

1. a ve b birer gerçel sayı olmak üzere,

$$a^2 < a \text{ ve } b^2 < b^3$$

olduğuna göre, a + b toplamının alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

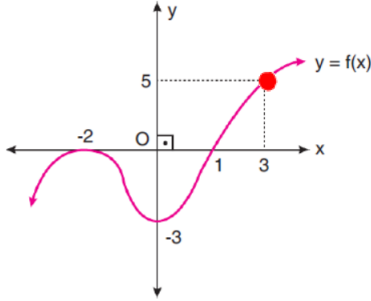
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

$$a^2 < a \Rightarrow 0 < a < 1$$

$$b^2 < b^3 \Rightarrow 1 < b$$

$$1 < a + b \Rightarrow \textcircled{2}$$

2.



$$f(3) = 5 \Rightarrow a + 1 = 3 \Rightarrow a = 2$$

$$f(0) = -3 \Rightarrow b - 1 = 0 \Rightarrow b = 1$$

$$a + b = 3$$

Yukarıda, f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$f(a + 1) = 5$ ve $f(b - 1) = -3$ olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

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

3. P(x) ve Q(x) birer polinom olmak üzere

$P(x) \cdot Q^3(x)$ polinomunun başkatsayısı, $P^3(x) \cdot Q(x)$ polinomunun başkatsayısının 4 katıdır.

P(x) ve Q(x) polinomlarının başkatsayılarının toplamı 18 olduğuna göre, P(x) polinomunun başkatsayısının alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) -18 B) -15 C) -12 D) 12 E) 15

$$P(x) \rightarrow a, Q(x) \rightarrow b$$

$$\begin{aligned} P \cdot Q^3 &\rightarrow a \cdot b^3 \\ P^3 \cdot Q &\rightarrow a^3 \cdot b \end{aligned} \left\} \begin{aligned} a \cdot b^3 &= 4a^3 \cdot b \\ b^2 &= 4a^2 \\ b &= \pm 2a \end{aligned}$$

$$a + b = 18$$

$$b = 2a \Rightarrow 3a = 18 \Rightarrow a = 6$$

$$b = -2a \Rightarrow -a = 18 \Rightarrow a = -18$$

$$-12$$

4. x sıfırdan farklı gerçel sayıdır.

$|x + y| + |x + z| - |y + z| = -2x$ olduğuna göre,

i. $x < y < z < 0$

ii. $x + y + z < 0$

iii. $\frac{x}{y} > 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

- D) I ve III E) I, II ve III

$$|x+y| + |x+z| - |y+z| = -2x$$

$$-x - y - x - z + y + z = -2x$$

$$x + y < 0$$

$$x + z < 0$$

$$+ y + z < 0$$

$$2(x + y + z) < 0 \Rightarrow x + y + z < 0$$

5. ~~I. $\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$~~ ☒ II. $\cos\left(\frac{\alpha}{8}\right)$ ~~III. $\sin\left(\frac{\alpha}{8}\right)$~~

$\alpha, \frac{\pi}{2}$ 'den $\frac{3\pi}{2}$ 'ye kadar artan değerler aldığına göre;
yukarıda verilen öncüllerden hangileri daima azalandır?

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

$$\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2}$$

I) $\frac{\pi}{4} < \frac{\alpha}{2} < \frac{3\pi}{4} \rightarrow$ önce onlar sonra azalar.

II) $\frac{\pi}{16} < \frac{\alpha}{8} < \frac{3\pi}{16} \rightarrow$ 1. bölge azalar.

III) $\frac{\pi}{16} < \frac{\alpha}{8} < \frac{3\pi}{16} \rightarrow$ 1. bölge azalar.

6. $x < 0$ olmak üzere

$$z = \sqrt{x} + \sqrt{-x} = \sqrt{x} + \sqrt{-1 \cdot x} = \sqrt{x} + i\sqrt{x} = \sqrt{x}(1+i)$$

toplamının sanal kısmı kaçtır?

- A) $\sqrt{x}$ B) $2\sqrt{x}$ C) $2\sqrt{-x}$
☒ D) $\sqrt{-x}$ E) $-\sqrt{x}$

1. durum. $\sqrt{x} = \sqrt{-1 \cdot (-x)} = i \cdot \sqrt{-x}$
 $z = i \cdot \sqrt{-x} (1+i) = i \cdot \sqrt{-x} - \sqrt{-x}$

2. durum. $\sqrt{x} = \sqrt{-1 \cdot (-x)} = \sqrt{(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-x)} = i \cdot i \cdot i \cdot \sqrt{-x} = -i \sqrt{-x}$

$$z = -i \sqrt{-x} (1+i) = -i \sqrt{-x} + \sqrt{-x} = i \cdot (-\sqrt{-x}) + \sqrt{-x}$$

7. $f: \mathbb{R}^+ - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı olmak üzere;

$$f(x) = \frac{\log x}{\ln x} \text{ olarak veriliyor.}$$

Buna göre,

- ☒ I. $f(x)$ sabit fonksiyondur.
☒ II. $0 < f(x) < 1$ dir.
☒ III. $f(e) = f(10)$ dur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(e doğal logaritmanın tabanıdır.)

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

$$f(x) = \frac{\ln x}{\ln 10} = \frac{1}{\ln 10} = \log_e$$

$$f(e) = \log_e = f(10) = f(2) \dots$$

8. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları verilmiştir.

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

$$g(x) = \begin{cases} 3, & x > 5 \\ 4, & x \leq 5 \end{cases}$$

Her x gerçel sayısı için $h(x) = (n+1) \cdot g(x) + f(x-m)$ fonksiyonu sürekli ise m + n kaçtır?

- A) 5 B) 4 C) 3 ☒ D) 2 E) 1

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

+

$$g(x) = \begin{cases} 3, & x > 5 \\ 4, & x \leq 5 \end{cases}$$

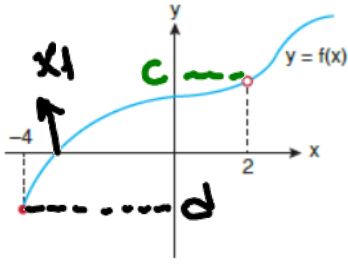
$$n+1=5 \Rightarrow n=4$$

$$(n+1) \cdot 3 + 1 = (n+1) \cdot 4 + 2$$

$$3n + 4 = 4n + 6$$

$$-2 = n \Rightarrow m+n=2$$

9.



Yukarıdaki şekilde f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

I. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x+1}$ vardır.

II. $\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x-1)$ vardır.

III. $[-4, \infty)$ aralığında her a gerçel sayısı için $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x}{f(x)}$ vardır.

İfadelerinden hangileri daima doğrudur?

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

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

$$II) x \rightarrow -3^+ \text{ demek } x > -3 \\ x-1 > -4$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x-1) = \lim_{x \rightarrow -4^+} f(x) = d$$

$$III) x \rightarrow x_1 \text{ lim yok.}$$

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

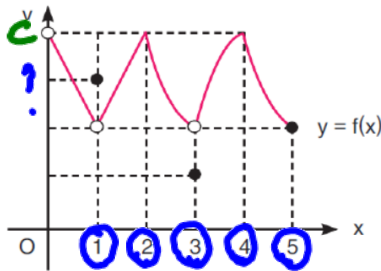
10. $f(x) = x^2 + 3x + 1$ olmak üzere,

$\sum_{k=0}^3 f'(k)$ toplamının sonucu kaçtır?

- A) 12 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

$$\sum_{k=0}^3 f'(k) = f'(0) + f'(1) + f'(2) + f'(3) \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 3 + 5 + 7 + 9 \\ \hline 24$$

11.



Analitik düzlemde f fonksiyonunun grafiği verilmiştir

Buna göre

I. 5 tane ekstremum noktası vardır.

II. Mutlak maksimuma sahiptir.

III. $f'(4)$ tanımlıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$\rightarrow x=1, 2, 3, 4, 5$ noktalarında ext var
 $\rightarrow$ mutlak maximum değeri $f(1)=f(4)=c$
 $\rightarrow f'(4)$ yoktur. $f'(4^+) \neq f'(4^-)$

12. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları

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

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

$$f(1) = 2 \quad f'(3) = 6$$

$$g(1) = 3 \quad g'(1) = 2$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre $(f \circ g)(x)$ fonksiyon grafiği üzerindeki $x = 1$ apsisli noktadan çizilen teğetin denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

4

$$y = 12x - 2$$

$$B) y = 8x + 2$$

$$C) y = 12x + 3$$

$$D) y = 9x + 4$$

$$E) y = 12x + 5$$

$$m_T = \frac{y - y_0}{x - x_0}$$

$$\begin{matrix} 10 \\ \uparrow \\ f(3) \end{matrix}$$

$$f'(g(1)) \cdot g'(1) = \frac{y - f(g(1))}{x - 1}$$

$$f'(3) \cdot 2 = \frac{y - 10}{x - 1}$$

$$12 \cdot (x - 1) = y - 10$$

$$y = 12x - 2$$

13. a, b ∈ R olmak üzere;

$$a + b = a^2 + b^2 \text{ ise}$$

a + 7b ifadesinin alabileceği tamsayı değerlerinin toplamı kaçtır?

$$A) 9$$

$$B) 19$$

$$C) 32$$

$$4) 44$$

$$E) 45$$

$$a^2 + b^2 - a - b = 0$$

$$\left(a - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(b - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$M\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \quad \text{ve} \quad r = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$a + 7b = x$$

$$a + 7b - x = 0$$

$$d = \frac{\left|\frac{1}{2} + \frac{7}{2} - x\right|}{\sqrt{1^2 + 7^2}} \leq \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow$$

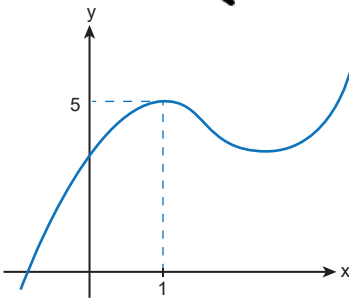
$$\frac{|4 - x|}{\sqrt{50}} \leq \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow |x - 4| \leq 5$$

$$-5 \leq x - 4 \leq 5$$

$$-1 \leq x \leq 9$$

$$x \rightarrow -1, 0, 1, 2, \dots, 9$$

14.



Yukarıdaki grafiği verilen $y=f(x)$ fonksiyonu için

$$\lim_{t \rightarrow 1} \frac{\int_1^t f(x) dx}{t - 1}$$

limitinin değeri kaçtır?

$$A) 0$$

$$B) 2$$

$$C) 3$$

$$4) 5$$

$$E) 7$$

$$\lim_{t \rightarrow 1} \frac{\int_1^t f(x) dx}{t - 1} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{t \rightarrow 1} \frac{2t \cdot f(t^2) - 1 \cdot f(t)}{1} = f(1) = 5$$

$$f(x,y,\lambda) = x \cdot y + \lambda(x+3y-12)$$

$$f_x = y + \lambda = 0$$

$$f_y = x + 3\lambda = 0$$

15. $f(x, y) = x \cdot y$

$x+3y=12$ kısıtlaması altındaki maksimum değeri kaçtır?

A) 12 B) 10 C) 8 D) 3 E) 1

2.yol

$$x = 12 - 3y$$

$$f(y) = y \cdot (12 - 3y)$$

$$f'(y) = 12 - 6y = 0 \Rightarrow y = 2$$

$$y = -\lambda \text{ ve } x = -3\lambda$$

$$f\lambda = x + 3y - 12 = 0 \Rightarrow -3\lambda - 3\lambda = 12$$

$$\lambda = -2$$

$$\lambda = -2 \Rightarrow x = 6 \text{ ve } y = 2$$

$$f(6, 2) = 6 \cdot 2 = 12$$

16. $\int_1^3 \sqrt[3]{x^3 - 6x^2 + 14x - 12} dx$ integralinin değeri kaçtır?

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

$$x^3 - 3 \cdot x^2 \cdot 2 + 3 \cdot x \cdot 2^2 - 2^3 + 2x - 4$$

$$12x - 8$$

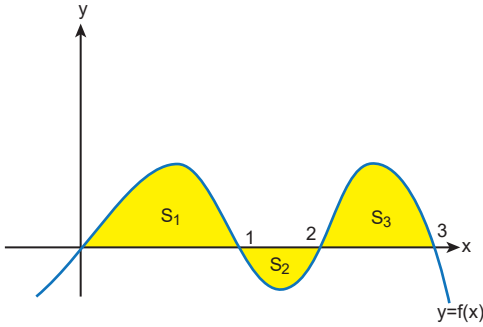
$$\int_1^3 \sqrt[3]{(x-2)^3 + 2(x-2)} dx$$

$$x-2=u$$

$$dx=du$$

$$\int_{-1}^1 \sqrt[3]{u^3 + 2u} du = \text{tekeföle} = 0$$

17.



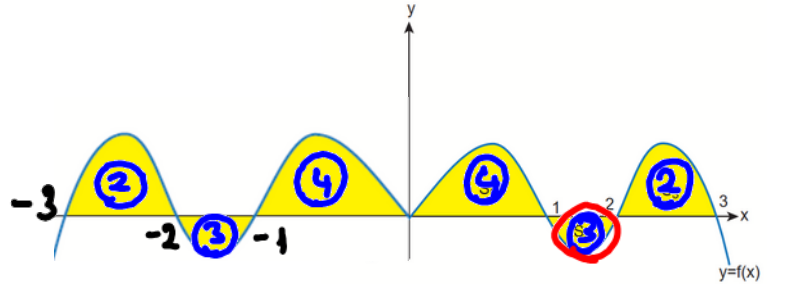
Gerçek sayılar kümesi üzerinde sürekli bir f fonksiyonunda $S_1=4$, $S_2=3$ ve $S_3=2$ birimkaredir.

Buna göre,

$$\int_{-4}^1 f(|x+1|) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

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



$$\int_{-4}^1 f(|x+1|) dx = \int_{-4}^{-1} f(-x-1) dx + \int_{-1}^1 f(x+1) dx$$

$$\int_0^3 f(u) du + \int_0^2 f(v) dv$$

$$S_1 - S_2 + S_3 + S_1 - S_2 = 2S_1 - 2S_2 + S_3$$

$$8 - 6 + 2 = 4$$

18. $z = 16 - x^2 - 4y^2$

paraboloidinin hangi noktadaki teğet düzlemi $z=8y$ düzlemine paraleldir?

A) (1, 4, 1) B) (0, 0, 8) C) (3, -2, 8) D) (0, -1, -4) E) (0, -1, 12)

$$z + x^2 + 4y^2 - 16 = 0$$

$$z = 8y \Rightarrow z - 8y = 0$$

(a, b, c) noktası olsun.

$$f_x(a, b, c) = 2x = 2a = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$f_y(a, b, c) = 8y = -8 \Rightarrow 8b = -8 \Rightarrow b = -1$$

$$f_z(a, b, c) = 1$$

$$(0, -1, c)$$

$$c + 0 + 4 - 16 = 0$$

$$c = 12$$

$$(a, b, c) = (0, -1, 12)$$

$$\rightarrow a_n \rightarrow a_1, a_1.r, a_1.r^2, a_1.r^3, \dots$$

19. Bir (a_n) geometrik dizisi için,

- $a_n = 3^{\frac{n+1}{2}}$
- $a_{k-p} \cdot a_{k+p} = 9^3$

olduğuna göre, k kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

$$\frac{k-p+k+p}{2} = \frac{2k}{2} = k \Rightarrow a_{k-p} \cdot a_{k+p} = (a_k)^2$$

$$a_k = 3^3 \Rightarrow a_n = 3^{\frac{n+1}{2}}$$

$$a_k = 3^{\frac{k+1}{2}} = 3^3$$

$$k+1=6 \Rightarrow k=5$$

20. $(a_n) = 3 + \frac{(-1)^n}{n}$ dizisiyle ilgili olarak;

- I. Sınırlıdır. II. $\liminf a_n = 3$ III. $\sup a_n = \frac{7}{2}$ IV. $\liminf a_n = 3$ V. $\limsup a_n = 3$ VI. Cauchy dizisidir.

ifadelerinden kaç tanesi doğrudur?

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

$$\begin{aligned} n=1 & a_1 = 3 - 1 = 2 \\ n=2 & a_2 = 3 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \\ n=3 & a_3 = 3 - \frac{1}{3} = \frac{8}{3} \end{aligned}$$

21. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 5^n}$ serisi için;

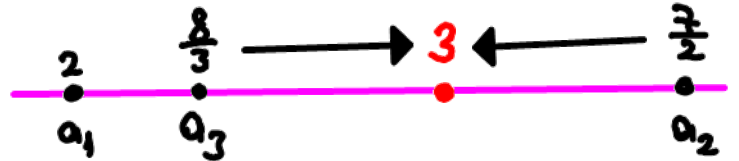
- I. $-5 < x < 5$ aralığında yakınsaktır. II. $-5 \leq x < 5$ aralığında yakınsaktır. III. $-5 \leq x \leq 5$ aralığında yakınsaktır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Yakınsak $\Rightarrow$ Cauchy

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(3 + \frac{(-1)^n}{n} \right) = 3 \in \mathbb{R} \text{ yakınsak}$$



$$\inf a_n = 2 \quad \sup a_n = \frac{7}{2}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x^{n+1}}{(n+1)5^{n+1}} \cdot \frac{n \cdot 5^n}{x^n} \right| < 1$$

$$|x| < 5 \Rightarrow -5 < x < 5$$

$$x = -5 \quad \sum \frac{(-1)^n \cdot 5^n}{n \cdot 5^n} \rightarrow \sum \frac{(-1)^n}{n} \rightarrow \text{K.Y}$$

$$x = 5 \quad \sum \frac{5^n}{n \cdot 5^n} \rightarrow \sum \frac{1}{n} \rightarrow \text{ıraklık}$$

22. a ve b tam sayı, p ve q birer önerme olmak üzere;

p : a çift sayıdır.

q : b tek sayıdır.

$a^2 + ab + b$ çift sayı olduğu bilindiğine göre;

- I. $p \vee q$
II. $p \Rightarrow q$
III. $p \wedge q$

önermelerinden hangileri her zaman doğrudur?

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

p ve q önerme, $a^2 + ab + b$ çift

$$\begin{aligned} a \text{ çift} & \quad a(a+b)+b \\ & \quad C + C = C \\ a \text{ tek} & \quad T(T+T)+T \\ & \quad T + T = T \\ a \text{ tek} & \quad T(T+C)+C = T + C = \text{teke} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{I)} & 1 \vee 0 \equiv 1 \\ \text{II)} & 1 \Rightarrow 0 \equiv 0 \\ \text{III)} & 1 \wedge 0 \equiv 0 \end{aligned}$$

23. x ve y tam sayı olmak üzere
 $A = \{4, 5, x\}$, $B = \{6, 7, y\}$ kümeleri veriliyor.
 $B \setminus A$ kümesinin eleman sayısı 1'dir.

Buna göre, x, y aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 24 B) 28 C) 30 D) 35 E) 36

$$\begin{array}{l} x \rightarrow 6, 7 \\ y \rightarrow 4, 5 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 6 \cdot 4, 6 \cdot 5, 7 \cdot 4, 7 \cdot 5 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 24 \quad 30 \quad 28 \quad 35 \end{array} \right.$$

$$s(B \setminus A) = 1$$

$$x \rightarrow 6, 7$$

$$y \rightarrow 4, 5$$



24. n , bir sayma sayısı olmak üzere;
 $Z_n = \{k: k, \text{ herhangi bir doğal sayının } n \text{ ile bölümünden kalan}\}$ olarak tanımlanıyor.

Örnek: $Z_3 = \{0, 1, 2\}$

$Z_4 \cup Z_n$ kümesinin eleman sayısı 6 olduğuna göre,
 Z_n kümesindeki tüm elemanların toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 10 C) 15 D) 21 E) 28

$$Z_4 = \{0, 1, 2, 3\}$$

$$Z_6 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$Z_4 \cup Z_6 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} = Z_6$$

$$0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$$

25. Tamsayılarda tanımlanan,

$$B = \{(x, y) \mid x \text{ çift} \wedge y \text{ tek sayı}\} \text{ bağıntısı,}$$

I. Yansıma

II. Simetri

III. Ters Simetri

IV. Geçişken

özelliklerinden kaç tanesini sağlar?

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

(çift, tek)

$$I) (x, x) \notin B$$

$$II) (x, y) \in B \text{ için } (y, x) \notin B$$

$$III) (x, y) \in B \text{ (y ile başlayan 2. bitlerin yok)}$$

örneğin $\{(2, 1)\} \rightarrow$ geçişken.

26. Z üzerinde tanımlı,

$$\theta = \{(x, y) \mid x + y = 4\}$$

$$\beta = \{(x, y) \mid x - y = 6\} \text{ bağıntıları için}$$

$\theta \circ \beta$ bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\theta \circ \beta = \{(x, y) \mid x = 5\}$

B) $\theta \circ \beta = \{(x, y) \mid y = -1\}$

C) $\theta \circ \beta = \{(x, y) \mid y = 10 - x\}$

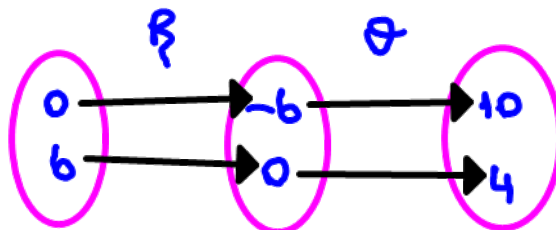
D) $\theta \circ \beta = \{(x, y) \mid x + y = 4\}$

E) $\theta \circ \beta = \{(x, y) \mid (5, -1)\}$

$$\theta \rightarrow y = 4 - x$$

$$\beta \rightarrow y = x - 6$$

$$\theta \circ \beta = (4 - x) \circ (x - 6) = 4 - (x - 6) = 10 - x$$



27. x pozitif tamsayı olmak üzere;

$$\text{OBEB}(36, 54, x) = 6$$

$$\text{OKEK}(36, 54, x) = 1080$$

olduğuna göre, x sayısının alabileceği kaç farklı değer vardır?

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

4

$$\begin{array}{r} 36 \\ 6 \\ 3 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 54 \\ 9 \\ 3 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6k \\ k \\ 2 \\ 3 \\ 3 \\ 2 \\ 5 \end{array}$$

$$6 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 2$$

$$k = 2 \cdot 2 \cdot 5$$

$$x = 6 \cdot 20 = 120$$

28. m bir doğal sayı olmak üzere;

$2^m + 2^{14} + 2^{10}$ ifadesi bir tam sayının karesidir.

Buna göre, m'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 13 B) 16 C) 33 D) 44 E) 48

$$2^m + 2^{14} + 2^{10} \Rightarrow (2^x)^2 = 2^m \text{ olsun.}$$

$$(2^a + 2^b)^2 = (2^a)^2 + 2 \cdot 2^a \cdot 2^b + (2^b)^2$$

$$(2^x)^2 + 2 \cdot 2^9 + (2^7)^2 = (2^x + 2^7)^2 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow m = 2 \cdot 2 = 4$$

$$(2^x)^2 + 2 \cdot 2^{13} + (2^5)^2 = (2^x + 2^5)^2 \Rightarrow x = 8 \Rightarrow m = 2 \cdot 8 = 16$$

$$2^{10} + 2^m + 2^{14} = (2^5)^2 + 2 \cdot 2^{m-1} + (2^7)^2 = (2^5 + 2^7)^2 \Rightarrow m-1 = 12 \Rightarrow m = 13$$

$$2^{14} + 2^{10} + 2^m = 2^4 \cdot 2^{10} + 2^{10} + 2^m = 17 \cdot 2^{10} + 2^m = 49 \cdot 2^{10} \Rightarrow m = 10 + 5 = 15$$

29. $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ ve $B = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 3 & k \end{bmatrix}$ matrisleri veriliyor.

k'nın hangi değeri için $A \cdot B = B \cdot A$ dır?

- A) -10 B) 5 C) 1 D) 5 E) 10

$$A \cdot B = B \cdot A$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 3 & k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 3 & k \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$5k - 10 = 15$$

$$5k = 25$$

$$k = 5$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -9 & 5k-10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -9 & 15 \end{bmatrix}$$

$$A_{n \times n}$$

$$|kA| = k^n \cdot |A|$$

30. A, 4x4 boyutunda bir matris ve $\det A = -2$ olmak üzere, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\det(-A) = -2$ B) $\det(A^{-1}) = -\frac{1}{2}$ C) $\det(2A^T) = -32$
D) $\det(A^3) = -8$ E) $\det(3A) = -6$

$$A) | -A | = (-1)^4 \cdot |A| = |A| = -2$$

$$B) |A|^{-1} = (-2)^{-1} = -\frac{1}{2}$$

$$C) |2A^T| = 2^4 \cdot |A| = -32$$

$$D) |A^3| = |A|^3 = (-2)^3 = -8$$

$$E) |3A| = 3^4 \cdot |A| = 3^4 \cdot (-2)$$

31. $x + y + 2z = 1$

$3x + 6y - z = 0$

$x - y - 4z = 3$ düzlemleri için,

I. Katsayılar matrisinin rankı 3'tür.

II. Çözüm kümesi boş kümedir.

III. Çözüm uzayının boyutu 1'dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve III

C) II ve III

D) Yalnız II

E) I, II ve III

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & 6 & -1 \\ 1 & -1 & -4 \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow \text{rank } A = 3$$

II

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 6 & -1 & 0 \\ -1 & -4 & 3 \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow \text{rank}(AB) = 3$$

C.K. = {---}

32. Sürekli fonksiyonların vektör uzayı F olmak üzere aşağıdakilerden hangileri F'in bir alt vektör uzayı olur?

I. $\{f \in F : 4f(3) - f(5) = 0\}$

II. $\{f \in F : f(3) \cdot f(16) = 0\}$

III. $\{f \in F : f(1) + f(2) = 3\}$

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

I) $4f(3) - f(5) = 0$ ✓

II) $f(3) \cdot f(16) = 0$ *carpma old. den lineer değildir.*

III) $f(1) + f(2) = 0 + 0 \neq 3$

33. $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ olmak üzere;

$T(x, y) = (2x + 5y, x + 3y) = (a, b)$

lineer dönüşümü için T^{-1} ters dönüşümünün matris gösterimi nedir?

A) $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} -5 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ E) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

$T(x, y) = (2x + 5y, x + 3y) = (a, b)$

$\begin{cases} a = 2x + 5y \\ b = x + 3y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3a - 5b \\ y = -a + 2b \end{cases}$

$T^{-1}(x, y) = (3x - 5y, -x + 2y) = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

2.701 $T(x, y) = (2x + 5y, x + 3y)$

$[T] = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow [T^{-1}] = \frac{\text{EK } A}{|A|} = \frac{\begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}}{1} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

34. A, bir matris ve $|A| \neq 0$ olmak üzere;

A matrisinin karakteristik polinomu $\lambda^3 - \lambda^2 - 6\lambda + 3$ olduğuna göre,

A^{-1} nin A cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $A^3 - A^2 - 6A$

B) $A^2 - 6A - A^3$

C) $A^3 - A^2$

D) $2A + \frac{A^2}{3} - \frac{A^3}{3}$

E) $2I + \frac{A}{3} - \frac{A^2}{3}$

$A^3 - A^2 - 6A + 3I = 0$

$3I = A^2 + 6A - A^3$

$3 \cdot A^{-1} = A + 6I - A^2$

$A^{-1} = \frac{A}{3} + 2I - \frac{A^2}{3}$

35. S_8 simetrik grubunda

- I. (76524) permütasyonunun mertebesi 5'tir.
 II. $(12)(246)$ permütasyonunun mertebesi 6'dır.
 III. $(765)(32)$ permütasyonunun mertebesi 6'dır.
 ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$I) \alpha = (76524) \rightarrow o(\alpha) = 5$$

$$II) \theta = (12)(246) = (1246) \Rightarrow o(\theta) = 4$$

$$III) \xi = (765)(32) \Rightarrow o(\xi) = [3, 2] = 6$$

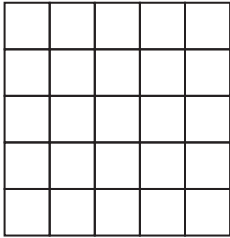
36. Aşağıdakilerden kaç tanesi yanlış olabilir?

- i) Her grup en az bir elemandan oluşur.
 ii) 10 mertebeli bir grup, $(\mathbb{Z}_{10}, +)$ grubuna izomorftur.
 iii) $n > 2$ olmak üzere S_n simetrik grubu abelyendir.
 iv) Mertebesi asal olan her grup devirlidir.
 v) Mertebesi asal olan grup basittir.
 vi) Devirli bir grubun her alt grubu da devirlidir.

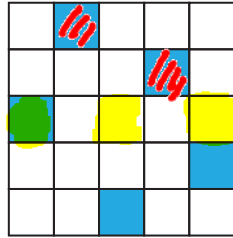
A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 6

$\rightarrow$ birim eleman olmaz.
 $\rightarrow$ 10 mertebeli devirli değildir.
 $\rightarrow n > 2$ S_n devirli ve değızneli değil

37.



Şekil I



Şekil II

$\rightarrow 5$
 $\rightarrow 4$
 $\rightarrow 3$
 $\rightarrow 2$
 $\rightarrow 1$
 5!

Şekil I ve Şekil II'deki kareler özdeştir. Aynı boyda beş taş Şekil I'e yerleştirilecektir.

Şekil II'deki gibi her satır ve sütunda sadece bir taş olacak şekilde kaç farklı diziliş yapılabilir?

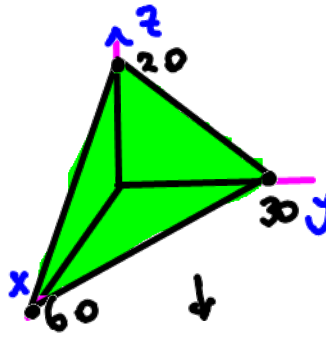
A) 4! B) 5! C) 6! D) 5 E) 4

38. $x, y, z \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere;

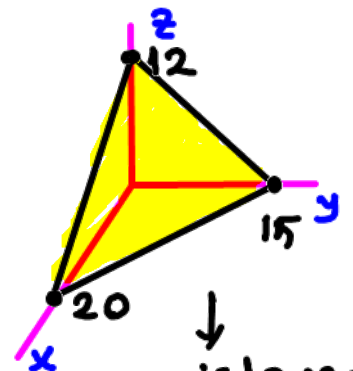
$x + 2y + 3z \leq 60$ olduğuna göre,

$3x + 4y + 5z \leq 60$ olması olasılığı nedir?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{10}$ E) $\frac{2}{5}$



tüm dur.



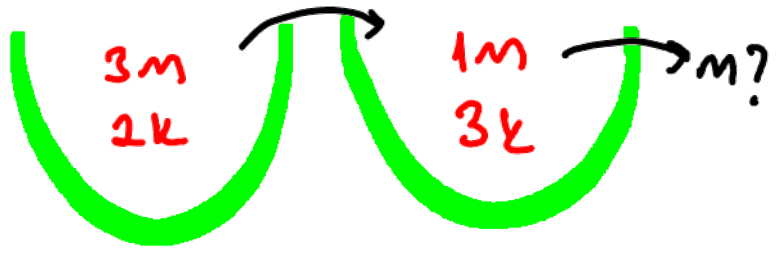
istenen

$$P(A) = \frac{\text{istenen}}{\text{tüm}} = \frac{12 \cdot 15 \cdot 20}{20 \cdot 30 \cdot 60} = \frac{1}{10}$$

39. A torbasında 3 mavi 2 kırmızı, B torbasında 1 mavi 3 kırmızı top bulunmaktadır. A torbasında rastgele çekilen bir top B torbasına atılıyor.

Bundan sonra, B torbasından rastgele çekilecek bir topun mavi olması olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{3}{25}$ C) $\frac{6}{25}$ **D) $\frac{8}{25}$** E) $\frac{12}{25}$



1.yol

$$\begin{array}{c} MM + KM \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{8}{25} \end{array}$$

2.yol

$$\frac{\frac{3}{5} + 1}{5} = \frac{8}{25}$$

40. Konsere gitmek için bir araya gelen yaşları farklı 9 arkadaş, 4 ve 5 kişi olarak iki arabaya biniyor. Bu yolculukla ilgili olarak aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Yaşları ortalaması 22,5 olan 4 kişilik arabadakiler en az yaşlar toplamını oluşturuyor.
- Yaşları ortalaması 32 olan 5 kişilik arabadakiler en fazla yaşlar çarpımını oluşturuyor.
- Arabalarda bulunan en küçük kişiler yer değiştirince 4 kişilik arabadakilerin yaş ortalaması 2 artıyor.

4 kişilik arabadaki yaşı en büyük olan kişinin yaşı 25 olduğuna göre, 5 kişilik arabadaki yaşı en büyük olan kişinin yaşı en fazla kaçtır?

- A) 36 B) 40 C) 44 **D) 50** E) 52

$$\begin{array}{c} 18 \quad 23 \quad 24 \quad 25 \\ a + b + c + d = 90 \\ e + f + g + h + k = 160 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ 26 \quad 27 \quad 28 \quad 29 \quad \downarrow \\ 110 + k = 160 \\ k = 50 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} a + b + c + d = 90 \\ e + f + g + h + k = 160 \end{array} \right\} e - a = 8$$

41. A = {1, 2, 3, 4, 5} kümesinin elemanlarından rastgele üç adet çekiliyor.

I. Gelen sayıların arasındaki en küçüğünün beklene değeri $\frac{3}{2}$ dir.

II. Gelen sayıların arasındaki en büyüğünün beklene değeri $\frac{9}{2}$ dir.

III. Gelen sayıların en büyüğü ile en küçüğü arasındaki farkın beklenen değeri $\frac{7}{2}$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\begin{array}{c} \underline{1} \underline{2} \underline{3}, \underline{1} \underline{2} \underline{4}, \underline{1} \underline{2} \underline{5}, \underline{1} \underline{3} \underline{4}, \underline{1} \underline{3} \underline{5}, \underline{1} \underline{4} \underline{5} \\ \underline{2} \underline{3} \underline{4}, \underline{2} \underline{3} \underline{5}, \underline{2} \underline{4} \underline{5}, \underline{3} \underline{4} \underline{5} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{i)} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline \frac{6}{10} & \frac{3}{10} & \frac{1}{10} \\ \hline \end{array} \quad E(x) = \frac{6}{10} + \frac{6}{10} + \frac{3}{10} \\ \text{ii)} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 3 & 4 & 5 \\ \hline \frac{1}{10} & \frac{3}{10} & \frac{6}{10} \\ \hline \end{array} \quad E(x) = \frac{3}{10} + \frac{12}{10} + \frac{30}{10} \end{array}$$

$$\text{iii)} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 3 & 4 \\ \hline \frac{3}{10} & \frac{4}{10} & \frac{3}{10} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 3-1=2 & 5-1=4 & 5-2=3 \\ 4-1=3 & 5-1=4 & 5-3=2 \\ 5-1=4 & 4-2=2 & \\ 4-1=3 & 5-2=3 & \end{array}$$

$$E(x) = \frac{6}{10} + \frac{12}{10} + \frac{12}{10}$$

42. X rasgele değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot x^{-4}, & x > 1 \\ 0, & \text{A.H.} \end{cases}$$

Buna göre, $\text{Var}(2x)$ değeri kaçtır?

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

$$\int_1^{\infty} c \cdot x^{-4} dx = \left. \frac{c \cdot x^{-3}}{-3} \right|_1^{\infty} = 0 + \frac{c}{3} = 1 \Rightarrow c = 3$$

$$E(x) = \int_1^{\infty} x \cdot \frac{c}{x^4} dx = \int_1^{\infty} \frac{c}{x^3} dx = \left. \frac{c \cdot x^{-2}}{-2} \right|_1^{\infty} = 0 + \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

$$E(x^2) = 3 \cdot \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2} = 3 \cdot \left. \frac{x^{-1}}{-1} \right|_1^{\infty} = 3 \Rightarrow \text{Var}(2x) = 4 \text{Var}X = 4 \left(3 - \frac{9}{4} \right) = 3$$

43. $A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$

kümesinin elemanlarından farklı 3 tanesi seçilerek

$$(\square \cdot \square) : \square < 0$$

eşitsizliğindeki kutucuklara yerleştirilecektir.

Buna göre, bu üç sayı kaç farklı şekilde seçilip yerleştirilebilir?

- A) 18 B) 24 C) 36 D) 48 E) 72

$$\leq 0$$

$$A' = \{-2, -1, 1, 2, 3, 4\}$$

1 negatif ve 2 pozitif

$$\binom{2}{1} \cdot \binom{4}{2} \cdot 3! = 2 \cdot 6 \cdot 6 = 72$$

44. $(x^2 - y^3)^4$

ifadesinin açılımındaki terimlerden biri $x^6 y^b$ olduğuna göre, b kaçtır?

- A) 0 B) 3 C) 6 D) 9 E) 12

$$(x^2 - y^3)^4 \rightarrow \binom{4}{1} \cdot (x^2)^3 \cdot (y^3)^1 = 4 \cdot x^6 \cdot (-y)^3 = b$$

45. Bir dikdörtgenin en ve boy uzunlukları $E(t)$ ve $B(t)$ olmak üzere; zamana bağlı değişimleri ise sırasıyla $E'(t)$ ve $B'(t)$ fonksiyonları ile tanımlanmıştır.

$$E(2) = 10, E'(2) = -1$$

$$B(2) = 6, B'(2) = 2 \text{ olmak üzere;}$$

A: Dikdörtgenin alanının $t=2$ anındaki anlık değişim oranı

C: Dikdörtgenin çevresinin $t=2$ anındaki anlık değişim oranı olarak tanımlanıyor.

Buna göre, A+C toplamı kaçtır?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

$$\text{Alan} = B \cdot E$$

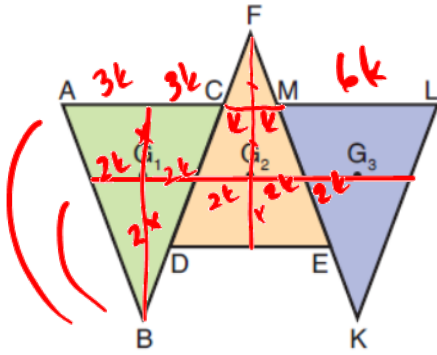
$$\text{Çevre} = 2(B + E)$$

$$A = B' \cdot E + B \cdot E' = 2 \cdot 10 - 6 = 14$$

$$C = 2(B + E)' = 2(B' + E') = 2$$

$$A + C = 14 + 2 = 16$$

46. Aşağıdaki şekil, ikizkenar üçgen biçiminde üç eş karton yan yana getirilerek oluşturulmuştur.


$$|A| = 14k = 14 \cdot \frac{1}{4} = \frac{7}{2}$$
$$8k = 2$$

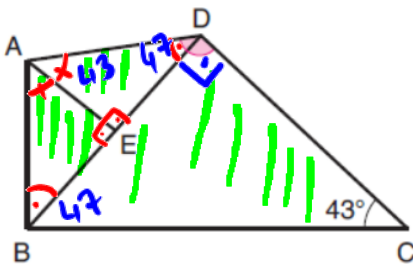
$$k = \frac{1}{4}$$

Bu üçgen kartonların G_1 , G_2 ve G_3 ağırlık merkezleri ve A, C, M, L köşeleri doğrusaldır.

$|G_1 G_3| = 2$ birim olduğuna göre, $|AL|$ uzunluğu kaç birimdir?

- A) $\frac{7}{2}$ B) $\frac{9}{2}$ C) $\frac{8}{3}$ D) 4 E) 5

- 47.



ABCD bir
dörtgen

$$m(\widehat{BCD}) = 43^\circ$$

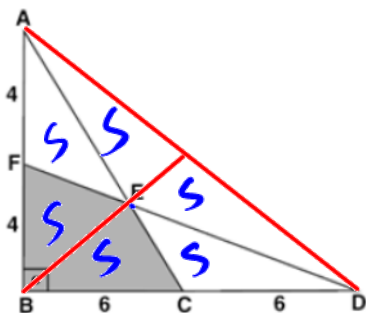
Şekildeki ABE, AED ve BCD üçgenleri benzerdir. Bu üçgenlerin benzerliği $\widehat{ABE} \sim \widehat{ADE}$ ve $\widehat{AED} \sim \widehat{CDB}$ biçiminde ifade edilmektedir.

Buna göre, $m(\widehat{CDA})$ kaç derecedir?

- A) 105 B) 118 C) 126 **D) 137** E) 144

$$m(\hat{CDA}) = 90^\circ + 47^\circ = 137^\circ$$

- 48.



ABC ve FBD
birer dik üçgen
[AB] $\perp$ [BD]
|AF| = |FB| = 4 cm
|BC| = |CD| = 6 cm

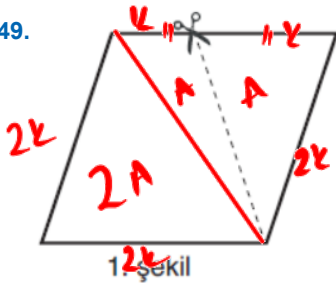
$$65 = \frac{8.1x}{x} \Rightarrow s = 8$$

$$25 = 16$$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(BCEF) kaç cm^2 dir?

- A) 36 B) 32 C) 30 D) 24 E) 16

49.



1. şekil



2. şekil

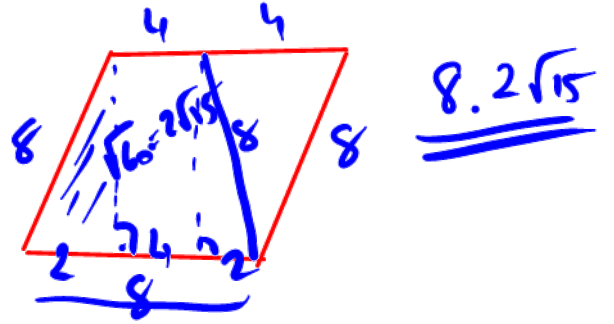
1. şekildeki eşkenar dörtgen biçimindeki karton kesikli çizgi boyunca kesiliyor ve 2. şekildeki ikizkenar yamuk elde ediliyor.

Bu durumda kartonun çevresi 4 br azalıyor, alanı ise başlangıçtaki alanın $\frac{3}{4}$ 'ü oluyor.

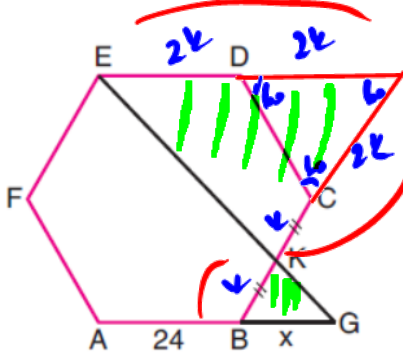
Buna göre, kartonun başlangıçtaki alanı kaç birimkaredir?

- A) $12\sqrt{5}$ B) $16\sqrt{5}$ C) $20\sqrt{5}$ D) $10\sqrt{15}$ E) $15\sqrt{15}$

$$8k - 7k = 4 = k$$



50.



ABCDEF bir düzgün altıgen
EFG bir dörtgen
 $|BK| = |KC|$
 $|AB| = 24$ br
 $|BG| = x$

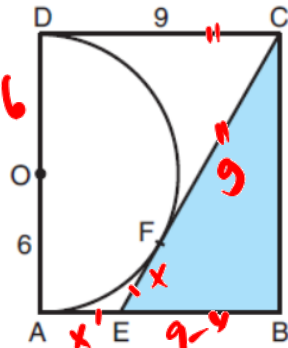
Yukarıdaki verilere göre, x kaç birimdir?

- A) 12 B) 15 C) 16 D) 18 E) 20

$$\frac{1}{3} = \frac{x}{4k} = 48$$

$$x = 16$$

51.



ABCD bir dikdörtgen
O merkezli
yarım çember
 $|CD| = 9$ br
 $|OA| = 6$ br

Şekildeki [CE] doğru parçası, O merkezli yarım çembere F noktasında teğettir.

Buna göre, CEB üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

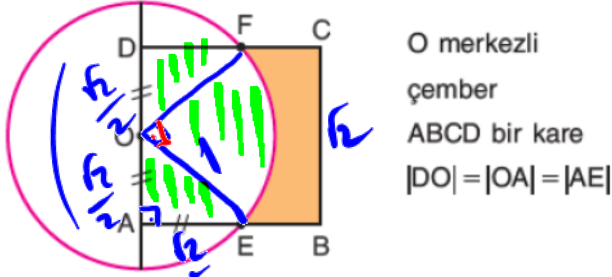
- A) 18 B) 24 C) 25 D) 28 E) 30

$$x = 4$$

$$5 - 2 - 13$$

$$\frac{9-x}{5} \rightarrow \frac{5 \cdot 12}{2} = 30$$

52.



Şekildeki O merkezli çemberin yarıçapı 1 birimdir.

Buna göre, boyalı bölgenin alanı kaç birimkare-

- A) $\frac{3}{2} - \frac{\pi}{4}$ B) $\frac{4}{3} - \frac{\pi}{4}$ C) $\frac{5}{3} - \frac{\pi}{4}$ D) $\frac{7}{4} - \frac{\pi}{5}$ E) $\frac{9}{4} - \frac{\pi}{5}$

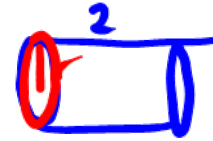
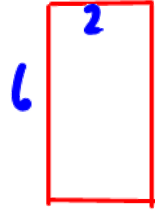
$$(1/2)^2 - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi}{2} \cdot 2 = \frac{\pi}{4}$$

$$2 - \frac{1}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{3}{2} - \frac{\pi}{4}$$

53. Kenar uzunlukları 6 br ve 2 br olan dikdörtgen biçimindeki teneke levha, kısa kenarları çakışacak biçimde kıvrılarak bir boru yapılıyor.

Buna göre, borunun hacmi kaç birimküptür?

- A) $\frac{16}{\pi}$ B) $\frac{18}{\pi}$ C) $\frac{20}{\pi}$ D) $\frac{24}{\pi}$ E) $\frac{28}{\pi}$



$$2\pi r = 6$$

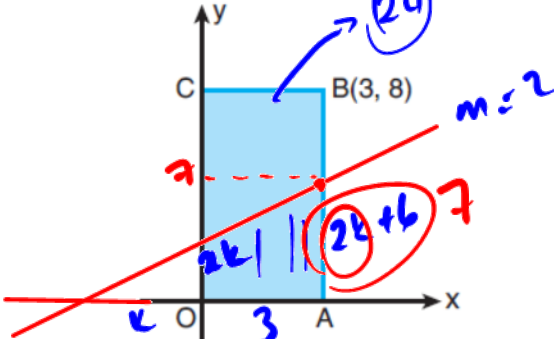
$$r = \frac{3}{\pi}$$

$$\rightarrow \pi r^2 \cdot h$$

$$\pi \cdot \frac{3}{\pi} \cdot \frac{3}{\pi} \cdot 2$$

$$\frac{18}{\pi}$$

54. Dik koordinat düzleminde, bir köşesi B(3, 8) noktasında ve bir köşesi orijinde olan OABC dikdörtgeni veriliyor. Bu dikdörtgen, eğimi 2 olan d doğrusuyla alanları eşit iki bölgeye ayrılıyor.



Buna göre, d doğrusunun dikdörtgenin AB kenarını kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

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

$$\frac{2k + 2k + 6}{2} \cdot \beta = 12$$

$$4k + 6 = 8$$

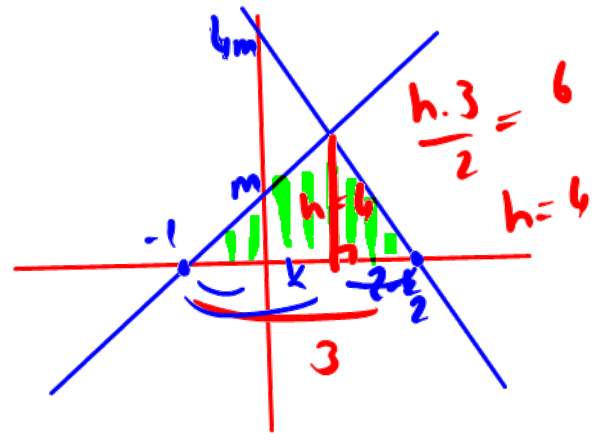
$$k = \frac{1}{2}$$

55. m bir pozitif gerçel sayı olmak üzere, dik koordinat düzleminde

- $(-1, 0)$ noktasından geçen ve eğimi m olan,
- $(2, 0)$ noktasından geçen ve eğimi $-2m$ olan doğrular ve x eksenile sınırlı bölgenin alanı 6 birim-karedir.

Buna göre, m kaçtır?

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



$$\frac{1}{1+k} = \frac{m}{4} \Rightarrow 4 = m + mk \Rightarrow mk = 4 - m$$

$$\frac{2-k}{2} = \frac{4}{4m} \Rightarrow 8m - 4mk = 8$$

$$8m - 16 + 4m = 8$$

$$m = 2$$

56. Dik koordinat düzleminde,

$$|\vec{a} + \vec{b}| = 14 \text{ birim}$$

$$|\vec{a} - \vec{b}| = 8 \text{ birim}$$

$$|\vec{a}| = 10 \text{ birim olarak veriliyor.}$$

Buna göre, $|\vec{b}|$ kaç birimdir?

- A) 5 B) $2\sqrt{7}$ C) $\sqrt{30}$ D) $4\sqrt{2}$ E) 10

$$\vec{a} \cdot \vec{a} = |\vec{a}| \cdot |\vec{a}| \cdot \cos 0$$

$$\vec{a} \cdot \vec{a} = |\vec{a}|^2$$

$$(\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} + \vec{b}) = |\vec{a} + \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} + |\vec{b}|^2$$

$$(\vec{a} - \vec{b})(\vec{a} - \vec{b}) = |\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b} + |\vec{b}|^2$$

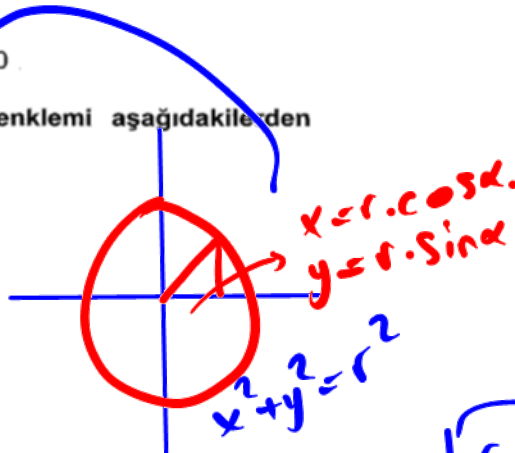
$$196 + 64 = 2 \cdot 100 + 2 \cdot |\vec{b}|^2$$

$$60 = 2|\vec{b}|^2 \Rightarrow \sqrt{30} = |\vec{b}|$$

57. $(x+3)^2 + (y-1)^2 = 10$

çemberinin kutupsal denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $r = \sin \theta + \cos \theta$
 B) $r = 2 \sin \theta - \cos \theta$
 C) $r = \sin \theta - 6 \cos \theta$
 D) $r = 2 \sin \theta - 6 \cos \theta$
 E) $r = 2 \sin \theta + 3 \cos \theta$



$$x^2 + 6x + 9 + y^2 - 2y + 1 = 10$$

$$r^2 + 6r \cos \alpha - 2r \sin \alpha = 0$$

$$6r \cos \alpha - 2r \sin \alpha = -r^2$$

$$r = 2 \sin \alpha - 6 \cos \alpha$$

