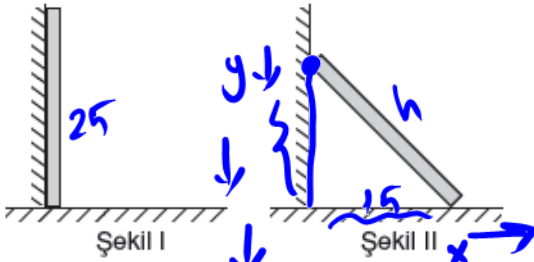
$$f(x) = \sqrt{x} \Rightarrow f(9) = 3$$

$$f(9+4) = f(13) = f(9) + 4 \cdot f'(9)$$

$$f'(9) = \frac{1}{2 \cdot 3}$$

$$= 3 + 4 \cdot \frac{1}{6} = 3 + \frac{2}{3} = \frac{11}{3}$$

65. Aşağıda 25 metre uzunluğundaki bir direk I. şekildeki gibi duvara dayalı dik bir şekilde durmaktadır. Bu direğin alt ucu II. şekildeki gibi çekildiğinde direğin üst ucu aşağıya doğru kaymaktadır.

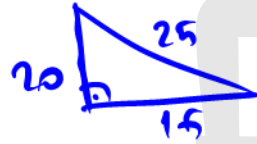


Buna göre, direğin alt ucu 4 m/sn hızla 15 metre çekildiğinde üst ucun kayma hızı kaç m/sn olur?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

$$x' = 4$$

$$x = 15, h = 25$$



$$y = 20, y' = ?$$

$$x^2 + y^2 = 25^2$$

$$2x \cdot x' + 2y \cdot y' = 0$$

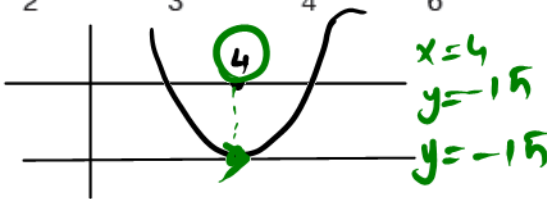
$$15 \cdot 4 + 20 \cdot y' = 0$$

$$y' = -\frac{4 \cdot 15}{20} = -3$$

66. $y = ax^3 - 3x^2 + 1$

fonksiyonunun herhangi bir noktasındaki teğet doğrusunun denkleminin $y = -15$ olması için a nın pozitif değeri kaç olmalıdır?

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



$$y' = 3ax^2 - 6x = 3x(ax - 2) = 0$$

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

$$y\left(\frac{2}{a}\right) = a \cdot \left(\frac{2}{a}\right)^3 - 3 \cdot \left(\frac{2}{a}\right)^2 + 1 = -15$$

$$= a \cdot \frac{8}{a^3} - 3 \cdot \frac{4}{a^2} + 1 = -15$$

$$\frac{8}{a^2} - \frac{12}{a^2} + 1 = -15 \Rightarrow \frac{-4}{a^2} = -16 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

E) x eksenini en az bir noktada kəser.

$$f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c = 0$$

$\Delta < 0$ ekstrem noktası yok.

$\Delta = 0$ çift katlı kök.
extremum yok

 $\Delta > 0$ farklı iki kök

2 tone extr. --



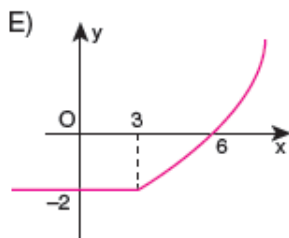
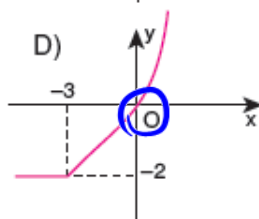
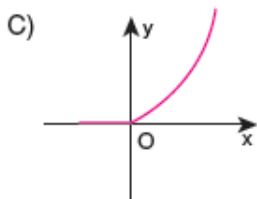
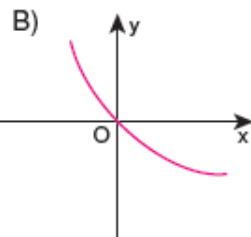
$y = f(x)$ graf f :
istoren $y = f(x+3)$

3 binim sola kaydır.

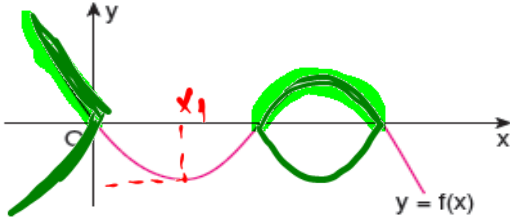
$$y = f(x+3) + 1$$

1 birim yukarı kaydır.

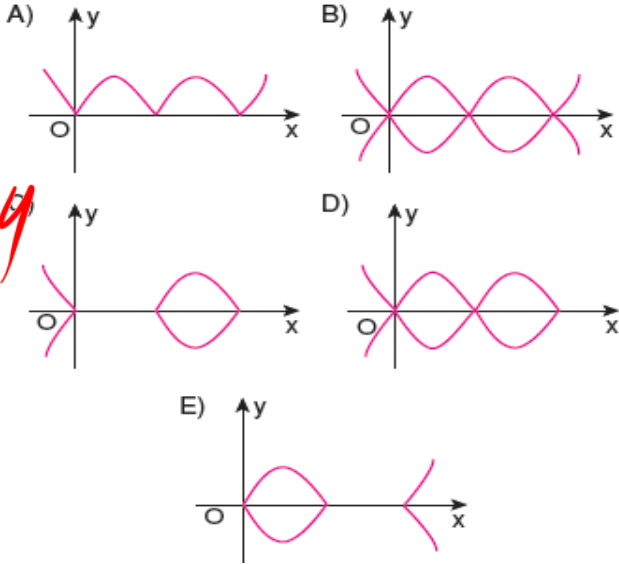
9)



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



Buna göre, $|y| = f(x)$ bağıntısının grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



$$|y| = f(x)$$

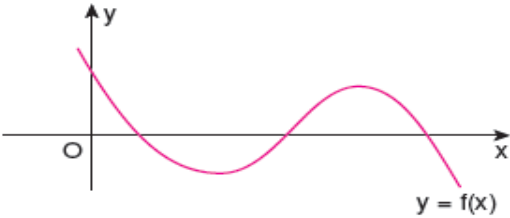
$f(x) > 0$ için

$$|y| = f(x) \begin{cases} y = f(x) \\ y = -f(x) \end{cases}$$

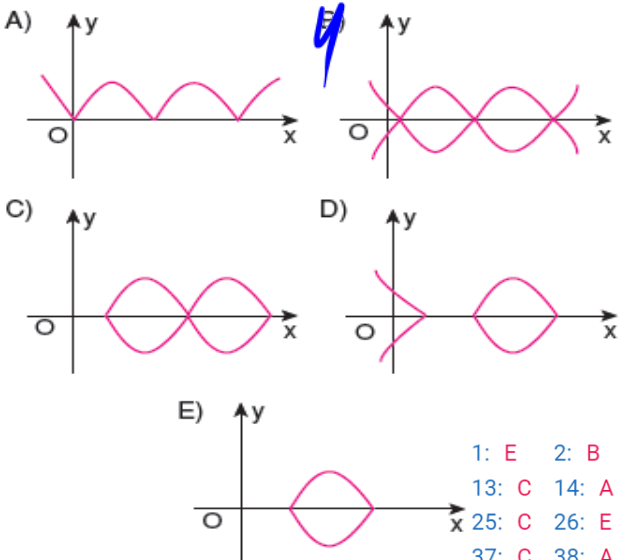
$$f(x) < 0$$

$$|y| < 0$$

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



Buna göre, $|y| = |f(x)|$ bağıntısının grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



$$|y| = |f(x)|$$

$$y = f(x) \vee y = -f(x)$$

1: E	2: B	3: A	4: C	5: D	6: A	7: B	8: E	9: B	10: C	11: C	12: A
13: C	14: A	15: D	16: D	17: E	18: B	19: E	20: B	21: E	22: B	23: C	24: D
25: C	26: E	27: D	28: E	29: A	30: E	31: D	32: E	33: D	34: B	35: E	36: B
37: C	38: A	39: D	40: C	41: B	42: E	43: D	44: C	45: A	46: C	47: E	48: C
49: B	50: D	51: E	52: B	53: B	54: C	55: D	56: D	57: A	58: C	59: A	60: B
61: A	62: E	63: A	64: C	65: A	66: B	67: B	68: A	69: C	70: B		