

### **SORU 1:**

Aşağıda tanımı verilen **f fonksiyonlarından hangisi**  $2f(x) + 1 = 3 \int_x^1 f(t) dt$  integral denklemini her  $x \in \mathbb{R}$  için sağlar ?

- A)  $f(x) = -\frac{3}{2} e^{\frac{1}{2}(1-x)}$       B)  $f(x) = \frac{2}{3} e^{\frac{3}{2}(1-x)}$       C)  $f(x) = -\frac{1}{2} e^{\frac{1}{2}(1-x)}$   
D)  $f(x) = \frac{3}{2} e^{\frac{3}{2}(1-x)}$       E)  $f(x) = -\frac{1}{2} e^{\frac{3}{2}(1-x)}$
- 

### **SORU 2:**

Bir sigorta portföyünde,  $t$  poliçe yılını göstermek üzere, sigortalı sayısının  $\frac{d}{dt}N(t) = 10000$  oranında, tüm poliçe sahiplerine verilen teminat toplamının ise  $F'(t) = 0,02F(t)$  oranında arttığı gözlemlenmiştir.  $t=0$  anında şirketin 1200000 sigortalısı için toplam  $1,2 * 10^9$  TL teminat verilmiştir.

Bir yılın sonunda **poliçe başına ortalama teminat tutarındaki artış/azalış** aşağıdaki seçeneklerin hangisinde yer almaktadır?

- A) 10 TL azalış    B) 12 TL azalış    C) 18 TL artış    D) 12 TL artış    E) 18 TL azalış
- 

### **SORU 3:**

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

olduğuna göre **det(A)** nın değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

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

**SORU 4:**

Türkiye nüfus projeksiyon çalışmasında  $t = 0$  anında nüfusun 70 Milyon olduğu ve en çok 120 Milyon olabileceği öngörülmektedir.  $t \geq 0$  için nüfusun büyüme hızının her

1 Milyon kişi için  $\frac{A e^t}{(0,01A + e^t)^2}$  olacağı varsayılmaktadır.

Bu modele göre **Türkiye nüfusu ne zaman 100 Milyon olur?**

- A) 1,29      B) 1,39      C) 1,49      D) 1,59      E) 1,69
- 

**SORU 5:**

$F(x) = \int_0^{x^{1/3}} \sqrt{1+t^4} dt$  ise  $F'(0)$  türevinin değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

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

**SORU 6:**

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^n}{(n+1)!}$  limitinin değeri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?

- A) 0      B) 1/5      C)  $5 \ln 5$   
D)  $\frac{5}{\ln 5}$       E)  $\infty$
- 

**SORU 7:**

$4x + 3z = 12$  doğrusu ile  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$  ve  $y = 4$  doğruları arasında kalan cismin hacmi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

- A) 12      B) 18      C) 24      D) 30      E) 36

**SORU 8:**

$\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x+1| + |x| + \lceil x+1 \rceil}{x^2 - 1}$  limitinin değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer

almaktadır?

- A) -0,5      B) 0      C) 0,5      D) 1      E) 1,5
- 

**SORU 9:**

$\int x^2 \cdot \sin^2 x \, dx$  belirsiz integralinin değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

- A)  $\left(\frac{x^3}{4} - \frac{x^2}{2} - \frac{1}{5}\right)\cos 2x - \frac{5x^3}{6} + C$   
B)  $\left(\frac{x^2}{4} - \frac{1}{2}\right)\sin 2x - \frac{x^3}{6} + C$   
C)  $\left(\frac{x^2}{4} - \frac{x}{2} - \frac{1}{8}\right)\sin 2x - \frac{5x^3}{6} + C$   
D)  $\cos 2x - \frac{5x^3}{6} + \frac{1}{8}\sin 2x + C$   
E)  $\frac{x^2}{4}\sin 2x - 2\cos 2x - \frac{x^3}{3} + C$
- 

**SORU 10:**

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2}$  serisinin değerini  $|hata| < 0,0399$  olacak şekilde hesaplamak için **en az ilk**

**kaç terimi** alınmalıdır?

- A) 5      B) 7      C) 8      D) 12      E) 13
- 

**SORU 11:**

$f(x,y) = y^2 - 2xy + \frac{1}{3}x^3 - 3x$  fonksiyonunun **eyer noktası** (saddle point) aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

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

**SORU 12:**

$f(x,y) = \sqrt{4-x^2-y^2} + \ln(x+y-1)$  fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

- A)  $(x^2 + y^2 \geq 4) \cup (x + y > 1)$     B)  $(x^2 + y^2 \leq 4) \cap (x + y \geq 1)$     C)  $(x^2 + y^2 \leq 4) \cap (x + y > 1)$   
D)  $(x^2 + y^2 \leq 4) \cup (x + y > 1)$     E)  $(x^2 + y^2 \geq 4) \cup (x + y \geq 1)$
- 

**SORU 13:**

$F(x) = \int_0^{x^2-2x} \frac{1}{1+t^2} dt$  ile tanımlanmış  $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun alabileceği **en küçük değer** hangisidir?

- A)  $-\frac{\pi}{4}$     B)  $-\frac{\pi}{2}$     C) 0    D)  $\frac{\pi}{2}$     E)  $\frac{\pi}{4}$
- 

**SORU 14:**

Bir sigorta şirketi  $t=0$  yılında yeni bir annüite ürününü piyasaya sürmüştür. Şirket aktüeri, mevcut pazarlama stratejisi devam ettirildiğinde annüitenin satışındaki anlık değişim hızının  $a'(t) = 2t + \frac{7}{2}$  olduğunu gözlemlemiştir. Annüitenin piyasaya çıkışından 2 yıl sonra ( $t=2$ 'de) başlatılan yeni bir reklam kampanyası sonucunda anlık değişim hızı  $a'(t) = 2t^2 + \frac{3}{2}$  olmuştur.

Buna göre **pazarlama stratejisinin değişmediği varsayımıyla**  $t=2$  yılından  $t=5$  yılına kadar olan toplam satışlar ile **yeni reklam kampanyası sonucunda**  $t=2$  yılından  $t=5$  yılına kadarki toplam satışlar **arasındaki fark** aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?

- A) 51    B) 68    C) 85    D) 102    E) 119

**SORU 15:**

$\int \frac{2+3x+x^2}{x(x^2+1)} dx$  integrali C integral değışmezi olmak üzere aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $\ln|x(x+1)| + 3\tan^{-1}(x) + C$
- B)  $\ln\left(\frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}}\right) + 3\tan^{-1}(x) + C$
- C)  $\ln\left|\frac{x}{x^2+1}\right| + \tan^{-1}(x) + C$
- D)  $\frac{1}{2}\ln|x| - \ln(x^2+1) + \tan^{-1}(x) + C$
- E)  $2\ln|x| - \frac{1}{2}\ln(x^2+1) + \tan^{-1}(x) + C$

---

**SORU 16:**

Bir dikdörtgenin alanı  $5 \text{ m}^2/\text{s}$  ile, uzun kenarı da  $10 \text{ m/s}$  ile artıyor. Uzun kenarı  $20 \text{ m}$ , kısa kenarı ise  $16 \text{ m}$  olduğu anda, **bu dikdörtgenin kısa kenarındaki değışimi** aşağıdaki ifadelerden **hangisi açıklar?**

- A)  $\frac{4}{31} \text{ m/s}$  ile azalıyor.
- B)  $\frac{4}{31} \text{ m/s}$  ile artıyor.
- C)  $\frac{31}{4} \text{ m/s}$  ile azalıyor.
- D)  $\frac{31}{4} \text{ m/s}$  ile artıyor.
- E) Sabit kalıyor.

**SORU 17:**

$r \neq 0$ ,  $a$  ve  $S_0$  gerçel sayılar olmak üzere

$$\frac{dS}{dt} = rS + a, S(0) = S_0$$

diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) $S(t) = \frac{a}{r} + \left(S_0 + \frac{a}{r}\right)e^{-rt}$	B) $S(t) = -\frac{a}{r} + \left(S_0 + \frac{a}{r}\right)e^{-r^2t}$	C) $S(t) = \frac{a}{r} + \left(S_0 + \frac{a}{r}\right)e^{-r/t}$
D) $S(t) = -\frac{a}{r} + \left(S_0 + \frac{a}{r}\right)e^{rt}$	E) $S(t) = \frac{a}{r} - \left(S_0 + \frac{a}{r}\right)e^{r^2t}$	

**SORU 18:**

$w = \sqrt{x} + y^2z^3$ ,  $x = 1 + u^2 + v^2$ ,  $y = uv$ ,  $z = 3u$  olduğuna göre  $\frac{\partial w}{\partial u}$  kısmi türevinin değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

A)  $\frac{u}{\sqrt{1+u^2+v^2}} + 54u^2v^2 + 81u^4v^2$

B)  $\frac{u}{2\sqrt{1+u^2+v^2}} + 54u^4v^2 + 81u^4v^2$

C)  $\frac{2u}{\sqrt{1+u^2+v^2}} + 54u^4v^2 + 81u^4v$

D)  $\frac{u}{\sqrt{1+u^2+v^2}} + 54u^4v^2 + 81u^4v$

E)  $\frac{u}{\sqrt{1+u^2+v^2}} + 135u^4v^2$

**SORU 19:**

$f(x) = \begin{cases} \lfloor 2x \rfloor, & x \leq -1 \\ -x^2, & -1 < x \leq 2 \\ x + |x|, & 2 < x \end{cases}$  fonksiyonu aşağıdaki noktalardan hangisinde süreklidir?

A) -2,5

B) -2

C) -1,5

D) -1

E) -0,5

**SORU 20:**

Belirli bir üretim sürecinde R kaynağındaki değişimin hızı, kalan R miktarı ile orantılıdır. Başlangıçta 3000 ton olan R, bir saat sonunda 2000 tona düşmüştür.

**Başlangıçtan üç saat sonra kalan R miktarı** aşağıdaki seçeneklerin hangisinde yer almaktadır?

A) 0

B) 1000/9

C) 1000/3

D) 500

E) 8000/9

**SORU 21:**

A, 3x3 lük reel sayılar üzerinde tanımlı bir matris ve  $\det A = 5$  olsun.  $\det(2A^{-1})$  in değeri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) 5/8      B) 8/5      C) 2      D) 10      E) 30
- 

**SORU 22:**

$y : x \rightarrow y(x)$  fonksiyonu  $a \in \mathbb{R}$  olmak üzere

$$xy'' - (2x + 1)y' + (x + a)y = 0, \quad x > 0$$

diferansiyel denkleminin çözümü olsun.  $e^x$  fonksiyonunun da aynı denklemi sağladığı bilindiğine göre, aşağıdaki seçeneklerden hangisi **y çözüm fonksiyonunun**  $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$  olmak koşuluyla en genel şeklidir?

- A)  $y(x) = c_1 e^x + c_2 x e^x$       B)  $y(x) = c_1 e^x + c_2 x^2 e^x$       C)  $y(x) = c_1 e^x + c_2 x e^{-x}$   
D)  $y(x) = c_1 e^x + c_2 x^3 e^x$       E)  $y(x) = c_1 e^x + c_2 x^3 e^{-x}$
- 

**SORU 23:**

$$\left. \begin{aligned} f(u, v) &= 3u^2 - 2uv + v^2 \\ u &= \frac{x-y}{xy} \\ v &= x^2 + y^2 \end{aligned} \right\} \text{olarak verilmektedir.}$$

Buna göre  $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$  kısmi türevinin  $(x, y) = (2, 1)$  deki değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

- A) 6,5      B) 9,5      C) 12,5      D) 15,5      E) 18,5

**SORU 24:**

$k \in \mathbb{R}$  olmak üzere

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & k \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

matrisinin özdeğerlerinin birbirlerinden farklı ve gerçel sayılar olduğu bilinmektedir.

Buna göre **k** nın **çözüm kümesi** aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A)  $(-9, \infty)$   
B)  $(-9, 4) \cup (4, \infty)$   
C)  $(-\frac{9}{4}, \infty)$   
D)  $(-\frac{9}{4}, 4) \cup (4, \infty)$   
E)  $(4, \infty)$
- 

**SORU 25:**

$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} 3^{n-1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$  serisi aşağıdaki fonksiyonlardan hangisine eşittir?

- A)  $\frac{1}{2+3x} (-2 < x < 2)$       B)  $\frac{1}{2+3x} \left(-\frac{2}{3} < x < \frac{2}{3}\right)$       C)  $\frac{x}{2+3x} \left(-\frac{2}{3} < x < \frac{2}{3}\right)$   
D)  $\frac{1}{3+2x} \left(-\frac{2}{3} < x < \frac{2}{3}\right)$       E)  $\frac{1}{3+2x} (-2 < x < 2)$
- 

**SORU 26:**

$\left(\frac{1}{y}e^{\frac{x}{y}} - \frac{1}{x}\right)dx + \left(\frac{1}{y} - \frac{x}{y^2}e^{\frac{x}{y}}\right)dy$  tam diferansiyel fonksiyonu aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

- A)  $e^{\frac{x}{y}} + \ln\left(\frac{x}{y}\right) + k$       B)  $e^{\frac{x}{y}} - \ln\left(\frac{y}{x}\right) + k$       C)  $-e^{\frac{x}{y}} + \ln\left(\frac{x}{y}\right) + k$   
D)  $e^{\frac{x}{y}} + \ln\left(\frac{y}{x}\right) + k$       E)  $e^{\frac{x}{y}} + \ln\left(\frac{y}{x}\right) + k$



**SORU 27:**

$u = x - y$  ve  $v = x + y$  dönüşümlerini yaparak, köşeleri  $(0, 0)$   $(0, 1)$   $(1, 0)$  noktaları olarak tanımlanan **R üçgenine göre**  $\iint_R e^{\frac{y-x}{y+x}} dx dy$  integralinin değeri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?

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

**SORU 28:**

$T: R^3 \rightarrow R^2$  doğrusal dönüşümü  $T(2,0,0) = (2,8)$ ,  $T(0,1,0) = (2,5)$  ve  $T(0,0,1) = (3,6)$  şeklinde tanımlı ise  $T(1,5,-3)$  kaçtır?

- A) (2,8)                      B) (4,8)                      C) (3,11)                      D) (2,11)                      E) (3,9)
- 

**SORU 29:**

$y = 1 + 2x - x^3$  eğrisine teğet olan eğriler içinde **eğimi en büyük olan** aşağıdakilerden hangisidir?

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

**SORU 30:**

$\sum_{n=0}^{\infty} 8^{-n} (x^2 - 1)^n$  serisinin **yakınsaklık aralığı** aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-3 < x \leq 3$                       B)  $-3 < x < 3$                       C)  $-3 \leq x < 3$   
D)  $-3 \leq x \leq 3$                       E)  $-7 < x < 9$

**CEVAPLAR**

<b>1E</b>	<b>11D</b>	<b>21B</b>
<b>2D</b>	<b>12C</b>	<b>22B</b>
<b>3A</b>	<b>13A</b>	<b>23B</b>
<b>4B</b>	<b>14A</b>	<b>24D</b>
<b>5E</b>	<b>15B</b>	<b>25C</b>
<b>6A</b>	<b>16C</b>	<b>26E</b>
<b>7C</b>	<b>17D</b>	<b>27C</b>
<b>8D</b>	<b>18E</b>	<b>28D</b>
<b>9C</b>	<b>19E</b>	<b>29A</b>
<b>10A</b>	<b>20E</b>	<b>30B</b>