

LYS MATEMATİK TESTİ / 2

Bu testte, lise konularına ait toplam 80 soru bulunmaktadır.

1. x bir gerçel sayıdır.

$$A = |x - 2| - |x - 8|$$

olduğuna göre, A 'nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

- A) 8 B) 10 C) 11 D) 13 E) 14

$$x=2 \rightarrow A = |0| - |-6| = -6$$

$$x=8 \rightarrow A = |6| - |0| = 6$$

$$-6 \leq A \leq 6$$

2. $x^2 < x$ ve $3x + y = 10$

olduğuna göre, y 'nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 34 B) 27 C) 25 D) 19 E) 17

$$0 < x < 1$$

$$0 < 3x < 3$$

$$\downarrow$$

$$0 < 10 - y < 3$$

$$-10 < -y < -7$$

$$7 < y < 10$$

$$\downarrow$$

$$8, 9$$

3. $\sqrt{x^2 + 5} + x = 10$ olduğuna göre,

$$\sqrt{x^2 + 5} - x = A$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

$$(\sqrt{x^2 + 5} + x)(\sqrt{x^2 + 5} - x) = 10 \cdot A$$

$$x^2 + 5 - x^2 = 10 \cdot A$$

$$A = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

4. $x = \frac{4(\sqrt[4]{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt[4]{5}+1)(\sqrt[8]{5}+1)(\sqrt[4]{5}-1)} = \frac{4 \cdot (\sqrt[4]{5}-1)}{4} = \sqrt[4]{5}-1$

olduğuna göre, $(x+1)^{16}$ değeri kaçtır?

A) 128 B) 125 C) 32 D) 25 E) 5

$(x+1)^{16} = (\sqrt[4]{5})^{16} = 5^4 = 625$

$\sqrt{5}-1$ $\sqrt[4]{5}-1$

5. $2019^{505} < n^{2020}$

eşitsizliğini sağlayan en küçük n doğal sayısı kaçtır?

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

$(n^4)^{505}$

$n^4 > 2019$

5
6
7

6. A, B, C, D, E, F, G, H farklı birer rakam olmak üzere,

$ABCD + EFGH = 8888$

olduğuna göre, ABCD sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 4750 B) 3561 C) 2715 D) 1130 E) 5270

38 327 33 58 3618

7. Sıfırdan farklı x ve y gerçek sayıları arasında

$$2^x = 3^y$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre, $4^{\frac{x}{y}} + 3^{\frac{x+y}{x}}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- (A) 15 (B) 13 (C) 11 (D) 9 (E) 7

$$(2^2)^{\frac{x}{y}} + 3^{1+\frac{y}{x}} = \left(\frac{2^x}{2^y}\right)^2 + 3 \cdot \frac{3^y}{2} = 9 + 6 = 15$$

8. 3 elemanlı bir kümenin 2 elemanlı alt kümelerinin elemanları toplamı 12, 16 ve 20 dir.

Buna göre, bu kümenin elemanları toplamı kaçtır?

- A) 20 (B) 22 (C) 24 (D) 28 (E) 32

$$\begin{array}{rcl} a, b & a+b=12 \\ a, c & a+c=16 \\ b, c & b+c=20 \\ \hline & 2(a+b+c)=48 \\ & \downarrow \\ & 24 \end{array}$$

9. $x - y = 4$

$$x^2 + 2xy - 3y^2 = 64 \text{ olduğuna göre, } x + y \text{ kaçtır?}$$

- A) 7 (B) 10 (C) 16 (D) 20 (E) 32

$$\underbrace{(x-y)}_4 (\underbrace{x+y}_{16}) = 64$$

$$\begin{array}{rcl} -/ & x-y=4 \\ & x+3y=16 \\ \hline & 4y=12 \\ & y=3 \end{array}$$

10.

$$\begin{aligned}
 x+y &= \sqrt{2\sqrt{2}} = \sqrt[4]{8} = \sqrt[4]{8^2} = \sqrt[4]{2^4} \\
 x+z &= \sqrt{2^3\sqrt{2}} = \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{16^2} = \sqrt[4]{2^8} \\
 y+z &= \sqrt[3]{2\sqrt{2}} = \sqrt[6]{8} = \sqrt[6]{8^2} = \sqrt[6]{2^6}
 \end{aligned}$$

$$y-z > 0 \rightarrow y > z$$

$$x-y > 0 \rightarrow x > y \quad \text{)} \quad x > y > z$$

olduğuna göre; x, y, z değerleri arasındaki sıralama aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $x > y > z$ B) $x > z > y$ C) $y > x > z$
 D) $y > z > x$ E) $z > x > y$

11.

$$x \cdot (x-2) \cdot (x-4) \cdot (x-6) = 20$$

denkleminin gerçekte köklerinin toplamı kaçtır?

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

$$\begin{aligned}
 a^2 + 8a - 20 &= 0 \\
 (a-2)(a+10) &= 0 \\
 \downarrow \quad \quad \downarrow \\
 a=2 \quad \quad a=-10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (x^2 - 6x) \cdot (x^2 - 6x + 8) &= 20 \\
 a \quad \quad a_1 \\
 x^2 - 6x &= 2 \\
 x^2 - 6x - 2 &= 0 \\
 \Delta &> 0 \\
 6 \neq
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x^2 - 6x &= -10 \\
 x^2 - 6x + 10 &= 0 \\
 \Delta &< 0
 \end{aligned}$$

12.

$$x^2 - (k+2)x + 2k - 7 = 0$$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

x_1 ve x_2 arasında

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} > 2$$

bağıntısı olduğuna göre, k'nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{k+2}{2k-7}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{k+2}{2k-7} > 2 &\rightarrow \frac{k+2}{2k-7} - 2 > 0 \\
 \frac{-3k+16}{2k-7} &> 0 \\
 + \quad \quad \quad > 2k
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{c}
 7k \quad \quad 16 \\
 \hline
 - \quad \quad \quad - \\
 \downarrow \\
 4,5
 \end{array}$$

13. $P(x) = x^4 - 2x^3 + 5x^2 + ax + b$

polinomu $(x - 1)(x - 2)$ çarpımına kalansız bölünebildiğine göre, $a - b$ kaçtır?

- A) -28 B) -24 C) -4 D) 16 E) 32

$P(1) = P(2) = 0$

$a - b = -16 - 12 = -28$

$P(1) = 1 - 2 + 5 + a + b = 0$

$a + b = -4$

$P(2) = 16 - 8 + 20 + 2a + b = 0$

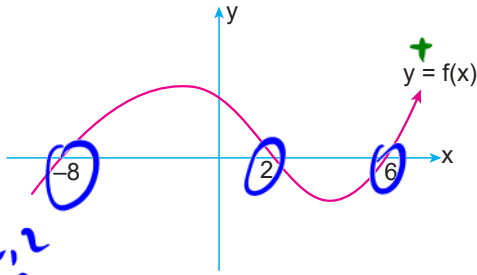
$2a + b = -20$

$a + b = -4$

$a = -16$

$-16 + b = -4$
 $b = 12$

14.



Yukarıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

$(x^2 - 4) \cdot f(x) \geq 0$

eşitsizliğin en geniş çözüm aralığı nedir?

A) $(-\infty, -8) \cup (-2, 2) \cup (2, 6)$

B) $(-8, 2) \cup (6, \infty)$

C) $(-8, -2) \cup (2, \infty)$

D) $(-\infty, -8) \cup (2, \infty)$

E) $(-8, -2) \cup (6, \infty)$

$-8 \quad -2 \quad 2 \quad 6$
 $- \quad + \quad - \quad +$

$(-8, -2) \cup (6, \infty)$

$x^2 - 3x + 5 = x + 3$

$x^2 - 4x + 2 = 0 \rightarrow x_1, x_2$

15. $y = x + 3$ doğrusu $y = x^2 - 3x + 5$ parabolünü A ve B noktalarında kesmektedir.

Buna göre, [AB] nın orta noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

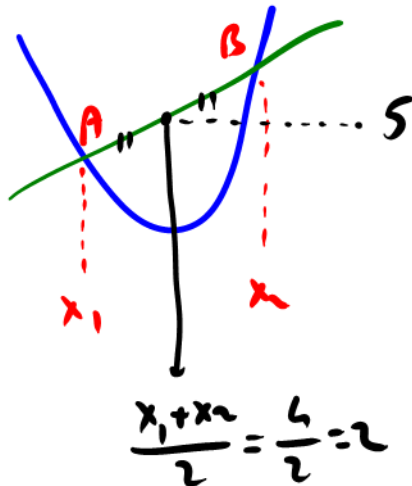
A) -2

B) 4

C) 5

D) 7

E) 9



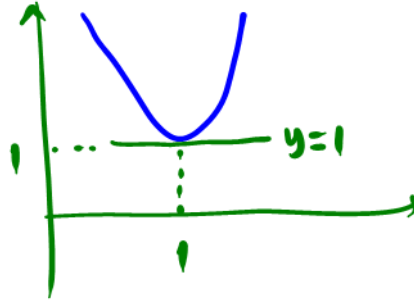
$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{4}{2} = 2$

16. $y = x^2 - 6x + 10$ parabolünün, x eksenine en yakın olduğu noktadan çizilen teğetin denklemi nedir?

- A) $x = 3$ B) $x = -3$ C) $y = 3$
D) $y = -3$ E) $y = 1$

$$r = -\frac{-6}{2} = 3$$

$$h = 9 - 18 + 10 = 1$$



17. Gerçek sayılar kümesinde

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{6} & \text{dan büyük en küçük tam sayı, } x \text{ tek sayı} \\ \frac{x}{8} & \text{den küçük en büyük tam sayı, } x \text{ çift sayı} \end{cases}$$

şeklinde tanımlanıyor.

$f(a) = 2$ olduğuna göre, a 'nın alabileceği kaç farklı doğal sayı değer vardır?

- A) 6 B) 7 C) 10 D) 11 E) 14

a tek sayı olma.

$$\frac{a}{6} \rightarrow 7, 9, 11, 13$$

a çift sayı olma.

$$\frac{a}{8} \rightarrow 16, 24, 32, 40, 48$$

18. Uygun koşullarda tanımlı

$$(f \circ g)(x) = 9x^2 + 6x + 2$$

$$g^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$$

fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, $f(\sqrt{2016})$ değeri kaçtır?

- A) 2017 B) 2018 C) 2019 D) 2020 E) 2021

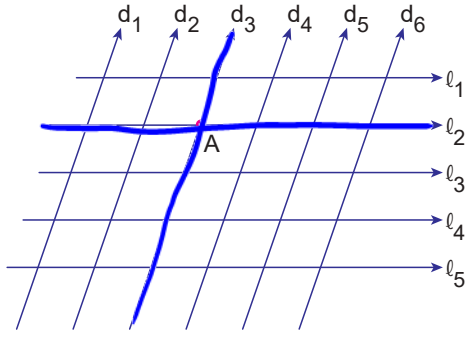
$$f(x) = (9\tilde{x} + 6x + 2) \circ \left(\frac{x-1}{3}\right)$$

$$(3x+1)^2 + 1$$

$$f(x) = \left(2 \cdot \frac{x-1}{3} + x\right)^2 + 1 = \tilde{x} + 1$$

$$f(\sqrt{2016}) = \sqrt{2016}^2 + 1 = 2017$$

22.



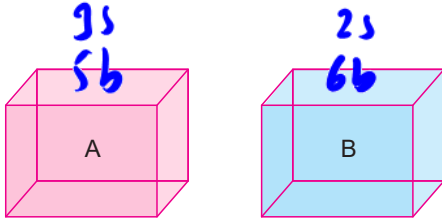
$$\begin{aligned} \binom{6}{2} \binom{5}{2} &= 15 \cdot 10 = 150 \\ \binom{5}{1} \binom{4}{1} &= 5 \cdot 4 = 20 \\ \hline &130 \end{aligned}$$

Yukarıda birbirine paralel d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 ve d_6 doğruları ile bu doğruları kesen ve birbirlerine paralel l_1, l_2, l_3, l_4 ve l_5 doğruları veriliyor.

Bu doğruların kesiştiği noktaları köşe kabul eden ve bir köşesi A noktası olmayan kaç farklı paralel-kenar çizilebilir?

- A) 170 B) 150 **C) 130** D) 70 E) 20

23.



A ve B kutularında renkleri dışında özdeş sekizer tane bilye vardır. A kutusundaki bilyelerin üç tanesi siyah gerisi beyaz, B kutusundaki bilyelerin ise iki tanesi siyah gerisi beyazdır.

İki kutudan aynı anda rastgele birer bilye alınıyor.

Alınan iki bilyeden biri siyah diğeri beyazdır.

Buna göre, siyah bilyenin A kutusundan alınmış olması olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{7}$ **D) $\frac{9}{14}$** E) $\frac{11}{14}$

$$\begin{aligned} &\begin{array}{c} A \text{ den } S \\ B \text{ den } B \end{array} \\ \hline &\begin{array}{c} A \text{ den } S \\ B \text{ den } B \end{array} + \begin{array}{c} A \text{ den } B \\ B \text{ den } S \end{array} \\ &= \frac{\frac{3}{8} \cdot \frac{6}{8} + \frac{5}{8} \cdot \frac{2}{8}}{\frac{3}{8} \cdot \frac{6}{8} + \frac{5}{8} \cdot \frac{2}{8}} \\ &= \frac{18}{28} = \frac{9}{14} \end{aligned}$$

24. Doğal sayılar kümesinde f fonksiyonu,
 x 'in 5'e bölümünden kalan n olmak üzere

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

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre; a, b rastgele seçilen iki doğal sayı olmak üzere $f(a) = f(b)$ olması olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{6}{25}$ C) $\frac{7}{25}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} f(0) &= 0(-2) = 0 \\ f(1) &= 1(-1) = -1 = 4 \\ f(2) &= 2 \cdot 0 = 0 \\ f(3) &= 3 \cdot 1 = 3 \\ f(4) &= 4 \cdot 2 = 8 = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(a) &= f(b) \\ \begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \\ 1 & 0 & \rightarrow \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{25} \\ 0 & 1 & \rightarrow \frac{1}{25} \\ 1 & 1 & \rightarrow \frac{1}{25} \\ 2 & 2 & \rightarrow \frac{1}{25} \\ 3 & 3 & \rightarrow \frac{1}{25} \\ 4 & 4 & \rightarrow \frac{1}{25} \\ 0 & 2 & \rightarrow \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{25} \\ 2 & 4 & \rightarrow \frac{1}{25} \end{array} \\ \hline & 7/25 \end{aligned}$$

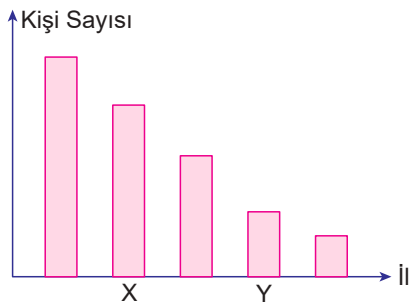
25. Tablo : Türkiye'deki Beş İlin Yüzölçümleri ve Nüfusları

İl	Yüzölçümü (km ²)	İl Nüfusu
Rize	3.919	329.779
Samsun	9.352	1.259.989
Ankara	25.437	5.150.072
Konya	41.001	2.108.808
Kırıkkale	4.575	271.092

$$\begin{aligned} Rize & \rightarrow 110 - 82,5 \rightarrow 84 \\ Samsun & \rightarrow 140 - 126 \rightarrow 135 \\ Ankara & \rightarrow 206 - 190 \rightarrow 200 \\ Konya & \rightarrow 51 \\ Kırıkkale & \rightarrow 67 - 54 \rightarrow 60 \end{aligned}$$

Yukarıdaki tabloda 2020 yılı TÜİK verilerine göre beş ilin yüzölçümleri ve bu illerin nüfusları verilmiştir.

Tabloda verilen bilgiler doğrultusunda 1 km² de yaşayan kişi sayısına göre aşağıdaki sütun grafiği oluşturulmuştur.



$$Ankara > Samsun > Rize > Kırıkkale > Konya$$

Buna göre, X ve Y ile gösterilen iller hangileridir?

- A) Samsun Kırıkkale
 B) Samsun Konya
 C) Rize Kırıkkale
 D) Rize Konya
 E) Konya Rize

26. $P(x, y) : "x^2 + y^2 \leq 4 \text{ ve } x, y \in \mathbb{N}"$

açık önermesini doğrulayan kaç farklı (x, y) sıralı ikilisi bulunabilir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

$$x^2 + y^2 \leq 4$$

0	0
1	0
0	2
2	0

27. $x^3 \equiv 1 \pmod{7}$

olduğuna göre, x yerine yazılabilecek iki basamaklı kaç farklı doğal sayı değeri vardır?

- A) 41 B) 40 C) 39 D) 38 E) 37

$$7a+1, 7b+2, 7c+4$$

14	13	13
13	12	13

$$x=0 \rightarrow 0^3=0$$

$$x=1 \rightarrow 1^3=1 \checkmark$$

$$x=2 \rightarrow 2^3=8=1 \checkmark$$

$$x=3 \rightarrow 3^3=27=6$$

$$x=4 \rightarrow 4^3=64=1 \checkmark$$

$$x=5 \rightarrow 5^3=125=6$$

$$x=6 \rightarrow 6^3=216=6$$

$$\frac{1}{x} = \log_3 6 = \log_3 (2 \cdot 3) = \log_3 2 + \log_3 3 = \log_3 2 + 1$$

28. $\log_6 3 = x$ olmak üzere;

$$\log_2 8 \cdot \log_3 4 \cdot \log_5 5 \cdot \log_6 6 = \log_2 6 = \log_2 (2 \cdot 3) = \log_2 2 + \log_2 3 = 1 + \log_2 3$$

ifadesinin x cinsinden eşiti nedir?

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

$$\log_2 2 = \frac{1}{x} - 1 = \frac{1-x}{x}$$

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

29. Uygun koşullarda tanımlı

$$f(x) = 1 + \log_3 x$$

$$g(x) = 5 - \log_2 x$$

fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, $(f \circ g)\left(\frac{1}{16}\right) + (g \circ f)(27)$ kaçtır?

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

$$g\left(\frac{1}{16}\right) = 5 - \log_2 2^{-4} = 5 + 4 = 9$$

$$f(9) = 1 + \log_3 9 = 3$$

$$f(27) = 1 + \log_3 27 = 4$$

$$g(4) = 5 - \log_2 4 = 3$$

30. $7^{1+\log_x 2} + 2^{2+\log_x 7} = 44$
denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $\sqrt{7}$ D) 4 E) 7

$$7 \cdot 7^{\log_x 2} + 2^2 \cdot 2^{\log_x 7} = 44$$

$$7 \cdot 2^{\log_x 7} + 4 \cdot 2^{\log_x 7} = 44$$

$$11 \cdot 2^{\log_x 7} = 44 \Rightarrow 2^{\log_x 7} = 4 = 2^2$$

$$\log_x 7 = 2 \rightarrow x^2 = 7 \rightarrow x = \sqrt{7}$$

31. $\sqrt{-1} = i$ olmak üzere;

$$\frac{3 - \sqrt{-4}}{4 + \sqrt{-9}} + Z = 2 \cdot \bar{Z} + \sqrt{-16}$$

eşitliğini sağlayan Z karmaşık sayısının reel kısmı kaçtır?

- A) $\frac{18}{25}$ B) $\frac{12}{25}$ C) $\frac{6}{25}$ D) $\frac{-17}{25}$ E) $\frac{-32}{25}$

$$\frac{3-2i}{4+3i} + x+yi = 2(x-yi) + 4i$$

$$4+3i$$

$$4-3i$$

$$\frac{12-9i-8i+6i^2}{4^2+3^2=25} + x+yi = 2x-2yi+4i$$

$$\frac{6}{25} + x = 2x \rightarrow x = \frac{6}{25}$$

32. Bir (a_n) dizisinin terimleri arasında

$$a_{n+1} = a_n + 2n + 1$$

bağıntısı bulunmaktadır.

Bu dizinin ilk terimi 2 olduğuna göre, onuncu terimi kaçtır?

- A) 55 B) 64 C) 96 D) 98 E) 101

$$n=1 \rightarrow a_2 = a_1 + 3$$

$$n=2 \rightarrow a_3 = a_2 + 5$$

$$n=3 \rightarrow a_4 = a_3 + 7$$

$\vdots$

$$n=9 \rightarrow a_{10} = a_9 + 19$$

$$a_{10} = 2 + 3 + 5 + 7 + \dots + 19 = 101$$

$$9 \cdot \frac{3+19}{2} = 9 \cdot 11 = 99$$

33. $0 < \alpha < \frac{\pi}{6}$ olmak üzere, ilk üç terimi sırasıyla

$$2\sin 3\alpha, \sin 6\alpha \text{ ve } \cos 3\alpha$$

olan geometrik dizisinin dördüncü terimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\sin 2\alpha$ B) $\sin 3\alpha$ C) $\cos 2\alpha$ D) $\cos 3\alpha$ E) 1

$$r = \frac{\sin 6\alpha}{2\sin 3\alpha} = \frac{2\sin 3\alpha \cos 3\alpha}{2\sin 3\alpha} = \cos 3\alpha$$

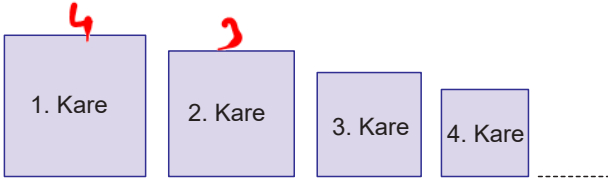
$$r = \frac{\cos 3\alpha}{\sin 6\alpha} = \cos 3\alpha$$

$$\sin 6\alpha = 1$$

$$\downarrow$$

$$15^\circ$$

34.



Bir kenarı 4 cm olan birinci karenin kenar uzunlukları % 25 oranında küçültülerek ikinci kare, ikinci karenin kenar uzunlukları % 25 oranında küçültülerek üçüncü kare elde ediliyor. Bu şekilde devam edilerek 4., 5., 6., ..., n., ... kareler elde ediliyor.

I. karenin Alanı A_1 , II. karenin alanı A_2 , ..., n. karenin alanı A_n olmak üzere,

$A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n + \dots$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) $\frac{256}{7}$ B) $\frac{128}{7}$ C) $\frac{256}{9}$ D) $\frac{64}{3}$ E) $\frac{64}{9}$

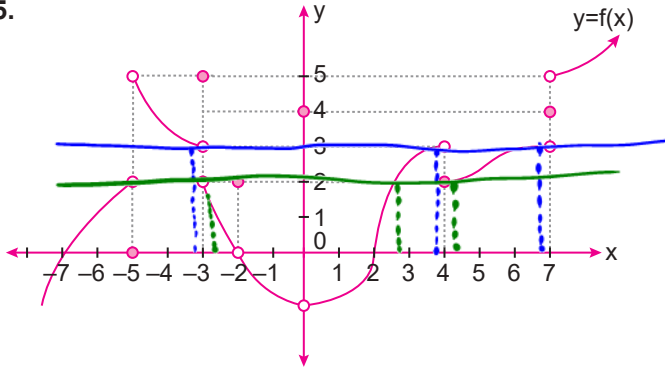
$$A_1 = 16$$

$$A_2 = 9$$

$$r = \frac{A_2}{A_1} = \frac{9}{16}$$

$$\frac{A_1}{1-r} = \frac{16}{1-\frac{9}{16}} = \frac{16}{\frac{7}{16}} = \frac{256}{7}$$

35.



$$\begin{array}{r} a=7 \\ b=-3 \\ \hline 10 \end{array}$$

Şekilde $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

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

olduğuna göre, $a - b$ nin alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 11 B) 10 C) 7 D) 4 E) 3

36. Uygun koşullarda tanımlı,

$$f(x) = 3^{\frac{4}{x-2}} + a \text{ ve } g(x) = \frac{|x-2|}{x-2} + 5$$

fonksiyonları veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (f(x) + g(x)) = 0 \text{ olduğuna göre, } a \text{ kaçtır?}$$

- A) -16 B) -12 C) -8 D) -6 E) -4

$$\begin{aligned} f(2^-) &= 3^{\frac{4}{2^- - 2}} + a = 3^{\frac{4}{0^-}} + a = 3^{-\infty} + a = 0 + a = a \\ \frac{1}{0^-} &= -\infty \end{aligned}$$

$$g(2^-) = \frac{|2^- - 2|}{2^- - 2} + 5 = \frac{-x+2}{x-2} + 5 = 4$$

$$f(2^-) + g(2^-) = 0$$

$$a = -4$$

37. $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ aralığında tanımlı,

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x \cdot \sin^3 4x}{x^2 \cdot \tan^2 2x} & , x \neq 0 \\ a & , x = 0 \end{cases}$$

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

- A) 64 B) 32 C) 16 D) 8 E) 2

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

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x \cdot (\cancel{4x})^3}{x^2 \cdot (\cancel{4x})^2} = \frac{0}{0}$$

$$\frac{x \cdot 64 \cdot x^3}{x^2 \cdot 4 \cdot x^2} = 16$$

38. Uygun koşullarda tanımlı

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

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f'(3)$ kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) 1 C) $\frac{8}{3}$ D) 2

E) 3

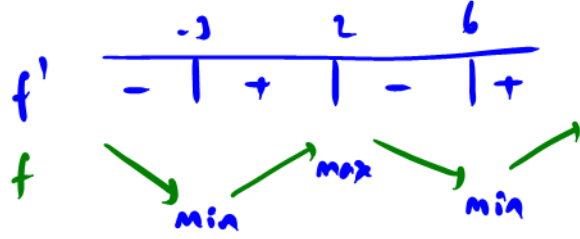
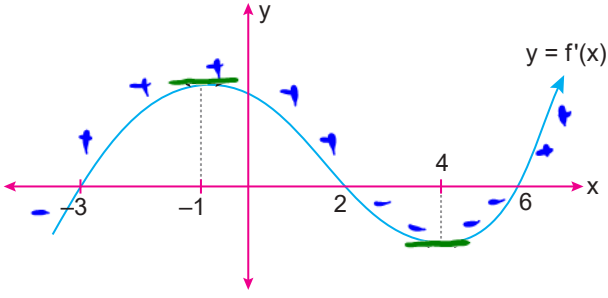
$$(2x+1) \cdot f'(\underbrace{x^2+x+1}_3) = 6x^2 + \frac{1}{x} + 2$$

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

$$\downarrow$$

$$3$$

39.



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

Buna göre, $y = f(x)$ eğrisi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

$$\begin{aligned} f''(-1) &= 0 & x &= -1 \\ f''(4) &= 0 & x &= 4 \end{aligned} \quad \text{Dönüm nok.}$$

- ☒ A) Dönüm noktalarının apsisi toplamı 4 tür.
- ☒ B) Extremum noktalarının apsisi toplamı 3 tür.
- ☒ C) $x = -3$ apsisli noktada yerel minimum değerini alır.
- ☐ D) $x = -1$ apsisli noktada yerel maksimum değerini alır.
- ☐ E) $x = 2$ apsisli noktada yerel minimum değerini alır.

40. ☒ I) $y = e^{x^3+1}$

II. $y = \sqrt{x^2 + x + 1}$

☒ III) $y = x^3 - \frac{1}{x}$

Yukarıda verilen fonksiyonlardan hangisi veya hangileri gerçel sayılar kümesi üzerinde daima artandır?

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

$$\begin{aligned} & \text{I) } y = e^{x^3+1} \rightarrow y' = 3x^2 \cdot e^{x^3+1} > 0 \quad \text{daima artan} \\ & \text{II) } y = \sqrt{x^2 + x + 1} \rightarrow y' = \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x+1}} \quad \text{daima artan} \\ & \text{III) } y = x^3 - \frac{1}{x} \rightarrow y' = 3x^2 + \frac{1}{x^2} > 0 \quad \text{daima artan} \end{aligned}$$

41. (1, 4) noktasından geçen negatif eğimli bir d doğrusu ile koordinat eksenleri arasında kalan üçgen- sel bölgenin alanı en az olduğunda d doğrusunun y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

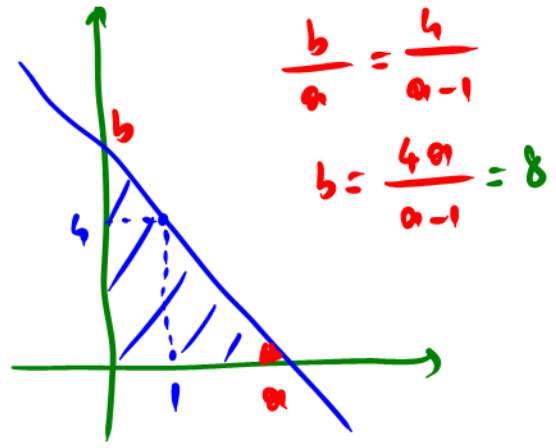
A) 16 B) 12 C) 10 **D) 8** E) 4

$$A = \frac{a \cdot b}{2} = \frac{1}{2} \frac{4a^2}{a-1}$$

$$A' = \frac{1}{2} \left(\frac{8a(a-1) - 4a^2}{(a-1)^2} \right) = 0$$

$$2 \cdot 8(a-1) = 4a$$

$$2a - 2 = a \rightarrow a = 2$$

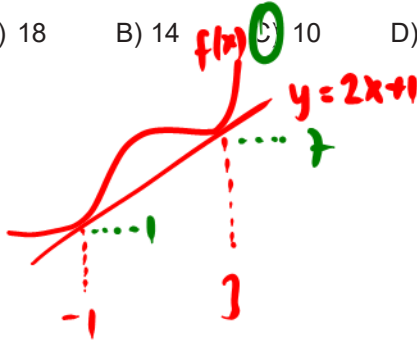


42. Uygun koşullarda tanımlı f ve g fonksiyonları arasında

$$g(x) = f(x-2) \cdot f(2x+1) \quad \text{eşitliği vardır.}$$

$y = 2x + 1$ doğrusu $x = -1$ ve $x = 3$ apsisi noktalar- da $y = f(x)$ eğrisine teğet olduğuna göre, $y = g(x)$ eğrisine $x = 1$ apsisi noktada teğet olan doğrunun eğimi kaçtır?

A) 18 B) 14 **C) 10** D) 8 E) 5



$$p'(x) = f'(x-2) \cdot f(2x+1) + 2f'(2x+1)f(x-2)$$

$$p'(1) = \underbrace{f'(-1)}_2 \cdot \underbrace{f(3)}_7 + 2 \underbrace{f'(3)}_2 \cdot \underbrace{f(-1)}_{-1}$$

$$= 14 + (-4) = 10$$

43. $[0, 1]$ aralığını n eşit parçaya bölen düzgün bir P parça- lanması için $f(x)$ fonksiyonunun Reimann alt toplamı

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \frac{4}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n^2} \right] = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\frac{1}{n} + \frac{2}{n} + \frac{3}{n} + \dots + \frac{n-1}{n} \right) \checkmark$$

şeklinde ifade ediliyor.

Buna göre, $\int_0^3 f\left(\frac{x}{3}\right) dx$ değeri kaçtır?

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

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(a + \frac{b-a}{n} k\right) = \int_a^b f(x) dx$$

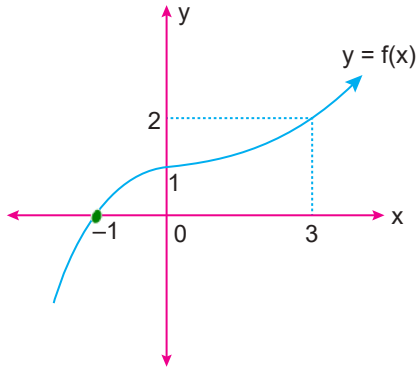
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{1}{n} k\right) = \int_0^1 f(x) dx$$

$$f\left(\frac{1}{n} k\right) = \frac{1}{n} k$$

$$f(x) = x$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n} k = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} \Big|_0^1 = \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

44.



$$f(x) = u \rightarrow f'(x)dx = du$$

$$\int_0^2 u du = \frac{u^2}{2} \Big|_0^2 = \frac{4}{2} = 2$$

Şekilde $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $\int_{-1}^3 f(x) \cdot f'(x) dx$ değeri kaçtır?

- A) 1 **B) 2** C) 4 D) 8 E) 9

45.

$$\int_0^1 x \cdot f'(x) dx = 3x^4 + 2x^3 - 4x^2 + 1 \Big|_0^1 \rightarrow \int_0^1 x f'(x) dx = 2 - 1 = 1$$

eşitliği veriliyor.

$f(1) = 2$ olduğuna göre,

$$\int_0^1 f(x) dx$$

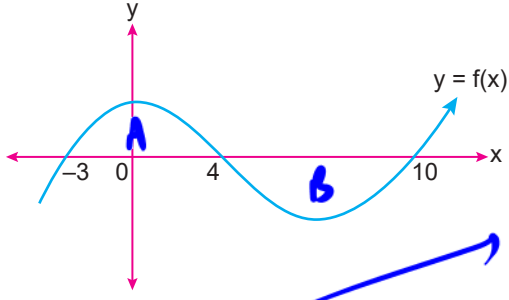
değeri kaçtır?

- A) 9 B) 5 C) 3 **D) 1** E) 0

$$\underbrace{f(1)}_2 - \underbrace{0}_0 - \int_0^1 f'(x) dx = 1$$

$$\begin{array}{r} + x \quad f'(x) \\ - 1 \quad f(x) \\ + 0 \quad f(x) \\ \hline x f'(x) - \int f'(x) \end{array}$$

46.



Şekilde $f(x)$ fonksiyonun grafiği verilmiştir.

$$\int_{-3}^{10} f(x) dx = -2 \text{ ve } \int_{-3}^{10} |f(x)| dx = 18$$

$$A - B = -2$$

$$A + B = 18$$

$$2A = 16$$

$$\rightarrow 8$$

$$A = ?$$

olduğuna göre,

$$\int_{-3}^4 f(x) dx$$

değeri kaçtır?

A) 4

B) 6

C) 8

D) 10

E) 12

47. Reel sayılarda tanımlı f fonksiyonu için,

$$f(1+2x) + f(1-2x) = x^{2016}$$

olduğuna göre,

$$\int_{-1}^3 f(x) dx$$

değeri kaçtır?

A) 2017

B) $\frac{2016}{2017}$ C) $\frac{2}{2017}$ D) $\frac{1}{2017}$

E) 0

$$\frac{1}{2} \int_{-1}^3 f(u) du + \frac{1}{2} \int_{-1}^3 f(u) du = \int_{-1}^3 f(u) du$$

$$\int_{-1}^1 f(1+2x) dx + \int_{-1}^1 f(1-2x) dx = \frac{x^{2017}}{2017} \Big|_{-1}^1 = \frac{2}{2017}$$

A

$$1+2x=u$$

$$-1 \quad -1$$

$$1 \quad 3$$

$$2dx = du$$

$$dx = \frac{du}{2}$$

B

$$1-2x=u$$

$$-1 \quad 3$$

$$1 \quad -1$$

$$-2dx = du$$

$$dx = -\frac{1}{2} du$$

48.
$$\frac{\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{12}\right) - \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{12}\right)}{\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{12}\right) + \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{12}\right)} = \frac{2 \cos \alpha \cdot \sin \frac{\pi}{12}}{2 \cos \alpha \cdot \cos \frac{\pi}{12}} = \tan \frac{\pi}{12}$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

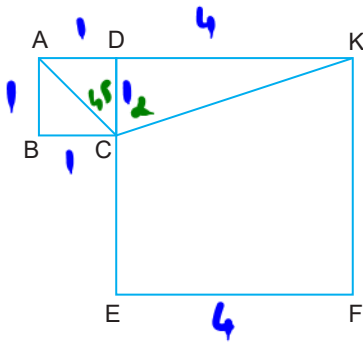
- A) $\tan \frac{\pi}{12}$ B) $\cot \frac{\pi}{12}$ C) 1
D) $\tan \alpha$ E) $\cot \alpha$

49.
$$\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right)}{1 + \cos(\pi + 2\alpha)} = \frac{-\sin 2\alpha}{1 - \cos 2\alpha} = \frac{-2 \sin \alpha \cos \alpha}{1 - (1 - 2 \sin^2 \alpha)} = \frac{-2 \sin \alpha \cos \alpha}{2 \sin^2 \alpha} = -\cot \alpha$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ B) $\cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ C) $\tan(\pi + \alpha)$
D) $\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ E) $\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$
- $-\cot \alpha$ $\cot \alpha$ $\tan \alpha$ $-\tan \alpha$

50.



Şekilde ABCD ve DEFK kare, A, D, K noktaları doğrusal ve $|EF| = 4|AB|$ tir.

Yukarıda verilenlere göre, $\tan(\widehat{ACK})$ kaçtır?

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

$$\tan(45^\circ + \alpha) = \frac{\tan 45^\circ + \tan \alpha}{1 - \tan 45^\circ \cdot \tan \alpha} = \frac{1 + 4}{1 - 4} = -\frac{5}{3}$$

The diagram shows a triangle ABC with a line segment AD drawn from vertex A to point D on the extension of side BC . A line segment BE is drawn from vertex B to point E on the extension of side AC . The angle $\angle EAD$ is marked with a red arc. The angle $\angle ADB$ is labeled 40° . The angle $\angle ACB$ is labeled 80° . The angle $\angle ABC$ is marked with a red arc.

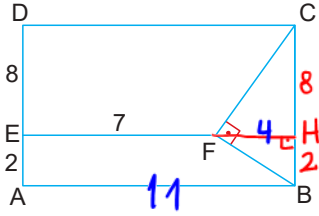
A) 40 B) 55 C) 60 D) 65 ~~E) 80~~

The diagram shows a rectangle ABCD with a pink triangle DEK. The rectangle has dimensions 20 by 34. Point E is on AB such that BE = 3. Point K is on DC such that CK = 15. A pink triangle DEK is formed. The area of triangle DEK is calculated as $\frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{height} = \frac{1}{2} \times 20 \times 19 = 190$. The area of the rectangle is $20 \times 34 = 680$. The area of triangle DEK is subtracted from the area of the rectangle to find the area of the remaining shape, which is $680 - 190 = 490$.

$$A(ADE) = A(A'DE) = \frac{17.34}{2} = 289$$

A) 225 B) 254 ~~C) 289~~ D) 324 E) 361

53.



$$|FH|^2 = 2 \cdot 8 = 16$$

$$|FH| = 4$$

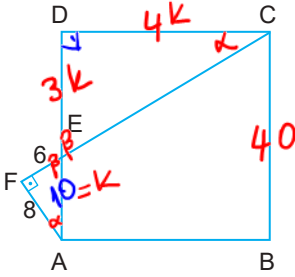
$$A(ABCD) = 10 \cdot 11 = 110$$

Şekilde ABCD dikdörtgen, $[CF] \perp [FB]$, $|DE| = 8$ br, $|EA| = 2$ br ve $|EF| = 7$ br dir.

Buna göre, $A(ABCD)$ kaç birimkaredir?

- A) 56 B) 70 C) 88 ~~D) 110~~ E) 120

54.



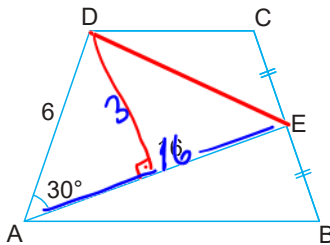
Şekilde ABCD kare,

$[CF] \perp [FA]$, $|EF| = 6$ br ve $|FA| = 8$ br dir.

Buna göre, Çevre (ABCD) kaç birimdir?

- ~~A) 160~~ B) 120 C) 100 D) 96 E) 80

55.



$$A(ADE) = \frac{A(ABCD)}{2}$$

$$\frac{16 \cdot 3}{2} = \frac{A(ABCD)}{2}$$

$$A(ABCD) = 48$$

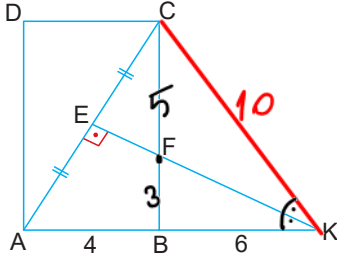
Şekilde ABCD yamuk, $[AB] \parallel [CD]$, $m(\widehat{DAE}) = 30^\circ$,

$|DA| = 6$ br, $|AE| = 16$ br ve $|BE| = |EC|$ dir.

Buna göre, $A(ABCD)$ kaç birimkaredir?

- A) 96 ~~B) 48~~ C) 36 D) 24 E) 12

56.



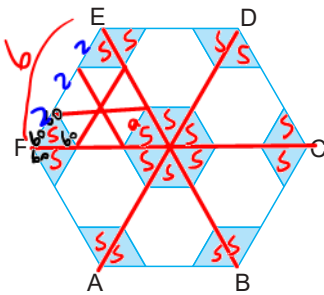
$|KE|$ hem yükseklik
hem de kenarortey
old. $|KC| = |KA| = 10$

Şekilde ABCD dikdörtgen; A, B, K noktaları doğrusal,
 $[AC] \perp [EK]$, $|AE| = |EC|$, $|AB| = 4$ cm, $|BK| = 6$ cm dir.

Buna göre, $|BF|$ kaç santimetredir?

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

57.



$$s = \frac{2^2 \sqrt{3}}{4}$$

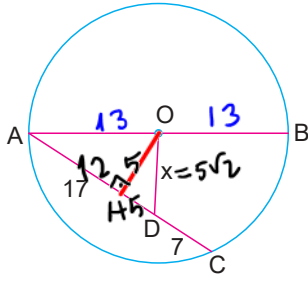
$$18s = 18 \cdot \sqrt{3}$$

Şekilde bir kenarı 6 cm olan ABCDEF düzgün altıgeni-
 nin içine 6 tane eş düzgün altıgen yerleştirilmiştir.

Buna göre, altıgenler arasında kalan boyalı bölgele-
 rinin alanları toplamı kaç santimetrekaredir?

- A) $12\sqrt{3}$ B) $16\sqrt{3}$ C) $18\sqrt{3}$
 D) $20\sqrt{3}$ E) $24\sqrt{3}$

58.



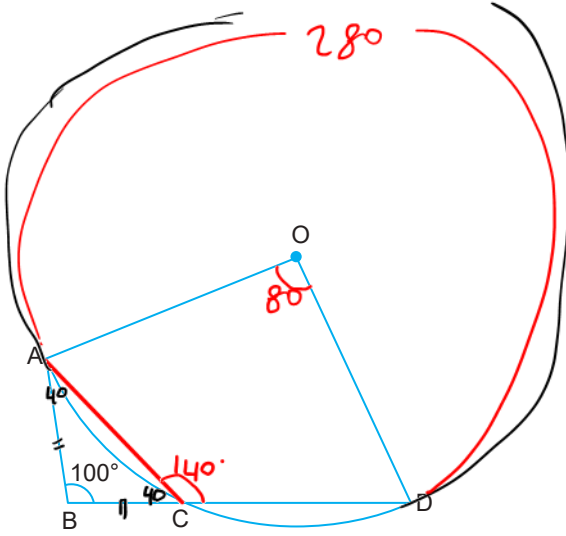
Yukarıdaki şekilde A, B, C noktaları O merkezli çember üzerindedir.

$|OB| = 13$ br, $|DC| = 7$ br ve $|AD| = 17$ br dir.

Buna göre, $|OD| = x$ kaç birimdir?

- A) 5 B) $5\sqrt{2}$ C) 10 D) 12 E) 13

59.



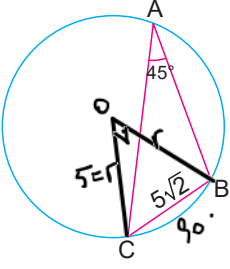
Şekilde A, C, D noktaları O merkezli çember üzerinde ve B, C ve D noktaları doğrusaldır.

$m(\widehat{ABC}) = 100^\circ$ ve $|AB| = |BC|$

olduğuna göre, $m(\widehat{AOD})$ kaç derecedir?

- A) 70° B) 80° C) 90° D) 100° E) 110°

60.



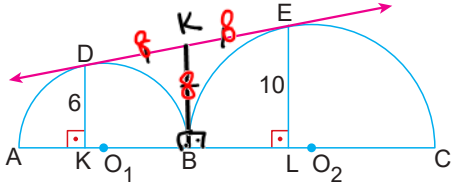
$$C = 2\pi r = 10\pi$$

Yukarıdaki şekilde A, B, C çember üzerinde noktalar, $|BC| = 5\sqrt{2}$ br ve $m(\widehat{CAB}) = 45^\circ$ dir.

Buna göre, çemberin çevresi kaç birimdir?

- A) 16π B) 14π C) 12π D) 10π E) 9π

61.



Yukarıdaki şekilde DE doğrusu, $[AB]$ ve $[BC]$ çaplı yarım çemberlere dıştan teğettir.

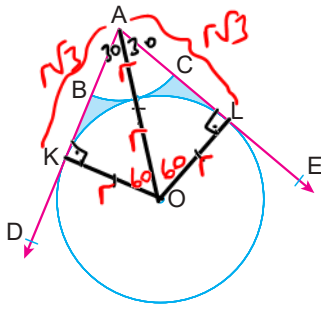
O_1 ve O_2 çemberlerin merkezleri, $[DK] \perp [AB]$,

$[EL] \perp [BC]$, $|DK| = 6$ br ve $|EL| = 10$ br dir.

Buna göre, $[DE]$ teğet parçasının uzunluğu kaç birimdir?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 17 E) 20

62.



Yukarıdaki şekilde A ve O merkezli çemberler birbirine dıştan teğettir.

T, K, L teğet değme noktaları, $m(\widehat{DAE}) = 60^\circ$ ve taralı bölgelerin alanları toplamı $(12\sqrt{3} - 6\pi)$ cm² dir.

Buna göre, O merkezli çemberin yarıçapı kaç santimetredir?

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

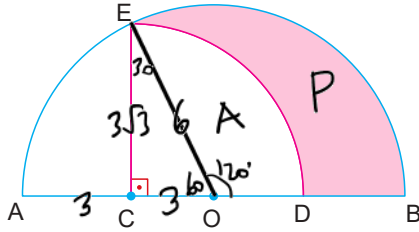
$$T.A = \text{Alan}(AKOL) - \text{daire dilimlerin alanı}$$

$$12\sqrt{3} - 6\pi = r^2\sqrt{3} - \frac{\pi r^2}{2}$$

$$r^2 = 12$$

$$r = 2\sqrt{3}$$

63.



Şekilde O merkezli yarım çember ve C merkezli çeyrek çember şekilde verilmiştir.

$|AC| = |CO| = 3$ cm olduğuna göre, taralı alan kaç santimetrekaredir?

- A) $\frac{21\pi}{4}$ B) $\frac{27\pi}{4}$ C) $3\pi + \frac{9\sqrt{3}}{8}$
D) $\frac{21\pi}{4} + \frac{9\sqrt{3}}{4}$ ~~E) $\frac{21\pi}{4} + \frac{9\sqrt{3}}{2}$~~

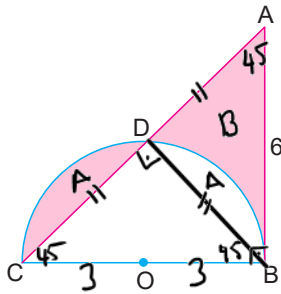
$$A = \text{C merkezli çeyrek daire alanı} - A(OCE)$$

$$A = \frac{27\pi}{4} - \frac{9\sqrt{3}}{2}$$

$$P = 12\pi - \frac{27\pi}{4} + \frac{9\sqrt{3}}{2}$$

$$P = \frac{21\pi}{4} + \frac{9\sqrt{3}}{2}$$

64.



Şekildeki [BC] çaplı yarım dairenin yarıçapı 3 birimdir. [AB] çembere B noktasında teğet ve $|AB| = 6$ birimdir.

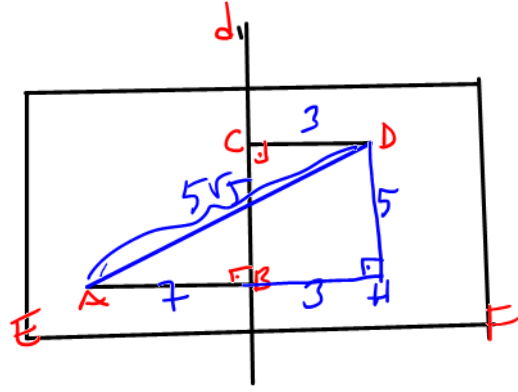
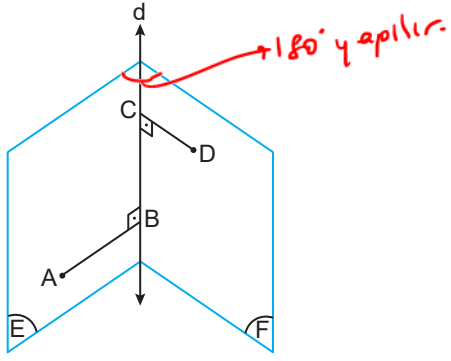
Buna göre, taralı bölgelerin alanları toplamı kaç birimkaredir?

- A) 36 B) 24 C) 18 D) 12 ~~E) 9~~

$$A+B = \frac{A(ABC)}{2} = \frac{6 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2}}{2}$$

$$A+B = 9$$

65.



Şekilde d, E ve F düzlemlerinin arakesit doğrusudur.

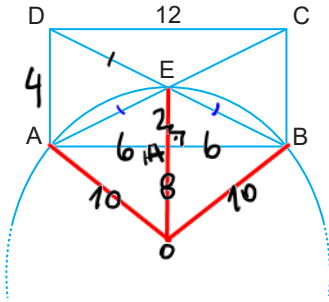
$[AB] \in E$, $[CD] \in F$, $[AB] \perp d$, $[CD] \perp d$, $K \in [BC]$

$|AB| = 7$ cm, $|BC| = 5$ cm ve $|CD| = 3$ cm dir.

Buna göre, $|AK| + |KD|$ en az kaç santimetredir?

- A) $5\sqrt{3}$ B) $5\sqrt{5}$ C) 10 D) $\sqrt{113}$ E) 13

66.



EA OB deltoid olur.
 $A(ABCD) = 4 \cdot 12 = 48$

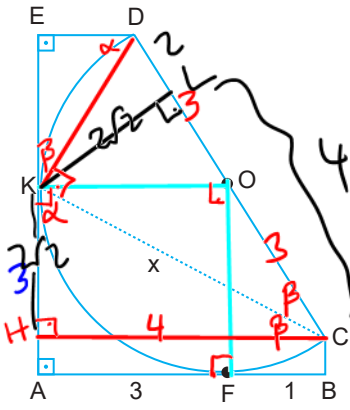
Yukarıdaki şekilde ABCD dikdörtgen,

$[AC]$, $[BD]$ köşegen ve $|CD| = 12$ cm dir.

A, E, B noktalarından geçen çemberin yarıçapı 10 cm olduğuna göre, ABCD dikdörtgenin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 36 B) 48 C) 60 D) 72 E) 84

67.



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

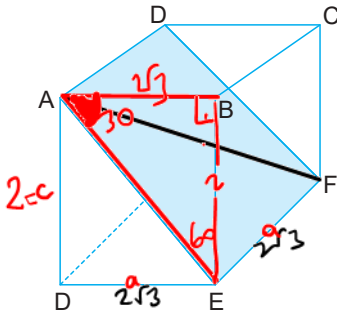
$$x = 2\sqrt{6}$$

Şekilde ABCDE beşgeni O merkezli yarım çembere K ve F noktalarında teğet, $|AF| = 3$ cm ve $|BF| = 1$ cm dir.

Buna göre, $|KC| = x$ kaç santimetredir?

- A) 6 B) $2\sqrt{7}$ C) 5 D) $2\sqrt{6}$ E) 4

68.



$$f = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

$$2\sqrt{7} = \sqrt{12 + 12 + c^2}$$

$$4 = c^2$$

$$c = 2$$

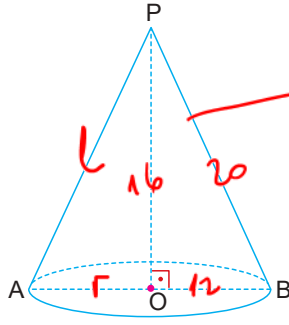
Yukarıda taban alanı 12 cm^2 olan bir kare dik prizma verilmiştir.

ABCD kare ve prizmanın cisim köşegeni $2\sqrt{7}$ cm dir.

Buna göre, ABCD düzlemi ile AEFD düzlemi arasındaki ölçek açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

69.



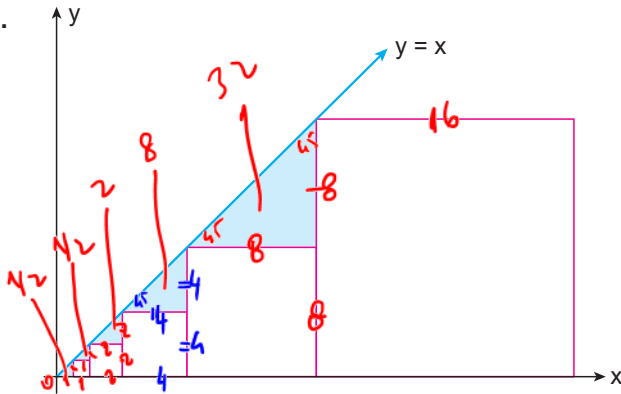
$$\pi r l = \pi \cdot 12 \cdot 20 = 240\pi$$

Dik koni şeklindeki şapkanın yan yüzü desenli kağıt ile kaplanacaktır.

$|PB| = 20$ cm, $|PO| = 16$ cm olduğuna göre bu koninin kaplanmasında kaç π santimetrekare desenli kağıta ihtiyaç vardır?

- A) 240 B) 280 C) 320 D) 340 E) 360

70.



Yukarıdaki koordinat düzleminde birer köşeleri $y = x$ doğrusu üzerinde ve birer kenarları x ekseninde olan beş tane kare verilmiştir.

Çizilen karelerden en büyüğünün alanı 256 cm^2 olduğuna göre, şekilde gösterilen $y = x$ doğrusu ile bu kareler ve x ekseninde kalan boyalı bölgelerin alanları toplamı kaç santimetrekaredir?

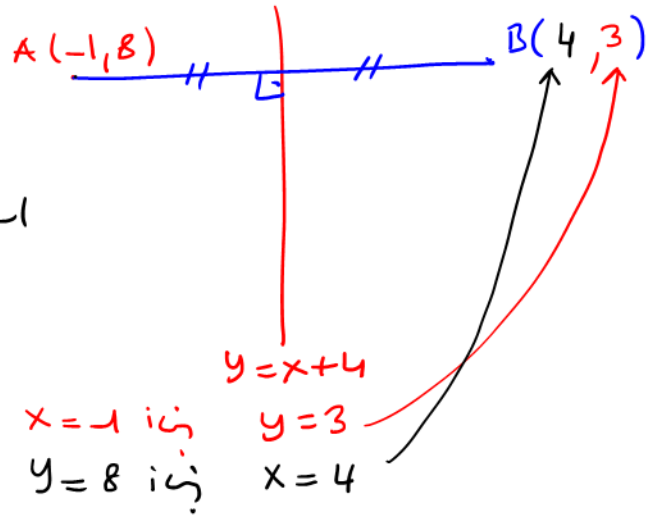
- A) 11 B) 33 C) 42 D) 43 E) 65

71. $A(-1, 8)$ noktasının $y = x + 4$ doğrusuna göre yansıma dönüşümü altındaki görüntüsü B noktasıdır.

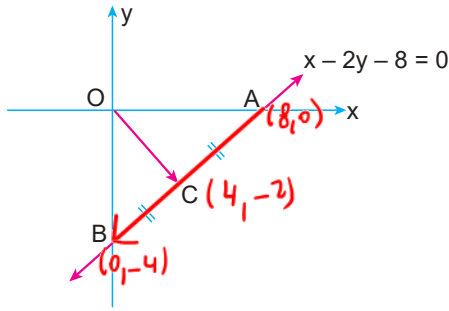
Buna göre, B noktasının orijine uzaklığı kaç birimdir?

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

Bu kural sadece eğim 1 ve -1 olan simetri doğruları için kullanılır.



72.



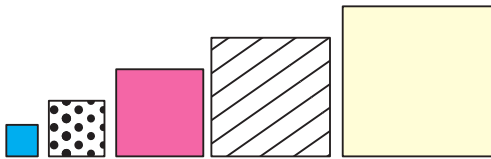
$$\begin{aligned}\overrightarrow{OC} &= (4, -2) \\ + \overrightarrow{AB} &= (-8, -4) \\ \hline \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{AB} &= (-4, -6)\end{aligned}$$

Dik koordinat düzleminde $x - 2y - 8 = 0$ doğrusu eksenleri A ve B noktalarında kesmektedir.

$|AC| = |BC|$ olduğuna göre, $\overrightarrow{OC} + \overrightarrow{AB}$ vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

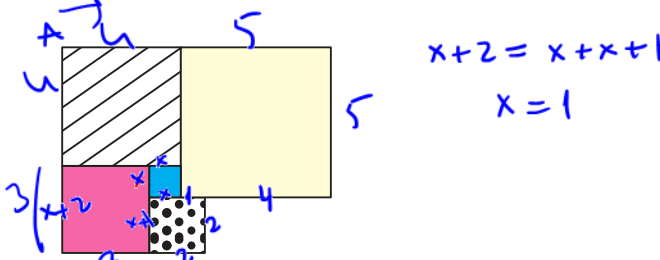
- A) $(-4, 2)$ B) $(-4, 6)$ C) $(-4, -6)$ D) $(4, -6)$ E) $(4, 2)$

73.



Yukarıda kenar uzunlukları ardışık tam sayılar olan 5 tane kare verilmiştir.

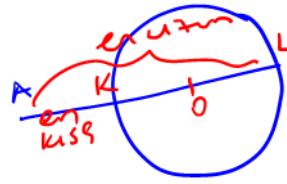
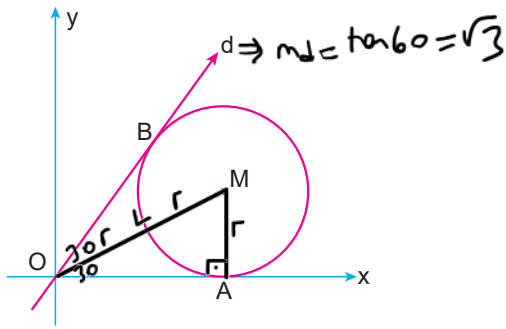
Bu kareler yanyana getirilerek aşağıdaki şekil elde ediliyor.



Buna göre, elde edilen şeklin çevresi kaç santimetredir?

- A) 16 B) 32 C) 48 D) 50 E) 64

74.



Yukarıdaki koordinat sisteminde x eksenine A noktasında ve d doğrusuna B noktasında teğet olan M merkezli çember verilmiştir.

Çemberin yarıçapı, orijin ile çember arasındaki en kısa mesafeye ile eşittir.

Buna göre, d doğrusunun eğimi kaçtır?

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

75. Dik koordinat düzleminde denklemi

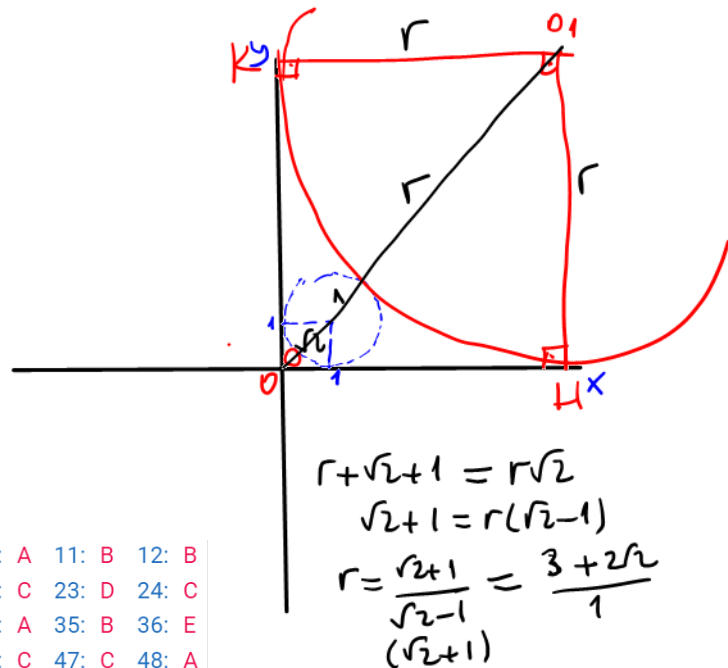
$$x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$$

olan çembere ve eksellere teğet olacak şekilde merkezi birinci bölgede olan bir çember çiziliyor.

Buna göre, çizilen çemberin yarıçapı kaç birim olabilir?

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

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



- 1: D 2: E 3: D 4: D 5: C 6: E 7: A 8: C 9: B 10: A 11: B 12: B
13: A 14: E 15: D 16: E 17: B 18: A 19: D 20: D 21: C 22: C 23: D 24: C
25: A 26: C 27: D 28: A 29: B 30: C 31: C 32: E 33: A 34: A 35: B 36: E
37: C 38: E 39: C 40: C 41: D 42: C 43: B 44: B 45: D 46: C 47: C 48: A
49: A 50: A 51: E 52: C 53: D 54: A 55: B 56: C 57: C 58: B 59: B 60: D
61: C 62: B 63: E 64: E 65: B 66: B 67: D 68: B 69: A 70: D 71: C 72: C
73: B 74: D 75: A