

ACIL MATEMATİK

AYT



BÖLÜM - 4

FONKSİYONLARIN UYGULAMALARI

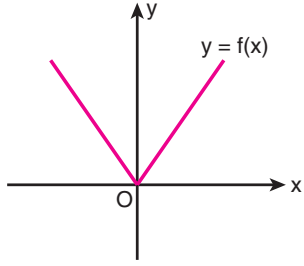
- Fonksiyonların Dönüşümleri
- Artanlık-Azalanlık Maksimum-Minimum Ortalama Değişim Oranı
- Fonksiyonların Grafikleri

Yazarın Notları

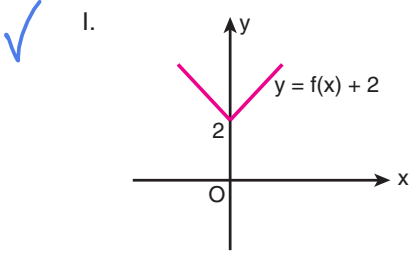
Sevgili Öğrencimiz,

Öncelikle TYT kitabımızdaki fonksiyonlar konusunu bitirmeni öneririz. Burada yapılacaklar fonksiyon grafiklerini ötelemekle sınırlı kalacaktır. Testlerimizde fonksiyon dönüşümlerini günlük hayat problemlerine aktararak uygulamayı hedef aldık. Soruların fazla yer kapladığına, büyüklüğüne aldanmadan tüm dikkatinle okumalısın. Zamanla alıştığını farkedecek ve çoğu standart sorudan bile daha kolay olduklarını anlayacaksın. Keyifli çalışmalar dileriz.

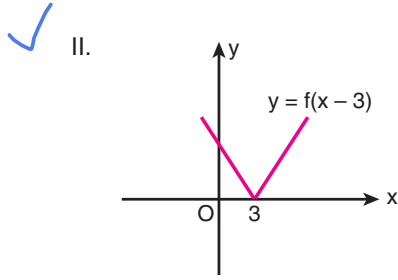
1.



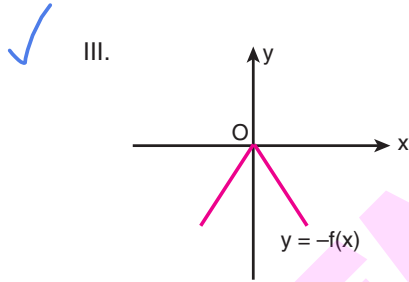
Yukarıdaki şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



2 br. yukarı ötele ✓

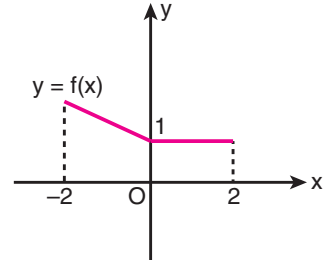


3 br. sağa ötele ✓

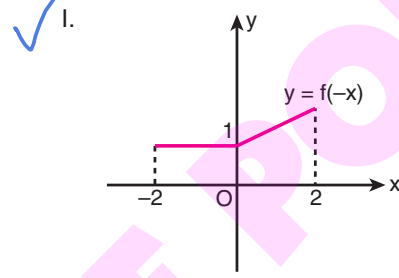


x - eksenine göre simetri ✓
(E)

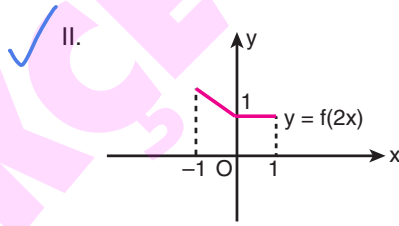
2.



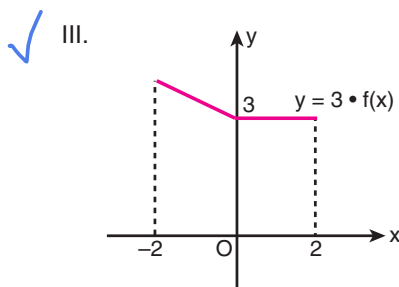
Yukarıdaki şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



y - eksenine göre simetri ✓

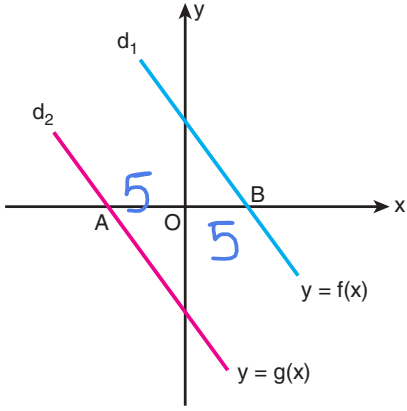


x lerini 2'ye böl



y 'leri 3 ile çarp
(E)

3.

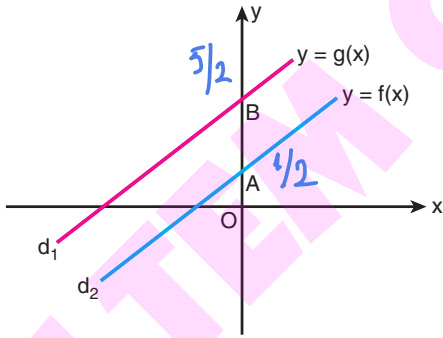


Şekilde, $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri birbirine paralel iki doğrudur.

$|AB| = 10$ birimdir.

fonksiyon 10 br. aşağıya ötelenmiş. O halde;
 $f(x) = g(x - 10)$ (B)

4.



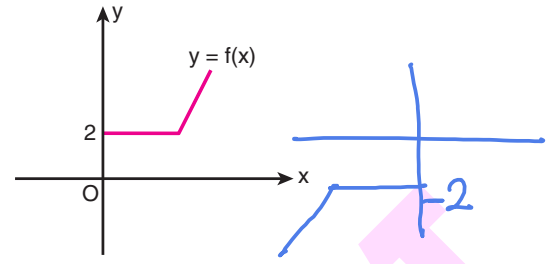
Şekilde, d_1 ve d_2 doğruları birbirine paraleldir.

$A(0, \frac{1}{2})$ ve $B(0, \frac{5}{2})$

$$\frac{5}{2} - \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

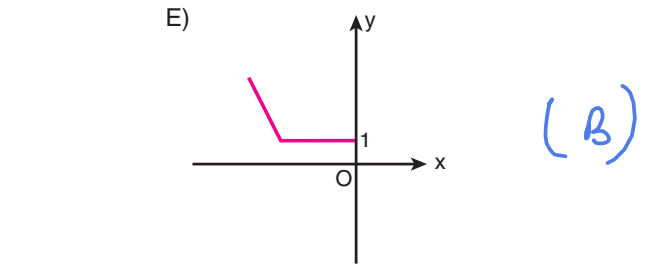
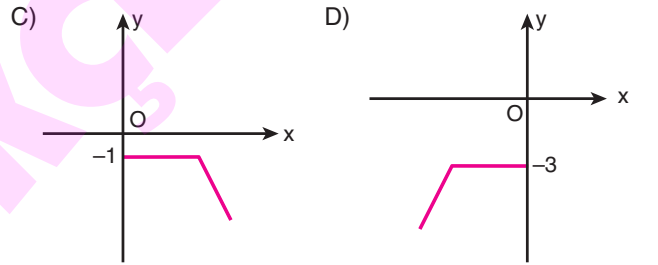
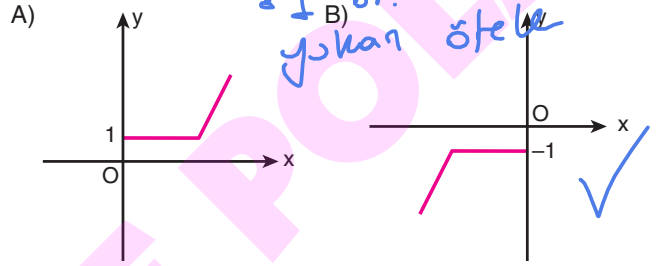
$f(x)$, 2 br. yukarıya ötelenmiş.
 $f(x) + 2$ (C)

5.



Şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $g(x) = 1 - f(-x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



6. $y = (x - 1)^2 + 3$

parabolü önce x eksenini boyunca 4 birim sola sonra y eksenini boyunca 2 birim aşağı ötelenirse oluşan yeni parabolün tepe noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisi olur?

$$\begin{aligned} x &\rightarrow x+4 \\ y &\rightarrow y+2 \\ y+2 &= (x+4-1)^2 + 3 \\ y &= (x+3)^2 + 1 \\ T(-3, 1) \quad (A) \end{aligned}$$

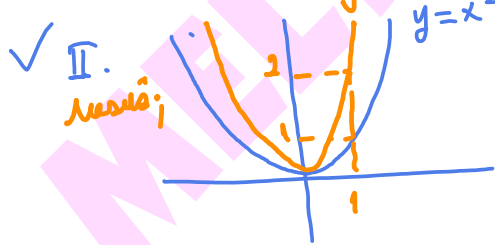
7. İki öğrenci aşağıdaki iki grafiği çizmiştir.

Mehmet: $y = x^2 - x - 1$

Soner: $y = 2(x^2 - x - 1)$

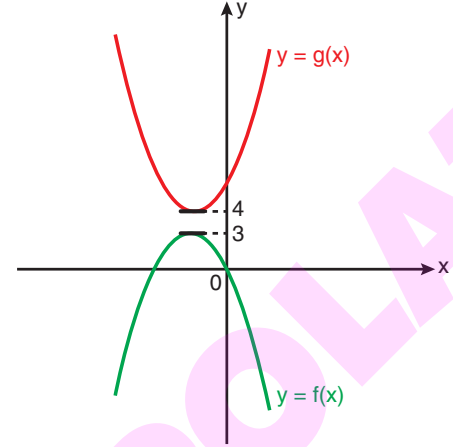
- I. Mehmet'in grafiği x eksenini hangi iki noktada kesiyorsa Soner'in grafiği de x eksenini o iki noktada keser.
- II. Soner'in grafiğinde parabolün kolları birbirine daha yakındır.
- III. Soner'in grafiği, Mehmet'in grafiğinin 2 birim aşağı ötelenmiş biçimindedir.

✓ I. y, 2 ile çarpılmış, x lere dokunmuş

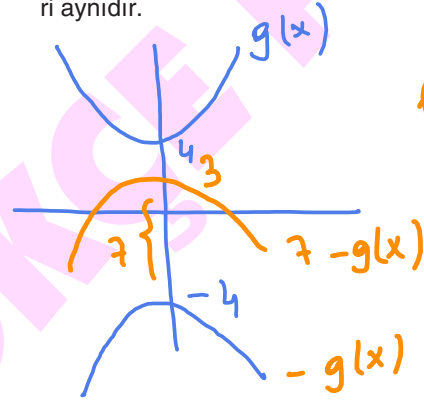


- III. Ötelenmiş çok (D)

8. Aşağıda başkatsayıları sırası ile -1 ve 1 olan f ve g ikinci dereceden polinom fonksiyonlarının (parabol) grafikleri verilmiştir.



y = f(x) ve y = g(x) parabollerinin tepe noktalarının apsisi aynıdır.

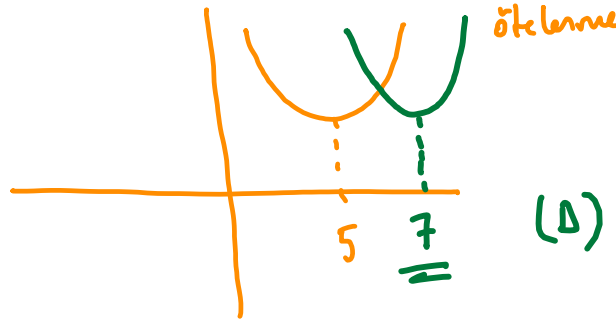


$$\begin{aligned} f(x) &= 7 - g(x) \\ g(x) &= 7 - f(x) \end{aligned} \quad (A)$$

9. $a \neq 0$ olmak üzere,

$$f(x + 1) = ax^2 + bx + c$$

$x+1 \rightarrow x-1$
 $x \rightarrow x-2$
 2 br. sağa
 ötelenmeli



(D)

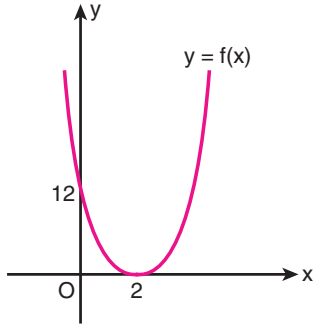
10. Denklemi $y = 2 \cdot (x - 1)^2 - 1$ olan parabol x ekseninin negatif yönünde 1 birim kaydırıldıktan sonra x eksenine göre simetriği alınıyor.

$$x \rightarrow x+1, \quad y = 2(x+1-1)^2 - 1$$

$$y \rightarrow -ik \text{ taraf} \quad -y = 2(x^2) - 1$$

$$y = 1 - 2x^2 \quad (A)$$

11.



$$f(x) = a(x-2)^2$$

$$x=0 \Rightarrow y=12 \quad 12 = 4a$$

$$a = 3$$

$$f(x) = 3(x-2)^2$$

$$f(x+1) = 3(x-1)^2$$

$$3 + f(x+1) = 3 + 3(x-1)^2$$

$$g(x) = 3 + 3(3-1)^2 = 15 \quad (C)$$

12. $a \in \mathbb{R}, a \neq 0$ olmak üzere,

$$f(x) = a \cdot (x - 1)^2 + 3$$

fonksiyonu veriliyor.

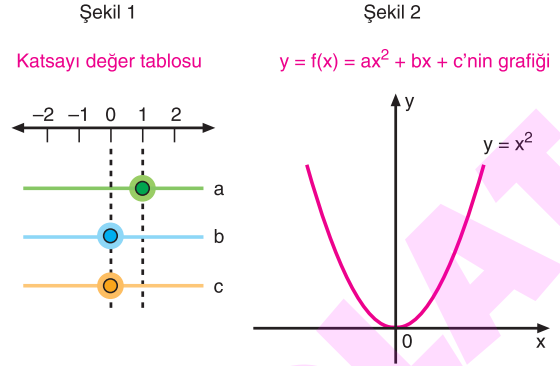
- I. $f(x)$ fonksiyonu yatay ekseninde negatif yönde 1 birim ötelenirse çift fonksiyon elde edilir.
- II. $f(x)$ fonksiyonunun alacağı en küçük değer 3 tür.
- III. $f(x)$ fonksiyonu $x \geq 1$ için birebir fonksiyondur.
- IV. $f(x)$ fonksiyonu x eksenini kesmez.

✓ I. $f(x+1) = a(x+1-1)^2 + 3 = ax^2 + 3$ çift fonk.

— II. $a \neq 1$ ise olmaz

✓ III. $a < 0$ ise keser (B)

13. Murat bir grafik çizim programıyla aşağıdaki grafiği çizdirmiştir.



Murat Şekil 1'deki katsayı değer tablosunda a, b, c için tablodaki değerleri belirlemiş ve çizim programı bu değerlere göre oluşan $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğini Şekil 2'deki gibi çizmiştir.

Murat daha sonra Şekil 1'deki katsayı değer tablosunda a'nın butonunu olduğu gibi bırakıp b ve c'nin butonlarını k birim sağa taşıyarak $y = g(x)$ fonksiyonunu elde etmiş ve grafiğini çizdirmiştir.

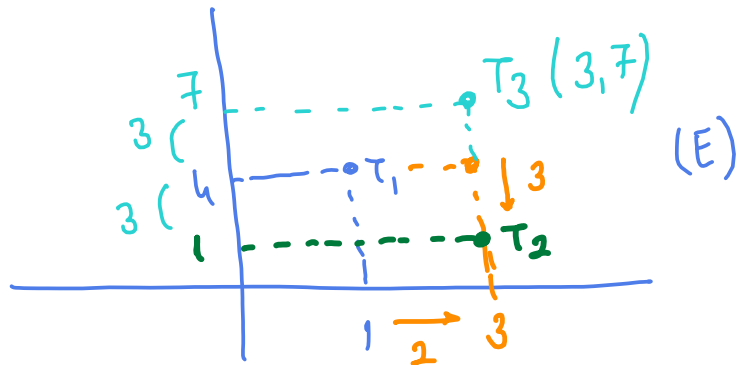
$$a=1, b=0, c=0 \Rightarrow f(x) = x^2$$

$$x^2 + kx + k = (x-2)^2 = x^2 - 4x + 4$$

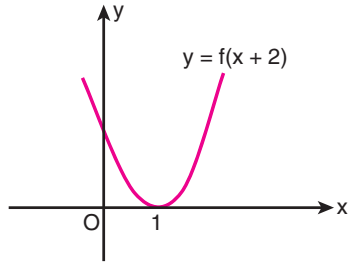
$$k=4 \quad (D)$$

14. $f(x) = x^2 - 2x + 5$ parabolü 2 birim sağa ve 3 birim aşağı öteleniyor. Oluşan yeni parabolün $y = 4$ doğrusuna göre simetrisi alınıyor.

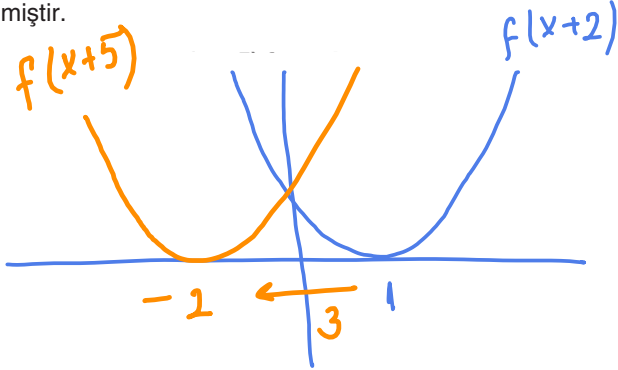
$$T_1 = (1, 4)$$



1.

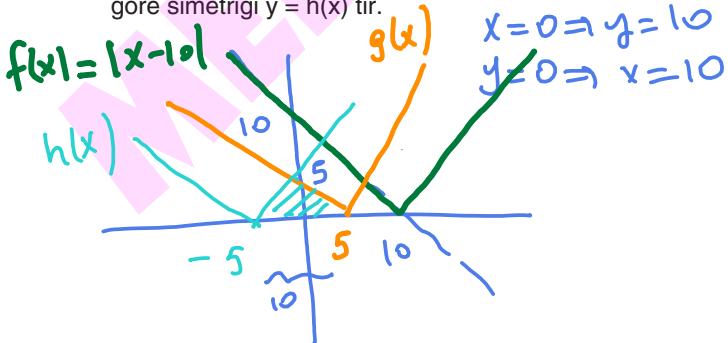


Yukarıdaki şekilde, $y = f(x+2)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



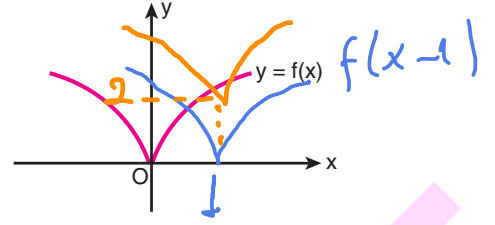
$f(x+5) \rightarrow f(x+2)$ nin 3 br. sola ötelenmesi (B)

2. $f(x) = |x - 10|$ fonksiyonunun x ekseninde 5 br sola ötelenmiş biçimi $y = g(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonunun y eksenine göre simetrisi $y = h(x)$ tir.



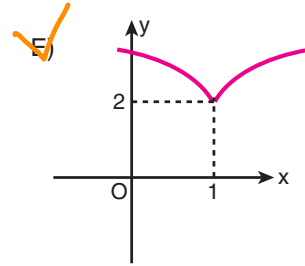
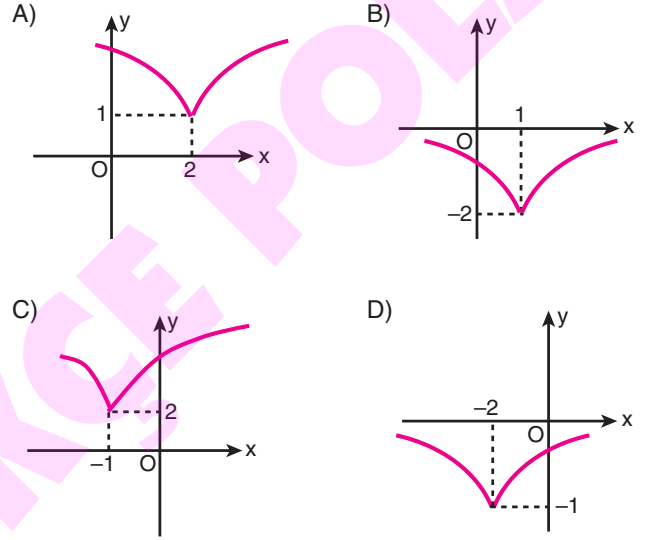
$$A = \frac{10 \cdot 5}{2} = \frac{25}{2} \quad (C)$$

3.

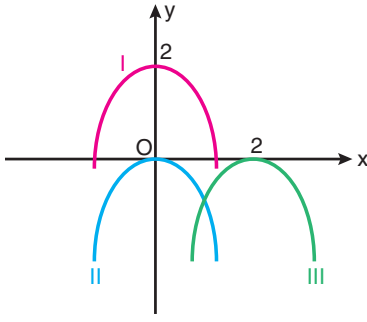


Yukarıdaki şekilde, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $y = f(x - 1) + 2$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



4.



Yukarıdaki grafikte,

a: $y = f(x) \rightarrow$ I.

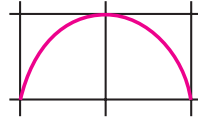
b: $y = f(x - 2) \rightarrow$ II.

c: $y = f(x) + 2 \rightarrow$ I.

(D)

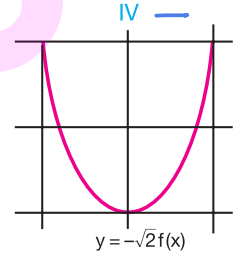
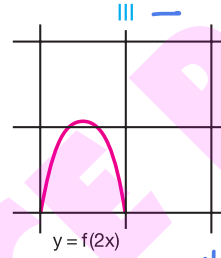
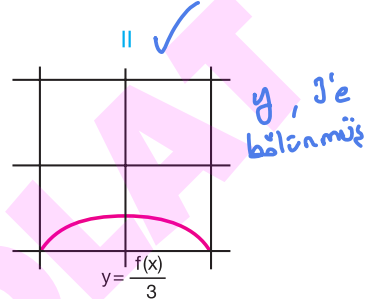
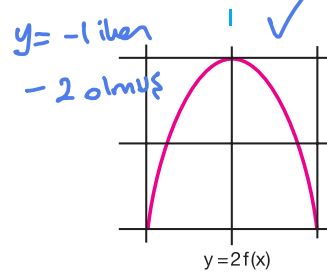
fonsiyonlarının grafikleri verilmiştir.

6.

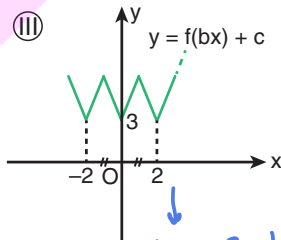
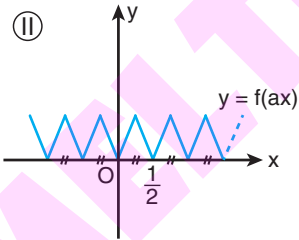
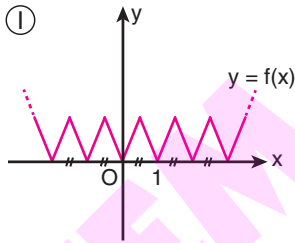


$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği, koordinat eksenleri silindiğinde yandaki gibi olmuştur.

Aşağıda f fonksiyonundan elde edilen dört ayrı fonksiyonun daha grafiği verilmiştir.



5.



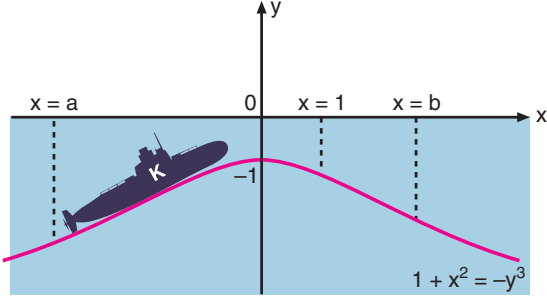
$a \cdot c - b = ?$

$f(x) \xrightarrow{1/2} f(ax) \quad a = 2$

$1 \rightarrow 2$ olmuş
 $b = 1/2$
 $0 \rightarrow 3$ olmuş
 $c = 3$

$2 \cdot 3 - \frac{1}{2} = \frac{11}{2} \quad (C)$

7. Şekildeki K denizaltısı, aşağıda verilen $1 + x^2 = -y^3$ eğrisi biçimindeki rotanın; $x = a$ apsisi noktasından hareket etmiş, $x = 1$ apsisi noktasında yakıt takviyesi yapmış ve sonra $x = b$ apsisi noktasında sabitlenmiştir.



L adlı başka bir denizaltı ise $1 + (x - 1)^2 = -(y - 1)^3$ rotasını izlemiştir. Bu denizaltı, rotasının; $x = a$ apsisi noktasından hareket etmiş, $x = 1$ apsisi noktasında yakıt takviyesi yapmış ve $x = b$ apsisi noktasında sabitlenmiştir. y eksenini, denizaltıların denizin kaç birim aşağısına indiğini göstermektedir.

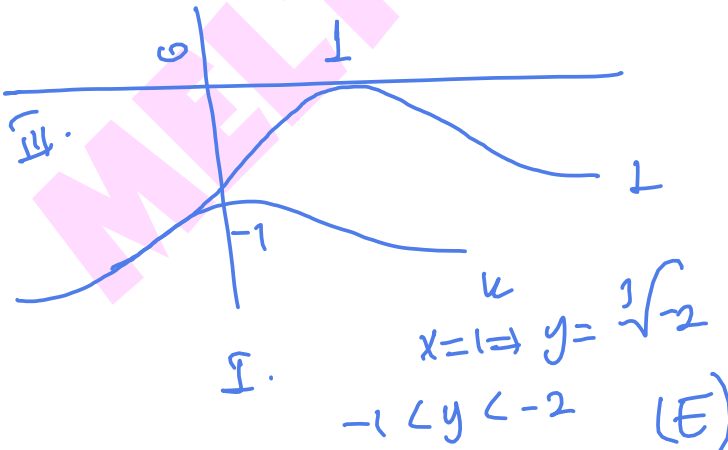
$y=0$ deniz seviyesi

Örneğin; K denizaltısı $x = 0$ apsisi noktasında deniz seviyesinin 1 birim aşağısındadır.

- ✓ I. K denizaltısına, derinliği 1 birimden fazla olan bir noktada yakıt takviyesi yapılmıştır.
- ✓ II. L denizaltısına deniz seviyesinde yakıt takviyesi yapılmıştır.
- ✓ III. İki denizaltı da sabitlenmişken, K denizaltısı, L denizaltısının daha aşağısındadır.

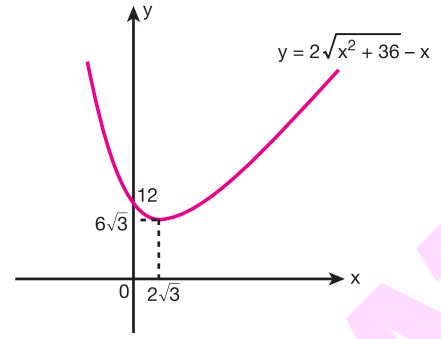
ACIL MATEMATİK

K → $1 + x^2 = y^3$ → $1 + (x-1)^2 = -(y-1)^3$
 K, L'nin 1 br. aşağısında



IV. $x=1 \Rightarrow y = \sqrt[3]{2}$
 $-1 < y < -2$ (E)
 V. $y=0 \Rightarrow 1 = 1 + (x-1)^2$
 $x=1 \checkmark$

- 8.

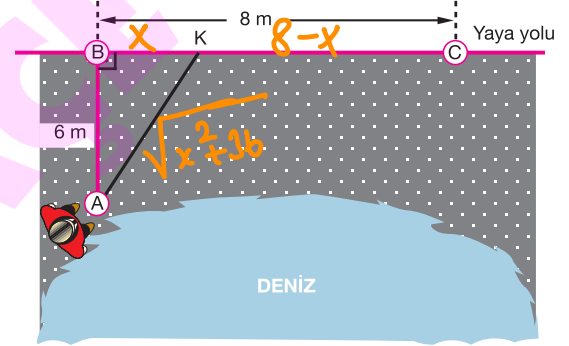


Yukarıda en küçük değeri $6\sqrt{3}$ olan,

$$f(x) = 2\sqrt{x^2 + 36} - x$$

fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Bu grafik alta verilen sorunun çözümünde yardımcı bilgi olarak kullanılacaktır.

Aşağıda verilen şekilde deniz ile BC doğrusunun arası kumsal bölge ve BC doğrusu yaya yoludur. Kumsaldaki A noktasında bulunan Berkay'ın B noktasına uzaklığı 6 metre ve ABC dik açıdır.



Berkay kumsalda saniyede yarım metre, yaya yolunda saniyede 1 metre hızla yürüyebilmektedir.

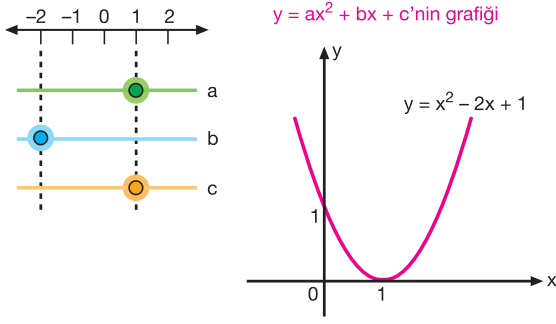
K, B ile C arasında değişken bir nokta olmak üzere, Berkay A noktasından K noktasına oradan da yaya yolu üzerinde yürüyerek B noktasından 8 metre uzaktaki C noktasına gidecektir.

$$\sqrt{x^2 + 36} = \frac{Yol}{2}$$

$$Yol = 2\sqrt{x^2 + 36} + 8 - x \quad (D)$$

(minimum)
 $x = 2\sqrt{3} \Rightarrow f(2\sqrt{3}) + 8 = 6\sqrt{3} + 8$

9. Aşağıda bir grafik çizim programında yapılan bir çizim gösterilmiştir.



Soldaki kısımda, a, b, c'den her birinin bulunduğu doğru-daki yuvarlak buton sağa veya sola hareket ettirildiğinde a, b, c'nin değeri değişmekte ve yeni değerlere göre $y = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiği sağda çizilmektedir.

$$a = 1$$

$$b = -2$$

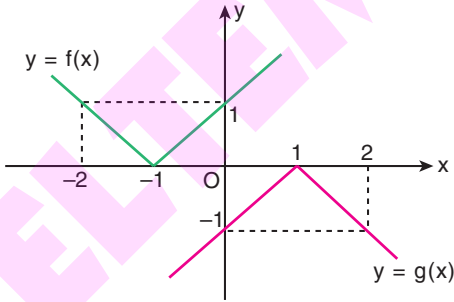
$$c = 1 - 2 = -1 \text{ ise}$$

$$y = x^2 - 2x + 1 \text{ iken } y = x^2 - 2x - 1$$

olar.

Yani grafik 2 br. aşağı kayar (c)

- 10.



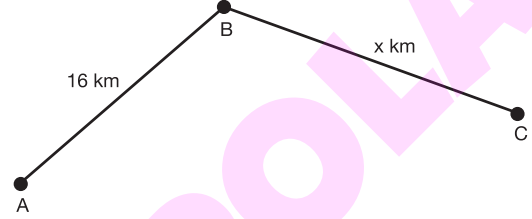
Yukarıda, $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$g(x)$ in $f(x)$ olması için;
 x ler 2 br. sola ötelenip $\rightarrow (g(x+2))$
 x eksenine göre simetri alınmış $\rightarrow -g(x+2)$
 $f(x) = -g(x+2)$ (c)

11. Bir ticari taksinin ücret tarifesi aşağıdaki gibidir.

	Gündüz Tarifesi	Gece Tarifesi
Açılış ücreti (TL)	2	8
Her 1 km ücreti (TL)	2	2

İsmet ve Edip bu taksi ile farklı zamanlarda şekildeki A noktasından C noktasına gitmiştir.



A'dan C'ye; İsmet yolun AB kısmını gece, BC kısmını gündüz, Edip yolun AB kısmını gündüz, BC kısmını gece tarifesinden hesaplanacak biçimde gitmiştir. Açılış ücreti, taksimetre ilk çalıştırıldığında alınan sabit bir ücrettir ve yolcu inene kadar sadece bir kez uygulanmaktadır.

İsmet'in taksi ücreti $f(x)$ fonksiyonu, Edip'in taksi ücreti $g(x)$ fonksiyonudur.

$$f(x) = 8 + 16 \cdot 2 + 2x$$

$$= 40 + 2x$$

$$g(x) = 2 + 16 \cdot 2 + 2x$$

$$= 34 + 2x$$

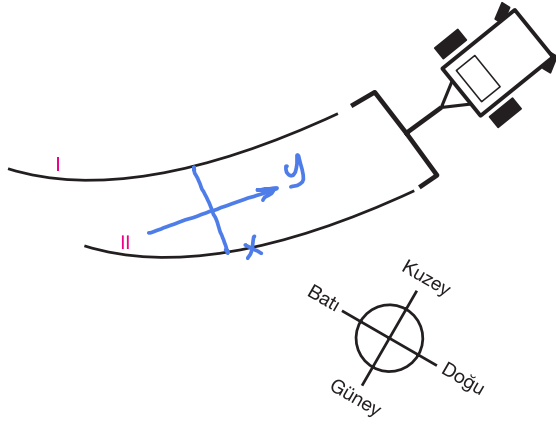
$$g(x) = f(x - a)$$

$$34 + 2x = 40 + 2(x - a)$$

$$2a = 6$$

$$a = 3 \text{ (c)}$$

12. Bir traktör, arkasındaki tırmıkla bir tarlayı sürerken aşağıdaki görüntü oluşmuştur.



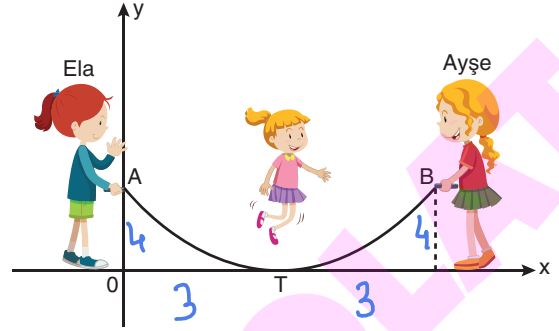
II nolu eğri, I nolu eğrinin doğu yönünde 10 birim ötelenmiş biçimindedir. Batı-doğu çizgisini x eksenini, güney-kuzey çizgisini y eksenini kabul edelim.

$$(x-10)$$

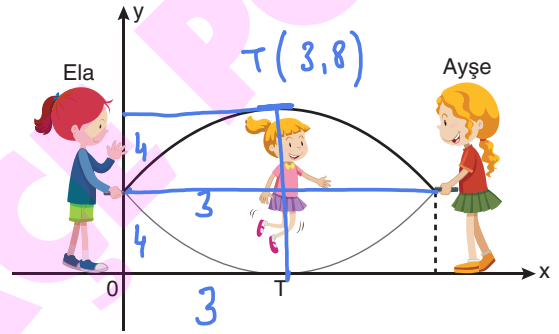
$$I \rightarrow y = 2^x \text{ ise}$$

$$II \rightarrow y = 2^{x-10} \text{ olur. (c)}$$

13. Aşağıda dik koordinat sisteminde modellenmiş bir ip atlama oyunu verilmiştir. Ela ile Ayşe ipi A(0, 4) ve B(6, 4) noktalarında tutmaktadır. T noktası parabol biçiminde olan ipin tepe noktasıdır.



Şekil I



Şekil II

Şekil I'de verilen ipin $y = 4$ doğrusuna göre simetriği Şekil II'deki gibi olmuştur.

$$y = a(x-3)^2 + 8$$

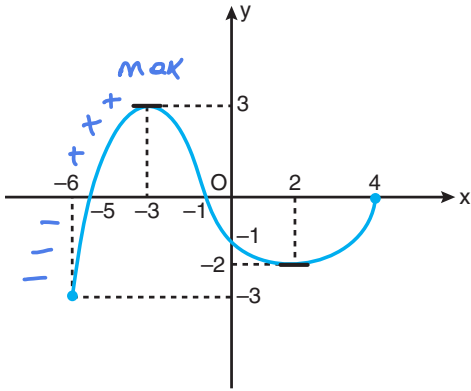
$$-4 = 9a$$

$$a = -\frac{4}{9}$$

$$f(x) = -\frac{4}{9}(x-3)^2 + 8$$

$$f(4) = -\frac{4}{9} + 8 = \frac{68}{9} \text{ (c)}$$

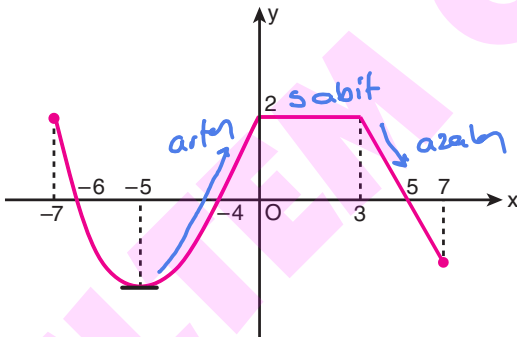
1. $f: [-6, 4] \rightarrow [-3, 3]$, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- ✓ I. $f(x)$ 'in alabileceği maksimum değer 3'tür.
 — II. f fonksiyonunun pozitif değerli artan olduğu aralık $(-6, -3)$ 'tür.
 ✓ III. $f(x)$ 'in $[-3, 2]$ aralığında ortalama değişim oranı -1 'dir.

$$IV. \frac{f(2) - f(-3)}{2 - (-3)} = \frac{-2 - 3}{5} = -1 \quad \checkmark \quad (C)$$

2.



$f: [-7, 7] \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

- I. $(0, 3)$ aralığında f sabittir. ✓
 II. $(-5, 0)$ aralığında f artandır. ✓
 III. $(3, 7)$ aralığında f azalandır. ✓ (E)

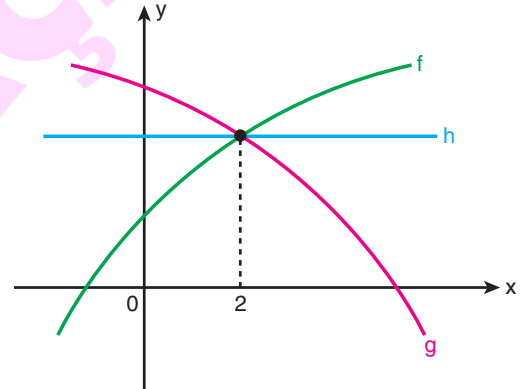
3. f , artan bir fonksiyondur.
 $a \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(a) = a - 5$$

$$f(a - 2) = 16 - 2a$$

$$\begin{aligned} f(a - 2) &< f(a) \\ 16 - 2a &< a - 5 \\ 21 &< 3a \\ 7 &< a \\ \min &= \frac{8}{7} \quad (D) \end{aligned}$$

4. Aşağıda f , g ve h fonksiyonlarının grafiği gösterilmiştir.



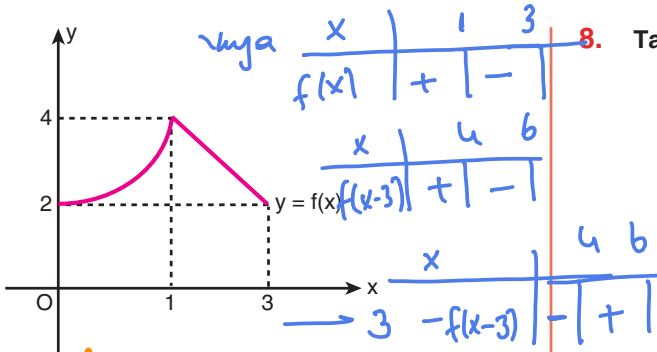
- I. $[2, \infty)$ aralığında $(f - g)(x)$ fonksiyonu artandır.
 II. $(-\infty, 2]$ aralığında $(h - g)(x)$ fonksiyonu azalandır.
 III. $[2, \infty)$ aralığında $(f \circ g)(x)$ fonksiyonu azalandır.

$$I. \begin{matrix} f'(x) - g'(x) = + & \text{artan} \checkmark \\ + & - \end{matrix}$$

$$II. \begin{matrix} h'(x) - g'(x) = + & \text{artan} - \\ 0 & - \end{matrix}$$

$$III. \begin{matrix} f'(g(x)) \cdot g'(x) = - & \text{azalan} \checkmark \\ + & - \end{matrix} \quad (D)$$

5.

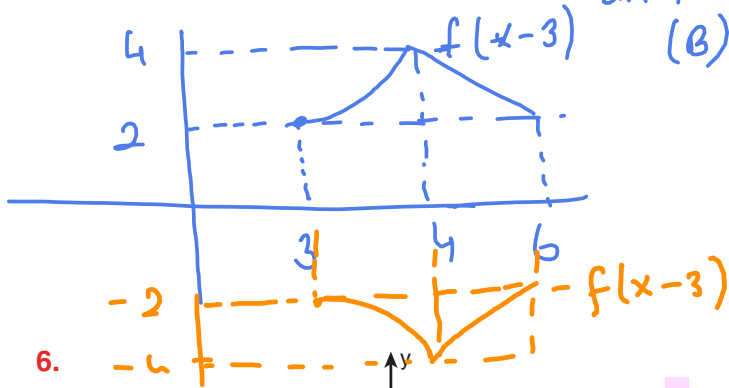


x eks. göre sim. al

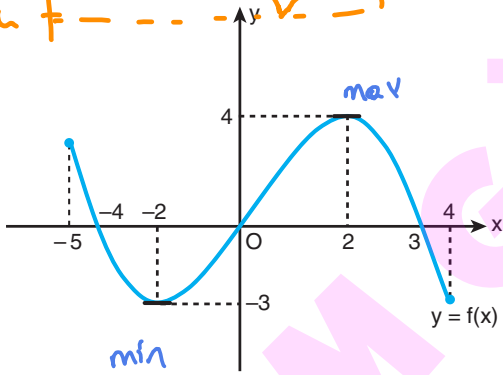
Yukarıda; $f : [0, 3] \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$f(x-3)$

$[4, 6]$ aralığında artar

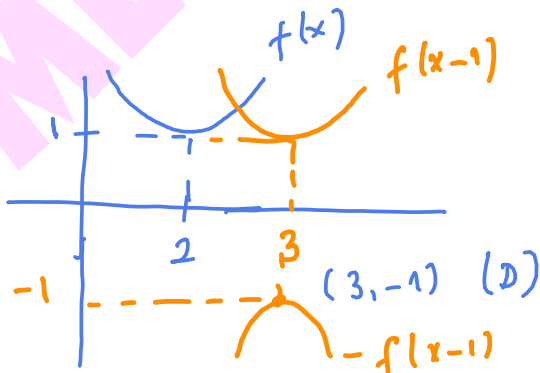


6.



$$-3+4=1 \quad (D)$$

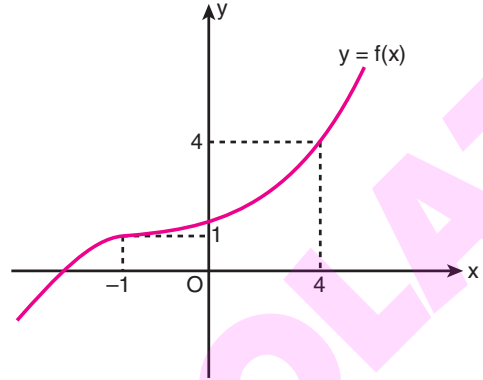
7.



veya $(2, 1) \xrightarrow{f(x-1)} (3, 1) \xrightarrow{-f(x-1)} (3, -1)$

8.

Tanım: Bir f fonksiyonunun $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim oranı; $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ dir.



$$\frac{f(4) - f(-1)}{4 - (-1)} = \frac{4 - 1}{5} = \frac{3}{5} \quad (D)$$

ACIL MATEMATİK

9.

$$f(x) = x^2 + mx \quad [2, 3]$$

$$\frac{f(3) - f(2)}{3 - 2} = 8$$

$$9 + 3m - 4 - 2m = 8$$

$$5 + m = 8$$

$$m = 3 \quad (C)$$

10.

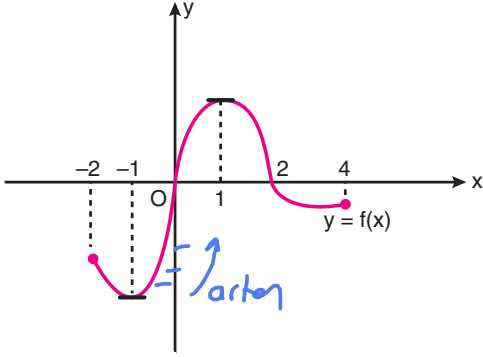
Aşağıda bir facebook sayfasının beğeni sayısı saat ile ilişkilendirilmiştir.

Beğeni sayısı	Süre (saat)
130	1
190	3
280	6
340	8

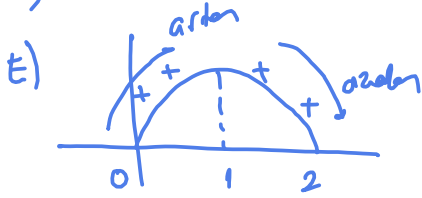
$$\frac{f(8) - f(1)}{8 - 1} = \frac{340 - 130}{7} = \frac{210}{7} = 30 \quad (D)$$

Test - 2

1. Aşağıda $[-2, 4]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- A) $f(1) \checkmark$
B) $f(-1) \checkmark$
C) 0 ve 4 \checkmark
D) \checkmark



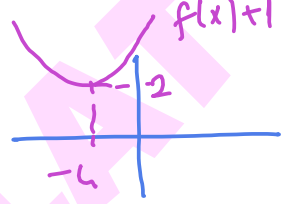
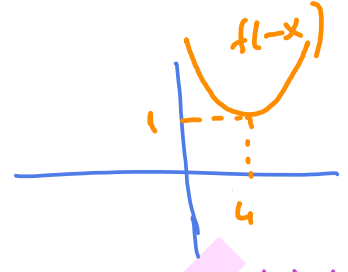
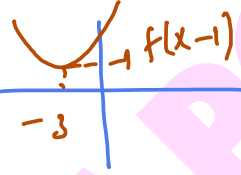
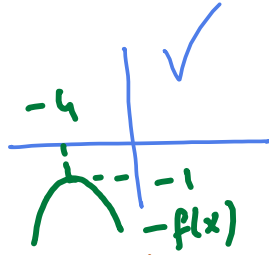
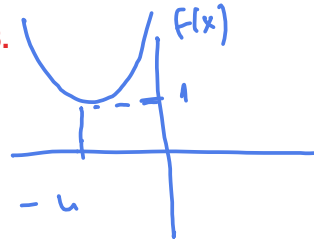
2. Reel sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin maksimum noktasının ordinatı 10'dur.

x	a
$f(x)$	$\begin{matrix} + \\ \uparrow \\ 10 \\ \downarrow \\ - \end{matrix}$

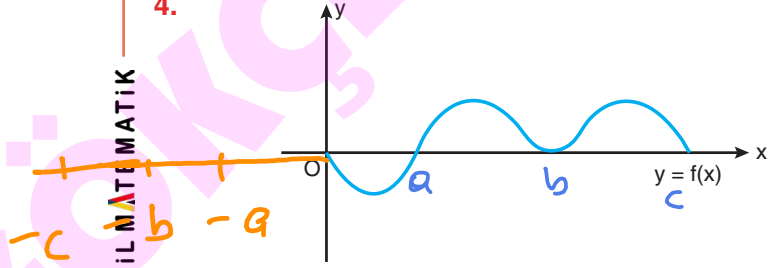
(D)

- A) $f(-x) \Rightarrow -a = 10$
B) $f(x-2) \Rightarrow x+2 = 10, x = 8$
C) $f(2x) \Rightarrow 2a = 10, a = 5$
D) $2f(x) \Rightarrow 2 \cdot f(a) = 2 \cdot 10 = 20$
E) $f(x+1) \Rightarrow a+1 = 10, a = 9$

- 3.



- 4.



Yukarıda, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere $y = f(x)$ çift fonksiyonunun $x > 0$ için grafiği verilmiştir. Verilen grafiğin x eksenine dört ortak noktası vardır.

y ekr. göre simetrik

Köklere $-a, -b, -c, 0, a, b, c$
7 tane \rightarrow (D)

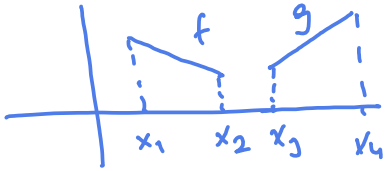
5. f , azalan ve g artan bir fonksiyondur.

$$a, b \in \mathbb{R}$$

$$x_1 < x_2 < x_3 < x_4 \text{ olmak üzere,}$$

$$f(x_1) - f(x_2) = a$$

$$g(x_3) - g(x_4) = b$$

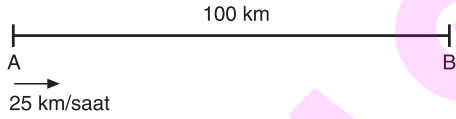


$$a > 0, b < 0$$

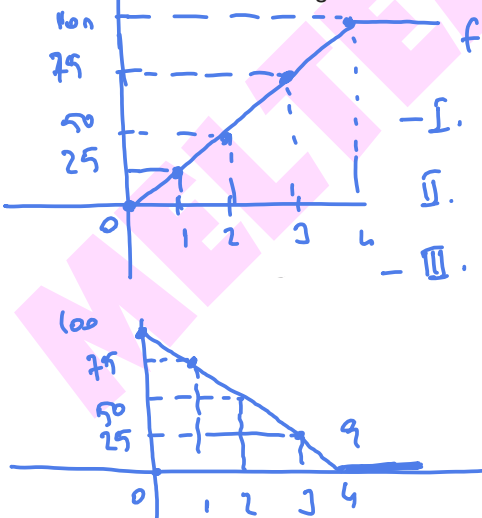
$$a > 0 > b$$

(D)

6. Bir hareketli A noktasından B noktasına şekilde gösterilen hızla gidecektir. Hareketli A noktasından ayrıldığı anda bir kronometre çalıştırılıyor. B noktasına vardığından sonra B'de duruyor ama kronometre çalışmaya devam ediyor.



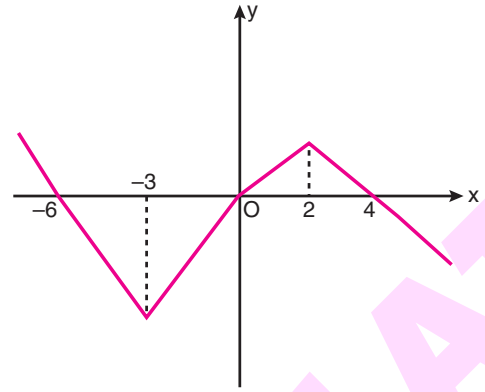
Kronometrenin gösterdiği herhangi bir anda, hareketlinin A noktasına olan uzaklığının zamana bağlı fonksiyonu f , B noktasına olan uzaklığının zamana bağlı fonksiyonu g 'dir.



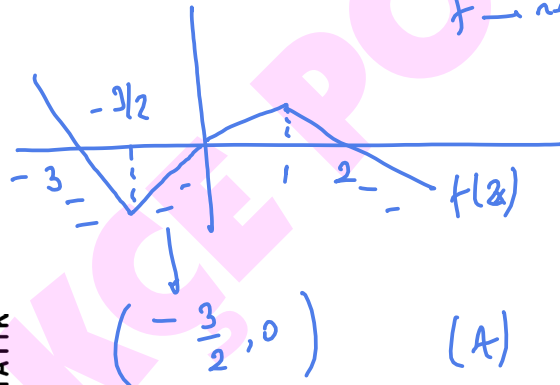
I. 4 den sonra sabit
II. ✓
III. $\frac{f(6) - f(0)}{6 - 0} = \frac{100 - 100}{6} = 0$

(B)

7.



Yukarıda; $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

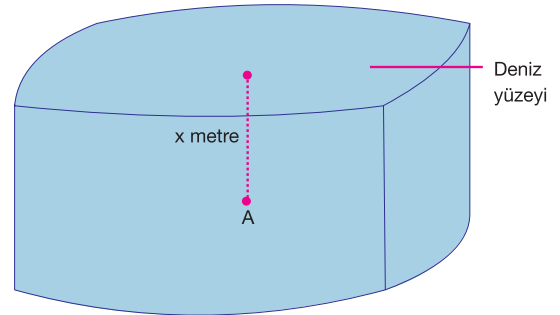


$f \rightarrow$ negatif değerli artan

(A)

ACIL MATEMATİK

8.



Bir denizin x metre derinliğindeki A noktasında basınç değeri x 'e bağlı birinci dereceden f fonksiyonudur.

- Deniz yüzeyindeki basınç 1 atmosferdir.
- 50 metre derinliğindeki bir noktada basınç 6 atmosferdir.

$$f(0) = 1, f(-50) = 6$$

$$\frac{x-0}{0+50} = \frac{y-1}{1-6} \Rightarrow \frac{x}{50} = \frac{y-1}{-5}$$

$$-x = 10y - 10$$

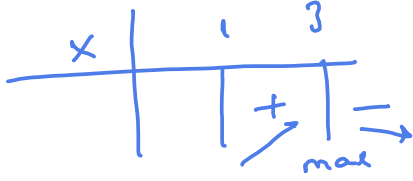
$$y = \frac{10-x}{10} = f(x)$$

(B)

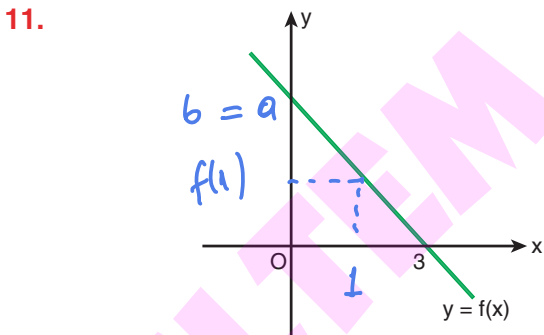
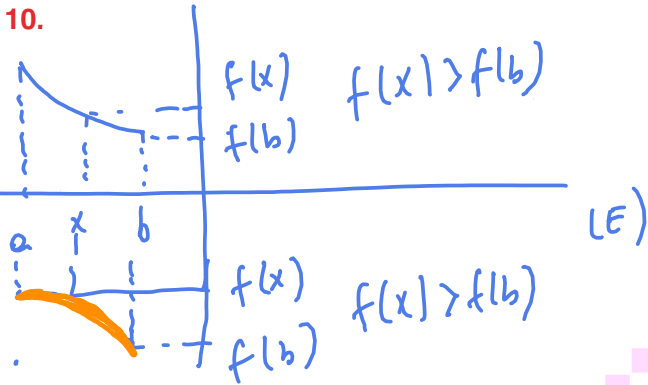
$$\frac{10-x}{10} = 201$$

$$10-x = 2010 \Rightarrow x = -2000 \text{ m} \quad \frac{2 \text{ km}}{1}$$

9. $f(x) = \begin{cases} x^2, & 1 \leq x < 3 \\ 12-x, & x \geq 3 \end{cases}$ $f'(x) = \begin{cases} 2x, & 1 \leq x < 3 \\ -1, & x \geq 3 \end{cases}$



$f(3) = 9$ max nokta (3,9)
 $3+9=12$ (C)



$\frac{a}{3} = +2 \Rightarrow a = 6$
 $\frac{2}{f(1)} = \frac{3}{6} \Rightarrow f(1) = 4$ (E)

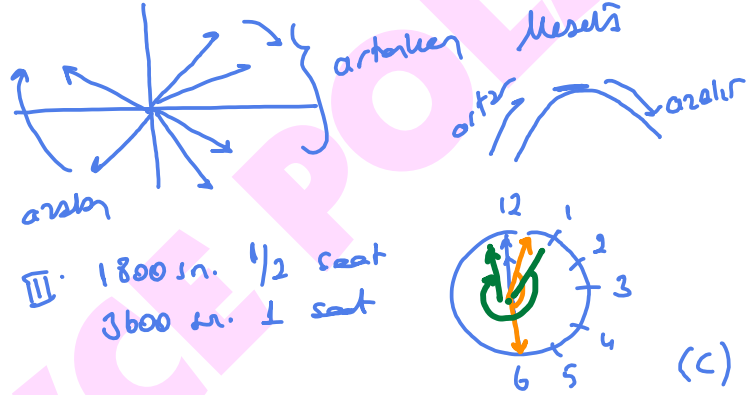
veya: $\frac{x}{3} + \frac{y}{6} = 1$
 $\frac{1}{3} + \frac{y}{6} = 1 \Rightarrow y = 4$

12. $0 \leq t \leq 3600$ olmak üzere, saat 12.00'den itibaren t. saniye-de akrep ile yelkovan arasındaki küçük açının ölçüsünü belirten fonksiyon $f(t)$ 'dir. Akrep ile yelkovan arasındaki iki açının ölçüsü eşit ise $f(t)$ bu iki açı ölçüsünden herhangi birine eşittir.

I. f artan fonksiyondur. —

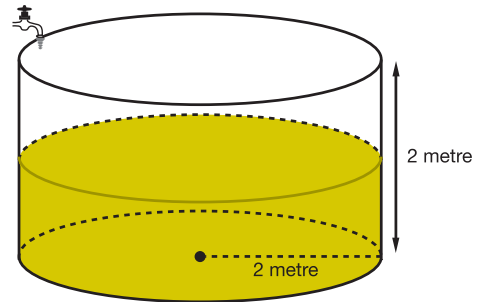
II. f bire bir fonksiyondur. —

III. f, en büyük değerini, $1800 < t < 3600$ koşulunu sağlayan bir t değeri için alır.



ACIL MATEMATİK

13. Aşağıda dik silindirik biçiminde bir zeytinyağı kazanı verilmiştir. Kazanın taban yarıçapı ve yüksekliği 2 metredir.



Bir yağ fabrikasında, sıkılan zeytinlerden elde edilen yağlar şeklindeki musluktan sabit bir hızla akarak bu kazanın boş halini yarım saatte doldurmaktadır.

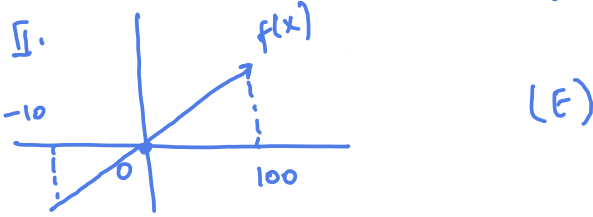
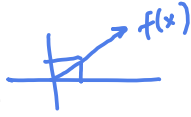
$\frac{f(\frac{1}{2}) - f(0)}{\frac{1}{2} - 0} = \frac{2 - 0}{\frac{1}{2}} = 4$ sn

1 dk 60 sn
x 4 sn

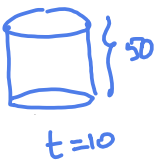
$60x = 4$
 $x = \frac{4}{60} = \frac{1}{15}$ dk (A)

14. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu artan bir fonksiyon ve $f(0) = 0$ dir.

- ✓ I. Her $x \in \mathbb{R}^+$ için $f(x) > 0$ dir.
- ✓ II. $f(-10) < f(100)$
- ✓ III. f fonksiyonunun grafiği x eksenini sadece bir noktada keser.



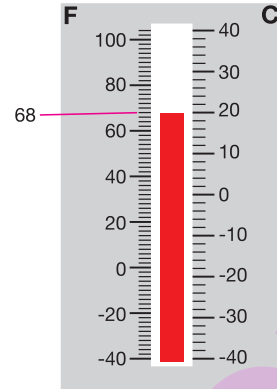
15. Dik silindir biçimindeki bir yakıt deposunun yüksekliği 50 cm'dir. Bu yakıt deposu, boş iken, doldurma hızı $2000 \text{ cm}^3/\text{dk}$ olan bir pompa ile 10 dakikada doldurulmuştur.



$$\frac{f(10) - f(0)}{10 - 0} = \frac{50}{10} = 5 \text{ dk}$$

$$\frac{2000}{5} = 400 \quad (B)$$

16. Aşağıda, ortam sıcaklığını hem fahrenheit hem de santigrad birimine göre ölçen bir termometre verilmiştir.



Ortam sıcaklığı:
20 santigrad
68 fahrenheit

Bu termometre için, x santigradı y fahrenheite dönüştüren fonksiyon,

$$y = f(x) = \frac{9x}{5} + 32$$

biçimindedir.

- ✓ I. Fonksiyonun en büyük değeri 104 fahrenheit'tir.
- ✓ II. x negatif olduğunda $f(x)$ de negatif olur.
- ✓ III. $-10,0001 < x < 20$ olduğunda $f(x)$ 'in en küçük değeri pozitif olur.

İ. $104 = \frac{9x}{5} + 32 \Rightarrow x = 40$

II. $x = -10 \Rightarrow \frac{9 \cdot (-10)}{5} + 32 = 14$

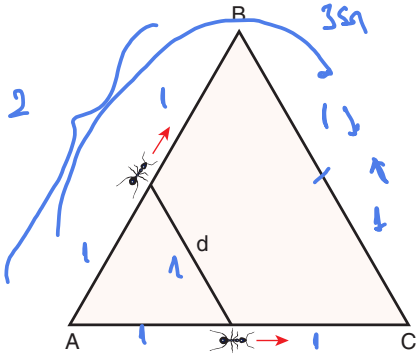
III. $-2, \dots < \frac{x}{5} < 4$

$-18, \dots < \frac{9x}{5} < 36$

$14, \dots < y < 68$

(E)

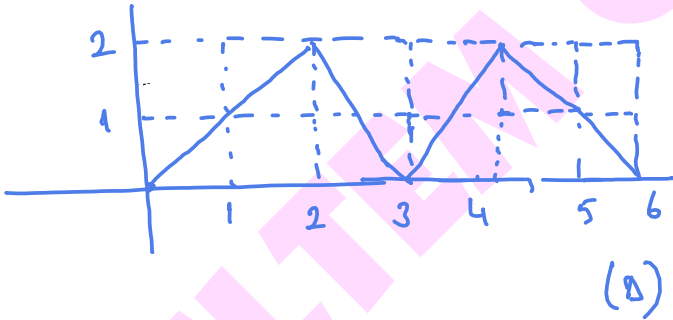
1.



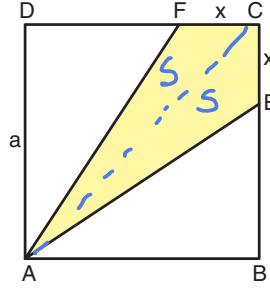
Şekilde, hızları saniyede 1 cm olan karıncalar bir kenarı 2 cm olan ABC eşkenar üçgenin A köşesinden başlayarak hareket etmişlerdir.

Buna göre, karıncaların ters yönlere birer tur atıp başlangıç noktasına dönünceye kadarki zaman içerisinde aralarındaki mesafenin zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

t	Aralarındaki mesafe
1	1
2	2
3	0
4	2
5	1
6	0



2.



ABCD kare,
|AD| = a br,
|FC| = |EC| = x br

$f(x): x \rightarrow \text{Alan}(AECF)$

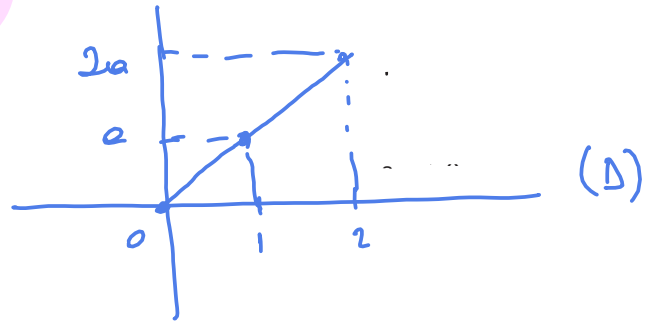
olduğuna göre, $f(x)$ 'in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

$$x=0 \Rightarrow f(0) = 0$$

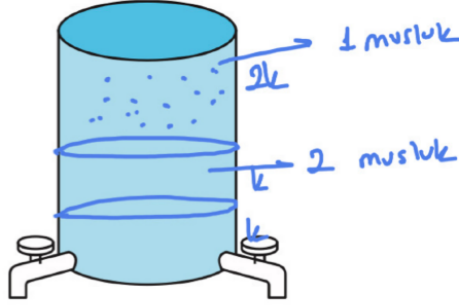
$$x=1 \Rightarrow A = 2 \cdot \frac{1 \cdot a}{2} = a$$

$$x=2 \Rightarrow A = 2 \cdot \frac{2 \cdot a}{2} = 2a$$

$$x=a \Rightarrow A = 2 \cdot \frac{a \cdot a}{2} = a^2$$

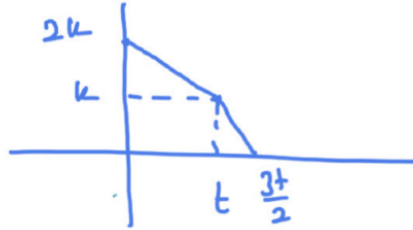


3. Şekilde verilen dik silindir biçimindeki kap su ile dolu iken, kabı boşaltmak için kullanılan iki özdeş musluktan biri açılarak kap yarısına kadar boşaltılmıştır. Kabın diğer yarısı diğer musluk da açılarak boşaltılmıştır.



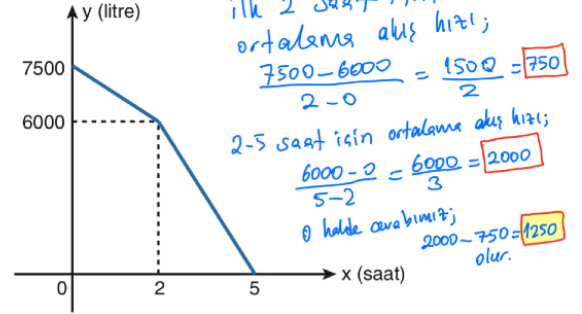
Buna göre, boşaltım işleminin herhangi bir anında kapta bulunan suyun yüksekliğinin zamana göre değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

$2k$	1 musluk	1 zamanda	"	boşaltır
k	1 "	t	"	"
k	2 "	$\frac{t}{2}$	"	"



(D)

4. Aşağıda iki doğru parçası tarafından oluşturulan grafik, bir havuzda bulunan suyun litre cinsinden hacminin zamana bağlı bir fonksiyonu olarak gösterilmiştir.

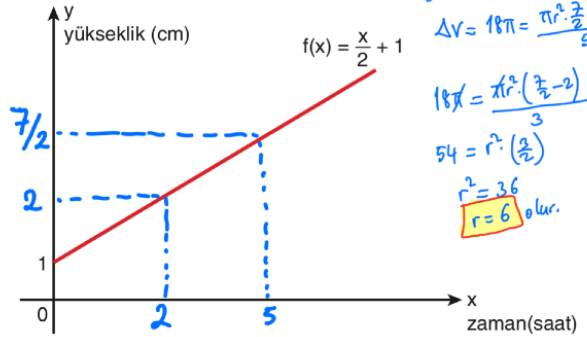


Havuz 5 saatte boşaltılmış olup ilk iki saatte havuzdan sadece bir pompa ile su çekilmiştir. Bundan sonraki 3 saatte havuzu boşaltma süresini azaltmak için ilk pompa ile birlikte ikinci bir pompa daha çalıştırılmıştır.

Buna göre, ikinci pompanın saatteki akış hızı kaç litredir?

- A) 750 B) 1000 C) 1250 D) 1500 E) 1750

5. Bilgi: Yarıçapı r , yüksekliği h olan bir dik silindirin hacmi; $\pi \cdot r^2 \cdot h$ formülü ile bulunur.



İçinde başlangıçta 1 cm yüksekliğinde su bulunan dik silindir şeklindeki bir depoya bir musluktan su akmaktadır.

Depoda biriken suyun zamana bağlı yüksekliği, grafiği verilen f fonksiyonu ile belirlenmektedir.

Depodaki suyun hacminin $[2, 5]$ zaman aralığında değişim oranı 18π 'dir.

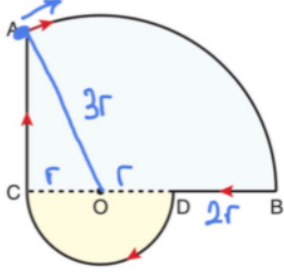
Buna göre, silindir şeklindeki bu deponun taban yarıçapı kaç cm'dir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 9

ACIL MATEMATİK

MELTEM

6. Aşağıda verilen şekilde O noktası, \widehat{AB} yaylı çemberin ve \widehat{CD} yaylı yarı çemberin merkezidir.



$$|DB| = 2|OC| = 2|OD|$$

A noktasından yola çıkan bir hareketli ok yönünde hareket ederek tekrar A noktasına gelecektir.

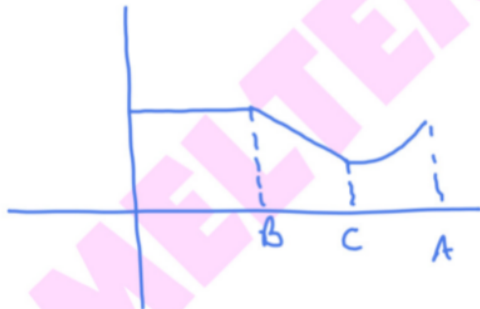
Buna göre, yolculuk boyunca hareketlinin O noktasına uzaklığını gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

B'ye kadar sabit (yarıçap)



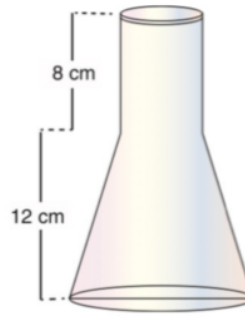
(Fakat arıyor)

C noktasından A'ya kadar artıyor.



(B)

7.



Ayşe hanım şekildeki gibi olan sūrahiye su dolduracaktır. Suyun sūrahideki yüksekliğinin artışının dolana kadarki değişimi için; $f: "f(t) = t. saniyedeki suyun yüksekliği"$ şeklinde tanımlanmıştır.

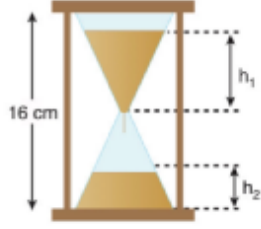
Buna göre, f fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

Kenik konide artış doğrusal değil
Silindirikte doğrusal

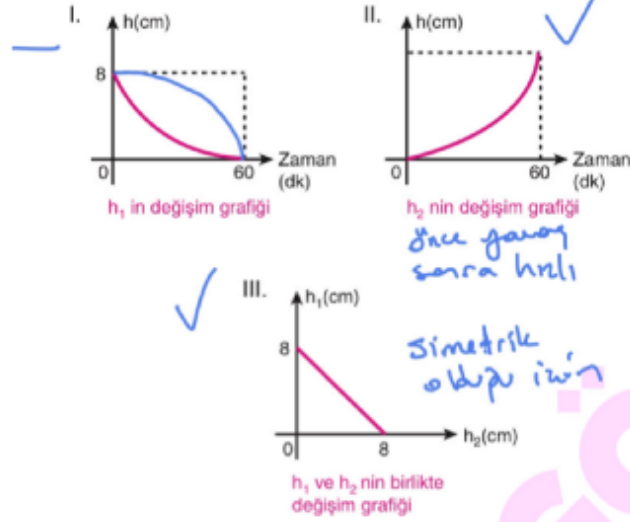


(C)

8.

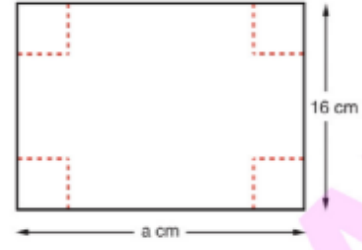


Yukarıdaki kum saatinin bir bölümü kum ile dolu iken ters çevrildiğinde bir saatte boşalmaktadır. Kum saatinin yüksekliği 16 cm dir. Herhangi bir anda üst bölümde kalan kumun yüksekliği (h_1) ve alt bölümde biriken kumun yüksekliği (h_2) dir.



9.

Ersin kısa ve uzun kenarı 16 cm ile a cm olan şekildeki dikdörtgenin her köşesinden aynı boyutta birer kare kesmiştir.



Kesme işleminden sonra, Ersin kalan şeklin alanını, kesilen karenin bir kenar uzunluğunun fonksiyonu olarak yazmıştır. Ersin'in yazdığı fonksiyon f olup $f(\sqrt{10}) = 280$ 'dir.

Buna göre, kesilen karenin bir kenar uzunluğuna x denirse, f fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olur?

$$16a - 4x^2 = f(x)$$

$$16a - 4(\sqrt{10})^2 = f(\sqrt{10})$$

$$16a - 40 = 280$$

$$16a = 320$$

$$a = 20$$

$$f(x) = 320 - 4x^2$$

$$x=0 \Rightarrow y=320$$

