



SON PROVA

LİSE MATEMATİK

DENEME SINAVI

1. $x^5 + ax^3 + b = 0$

denkleminin köklerinden biri $1+i$ olduğuna göre, $a+b$ toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 8 C) 10 D) -4 E) 0

2. $f(x) = 4 \sin 3x - 3 \cos 2y + 2$

olduğuna göre, $f(x)$ in alacağı kaç tamsayı değeri vardır?

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

3. $(g \circ f)^{-1}(3x+2) = \frac{x+3}{5}$ ve $g(3) = 8$

olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

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

4. $a > b$ olmak üzere,

$$\log^2(x+1) - \log(x+1) = 2$$

denkleminin kökleri a ve b olduğuna göre, $\frac{a}{b}$ oranı kaçtır?

- A) $-\frac{9}{10}$ B) -110 C) $-\frac{11}{9}$ D) 99 E) 110

5. m ve n birer pozitif gerçel sayı olmak üzere, orijinden geçen bir $f(x) = n - (x - m)^2$ parabolü veriliyor.

Buna göre,

$$f(x+m) + n$$

$$f(x-m) + 3 - n$$

$$f(x+2m) + 3 - n$$

biçiminde tanımlanan parabollerin tepe noktalarını köşe kabul eden üçgenin alanı 15 birim kare olduğuna göre, n kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 4 D) 9 E) 16

6.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

olduğuna göre, A^{20} matrisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2^{19} \cdot I$ B) $2^{19} \cdot A$ C) $2^{20} \cdot A$ D) $2^{38} \cdot A$ E) $2^{38} \cdot I$

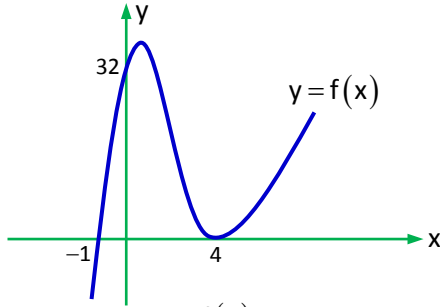
7. $m < -1$ olmak üzere,

$$(1-m)x^2 - 2mx + m + 1 = 0$$

denkleminin kökleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Reel kökleri yoktur.
B) Pozitif iki reel kökü vardır.
C) Negatif iki reel kökü vardır.
D) Mutlak değerce büyük olan kökü negatiftir.
E) Mutlak değerce büyük olan kökü pozitiftir.

8.



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

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)}{1 - \cos(x-4)} \quad \text{limitinin değeri kaçtır?}$$

- A) -24 B) -20 C) -2 D) 2 E) 20

9. $A = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x-2)^2 - 4}{x}$

$$B = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x^2}$$

olduğuna göre, $B-A$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) 0 C) 4 D) 8 E) 12

10. $f: \mathbb{R} - \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x}{x+1}$ fonksiyonu veriliyor.

$f_1(x) = f(x)$ olmak üzere, her n pozitif tam sayısı için,

$$f_{n+1}(x) = (f \circ f_n)(x)$$

olduğuna göre, $\sum_{n=1}^{2020} f'_n(0)$ toplamının değeri

kaçtır?

- A) 1010 B) 2020 C) 1010! D) 2020! E) 1

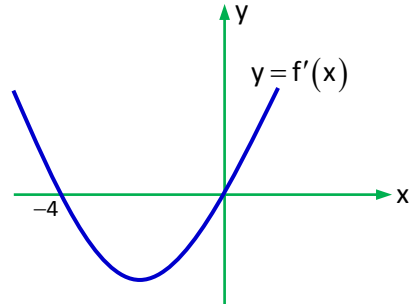
11. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ türevlenebilir bir fonksiyondur.

$f'(x) = f'(|x|)$ olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $a = 0$ B) $b = 0$ C) $c = 0$ D) $b > 0$ E) $a+c = 0$

12.



Yukarıda $y = f(x)$ üçüncü dereceden polinom fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. $f(x)$ in 2 tane ekstremum noktası vardır.
II. $-4 < x < 0$ iken $f''(x) > 0$ dir.
III. $-4 < x < 0$ iken $f(x) < 0$ dir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

13. n bir doğal sayı olmak üzere,

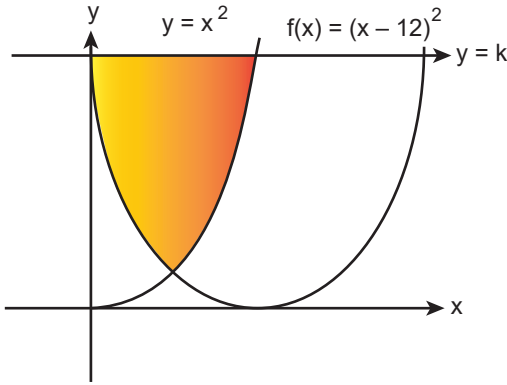
$$f_n : [n, n+1) \rightarrow \left[0, \frac{1}{3^n}\right)$$

$$f_n(x) = \frac{\sqrt{x-n}}{3^n}$$

biçiminde tanımlanan fonksiyonlar ile x ekseninde kalan kapalı bölgelerin alanları toplamı kaç birim karedir?

- A) 1 B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{7}{3}$ D) 2 E) 3

14.



T alanı veren integral $\int_a^b (2\sqrt{y} + c) dy$ ($a < b$)

olduğuna göre $a+b+c$ nedir?

- A) 156 B) 168 C) 180 D) 192 E) 200

15. $y = x^2 + 3$ eğrisi, $y = 3$ ve $x = 2$ doğruları tarafından sınırlanan bölgenin; **x ekseninde dördürölme**siyle oluşan dönel cismin hacmi, aynı sınırlı bölgenin, **y ekseninde dördürölme**siyle oluşan dönel cismin hacminin kaç katıdır?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{14}{5}$ C) 14 D) $\frac{5}{14}$ E) 5

16. $f(x, y) = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$ fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesi hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $T = \left\{(x, y) : -\frac{\pi}{2} < \frac{y}{x} < \frac{\pi}{2}\right\}$ $G = \mathbb{R}$
 B) $T = \mathbb{R}^2$ $G = \mathbb{R}$
 C) $T = \{(x, y) : x > 0 \text{ ve } y > 0\}$ $G = \mathbb{R}$
 D) $T = \{(x, y) : x > 0 \text{ ve } y \geq 0\}$ $G = \mathbb{R}$
 E) $T = \left\{(x, y) : -\frac{\pi}{2} < \frac{y}{x} < \frac{\pi}{2}\right\}$ $G = \mathbb{R}^2$

17. $f(x, y) = x.y.(3 - x - y)$ fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi kritik bir nokta değildir?

- A) (-1, 1) B) (0, 0) C) (1, 1) D) (3, 0) E) (0, 3)

18. B bölgesi $(0, 0)$, $(1, 1)$ ve $(-2, 1)$ olan üçgen bölgesi ise $\iint_B (1-x)dx$ integralinin değeri kaçtır?

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

19. m ve n birer gerçekte sayı olmak üzere, uzayda $x^2 + z^2 = 9$ silindiri,

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

$$(x-5)^2 + y^2 = n$$

eğrilerini tek noktada kestiğine göre, m+n toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 10

20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{6+n^p}}$ serisi yakınsak olduğuna göre p $\in \mathbb{Z}$ en az kaçtır?

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

21. $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k+1} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^k$ toplamının değeri kaçtır?

- A) $-1 + \ln \frac{4}{3}$ B) $-1 + 4 \cdot \ln \frac{4}{3}$ C) $-\frac{1}{4} + \ln \frac{4}{3}$
D) $\ln \frac{3}{4}$ E) $\ln \frac{4}{3}$

22. $\sum_{n=0}^{\infty} n! \cdot x^{n!}$ serisinin yakınsaklık aralığı nedir?

- A) $(0, 1)$ B) $[0, 1)$ C) $x=0$ D) $x=1$ E) $\mathbb{R}$

23. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ üzerinde tanımlı denklik bağıntısı $\{\{1, 2\}, \{a, b\}, \{c\}\}$ denklik sınıfına sahipse kaç tane bu şekilde denklik bağıntısı tanımlayabiliriz?

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

24. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bir bağıntı simetrikse ters simetrik olamaz.
B) Her tam sıralı küme iyi sıralıdır.
C) $\beta = \{(1, 1), (2, 2), (1, 3), (3, 1)\}$ geçişken bağıntıdır.
D) $A = \{1, 2, 3, 4\}$ için $A \times A$ bağıntısı bir denklik bağıntısıdır.
E) $\beta = \{(1, 1), (2, 1), (1, 2), (3, 1)\}$ simetrik bağıntıdır.

25. A sıralı bir küme ve boştan farklı $B \subset A$ olsun.

Aşağıdakilerden hangileri her zaman doğrudur?

- I. B'nin supremumu (en büyük alt sınırı) aynı zamanda B'nin maksimumudur.
- II. A tam sıralı ise B'de tam sıralıdır.
- III. B'nin minimumu aynı zamanda infimumu (en büyük alt sınır) olur.

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

26. Aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

- I. Bir küme iyi sıralı değilse her alt kümesi de iyi sıralı olamaz.
- II. Z tam sıralıdır fakat iyi sıralı değildir.
- III. İyi sıralı kümelerin maksimum elemanı vardır.

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

27. $f: A \rightarrow B$, $f(x) = x^2 + 6x + 10$ fonksiyonu için

A ve B kümeleri sırasıyla hangileri seçilirse bu fonksiyonun tersi vardır ve $f^{-1}(x) = -3 - \sqrt{x-1}$ olur?

- I. $(-\infty, -2)$ $(2, +\infty)$
- II. $[-3, +\infty)$ $[1, +\infty)$
- III. $(-\infty, -3]$ $[1, +\infty)$
- IV. $(-\infty, -4]$ $[2, +\infty)$

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

28. Z^+ üzerinde

$a*b = 4(a+b)$ işleminin hangi özellikleri vardır?

- I. Birleşme
- II. Etkisiz eleman
- III. Yutan eleman
- IV. Değişme

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

29. Aşağıdakilerden hangileri her zaman doğrudur?

- I. Cisimlerin sadece iki ideali vardır.
- II. Cisimlerin alt halkaları aynı zamanda idealidir.
- III. Birimli halkaların alt halkaları da birimlidir.
- IV. Değişmeli halkaların alt halkaları da değişmelidir.

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

30. $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

matrisinin ek matrisi olan ekA nın 2. satır 3. sütunundaki elemanı hangisidir?

A) 5 B) 3 C) 0 D) -3 E) -5

31. $\mathbb{R}^3$ vektör uzayının

$$U = \{(x, y, z) : x - y = 0\} \text{ ve}$$

$$V = \{(x, y, z) : x - 2y + 3z = 0\}$$

alt uzayları için hangileri doğrudur?

I. $U \cap V$ alt uzayı 2 boyutludur.

II. $U + V$ uzayı $\mathbb{R}^3$ uzayına eşittir.

III. $(2, 2, 3) \in U$

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

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

32. $A_{2 \times 2}$ matris olmak üzere hangileri her zaman doğrudur?

I. A çakışık özdeğerlere sahipse tersinir değildir.

II. A birbirinden farklı λ_1 ve λ_2 özdeğerlerine sahipse, bu özdeğerlerden elde edilen u_1 ve u_2 özvektörleri lineer bağımsızdır.

III. A matrisinin karakteristik polinomu

$$f(x) = x^2 - x - 6 \text{ ise } A^{-1} = \frac{1}{6}(A - I_2)$$

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

D) I ve III E) II ve III

33. Aşağıdakilerden hangileri bir lineer dönüşümdür?

I. $L: P_3(\mathbb{R}) \rightarrow P_2(\mathbb{R})$ $L(f(x)) = 2f''(x) - 3f'(x)$

II. $L: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$ $L(x, y, z) = (x + y, x - 3y + z)$

III. $L: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ $L(x, y) = (x^3 + y^3, x^3 - y^3)$

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

34. $x - y + z = 2$

$$ax + y + 2z = 1$$

$$3x + 3z = 3$$

bir Cramer sistemi ise a kaç olamaz.

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

35. $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ matrisine 2 ve -1 özdeğerlerine

sırasıyla $\begin{bmatrix} t \\ 0 \end{bmatrix}$ ve $\begin{bmatrix} 0 \\ t \end{bmatrix}$ özvektörleri karşılık geliyorsa

A matrisinin bileşenlerinin toplamı nedir?

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

36. $x dx - 2y \sqrt{x^2 + 1} dy = 0$, $y(0) = 1$

başlangıç değer probleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y^2 = x + 1$ B) $y^4 = x^2 + 1$

C) $y = x^2 + 1$ D) $y^3 = x + 1$

E) $y^4 = x^2 + x + 1$

37. $y'' + ny = 0$

diferansiyel denkleminin bir çözümü,

$y = \sin 4x$ olduğuna göre, n reel sayısı kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 12 E) 32

38. $(y \cos x + 2xe^y)dx + (\sin x + x^2e^y - 1)dy = 0$
diferansiyel denkleminin genel çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y \sin x + x^2e^y - y = c$
B) $y \cos x + 2xe^x + x = c$
C) $\sin x + 2xe^y + y = c$
D) $\cos x + x^2e^y - y = c$
E) $x \sin y + xe^y - 1 = c$

39. Normal bir insan kafasında 150 bin saç teli bulunmaktadır.

Ayşe Hanım, saç tellerinin zamanla beyazlamakta olduğunu farkeder.

Kafasında bulunan t anındaki beyazlamamış saç sayısı bin türünden $S(t)$, kafasındaki beyazlamamış saç teli miktarını göstermek üzere S fonksiyonu,

$$S(0) = 140$$

$$\frac{dS}{dt} = 150 - 10S$$

başlangıç değer problemini sağlamaktadır.

Buna göre $\lim_{t \rightarrow \infty} S(t)$ limitinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 10 C) 15 D) 50 E) 100

40. $\{0,1,2,3,4,5\}$ kümesinin elemanları kullanılarak yazılabilecek üç basamaklı sayıların her biri birer kağıda yazılarak bir torbaya atılıyor.

Bu torbadan rastgele çekilen bir kağıdın üzerindeki sayının rakamlarının soldan sağa doğru artan sırada olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{18}$ B) $\frac{1}{90}$ C) $\frac{1}{60}$ D) $\frac{1}{45}$ E) $\frac{1}{36}$

41. $A = \{1,2,3\}$ kümesinden $B = \{1,2,3,4,5\}$ kümesine tanımlı fonksiyonlardan rastgele biri seçildiğinde bunun

$$f(1) \neq 2 \text{ ve } f(2) < f(3)$$

şartlarını sağlayan birebir bir fonksiyon olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{8}{25}$ B) $\frac{17}{25}$ C) $\frac{24}{125}$ D) $\frac{48}{125}$ E) $\frac{2}{5}$

42. Sayı doğrusu üzerindeki ardışık 8 tam sayıdan rastgele ikisi seçildiğinde bu sayılar arasındaki uzaklığın en az 4 birim olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{3}{14}$ C) $\frac{15}{28}$ D) $\frac{11}{28}$ E) $\frac{5}{14}$

43. Bir atıcının hedefi vurma olasılığı $\frac{3}{5}$ 'tir. Bu atıcının arka arkaya yapacağı atışlar sonucunda hedefi ilk atışta vurursa 40 puan, ikinci atışta vurursa 20 puan, üçüncü atışta vurursa 10 puan ve sonraki her atışta vurduğunda bir öncekinin yarısı kadar puan kazanacaktır.

Buna göre, atıcının kazanacağı puanın beklenen değeri kaçtır?

- A) 40 B) 30 C) 20 D) 10 E) 0

44. $A = \{1, 3, 4, 7, 9\}$

kümesinin elemanlarından üç adet rastgele seçiliyor.

x rasgele değişkeni gelen sayıların en büyüğü ile en küçüğü arasındaki fark olmak üzere $\text{Var}(x)$ değeri kaçtır?

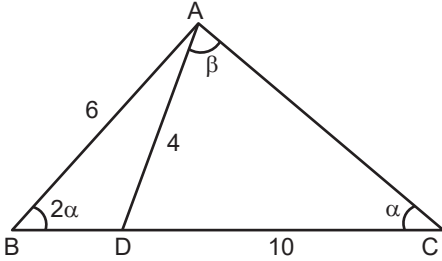
- A) $\frac{13}{10}$ B) $\frac{13}{5}$ C) 13 D) 10 E) 5

45. Bir veri grubundaki elemanlar 20, 30, 30, 30, 40, 50, 60 şeklinde verilmiştir.

Bu veri grubuna herhangi bir eleman daha eklersek aşağıdakilerden hangisi kesinlikle değişmez?

- A) Aritmetik ortalama B) Mod C) Medyan
D) Açıklık (Ranj) E) Üst çeyrek

46.



Şekilde (ABC) bir üçgen

$$2 \cdot m(\widehat{ACD}) = m(\widehat{ABC}) = 2\alpha$$

$$m(\widehat{DAC}) = \beta$$

$$|AD| = 4 \text{ cm}$$

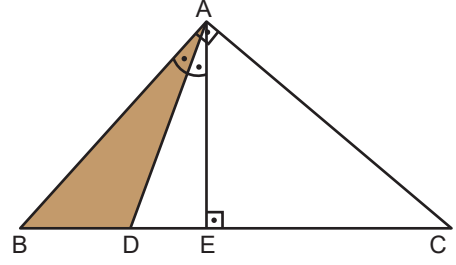
$$|AB| = 6 \text{ cm}$$

$$|DC| = 10 \text{ cm}$$

verilen bilgilere göre β açısının α cinsinden eşiti nedir?

- A) α B) 2α C) 3α D) 4α E) 5α

47.



Şekilde (ABC) dik üçgen

$$|AB| \perp |AC|$$

$$|AE| \perp |BC|$$

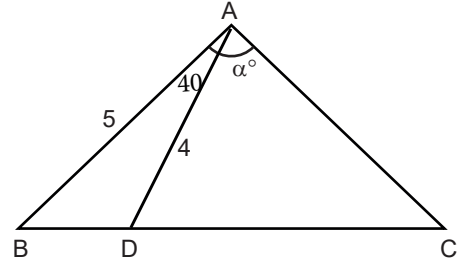
$|AD|$: $(\widehat{BAE})$ açısının açıortayı

$$5|DE| = |AC| = 20 \text{ cm}$$

verilen bilgilere göre $\text{Alan}(\triangle ABD)$ kaç cm^2 dir?

- A) 24 B) 30 C) 36 D) 42 E) 54

48.



Şekilde (ABC) üçgen

$$|AB| = 5 \text{ br}$$

$$m(\widehat{DAC}) = \alpha$$

$$|AD| = 4 \text{ br}$$

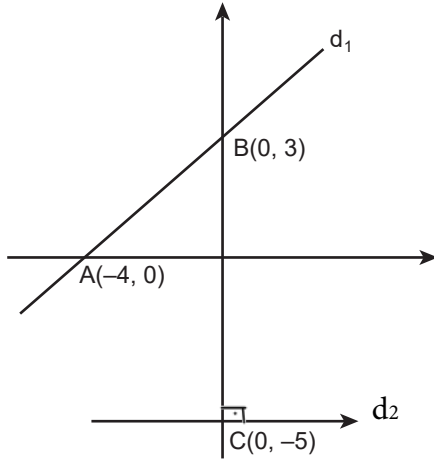
$$m(\widehat{BAD}) = 40^\circ$$

$$4|BD| = |DC|$$

verilen bilgilere göre $m(\widehat{DAC}) = \alpha^\circ$ kaç derecedir?

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

55.



Şekildeki analitik düzlemde d_1 doğrusu üzerindeki her bir noktadan d_2 doğrusuna çizilen dik doğru paralarının orta noktalarının geometrik yer denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $8x - 3y = 3$ B) $3x + 8y + 8 = 0$ C) $3x - 8y = 8$
D) $8x + 3y + 3 = 0$ E) $3x + 8y - 8 = 0$

56. Uzayda $P(3, 2, 1)$ noktasını ve

$$x = -k + 2$$

$$y = 2k + 1$$

$$z = 3$$

doğrusunu içeren düzlemin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4x + 2y + 3z = 19$ D) $4x + 2y - 3z = 1$
B) $4x - 2y + 3z = 11$ E) $4x + 2y + 3z = 10$
C) $4x + 2y - 3z = 13$

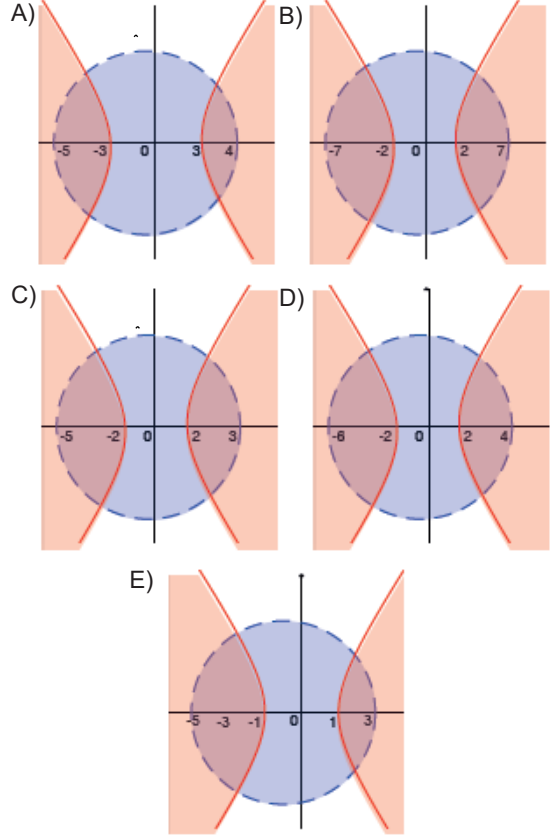
57. Dik koordinat sisteminde $3x - 7y + k = 0$ doğrusu $x^2 + y^2 + 2x - 6y + m = 0$ eğrisine teğettir.

Buna göre, k 'nın alacağı değerler toplamı kaçtır?

- A) 48 B) 24 C) 21 D) -24 E) -48

58. $\mathcal{C}_1 = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 9x^2 - 4y^2 \geq 36\}$
 $\mathcal{C}_2 = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 + 2x - 24 < 0\}$

kümelerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



59. Düzlemde $\vec{u} = (\sqrt{2}, k)$ ve

$$\vec{v} = (4\sqrt{5}, -2\sqrt{5})$$
 vektörleri veriliyor.

$\vec{u}$ vektörünün $\vec{v}$ vektörü üzerindeki dik izdüşüm vektörünün uzunluğu ile $\vec{v}$ vektörünün $\vec{u}$ vektörü üzerindeki dik izdüşüm vektörünün uzunluğu aynı olduğuna göre, k kaç olabilir?

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

60. Dik koordinat sisteminde

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

eğrisinin kutupsal koordinat sisteminde denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = 4 \sin \alpha$ B) $r = -4 \sin \alpha$ C) $r = 8 \cos \alpha$
D) $r = -8 \sin \alpha$ E) $r = 8 \sin \alpha$