



## Etkinlik

A. Aşağıda verilen trigonometrik denklemlerin  $[0, \pi]$  aralığındaki en küçük köklerini derece cinsinden bulunuz.

1.  $\tan x = 1$   $x = 45^\circ$
2.  $\cot x = \sqrt{3}$   $x = 30^\circ$
3.  $\tan 3x = \sqrt{3}$   $x = 20^\circ$
4.  $\cot 2x = -1$   $x = 67,5^\circ$
5.  $\tan x + \sqrt{3} = 0$   $x = 135^\circ$
6.  $\cot x = \tan 40^\circ$   $x = 50^\circ$

C. Güneş ve Gölge

Bir binanın boyu  $h$  metre ve yere düşen gölgesinin uzunluğu ise  $d$  metredir. Binaın tepesi ile gölgenin bittiği yer arasındaki açı  $x$  olmak üzere  $\cot x = \frac{h}{d}$  dir.

a) Binaın boyu  $10\sqrt{3}$  metre ve gölge boyu 10 metre olduğuna göre, güneş ışınlarının yer ile yaptığı  $x$  açısı kaç derecedir?

$$x = 30^\circ$$

b) Gölge boyu binaın boyuna eşit olduğuna göre,  $x$  açısının en küçük pozitif değeri kaç derecedir?

$$x = 45^\circ$$

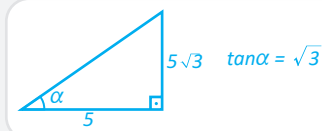
B. Aşağıdaki sol sütunda verilen denklemler ile sağ sütunda verilen çözüm kümelerini eşleştiriniz.

| Denklem                                        | Çözüm Kümesi                              |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| a. $\tan x = \tan \alpha$                      | c. $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}$ |
| b. $\cot x = \cot \alpha$                      | a. $x = \alpha + \pi \cdot k$             |
| c. $\tan 3x = 1$                               | e. $x = \frac{\pi}{4} + \pi \cdot k$      |
| d. $\cot \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = 1$ | d. $x = \frac{\pi}{2} + \pi \cdot k$      |
| e. $\sin x = \cos x$                           | b. $x = \alpha + \pi \cdot k$             |
| f. $\tan x = \cot \frac{\pi}{5}$               | f. $x = \frac{3\pi}{10} + \pi \cdot k$    |

D. Vinç ve Eğim

Yere dik durumlu bir inşaat vincinin kolu yatay düzlemle  $\alpha$  açısı yapmaktadır. Vinç kolunun uç noktasının vince uzaklığı 5 metre ve yerden yüksekliği  $5\sqrt{3}$  metredir.

a)  $\tan \alpha$  değerini bulunuz.



b)  $\alpha$  dar açısının kaç derece olduğunu bulunuz.

$$\alpha = 60^\circ$$



Etkinlik

Aşağıda bir teknoloji firmasının kullandığı veri analiz ekranına ait üç farklı grafik tanımlanacaktır. Bu grafikler, aynı referans fonksiyonundan elde edilmiştir ancak farklı durumları temsil etmektedir.

Referans fonksiyon:

$$f(x) = \log x \ (a > 1)$$

Aşağıda verilen grafikler bu fonksiyondan dönüşümlerle elde edilmiştir.

**Grafik – I**

- Grafik yalnızca  $x > 2$  için tanımlıdır.
- $x$  eksenine yaklaştıkça grafiğin başladığı bir sınır vardır.
- Grafik, referans fonksiyona göre sağa kaymış görünmektedir.

1. Bu grafiğin fonksiyon kuralı aşağıdakilerden hangisine daha yakındır?

|                 | DOĞRU                 | YANLIŞ                |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| $\log_a(x - 2)$ | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| $\log_a(x + 2)$ | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| $\log_a x - 2$  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Gerekçesini yazınız:  $x > 2$  için tanımlı olan tek şık. Ayrıca sadece  $\log_a(x - 2)$  sağa kaymış görüntü verir.

**Grafik – II**

- Grafik, referans fonksiyonun  $x$  eksenine göre simetriği gibidir.
- $x$  arttıkça  $y$  değerleri azalmaktadır.
- Grafik hâlâ  $x = 0$  doğrusu civarında tanımsızdır.

2. Bu grafik için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

|                                   | DOĞRU                 | YANLIŞ                |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fonksiyon artandır.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fonksiyon azalandır.              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tanım kümesi tüm reel sayılardır. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Gerekçesini yazınız:  $x$  arttıkça  $y$  değeri azalıyor ise fonksiyon azalandır.

**Grafik – III**

- Grafik, Grafik II'ye göre dikeyde yukarı taşınmıştır.
- Bazı  $x$  değerlerinde grafik  $x$  ekseninin üstüne çıkmıştır.
- Grafik artık  $x$  eksenini kesmektedir.

2. Bu grafik için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

|                        | DOĞRU                 | YANLIŞ                |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Dikeyde aşağı öteleme  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Dikeyde yukarı öteleme | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Yatayda sağa öteleme   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Gerekçesini yazınız: Her noktanın yukarı taşınması dikeyde yukarı öteleme ile sağlanır.

7. Bir kargo firması, teslimat süresi için aşağıdaki afişi hazırlamıştır:

Teslimat süremiz;  
 $t = \log_5(x + 1)$   
t: saat x: km

**Bir kargonun teslimatı 3 saat sürdüğüne göre kargo için gidilen yol kaç kilometredir?**

- A) 80 B) 90 C) 102 D) 114 E) 124

8. Bir bankaya yatırılan para her yıl  $\frac{1}{3}$  oranında artmaktadır. Yani para her yıl başlangıçtaki  $\frac{4}{3}$  katı olmaktadır. Başlangıçta 27.000 TL yatıran bir kişinin parası

$27.000 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^t$  TL olacaktır.

**3 yıl sonunda bu kişinin bankada kaç TL'si olur?**

- A) 36.000 B) 48.000 C) 64.000  
D) 81.000 E) 108.000

9. Bir seradaki sıcaklık kontrol sistemi  $T = 12 + 2 \cdot \log_3(x)$  denklemi ile çalışmaktadır. x, ortamdaki nem miktarını temsil etmektedir.

**Sıcaklığın (T) 20 derece olması için nem miktarı kaç olmalıdır?**

- A) 9 B) 27 C) 81 D) 243 E) 729

10. Bir öğrencinin ezberlediği kelimeleri hatırlama oranı

$H(t) = \frac{100}{\log_2(t + 2)}$  yüzdesi ile ifade ediliyor (t: gün).

**Hatırlama oranının %25'e düşmesi için kaç gün geçmelidir?**

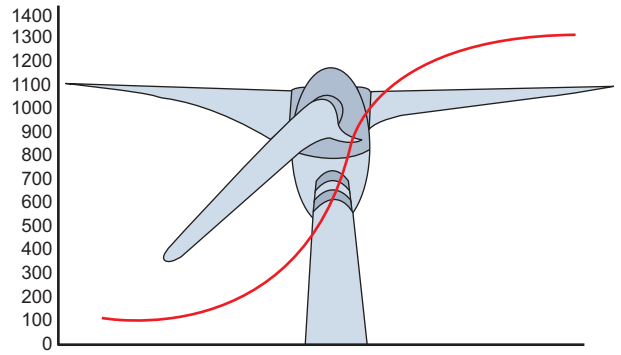
- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

11. Bir otoyol kenarındaki ses şiddeti desibel cinsinden  $D = 20 \cdot \log_{10}(x)$  olarak verilmiştir.

**Ses şiddetinin 40 desibelden 80 desibele çıkması için x değeri kaç katına çıkmalıdır?**

- A) 2 B) 10 C) 20 D) 100 E) 1000

- 12.



Bir rüzgar türbininin ürettiği elektrik (E, kW) rüzgar hızı (v) ile  $E = 10 \cdot \log_2(v^2)$  olarak artmaktadır.

**Üretilen enerji 40 kW olduğunda rüzgar hızı kaçtır?**

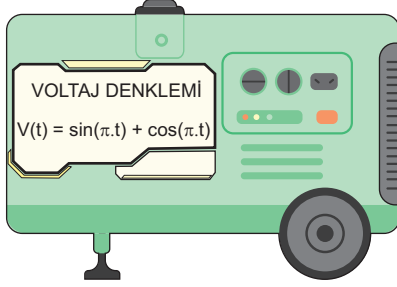
- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

13. Bir dosya sıkıştırma programı dosyanın boyutunu (B) her adımda  $B(n) = B_0 \cdot 2^{-\frac{n}{2}}$  (n: adım) olarak küçültmektedir.

**64 MB'lık bir dosyanın 8 MB'a düşmesi için kaç adım geçmelidir?**

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

25. Bir elektrik santralindeki jeneratörün ürettiği voltaj dalgalanması, yukarıdaki kontrol ekranında görülen matematiksel modelleme takip edilmektedir. Güvenlik protokolü gereği, devredeki voltajın sıfıra düştüğü ( $V(t) = 0$ ) her an sistem kısa süreli bir kontrol sinyali göndermektedir.



**Ekranda verilen denkleme göre, jeneratör çalışmaya başladıktan kaç saniye sonra sistem ilk "sıfır voltaj" kontrol sinyalini gönderir?**

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

26. Bir radyoloji uzmanı, röntgen cihazının giriş açısını ( $x$ ) ayarlarken görüntünün bozulmaması için tanjant ilişkisini kullanmaktadır.  $\tan(x) = \sqrt{3}$  denklemi ve tanjant fonksiyonunun özellikleri ile ilgili;

- Cihazın açısı  $60^\circ$  olarak ayarlanırsa denklem sağlanır.
- Fonksiyonun periyodu  $\pi$  olduğu için bir sonraki uygun açı  $240^\circ$ 'dir.
1. bölgede açı büyüdükçe tanjant değeri küçüldüğü için açı artırılırsa görüntü netleşir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

27. Bir lazer ışınının yüzeyde oluşturduğu parlama noktasının mesafesi  $y = d \cdot \cot(x)$  ile hesaplanır.  $d = 10$  metre sabitken, mesafenin  $10\sqrt{3}$  metre olması için gereken  $x$  dar açısı kaç derecedir?

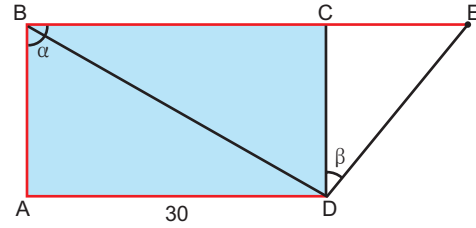
- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

28. Bir nesnenin yatayda aldığı yol  $R = \frac{v_0^2 \tan(2\theta)}{g}$  formülüyle veriliyor. Sabit hız ve yerçekimi altında, menzilin  $R = \frac{v_0^2}{g}$  olması istenmektedir.

**Buna göre fırlatma açısı  $\theta$ 'nın alabileceği en küçük dar açı kaç derecedir?**

- A) 15 B) 22,5 C) 30 D) 45 E) 60

29. Bir teknoloji firması, dikdörtgen şeklindeki hassas bir kargo konteynerinin güvenliğini sağlamak için konteynerin ön yüzüne (ABCD dikdörtgeni) özel bir fiber optik sensör kablosu yerleştirmiştir.



D köşesine sabitlenen 72 birim uzunluğundaki kablo; gergin bir şekilde sırasıyla A, B ve C noktalarındaki sabit kancalardan geçirilerek sarılıyor. Kablonun kalan kısmı, konteynerin üst kenarının doğrusal uzantısı boyunca (B, C ve E noktaları doğrusal olacak şekilde) gergin bir şekilde E noktasına kadar uzatılıyor.

Konteynerin kısa kenarı  $|DC| = 20$  birimdir.

Konteynerin kapağını ikiye bölen köşegenin (AC), üst kenarla (BC) yaptığı dar açı alfa olarak tanımlanmış ve sistem panelinde bu açıya dair

$$\cos \alpha (180^\circ - \alpha) = -0,8 \text{ verisi okunmuştur.}$$

**Buna göre, kabloun uç noktası ile D köşesini birleştiren hayali [DE] hattının, konteynerin yan kenarıyla [DC] aptığı B açısı  $m(\widehat{CDE}) = \beta$  kaç derecedir?**

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



**Cevap Anahtarı**

1. E 2. D 3. C 4. E 5. A 6. D 7. C 8. E 9. B 10. A 11. A  
12. C 13. E 14. C 15. B 16. A 17. D 18. E 19. B 20. D 21. B 22. A  
23. B 24. A 25. C 26. C 27. D 28. B 29. C


**Yazılı Sınav**

9.  $\tan(2x + 10^\circ) \cdot \cot(x + 30^\circ) = 1$

denkleminin  $[0, \pi]$  aralığındaki kökleri toplamını bulunuz.

$$\begin{aligned} \tan(2x + 10^\circ) &= \tan(x + 30^\circ) \Rightarrow 2x + 10^\circ = x + 30^\circ + 180^\circ k \\ \Rightarrow x &= 20^\circ + 180^\circ k \\ \text{Kökleri Toplamı} &= 20^\circ \end{aligned}$$

10.  $\sin 6x = \cos 6x$

denkleminin  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  aralığındaki köklerini bulunuz.

$$\begin{aligned} \sin 6x &= \cos 6x \Rightarrow \tan 6x = 1 = \tan \frac{\pi}{4} \\ 6x &= \frac{\pi}{4} + \pi \cdot k \Rightarrow x = \frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{6} \\ \text{Ç.K.} &= \left\{ \frac{\pi}{24}, \frac{5\pi}{24}, \frac{3\pi}{8} \right\} \end{aligned}$$

11.  $\tan^2 x - 6 \cdot \tan x = -9$

denkleminin  $[0, 2\pi]$  aralığında kaç farklı kökü olduğunu bulunuz.

$$\begin{aligned} \tan^2 x - 6 \cdot \tan x &= -9 \Rightarrow \tan^2 x - 6 \cdot \tan x + 9 = 0 \\ \Rightarrow (\tan x - 3)^2 &= 0 \\ \Rightarrow \tan x &= 3 \\ \text{eşitliğini sağlayan } [0, 2\pi] \text{ aralığında 2 kök vardır.} \end{aligned}$$

12.  $2 \cdot \tan x \cdot \sin x - \sqrt{3} \cdot \tan x = 0$

denkleminin  $[0, 2\pi]$  aralığındaki çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} 2 \cdot \tan x \cdot \sin x - \sqrt{3} \cdot \tan x &= 0 \Rightarrow \tan x \cdot (2 \cdot \sin x - \sqrt{3}) = 0 \\ 1) \tan x &= 0 \Rightarrow x = 0, \pi, 2\pi \\ 2) \sin x &= \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3} \\ \text{Ç.K.} &= \left\{ 0, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \pi, 2\pi \right\} \end{aligned}$$

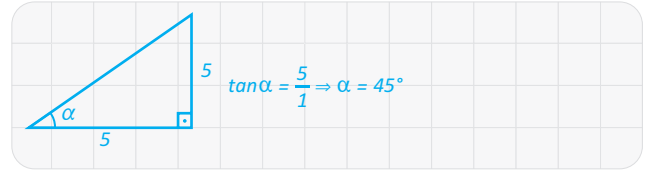
13.  $\tan(3x - 15^\circ) = \tan 30^\circ$

denkleminin  $[0^\circ, 180^\circ]$  arasındaki çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} \tan(3x - 15^\circ) &= \tan 30^\circ \Rightarrow 3x - 15^\circ = 30^\circ + 180^\circ k \\ \Rightarrow 3x &= 45^\circ + 180^\circ k \\ \Rightarrow x &= 15^\circ + 60^\circ k \\ \text{Ç.K.} &= \{15^\circ, 75^\circ, 135^\circ\} \end{aligned}$$

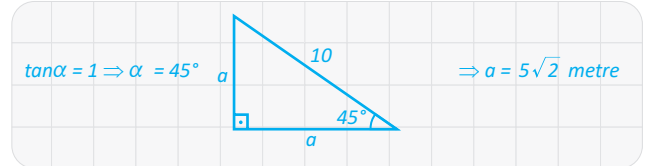
14. Bir radar kulesindeki görevli, yaklaşan bir uçağın konumunu takip etmektedir. Uçak yerden 5 metre yükseklikte ve yatayda kuleye 5 metre uzaklıkta bir yerde uçmaktadır.

Uçağın kuleye yatay uzaklığı ile uçağın kuleye kuş uçuşu uzaklığı arasındaki dar açı  $\alpha^\circ$  derece olduğuna göre,  $\alpha$ 'yı bulunuz.



15. Bir belediye gençler için yeni bir kayak parkı inşa ediyor. Tasarlanan rampanın yüksekliği ile zeminde kapladığı yatay uzunluğun birbirine eşit olması isteniyor.

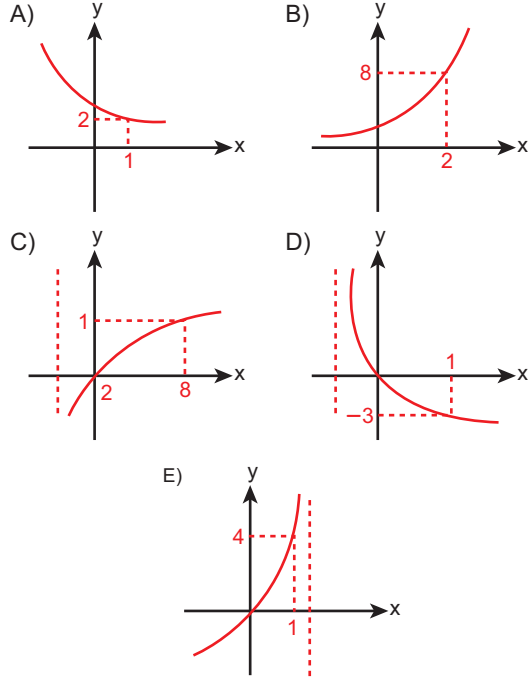
Rampanın eğim açısı  $\alpha^\circ$  olmak üzere,  $\tan(\alpha) = 1$  şartı sağlandığında rampa boyunca kayılacak yolun uzunluğu 10 metre ise rampanın yüksekliğini bulunuz.



5.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



6.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$  olmak üzere

aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi artan bir fonksiyondur?

- A)  $f(x) = \log_{\frac{1}{5}} x$     B)  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$     C)  $f(x) = \ln x$   
D)  $f(x) = \left(\frac{1}{7}\right)^x$     E)  $f(x) = e^{-x}$

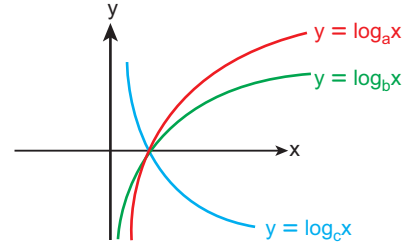
7.  $a$  bir reel sayı olmak üzere

$$f(x) = \log_5(ax - 2)$$

fonksiyonunun grafiği  $(3, 2)$  noktasından geçtiğine göre  $a$  kaçtır?

- A) 3    B) 5    C) 7    D) 9    E) 11

- 8.

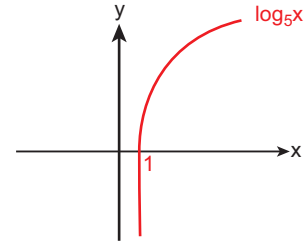


Yukarıda verilen fonksiyon grafikleri  $(1, 0)$  noktasında kesişmektedir.

Buna göre  $a$ ,  $b$  ve  $c$  nin büyüken küçüğe doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

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

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde  $f(x) = \log_5 x$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$f(x)$  fonksiyonunun işaret tablosu aşağıdakilerden hangisidir?

A)

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | 3 |   |
| $f(x)$ | - | + |

B)

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | 5 |   |
| $f(x)$ | + | - |

C)

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | 1 |   |
| $f(x)$ | + | - |

D)

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | 1 |   |
| $f(x)$ | - | + |

E)

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | 5 |   |
| $f(x)$ | - | + |

1.  $f(x) = 3x - 5$  ve  $(f \circ g)(x) = 6x + 4$  fonksiyonları veriliyor.  
Buna göre,  $g(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $2x+1$  B)  $2x+3$  C)  $2x-3$   
D)  $3x+2$  E)  $2x+9$

2. Bir e-ticaret sitesinde, sepetteki ürünlere önce %20 indirim uygulayan bir  $f(x)$  fonksiyonu ve ardından bu indirimli tutar üzerinden 50 TL sadakat indirimi yapan bir  $g(x)$  fonksiyonu tanımlanıyor.

Bir müşteri 500 TL'lik bir ürün aldığı anda ödenecek tutarı ifade eden bileşke fonksiyon ve sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(f \circ g)(500) = 360$   
B)  $(g \circ f)(500) = 350$   
C)  $(g \circ f)(500) = 450$   
D)  $(f \circ g)(500) = 400$   
E)  $(g \circ f)(500) = 400$

3.  $f(x) = x^2 - 2x + 3$  olduğuna göre,  $(f \circ f)(1)$  kaçtır?
- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

4.  $f(x) = \frac{3}{x-2} + 1$  fonksiyonu için  $(f \circ f)(x)$  fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\mathbb{R}$  B)  $\mathbb{R} - \{-1, 2\}$  C)  $\mathbb{R} - \{2, 5\}$   
D)  $\mathbb{R} - \{5\}$  E)  $\mathbb{R} - \{2\}$

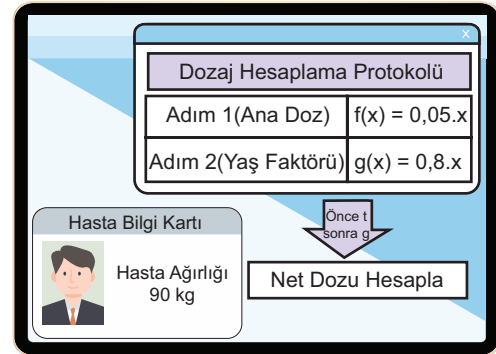
5.  $f(x) = 2x + a$  ve  $g(x) = 3x - 4$  fonksiyonları için  $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$  eşitliği her  $x$  gerçel sayıları için sağlanıyorsa  $a$  kaçtır?

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

6.  $f(x) = \log_2(x)$  ve  $g(x) = \sin(x)$  olduğuna göre,  $(f \circ g)\left(\frac{\pi}{6}\right)$  kaçtır?

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

7.



Bir hastanenin dozaj yönetim sisteminde görevli olan eczacı, bir hastaya verilecek ilacın miktarını yukarıdaki dijital panelde görülen algoritmaya göre belirlemektedir.

Sistem, önce hastanın kilosuna göre ana dozu ( $f$ ), ardından bu doz üzerinden yaşa bağlı indirimi ( $g$ ) hesaplanmaktadır.

Görseldeki dijital tablette profili açık olan 90 kg ağırlığındaki bir hasta için sistemin hesaplayacağı "Net Doz" kaç mg olur?

A) 3,2 B) 3,6 C) 4 D) 4,4 E) 4,8

8. Bir kimyasal tepkimede sıcaklık ( $T$ ), zamana ( $t$ ) bağlı olarak  $T(t) = 2t + 20$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) fonksiyonu ile verilmektedir. Tepkime hızı ( $v$ ) ise sıcaklığa bağlı olarak  $v(T) = T^2 - 100$  br/sn olarak tanımlanmıştır.

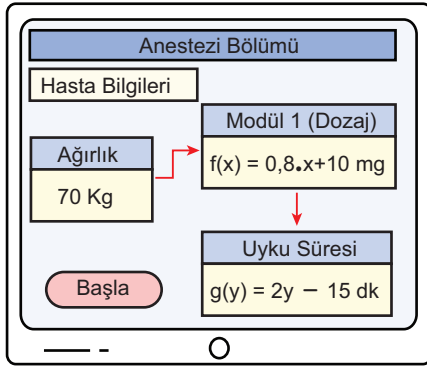
Buna göre 5. saniyedeki tepkime hızı kaç br/sn dir?

A) 300 B) 500 C) 700 D) 800 E) 900

9.  $f(x) = 2x + 3$  fonksiyonu veriliyor.  
Buna göre,  $(f \circ f \circ \dots \circ f)(x)$  fonksiyonu bulunduğunda  $x$ 'in  
10 tane  
katsayısı kaç olur?

A) 20 B) 2 C)  $10^2$  D)  $2^{11}$  E)  $2^{10}$

10.



Bir ameliyathane ekibi, hastaların anestezi sürelerini yukarıdaki dijital takip sistemi üzerinden yönetmektedir. Sistem, hastanın kilosuna ( $x$ ) göre verilecek ilaç miktarını  $f(x)$  ve bu ilaç miktarının ( $y$ ) hastayı kaç dakika uyutacağını  $g(y)$  ekrandaki fonksiyonlarla otomatik olarak hesaplanmaktadır.

Ameliyat masasında yatan ve ekranın sol panelinde ağırlığı "70 kg" olarak girilen bir hastanın, sisteme göre toplam kaç dakika uyuması beklenir?

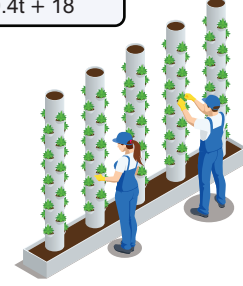
A) 115 B) 117 C) 121 D) 123 E) 125

11.  $f(x) = 3x - 1$  ve  $g(x) = x^2 + 1$  olduğuna göre,  
 $(f^{-1} \circ g)(7)$  değeri kaçtır?

A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

12. Modern bir dikey tarım tesisinde, bitkilerin gelişimi için ortamdaki nem oranının sıcaklığa bağlı olarak optimize edilmesi gerekmektedir. Tesisteki akıllı kontrol sistemi şu iki aşamalı modellemeye göre çalışmaktadır:

| Sıcaklık Değişimi                | Nem Ayarlaması       |
|----------------------------------|----------------------|
| Geçen Süre $t$ dakika            | Nem Yüzdesi $Y$ üzde |
| Sıcaklık ( $T^{\circ}\text{C}$ ) | $H(T) = 2T + 10$     |
| $T(t) = 0.4t + 18$               |                      |



Buna göre, ısıtıcılar çalıştırıldıktan sonraki süreçte dair aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Isıtıcılar çalıştırıldığı anda ( $t = 0$ ) sistemin başlangıç nem oranı %48'dir.  
B) Ortamdaki nem oranının %86 olması için ısıtıcıların 50 dakika boyunca çalışması gerekir.  
C) Isıtıcılar çalışmaya başladıktan 30 dakika sonra ortam sıcaklığı  $30^{\circ}\text{C}$  olur.  
D) Nem oranının zamana bağlı değişimini modelleyen fonksiyon  $h(t) = 0,8t + 46$  şeklindedir.  
E) Isıtıcılar 10. dakikadan 20. dakikaya gelene kadar sıcaklık  $4^{\circ}\text{C}$  artmıştır.

13. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için;

$$f(x) = 3x + 2 \text{ ve } (f \circ g)(x) = 12x - 1$$

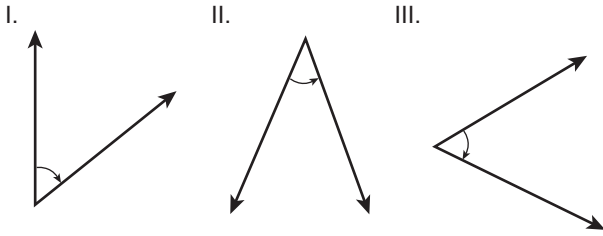
olduğuna göre,  $g(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $4x - 1$  B)  $4x + 1$  C)  $3x - 2$   
D)  $12x + 1$  E)  $4x - 3$

18. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $30^\circ = \frac{\pi}{6}$  Rad    B)  $90^\circ = \frac{\pi}{2}$  Rad  
C)  $135^\circ = \frac{3\pi}{4}$  Rad    D)  $270^\circ = \frac{3\pi}{2}$  Rad  
E)  $300^\circ = \frac{7\pi}{4}$

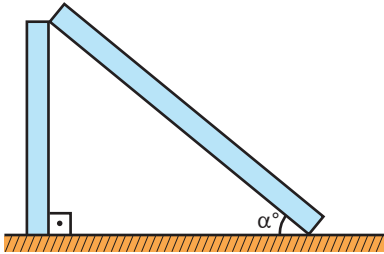
19. Aşağıda bazı yönlü açılar verilmiştir.



Bunlardan hangileri pozitif yönlü açıdır?

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

20.

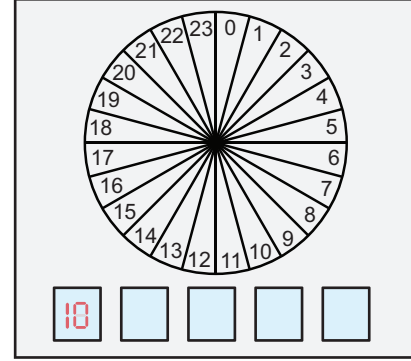


Yere dik durumlu bir elektrik direği zeminden itibaren  $\frac{1}{3}$  kısmından kırılmış ve direğin üst ucu zemine değmiştir.

Üst ucun zeminle yaptığı açı  $\alpha^\circ$  olduğuna göre,  $\tan \alpha$  kaçtır?

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

21. Bir biyoteknoloji laboratuvarında bulunan hassas santrifüj cihazının kontrol paneli, numunelerin yerleştirileceği 24 eşit bölme ayrılmış dairesel bir mekanizmadan oluşmaktadır. Bölmeler saat yönünün tersine doğru 0'dan 23'e kadar numaralandırılmıştır. Mekanizmanın üzerindeki sabit bir lazer işaretleyici, her işlem sonunda hangi numunenin seçildiğini göstermektedir.



Sistem ilk çalıştırıldığında lazer işaretleyici 10 numaralı bölme göstermektedir. Cihazın yazılımına girilen komutlar doğrultusunda mekanizma sırasıyla şu dönüşleri gerçekleştiriyor:

- -45
- 105
- -180
- 75

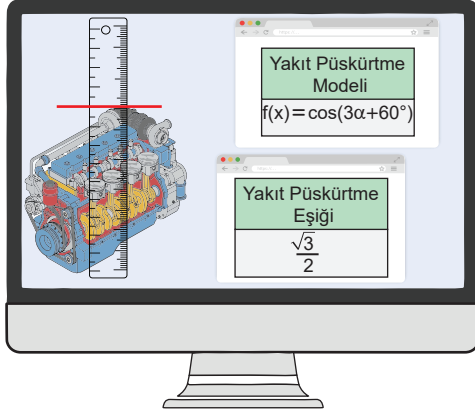
Buna göre, her bir dönüş hareketi sonucunda lazerin gösterdiği bölme numaraları sırasıyla takip edildiğinde oluşan 5 haneli işlem kodu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10 – 13 – 6 – 18 – 13    B) 10 – 7 – 14 – 2 – 21  
C) 10 – 13 – 7 – 19 – 14    D) 10 – 13 – 6 – 19 – 14  
E) 10 – 7 – 13 – 1 – 20

22. Birim çember üzerinde ölçüsü  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$  ve  $315^\circ$  olan açıların bitim noktalarını köşe kabul eden dörtgenin alanı kaç birimkaredir?

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

24.



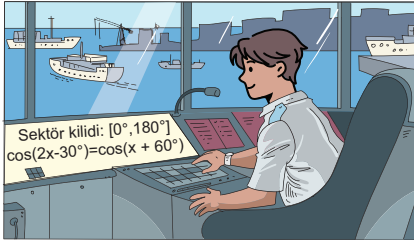
Yukarıdaki görselde, bir motorun piston hareketini takip eden dijital analiz sisteminin ekran görüntüsü verilmiştir. Krank milinin dönüş açısı  $\alpha$  olmak üzere, piston içinde yakıt püskürtme miktarı ekrandaki matematiksel modelle hesaplanmaktadır.

Bu motor sisteminde, yakıt püskürtme eşiği tam olarak  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  birim seviyesine ulaştığı anlarda yakıt püskürtme işlemi gerçekleşmektedir.

**Buna göre, motorun çalışmaya başladığı andan itibaren ( $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ ) yakıtın püskürtüldüğü ilk iki farklı açı değeri arasındaki fark kaç derecedir?**

- A) 10      B) 15      C) 20      D) 25      E) 30

25.



Bir gemi kaptanı, yüksek teknoloji navigasyon sisteminde iki farklı hedef rotasını takip etmektedir. Radardaki otomatik izleme sistemi, bu iki rotanın yatay eksen üzerindeki izdüşümlerinin (bileşenlerinin) birbirine eşit olduğunu tespit etmiş ve bu durumu ekranın veri panelinde;

denklemi ile modellenmiştir.

**Sistem verilerine göre, gemilerin rotalarının  $[0^\circ, 180^\circ]$  aralığında olduğu bilindiğine göre, bu durumu sağlayan en büyük rota açısı ( $x$ ) kaç derecedir?**

- A) 70      B) 90      C) 110      D) 130      E) 150

26. Bir hoparlörden çıkan ses dalgasının şiddeti zamana göre  $f(t) = \sin(4t)$  fonksiyonu ile değişmektedir. Ses dalgalarının aynı genlik değerini bir periyot içinde birçok kez alması  $\sin \alpha = \sin \beta$  durumu ile ilişkilidir.

**Buna göre,  $[0, \pi]$  aralığında ses şiddetinin  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  olduğu kaç farklı an vardır?**

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 10

27. Bir mimarlık ofisi, bir alışveriş merkezinin girişi için üst üste konulmuş 3 adet özdeş cam küpten oluşan dekoratif bir aydınlatma sütunu tasarlamıştır. Her bir küpün bir ayrıntının uzunluğu 40 cm'dir.

Bu sütunun en üst köşesindeki A noktasından başlayıp yan yüzeyler üzerinden dolanarak tabandaki küpün bir ayrıntı üzerindeki B noktasına kadar uzanan en kısa dekoratif LED şeridi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



LED şeridinin başladığı A noktasında, düşey ayır ile yaptığı dar açının ölçüsü  $x$  derecedir. Tasarım planında bu açıyla ilgili şu bilgi verilmiştir:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{12}{13}$$

**Buna göre, LED şeridinin bittiği B noktasının, üzerinde bulunduğu ayrıntı en yakın köşesine uzaklığı kaç cm'dir?**

- A) 5      B) 8      C) 10      D) 12      E) 15



**Cevap Anahtarı**

1. A    2. E    3. D    4. D    5. B    6. D    7. E    8. B    9. B    10. D    11. E  
12. D    13. E    14. C    15. A    16. B    17. B    18. D    19. B    20. C    21. C    22. E  
23. E    24. C    25. C    26. B    27. C