

1. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun $(x-2)$ ve (x^2-3x+7) ile bölümünden elde edilen kalanlar birbirine eşit ve 5'tir.

$P(3) = -2$ olduğuna göre, $P(0)$ değeri kaçtır?

- A) 13 B) 15 C) 16 D) 19 E) 21

$$\rightarrow P(2) = 5$$

$$P(x) = a \cdot (x-2) \cdot (x^2-3x+7) + 5$$

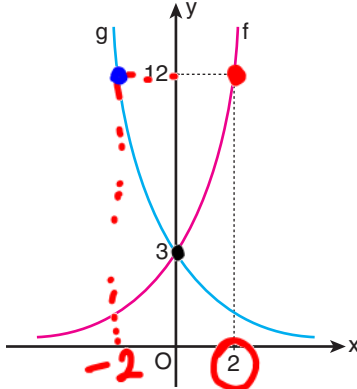
$$P(3) = a \cdot 1 \cdot (9-9+7) + 5 = -2$$

$$a = -1$$

$$P(x) = (x-2) \cdot (x^2-3x+7) \cdot (-1) + 5$$

$$P(0) = (-2) \cdot 7 \cdot (-1) + 5 = 19$$

2. Aşağıda y eksenine göre birbirine simetrik olan f ve g üstel fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre, $(f-g)(-2)$ değeri kaçtır?

- A) $-\frac{29}{2}$ B) $-\frac{35}{3}$ C) $-\frac{45}{4}$ D) -12 E) -11

$$f(x) = 3 \cdot a^x \Rightarrow f(2) = 3 \cdot a^2 = 12$$

$$a = \sqrt[3]{2}$$

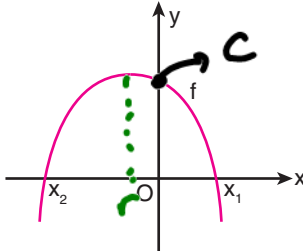
$$f(x) = 3 \cdot 2^x$$

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

$$(f-g)(-2) = f(-2) - g(-2)$$

$$\frac{3}{4} - 12 = -\frac{45}{4}$$

3. Aşağıda $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolünün grafiği verilmiştir.



$f(x) = 0$ denkleminin x_1 ve x_2 kökleri arasında $|x_2| > |x_1|$ ilişkisi vardır.

Buna göre; a, b ve c katsayılarının işaretleri aşağıdakilerin hangisinde birlikte verilmiştir?

$$a < 0$$

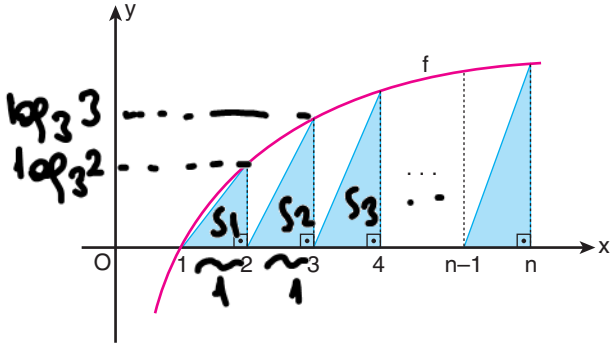
$$r = \frac{-b}{2a} < 0 \Rightarrow b < 0$$

$$c > 0$$

	a	b	c
A)	-	+	-
B)	-	+	+
C)	+	-	+
D)	-	-	-
E)	-	-	+

$$4 \quad - \quad -$$

4. Aşağıda, $f(x) = \log_3 x$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, taralı üçgenlerin alanları toplamı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{1}{3} \log_2 n!$ B) $\frac{1}{2} \log_3 n!$ C) $n \cdot \log_2 3$
D) $n \cdot \log_3 n$ E) $10^n \cdot \log_3 n$

$$S_1 = \frac{1 \cdot \log_3 2}{2} \quad S_2 = \frac{1 \cdot \log_3 3}{2} \dots$$

$$S_1 + S_2 + S_3 \dots = \frac{\log_3 2 + \log_3 3 + \dots + \log_3 n}{2}$$

$$= \frac{\log_3 (2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n)}{2}$$

$$= \frac{\log_3 (n!)}{2}$$

5. Bir geometrik diziyle ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- İlk iki teriminin toplamı 45'tir.
- Birinci terimi, üçüncü teriminden 15 fazladır.

Buna göre, bu dizinin üçüncü terimi kaçtır?

- A) 9 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20

$$a_1, a_2 = a_1 \cdot r, a_3 = a_1 \cdot r^2$$

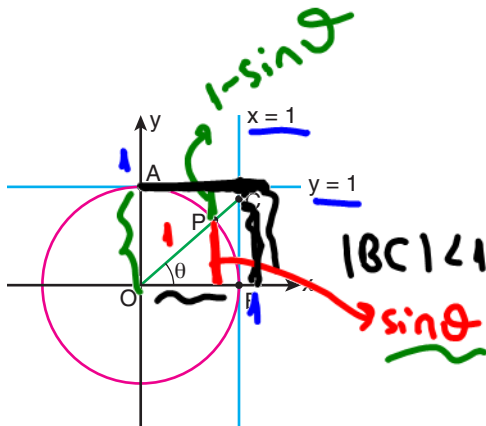
$$a_1 - a_3 = a_1 - a_1 \cdot r^2 = a_1 \cdot (1 - r^2) = 15$$

$$a_1 + a_2 = a_1 + a_1 \cdot r = a_1 \cdot (1 + r) = 45$$

$$1 - r = \frac{1}{3} \Rightarrow r = \frac{2}{3} \Rightarrow a_1 \cdot \frac{4}{9} = 15 \Rightarrow a_1 = 27$$

$$a_1 = 27 \Rightarrow a_3 = a_1 \cdot r^2 = 27 \cdot \frac{4}{9} = 12$$

6.



Şekildeki verilere göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) θ açısı ölçüsü 45° den küçüktür. +
B) $\tan \theta$ değeri 1'den küçüktür. +
C) P noktasının x eksenine uzaklığı $\cos \theta$ değerine eşittir. +
D) P noktasının $y = 1$ doğrusuna uzaklığı $1 - \sin \theta$ değerine eşittir. +
E) $\cot \theta > \tan \theta$ 'dir. +

7. 1'den büyük tam sayıların oluşturduğu küme üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu, her elemanı en büyük asal bölenine götürüyor.
Örneğin $120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$ olduğundan $f(120) = 5$ 'tir.
Buna göre,

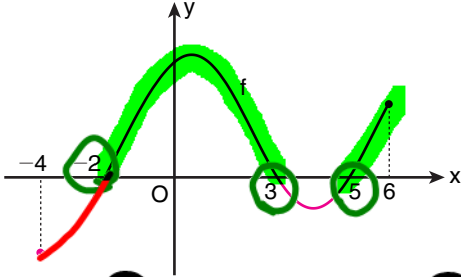
$$\frac{ABC}{f(ABC)} = 48$$

eşitliğini sağlayan en büyük üç basamaklı ABC doğal sayısı için $A + B + C$ toplamı kaçtır?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

$$\begin{array}{r} 48 \\ 19 \\ \hline 432 \\ + 48 \\ \hline 912 \end{array}$$

8. Aşağıda, bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $[-4, 6]$ aralığında $a \cdot f(a) > 0$ eşitsizliğini sağlayan kaç tane a tam sayısı vardır?

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

$$\frac{ABC}{f(ABC)} = \frac{2^4 \cdot 3 \cdot x}{x} = 48$$

$$x > 2, x > 3$$

$$x = 19$$

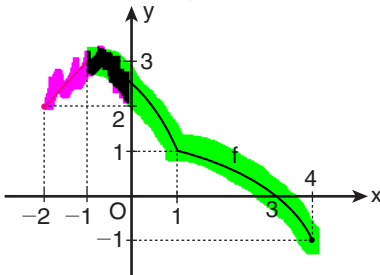
$$ABC = 2^4 \cdot 3 \cdot 19 = 912$$

A B C

	-2	0	3	5
a	-	-	+	+
$f(a)$	-	+	+	-

$$\underline{-4, -3, 1, 2, 6 \in [-4, 6]}$$

9. Aşağıda, $[-2, 4]$ aralığında tanımlı olan bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, f fonksiyonuyla ilgili

I. $(-1, 4)$ aralığında azalandır.

II. $(-2, 0)$ aralığında negatif değerlidir.

III. Maksimum ve minimum değerlerinin toplamı 2'dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\left. \begin{array}{l} \max f = 3 \\ \min f = -1 \end{array} \right\} 3 - 1 = 2$$

10. Bir z karmaşık sayısının eşleniği $\bar{z}$ olmak üzere,
 $\operatorname{Re}(z) + \operatorname{Im}(\bar{z}) = -1$

$\operatorname{Re}(\bar{z}) + \operatorname{Im}(z) = 5$ eşitlikleri veriliyor.

Buna göre, z karmaşık sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-2 - i$ B) $-1 + 3i$ C) $2 - 3i$
 D) $2 + 3i$ E) $3 + 2i$

4

$$z = x + yi = 2 + 3i$$

$$z = x + yi \Rightarrow \bar{z} = x - yi$$

$$\operatorname{Re}(z) + \operatorname{Im}(\bar{z}) = x + (-y) = x - y = -1$$

$$\operatorname{Re}(\bar{z}) + \operatorname{Im}(z) = x + y = x + y = 5$$

$$2x = 4$$

$$x = 2$$

$$y = 3$$

11. Gerçek sayılar kümesi üzerinde bir f fonksiyonu

$$f(x) = 2x^2 + 3x + 4$$

biçiminde tanımlanıyor.

$h(x) = f(3x)$ fonksiyonu için $h'(2)$ değeri kaçtır?

- A) 36 B) 48 C) 54 D) 72 E) 81



$$f'(x) = 4x + 3$$

$$f'(6) = 4 \cdot 6 + 3$$

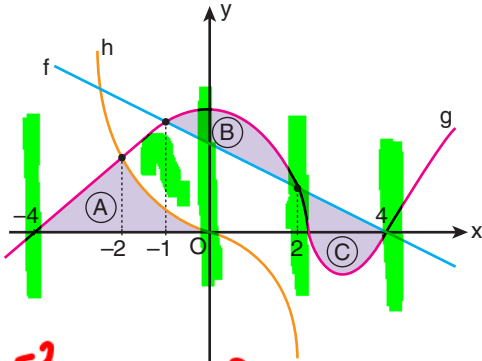
$$h(x) = f(3x)$$

$$h'(x) = 3 \cdot f'(3x)$$

$$h'(2) = 3 \cdot f'(6)$$

$$= 3 \cdot 27$$

12. Aşağıda f , g ve h fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$$A = \int_{-4}^{-2} g \, dx + \int_{-2}^0 h \, dx$$

A, B ve C içinde bulundukları bölgelerin alanları olmak üzere,

I. $A = \int_{-4}^0 [g(x) - h(x)] \, dx$

II. $B = \int_{-1}^2 [g(x) - f(x)] \, dx$

III. $C = \int_2^4 [f(x) - g(x)] \, dx$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

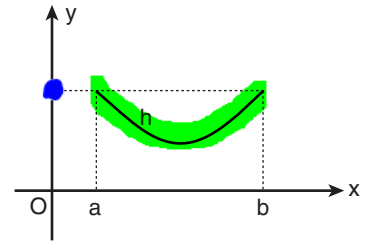
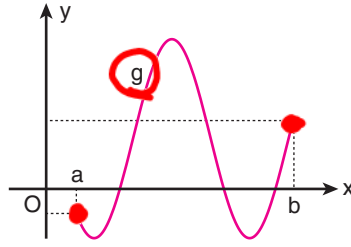
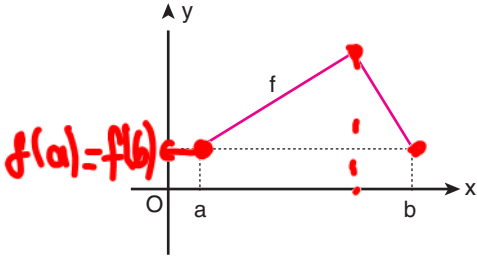
4

13. **Rolle Teoremi:** $[a, b]$ aralığında sürekli ve (a, b) aralığında türevlenebilir bir f fonksiyonu, bu aralığın uç noktalarında $f(a) = f(b)$ koşulunu sağlıyorsa (a, b) aralığında öyle bir c noktası vardır ki $f'(c) = 0$ 'dır.
Aşağıda $[a, b]$ aralığında tanımlı f , g ve h fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$$f(a) = f(b)$$

$$c \in (a, b)$$

$$f'(c) = 0$$

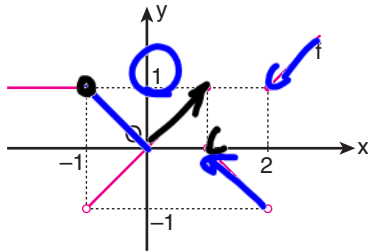


Bu fonksiyonlardan hangilerine Rolle Teoremi uygulanabilir?

- A) Yalnız f B) Yalnız g C) Yalnız h
D) f ve g E) g ve h

4

14. Aşağıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

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

II. $\lim_{x \rightarrow -1} |f(x)| = 1$

III. $\lim_{x \rightarrow 1} |f(x)| = 0$

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

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f &= 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f &= 1 \end{aligned}$$

15. $f(x, y) = x^3 - 2xy^2 + 4x^2 - y^3$ fonksiyonu için

$\frac{\partial f}{\partial x}(1, 2) + \frac{\partial f}{\partial y}(0, 1)$ değeri kaçtır?

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

$$f_x = 3x^2 - 2y^2 + 8x$$

$$f_x(1, 2) = 3 - 8 + 8 = 3$$

$$f_y = -4xy - 3y^2$$

$$f_y(0, 1) = -3$$

$$3 - 3 = 0$$

16. $z = x^2 + y^2 + 8$

parabolünün $(0, 2, 12)$ noktasına teğet düzleminin denklemini hangisidir?

- A) $4z - y + 4 = 0$ B) $4x - z + 4 = 0$
C) $4y - z + 4x = 0$ D) $4y - z + 4 = 0$
E) $4y - x + 4 = 0$

$$z - x^2 - y^2 - 8 = 0$$

$$f_x = -2x \Rightarrow f_x(0, 2, 12) = 0$$

$$f_y = -2y \Rightarrow f_y(0, 2, 12) = -4$$

$$f_z = 1$$

$$0x - 4y + z + d = 0$$

$$-8 + 12 + d = 0 \Rightarrow d = -4$$

$$z - 4y = 4$$

17. $z = 4xy - x^4 - y^4$ fonksiyonu için

☒ (0, 0) noktası eğer noktasıdır.

☒ (1, 1) noktası bir yerel maksimum noktasıdır.

• $(-1, -1)$ noktası bir yerel minimum noktasıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\begin{aligned} z_x &= 4y - 4x^3 = 0 \Rightarrow y = x^3 \\ z_y &= 4x - 4y^3 = 0 \Rightarrow x = y^3 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} (0, 0) \\ (1, 1) \\ (-1, -1) \end{array} \right\}$$

$$z_{xx} = -12x^2$$

$$z_{xy} = 4 = z_{yx}$$

$$z_{yy} = -12y^2$$

$$\Delta = 144 \cdot x^2 \cdot y^2 - 16$$

$$\Delta(0, 0) = -16 < 0$$

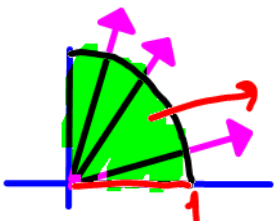
$$\Delta(1, 1) = 144 - 16 > 0 \text{ ext.}$$

$$z_{xx}(1, 1) < 0 \rightarrow \text{yerel max}$$

$$\Delta(-1, -1) = 144 - 16 > 0 \quad z_{xx}(-1, -1) < 0$$

18. $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} (x^2 + y^2) dy dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{\pi}{8}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{\pi}{2}$ D) π E) 2π



$$\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} (x^2 + y^2) dy dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^1 r^2 \cdot r dr d\theta = \frac{\pi}{8}$$

19. Genel terimi $a_n = \frac{2^{4n} - a^n}{1 + 4^{2n}}$ olan

(a_n) dizisinin limiti kaçtır?

A) -2 B) -1 C) 0

4 1

E) 2

$$2^{4n} = 16^n$$

$$a \leq 16$$

$$a < 16$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{4n} \dots}{4^{2n}} = 1$$

20. $1 + \log 2 + \frac{\log^2 2}{2!} + \frac{\log^3 2}{3!}$ serisinin toplamı kaçtır?

A) $2^{\log 8}$

4 $e^{\log 2}$

C) $\ln 2$

D) 2

E) $e^{\log 4}$

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

$$x = \log 2 \Rightarrow \underline{e^{\log 2}} = 1 + \log 2 + \dots$$

21. A, B ve C pozitif tam sayıdır.

$$\text{OKEK}(A, B, C) = 16 = 2^4$$

olduğuna göre, kaç farklı (A, B, C) sıralı üçlüsü yazılabilir?

A) 12

B) 13

C) 37

D) 55

61

$$2^4, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0$$

$$\begin{aligned} (2^4) \cdot 2^4 \cdot 2^4 &\rightarrow 1 \\ (2^4) \cdot (2^3) \cdot 2^3 &\rightarrow (4) \cdot \frac{3!}{2!} = 12 \\ (2^4) \cdot 2^4 \cdot 2^3 &\rightarrow (4) \cdot \frac{3!}{2!} = 12 \\ (2^4) \cdot 2^3 \cdot 2^2 &\rightarrow (4) \cdot 3! = 36 \end{aligned}$$

22. $3^{21} + 4^{21} + 5^{21} + \dots + 23^{21}$

sayısının 27 ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 0

B) 1

C) 3

D) 7

E) 9

$$3^{21} + 4^{21} + 5^{21} + \dots + 22^{21} + 23^{21} \equiv 3^{21} \equiv 0 \pmod{27}$$

2.401

A	B	C	→
4	4	4	1
4	4	3	3
4	4	2	3
4	4	1	3
4	4	0	3
4	3	3	3
4	3	2	6
4	3	1	6
4	3	0	6
4	2	2	3
4	2	1	6
4	2	0	6
4	1	1	3
4	1	0	6
4	0	0	3

23. $A = \{x: |x| \leq 50, x \in \mathbb{Z}\} = \{-50, -49, -48, \dots, 49, 50\}$
 $B = \{y: y = 5k+1, k \in \mathbb{Z}\} = \{\dots, -59, -54, -49, \dots, 46, 51, 56, \dots\}$
 olduğuna göre, $s(A \cap B)$ kaçtır?
 A) 8 B) 10 C) 16 D) 20 E) 24

$$A \cap B = \{-49, -44, \dots, 41, 46\}$$

$$s(A \cap B) = 20$$

$$\frac{\text{son-ilk}}{\text{art.}} + 1 = \frac{46+49}{5} + 1 = 20$$

24. A ve B, 6 elemanlı bir kümenin boş olmayan iki alt kümesidir.

$A \cap B = \emptyset$ ve $s(A) < s(B)$ koşulunu sağlayan kaç farklı (A, B) ikilisi yazılabilir?

- A) 15 B) 124 C) 231 D) 461 E) 602

$$\begin{array}{c} s(A) \\ \{1, 1, 1, 1, 2, 2\} \end{array} \quad \begin{array}{c} s(B) \\ \{2, 3, 4, 5, 3, 4\} \end{array} \rightarrow \binom{6}{1} \cdot \left[\binom{5}{2} + \binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5} \right] = 6 \cdot 26 = 156$$

$$\begin{array}{c} \{2, 2\} \end{array} \rightarrow \binom{6}{2} \cdot \left[\binom{4}{3} + \binom{4}{4} \right] = 15 \cdot 5 = 75$$

25. 1978 sayısı ilginç bir sayıdır. Çünkü ilk iki basamağı son iki basamağına eklenince ortadaki iki basamağı verir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangileri ilginç sayıdır?

- I) 1868 II) 2307 III) 8543

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

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

$$1978 \rightarrow \begin{array}{r} 78 \\ 19 \\ \hline 97 \end{array}$$

$$I) 18 + 68 = 86$$

$$II) 23 + 07 = 30$$

$$III) 85 + 43 = 128$$

26. $A = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq 28\}$
 kümesinin en az kaç elemanı kümeden atılmalıdır ki kalan elemanların çarpımı bir tam kare olsun?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 14

$$28! = 28 \cdot 27 \cdot 26 \cdot 25 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$$

$$28! = 2^4 \cdot 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7^2 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 23$$

$$28! = 28 \cdot 27 \cdot 26 \cdot 25 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$$

$$= 2^4 \cdot 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7^2 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 23$$

$$= 2 \cdot 3 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 23$$

27. $A = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ kümesi üzerinde tanımlı β bağıntısı ile ilgili;

$$\beta = \{(x, y) : (x+2) \mid y, (x+2 \text{ böler } y), x \in A, y \in A\}$$

bağıntısı ile ilgili;

- I. Yansıma özelliği
II. Simetri özelliği
III. Ters simetri özelliği
IV. Geçişme özelliği

yargılarından hangileri doğrudur?

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

$$= \{(3, 5), (4, 6), (5, 7), (6, 8), (7, 9)\}$$

$$\rightarrow (3, 5), (5, 7) \in \beta \text{ ama } (3, 7) \notin \beta$$

28. 18'den 62'ye kadar 45 tane tamsayı yan yana yazılarak 90 basamaklı bir sayı (1819.....606162) elde edilmiştir.

3^k in bu sayıyı böldüğü en büyük k tamsayısı kaçtır?

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

$$\begin{aligned} 20-29 &\rightarrow 2+3+4 \dots 11 = 65 \\ 30-39 &\rightarrow 3+4+5 \dots 12 = 75 \\ 40-49 &\rightarrow 4+5 \dots 13 = 85 \\ 50-59 &\rightarrow 5+6 \dots 14 = 95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &1+8+1+9+2+0+2+1 \dots 6+1+6+2 \\ &\quad \quad \quad 19 \quad \quad \quad 2 \quad \quad \quad 3 \quad \quad \quad 6+0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &140 \quad 180 \quad 140+180+19+21=360 \\ &180 \quad 360 = 9 \times 40 \end{aligned}$$

29. Z_n , (mod n) kalan sınıflarının kümesi ve Z_n^* ise (mod n) asal kalan sınıflarının kümesi olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi devirli grup değildir?

- A) $(Z_{10}, +)$ B) Z_6^* C) Z_{10}^* D) Z_{15}^* E) $Z_3 \times Z_4$

$$\begin{aligned} &+ \downarrow \downarrow \downarrow \\ &\langle 1 \rangle \quad \langle 5 \rangle \quad \langle 3 \rangle \\ &\langle 3 \rangle \\ &\langle 7 \rangle \\ &\langle 9 \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{15}^* &= \{1, 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14\} \\ &2^1=2 \quad 4^1=4 \\ &2^2=4 \quad 4^2=1 \\ &2^3=8 \quad 4^3=1 \\ &2^4=1 \end{aligned}$$

30. S_5 te $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$

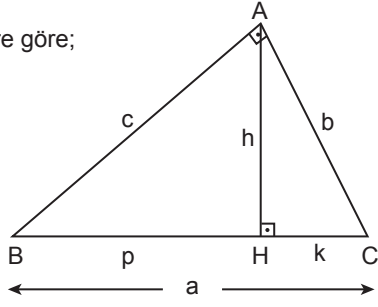
permütasyonunun ayrık devirlerinin çarpımı olarak ifadesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

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

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix} = (123)(45)$$

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

31. Şekilde verilenlere göre;



$$\begin{vmatrix} c & -h & b \\ -h & 1 & p \\ b & k & -c \end{vmatrix}$$

determinantının değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $-a^2$

B) $-a(a+hb)$

C) a^2+b^2

D) a^2

E) a^2+c^2

$$\begin{vmatrix} c & -h & b \\ -h & 1 & p \\ b & k & -c \end{vmatrix}$$

$$= -c^2 - h \cdot k \cdot b - b \cdot h \cdot p - b^2 - \cancel{kp}c + \cancel{ch}^2$$

$$= -a^2 - hb(k+p) = -a^2 - ahb = -a(a+hb)$$

32. $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ $x = \begin{bmatrix} m \\ n \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 14 \\ 8 \end{bmatrix}$

olmak üzere $A \cdot x = B$ denkleminde $m+n$ kaçtır?

A) 2

B) 4

C) 6

D) 8

E) 10

$$A^{-1} = \frac{E_k A}{|A|} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A \cdot x = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} m \\ n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 8 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2m+5n=14 \\ m+3n=8 \end{cases} \Rightarrow m=n=2$$

33. I. $K = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x+2y+3z=4\}$, $\mathbb{R}^3$ ün bir alt vektör uzayıdır.

II. $L = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x=0 \text{ ve } z=1\}$, $\mathbb{R}^3$ ün bir alt vektör uzayıdır.

III. $M = \{(1, -2, 2), (-1, 1, 1), (1, -3, 5)\}$ kümesi $\mathbb{R}^3$ ün 2 boyutlu bir alt vektör uzayıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I ve II

$$u+v \in L$$

$$(0, y_1, 1) + (0, y_2, 1) = (0, y_1+y_2, 2)$$

Okalı.

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

$$\text{rank } M = 2$$

34. $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ matrisinin özdeğerleri 4 ve -3, bu özdeğerlere karşılık gelen öz vektörler ise sırasıyla

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ ve } \begin{bmatrix} -2 \\ 5 \end{bmatrix} \text{ vektörleridir.}$$

Buna göre, $a+b+c+d$ toplamı kaçtır?

A) 2

B) 4

C) 6

D) 8

E) 10

$$A \cdot x = \lambda \cdot x$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} = 4 \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} 2a+2b=8 \\ 2c+2d=8 \end{cases} \Rightarrow a+b+c+d=8$$

35. $2x + y + z = 0$

$x - 3y + z = 0$

$ax + 7y - z = 0$

denklemin sisteminin sıfırdan farklı çözümleri olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & 1 \\ a & 7 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow a = 0$$

Sonsuz Gözüm vardır.
 $r \leq n = 3$
 $r \neq 3$

36. İçinde 1 den 10 a kadar numaralandırılmış 10 tane top bulunan bir torbadan, çekilen bilyeler geri torbaya konmadan, peş peşe 4 top çekiliyor.

Çekilen her bir topun üzerindeki sayının bir öncekinden daha büyük olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{60}$ B) $\frac{1}{48}$ C) $\frac{1}{40}$ D) $\frac{1}{30}$ E) $\frac{1}{24}$

$$\frac{C(10,4)}{P(10,4)} = \frac{\frac{10!}{6!4!}}{\frac{10!}{6!}} = \frac{1}{24}$$

9, 6, 8, 4 → 4! 4, 6, 8, 9 → 1

37. Bir torbadaki 12 bilyeden 4 ü beyazdır. A, B ve C isimlerindeki üç kişi, önce A sonra B daha sonra C ve tekrar ve bu şekilde devam etmek üzere torbadan sırayla birer bilye çekiyorlar.

Torbadan çekilen bilyeler torbaya geri konmadığına ve ilk beyaz bilye çeken oyunu kazandıcağına göre, B'nin bu oyunu kazanma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{17}{55}$ B) $\frac{52}{165}$ C) $\frac{53}{165}$ D) $\frac{18}{55}$ E) $\frac{1}{3}$

↑ -
A A'
B B'
C C'

$$A'B + A'B'C'A'B + A'B'C'A'B'C'A'B = ?$$

$$\frac{8}{12} \cdot \frac{4}{11} + \frac{8}{12} \cdot \frac{7}{11} \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} + \frac{8}{12} \cdot \frac{7}{11} \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{4}{5} = \frac{53}{165}$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1

$$n(A) = 4 \quad n(B) = 26$$

38. Bir çift zar, zarlardaki sayıların toplamı 5 veya 7 gelinceye kadar atılacaktır.

Buna göre, önce 5 gelme olasılığı kaçtır?

- A) 0,4 B) 0,38 C) 0,36 D) 0,35 E) 0,32

$$A + BA + BBA + BBB + \dots = \frac{4}{36} + \frac{26}{36} \cdot \frac{4}{36} + \frac{26}{36} \cdot \frac{26}{36} \cdot \frac{4}{36} + \dots$$

$$= \frac{4}{36} \cdot \frac{1}{1 - \frac{26}{36}} = \frac{4}{36} \cdot \frac{36}{10} = \frac{2}{5}$$

39. a gerçel sayı olmak üzere, X kesikli rastgele değişkeninin olasılık fonksiyonu

$f(x) = a \cdot |x|$: $x = -2, -1, 0, 1, 2$ biçiminde verilmiştir.

Buna göre, a kaçtır?

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

X	-2	-1	0	1	2
P(x)	$2a$	a	0	a	$2a$

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

40. Ayşe öğretmen bir dönem boyunca 3 ünite işlemiş ve her üniteden birer soru soracağını sınıfa iletmış ama puanlama 1. üniteden 10, 2. üniteden 30 ve 3. üniteden 60 puan şeklinde olacak demiş.

Ahmet ise sınava çalışırken ilk ünitenin yarısına, ikinci ünitenin üçte birine ve son ünitenin altıda birine vakit ayırabilmiş.

Buna göre, Ahmet'in sınavdan alacağı puanın beklenen değeri kaçtır?

- A) 5 B) 20 C) 25 D) 45 E) 65

x	10	30	60
f(x)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

$$E(x) = \sum x \cdot f(x)$$

$$= 10 \cdot \frac{1}{2} + 30 \cdot \frac{1}{3} + 60 \cdot \frac{1}{6}$$

$$= 5 + 10 + 10$$

$$= 25$$

41. Bulaşıcı bir virüs için yeni bulduğu aşı ile ilgili açıklamalar yapan şirket:

"Aşının %90 oranında virüse karşı koruma sağladığını" söyledi.

Buna göre, aşı yapılan 7 kişi arasından seçilen 5 tanesinin virüse karşı korunma olasılığı nedir?

- A) $\left(\frac{5}{2}\right) \left(\frac{9}{10}\right) \left(\frac{1}{10}\right)$ B) $\left(\frac{5}{2}\right) \left(\frac{9}{10}\right) \left(\frac{1}{10}\right)$
C) $\left(\frac{7}{5}\right) \left(\frac{9}{10}\right)^2 \left(\frac{1}{10}\right)^5$ D) $\left(\frac{7}{5}\right) \left(\frac{9}{10}\right)^5 \left(\frac{1}{10}\right)^2$
E) $\frac{7!}{5!} \left(\frac{9}{10}\right)^5 \left(\frac{1}{10}\right)^2$

42. 12, 16, 18, 20, 26

Yukarıda bir çağrı merkezine 5 gün boyunca gelen çağrı sayılarının oluşan veri grubu verilmiştir. Bu veri grubuna 6. ve 7. gün çağrı sayıları da eklenecek yeni bir veri grubu oluşturuluyor.

- Bu çağrı merkezine gelen çağrı sayısı her gün bir önceki günden fazladır.
- İlk veri grubu ile, oluşan yeni veri grubunun çeyrekler açıklıkları arasındaki fark 3'tür.
- Oluşan yeni veri grubunun açıklığı 30'dur.

Buna göre, bu çağrı merkezine 6. ve 7. gün gelen çağrı sayılarının toplamı kaçtır?

- A) 70 B) 69 C) 68 D) 67 E) 65

$$\begin{array}{c}
 14 \quad 23 \\
 \uparrow \quad \uparrow \\
 12, 16, 18, 20, 26, x, y \\
 \leftarrow \quad \rightarrow \\
 23 - 14 + 3 = x - 16 \\
 28 = x \\
 y - 12 = 30 \Rightarrow y = 42 \\
 x + y = 28 + 42 = 70
 \end{array}$$

43. $\ln x \cdot y' + \frac{1}{x} y = 2x$

denkleminin genel çözümü nedir?

- A) $y = \frac{x+c}{\ln x}$ B) $y = \frac{2x+c}{\ln x}$ C) $y = \frac{x^3+c}{\ln x}$
D) $y = \frac{3x+c}{\ln x}$ E) $y = \frac{x^2+c}{\ln x}$

$$\begin{aligned}
 \int (y \cdot \ln x)' &= \int 2x \\
 y \cdot \ln x &= x^2 + c \\
 y &= \frac{x^2 + c}{\ln x}
 \end{aligned}$$

44. $V(t)$ herhangi bir t günündeki testi pozitif çıkan hasta sayısını göstermek üzere test sonucunun pozitif çıkanların değişim hızı negatif çıkanların sayısı ile doğru orantılıdır. Her 100 kişilik dosyada 20 kişinin test sonucu pozitifdir.

Buna göre, pozitif test sonucunun değişim hızını gösteren başlangıç değer problemi aşağıdakilerden hangisidir?

pozitif V
negatif $100 - V$

$$\frac{dV}{dt} = k(100 - V)$$

- A) $\frac{dV}{dt} = k \cdot V$ $V(0) = 100$
B) $\frac{dV}{dt} = 20k \cdot V$ $V(0) = 0$
C) $\frac{dV}{dt} = k \cdot V \cdot (100 - V)$ $V(0) = 20$
D) $\frac{dV}{dt} = k \cdot (100 - V)$ $V(0) = 20$
E) $\frac{dV}{dt} = 20k \cdot (100 - V)$ $V(0) = 100$

$$\frac{dV}{dt} = k \cdot (100 - V)$$

45. $t \neq 0$ olmak üzere

diferansiyel denkleminde $x:t^4$ dönüşümü yapılır-
sa aşağıdaki denklemlerden hangisi elde edilir?

A) $y'' - 16y' = 0$ B) $y'' - \frac{1}{16}y = 0$ C) $y'' - \frac{1}{16}y' = 0$

D) $y'' - 16y = 0$ E) $y'' - \frac{1}{16} = 0$

$$y=f(x) \Rightarrow y=f(t^4)$$

$$y' = 4t^3 \cdot f'(t^4)$$

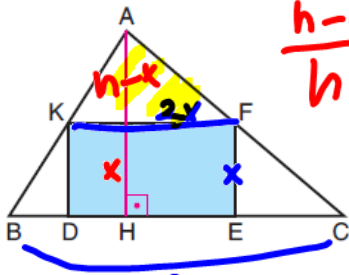
$$y'' = 12t^2 \cdot f'(t^4) + 16t^6 \cdot f''(t^4)$$

$$12t^2 \cdot f'(t^4) + 16 \cdot t^6 \cdot f''(t^4) - \frac{3}{t} \cdot 4t^3 \cdot f'(t^4) = t^6 \cdot f(t^4)$$

$$\downarrow$$
$$\cancel{12t^3 \cdot y' + 16t^6 \cdot y'' - \frac{3}{t} \cdot 4t^3 \cdot y' = t^6 \cdot y}$$

$$16y'' = y \Rightarrow 16y'' - y = 0 \Rightarrow y'' - \frac{y}{16} = 0$$

46. Bir ABC üçgeninin iç bölgesinde köşeleri üçgenin kenarları üzerinde olacak şekilde DEFK dikdörtgeni çiziliyor.



$$\frac{h-x}{h} \times \frac{2x}{a}$$

$$ah - a\dot{x} = 2x\dot{h}$$

$$ah = x(2h+a) \quad x = \frac{ah}{2h+a}$$

Şekille ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- DEFK dikdörtgeninin köşeleri, ABC üçgeninin kenarları üzerindedir.
- [AH], ABC üçgeninin [BC] kenarına ait yüksekliğidir.
- $|BC| = a$ birim, $|AH| = h$ birim, $|EF| = x$ birim ve $|DE| = 2x$ birimdir.

Buna göre x in a ve h türünden eşiti aşağıdaki-
lerden hangisidir?

A) $\frac{h^2}{a+h}$

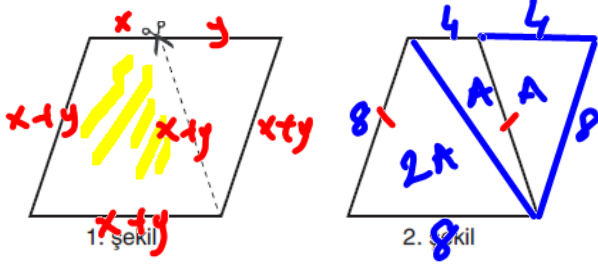
B) $\frac{h^2}{a + 2h}$

C) $\frac{2h^2}{a+h}$

D) $\frac{a \cdot h}{a + h}$

E) $\frac{a \cdot h}{a + 2h}$

47.



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

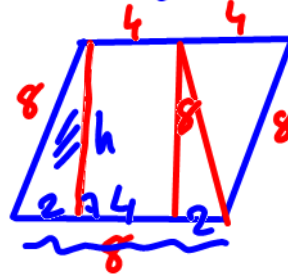
Bu durumda kartonun çevresi 4 br azalıyor, alanı ise başlangıçtaki alanın $\frac{3}{4}$ 'ü oluyor.

Buna göre, kartonun başlangıçtaki alanı kaç birimkaredir?

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

$$4x + 4y \rightarrow 4x + 3y \quad y = 4$$

$$\text{yamukun } A = 3A$$



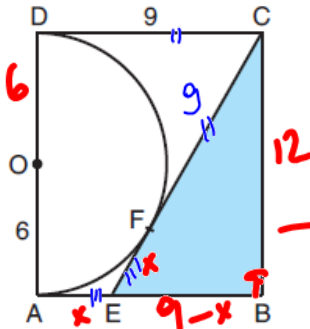
$$h^2 + 2^2 = 8^2$$

$$h^2 = 60$$

$$h = 2\sqrt{15}$$

$$a.h = 8 \cdot 2\sqrt{15} = 16\sqrt{15}$$

48.



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

$$12^2 + (9-x)^2 = (9+x)^2$$

$$x = 4$$

$$x = 4$$

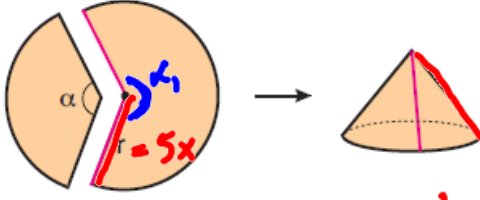
$$\frac{5 \cdot 12}{2} = 30$$

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

49. Yarıçapı r birim olan daire biçimindeki bir kâğıttan, merkez açısının ölçüsü α olan bir daire dilimi kesilip atılıyor. Kalan kısım şekildeki gibi birleştirilerek bir dik dairesel koni elde ediliyor.



Oluşturulan koninin yüksekliği $\frac{4r}{5}$ birim olduğuna göre, α kaç derecedir?

- A) 108 B) 120 C) 132 D) 144 E) 156

$$\begin{aligned} \frac{r}{L} &= \frac{\alpha_1}{360} \\ \frac{3x}{5x} &= \frac{\alpha_1}{360} \\ \alpha_1 &= 216 \\ \alpha + \alpha_1 &= 360 \quad \alpha = 144 \end{aligned}$$

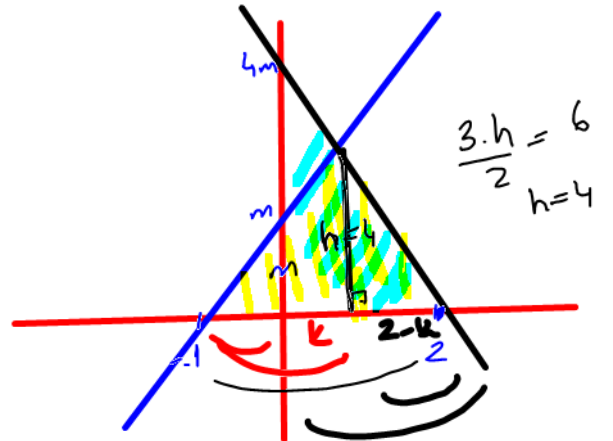
50. m bir pozitif gerçel sayı olmak üzere, dik koordinat düzleminde

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

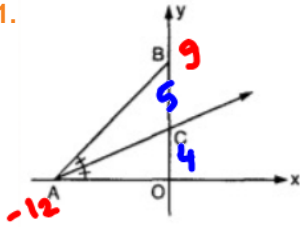
Buna göre, m kaçtır?

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

$$\begin{aligned} \frac{1}{1+k} &= \frac{m}{4} \\ 4 &= m + mk \\ mk &= 4 - m \\ \frac{2-k}{2} &= \frac{4}{4m} \\ 2m - mk &= 2 \\ 2m - 4 + m &= 2 \\ 3m &= 6 \quad m = 2 \end{aligned}$$



51.



Şekilde;

[AC açıortay

AB doğrusunun denklemi

 $3x = 4y - 36$ dir.

Buna göre, AC doğrusunun eğimi kaçtır?

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

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

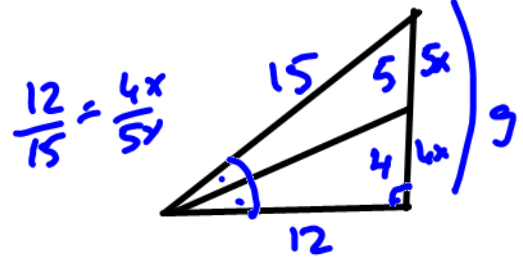
C) $\frac{7}{3}$

D) $\frac{7}{2}$

E) $\frac{11}{3}$

$$m_{AC} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} x &= 0 & 4y &= 36 & y &= 9 \\ y &= 0 & 3x &= -36 & x &= -12 \end{aligned}$$



52. Analitik düzlemde $\vec{u}$ vektörünün $\vec{v}$ vektörü üzerindeki dik iz düşüm uzunluğu 4 birim ve $\vec{v} = (6, -8)$ olduğuna göre $\langle \vec{u}, \vec{v} \rangle$ skaler çarpımı aşağıdaki-lerden hangisi olabilir?

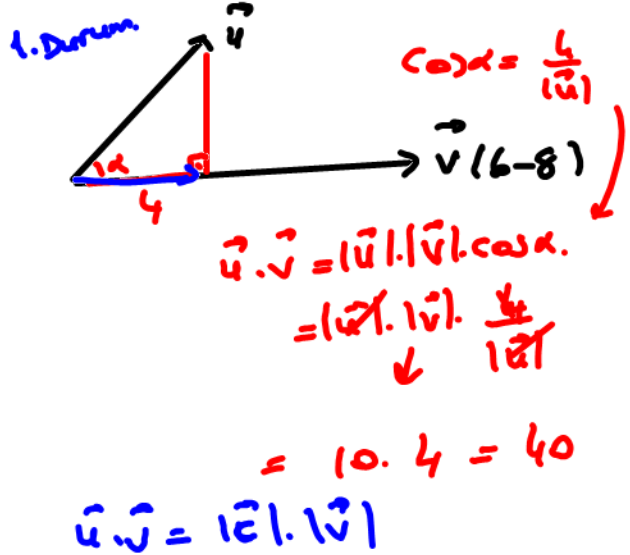
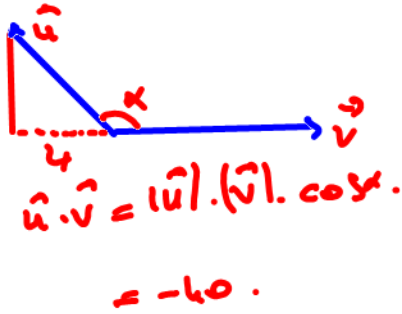
A) -32

B) -24

C) 24

D) 32

E) 40



$$\begin{aligned} \vec{u} \cdot \vec{v} &= |\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \cos \alpha \\ &= (|\vec{u}| \cdot |\vec{v}|) \cdot \frac{4}{|\vec{u}|} \end{aligned}$$

$$= 10 \cdot 4 = 40$$

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}|$$

53. $|\vec{A} + \vec{B}| = 11$ birim $|\vec{A} - \vec{B}| = 3$ birim olduğuna göre, $\langle \vec{A}, \vec{B} \rangle$ iç çarpımı kaçtır?

A) 20

B) 21

C) 24

D) 27

E) 29

$$\langle \vec{A} + \vec{B}, \vec{A} + \vec{B} \rangle = |\vec{A} + \vec{B}|^2 = |\vec{A}|^2 + \vec{A} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \vec{B} + |\vec{B}|^2 = 121$$

$$\langle \vec{A} - \vec{B}, \vec{A} - \vec{B} \rangle = |\vec{A} - \vec{B}|^2 = |\vec{A}|^2 - \vec{A} \cdot \vec{B} - \vec{A} \cdot \vec{B} + |\vec{B}|^2 = 9$$

$$\begin{aligned} 4 \vec{A} \cdot \vec{B} &= 112 \\ \vec{A} \cdot \vec{B} &= 28 \end{aligned}$$

54. $r^2 = 4\cos 2\theta$

kutupsal denklemler eğrinin kartezyen denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x^2 + y^2 = 4$ D) $(x^2 - y^2)^2 = 4(x^2 + y^2)$

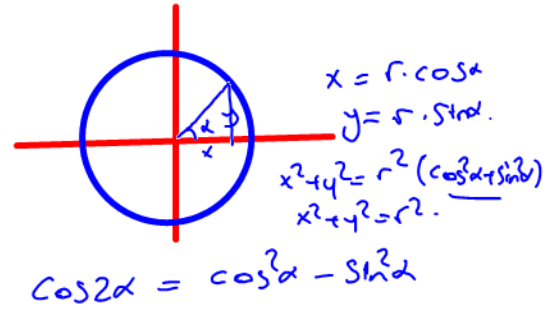
B) $(x^2 + y^2)^2 = 2x^2$ E) $(x^2 - y^2)^2 = 2y^2$

C) $(x^2 + y^2)^2 = 4(x^2 - y^2)$

$$r^2 = 4\cos 2\theta = 4(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)$$

$$r^2 \cdot r^2 = 4r^2 \cdot \cos^2 \theta - 4r^2 \cdot \sin^2 \theta = 4(r^2 \cos^2 \theta - r^2 \sin^2 \theta)$$

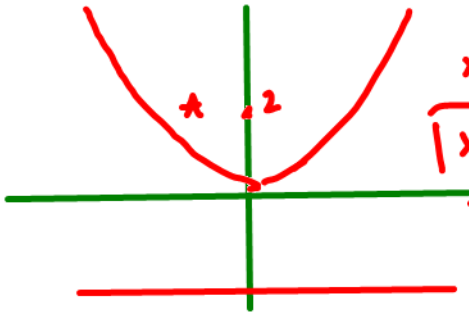
$$(x^2 + y^2)^2 = 4(x^2 - y^2) \Rightarrow (x^2 + y^2)^2 = 4(x^2 - y^2)$$



55. $y = -2$ doğrusu ile $A(0, 2)$ noktasına uzaklıkları eşit olan noktaların geometrik yerinin denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y^2 = 8x$ B) $x^2 = -y$ C) $y^2 = -8x$

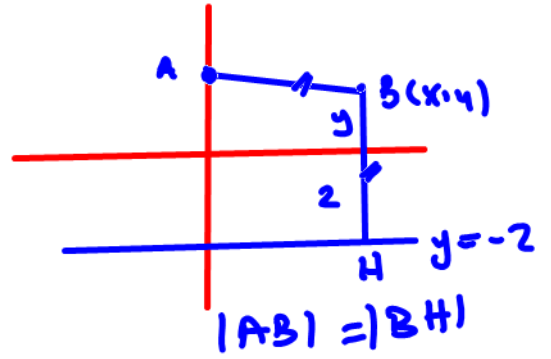
D) $x^2 = 8y$ E) $y^2 = 4x$



$A(0, 2) \quad p=4$

$x^2 = 2py$

$x^2 = 8y$



$|AB| = |BH|$

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

$x^2 + y^2 - 4y + 4 = y^2 + 4y + 4$

$x^2 = 8y$

56. $\vec{P} = (2, 1, -1)$ ve $\vec{K} = (1, 2, 1)$ vektörleri arasındaki açıyı ortalamayan vektör $\vec{L} = (a, 1, 2)$ ise, a kaçtır?

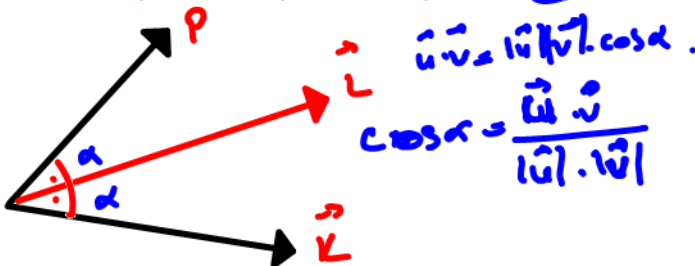
A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5



$\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| |\vec{v}| \cos \alpha$

$\cos \alpha = \frac{\vec{u} \cdot \vec{v}}{|\vec{u}| \cdot |\vec{v}|}$

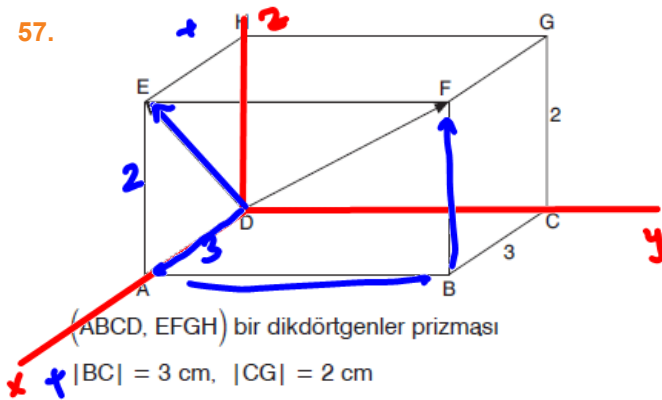
$\frac{\vec{P} \cdot \vec{L}}{|\vec{P}| \cdot |\vec{L}|} = \frac{\vec{K} \cdot \vec{L}}{|\vec{K}| \cdot |\vec{L}|}$

$\frac{2a+1-2}{\sqrt{6}} = \frac{a+2+2}{\sqrt{6}}$

$2a-1 = a+4$

$a = 5$

57.



(ABCD, EFGH) bir dikdörtgenler prizması

|BC| = 3 cm, |CG| = 2 cm

Yukarıdaki verilere göre, $\vec{DE} \cdot \vec{DF}$ iç çarpımı kaçtır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

$$\vec{DE} = (3, 0, 2)$$

$$\vec{DF} = (3, 0, 2)$$

$$\vec{DE} \cdot \vec{DF} = 9 + 0 + 4 = 13$$

58. Analitik uzayda $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$my + (3 - m)z + m - 3 = 0$$

düzlemleri hangi sabit doğrudan geçer?

A) $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3} = z-1$

B) $x = k, y = 0, z = 1$ ($k \in \mathbb{R}$)

C) $x = 0, y = z - 1$

D) $x = k, y = 0, z = 3$ ($k \in \mathbb{R}$)

E) $x = 0, y = k, z = -1$ ($k \in \mathbb{R}$)

$m = 0$

$3z - 3 = 0 \rightarrow \boxed{z = 1} \rightarrow \vec{N}_1(0, 0, 1)$

$m = 3$

$3y = 0 \rightarrow \boxed{y = 0} \rightarrow \vec{N}_2(0, 1, 0)$

$\vec{d} = \vec{N}_1 \times \vec{N}_2$

$= \begin{vmatrix} e_1 & e_2 & e_3 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

$\vec{d} = (-1, 0, 0)$

$\vec{d} = (-1, 0, 0)$
 $\frac{x-a}{1}, \frac{y-b}{0}, \frac{z-c}{0}$
 $x = a, y = 0, z = 1$

