

1. f fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta türevlenebilir bir fonksiyon olmak üzere,

$$x \cdot f^2(x) + x^2 \cdot f(x) \cdot f'(x) = 0$$

eşitliği sağlanmaktadır.

$f(1) = 4$ olduğuna göre, $f(2)$ değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

$$x \cdot f(x) [f(x) + x \cdot f'(x)] = 0$$

$$\int u \cdot du = \frac{u^2}{2} + C = 0$$

$$= \frac{[x \cdot f(x)]^2}{2} = C$$

$$u^2 = 16$$

$$[2 \cdot f(2)]^2 = 16$$

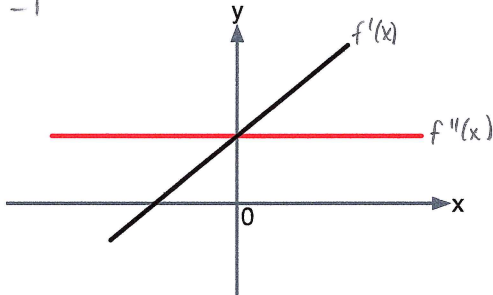
$$f(2) = \pm 2$$

$$f'(x) = 2ax + 2a \rightarrow x = -1 \text{ için } f'(x) = 0$$

$$f(x) = ax^2 + 2ax + b \rightarrow f(-2) = b = -1$$

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

2. $f(0) = -1$



Yukarıda f fonksiyonunun 1. türevinin ve 2. türevinin grafiği verilmiştir.

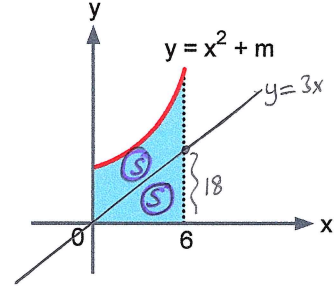
f' fonksiyonunun bir kökü $f(-2)$ olduğuna göre, $f(0)$ değeri kaçtır?

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

- 3.

$$S = \frac{6 \cdot 18}{2} = 54$$

$$2S = 108$$



Yukarıda gösterilen $y = x^2 + m$ eğrisi, $x = 6$, $x = 4$ doğrusu ve x eksenini arasında kalan bölge $y = 3x$ doğrusu ile alanları eşit iki bölgeye ayrılıyor.

Buna göre, m kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

$$\int_4^6 (x^2 + m) dx = 108 \Rightarrow \left[\frac{x^3}{3} + mx \right]_4^6 = \frac{216}{3} + 6m = 108$$

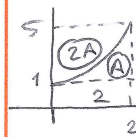
$$72 + 6m = 108$$

$$6m = 36$$

$$m = 6$$

BARIŞ

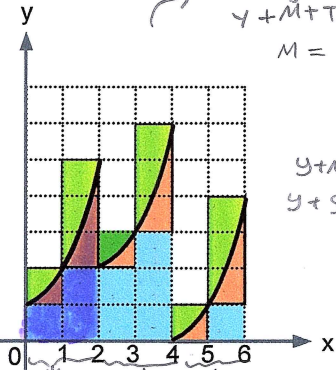
4. Birimkareli dik koordinat düzleminin 1. bölgesinde $f(x) = x^2 + 1$ fonksiyonunun grafiği ile $[0,6]$ aralığında ötelenmiş fonksiyonları verilmiştir.



$$2 + 4 + 3 \cdot \frac{8}{3} = M + T$$

$$6 + 8 = 9 + T$$

$$T = 5$$



$$y + M + T = 21$$

$$y + 9 + 5 = 21$$

$$y = 7$$

Grafik altında kalan alan

Turuncu boyalı bölgelerin alanları toplamı T ,

mavi boyalı bölgelerin alanları toplamı M ve

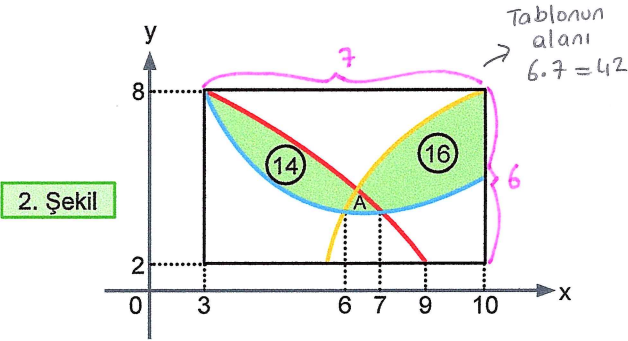
yeşil boyalı bölgelerin alanları Y olduğuna göre,

$$\frac{M - Y}{T} \text{ oranı kaçtır? } \frac{9 - 7}{5} = \frac{2}{5} \text{ bulunur.}$$

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 0 E) 2

1. 

1. Şekilde verilen mavi, sarı ve kırmızı renkteki ipler aşağıdaki dik koordinat düzlemi üzerindeki dikdörtgen biçimindeki tablonun içerisine eğriler oluşturacak biçimde yerleştirildikten sonra iplerin sınırladığı bölgeler yeşil renk ile boyalı alanların içlerine yazılıyor.



$$\int_3^7 (h(x) - f(x)) dx + \int_6^{10} (g(x) - f(x)) dx = 38$$

$\hookrightarrow 14 + A + 16 + A = 30 + 2A = 38 \Rightarrow A = 4$

olduğuna göre, tablo içindeki beyaz renkli bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 18

$$42 - (14 + A + 16) = 42 - 34 = 8$$

2. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu

- y eksenini boyunca 4 birim yukarı ötelenildiğinde $y = h(x)$ $h(x) = f(x) + 4$
- y eksenini boyunca 8 birim aşağı ötelenildiğinde $y = g(x)$ $g(x) = f(x) - 8$

fonksiyonları oluşmaktadır.

a; b'den farklı gerçel sayı olduğuna göre,

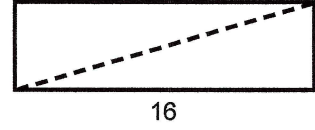
$$\frac{\int_a^b (h(x) - f(x)) dx}{\int_a^b (f(x) - g(x)) dx} = \frac{\int_a^b (f(x) + 4 - f(x)) dx}{\int_a^b (f(x) - (f(x) - 8)) dx} = \frac{4x \Big|_a^b}{8x \Big|_a^b} = \frac{4(b-a)}{8(b-a)} = \frac{1}{2}$$

orani kaçtır?

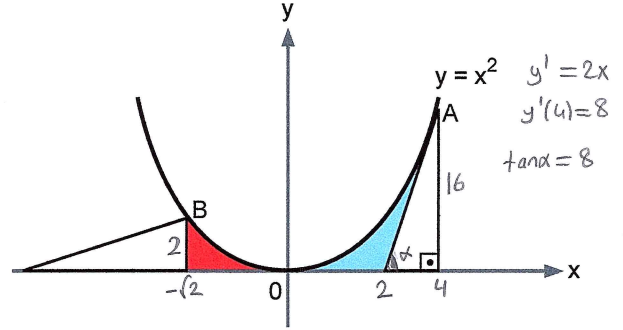
- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

$$\frac{4(b-a)}{8(b-a)} = \frac{1}{2}$$

3.



Yukarıda uzun kenar uzunluğu 16 birim olan dikdörtgen biçimindeki karton parçası köşegeni boyunca kesilerek aşağıda verilen dik koordinat düzlemi üzerindeki $y = x^2$ eğrisine A noktasında teğet, B noktasında değecek biçimde yerleştirilmiştir.



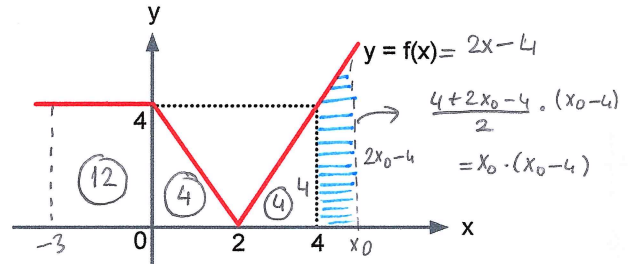
Buna göre, kırmızı boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ C) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

D) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ E) $\frac{4}{3}$

$$\int_{-2}^0 x^2 dx = \frac{x^3}{3} \Big|_{-2}^0 = 0 - \left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right) = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

4.



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

$$\int_{-3}^{x_0} f(x) dx = 32$$

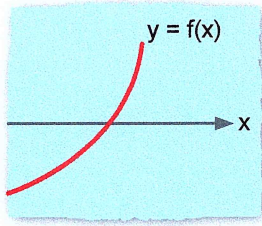
$$12 + 4 + 4 + x_0 \cdot (x_0 - 4) = 32$$

$$x_0 \cdot (x_0 - 4) = 12$$

olduğuna göre, x_0 kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

5. Gerçek sayılar kümesi üzerinde türevlenebilir bir f polinom fonksiyonunun grafiğinin bir kısmı aşağıda verilmiştir.

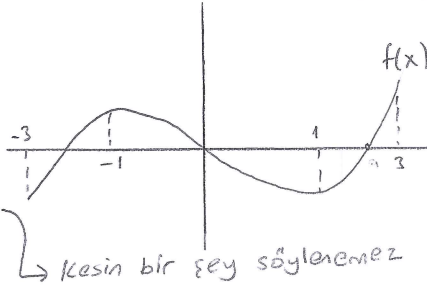


f fonksiyonu ile ilgili,

- $f(x) = 0$ denkleminin çözüm kümesi üç elemanlıdır.
- Her x gerçek sayısı için $f(x) + f(-x) = 0$ eşitliği sağlanır. \rightarrow tek fonksiyon
- $f(-3) \cdot f(-1) < 0$

bilgileri veriliyor.

Buna göre,



X I. $\int_{-2}^{-1} f(x) dx > 0$

✓ II. $\int_2^4 f(x) dx > 0$

✓ III. $\int_{-5}^{-3} f(x) dx < 0 \rightarrow$ Grafik belirtilen aralıkta x ekseninin altında olduğu için ifade negatiftir

eşitsizliklerinin hangileri kesinlikle doğrudur?

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

D) II ve III E) I ve III

$$\int_2^4 (x^3 - 9x) dx = \left[\frac{x^4}{4} - \frac{9x^2}{2} \right]_2^4 = 64 - \frac{144}{2} - \left(4 - \frac{18}{2} \right) = -8 + 14 = 6$$

6. $\int \frac{2x + \sqrt{x}}{2x - \sqrt{x}} dx = \int \frac{2u^2 + u}{2u^2 - u} \cdot 2u du = \int \frac{4u^2 + 2u}{2u - 1} du$

$x = u^2$
 $dx = 2u du$ integralinde $x = u^2$ dönüşümü yapılırsa aşağıdaki integrallerden hangisi elde edilir?

A) $\int \frac{2u^2 + u}{2u^2 - u} du$ B) $\int \frac{4u^2 + 2u}{2u - 1} du$

C) $\int \frac{4u^2 + 2u}{2u^2 - u} du$ D) $\int \frac{u + 1}{u - 1} du$

E) $\int \frac{du}{u^2 - 1}$

7. $f(x) = 2x$ fonksiyonu

her $x \in [0, 4)$ için

$f(x) = f(x + 4)$ eşitliğini sağlıyor.

Buna göre,

$$\int_1^7 x \cdot f(x^2 + 3) \cdot dx$$

integralinin sonucu kaçtır?

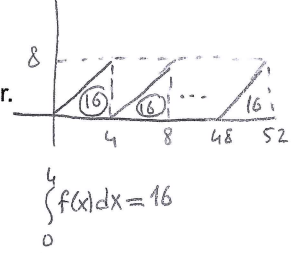
- A) 144 B) 160 C) 180 D) 96 E) 208

$$x^2 + 3 = u$$

$$2x dx = du$$

$$x dx = \frac{du}{2}$$

$$\int_4^{52} f(u) \cdot \frac{du}{2} = \int_4^{52} f(x) \cdot \frac{dx}{2} = 12 \cdot \int_0^4 f(x) \cdot \frac{dx}{2} = 6 \int_0^4 f(x) dx = 6 \cdot 16 = 96$$



BARIŞ

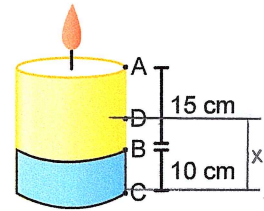
$$f(x) = 20 + (x-10) \cdot \frac{42}{15}$$

$$= 20 + \frac{14x}{5} - \frac{142}{5}$$

$$= 20 - 28 + \frac{14x}{5}$$

$$= \frac{14x}{5} - 8$$

- 8.



Yukarıda silindirik biçiminde verilen mumun 10 cm'lik ilk kısmı homojen yapıda olup 20 gram, 15 cm'lik kısmı da homojen yapıda olup 42 gram gelmektedir.

f : x "x cm yüksekliğindeki silindirik mum parçasının ağırlığı" biçiminde bir fonksiyon tanımlanıyor.

Mumun silindirik yapısı bozulmadan D noktasına kadar eridiğinde oluşan f fonksiyonu için

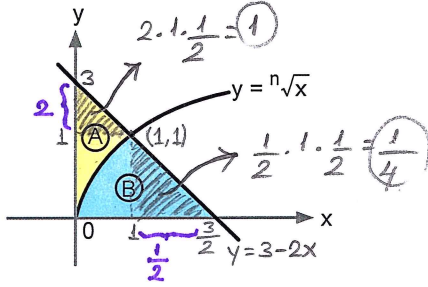
$$\int_0^6 f(x) dx = \int_0^6 \left(\frac{14x}{5} - 8 \right) dx = \left[\frac{14}{5} \cdot \frac{x^2}{2} - 8x \right]_0^6 = \frac{14}{5} \cdot \frac{36}{2} - 48$$

integralinin sonucu kaçtır?

- A) 2,4 B) 2,6 C) 2,8 D) 3,1 E) 3,2

$$= \frac{14 \cdot 18}{5} - 48 = \frac{12}{5} = 2,4$$

1.



n pozitif tam sayı olmak üzere, dik koordinat düzleminde $y = 3 - 2x$ doğrusu ve eksenler arasında kalan üçgensel bölge $y = n\sqrt{x}$ eğrisi ile şekildedeki gibi iki bölgeye ayrılıyor.

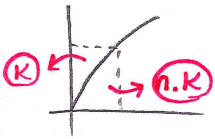
$\frac{A}{B} = \frac{5}{4}$ olduğuna göre, n değeri kaçtır?

A=5S
B=4S
olsun.

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

$9S = 3 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} =$ sarı ve mavri bölgenin alanları toplamı

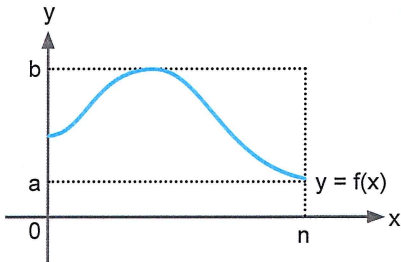
$S = \frac{1}{4}$ olur. $\rightarrow A = 5/4$
 $B = 1$



$K = \frac{5}{4} - 1 = \frac{1}{4}$
 $n \cdot K = 1 - \frac{1}{4} \rightarrow n \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

$n = 3$
bulunur.

2.



Yukarıda $y = f(x)$ fonksiyonunun $[0, n]$ kapalı aralığında mutlak maksimum değeri b, mutlak minimum değeri a olarak verildiğinden

$$a \cdot n \leq \int_0^n f(x) dx \leq b \cdot n$$

eşitsizliği sağlanmaktadır.

Buna göre,

$$\int_0^4 \sqrt{x^3 - 3x^2 + 9} dx \rightarrow (x^3 - 3x^2 + 9)' = \frac{3x(x-2)}{2\sqrt{x^3 - 3x^2 + 9}} = 0$$

integralinin sonucu aşağıdaki aralıklardan hangisinde bulunur?

- A) (0,8) B) (4,12) C) $(4\sqrt{5}, 20)$
D) (8,24) E) (12,28)

$$\sqrt{5} \cdot 4 \leq \int_0^4 \sqrt{x^3 - 3x^2 + 9} \leq 5 \cdot 4$$

$(4\sqrt{5}, 20)$
aralığında bulunur.

3.

Pozitif tam sayılarda tanımlı f fonksiyonu

$$f(x, y) = (\text{maks}(x^2, x + 10), \text{min}(x^2, 5))$$

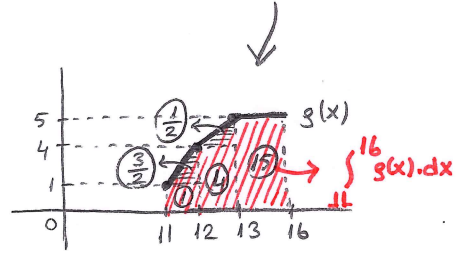
şıralı ikilisi biçiminde tanımlanıyor.

f(x) fonksiyonunu oluşturan noktaların dik koordinat düzleminde doğrusal olarak birleştirilmesi ile g(x) fonksiyonunun grafiği elde edilmektedir.

Buna göre, $\int_{11}^{16} g(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 26 E) 27

	x	y=f(x)
x=1 için	11	1
x=2 için	12	4
x=3 için	13	5
x=4 için	16	5



$$\int_{11}^{16} g(x) dx = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 4 + 15 = \frac{22}{1}$$

4.

Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f, g ve h fonksiyonları

$f(x) = x^3$
 $g(x) = 4x^2$
 $h(x) = 4x$

kuralları ile veriliyor.

M(x) = Maksimum {f(x), h(x), g(x)}

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, $\int_0^4 M(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

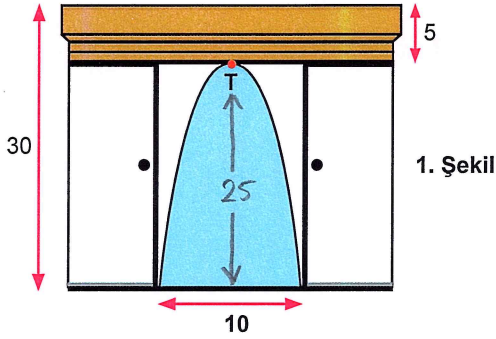
- A) $\frac{259}{3}$ B) 86 C) 85 D) 80 E) 78

$$\int_0^4 M(x) dx = \int_0^1 h(x) dx + \int_1^4 g(x) dx = ?$$

$$= 2x^2 \Big|_0^1 + \frac{4x^3}{3} \Big|_1^4$$

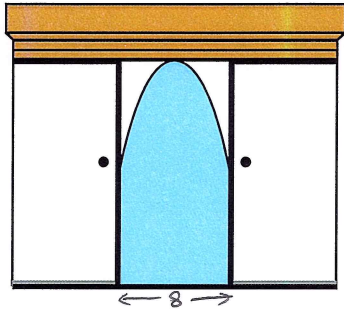
$$= 2 + 84 = \underline{86} \text{ bulunur.}$$

5. 1. şekilde sağa - sola ve aşağı - yukarı açılır- kapanır otomatik kapı ve darabanın uzunluk ölçüleri veriliyor.

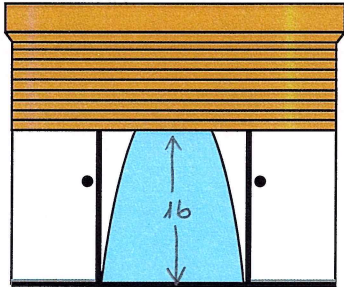


1. Şekil

Kapı girişi tepe noktası T olan parabol biçiminde bir eğri olup kapılar 1'er birim içeri kaydırıldığında 2. Şekil, daraba 9 birim aşağı indirildiğinde 3. Şekil oluşmaktadır.



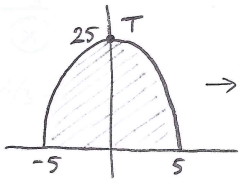
2. Şekil



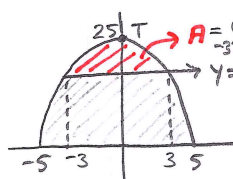
3. Şekil

Buna göre, 2. Şekilde oluşan mavi boyalı bölgenin alanı ile 3. Şekilde oluşan mavi boyalı bölgenin alanları farkı kaç birimkaredir?

- A) 20 B) $\frac{65}{3}$ C) $\frac{73}{3}$ D) $\frac{79}{3}$ E) $\frac{80}{3}$



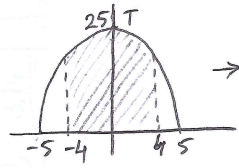
→ 1. Şekil olsun.
 $y = 25 - x^2$



3. Şekil
Tardalı alan

$$\int_{-5}^5 (25 - x^2) \cdot dx - A = ?$$

$$= \frac{500}{3} - 36 = \frac{392}{3}$$



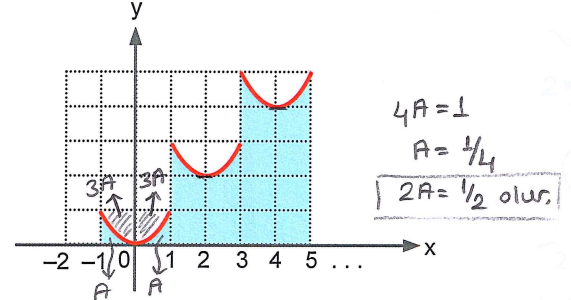
→ 2. Şekil
Tardalı alan

$$\int_{-4}^4 (25 - x^2) \cdot dx$$

$$= \frac{472}{3}$$

$$\frac{472}{3} - \frac{392}{3} = \frac{80}{3} \text{ bulunur.}$$

6. Aşağıda $[-1, 1]$ aralığında tanımlı $f(x) = |x|^3$ fonksiyonunun ötelenmeleri ile oluşan yeni fonksiyonların grafiği verilmiştir.



$$4A = 1$$

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

$$2A = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Buna göre, belirli bir kural ile oluşturulan fonksiyon ailesinin $[-1, 10]$ aralığında x eksenine ile arasında kalan alan kaç birimkaredir?

- A) $\frac{111}{2}$ B) $\frac{151}{4}$ C) $\frac{201}{4}$
D) $\frac{211}{4}$ E) $\frac{211}{2}$

$[-1, 1]$	aralığında alan	$\rightarrow 2A = \frac{1}{2}$
$[1, 3]$	" "	$\rightarrow 4 + 2A$
$[3, 5]$	" "	$\rightarrow 8 + 2A$
$[5, 7]$	" "	$\rightarrow 12 + 2A$
$[7, 9]$	" "	$\rightarrow 16 + 2A$
$[9, 10]$	" "	$\rightarrow \frac{20 + 2A}{2}$
+		
$[-1, 10]$	" "	$\rightarrow 50 + 11A$

$$50 + \frac{11}{4} = \frac{211}{4}$$

7. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlanan ikinci dereceden bir f fonksiyonu için

$$f(x-3) \geq 0 \rightarrow x \text{ eksenine boyunca } \rightarrow f(x) \geq 0$$

3 birim sola ötele.

eşitsizliğin en geniş çözüm kümesi $[-1, 7]$ kapalı aralıktır ve çözüm kümesi $[-4, 4]$ olur.

$$\frac{2}{m} \cdot f(mx) \leq 0 \rightarrow \text{negatif değer aldığına göre } m, \text{ negatiftir.}$$

eşitsizliğin en geniş çözüm kümesi $[m, -m]$ kapalı aralıktır.

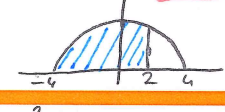
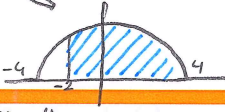
$$\int_m^{-m} f(x) dx = 10$$

olduğuna göre,

$$\int_{2m}^{-m} f(x) dx = 10$$

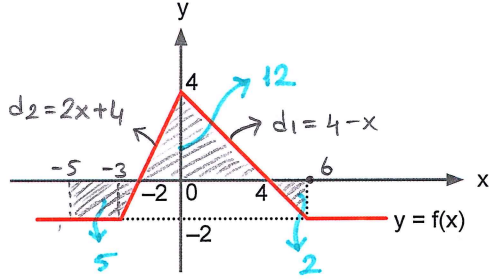
integrallerin değeri kaçtır?

- A) -20 B) -10 C) 5 D) 10 E) 20



$$\int_{-2}^4 f(x) dx = 10 \Rightarrow \int_{-4}^2 f(x) dx = 10 \text{ bulunur.}$$

1.



Yukarıda gösterilen $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği dört doğrusal parçadan oluşmaktadır.

Buna göre, $\int_{-5}^6 f(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 5 E) 14

$$= \text{taralı alan} = -5 + 12 - 2 = 5 \text{ bulunur.}$$

$P(P(x))$ fonksiyonunun derecesi 1, 4, 9, ... gibi tamkare sayılar olmalıdır. Bu yüzden $a-4=0$ olur.

2. $P(x)$ bir polinom fonksiyonu olmak üzere,

$$P(P(x)) = (a-4)x^7 + ax + 2a + 1 = f(x) \text{ olsun.}$$

eşitliği sağlanmaktadır. $P(P(x)) = f(x) = 4x + 8 + 1$

Buna göre,

$$\int_0^2 P(P(P(x))) dx = \int_0^2 f(f(x)) dx = ?$$

$$\text{integralinin değeri kaçtır?} = \int_0^2 [4(4x+9) + 9] dx = ?$$

- A) 104 B) 109 C) 118 D) 122 E) 132

$$= (8x^2 + 45x) \Big|_0^2$$

$$= 32 + 90$$

$$= 122 \text{ bulunur.}$$

3.

Gerçek sayılar kümesinde sürekli ve türevlenebilen $y = g(x)$ fonksiyonu $[-1, 1]$ aralığında negatif tanımlı olup x eksenine ile arasında kalan bölgenin alanı 12 birimkaredir.

ve bir f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} 2x & , x \geq 1 \\ x^2 \cdot g(x^3) & , x < 1 \end{cases}$$

biçiminde veriliyor.

Buna göre, $\int_{-1}^3 f(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) $\frac{20}{3}$ E) $\frac{25}{3}$

$$\int_{-1}^3 2x \cdot dx + \int_{-1}^1 x^2 \cdot g(x^3) \cdot dx$$

$$x^2 \Big|_1^3 \quad \quad \quad x^3 = u \text{ olsun.}$$

$$= 9 - 1 \quad \quad \quad 3x^2 \cdot dx = du \text{ olur.}$$

$$= 8 \quad \quad \quad = \int_{-1}^1 g(u) \cdot \frac{du}{3}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \int_{-1}^1 g(u) \cdot du$$

$$= \frac{1}{3} \cdot (-12)$$

$$= -4$$

$$8 - 4 = 4 \text{ bulunur.}$$

BARIŞ

4.

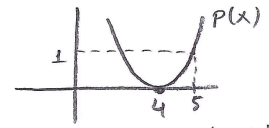
$P(x)$ ikinci dereceden bir polinom fonksiyonu olmak üzere, her x gerçel sayısı için

$$P(x) \geq 0 \rightarrow x \text{ eksenine teğet}$$

eşitsizliği sağlanmaktadır.

$$P(4) = 0$$

$$P(5) = 1$$



olduğuna göre, $\int_0^3 P(3-x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

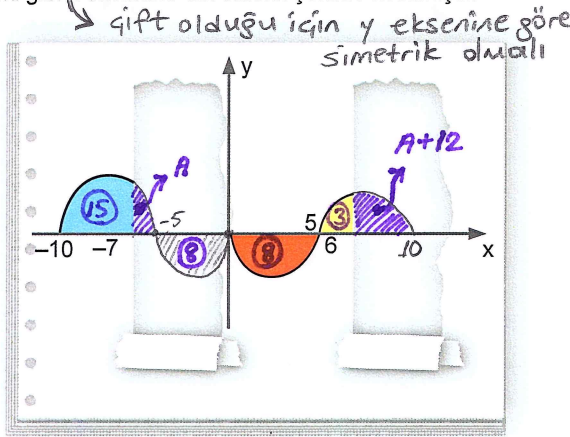
- A) 15 B) 18 C) 21 D) 24 E) 27

$$\int_0^3 (3-x-4)^2 \cdot dx = \left(\frac{x^3}{3} + x^2 + x \right) \Big|_0^3$$

$$= 9 + 9 + 3$$

$$= 21 \text{ bulunur.}$$

5. Aşağıda kağıdın üzerine dik koordinat düzleminde $[-10,10]$ aralığında tanımlı 6. dereceden f çift fonksiyonunun grafiği çizildikten sonra kağıdın bir bölümü şekildedeki gibi x eksenine dik olacak şekilde kesilmiştir.



- Mavi boyalı bölgenin alanı $15 br^2$
- Kırmızı boyalı bölgenin alanı $8 br^2$
- Sarı boyalı bölgenin alanı $3 br^2$ dir.

$$\int_{-10}^{10} f(x) dx = 26 = 15 + A - 8 - 8 + 3 + A + 12$$

$A = 6$ bulunur.

olduğuna göre, $\int_{-6}^7 f(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) -12 B) -10 C) -8 **D) -7** E) -2

$$\int_{-6}^7 f(x) dx = \int_{-7}^6 f(x) dx = A - 8 - 8 + 3 = -7 \text{ bulunur.}$$

6. $f : [2,4] \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

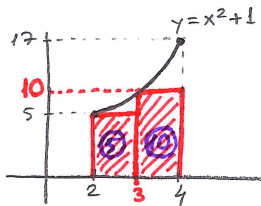
$$f(x) = x^2 + 1$$

fonsiyonu veriliyor.

$[2,4]$ aralığını 2 eşit alt aralığa bölünerek f fonksiyonu için Riemann alt toplamı hesaplanıyor.

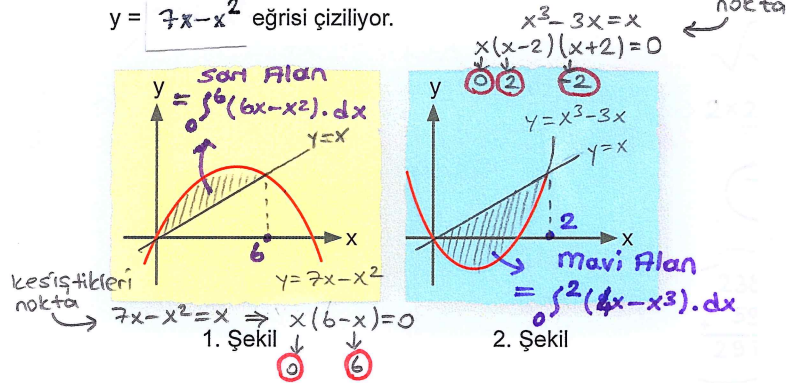
Buna göre, hesaplanan sonuç kaçtır?

- A) 13 **B) 15** C) 20 D) 25 E) 27



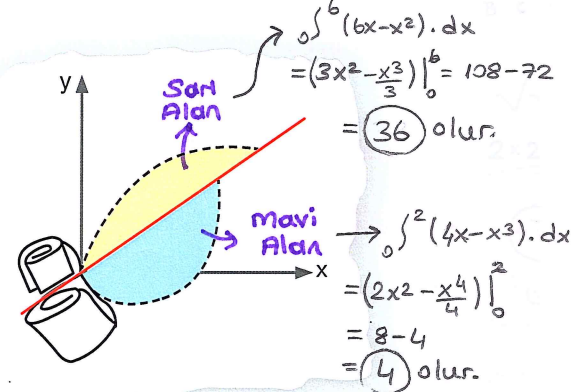
$$5 + 10 = 15 \text{ bulunur.}$$

7. 2. Şekildeki mavi renkli kağıdın üzerine dik koordinat düzleminde $y = x^3 - 3x$ apsisi çiziliyor. 1. Şekildeki sarı renkli kağıdın üzerine ise dik koordinat düzleminde $y = 7x - x^2$ eğrisi çiziliyor.



Daha sonra kağıtlar üzerinde $y = x$ doğrusunun dik koordinat düzleminde çizildi olduğu bir kağıdın altına koordinat düzlemleri çakışacak biçimde üst üste konulup

3. Şekildeki gibi $y = x$ doğrusu boyunca kesilip katlanıyor.



$$36 - 4 = 32 \text{ bulunur.}$$

Buna göre, şekilde görülen sarı renkli bölgenin alanı ile mavi renkli bölgenin alanı arasındaki fark kaç birimkaredir?

- A) 20 B) 24 C) 26 D) 28 **E) 32**

8. Her t tam sayısı için

$$\int_t^{t+2} f(x) dx = t + 1$$

eşitliği sağlanıyor.

$$\int_p^t f(x) dx = \left(\frac{t}{2}\right)^2 - 25$$

olduğuna göre, p değeri kaçtır?

- A) -25 B) -20 C) -16

Öncelikle $\int_0^t f(x) dx = 1 + 3 + 5 + \dots + t - 1 = \left(\frac{t}{2}\right)^2$ olur.

$\int_p^0 f(x) dx$ değerine bakılacaktır.

Tersten gidelim. $-1 - 3 - 5 - 7 - 9 = -25$ olur. 0 halde $p = -10$ bulunur.