



YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARI SINAVI

# AYT

## ALAN YETERLİLİK TESTİ



SORU KİTAPÇIK NUMARASI

1 1 4 6 4 7 1 2 0 1 2

Türk Dili ve Edebiyatı - Sosyal Bilimler 1	40 Soru	<b>Süre</b> 180 dk.
Sosyal Bilimler 2	40 Soru	
Matematik	40 Soru	
Fen Bilimleri	40 Soru	

T.C. KİMLİK NUMARASI	
ADI	
SOYADI	
SALON NO	

1A



ADAYIN DİKKATİNE

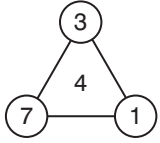
SINAV BAŞLAMADAN ÖNCE AŞAĞIDAKİ UYARILARI MUTLAKA OKUYUNUZ.

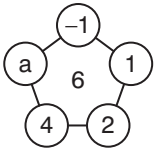
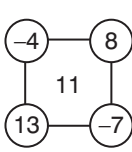
- T.C. Kimlik Numaranızı, Adınızı, Soyadınızı ve Salon Numaranızı Soru Kitapçığı üzerindeki ilgili alanlara yazınız.
- Kitapçık Türünü ve Soru Kitapçık Numaranızı cevap kağıdınızdaki ilgili alana kodlayınız.

1. Bu testte 40 soru vardır.

2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Matematik Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

1. Köşelerinde çemberler ve içinde bir A doğal sayısının yazılı olduğu n kenarlı çokgen sembolünün değeri, köşelerinde bulunan çemberlerin içinde yazılı olan tam sayıların toplamının n katı ile A sayısının toplamına eşittir.

Örnek:  =  $3 \cdot (3 + 7 + 1) + 4 = 37$

 = 

olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$5 \cdot (-1 + 1 + 2 + 4 + a) + 6 = 4 \cdot (-4 + 8 - 7 + 13) + 11$$

$$36 + 5a = 51 \quad 5a = 15 \quad a = 3$$

2. a, b ve c birbirinden farklı rakamlar olmak üzere,

$$a \cdot b < 7$$

$$a \cdot c > 8$$

$$b \cdot c = 15$$

ifadeleri veriliyor.

Buna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 13

$$b \cdot c = 15$$

$$3 \cdot 5 \rightarrow a \cdot 3 < 7 \quad a \cdot 5 > 8$$

$$5 \cdot 3 \quad a = 2$$

$$b = 3$$

$$c = 5$$

3. x ve y tam sayıları için

$$3^{3x-1} - 27^{x-1} = 2^{2y+5} \cdot 9^{x+1}$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre, x·y çarpımı kaçtır?

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

$$3^{3x-1} - 3^{3x-3} = 2^{2y+5} \cdot 3^{2x+2}$$

$$3^{3x-1} = \frac{3^{3x-3}}{9}$$

$$3^{3x-1} \left(1 - \frac{1}{9}\right) = 2^{2y+5} \cdot 3^{2x+2}$$

$$3^{3x-1} \cdot \frac{8}{9}$$

$$3^{3x-3} \cdot 2^3 = 2^{2y+5} \cdot 3^{2x+2}$$

$$3 = 2y+5 \quad 3x-3 = 2x+2$$

$$y = -1 \quad x = 5$$

4. a, b ve c birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere,

$$4abc - 2b - 10c = 200$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 14 C) 16 D) 22 E) 18

$$4 \cdot a \cdot b \cdot c - 2b = 200 + 10c$$

$$2b \cdot (2a \cdot c - 1) = 200 + 10c \quad 10 \cdot n \text{ katı}$$

$$b = 5 \quad 2 \cdot a \cdot c - 1 = 20 + c$$

$$2a \cdot c - c = 21$$

$$c(2a - 1) = 21$$

$$3$$

$$7$$

$$c = 7 \quad a = 2$$

5. x ve y gerçel sayılar olmak üzere,

$$x^2 \cdot y^2 < x \cdot y < x \cdot y^2$$

eşitsizliği veriliyor.

Buna göre,

I.  $x > 0$

II.  $y > 1$

III.  $x \cdot y > 1$

ifadelerinden hangileri daima doğrudur?

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

$$\frac{x^2 \cdot y^2 < x \cdot y}{x \cdot y} \quad \frac{x \cdot y < x \cdot y^2}{x \cdot y}$$

$$x \cdot y < 1$$

$x \cdot y$  nin isareti pozitif olduğu için eşitsizliğin iki tarafını da " $x \cdot y$ " bölebiliriz.

$$x^2 \cdot y^2 < x \cdot y^2$$

$$y < 1$$

$$y^2 > y$$

$$y > 1$$

$$x \cdot y < 1$$

6. A, B, C ve D birer rakam olmak üzere;

- dört basamaklı ABCD sayısı 40,
- üç basamaklı ADB sayısı 9,
- üç basamaklı CDA sayısı 15

ile tam bölünmektedir.

Buna göre,  $A + B + C + D$  toplamı kaçtır?

- A) 9      B) 11      C) 15      D) 13      E) 17

$$A + D + B = 9 \text{ 'un katı}$$

$$5 + 0 + B = 9k$$

$$B = 4$$

$$C + 0 + 5 = 3m$$

$$BCD \text{ 8'in katı}$$

$$C = 4 \rightarrow 440$$

$$C = 4 \rightarrow 410 \text{ X}$$

$$C = 7 \rightarrow 470 \text{ X}$$

$$5 + 4 + 4 + 0 = 13$$

7. a, b ve c gerçel sayıları için

$$|a + b + c| = a + b$$

$$a - b = 7$$

$$|(a + b) \cdot c| = 50$$

$$|a + b| \cdot |c| = 50$$

$$|a - b - 7| = 0$$

olduğuna göre,  $a \cdot b \cdot c$  çarpımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -50      B) -56      C) 45      D) 60      E) 64

$$a + b + c = a + b \text{ veya } a + b + c = -a - b$$

$$c = 0 \text{ olamaz}$$

$$c = -2(a + b)$$

$$c = -2k \quad a + b = k$$

$$k \cdot 2k = 50$$

$$k^2 = 25$$

$$k = 5 \quad k = -5$$

$$a + b = 5$$

$$a - b = 7$$

$$2a = 12$$

$$a = 6 \quad b = -1 \quad c = -10$$

8. A, B ve C sıfırdan ve birbirinden farklı rakamlar olmak üzere, iki basamaklı AB ve BC doğal sayılarının her ikisi de asal sayı ise üç basamaklı ABC doğal sayısına asalsı sayı denir.

Buna göre, en büyük asalsı sayı ile en küçük asalsı sayının farkı kaçtır?

- A) 842      B) 834      C) 840  
D) 824      E) 836

$$\begin{array}{r} 973 \\ \vee \quad \vee \\ 97 \quad 73 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 137 \\ \vee \quad \vee \\ 13 \quad 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 973 \\ - 137 \\ \hline 836 \end{array}$$

9. A, B ve C kümeleri ile ilgili

$$s(A) = s(C) = 6$$

$$s(B \cup C) = 7$$

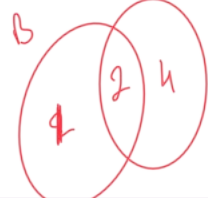
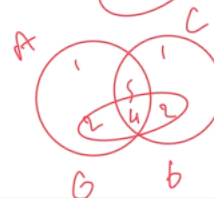
$$s(A \times (B \cup C)) = 42$$

$$s(B \times (A \cup C)) = 24$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre,  $B \cap C$  kümesinin eleman sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 0      B) 2      C) 4      D) 5      E) 6



10. İki basamaklı bir AB doğal sayısı için

$p : A + B = 7$  ?

$q : A \cdot B = 12$  doğru  $\rightarrow 34 \ 62$

önergeleri veriliyor.

43 26  
77 88

$(p \vee q) \Rightarrow (p \wedge q)$  önermesi yanlış olduğuna göre, AB sayısının alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 84                      B) 88                      C) 92  
D) 102                      E) 165

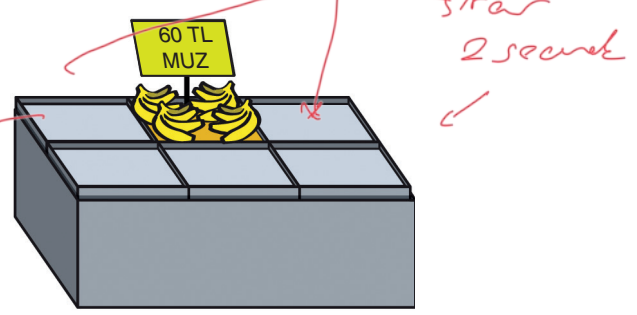
$p \vee q = 1$                        $p \wedge q = 0$   
 $\checkmark \ 1 \ 1$                        $1 \ 1 \ 0$  sağlar  
 $\times \ 1 \ 0$                        $1 \ 1 \ 1$  saflamaz  
 $\checkmark \ 0 \ 1$                        $0 \ 1 \ 0$  sağlar

q doğru p doğru da olabilir  
yanlış da olabilir

12. Bir manav, satacağı altı meyveden her birinin kilogram satış fiyatını aşağıdaki gibi belirlemiştir.

60 TL ERİK	25 TL ELMA	35 TL MANDALİNA
30 TL ÜZÜM	60 TL MUZ	65 TL NAR

Manav, altı bölmeden oluşan bir tezgâhın arka orta bölümüne muzları şekildeki gibi yerleştirmiştir. Manav; çırağından, kalan beş çeşit meyveyi tezgâhın boş kalan bölmelerine, her bir bölmede farklı bir çeşit meyve olacak ve önde olan her bir bölmedeki meyvenin fiyatı hemen arkasındaki bölmedeki meyvenin fiyatından daha ucuz olacak şekilde yerleştirmesini istemiştir.



Buna göre, çırak bu meyveleri tezgâha kaç farklı şekilde yerleştirebilir?

- A) 18                      B) 24                      C) 12                      D) 16                      E) 32

erik muz nar 3! (6)  
 nar muz erik 3! (6)  
 nar muz erik 2.2 = (4)  
 erik nar muz üzüm (2)  
 erik nar muz elma

11. m ve n gerçel sayılar olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için

$f(x) = x^2 - mx + n$   $f(-2) = 4 + 2m + n$

$g(x) = mx + 7$   $g(-2) = (-2m + 7)$

$(f + g)(-2) = 9$   $f(3) = 9 - 3m + n$

$(f - g)(3) = 12$   $g(3) = 3m + 7$

eşitlikleri sağlanıyor.

Buna göre, m · n çarpımı kaçtır?

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

$4 + 2m + n - 2m + 7 = 9$   $11 + n = 9$   $n = -2$   
 $9 - 3m + n - 3m - 7 = 12$   $-6m = 12$   $m = -2$   
 $2 - 6m + n = 12$   
 $n - 6m = 10$

13. a bir negatif tam sayı olmak üzere,

$(x - \frac{a+2}{x})^9$

ifadesinin açılımında  $x^5$  li terimin katsayısı  $-\frac{6300}{a}$  dir.

Buna göre, a kaçtır?

- A) -11                      B) -10                      C) -9                      D) -7                      E) -6

Baştan 1+1. terim  $x^5$  li terim  
 $(9) x^{9-r} \cdot (-a+2)^r \cdot x^{-r} = \dots x^{9-2r} = x^5$   
 $(9) \cdot (-a+2)^2 = \frac{-6300}{a}$   $r=2$   
 $36 \cdot (-a+2)^2 = \frac{-6300}{a}$   
 $(-a+2)^2 = \frac{-175}{a}$   
 $a \cdot (-a+2)^2 = -175$   
 $a = -7$   $-7 \cdot 25 = -175$



14. İsmail Bey'in elinde bir giyim mağazasına ait 300, 500, 700 ve 900 TL'lik birer hediye çeki bulunmaktadır. İsmail Bey, bu giyim mağazasından alışveriş yapmak isteyen Hale ve Jale isimli iki kızına, elindeki dört hediye çekinden birer tanesini rastgele veriyor. Farklı günlerde bu mağazaya giden kızlardan Hale 400, Jale ise 600 TL'lik bir elbise beğeniyor.

Buna göre, her iki kızın da sadece babalarından aldıkları hediye çekiyle beğendikleri elbiseyi alabilme olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{6}$  E)  $\frac{1}{8}$

Hale: 500, 700, 900  
Jale: 700, 900

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

Ç.k  $(-a, -b) \cup (3b, 3a)$

$$-b - (-a) - 1 + 3a - 3b - 1 = 14$$

$$-b + a - 1 + 3a - 3b - 1 = 14$$

$$4a - 4b = 16 \quad a - b = 4$$

$$2a = 14 \quad b = 3$$

$$a = 7$$

15. x ve y gerçel sayılar olmak üzere,

$$x^2 + 8xy = -48$$

$$4(y^2 - xy) = 12 \cdot 4$$

olduğuna göre, x · y çarpımı kaçtır?

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

$$x^2 + 8xy = -48$$

$$4y^2 - 4xy = 48$$

$$x^2 + 4xy + 4y^2 = 0$$

$$(x+2y)^2 = 0 \quad x = -2y$$

$$y^2 + 2y \cdot y = 12$$

$$y^2 + 2y^2 = 12$$

$$y^2 = 4$$

$$y = 2 \quad y = -2$$

$$x = -4 \quad x = 4$$

$$x \cdot y = -8$$

16. a ve b birer pozitif tam sayı olmak üzere,

I  $(x + a)(x - 3a) < 0$

II  $(x + b)(x - 3b) > 0$

eşitsizlik sistemi veriliyor.

a + b = 10 olmak üzere bu eşitsizlik sisteminin çözüm kümesinde 14 tane tam sayı olduğuna göre, a · b çarpımı kaçtır?

- A) 9 B) 18 C) 21 D) 20 E) 25

a < b olsun  $-a > -b$  olur

$3a < 3b$  olur

$-b \quad -a \quad 3a \quad 3b$

I	+	+	0	0	+	+
II	+	+	-	-	-	+

ortak çözüm kümesi: yok

b < a olsun  $-b > -a \quad 3b < 3a$

IQ Yayınları

	-a	-b	3b	3a	
I	+	+	0	0	+
II	+	+	-	-	+

17. Gerçel sayılar kümesi üzerinde f ve g fonksiyonları

$$f(x) = \frac{2x + 3}{3}$$

$$f(a) = \frac{2a + 3}{3}$$

$$g(x) = \frac{x - 3}{2}$$

$$g(a) = \frac{a - 3}{2}$$

biçiminde tanımlanıyor.

(f o g)(a) = f(a) = b olduğuna göre, a · b çarpımı kaçtır?

- A) -3 B) -6 C) 6 D) 3 E) 1

$$f(g(a)) = f(a)$$

$$\frac{2 \cdot \left(\frac{a-3}{2}\right) + 3}{3} = \frac{2a+3}{3}$$

$$a-3 = 2a$$

$$\boxed{-3 = a}$$

$$f(-3) = \frac{-6+3}{3}$$

$$\boxed{b = -1}$$

18. Baş katsayısı 2 olan üçüncü dereceden gerçel katsayılı bir  $P(x)$  polinomunun sadece 2 farklı gerçel kökü olduğu biliniyor.

$P(-1) = P(1) = 0$  olduğuna göre,  $P(4)$  değeri

I. 45

II. 90

III. 150

sayılarından hangilerine eşit olabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

$$P(x) = 2 \cdot (x-1)^2 \cdot (x+1)$$

kyaa

$$P(x) = 2 \cdot (x-1) \cdot (x+1)^2 \text{ olmalı}$$

$$P(4) = 2 \cdot 9 \cdot 5 = 90$$

$$P(4) = 2 \cdot 3 \cdot 25 = 150$$

19. a ve b tam sayılar olmak üzere,

$$P(x) = x^3 + ax^2 + bx + 4$$

polinomunun sadece bir tane gerçel kökü olduğu biliniyor.

$P(-1) = 0$  olduğuna göre, a tam sayısının alabileceği en büyük değer kaçtır?

A) -2

B) -1

C) 4

D) 5

E) 2

$$P(x) = (x+1) \cdot (x^2 + nx + 4)$$

$b \geq 0$  olmalı

$$n^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 \geq 0$$

$$P(x) = x^3 + nx^2 + 4x + x^2 + nx + 4$$

$$n^2 - 16 < 0$$

$$= x^3 + (n+1)x^2 + (4+n)x + 4$$

$$n \in (-4, 4)$$

$$n = 3 \text{ max}$$

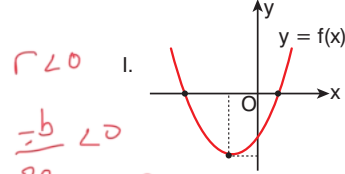
$$n+1 = a \quad n+1 = a = 4 //$$

20. a, b ve c gerçel sayıları için  $a \cdot b \cdot c < 0$  olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde bir f fonksiyonu

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

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre, f fonksiyonunun grafiği



a +

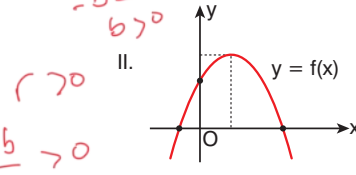
b +

c -

a.b.c

-

✓



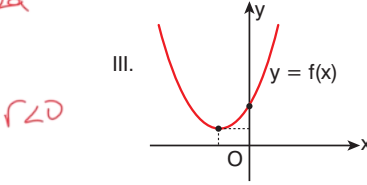
a -

b +

c +

-

✓



a +

b +

c +

+

X

grafiklerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I

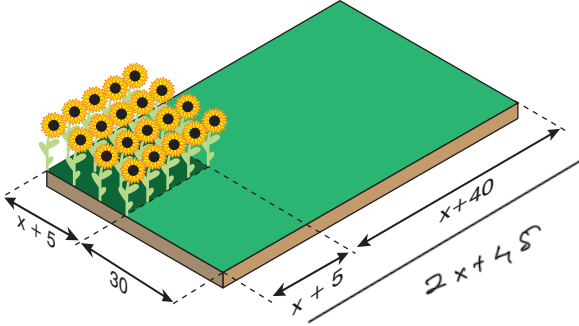
B) Yalnız II

C) I ve III

✓ D) I ve II

E) I, II ve III

21. Mehmet Amca; kenar uzunlukları  $x + 35$  ve  $2x + 45$  metre olan dikdörtgen biçimindeki tarlasının bir kenar uzunluğu  $x + 5$  metre olan kare biçimindeki kısmında şekildeki gibi ayçiçeği yetiştirmiştir.



Tarlanın geriye kalan kısmının alanı 2100 metrekare olduğuna göre, tarlanın ayçiçek ekilen kısmının çevresi kaç metredir?

- A) 40 B) 60 C) 30 D) 48 E) 44

$$(2x + 45) \cdot (x + 35) - (x + 5)^2 = 2100$$

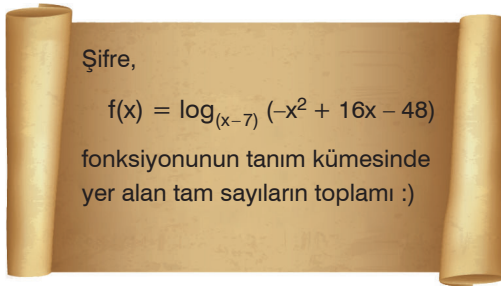
$$2x^2 + 115x + 1575 - x^2 - 10x - 25 = 2100$$

$$x^2 + 105x + 1550 = 2100$$

$$x^2 + 105x - 550 = 0$$

$$\begin{array}{r} x \\ x \\ \hline -5 \\ +110 \end{array} \quad \text{Çevre} = 4(x+5)$$

22. Bir baba, matematik sınavına hazırlanan kızı Ece'yi ders çalışmaya teşvik etmek için, evlerindeki kablosuz internetin şifresini değiştirerek modem yanına aşağıdaki notu bırakmıştır.



Buna göre, bu internet şifresi kaçtır?

- A) 21 B) 30 C) 35 D) 38 E) 50

$$x-7 > 0 \quad x-7 \neq 1 \quad -x^2 + 16x - 48 > 0$$

$$x > 7 \quad x = 8 \quad x^2 - 16x + 48 < 0$$

$$\begin{array}{r} x \\ x \\ \hline -12 \\ -4 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} + \quad 0 \quad - \quad 0 \quad + \\ \hline \end{array}$$

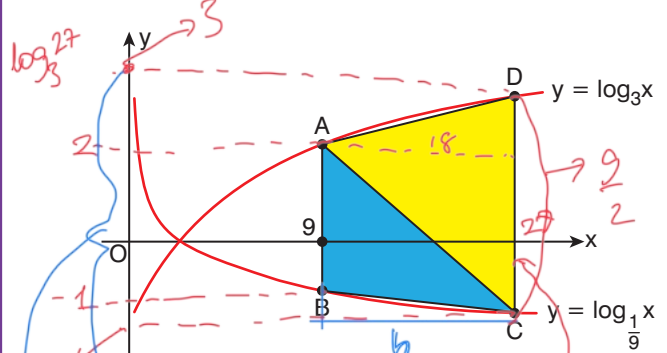
$$(4, 12) \cap (7, \infty) - \{8\} = (7, 12) - \{8\}$$

$$x = \{9, 10, 11\}$$

23. Dik koordinat düzleminde,

$$f(x) = \log_3 x \quad \text{ve} \quad g(x) = \log_{\frac{1}{9}} x$$

fonksiyonlarının grafikleri şekilde verilmiştir. A ve D noktaları f fonksiyonunun grafiği, B ve C noktaları ise g fonksiyonunun grafiği üzerindedir. Şekilde hem (9, 0) noktasından geçen [AB] doğru parçası hem de [CD] doğru parçası x-eksenine dik olup ABC üçgeninin alanı 27 birimkaredir.



Buna göre, ACD üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $\frac{27}{8}$  B)  $\frac{9}{4}$  C)  $\frac{27}{2}$  D)  $\frac{81}{4}$  E)  $\frac{81}{2}$

$$\frac{3 \cdot h}{2} = 27 \quad h = 18$$

$$3 + \frac{3}{2} = \frac{9}{2}$$

$$\frac{18 \cdot \frac{9}{2}}{2} = \frac{81}{2}$$

24.  $x$  bir pozitif gerçel sayı olmak üzere,

$$\log_9(x + 4) + \log_9(x + 3) - \log_9(x + 5) = \log_3 \sqrt{7}$$

eşitliğini sağlayan  $x$  sayısı kaçtır?

- A)  $2\sqrt{5}$  B)  $\sqrt{7}$  C)  $\sqrt{22}$  D)  $2\sqrt{6}$  E)  $\sqrt{23}$

$$\log_9 \frac{(x+4) \cdot (x+3)}{x+5} = \log_3 \sqrt{7}$$

$$\frac{1}{2} \log_3 \frac{x^2 + 7x + 12}{x+5} = \log_3 \sqrt{7}$$

$$\frac{x^2 + 7x + 12}{x+5} = 7$$

$$x^2 + 7x + 12 = 7x + 35$$

$$x^2 = 23$$

$$x = \sqrt{23}$$

25.  $(a_n)$  gerçel sayılar dizisi her  $n$  pozitif tam sayısı için

$$a_n + (-1)^n \cdot a_{n+1} = 3^n$$

eşitliğini sağlamaktadır.

Buna göre,  $a_2 + a_3 + a_4 + a_5$  toplamı kaçtır?

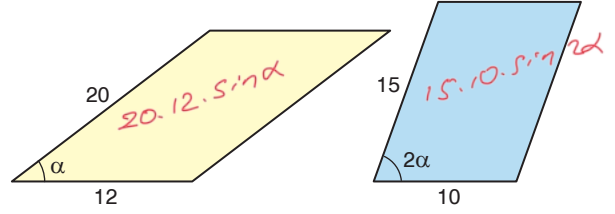
- A) 76    B) 88    C) 100    D) 90    E) 102

$$\begin{aligned} n=1 & a_1 + (-1) \cdot a_2 = 3 & a_1 - a_2 = 3 \\ n=2 & a_2 + a_3 = 9 & a_2 + a_3 = 9 \\ n=3 & a_3 - a_4 = 27 & a_3 - a_4 = 27 \\ n=4 & a_4 + a_5 = 81 & a_4 + a_5 = 81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_1 - a_2 &= 3 \\ a_2 + a_3 &= 9 \\ a_3 - a_4 &= 27 \\ a_4 + a_5 &= 81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_2 + a_4 &= -18 \\ a_3 - a_4 &= 27 \\ + a_4 + a_5 &= 81 \\ \hline a_3 + a_5 &= 108 \\ a_2 + a_3 + a_4 + a_5 &= 108 + (-18) = 90 \end{aligned}$$

27. Şekil 1'de iki kenarının uzunlukları 12 birim ve 20 birim olan ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü  $\alpha$  derece olan bir paralelkenar, Şekil 2'de ise iki kenarının uzunlukları 10 birim ve 15 birim olan ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü  $2\alpha$  derece olan bir paralelkenar verilmiştir.



Bu paralelkenarların alanları eşit olduğuna göre,  $\tan \alpha$  kaçtır?

- A)  $\frac{2}{3}$     B)  $\frac{3}{4}$     C)  $\frac{3}{5}$     D)  $\frac{4}{5}$     E)  $\frac{5}{6}$

$$\begin{aligned} 20 \cdot 12 \cdot \sin \alpha &= 15 \cdot 10 \cdot \sin 2\alpha \\ \frac{20 \cdot 12 \cdot \sin \alpha}{4} &= \frac{15 \cdot 10 \cdot 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{5} \\ \cos \alpha &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

$$\tan \alpha = \frac{3}{4}$$

IQ Yayınları

26. İlk iki terimi  $b_1 = \frac{8}{3}$  ve  $b_2 = 8$  olan  $(b_n)$  geometrik dizisi ile ortak farkı bu geometrik dizinin ortak çarpanı olan  $(a_n)$  aritmetik dizisi veriliyor.

$b_6 = a_9$  olduğuna göre,  $a_3$  kaçtır?

- A) 616    B) 624    C) 588

$$\begin{aligned} b_6 &= b_2 \cdot r^4 & a_9 &= a_3 + 6d \\ b_6 &= 8 \cdot 3^4 = a_9 & 8 \cdot 3^4 &= a_3 + 6 \cdot 3 \\ & & 648 &= a_3 + 18 \\ & & a_3 &= 630 \end{aligned}$$

28.  $\pi < x < 2\pi$  olmak üzere,

$$\frac{2 \sin^2 x - 2 \cos x}{\sin(2x)} = \cot x$$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{5\pi}{4}$     B)  $\frac{4\pi}{3}$     C)  $\frac{3\pi}{2}$     D)  $\frac{5\pi}{3}$     E)  $\frac{11\pi}{6}$

$$\begin{aligned} \frac{\sin^2 x - \cos x}{\cos x \cdot \sin x} &= \frac{\cos x}{\sin x} \\ \sin^2 x - \cos x &= \cos^2 x \\ 1 - \cos^2 x - \cos x &= \cos^2 x \\ 2 \cos^2 x + \cos x - 1 &= 0 \\ \frac{2 \cos x}{\cos x} & \quad \frac{-1}{+1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2 \cos x + 1) \cdot (\cos x - 1) &= 0 \\ \cos x &= \frac{1}{2} \quad \cos x = -1 \end{aligned}$$

$\pi$ 'de  $\cos 60 = \cos 300 = \frac{1}{2}$   
 $x = 300 = \frac{5\pi}{3}$

29.  $a \in \left(\frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}\right)$  olmak üzere,

$$x = \sin(a) \cdot \tan(2a)$$

$$y = \cos(a) \cdot \cot(2a)$$

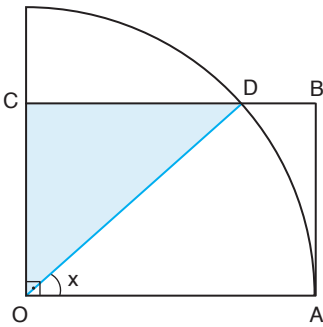
$$z = \tan(a) \cdot \cos(2a)$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre;  $x$ ,  $y$  ve  $z$  değerlerinin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +, -, +                      B) +, -, -                      C) +, +, -  
D) -, +, -                      E) -, +, +

30. Şekilde,  $O$  merkezli çeyrek çember ile  $OABC$  dikdörtgeni verilmiştir.



$m(\widehat{AOD}) = x$  olduğuna göre,  $OABC$  dikdörtgeninin alanının  $OCD$  üçgeninin alanına oranının  $x$  türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\tan x$                       B)  $\cot x$                       C)  $\sec x$   
D)  $2\sec x$                       E)  $2\operatorname{cosec} x$

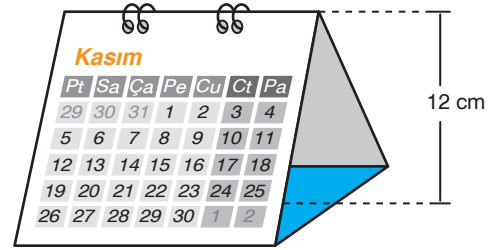
31.

$$\frac{\cos x}{\cos x - \sin x} - \frac{1}{1 + \tan x}$$

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\tan(2x)$                       B)  $\cot(2x)$                       C)  $\sec(2x)$   
D)  $\operatorname{cosec}(2x)$                       E)  $-\tan(2x)$

32. Ön ve arka yüzleri kare biçiminde eş ve beyaz birer kartondan, tabanı ise dikdörtgen biçiminde mavi bir kartondan oluşan Şekil 1'deki masa takviminin yüksekliği 12 cm dir.



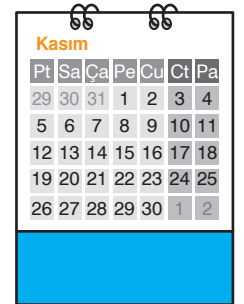
Şekil 1

Bu takvim tabanındaki kartonun ortasında bulunan kesikli çizgi boyunca Şekil 2'de gösterilen ok yönünde dışa doğru katlandığında Şekil 3'teki görünüm elde ediliyor.

Şekil 3'te; ön yüzdeki beyaz kartonun çevre uzunluğu, mavi renkli kartonun çevre uzunluğundan 16 cm fazladır.



Şekil 2



Şekil 3

Buna göre, Şekil 1'deki mavi kartonun çevre uzunluğu kaç cm'dir?

- A) 38                      B) 40                      C) 42                      D) 44                      E) 46



29.  $a \in \left(\frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}\right)$  olmak üzere,

$$x = \sin(a) \cdot \tan(2a)$$

$$y = \cos(a) \cdot \cot(2a)$$

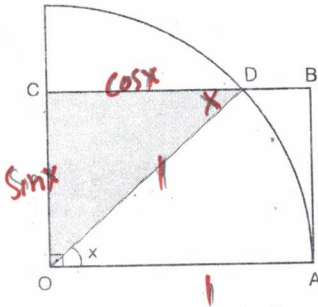
$$z = \tan(a) \cdot \cos(2a)$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre; x, y ve z değerlerinin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +, -, +      B) +, -, -      C) +, +, -  
D) -, +, -      E) -, +, +

30. Şekilde, O merkezli çeyrek çember ile OABC dikdörtgeni verilmiştir.



$m(\widehat{AOD}) = x$  olduğuna göre, OABC dikdörtgeninin alanının OCD üçgeninin alanına oranının x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\tan x$       B)  $\cot x$       C)  $\sec x$   
D)  $2\sec x$       E)  $2\csc x$

$$\frac{\sin x}{\frac{\sin x \cdot \cos x}{2}} = \frac{2 \sin x}{\sin x \cdot \cos x}$$

$$= \frac{2}{\cos x}$$

$$= 2 \sec x$$

31.

$$\frac{\cos x}{\cos x - \sin x} - \frac{1}{1 + \tan x} \Rightarrow \frac{\cos x}{\cos x - \sin x} - \frac{1}{1 + \frac{\sin x}{\cos x}}$$

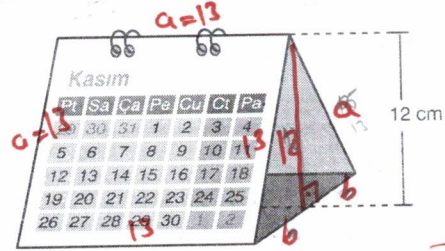
ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\tan(2x)$       B)  $\cot(2x)$       C)  $\sec(2x)$   
D)  $\csc(2x)$       E)  $-\tan(2x)$

$$\Rightarrow \frac{\cos x}{\cos x - \sin x} - \frac{\cos x}{\cos x + \sin x} \Rightarrow \frac{\cos^2 x + \cos x \cdot \sin x - \cos^2 x + \cos x \cdot \sin x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \frac{2 \cos x \cdot \sin x}{\cos^2 x - \sin^2 x}$$

$$= \frac{\sin 2x}{\cos 2x} = \tan 2x$$

32. Ön ve arka yüzleri kare biçiminde eş ve beyaz birer kartondan, tabanı ise dikdörtgen biçiminde mavi bir kartondan oluşan Şekil 1'deki masa takviminin yüksekliği 12 cm dir.



$$a^2 - b^2 = 12^2$$

$$(a-b)(a+b) = 144$$

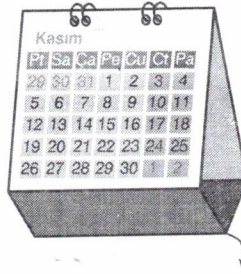
$$a-b = 8$$

$$a+b = 18$$

Şekil 1

Bu takvim tabanındaki kartonun ortasında bulunan kesim çizgi boyunca Şekil 2'de gösterilen ok yönünde dışa doğru katıldığında Şekil 3'teki görünüm elde ediliyor.

Şekil 3'te; ön yüzdeki beyaz kartonun çevre uzunluğu, mavi renkli kartonun çevre uzunluğundan 16 cm fazladır.



Şekil 2

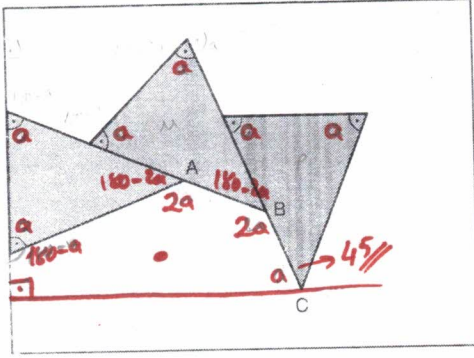
Şekil 3

Buna göre, Şekil 1'deki mavi kartonun çevre uzunluğu kaç cm'dir?

- A) 38      B) 40      C) 42      D) 44      E) 46

33. Merve; sarı, mavi ve pembe renkli üç eş ikizkenar üçgeni dikdörtgen biçimindeki bir kâğıt üzerine aşağıdaki gibi kenarları çakışacak biçimde yapıştırıyor.

Bu durumda pembe üçgenin taban kenarı, dikdörtgen biçimindeki kâğıdın üst kenarına paralel oluyor.



$3a + 270 = 540$   
 $3a = 270$   
 $a = 90$

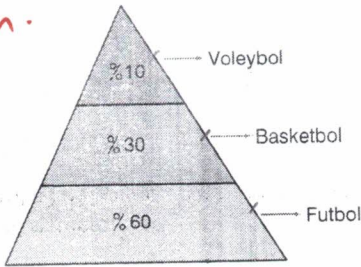
Buna göre, eş üçgenlerin her birinin tepe açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 45 B) 48 C) 50 D) 52 E) 54

34. Sena, okulda bir anket yaparak 'Voleybol, basketbol ve futbol sporlarından en sevdiğiniz hangisidir?' sorusuna verilen cevapları yüzdelik oranlarına göre aşağıdaki gibi eşkenar üçgen biçiminde bir posterde göstermiştir. Tabanına paralel iki doğruyla üç bölmeye ayrılan bu posterde bölmelerin yükseklikleri birbirine eşittir.

Toplam 90s olsun.

$90s = \frac{12}{100} = 9$

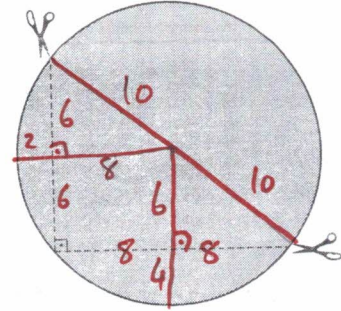


Sena, daha sonra posterde yazan yüzdelik değerlerle bölmelerin alanları orantılı olacak şekilde bölmeleri yeniden düzenlediğinde, "Basketbol" bölümünün alanının ilk duruma göre 5 birimkare azaldığını hesaplamıştır.

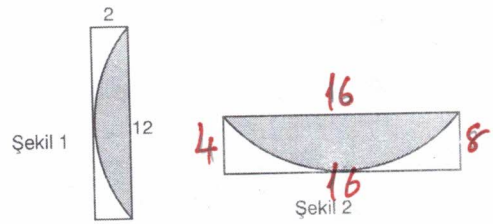
Buna göre, posterin alanı kaç birimkaredir?

- A) 100 B) 120 C) 130 D) 140 E) 150

- 35.



Yukarıda verilen daire biçimindeki karton, dairenin kenarı üzerinde dik kesişen iki kirişi boyunca kesiliyor ve elde edilen daire parçaları aşağıdaki gibi birer dikdörtgenin içine yerleştiriliyor.

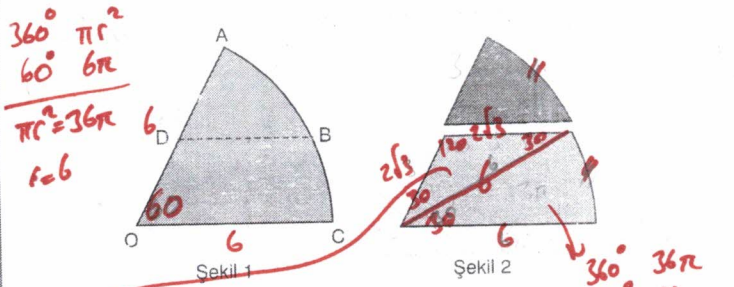


Şekil 1'deki dikdörtgenin kenarlarının uzunlukları 2 ve 12 birim olduğuna göre, Şekil 2'deki dikdörtgenin çevresi kaç birimdir?

- A) 32 B) 34 C) 36 D) 38 E) 40

36. Şekil 1'de, O merkezli daire biçimindeki bir kâğıdın  $\frac{1}{6}$ 'lık dilimi gösterilmiştir.

Bu kâğıt parçası DB boyunca kesilerek iki parçaya bölünüyor, Şekil 2'deki gibi yeşil ve sarı renge boyanıyor.



[DB] // [OC],  $m(\widehat{AB}) = m(\widehat{BC})$  ve Şekil 1'deki daire diliminin alanı  $6\pi$  birimkaredir.

Buna göre, Şekil 2'de sarı renkli bölgenin alanı yeşil renkli bölgenin alanından kaç birimkare fazladır?

- A)  $3\sqrt{3}$  B)  $4\sqrt{3}$  C)  $6\sqrt{3}$  D)  $\pi$  E)  $2\pi$

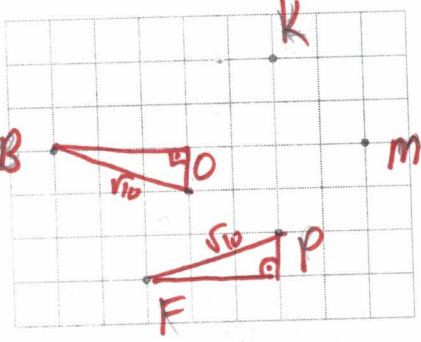
$90s \rightarrow 10s$   
 $9s$   
 $3s = 5$   
 $90s = 150$

$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$   
 Sarı =  $3\pi + 3\sqrt{3}$   
 Yeşil =  $3\pi - 3\sqrt{3}$   
 Fark =  $6\sqrt{3}$



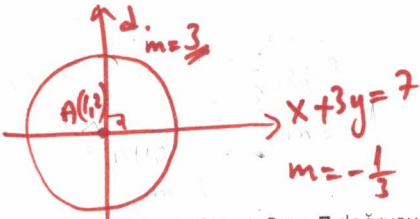
37. Bir mahalleye ait birim karelerden oluşan krokide okul, market, fırın, kırtasiye, pastane ve berberin konumlarını belirten altı nokta aşağıda gösterilmiştir. Bu kroki üzerinde işaretli noktalarla ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- Aralarındaki uzaklık en fazla olan iki nokta market ve berbere aittir.
- Marketi gösteren nokta, pastane ve kırtasiyeye eşit uzaklıktadır.
- Okulu gösteren nokta, pastane ve fırını gösteren noktalara eşit uzaklıktadır.



Buna göre; fırın ve pastaneyi gösteren noktalar arasındaki uzaklığın, okul ve berberini gösteren noktalar arasındaki uzaklığa oranı kaçtır?

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



38. Dik koordinat düzleminde  $x + 3y = 7$  doğrusu ile bir diğrüsü A(1, 2) noktasında kesişmektedir.

Bu iki doğru, merkezi A(1, 2) noktası olan her daireyi eşit alanlı dört bölgeye ayırmaktadır.

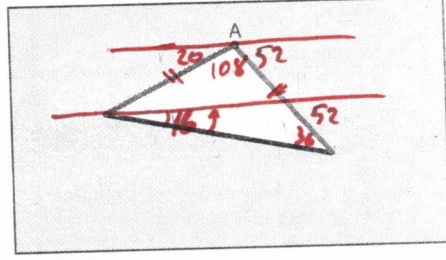
Buna göre, d doğrusunun denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x - 3y = -5$  B)  $3x + y = 5$   
C)  $3x - y = -1$  D)  $3x - y = 1$   
E)  $3x - y = 2$

$$y - 2 = 3 \cdot (x - 1)$$

$$y = 3x - 1 \Rightarrow 3x - y = 1$$

39. Mavi ve kırmızı kenarları eşit uzunlukta olan ikizkenar üçgen biçimindeki bir levha, tepe (A) noktasından dikdörtgen biçimindeki duvara şekildeki gibi asılmıştır.



A noktası etrafında dönebilen bu levha, şekildeki konumundan

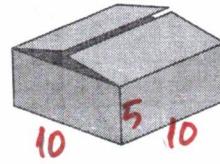
- saat yönünde  $20^\circ$  döndürülürse kırmızı kenarı,
- saat yönünün tersine  $52^\circ$  döndürülürse mavi kenarı,
- saatin tersi yönünde  $x^\circ$  döndürülürse siyah kenarı

ilk defa duvarın üst kenarına paralel olmaktadır.

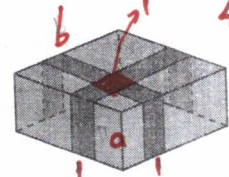
Buna göre, x kaçtır?

- A) 12 B) 14 C) 16 D) 18 E) 22

40. Bir kargo paketi hazırlamak isteyen Beyza, Şekil 1'deki tabanı kare olan dik prizma şeklindeki karton kutuyu alıyor.



Şekil 1



Şekil 2

$$V = 10 \cdot 10 \cdot 5 = 500$$

Beyza, daha sonra kutuyu kapatmak için genişlikleri 1'er birim olan kırmızı renkli iki bant kullanıyor. Bu iki bant Şekil 2'deki gibi prizmanın ayrıtlarına paralel olarak her biri alt yüzey hariç iki yan yüz ile üst yüzü tamamen dolaşmaktadır. Bantların, prizmanın yüzeyleri üzerinde kapladığı toplam alan 39 birimkaredir.

Bu kutunun dış yüzeyinin toplam alanı 400 birimkare olduğuna göre, kutunun hacmi kaç birimküptür?

- A) 400 B) 450 C) 480 D) 500 E) 520

$$2b^2 + 4ab = 400$$

$$2b(b + 2a) = 400$$

$$2b \cdot 20 = 400$$

$$2b = 20$$

$$b = 10$$

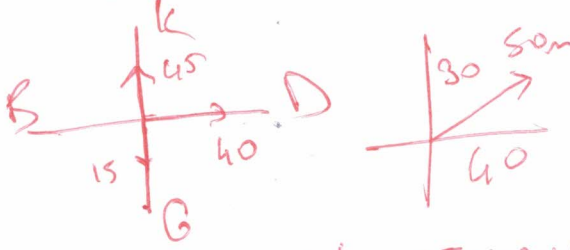
$$a = 5$$

- Bu testte sırasıyla, Fizik (1-14), Kimya (15-27), Biyoloji (28-40) alanlarına ait toplam 40 soru vardır.
- Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Fen Bilimleri Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

- Bir bahçede dolanan tavuk önce 45 m kuzey yönüne, sonra 40 m doğu yönüne, en son da güney yönüne 15 m yatay düzlemde doğrusal olarak gidiyor.

Tavuğun bu hareketindeki ortalama sürati 2 m/s olduğuna göre, ortalama hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

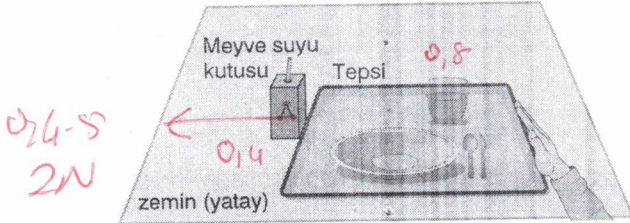
- A) 0,5     B) 1    C) 1,5    D) 2    E) 4



$$\vec{V}_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40}{80} = 0,5$$

$$V_{ort} = \frac{yol}{zaman} = \frac{45+40+15}{t=50s} = 2$$

- Üzerindekilerle birlikte kütlesi 0,8 kg olan tepsi ile kütlesi 0,4 kg olan meyve suyu kutusu, sürtünmesi ihmal edilen yatay bir masa üzerinde şekildeki gibi bitişik durmaktadır. Ali, eliyle tepsiye yatay ve sabit bir kuvvet uygulayarak onu sola doğru iter. Bu kuvvetin etkisiyle tepsi ve meyve suyu kutusu birlikte hareket eder.



Meyve suyu kutusunun  $5 \text{ m/s}^2$  ivmeyle hareket ettiği bilindiğine göre, meyve suyu kutusunun tepsiye uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü ve Ali'nin tepsiye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Tepsiye uygulanan tepki kuvveti (N)	Ali'nin tepsiye uyguladığı kuvvet (N)
<input checked="" type="radio"/> A)	2	6
B)	2	4
C)	3	6
D)	3	8
E)	4	12

$$F = m \cdot a$$

$$F = 1,2 \cdot 5 = 6 \text{ N}$$

- Esnek olmayan çarpışmalarla ilgili yapılan bir deneyde oyun hamurundan yapılmış 1 kg'lık bir blok kullanılmıştır. Yatay zeminde duran bu bloğa doğru yatay olarak 4 m/s ilk hızla özdeğ 0,1 kg'lık demir bilyelerden 10 adet aynı anda ve aynı yönde atılmış ve bu bilyeler bloğa saplanmıştır.

İçindeki bilyelerle beraber blok sürtünmesiz yatay zeminde hareket ettiğine göre, bloğun hızı kaç m/s'dir?

- A) 0,4    B) 0,5    C) 1    D) 1,6     E) 2

$$F \Delta t = m \Delta v$$

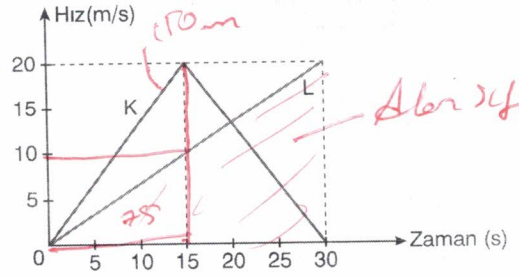
$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m \Delta v$$

$$0,1 \cdot 10 \cdot 4 + 0 = 2 \cdot v_{ort}$$

$$4 = 2 v_{ort}$$

$$v_{ort} = 2 \text{ m/s}$$

- Başlangıçta ( $t = 0$  anında) yan yana durmaktayken doğrusal yatay bir yolda harekete başlayan K ve L otomobillerine ait hız-zaman grafiği şekilde görülmektedir.

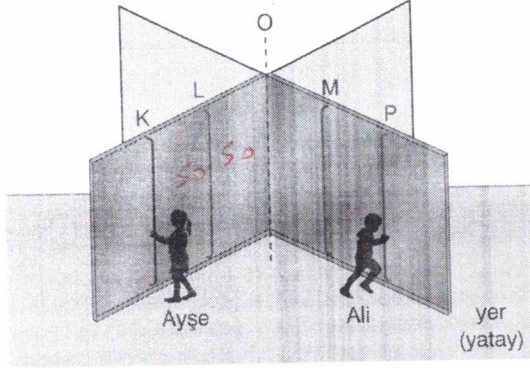


Buna göre K ve L otomobillerinin 15. s ve 30. s sonunda aralarındaki, hareket doğrultusundaki uzaklıklar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	15. s sonunda	30. s sonunda
A)	10 m	0
B)	10 m	20 m
<input checked="" type="radio"/> C)	75 m	0
D)	75 m	150
E)	150 m	0



5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda Ayşe ve Ali bir mağazadan geçiş yapabilmek için şekildeki gibi kütlesi ihmal edilen bir döner kapıya girmiştir. O eksenini etrafında serbestçe dönebilen özdeş kanatların üzerinde K, L, M ve P kulpları bulunmaktadır. L ve M kulplarının O eksenine uzaklığı 50 cm, K ve P kulplarının ise 100 cm'dir.



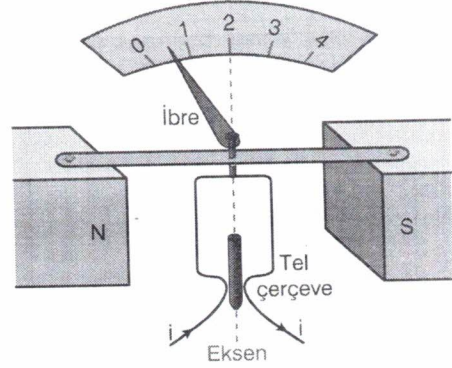
Ayşe L'den iterek 10 N'lik, Ali M'den çekerek 10 N'lik, kuvvetleri kapı yüzeyine dik olacak şekilde uyguladığında kapının dönme eksenine göre kazandığı tork  $\tau$  dir.

Buna göre, Ayşe K'den iterek 20 N'lik, Ali P'den iterek 10 N'lik kuvvetleri kapı yüzeyine dik olacak şekilde uyguladığında kapının dönme eksenine göre kazandığı tork aşağıda verilenlerden hangisi olur?

- A)  $-\frac{1}{2}\tau$     B)  $-\tau$     C)  $\frac{1}{2}\tau$     **D)  $\tau$**     E)  $\frac{3}{2}\tau$

ilk :  $+10 \cdot 50 + 10 \cdot 50 = 1000 = 2$   
 son :  $+20 \cdot 100 - 10 \cdot 100 = 1000 = 2$

6. Bir ampermetrede mıknatısın düzgün manyetik alanı içinde olan ve bir eksen etrafında dönebilen tel çerçeve bulunmaktadır. Çerçeveden akım geçmediği durumda ibre sıfırı gösterir. Çerçeveden şekildeki gibi i akımı geçtiğinde ise manyetik alan, akımla orantılı olarak çerçeveye manyetik kuvvet uygular ve ibre sapar.



Buna göre;

- I. kutup şiddetleri daha büyük olan başka bir mıknatıs kullanma, **+**  
 II. telden geçen akımın şiddetini artırma, **+**  
 III. mıknatısın N ve S kutupları arasındaki uzaklığı azaltma, **+**

değişikliklerinden hangileri yapıldığında ibre, yapılan değişikliklerin öncesine göre daha fazla sapar?

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

$$F = B i l$$



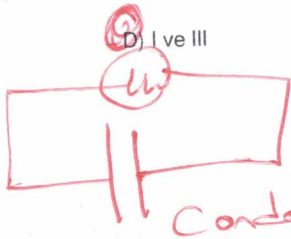
7. Fotoğraf makinelerinde fotoğraf çekerken ışık ihtiyacını bir anlık karşılamak için flaş sistemi kullanılır. Flaş sistemi bir pil, bir sıgaç, bir anahtar ve özel bir ampulden oluşan bir elektrik devresidir. Anahtar kapatıldığında pil tarafından sıgaçta depolanmış enerji çok kısa bir sürede ampulün üzerinden geçer ve çok kısa süre şiddetli bir ışık üretir.

Buna göre böyle bir devrede,

- I. potansiyel farkı daha büyük olan pil kullanmak, +
- II. levhaları arasındaki uzaklık daha büyük olan sıgaç kullanmak, -
- III. levhalarının yüzey alanı daha büyük olan sıgaç kullanmak, +

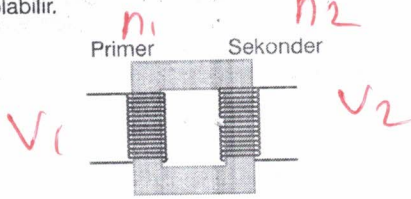
niceliklerinden hangileri tek başına arttırılırsa ampulde daha şiddetli ışık elde edilebilir?

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



$$Q = C \cdot V \quad C = \epsilon \frac{A}{d} \rightarrow \text{mesafe}$$

8. Basit bir transformatörde şekildeki gibi primer ve sekonder sarmıllar bulunur. Primer devreye uygulanan gerilim, sekonder devrede de bir gerilim oluşmasına sebep olabilir.



Primer ve sekonder devrelerin sarmı sayıları birbirinden farklı olan ve ideal olduğu varsayılan bu transformatör ile ilgili,

- I. Giriş gerilimi, çıkış geriliminden farklıdır. +
- II. Giriş gücü, çıkış gücüne eşittir. *idealde eşit* +
- III. Yükseltici ya da alçaltıcı olarak kullanılabilir. +

yargılarından hangileri doğrudur?

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

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

9. K, L ve M devre elemanları alternatif akım kaynağına ayrı ayrı bağlanarak yapılan deneylerde uygulanan gerilimin frekansı artırıldığında;

- K'nin direncinin arttığı, *X<sub>L</sub>*
- L'nin direncinin değişmediği, *X<sub>R</sub> = ωL* *frekansdan değişmez?*
- M'nin direncinin azaldığı *X<sub>C</sub>* *gözenmiştir.*

Buna göre,

- I. K bobindir. + *X<sub>L</sub> = 2πfL*
- II. L sıgaçtır. - *X<sub>C</sub> = 1/2πfc*
- III. K ile M'nin seri bağlı olduğu devrede frekansın belirli bir değeri için devre akımı maksimum olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



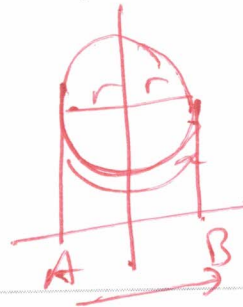
10. Sürtünmesiz yatay düzlemde bir ipin ucuna bağlı düzgün çembersel hareket yapan A bilyesi ile bir yayın ucuna bağlı basit harmonik hareket yapan B bilyesinin hareketleri karşılaştırılmaktadır. Her iki bilye de periyodik hareket yapmaktadır.

Buna göre yarım periyotluk zaman dilimi için;

- I. A bilyesinin ortalama hızının büyüklüğü, *Sıfırdan farklı*
- II. B bilyesinin ortalama hızının büyüklüğü, *farklı*
- III. net kuvvetin B bilyesi üzerine yaptığı iş *FS sıfır.*

niceliklerinden hangileri kesinlikle sıfırdan farklıdır?

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



11. Ayşe izlediği bir gösteride cambazın, elindeki bir sırık yardımıyla ip üzerinde yürüdüğünü fakat bazen dengesini sağlamakta zorlandığını fark eder. Bu durumu fizik öğretmenine sorar ve öğretmeni bu durumun eylemsizlik momentiyle ilişkili olarak açıklanabileceğini söyler.

Buna göre cambazın ip üzerinde yürürken dengesini daha kolay sağlayabilmesi için;

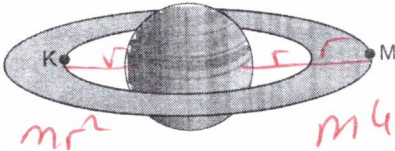
- I. aynı kütleli ama daha uzun bir sırık kullanma, +  
 II. ip üzerindeki yürüyüşünü sırsız yapma, -  
 III. aynı uzunlukta ama daha hafif bir sırık kullanma +

değişikliklerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

$I = mvr^2$  eylemsizlik hareketi karşı gösteren bir dirençtir.

12. Bir gezegenin halkaları kendi yörüngelerinde dolanan birçok parçacıktan oluşmuştur. Şekilde bu gezegenin etrafında dolanan özdeş K ve M parçacıklarından gezegene daha yakın bir yörüngedeki K parçacığı ile daha uzak bir yörüngedeki M parçacığının konumları gösterilmiştir. K ve M parçacıklarının yörüngeleri çembersel kabul edilmiştir.



Buna göre K parçacığının;

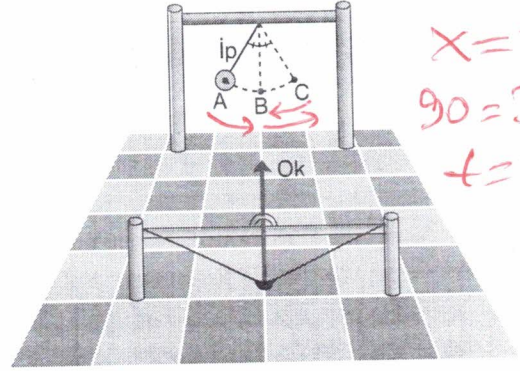
- I. gezegen merkezine göre eylemsizlik momenti, +  
 II. gezegen merkezine göre açısal momentum büyüklüğü, +  
 III. merkezci ivmesinin büyüklüğü -

niceliklerinden hangileri M parçacığınınkinden daha küçüktür?

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

elektroonlar gibi üst yörüngeye geçerken açısal momentum alır;

13. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği bir ortamda bir ipin ucuna bağlanmış noktasal bir hedef A ve C noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır. Hedef A noktasından harekete başladığı anda bir okçu şekildeki oku yere paralel 30 m/s'lik sabit hızla fırlattığında ok, hedefi 90 m uzaktaki B noktasından ikinci kez geçerken vurmaktadır.



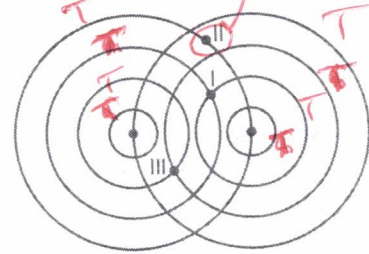
B noktası denge noktası olduğuna göre hedefin salınım periyodu kaç saniyedir?

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



toplam 4s

14. Derinliği her yerinde aynı olan durgun bir göl yüzeyine özdeş taşlar iki farklı noktaya düşey doğrultuda aynı anda atılarak periyodik su dalgaları oluşturulmaktadır. Oluşan dairesel su dalgalarının yaptığı girişim deseninin üstten görünüşü şekildedir. Çemberler genişleyen desende dalgaların tepelerini temsil etmektedir.



Buna göre su yüzeyinin I, II ve III numaralı noktalarından hangileri hareketsiz olabilir?

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

Çift tepe yada çift çukur hareketli nokta  
 Tepe + Çukur hareketsiz nokta

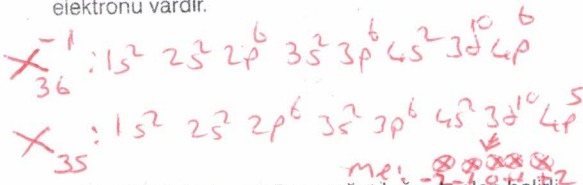


15. X taneciği ile ilgili;

- \* Elektron dizilimindeki en büyük baş kuantum sayısı 4 tür.
  - \* Soy gaz elektron dizilimine sahiptir.
- bilgileri veriliyor.

Buna göre, temel hâldeki nötr X element atomu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Çekirdek yükü 36 dir.
- B) Açısal momentum kuantum sayısı ( $l$ ) 1 olan toplam 12 elektronu vardır.
- C) Manyetik kuantum sayısı ( $m_l$ ) -2 olan toplam 2 elektronu vardır.
- D) Değerlik elektronları sadece p orbitallerindedir.
- E) Spin kuantum sayısı ( $m_s$ ) -1/2 olan en fazla 17 elektronu vardır.



16. Sıcaklığı 400 K, basıncı 2P ve yoğunluğu  $d_1$  olan belirli miktarda ideal gazın basıncı iki katına çıkarılıp sıcaklığı 200 K'e düşürüldüğünde yoğunluğu  $d_2$  olmaktadır.

Buna göre,  $d_1$  ve  $d_2$  arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

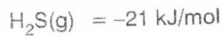
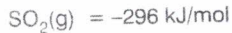
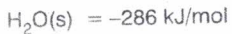
- A)  $d_2 = 3d_1$       B)  $d_2 = 8d_1$       C)  $d_2 = d_1$
- D)  $d_2 = 2d_1$        E)  $d_2 = 4d_1$

$2P \cdot MA = d_1 \cdot R \cdot 400 \cdot 2$

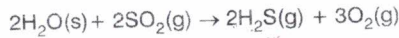
$4P \cdot MA = d_2 \cdot R \cdot 200 \cdot 2$

$d_2 = 4d_1$

17. Standart koşullarda bazı maddelerin oluşum entalpisi değerleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre;



tepkimesinin standart entalpi değişimi kaç kJ dır?

- A) -1122      B) -540      C) +540
- D) +1122      E) +1200

$\Delta H = (2 \cdot (-21)) - (2 \cdot (-286) + 2 \cdot (-296))$

$\Delta H = +1122$

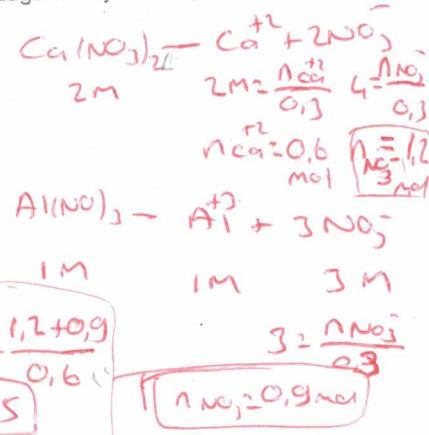
18. 25 °C'deki 300 mL 2 M  $Ca(NO_3)_2$  sulu çözeltisi ile aynı sıcaklıktaki 300 mL 1 M  $Al(NO_3)_3$  sulu çözeltisi karıştırılıyor.

Toplam hacim =  $300 + 300 = 600 \text{ mL}$   
0,6 litre

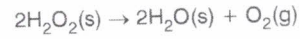
Buna göre, aynı sıcaklıkta oluşan çözeltideki  $Ca^{2+}$  ve  $NO_3^-$  iyonlarının derişimleri kaç molar dır?

(Toplam çözelti hacminin 600 mL olduğu, tuzların suda tamamen iyonlaşarak çözündüğü varsayılacaktır.)

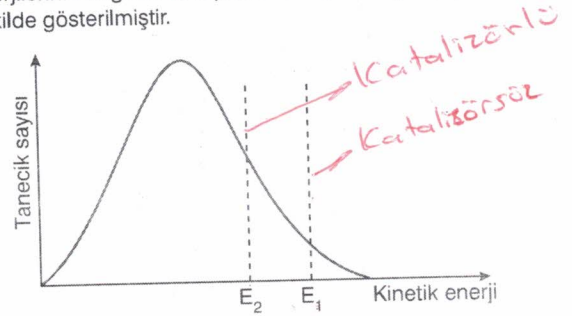
$Ca^{2+}$	$NO_3^-$
<input checked="" type="radio"/> A) 1,00	3,50
B) 3,00	3,50
C) 1,00	1,50
D) 2,50	0,50
E) 1,00	7,00



19. Belirli bir sıcaklıkta gerçekleşen



tepkimesine ait tepkimeye giren taneciklerin kinetik enerjilerinin dağılımı ve tepkimenin eşik enerjisi ( $E_1$ ) şekilde gösterilmiştir.



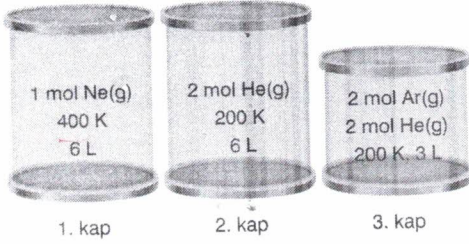
Bu tepkimeyi hızlandırmak amacıyla eşik enerjisini  $E_1$ 'den  $E_2$ 'ye düşürecek şekilde bir müdahale yapılmıştır.

Buna göre, yapılan müdahaleyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(Grafik ölçeksiz çizilmiştir.)

- A)  $H_2O_2$  sıvısının kütlesi artırılmıştır.
- B) Tepkime ortamına aynı sıcaklıkta  $H_2O(s)$  ve  $O_2(g)$  maddeleri ilave edilmiştir.
- C) Tepkime ortamına katalizör ilave edilmiştir.
- D)  $H_2O_2$  sıvısı yüzey alanı daha büyük olan bir kaba alınarak tepkime gerçekleştirilmiştir.
- E) Tepkimenin gerçekleştiği kabın sıcaklığı düşürülmüştür.

20.



Yukarıdaki kaplarda bulunan gazlarla ilgili;

- I. 1. ve 2. kaplardaki gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir. *Sıcaklıklar farklı*
- II. 3. kaptaki küçük bir delik açılıp bir süre sonra kapatılırsa kaptaki kalan gazlardan mol sayısı büyük olan Ar dir.
- III. 3. kaptaki toplam gaz basıncı 1. kaptaki gaz basıncının 4 katıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Ar = 40 g/mol, He = 4 g/mol, gazların ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır.)

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

- D) II ve III      E) I, II ve III

$$P_1 \cdot V^2 = 1 \cdot R \cdot 400 \cdot 2$$

$$P_3 \cdot V^2 = 4 \cdot R \cdot 200$$

$$\frac{P_1}{P_3} = \frac{1}{4}$$

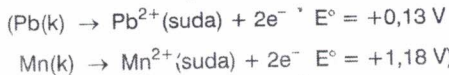
21. İstemli olduğu bilinen bir elektrokimyasal hücre tepkimesinin şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.



Bu elektrokimyasal hücrenin Pb ve Mn metallerinden hazırlandığı bilindiğine göre,

- I. Standart hücre potansiyeli +1,05 V'dir.
- II. X(k) metali Mn'dir.
- III. Pb(k) miktarı zamanla artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?



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

22. Oda koşullarında 0,1 M  $Mg(NO_3)_2$  çözeltisine daldırılmış Mg elektrot ve 0,1 M  $AgNO_3$  çözeltisine daldırılmış Ag elektrottan oluşan iki yarı hücre, tuz köprüsüyle birleştirilerek oluşturulan elektrokimyasal hücrenin hücre potansiyeli E olarak ölçülüyor.

Buna göre, ölçülen hücre potansiyelinin (E), standart hücre potansiyeli ( $E^\circ$ ) cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?



25 °C'de Nernst eşitliğinde logaritmik terimin katsayısı 0,059/n olarak alınacaktır; burada n tepkimede aktarılan elektron sayısıdır.)

- A)  $E^\circ - 0,0295$       B)  $E^\circ + 0,0295$       C)  $E^\circ$

$$E = E^\circ - \frac{0,059}{2} \cdot \log \frac{(0,1)}{(0,1)^2}$$

$$E = E^\circ - 0,0295$$

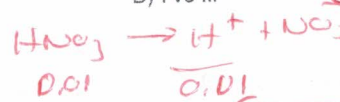
23. 25 °C'de 0,01 M  $HNO_3$  sulu çözeltisinin pH değeri 2 iken 0,01 M  $HCN$  sulu çözeltisinin pH değeri 4'tür.

Buna göre  $HNO_3$  ve  $HCN$  asitleriyle ilgili,

- I.  $HCN$  nin asitlik sabiti,  $HNO_3$  ün asitlik sabitinden küçüktür.
- II.  $HNO_3$  kuvvetli asit,  $HCN$  zayıf asittir.
- III.  $HCN$  sulu çözeltisindeki  $OH^-$  iyonu derişimi  $10^{-10}$  molardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



24. Elektrolitik bir hücrede sıvı  $CrBr_x$  bileşiği elektroliz edilirken 57900 C akım geçirilerek 5,2 g Cr metali ve bir miktar  $Br_2$  elde ediliyor.

Bu elektrolitik hücreyle ilgili,

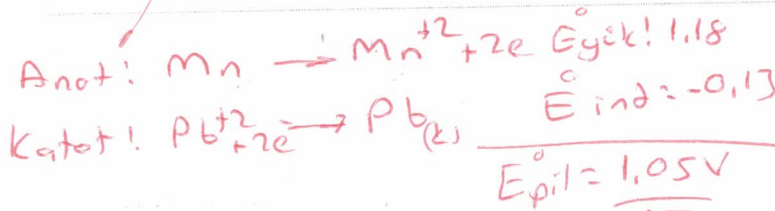
- I. 0,3 mol  $Br_2$  oluşur.
- II. Cr metali anotta birikir.
- III. Başlangıçtaki krom bileşiği  $CrBr_6$  dir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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



0,3 mol  $Br_2$  oluşur. Diğer sayfaya geçiniz.





25. Belirli bir sıcaklıkta bulunan 1,5 molal  $\text{CuSO}_4$  sulu çözeltisinde  $\text{CuSO}_4$ 'ün derişimi kütlece yüzde kaçtır? ( $\text{CuSO}_4 = 160 \text{ g/mol}$ )

- A)  $\frac{31}{600}$  B)  $\frac{600}{31}$  C)  $\frac{300}{31}$

$1,5 = \frac{\text{Açözlenen}}{\text{kg çözücü}}$   
 $1,5 = \frac{\text{Açözlenen}}{1}$   
 $\text{Açözlenen} = 1,5 \text{ mol}$   
 $1,5 = \frac{m}{160}$   
 $m = 240 \text{ gr}$

$\% = \frac{240}{1000+240} \cdot 100$   
 $\% = \frac{600}{31}$

$\text{kg alalım}$

26. Sabit sıcaklıkta sürtünmesiz hareketli bir pistonla kapatılmış kpta dengede bulunan,

- I.  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$   
 II.  $2\text{HI}(\text{k}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$   
 III.  $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g})$

tepkimelerinden hangilerinin denge durumunda bulunduğu kabın hacmi sabit sıcaklıkta değiştirilirse denge anındaki maddelerin mol sayıları değişir?

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

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

I. Girenlerin katsayıları toplamı ile (Gazların) ürünlerin katsayıları toplamı eşit mol sayısı değişmez.

27. Aynı tür atomların farklı sayı ve dizilişte bir araya gelmesiyle oluşan maddelere allotrop denir. Karbonun allotropları elmas, grafit, fulleren, grafen ve karbon nanotüpler olarak adlandırılır.

Fulleren : Karbon atomlarının altgenlerden oluşan bal peteği örgü yapısında sıralanmasından elde edilen iki boyutlu düzlemsel yapıların çok nadir örneklerinden birisidir.

Grafen

- ✓ Grafit : Karbon atomlarından oluşan altgen halkaların tabakalar hâlinde dizildiği, elektriği ileten ve yumuşak yapıdaki doğal bir maddedir.  
 ✓ Elmas : İçerdiği her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile tekli bağ yaparak düzgün dörtyüzlü bir yapı oluşturmuştur. Bu geometriye sahip kristal yapı oldukça sağlamdır.

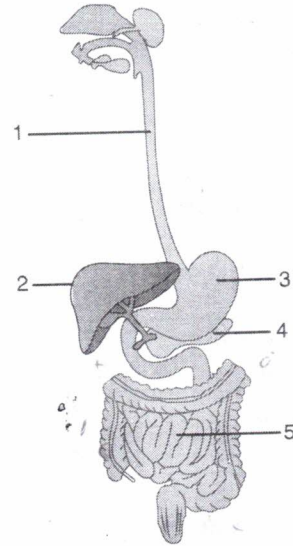
Buna göre, karbonun hangi allotropları için verilen yukarıdaki bilgiler yanlıştır?

- A) Yalnız Grafit B) Yalnız Fulleren  
 C) Grafit ve Elmas D) Fulleren ve Elmas  
 E) Fulleren, Grafit ve Elmas

28. İnsan dolaşım sisteminde yer alan damarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Toplardamarlarda kan basıncı diğer damarlardakine göre daha düşüktür.  
 B) Atardamarlardaki kan akış hızı, kılcal damarlardakinden daha yüksektir.  
 C) Damar çeşitleri arasında madde alışverişinin yapıldığı tek damar çeşidi kılcal damarlardır.  
 D) Toplardamarların duvarında bağ doku, kas doku ve endotel bulunur.  
 E) Kılcal damarların duvarındaki düz kas tabakası kalınlığı toplardamarlardakinden kalındır.

29. İnsan sindirim sisteminde işlev gören bazı yapılar aşağıdaki gibi şematize edilerek numaralandırılmıştır.



Bu yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

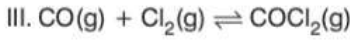
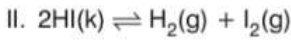
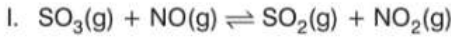
- A) 1 numaralı yapıda kimyasal sindirim olmaz.  
 B) 2 numaralı yapı, ince bağırsaktaki sindirimde işlev gören herhangi bir enzim üretmez.  
 C) 3 numaralı yapı kana gastrin hormonu salgılar.  
 D) 4 numaralı yapıdan nişasta sindiriminde görev alan amilaz enzimi salgılanır.  
 E) 5 numaralı yapıda peristaltik hareket gerçekleşmez.



25. Belirli bir sıcaklıkta bulunan 1,5 molal  $\text{CuSO}_4$  sulu çözeltisinde  $\text{CuSO}_4$ 'ün derişimi kütlece yüzde kaçtır? ( $\text{CuSO}_4 = 160 \text{ g/mol}$ )

- A)  $\frac{31}{600}$  B)  $\frac{600}{31}$  C)  $\frac{300}{31}$   
D)  $\frac{900}{31}$  E)  $\frac{200}{17}$

26. Sabit sıcaklıkta sürtünmesiz hareketli bir pistonla kapatılmış kapta dengede bulunan,



tepkimelerinden hangilerinin denge durumunda bulunduğu kabın hacmi sabit sıcaklıkta değiştirilirse denge anındaki maddelerin mol sayıları değişir?

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

27. Aynı tür atomların farklı sayı ve dizilişte bir araya gelmesiyle oluşan maddelere allotrop denir. Karbonun allotropları elmas, grafit, fulleren, grafen ve karbon nanotüpler olarak adlandırılır.

Fulleren : Karbon atomlarının altıgenlerden oluşan bal peteği örgü yapısında sıralanmasından elde edilen iki boyutlu düzlemsel yapıların çok nadir örneklerinden birisidir.

Grafit : Karbon atomlarından oluşan altıgen halkaların tabakalar hâlinde dizildiği, elektriği ileten ve yumuşak yapıdaki doğal bir maddedir.

Elmas : İçerdiği her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile tekli bağ yaparak düzgün dörtyüzlü bir yapı oluşturmuştur. Bu geometriye sahip kristal yapı oldukça sağlamdır.

Buna göre, karbonun hangi allotropları için verilen yukarıdaki bilgiler yanlıştır?

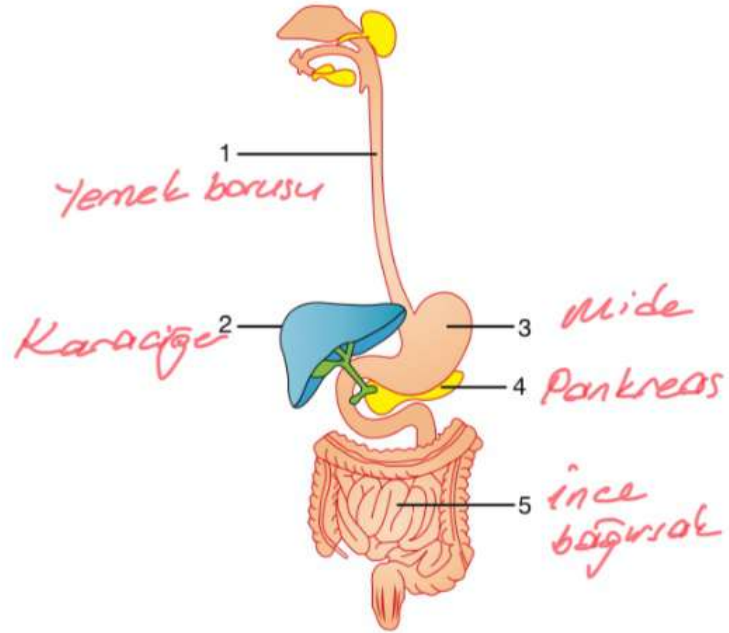
- A) Yalnız Grafit B) Yalnız Fulleren  
C) Grafit ve Elmas D) Fulleren ve Elmas  
E) Fulleren, Grafit ve Elmas

28. İnsan dolaşım sisteminde yer alan damarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Toplardamarlarda kan basıncı diğer damarlardakine göre daha düşüktür.  
B) Atardamarlardaki kan akış hızı, kılcal damarlardakinden daha yüksektir.  
C) Damar çeşitleri arasında madde alışverişinin yapıldığı tek damar çeşidi kılcal damarlardır.  
D) Toplardamarların duvarında bağ doku, kas doku ve endotel bulunur.  
E) Kılcal damarların duvarındaki düz kas tabakası kalınlığı toplardamarlardakinden kalındır.

*yok*

29. İnsan sindirim sisteminde işlev gören bazı yapılar aşağıdaki gibi şematize edilerek numaralandırılmıştır.



Bu yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 numaralı yapıda kimyasal sindirim olmaz.  
B) 2 numaralı yapı, ince bağırsaktaki sindirimde işlev gören herhangi bir enzim üretmez.  
C) 3 numaralı yapı kana gastrin hormonu salgılar.  
D) 4 numaralı yapıdan nişasta sindiriminde görev alan amilaz enzimi salgılanır.  
E) 5 numaralı yapıda peristaltik hareket gerçekleşmez.

*ince bağırsak gerçekleşir.*

30. İnsan sinir sisteminde sinaps bölgesinde impuls iletimiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- ✓ A) Akson ucuna ulaşan her impuls, diğer nörona geçiş yapmaz. *Sevici direns*
- ✓ B) İmpuls iletimi, aksondan kasa doğru gerçekleşebilir.
- ✓ C) İmpuls iletiminin gerçekleşmesinde kimyasal aracı maddeler görev yapar. *Hörotransmitter*
- ⊖ D) Akson ucundan sinaptik boşluğa nörotransmitter salınımı difüzyonla gerçekleşir. *Eksositozla*
- ✓ E) İmpuls iletimi tamamlandığında nörotransmitterler aksona geri alınabilir.

31. Hormonlar ve enzimlerle ilgili;

- ✓ I. yapısında amino asit bulundurabilme, *(Genetik)*
- ⊖ II. hedef organa kanla taşınma, *Hormonlar taşınır*
- ⊖ III. steroid yapılı olabilme *Bazı hormonlar taşınır*

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

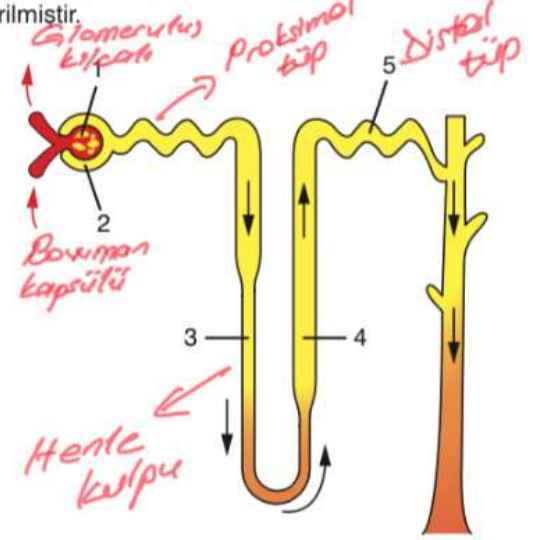
32. İnsan vücudunda salgılanan;

- ✓ I. ADH, X
- ✓ II. kortizol, ↑
- ✓ III. insülin ↓

hormonlarından hangileri kan glikoz düzeyini değiştirecek yönde etki gösterir?

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

33. İnsan böbreğinin işlevsel birimi olan nefronun bazı kısımları aşağıdaki şekilde numaralandırılarak gösterilmiştir.



Bu kısımlarla ilgili,

- ✓ I. 1 numaralı yapıdan 2 numaralı yapıya geçen süzününde monomer yapılı besinler bulunur. *Proksimal tüpte*
- ⊖ II. 3 ve 4 numaralı yapılarda glikoz ve amino asitlerin geri emilimi tamamlanır.
- ✓ III. 5 numaralı yapıda salgılama ile madde atılması gerçekleşebilir. *H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> vb.*

ifadelerinden hangileri doğrudur?

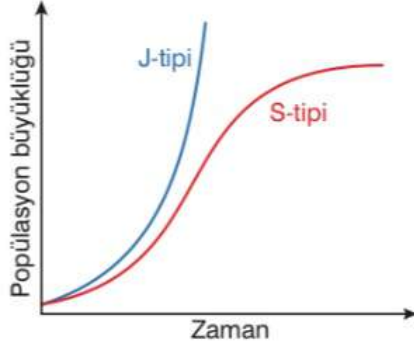
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- ⊖ C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

34. Bir komünitede bulunan kilit taşı türlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- ⊖ A) Komünitede her zaman gösterge tür olarak da etkili olan türlerdir. *olmayabilir.*
- ✓ B) Komünitelerin yapısını kuvvetli bir şekilde kontrol eden türlerdir.
- ✓ C) Baskın türler gibi sayıca çok olmasalar da ekolojik rolleri bakımından komünitelerin devamlılığını sağlar.
- ✓ D) Kilit taşı türlerin yok olması komünite yapısının bozulmasına ve ekosistemin işlevini yitirmesine yol açar.
- ✓ E) Komünitede etçil olarak beslenen bir tür kilit taşı tür olabilir.



35. J-tipi ve S-tipi olmak üzere iki farklı tip popülasyon büyümesinin grafiği aşağıda gösterilmiştir.



Bu grafikte ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) J-tipi popülasyon büyüme eğrisine sahip popülasyonlarda ölüm oranı her dönemde fazladır. *oysa popülasyon grafikteki gibi büyümeye \**
- B) S-tipi popülasyon büyümesinin belirli bir evresinde birey sayısında negatif artış gözlemlenebilir.
- C) J-tipi büyüme çevre direncinin az olduğu koşullarda yaşayan bir popülasyonun büyümesini göstermektedir.
- D) S-tipi büyümede popülasyon büyüklüğü arttıkça çevre direnci de artar.
- E) J-tipi modelde popülasyondaki bireyler fizyolojik kapasitesi oranında üreyebilmektedir.

*Tasima kapasitesine yaklaşıncaya kadar tüm oranı artmaya başlar.*

36. Bitkilerde fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında;

- I. PGAL molekülünün oluşması, *ışıkla bağımlı reaksiyonlarda...*
- II. fotofosforilasyon,
- III. oksijen açığa çıkması

olaylarından hangileri görülür?

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

37. Aşağıdakilerin hangisinde ATP sentezi gerçekleşmez?

- A) Oksijenli solunumun glikoliz evresinde
- B) Oksijensiz solunumda Krebs döngüsü reaksiyonlarında
- C) Fotosentezin ışığa bağımlı evre reaksiyonlarında
- D) Oksijenli solunumun ETS evresinde
- E) Pirüvik asitten etil alkol oluşumu sırasında *ATP üretimi ve tüketimi olmaz.*

38. İnsanda dokulardan kana geçen karbondioksit ile ilgili,

- I. Bikarbonat iyonları ( $\text{HCO}_3^-$ ) şeklinde kanın plazma kısmında taşınır. *1. 20*
- II. Bir kısmı hemoglobin ile geçici olarak  $\text{HbCO}_2$  bağ yapar. *1. 23*
- III. Büyük bir kısmı alyuvar içinde çözünerek taşınır. *Küçük kan plazması 1. 7*

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

39. DNA ve RNA nükleik asitleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Polimer yapıli bileşiklerdir.
- B) Yapılarındaki nükleotitler arasında fosfodiester bağı bulunması ortak bir özelliktir.
- C) DNA'daki guanin nükleotiti ile RNA'daki guanin nükleotitinin yapıları birbiriyile aynıdır. *şekerleri farklı*
- D) DNA sarmalında bulunan hidrojen bağları, tRNA ve rRNA çeşitlerinde de bulunur.
- E) DNA, hücre bölünmesi sırasında eşlenirken, RNA'nın kendini eşleme özelliği yoktur.

40. Günümüzde bir bakteriye insan geni aktararak insana ait bir proteinin üretilmesi gerçekleştirilebilmektedir.

Buna göre;

- I. insan ve bakteri hücrelerinde protein sentezini sağlayan yapıların ortak olarak bulunması,
- II. iki farklı canlıdaki ribozomların aynı proteinleri üretebilmesi,
- III. iki canlıda farklı gen yapılarının bulunması.
- Ortak yapılar aynı proteinin üretilmesini sağlar.*

- durumlarından hangileri bu olayın başariabilmesini sağlamaktadır?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III
- D) I ve II                      E) II ve III