

- Bu testte 40 soru vardır.
- Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Matematik Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

1. x bir gerçel sayı olmak üzere $(x) = (x-1)!$ eşitliği veriliyor.
- 2, 3, 4, 5 ve 6 sayılarından dört tanesi şekilde gösterilen dairelerin farklı bir tanesine yerleştirilince eşitlik sağlanmaktadır.
- 2 = 1 ✓ 5 = 24 ✓
3 = 2 6 = 120 ✓
4 = 6 ✓

$$\frac{\bigcirc}{\bigcirc - \bigcirc} = \bigcirc \quad \frac{120}{6-1} = 24$$

Buna göre daireler içerisine yerleştirilmeyen sayı aşağıdakilerden hangisidir?

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

$x-2=a$ $y+2=b$ $z-2=c$ olsun

I $|x+y| = |a-b| = |a+b| \Rightarrow |a| > |b|$
II $|z+y| = |c+b| = |b+c| \Rightarrow |c| > |b|$

olabilir mi için
c ve b aynı işaretli olmalı
b negatif c negatif

2. Sıfırdan farklı pozitif bir gerçel sayının karekökü ile küpkökün toplamı, o sayının kendisine eşit ise o sayıya "kökten sayı" denir.

$$\sqrt{n} + \sqrt[3]{n} = n$$

n gerçel sayısı bir "kökten sayı" olduğuna göre

$$\sqrt{n} - \frac{1}{\sqrt[6]{n}} = A \quad n = x^6 \text{ olsun}$$

farkının değeri kaçtır?

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

$x^3 + x^2 = x^6$
 $x^2(x+1) = x^6$
 $x+1 = x^4$
 $x^4 - 1 = x$
 $x^3 - \frac{1}{x} = \frac{x^4 - 1}{x} = \frac{x}{x} = 1$

3. 2'den farklı z gerçel sayısı ile -2'den farklı y gerçel sayısı için
- I $|x+y| = |x-2| - |y+2|$
II $|z+y| = |z-2| + |y+2|$
- eşitlikleri sağlanmaktadır.

$x > 2$ olduğuna göre

- I. $y-z$ değeri daima negatiftir.
II. $y+z$ değeri daima negatiftir.
III. $x-z$ değeri daima pozitifdir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

- D) I ve III E) II ve III

olabilir mi için a ve b zıt işaretli olmalıdır $a = x-2$ pozitif ise b negatif olur. $y+2 < 0$ $y < -2$

$z-2 < 0$
 $z < 2$

- I $y-z$ negatif olmayabilir
II $y+z$ daima negatif
III $x-z$ daima pozitif

4. a, b, c birbirinden farklı pozitif tam sayılardır.

Bu sayılardan birinin $a \cdot x^3$

- diğerinin x katı $a \cdot x^2$
- bir diğerinin x^3 katı a

olduğu biliniyor.

- EBOB (a, b, c) = a
- EKOK (a, b, c) = 3240

eşitlikleri x pozitif tam sayısı için sağlandığına göre a tam sayısının alabileceği kaç farklı değer vardır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

$a, a \cdot x^2, a \cdot x^3$

$EKOK(a, a \cdot x^2, a \cdot x^3) = a \cdot x^3 = 3240$

$3240 = 3^3 \cdot 2^3 \cdot 3 \cdot 5$

$a = 15 \quad x^3 = 6^3$
 $a = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \quad x^3 = 3^3$
 $a = 3^3 \cdot 3 \cdot 5 \quad x^3 = 2^3$

5. a, b ve c birer asal sayı olmak üzere

$$ab - c = a - b + 1$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre a-b-c çarpımının sonucu kaçtır?

- A) 12 B) 18 C) 30 D) 42 E) 45

$$ab + b = a + c + 1$$

$$b \cdot (a+1) = a+1+c$$

$$b \cdot (a+1) - a+1 = c$$

$$(a+1) \cdot (b-1) = c$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 2 & 3 \end{array}$$

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

$$\frac{a \cdot 4a}{2} = 18$$

$$2a^2 = 18$$

$$a = -3$$

6. ABCD rakamları farklı dört basamaklı doğal sayısı 8 ile tam bölünmektedir.

$$A + 4B + 2C + D$$

işleminin sonucunun 8 ile bölümünden kalan 5 olduğuna göre A kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

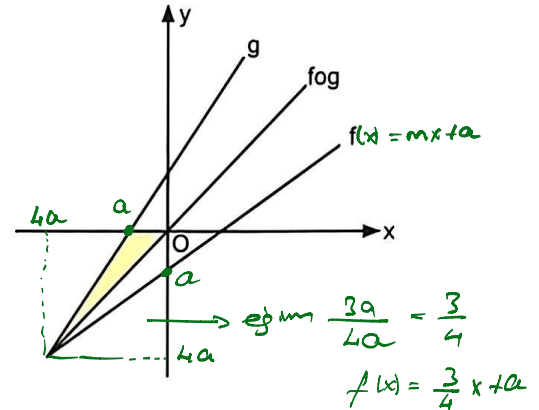
$$A = 120$$

$$A + 4 + 4 + 0 = 8k + 5 \quad A = 5$$

$$A = 136$$

$$A + 4 + 6 + 6 = 8k + 5 \quad A = 5$$

7. f, g ve fog doğrusal fonksiyonlarının grafiklerinin verildiği aşağıdaki dik koordinat düzleminde sarı boyalı bölgenin alanı 18 birimkaredir.



f(x) = g(x) denkleminin çözüm kümesinin elemanı 4-f(0) olduğuna göre f fonksiyonunun x eksenini kestiği noktanın apsisi değerinin g fonksiyonundaki görüntüsü kaçtır?

- A) 5 B) $\frac{17}{3}$ C) 6 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{28}{3}$

$$f(4a) = g(4a) = f(g(4a))$$

$$4a = g(4a)$$

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{3}{4}x - 3 & \frac{3x}{4} - 3 &= 0 \\ g(x) &= \frac{4}{3}(x+3) & 3x &= 12 \\ & & x &= 4 \\ & & g(4) &= \frac{28}{3} \end{aligned}$$

$$fog(x) = x$$

$$\frac{3}{4} \cdot g(x) + a = x$$

$$g(x) = \frac{4}{3}(x-a)$$

8. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları

$$f(x) = \frac{x + f(1)}{2}$$

$$g(x) = x - f(3) \cdot g(2)$$

biçiminde veriliyor.

a pozitif tam sayı olduğuna göre f(a)·g(a) çarpımını tam sayı yapan en küçük a sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

$$g(x) = x - 2 \cdot g(2)$$

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

$$g(x) = x - \frac{4}{3}$$

$$f(a) = \frac{a+1}{2} \quad g(a) = a - \frac{4}{3}$$

$$f(a) \cdot g(a) = \frac{a+1}{2} \cdot \left(a - \frac{4}{3}\right)$$

$$a=2 \text{ için } \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = 1$$

9. Boştan farklı A, B ve C kümeleri bir E kümesinin alt kümeleridir.

Bu kümelerle ilgili

$p: A \subseteq B \cup C$

$q: A \cap C \neq \emptyset$

$r: B \subseteq C$

önergeleri veriliyor.

$(p \Rightarrow q) \wedge r = 1$

önergeleri doğru olduğuna göre

I. $A \cap B = A$

II. $B \setminus C = A$

III. $A \cup C = B$

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

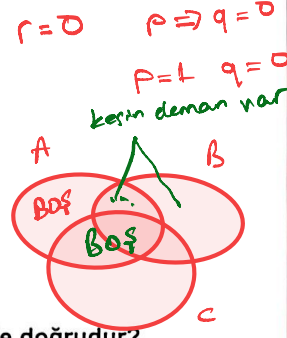
A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III



10. A, B ve C boştan farklı kümeler olmak üzere

$B \subset A \subset C$

$A \neq C$ ve $A \neq B$

İfadeleri bilinmektedir.

$s[(A \times B) \cap (B \times A)] = 64 \Rightarrow A \cap B = 8$

$s[(B \times C) - (C \times B)] = 16$

olduğuna göre

$s(A) + s(B) + s(C)$

toplaminin sonucu kaçtır?

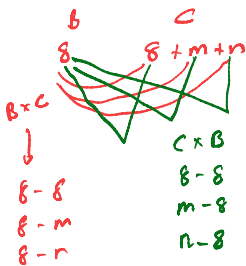
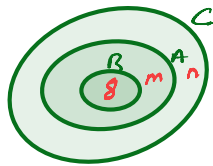
A) 25

B) 26

~~C) 27~~

D) 28

E) 29



$(B \times C) - (C \times B) = 8 \Rightarrow m + 8 + n = 16$
 $m=4 \quad n=4$

$s(B) = 8 \quad s(A) = 9 \quad s(C) = 10$
 $\underline{\quad\quad\quad}$
 27

11. Başkatsayısı 1 olan üçüncü dereceden P(x) polinomunda

$P(1) + 1 = P(2) = P(3) - 1 = a$

eşitliği sağlanmaktadır.

$p(1) = 2 \cdot p(0)$

P(x) polinomunun x + 1 ile bölümünden kalanı,

sabit teriminin 2 katı olduğuna göre bu polinomun katsayıları toplamı kaçtır?

$p(x) = ? = -1 + a$

A) -13

~~B) -12~~

C) -6

D) -2

E) 1

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

$p(1) = -2 \cdot -3 \cdot -4 + -3 + a = -27 + a$

$-27 + a = 2(a-8)$

$p(0) = -1 \cdot -2 \cdot -3 + -2 + a = -8 + a$

$a - 27 = 2a - 16$

$-11 = a$

$p(x) = -1 + a$

$= -1 + (-11)$

$= -12$

12. Dik koordinat düzleminde ikinci dereceden bir f polinom fonksiyonunun grafiği dik koordinat düzleminde

$(1, f(7))$

$(4, f(0) - 32)$

noktalarından geçmektedir.

Bu grafik $y = 4 - f(0)$ doğrusuna teğet olduğuna göre grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

A) 9

B) 14

C) 12

~~D) 18~~

E) 5

$f(1) = f(7)$

$1 = \frac{1+7}{2} = 4$

$f(4) = f(0) - 32$

$4 - f(0) = f(0) - 32$

$36 = 2f(0)$

$f(0) = 18$

13. n bir pozitif sayma sayısı olmak üzere

$$\left(x + \frac{2}{x}\right)^n \quad \binom{n}{2} \cdot x^{n-2} \cdot (2 \cdot x^{-1})^2 = \text{katsayı}$$

ifadesinin açılımındaki baştan 3.terimin katsayısı,

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^{n+1}$$

ifadesindeki terim sayısının n katına eşittir.

Buna göre

$$4 \cdot \frac{n \cdot (n-1)}{2} = 3(n+1)$$

$$2 \cdot n \cdot (n-1) = 3(n+1)$$

$$2n^2 - 2n = 3n + 3$$

$$\left(x - \frac{n}{x}\right)^{3n}$$

ifadesinin açılımındaki terimlerin katsayılarının aritmetik ortalaması kaçtır?

$$2n^2 - 5n - 3 = 0$$

$$\frac{2n}{n} - \frac{5}{n} - \frac{3}{n} = 0$$

$$2 - 5 - 3 = 0 \quad n=3$$

A) -6,4

B) -12,8

C) -25,6

D) -51,2

E) -102,4

$$\left(x - \frac{3}{x}\right)^9$$

katsayılar top

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

terim sayısı 10

$$\frac{-2^9}{10} = -51,2$$

14. 3 öğretmen, 3 kız öğrenci ve 4 erkek öğrencinin bulunduğu 10 kişilik grup yan yana tek tip dizilişle sıralanıp fotoğraf çekilecektir.

Bu dizilişte

- Kız öğrencilerden yalnızca ikisinin yan yana olduğu,
- Üç öğretmenin yan yana olduğu,
- Boyları farklı olan 4 erkek öğrencinin soldan sağa kısa boylu olandan uzun boylu olana doğru sıralandığı

bilinmektedir. 5 öğretmenlerin yerleşimi

Buna göre bu 10 kişi, yüzleri ekrana dönük olacak biçimde kaç farklı fotoğraf karesi oluşturabilir?

A) 5400

B) 3600

C) 7200

D) 6000

E) 4800

3 öğretmen

4 erkek

2 kız yan yana



3!

1

11 - 1

$\binom{3}{2} \cdot 2!$

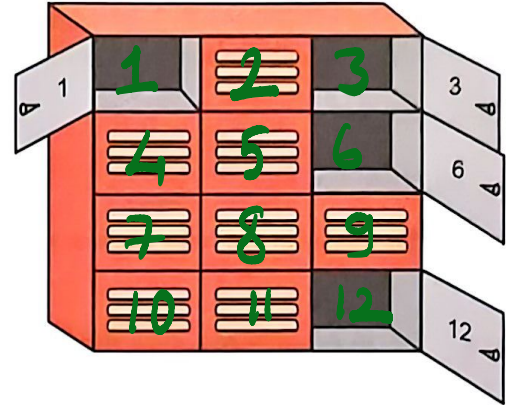
$-E_1 - E_2 - E_3 - E_4 -$

$P(6,2)$ kızların yer

değiştir

$$3! \cdot \binom{3}{2} \cdot 2! \cdot 5 \cdot 30 = 5400$$

15. Her bir sırada artan biçimde 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış 4 satır ve 3 sütundan oluşan 12 bölmeli dolabın, dört bölmesinin kapağı açıldığında aşağıdaki görüntü oluşmuştur.



Buna göre tüm bölmelerin kapakları kapalıyken rastgele dört bölmenin kapağı açıldığında, açılan kapakların her bir sütundan en az bir kapak olup numaraları çarpımı tek sayı olma olasılığı kaçtır?

A) $\frac{1}{165}$

B) $\frac{4}{165}$

C) $\frac{1}{99}$

D) $\frac{6}{495}$

E) $\frac{1}{50}$

$$\binom{2}{2} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \cdot 3$$

$$12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9$$

$$\binom{12}{4}$$

$$24 \cdot 2$$

$$\frac{4 \cdot 3!}{11 \cdot 5 \cdot 9} = \frac{4}{165}$$

16. Aydan, iki nokta arası mesafeyi

- 20 adımda yürüseydi her bir adımında $\log_2(4x)$ birim,
- 12 adımda yürüseydi her bir adımında $\log_2(64x)$ birim

yürüyecekti.

Buna göre Aydan, aynı iki nokta arasını her adımında $\log_2(x)$ birim yürüseydi toplam kaç adım atmış olurdu?

A) 48

B) 42

C) 30

D) 32

E) 24

$$\frac{a}{20} = \log_2 4x$$

$$\frac{a}{12} = \log_2 64x$$

$$20 \cdot \log_2 4x = 12 \cdot \log_2 64x$$

$$5 \cdot \log_2 4x = 3 \cdot \log_2 64x$$

$$(4x)^5 = (64x)^3$$

$$2^{10} \cdot x^5 = 2^{18} \cdot x^3$$

$$x^2 = 2^8 \quad x = 16$$

$$a = 20 \cdot \log_2 2^6$$

$$120 = m \cdot \log_2 2^4$$

$$a = 120$$

$$m = 30$$

$$11-x > 0 \quad -x > -11 \quad x < 11 \quad x > 3$$

17. a ve b pozitif tam sayılar olmak üzere,

$$\log_2(11-x) \leq 3 \dots\dots\dots (1. \text{ eşitsizlik})$$

$$\log_2(x-a) \leq b \dots\dots\dots (2. \text{ eşitsizlik})$$

eşitsizliklerinden, 1. eşitsizliği sağlayan tüm x tam sayı değerlerinin bulunduğu küme ile 2. eşitsizliği sağlayan tüm x tam sayı değerlerinin bulunduğu küme eşittir.

Buna göre

$$\log_a(x-b) < a$$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

$$x-a \leq 2^b \quad x-a > 0 \quad x > a$$

$$x \leq 2^b + a$$

$$\log_2(x-3) < 2$$

$$x-3 < 4 \quad x-3 > 0$$

$$x < 7 \quad x > 3$$

$$3 < x < 7 \quad (3, 7) \rightarrow 3 \text{ tane}$$

18. Sabit olmayan bir
- (a_n)
- aritmetik dizisinde

$$\frac{a_6}{a_2} = \frac{a_{14}}{a_4}$$

eşitliği sağlanmaktadır.

Buna göre $a_x = 7 \cdot a_3$ eşitliğini sağlayan x kaçtır?

- A) 20 B) 19 C) 17 D) 16 E) 15

$$(a_2 + 4d) \cdot (a_2 + 2d) = a_2 \cdot (a_2 + 12d)$$

$$a_2^2 + 6d \cdot a_2 + 8d^2 = a_2^2 + 12d \cdot a_2$$

$$8d^2 = 6d \cdot a_2$$

$$8d = 6 \cdot a_2 \quad a_2 = \frac{4d}{3}$$

$$a_x = a_2 + (x-2) \cdot d$$

$$a_2 + (x-2) \cdot d = 7 \cdot (a_2 + d)$$

$$\frac{4d}{3} + (x-2) \cdot d = 7 \left(\frac{7d}{3} \right) \quad \frac{4}{3} + (x-2) = \frac{49}{3}$$

$$x-2=15 \quad x=17$$

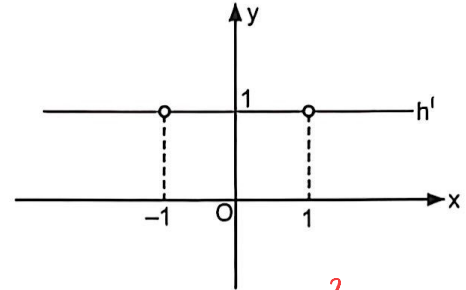
19. a, b, c ve d birer gerçel sayılar olmak üzere

$$f(x) = x^3 + bx^2 + cx + d$$

kuralı ile verilen f polinom fonksiyonu için

$$h(x) = \frac{f(x)}{x^2 - d} = \frac{(x-1) \cdot (x+1) \cdot (x-1)}{(x-1) \cdot (x+1)}$$

fonksiyonunun 1. türev fonksiyonunun grafiği



biçiminde verilmiştir. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{(x-1)^2 \cdot (x+1)} = \frac{1}{2}$

Buna göre $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{f(x)}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

20. a ve b sıfırdan farklı gerçel sayılar olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} bx + 2a & , x > b \\ ax + 2b & , x \leq b \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f(x)}{x-b}$$

ifadesi bir gerçel sayıya eşit olup

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{f(x) + f(x+2)}$$

limitinin değeri de sıfırdan farklı bir gerçel sayıya eşit olduğuna göre bu limitin değeri kaçtır?

- A) 0 B)
- $\frac{1}{2}$
- C)
- $-\frac{1}{4}$
- D)
- $-\frac{1}{2}$
- E)
- $\frac{1}{4}$

$$f(-3) + f(1) = 0$$

$$f(x) = \begin{cases} 2x-4 & x > 2 \\ -2x+4 & x \leq 2 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} -2x-4 & x > -2 \\ -2x-4 & x \leq -2 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{-2x-4} = -\frac{1}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{-4x-12} = -\frac{1}{4}$$

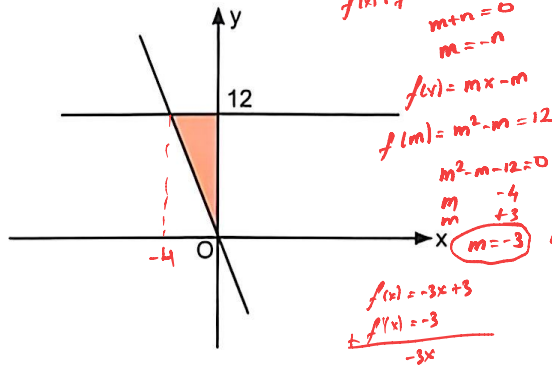
bu sağlar

Diğer sayfaya geçiniz.

21. f' gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f polinom fonksiyonun 1. türevi olmak üzere

$f + f'$ ve $f \circ f'$

fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki gibi verilmiştir.



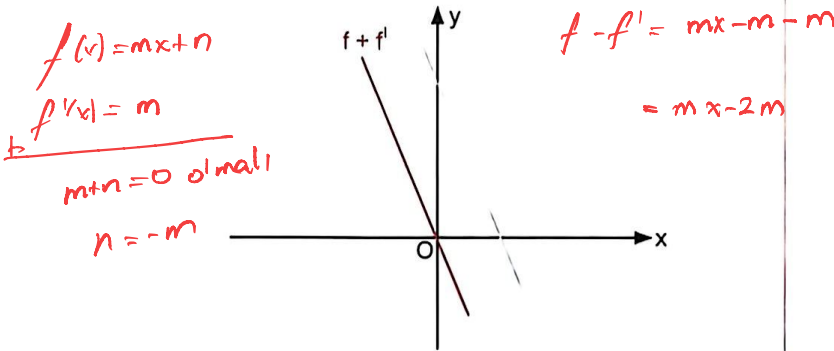
Buna göre grafikler ile y eksenini arasında oluşan boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

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

22. f gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir doğrusal fonksiyon olmak üzere

$f + f'$ ve $f - f'$

fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki gibi verilmiştir.



Buna göre

$(f + f') \cdot (f - f')$

çarpım fonksiyonunun alabileceği en küçük değeri sağlayan apsis aşağıdakilerden hangisidir?

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

$mx \cdot (mx - 2m)$
 $\downarrow \quad \downarrow$
 $0 + 2 = 1$

23. n bir gerçel sayı olmak üzere

$f(x) = x^4 - nx^2 + nx + 2$

fonksiyonunun $(-2,0)$ ve $(0,1)$ aralıklarının her birinde yalnızca birer yerel ekstremum noktası vardır.

Buna göre n sayısının alabileceği tam sayı değerleri toplamı kaçtır?

- A) 15 **B) 11** C) 9 D) 6 E) 3

$f'(x) = 4x^3 - 2nx + n$
 $(-2,0)$ aralığında 1 tane köşe varsa
 $(0,1)$ aralığında köşe varsa
 $f'(x)$ ile $f''(x) < 0$ olmalı
 $n \cdot (4-n) < 0$
 $0 < n < 4$
 $(-32 + 5n) \cdot n < 0$
 $0 < n < 4$
 $(-32 + 5n) \cdot n < 0$
 $(4,6)$ ortak çözüm
 $n = 5$ $n = 6$ olabilir
 $5 + 6 = 11$

24. n pozitif gerçel sayı olmak üzere dik koordinat düzleminde grafiği verilen bir f doğrusal fonksiyonu orijinden geçmektedir.

Bu f fonksiyonun grafiği,

- x eksenini boyunca n birim sağa ötelenildiğinde bir g fonksiyonu ile
- y eksenini boyunca n birim yukarı ötelenildiğinde bir h fonksiyonu ile

çakışmaktadır.

$f(x) = a \cdot x$ $f(17) = 17a$
 $f(-1) = -a$
 $2n = 19a$
 $n = 9a$

$f(17) - f(-1) = 2n$

$\int_0^n (h(x) - g(x)) dx = \int_n^{3n} f(x) dx$

eşitlikleri sağlandığına göre n kaçtır?

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

$f(x) = ax$ $g(x) = a \cdot (x - 9a) = ax - 9a^2$
 $h(x) = ax + 9a = ax + 9a$

$\int_0^{9a} (9a + 9a^2) dx = \int_{9a}^{27a} ax dx$

$(9a + 9a^2) \cdot 9a = \frac{ax^2}{2} \Big|_{9a}^{27a}$

$(9a + 9a^2) \cdot 9a = \frac{a}{2} ((27a)^2 - (9a)^2)$

$(9a + 9a^2) \cdot 9a = \frac{a}{2} \cdot (36a) \cdot 18a$

$9a + 9a^2 = 36a$ $1 + a = 4a$ $3a = 1$ $a = \frac{1}{3}$
 $n = 9a$ $n = 3$

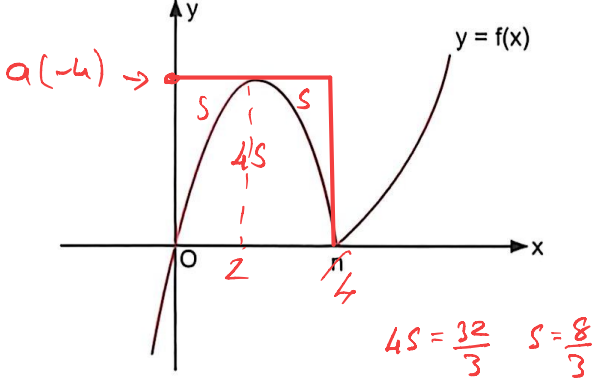
$f'(1) = a \cdot (2-n) + \Rightarrow a(8-2n) = 0$
 $f'(3) = a \cdot (6-n)$
 $n=4$
 $f'(x) = a \cdot (2x-n)$

25. $n > 3$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} a \cdot x \cdot (x-n), & x < n \\ |a| \cdot x \cdot (x-n), & x \geq n \end{cases}$$

$f(x) = \begin{cases} a \cdot (x^2 - 4x) & x < 4 \\ -a(x^2 - 4x) & x \geq 4 \end{cases}$

kuralı ile belirtilmiş bir fonksiyonunun dik koordinat düzlemindeki grafiği şekilde verilmiştir.



f fonksiyonunun $x = 1$ apsisi noktasındaki teğetin eğimi ile $x = 3$ apsisi noktasındaki teğetin eğiminin toplamı sıfırdır.

$$\int_0^n f(x) dx = \frac{32}{3}$$

$6S = 16$

$4 \cdot (-4a) = 16$
 $a = -1$

eşitliği sağlandığına göre

$$\int_n^{2n} f(x) dx = \int_4^8 -1(x^2 - 4x) dx$$

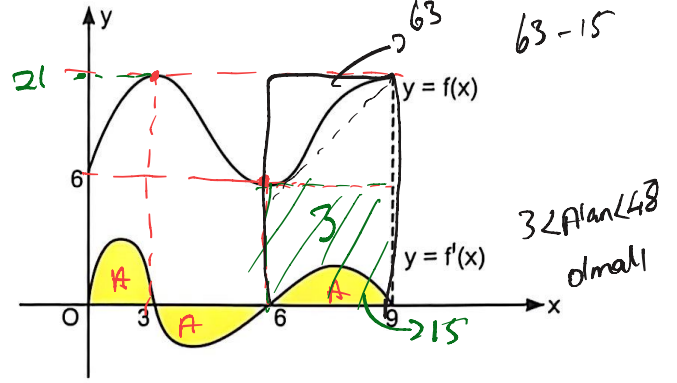
integralinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{100}{3}$ B) 40 C) $\frac{140}{3}$ D) $\frac{160}{3}$ E) 60

$(\frac{x^3}{3} - 2x^2) \Big|_4^8$
 $(\frac{8^3}{3} - 2 \cdot 8^2 - (\frac{4^3}{3} - 32))$
 $(\frac{512}{3} - \frac{64}{3} - 128 + 32)$
 $(\frac{448}{3} - 96) = \frac{160}{3}$

26. Şekildeki dik koordinat düzleminde tanım kümesi $[0,9]$ kapalı aralığı olan bir f fonksiyonu ile f fonksiyonunun 1. türevi f' fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

f' fonksiyonu ile x ekseninde kalan sarı boyalı bölgelerin alanları birbirine eşittir.



f fonksiyonunun $[3,6]$ kapalı aralığındaki ortalama değişim hızının büyüklüğü 5 olduğuna göre

$$\int_6^9 (f(x) - f'(x)) dx$$

$\frac{f(6) - f(3)}{6-3} = 5$

integralinin değeri

- I. 49,6
 II. 45,8
 III. 38,5

$A = 15$

değerlerinden hangileri olabilir?

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

27. $\alpha + \beta + \theta = \pi$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \alpha + \frac{\cos \beta}{\sin \alpha}} = \frac{\sin \theta}{\cos \alpha \cdot \sin \alpha + \sin \alpha \cdot \cos \beta}$$

olduğuna göre

$$\frac{\sin \theta}{\cot \alpha + \cot \beta}$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine kesinlikle eşittir?

- A) $\sin \alpha + \cos \beta$ B) $\sin \beta + \cos \theta$
 C) $\sin \alpha \cdot \sin \beta$ D) $\sin \theta \cdot \cos \beta$
 E) $\sin \beta \cdot \sin \theta$

$\frac{\sin \theta \cdot \sin \alpha \cdot \sin \beta}{\sin \theta} = \sin \alpha \cdot \sin \beta$

28. Radyan cinsinden a, b ve c sayılarının derece cinsinden karşılığı $\{2^\circ, 46^\circ\}$ kümesinin elemanlarından biri olmak üzere

$\cos a < \sin b < \tan c$

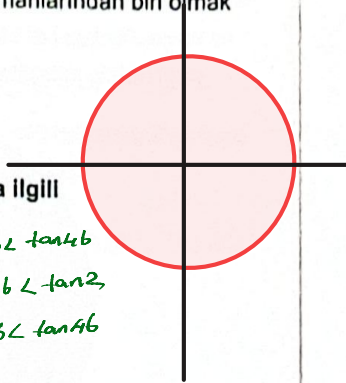
eşitsizliği sağlanmaktadır.

Buna göre a, b ve c sayılarıyla ilgili

- I. $a = b = c$ $\cos 46 < \sin 46 < \tan 46$
- II. $a = b < c$ $\cos 46 < \sin 46 < \tan 2$
- III. $a < b = c$ $\cos 2 < \sin 46 < \tan 46$

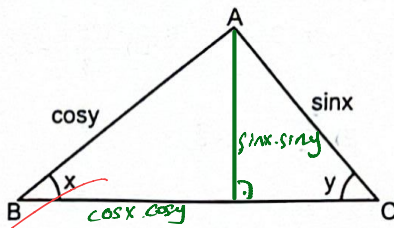
İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

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



$\cos 46$

- 29.



ABC üçgen
 $m(\widehat{ABC}) = x$
 $m(\widehat{BCA}) = y$
 $|AB| = \cos y$ birim
 $|AC| = \sin x$ birim

Buna göre $m(\widehat{BCA}) = y$ açısının ölçüsü kaç radyandır?

- A) $\frac{\pi}{3}$
- B) $\frac{\pi}{6}$
- C) $\frac{\pi}{12}$
- D) $\frac{\pi}{4}$
- E) $\frac{\pi}{8}$

Bu üçgende $\tan x$ 'e bakalım

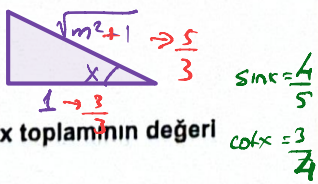
$$\frac{\sin x \cdot \sin y}{\cos x \cdot \cos y} = \tan x \Rightarrow \tan x \cdot \tan y = \tan x$$

$$\tan y = 1$$

$$y = \frac{\pi}{4}$$

30. $x \in (0, \frac{\pi}{2})$ olmak üzere

$\sec x + \tan x = 3$



olduğuna göre $\csc x + \cot x$ toplamının değeri kaçtır?

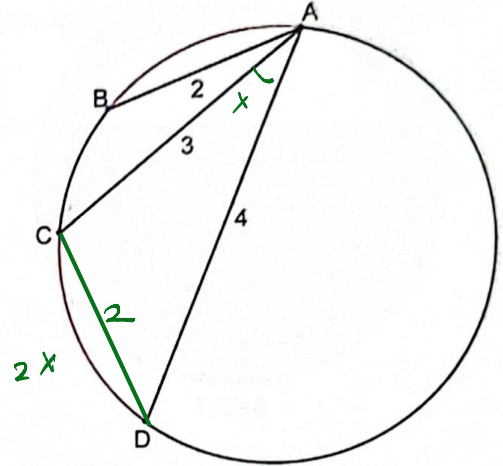
- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

$$\frac{1}{\cos x} + \tan x = 3 \Rightarrow \sqrt{m^2+1} + m = 3 \Rightarrow \sqrt{m^2+1} = 3-m$$

$$m^2+1 = 9-6m+m^2 \Rightarrow 6m=8 \Rightarrow m=\frac{4}{3}$$

$$\frac{1}{\sin x} + \cot x = \frac{5}{4} + \frac{3}{4} = \frac{8}{4}$$

31. Üzerinde A, B, C ve D noktaları işaretlenmiş olan şekildeki çemberde kırmızı renkle gösterilen AB ve CD yayları eşittir. Bu çemberde, uzunlukları sırasıyla 2 birim, 3 birim, 4 birim olan $|AB|$, $|AC|$, $|AD|$ kırımları çizilmiştir.



Eş olan kırmızı renkli çember yaylarından birinin radyan cinsinden ölçüsü x olduğuna göre $\cos x$ değeri kaçtır?

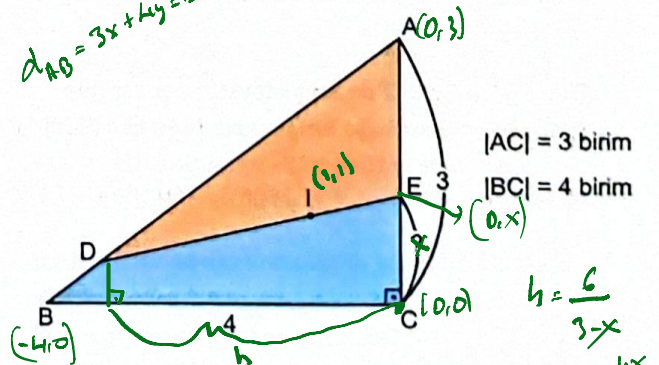
- A) $\frac{11}{16}$
- B) $\frac{17}{32}$
- C) $\frac{9}{16}$
- D) $\frac{23}{32}$
- E) $\frac{5}{8}$

$$4 = 9 + 16 - 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos x \Rightarrow \cos x = \frac{7}{8}$$

$$4 = 25 - 24 \cos x \Rightarrow \cos x = \frac{21}{-24}$$

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 = \frac{98}{64} - 1 = \frac{49}{32} - 1$$

32. Aşağıdaki ABC dik üçgeninin $|AB|$ ve $|AC|$ kenarları üzerinde sırasıyla D ve E noktaları işaretlenmiştir. D ve E noktalarını birleştiren $|DE|$ doğru parçası, ABC üçgeninin iç teğet çember merkezi olan I noktasından geçip ABC üçgeninin alanını eşit alanlı iki bölgeye ayırmıştır.



Buna göre $|EC|$ kaç birimdir?

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

$$\frac{6}{3-x} = \frac{12-4x}{7-4x}$$

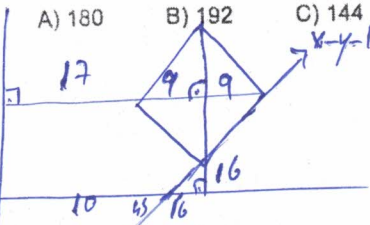
$$42 = 36 + 4x^2$$

$$4x^2 = 6 \Rightarrow x = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

36. Dik koordinat düzleminin birinci bölgesinde bulunan ve köşegenleri koordinat eksenlerine paralel olan bir karenin x-eksenine en yakın uzaklığı 16 birim ve y-eksenine en yakın uzaklığı 17 birimdir.

Bu karenin bir kenarı, $d: y = x - 10$ doğrusu üzerinde olduğuna göre alanı kaç birimkaredir?

- A) 180 B) 192 C) 144 D) 196 E) 162



$$\frac{18 \cdot 18}{2} = \frac{162}{2}$$

37. Dik koordinat düzleminde $A(1,2)$ ve $B(7,6)$ noktaları veriliyor. k bir gerçel sayı olmak üzere, bu dik koordinat düzleminde $|PA|^2 - |PB|^2 = k(x - y)$ şartını sağlayan $P(x,y)$ noktalarının geometrik yeri x-eksenine paralel olan bir d doğrusudur.

Buna göre bu d doğrusunun y-eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) 8 B) 6 C) 12 D) 18 E) 4

$$\begin{aligned} |PA|^2 &= (x-1)^2 + (y-2)^2 \\ |PB|^2 &= (x-7)^2 + (y-6)^2 \end{aligned} \Rightarrow |PA|^2 - |PB|^2 = k(x-y)$$

$$12x + 8y - 80 = k(x-y)$$

$$(2-k)x + (8+k)y - 80 = 0$$

$$2-k=0 \Rightarrow k=2$$

$$20y = 80 \Rightarrow y=4$$

Bu doğru x'e // ise $m=0$ almak

38. Dik koordinat düzleminde bir A noktasının x-ekseni boyunca negatif yönde 18 birim ötelenmesi ile elde edilen nokta, $d: 4x - 3y + 24 = 0$ doğrusu üzerinde olmaktadır.

Buna göre A noktası y-ekseni boyunca pozitif yönde kaç birim ötelenirse elde edilen nokta, $k: 4x - 3y - 6 = 0$ doğrusu üzerinde olur?

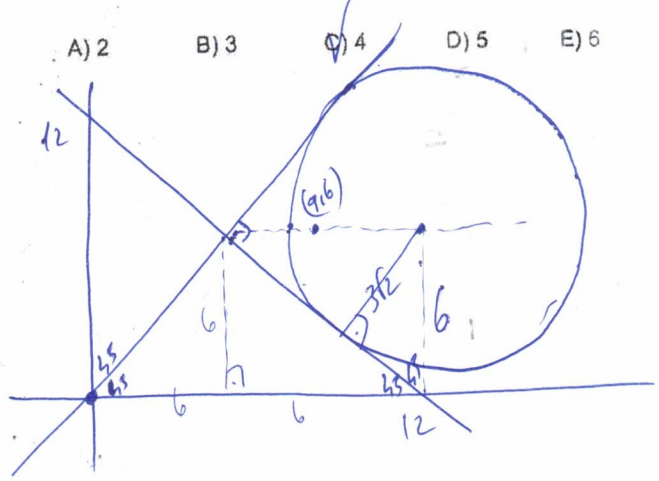
- A) 24 B) 15 C) 14 D) 12 E) 9

$$\begin{aligned} A(x-18, y) \\ (x-18) - 3y + 24 = 0 \\ 4x - 3y - 6 = 0 \\ 4x - 3y = 6 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} 3t + 6 &= 6 \\ 3t &= 6 \\ t &= 2 \end{aligned}$$

39. Dik koordinat düzleminde $A(9,5)$ noktası, $d_1: y = x$ ve $d_2: y + x = 12$ doğrularına teğet olan bir çemberin iç bölgesinde yer almaktadır.

Buna göre bu çemberin yarıçapının birim türünden alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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



40. Gövdesi dik dairesel silindir, uç kısmı ise yüksekliği 2 birim olan dik dairesel koni biçimindeki bir rujun görünümü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1

$$\begin{aligned} V_s &= \pi r^2 h \\ V_k &= \frac{2\pi r^2}{3} \\ V_{toplam} &= \pi r^2 h + \frac{2}{3}\pi r^2 \end{aligned}$$



Şekil 2

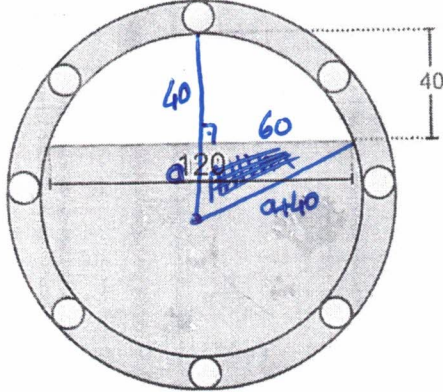
$$\begin{aligned} V_k &= 90h \cdot V_{toplam} \\ \frac{2}{3}\pi r^2 &= 90h \cdot \pi r^2 \left(h + \frac{2}{3} \right) \\ h &= 16 \end{aligned}$$

Ruj, yalnızca uç kısmı kullanıldıktan sonra sadece gövdesinin görüldüğü Şekil 2'deki hâle gelmiştir.

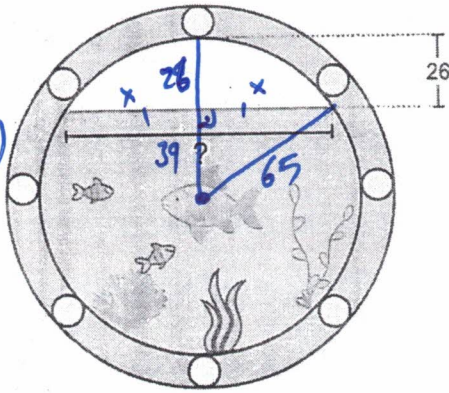
Bu kullanım sonucunda rujun toplam hacmi ilk duruma göre %4 azaldığına göre rujun gövde kısmının uzunluğu kaç birimdir?

- A) 12 B) 20 C) 16 D) 14 E) 18

33. Bir akvaryumda balıkların izlendiği pencere daire biçimindedir. Akvaryum içindeki su seviyesi farklı seviyelerde ayarlanabilmektedir.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1'de daire biçimindeki pencerenin en üst noktasının su yüzeyine uzaklığı 40 birim olup su yüzeyinin pencerenin üstünde oluşturduğu kirişin uzunluğu 120 birimdir. Sonra, su seviyesi yükseltildince Şekil 2'de pencerenin en üst noktasının su yüzeyine uzaklığı 26 birim olmaktadır.

Buna göre Şekil 2'de su yüzeyinin pencerenin üstünde oluşturduğu kirişin uzunluğu kaç birimdir?

- A) 78 B) 84 C) 108 D) 100 E) 104

34. 20 birim çaplı daire biçimindeki bir arsayla eş merkezli olan 10 birim çaplı dik dairesel silindirik biçimindeki bir bina ve etrafındaki bahçenin üstten görünümü, sırasıyla gri ve yeşil renkle aşağıda gösterilmiştir.

Handwritten calculations for question 34:

$$\frac{5 \cdot \sqrt{3}}{2} = \frac{25\sqrt{3}}{2} \checkmark$$

$$\frac{360}{60} \cdot \frac{25\pi}{6} = \frac{25\pi}{2} \checkmark$$

$$\frac{25\sqrt{3}}{2} - \frac{25\pi}{6}$$

$$2 \left(\frac{25\sqrt{3}}{2} - \frac{25\pi}{6} \right)$$

$$\frac{360}{120} \cdot \frac{100\pi}{3} = \frac{100\pi}{3} \checkmark$$

$$\frac{360}{120} \cdot \frac{25\pi}{6} = \frac{25\pi}{2} \checkmark$$

$$\frac{100\pi}{3} - \frac{25\pi}{2} = \frac{25\pi}{6}$$

Bulunduğu nokta etrafında her yöne dönebilen bir kamera, arsanın çevresi üzerindeki A noktasında bulunmaktadır.

Buna göre A noktasındaki kameranın bahçe üzerinde görüntüleyemeyeceği bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{50\pi}{3} + 25\sqrt{3}$ B) $\frac{100\pi}{3} + 25\sqrt{3}$
 C) $\frac{125\pi}{3} - 50\sqrt{3}$ D) $\frac{175\pi}{3} - 25\sqrt{3}$
 E) $\frac{25\pi}{3} + 50\sqrt{3}$

Handwritten calculations for question 34:

$$25\sqrt{3} - \frac{25\pi}{3} + 25\pi$$

$$\frac{25\sqrt{3} - 25\pi + 75\pi}{3} \Rightarrow \frac{50\pi}{3} + 25\sqrt{3}$$

35. Dik koordinat düzleminde çizilen bir ikizkenar üçgenin tabanı y-eksenine paralel ve ağırlık merkezi y-ekseni üzerindedir. Bu üçgenin tepe noktasının koordinatları (8,5) olup taban köşelerinden biri x-ekseni üzerindedir.

Buna göre bu üçgenin alanı kaç birimkaredir?

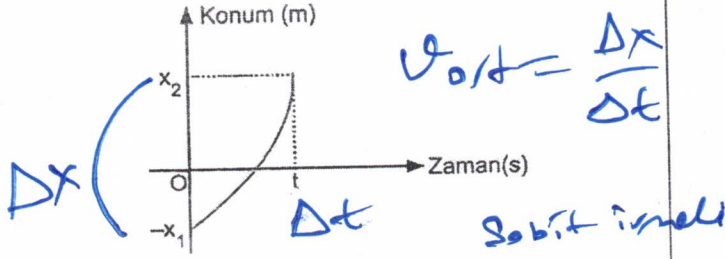
- A) 60 B) 54 C) 48 D) 72 E) 64

Handwritten calculation for question 35:

$$\text{Alan} = \frac{12 \cdot 10}{2} = 60$$

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

1. Yatay doğrusal yolda sabit ve net kuvvet etkisinde olan m kütleli cismin konum-zaman grafiği şekildedir.



Buna göre grafikteki x_1 , x_2 ve t bilinileri yardımı ile cisme ait

- I. ortalama hızı + III. ivmesi -
II. ortalama sürati + IV. son hızı -

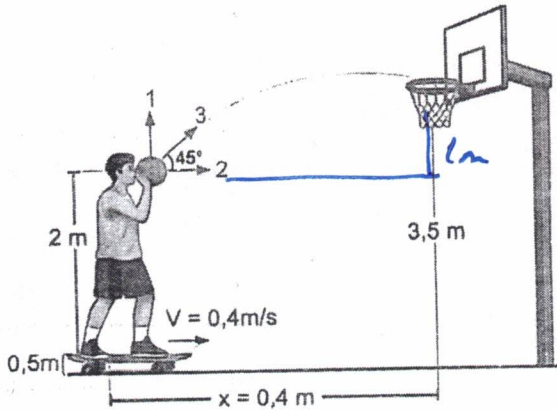
niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü bulunabilir?

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

$$0,4t = \frac{v \cdot t}{x} \cdot t$$

$$1 = v \cdot t - 5t^2$$

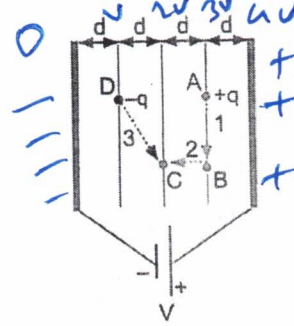
2. Basketbol maçı öncesi gösteri yapan Deniz, kaykaya sabit $0,4 \text{ m/s}$ hızla hareket ederken potaya yatay $0,4 \text{ m}$ uzaklıkta elindeki topu bir ilk hızla fırlatılıyor.



Top potaya girdiğine göre Deniz, topu kaykaya göre hangi yönde kaç m/s hızla atmış olabilir?
(Sürtünmeler önemsiz, $\bar{g} = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 3 yönü, $\sqrt{2} \text{ m/s}$ B) 3 yönü, $2\sqrt{2} \text{ m/s}$
C) 2 yönü, 6 m/s D) 1 yönü, 6 m/s
E) 1 yönü, 8 m/s

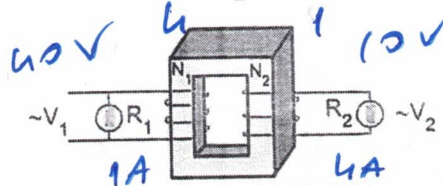
3. İletken paralel iki levhanın uçları arasında 24 V gerilimine sahip bir üreteç bağlanmıştır. Yatay düzlemde kurulan bu düzenekte $+q$ yüklü bir parçacık 1 ve 2 yolları ile A noktasından C noktasına, $-q$ yüklü parçacık 3 yolu ile D noktasından C noktasına taşınmaktadır.



Sürtünmesiz yatay düzlemde 1 ve 2 yolunda $+q$, 3 yolunda $-q$ yüklü parçacığın potansiyel enerjisi değişimi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- | | 1 | 2 | 3 |
|---------------|---|----------|----------|
| A) Azalır | | Artar | Artar |
| B) Değişmez + | | Azalır + | Azalır + |
| C) Artar | | Değişmez | Azalır |
| D) Artar | | Değişmez | Artar |
| E) Değişmez + | | Azalır + | Artar |

4. Şekildeki ideal transformatörün girişine V_1 gerilimi uygulandığında, çıkışından V_2 gerilimi alınıyor.



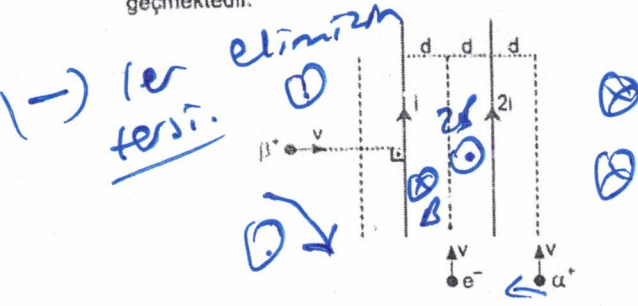
Transformatörün sarım sayıları N_1 ve N_2 olup $\frac{N_1}{N_2} = 4$ olduğuna göre

- I. N_2 sarım sayısı artırılırsa çıkış gücü giriş gücünden büyük olabilir.
II. Transformator alçaltıcı bir transformatördür.
III. R_2 'ye paralel özdeş bir direnç bağlanırsa V_2 azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Yatay ve sürtünmesiz düzlemde birbirine paralel iletken teller sabitlenmiştir. Tellerden şiddetli I ve 2I olan akım geçmektedir.



Yatay düzlemde oluşturulan bu düzeneğe şekildedeki gibi yüklü parçacıklar v büyüklüğünde hız ile düzleme paralel fırlatılıyor.

Buna göre parçacıkların fırlatıldıktan sonra ilk hareket yörüngeleri aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	e^-	α^+	β^+
A)		+	+
B)			
C)			
D)			
E)			

$$\Delta x = \frac{L \lambda}{d n}$$

6. Çift yarıklı yapılan bir girişim deneyinde mavi renkli ışık kullanıldığında perdede aydınlık ve karanlık saçaklar oluşmaktadır. Daha sonra aynı deney düzeneğinde aşağıdaki değişiklikler yapılıyor.

- Mavi yerine kırmızı ışık kullanılıyor.
- Kaynak yarıklar düzlemine yaklaştırılıyor.
- Kaynaklardan birinin önüne saydam ince cam levha konuluyor. \rightarrow merkezi yer

Bu değişiklikler sonucu merkezi aydınlık saçakların genişliği ΔX ve ekrandaki saçak sayısı (n) için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	ΔX	n
A)	Artar	Azalar
B)	Azalar	Artar
C)	Azalar	Azalar
D)	Değişmez	Azalar
E)	Artar	Değişmez

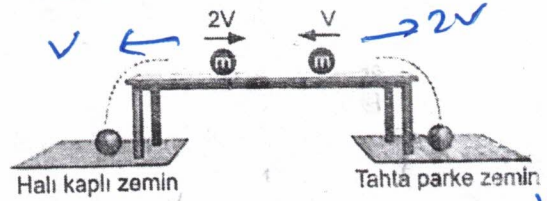
7. Parçacık fiziğinde geçerli olan standart modele göre evrendeki etkileşimler 4 temel kuvvet ile olmaktadır. Aşağıda bu kuvvetlerin rol oynadığı olaylar verilmiştir.

- β^- bozunmaları ile karşıt nötrinoların oluşmasında rol oynar. $n^0 \rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$
- Atom ve moleküllerin bir arada tutulmasında rol oynar.
- Kuarklar yardımıyla hadronların oluşumunda rol oynar.

Bu olaylardan sorumlu temel kuvvetler ve bu kuvvetlerin aracı parçacıkları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Güçlü nükleer kuvvet Gluon	Kütle çekim kuvveti Graviton	Güçlü nükleer kuvvet Gluon
B)	Zayıf nükleer kuvvet W^+, Z^0 bozonları	Kütle çekim kuvveti Graviton	Elektromanyetik kuvvet Foton
C)	Güçlü nükleer kuvvet Gluon	Zayıf nükleer kuvvet Gluon	Kütle çekim kuvveti Graviton
D)	Zayıf nükleer kuvvet Gluon	Güçlü nükleer kuvvet Gluon	Elektromanyetik kuvvet Foton
E)	Zayıf nükleer kuvvet W^+, Z^0 bozonları	Elektromanyetik kuvvet Foton	Güçlü nükleer kuvvet Gluon

8. Sürtünmesiz yatay masa üzerinde şekilde gösterilen özdeş ve türdeş iki bilye 2V, V hızları ile tam esnek çarpışıyorlar. Çarpıştıktan sonra cisimlerden biri halının olduğu yüzeye, diğeri parkenin olduğu yüzeye düşüp durana kadar hareket ediyorlar.



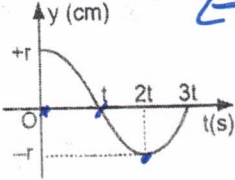
Buna göre iki bilye için

- Masadan ayrılmaya düşene kadar geçen sürede momentum değişimleri eşit büyüklükte olur. +
- Masadan ayrılmaya düşene kadar geçen sürede cisimlere etki eden itmeler eşit büyüklükte olur. +
- Halı zeminin sürtünme katsayısı parke zeminden büyük olduğuna göre m kütleli cisim halı zeminde parke zemine göre daha az yol alarak durur. +

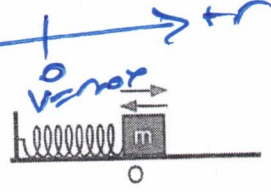
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Yalay ve sürtünmesiz düzlemde basit harmonik hareket yapan m kütleli cismin uzanım zaman grafiği Şekil 1, basit harmonik hareket yaptığı düzlem Şekil 2'deki gibidir.



Şekil 1



Şekil 2

Basit harmonik hareket yapan m kütleli cisim için

- I. $(0 - t)$ zaman aralığında hızı artar. +
- II. $t = 0$ ve $2t$ anlarında ivmeleri eşit olur. - *velocitel*
- III. t ve $3t$ anında cisme uygulanan kuvvet maksimum olur. -

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. Bir çocuk düzgün çembersel hareket yapan platformun üzerinde kolları açık olarak Şekil 1'deki gibi dönmektedir. $+y$ yönünden platforma bakıldığında platform saat yönünde dönmektedir.



Şekil 1



Şekil 2

Platformla beraber dönerken çocuk kollarını Şekil 2'deki gibi büküyor.

Son durumda sistem ve çocuk için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Çocuk saat yönünün tersine dönmeye başlar. -
- B) Sistemin açısal momentumu Şekil 1'dekine göre artar. -
- C) Çocuğun açısal hızı Şekil 1'dekine göre artar. +
- D) Açısal hızın başlangıçtaki yönü $+x$ yönündedir. -
- E) Çocuğun eylemsizlik momenti Şekil 1'dekine göre değişmez. -

11. 1924'te Louis de Broglie maddenin dalga tanecik ikiliğini açıklayan bir madde dalgası teorisi ortaya atmıştır. Bu teoriye göre dalgaboyu $\lambda = \frac{h}{p}$ ile tanımlanır. Compton saçılması deneyinde ise serbest elektronla etkileşen fotonun tanecik olduğu ispatlanmıştır.

Bu teoriye göre havadan suya gelen bir foton için

- I. Dalga boyu azalır. +
- II. Frekansı değişmez. *reyi definer*
- III. Momentumu artar. *→ azalır alta*

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- D) I ve II E) II ve III

12. Modern fizik uygulamaları tıpta, sanayide, teknolojiye, uzay araştırmalarında bazı görüntüleme cihazları geliştirilmesine katkı sağlamıştır.

Bu görüntüleme cihazlarının bazılarının çalışma prensipleri aşağıda verilmiştir.

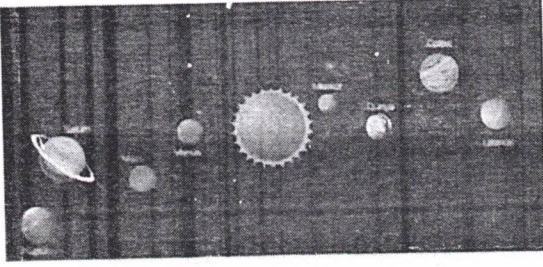
- I. Vücuttaki hidrojen iyonlarını titreştirilmesiyle radyo dalgaları sayesinde görüntüleme oluşturur. *MR*
- II. Radyoaktif bir izotopun şeker molekülünü yüklenip hastaya verilmesi ve elektron pozitron çift yok oluşu ile yayılan dalgalarla görüntü oluşturulur. *PET*
- III. Bazı dalgaların okyanus tabanına gönderilerek harita oluşturma veya nesnelerin yerini tespit etmek için kullanılan görüntüleme biçimidir. *Sonar*

Yukarıda anlatılan görüntüleme cihazları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(MR: Manyetik Rezonans
PET: Pozitron Emisyon Tomografisi)

- | | I | II | III |
|---------------------------|---|---------|---------------|
| A) MR | + | Röntgen | Sonar |
| B) Bilgisayarlı tomografi | | MR | Termal kamera |
| C) Röntgen | | MR | Ultrason |
| D) PET | | Röntgen | Termal kamera |
| E) MR | + | PET | Sonar |

13. Johannes Kepler gezegenlerin güneş etrafındaki yörüngeleri ve dolanım süreleri ile ilgili üç tane yasa ortaya atmıştır.



Gezegenlerin yörüngelerinin şeklini resimdeki gibi modellemiştir.

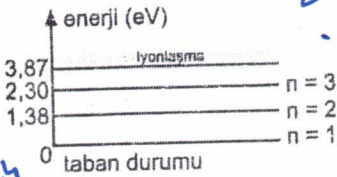
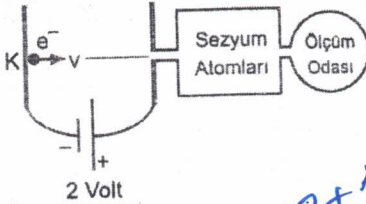
Buna göre

- I. Bütün gezegenlerin yörüngeleri elips şeklindedir. +
- II. Jüpiter'in Güneş etrafındaki periyodu Dünya'nınkinden fazladır. +
- III. Tüm gezegenlerin açısal momentumları farklıdır. -

yargılarından hangileri doğrudur?

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

14. Franck-hertz deney düzeneğinde şekildeki gibi bir hızlandırıcı, sezyum buharı ile dolu bir oda ve ölçüm odası verilmiştir. Sezyum atomunun enerji düzeyleri ise ayrıca çizilmiştir.

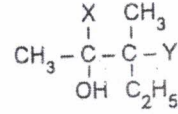


Paralel levhaların K noktasından 1eV'luk kinetik enerji ile fırlatılan elektron sezyum buharını geçiyor, ölçüm odasında enerjisi ölçülüyor.

Buna göre ölçüm odasına gelen elektronların enerjileri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 3eV ✗ B) 1,62eV ✗ C) 0,92eV
D) 0,24eV + E) 0,70eV +

- 15.

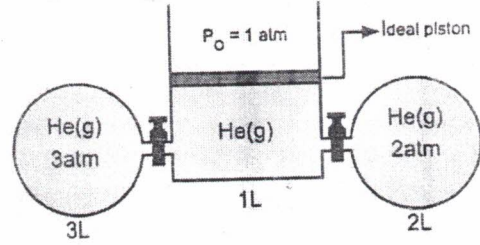


Yukarıda verilen bileşiğin sekonder ve tersiyer alkol özelliği gösterdiği biliniyor.

Buna göre bileşikte X ve Y ile belirtilen yerlere aşağıdakilerden hangisindeki atom veya atom grupları yazılabilir?

- | | X | Y |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| A) <input checked="" type="radio"/> | OH | OH |
| B) <input checked="" type="radio"/> | H | OH |
| C) <input type="radio"/> | CH ₃ | H |
| D) <input type="radio"/> | OH | H |
| E) <input type="radio"/> | CH ₃ | CH ₃ |

- 16.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açılıp sistemin dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre son durumda pistonlu kabın hacmi kaç litre olur?

- A) 5 B) 6 C) 9 D) 11 E) 14

$$P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}} = P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + P_3 \cdot V_3$$

$$1 \cdot V_{\text{son}} = 3 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2$$

$$V_{\text{son}} = 14$$

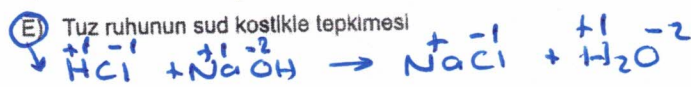
$$3 + V + 2 = 14$$

$$V = 9$$

17. Aşağıda verilen kimyasal olaylardan hangisine alt tepkime bir redoks tepkimesi değildir?

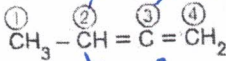
- A) Metan gazının yanması
B) NaCl sıvısının elektrolizi
C) Suyun elementlerinden oluşması
D) Demirin paslanması

E) Tuz ruhunun sudu kostikle tepkimesi



- Yukarıda değişiklik olmamış

23. Bir organik bileşiğe ait karbon atomları,

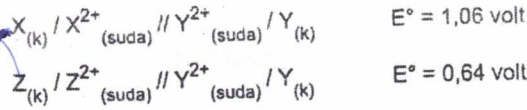


şeklinde numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 numaralı C atomu, primer karbondur.
 B) 2 numaralı C atomunun hibritleşmesi sp² dir.
 C) 2 ve 4 numaralı C atomlarının C - H bağ açıları eşittir.
 D) 3 numaralı C atomunun VSEPR gösterimi AX₄'tür.
 E) Molekülde sp - sp orbital örtüşmesiyle oluşan bağ yoktur.

24. Aktiflik sırası, X > Z > Y şeklinde olan metallerle oluşturulmuş bazı elektrokimyasal pillere ait hücre diyagramları ve standart pil potansiyeli (E°) değerleri aşağıda verilmiştir.



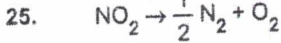
Buna göre X ve Z metallerinden oluşturulan galvanik hücrenin standart pil potansiyeli (E°) kaç voltur?

- A) 0,42
 B) 1,70
 C) 2,12
 D) 2,24
 E) -1,70

E_{güç X} + E_{ind Y} = 1,06

E_{güç Z} + E_{ind Y} = 0,64

Tercih → E_{ind Z} + E_{güç Y} = -0,64

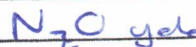


Gaz fazında gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerin entalpi değerleri (ΔH) biliniyor.

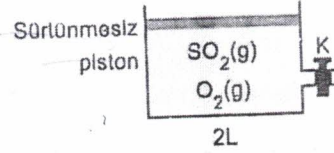
Buna göre gaz gazında gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin ΔH değeri hesaplanamaz?

- A) 2NO → N₂ + O₂
 B) $\frac{1}{2}$ N₂ + $\frac{1}{2}$ O₂ → NO
 C) 2NO₂ → 2O₂ + N₂
 D) 2NO + O₂ → 2NO₂
 E) 2N₂ + O₂ → 2N₂O

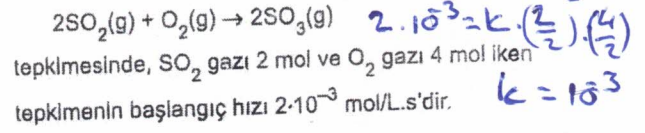
Yukarıdaki tepkimelerde



26.



Şekildeki sürtünmesiz pistonlu kaptaki tek basamakta gerçekleşen,



Buna göre sabit sıcaklıkta piston aşağı itilerek kap

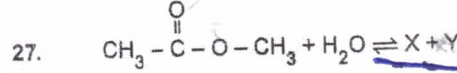
hacmi yarıya indirilip, kaptan 2 mol O₂ gazı çekilirse tepkimenin başlangıç hızı kaç mol/L.s olur?

- A) 2·10⁻² B) 2·10⁻⁴ C) 4·10⁻³

D) 8·10⁻³

E) 8·10⁻⁴

v = 8·10⁻³



tepkimesinden elde edilen X bileşiğinin 2 kademe yükseltgenmesi ile oluşan bileşikle ilgili

- I. Alkol ile tepkimesinden ester bileşiği oluşur.
 II. Tollens çözeltisi ile tepkimesinden gümüş aynası oluşur.
 III. Aktif metallerle tepkimesinden tuz ve H₂ gazı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

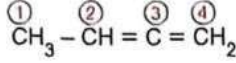
28. Sağlıklı bir insanda bir cisme ait görüntünün oluşması ve yorumlanmasına kadar geçen süreçte görev alan bazı yapılar aşağıda verilmiştir.

- I. Retina
 II. Göz merceği
 III. Kornea
 IV. Optik kiyazma
 V. Uç beyin

Bu yapıların bu süreçte görev alma sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - II - III - IV - V B) III - I - II - IV - V
 C) III - II - I - IV - V D) I - III - II - V - IV
 E) II - III - I - V - IV

23. Bir organik bileşiğe ait karbon atomları,

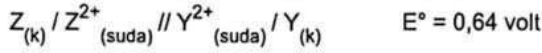
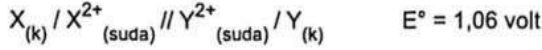


şeklinde numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

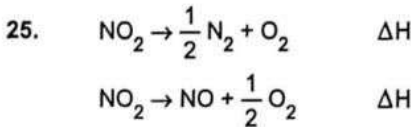
- A) 1 numaralı C atomu, primer karbondur.
 B) 2 numaralı C atomunun hibritleşmesi sp^2 dir.
 C) 2 ve 4 numaralı C atomlarının C – H bağ açıları eşittir.
 D) 3 numaralı C atomunun VSEPR gösterimi AX_4 'tür.
 E) Molekülde $sp - sp$ orbital örtüşmesiyle oluşan bağ yoktur.

24. Aktiflik sırası, $X > Z > Y$ şeklinde olan metallerle oluşturulmuş bazı elektrokimyasal pillere ait hücre diyagramları ve standart pil potansiyeli (E°) değerleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre X ve Z metallerinden oluşturulan galvanik hücrenin standart pil potansiyeli (E°) kaç volttur?

- A) 0,42
 B) 1,70
 C) 2,12
 D) 2,24
 E) -1,70

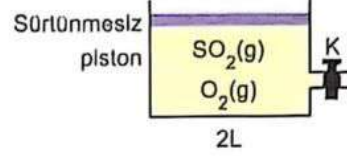


Gaz fazında gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerin entalpi değerleri (ΔH) biliniyor.

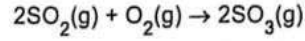
Buna göre gaz gazında gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin ΔH değeri hesaplanamaz?

- A) $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$
 B) $\frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$
 C) $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{O}_2 + \text{N}_2$
 D) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
 E) $2\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}$

26.



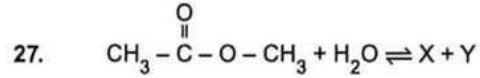
Şekildeki sürtünmesiz pistonlu kaptaki tek basamakta gerçekleşen,



tepkimesinde, SO_2 gazı 2 mol ve O_2 gazı 4 mol iken tepkimenin başlangıç hızı $2 \cdot 10^{-3}$ mol/L.s'dir.

Buna göre sabit sıcaklıkta piston aşağı itilerek kap hacmi yarıya indirilip, kaptan 2 mol O_2 gazı çekilirse tepkimenin başlangıç hızı kaç mol/L.s olur?

- A) $2 \cdot 10^{-2}$
 B) $2 \cdot 10^{-4}$
 C) $4 \cdot 10^{-3}$
 D) $8 \cdot 10^{-3}$
 E) $8 \cdot 10^{-4}$



tepkimesinden elde edilen X bileşiğinin 2 kademe yükseltgenmesi ile oluşan bileşikle ilgili

- I. Alkol ile tepkimesinden ester bileşiği oluşur.
 II. Tollens çözeltisi ile tepkimesinden gümüş aynası oluşur.
 III. Aktif metallerle tepkimesinden tuz ve H_2 gazı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

28. Sağlıklı bir insanda bir cisme ait görüntünün oluşması ve yorumlanmasına kadar geçen süreçte görev alan bazı yapılar aşağıda verilmiştir.

- I. Retina 3
 II. Göz merceği 2
 III. Kornea 1
 IV. Optik klyazma 4
 V. Uç beyin 5

Bu yapıların bu süreçte görev alma sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

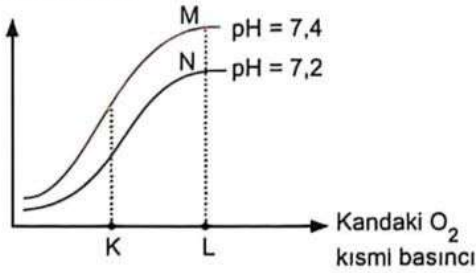
- A) I - II - III - IV - V
 B) III - I - II - IV - V
 C) III - II - I - IV - V
 D) I - III - II - V - IV
 E) II - III - I - V - IV

29. Sağlıklı bir insanda iskelet kasının gevşemesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?
- A) Motor uç plakta asetilkolin miktarının azalması
 B) Z çizgileri arasındaki mesafenin artması
 C) Parasempatik sinirlerin kası gevşemesi için uyarması
 D) Kalsiyum iyonlarının ATP harcanarak sarkoplazmik retikuluma alınması
 E) Kasın enine daralıp boyuna uzaması

İskelet kasına gevşeme emri parasempatik uyarıyla değil, motor uç plaktaki uyarının kesilmesiyle gelir.

30. Hemoglobinin O_2 'ye doygunluğunun, O_2 kısmi basıncına göre değişimini gösteren grafik verilmiştir.

Hemoglobinin O_2 'ye doygunluk yüzdesi



Grafikle ilgili

- I. Koşmaya başlayan bireyde hemoglobinin O_2 'ye bağlanma eğrisi M'den N'ye kayar.
 II. Yükseklere doğru çıkıldıkça grafikte K'den L'ye doğru değişim gözlenir.
 III. Akciğerden geçmekte olan kılcallarda O_2 kısmi basıncı L noktası ile hemoglobinin O_2 'ye bağlanma eğrisi M ile gösterilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

Yükseklere çıkıldığında oksijenin kısmi basıncı azalır (L'den K'ye doğru hareket eder).

31. İnsan dolaşım sistemindeki toplardamarların yapı ve görevleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Toplardamarların çapı atardamarlardan daha büyüktür.
 B) Kalbin alt seviyesinde bulunan toplardamarlarda genellikle kapakçık bulunur.
 C) Küçük kan dolaşımındaki toplardamarlar üst ana toplardamara bağlanarak kanın kalbe ulaşmasını sağlar.
 D) Yapısındaki elastik lifler ve düz kasların miktarı atardamarlara göre daha azdır.
 E) Akciğer toplardamarı O_2 'ce zengin kan taşır.

Akciğer toplardamarları temiz kanı doğrudan sol kulakçığa getirir; üst ana toplardamara bağlanmazlar.

32. Böbrek fonksiyonlarının tam olarak gerçekleşmemesi böbrek yetmezliği olarak tanımlanır.

Böbrek yetmezliği gözlenen hasta bireyde

- I. kanda üre, ürik asit ve kreatinin miktarlarının normalden fazla olması,
 II. el ve ayaklarda ödem gözlenmesi,
 III. alyuvar yapımında aksamaya bağlı kansızlık

durumlarından hangileri ortaya çıkabilir?

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

33. Yellowstone Ulusal Parkı'nda kurtların çevredeki sığır çiftliği sahipleri tarafından avlanması sonucunda geyik popülasyonunun aşırı artmasına bağlı olarak bitki örtüsü aşırı azalmaya başlamış. Bitki örtüsünün aşırı azalması ile birçok böcek ve kuş türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır.

Buna göre

- I. Ot popülasyonu birçok canlı için besin ve yaşam alanı oluşturduğu için kilit taşı türüdür.
 II. Kurtlar sayıca az olmalarına rağmen ekosistemin dengesi açısından oldukça önemli roller vardır.
 III. Kurt popülasyonunun koruma altına alınması ekosistemin canlı çeşitliliğinin korunmasını sağlar.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

Otlar üreticidir, ekosistemin temelidir ancak kilit taşı tür değildir.

34. Doğal yaşam alanlarında gözlenen ekotonlar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İki farklı ekosistem arasındaki geçiş bölgeleridir.
 B) Çevresel koşulların değişkenliği ve avcı tür sayılarının fazla olması nedeniyle ekotonlarda bazı türlerin birey sayıları az olabilir.
 C) Genellikle komşu ekosistemlerden türler barındırdığı için biyoçeşitlilik fazladır.
 D) Çevre direncinin düşük olduğu bölgelerdir.
 E) İki ekosistemin türleri burada iç içe geçtiği için bazı türler farklı şekilde gelişerek ekotona özel hâle gelebilir.

Ekotonlar rekabetin ve türler arası etkileşimin çok yoğun olduğu alanlardır. Bu yüzden çevre direnci buralarda yüksektir.

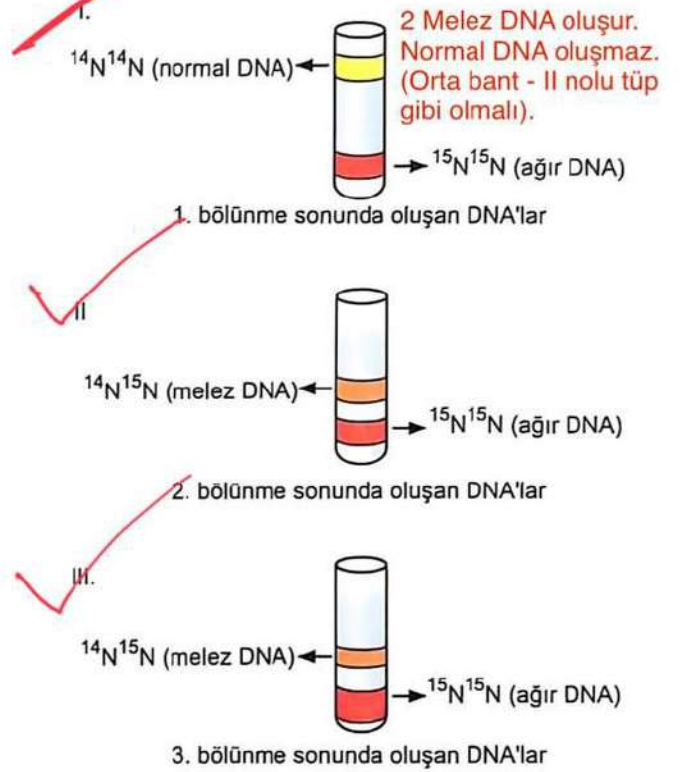
35. Doğrusal bir DNA molekülü ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fosfodiester bağları, bir nükleotitin deoksiribozunun 3. karbonu ile diğer nükleotitin fosfat grubu arasında kurulur.
 B) Birden fazla replikasyon orijinine sahiptir, bu sayede replikasyon daha hızlı gerçekleşir.
 C) Adenin nükleotitlerle oranla guanin nükleotitlerinin fazla olması DNA'nın yüksek sıcaklıklara daha dayanıklı olmasını sağlar.
 D) Replikasyonda sırasıyla DNA polimeraz, helikaz ve ligaz enzimleri görev yapar.
 E) Replikasyonda 5' → 3' zincirinin karşısına yapılan yeni zincir kesintili olarak sentezlenir.

Replikasyonda önce Helikaz (zinciri açar), sonra DNA Polimeraz (yeni zinciri kurar) ve en son DNA Ligaz (parçaları birleştirir) görev yapar.

36. DNA'sında normal azot (^{14}N) bulunan bir hücre, ağır azot içeren besiyerine alınarak bölünmeye bırakılıyor.

Bölünmeler sonucunda oluşan DNA'ların yoğunluklarını karşılaştırmak amacıyla santrifüj yöntemi kullanılarak olası bant dağılımları gösterilmiştir.



Buna göre verilen santrifüj tüplerinden hangilerinde bantlaşmalar doğru gösterilmiştir?

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

37. Fotosentez reaksiyonları iki ana basamakta gerçekleşir. Bu basamaklar ışığa bağımlı reaksiyonlar ve ışıktan bağımsız reaksiyonlar olarak adlandırılır.

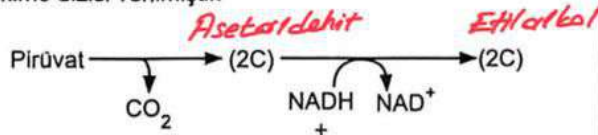
Ökaryot bir canlıda gerçekleşen fotosentezde

- I. su moleküllerinin parçalanması sonucu O_2 açığa çıkması, *ışığa bağımlı*
- II. CO_2 molekülünün bağlanmasıyla kararsız ara bileşik oluşumu, *ışıkten bağımlı*
- III. NADPH molekülünün yükseltgenmesi, *ışıkten bağımlı*
- IV. kloroplast tilakoit zarında uyarılmış elektronların ETS'de taşınması *ışığa bağımlı*

olaylarının gerçekleştiği reaksiyonlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Işığa bağımlı reaksiyonlar	Işıktan bağımsız reaksiyonlar
A)	I ve III	II ve IV
B)	I ve IV	II ve III
C)	I ve II	III ve IV
D)	II ve III	I ve IV
E)	III ve IV	I ve II

38. Canlılarda enerji dönüşümü olaylarından birine ait bir tepkime dizisi verilmiştir.



Etil alkol fermentasyonu

Bu tepkimeler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

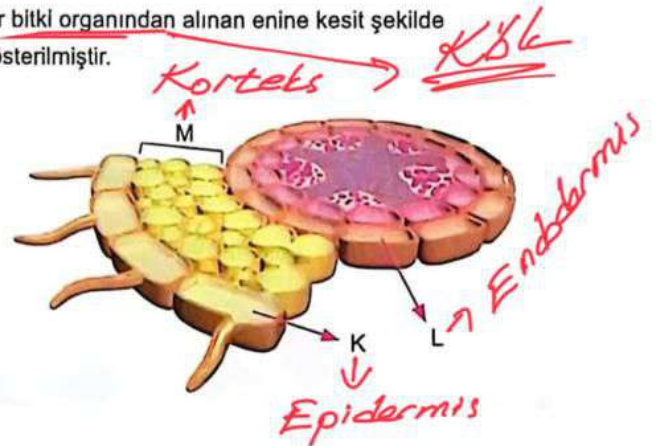
- A) Ökaryotlarda mitokondri matrisinde, prokaryotlarda sitoplazmada gerçekleşir. *Her ikisinde de sitoplazmada...*
- B) NADH'in yükseltgenmesi sırasında ETS, ATP sentaz kullanılır. *ETS*
- C) Bu tepkime sırasında kemiyotik hipotenzör göre ATP sentezlenir. *sentezlenmez.*
- D)** Pirüvattan sonra gerçekleşen tepkimelerin amacı glikolizin devamlılığını sağlamaktır.
- E) Laktik asit fermentasyonuna ait tepkimelerdir. *Etil alkol*

39. Dikotil bir bitkinin yaprağında yer alan dokular ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A)** Yaprığın enine büyümesinde görevli damar kambiyumu yeni ksilem dokusu oluşturur.
- B) Mezofil tabakasında yer alan palizat parankması ve sünger parankması hücreleri fotosentez olayını gerçekleştirir.
- C) Yaprakta yer alan floem köklere fotosentez ürünlerinin taşınmasını sağlar.
- D) Yaprakta yer alan kollenkima dokusu yaprağa esneme ve bükülme yeteneği sağlar.
- E) Epidermis tabakasında yer alan stomalar gaz alışverişi ve terlemeyi sağlar.

Dikotil bir bitkinin yaprağında damar kambiyumu yok. Yapraklarda enine büyüme olmaz.

40. Bir bitki organından alınan enine kesit şekilde gösterilmiştir.



Buna göre

- I. K ile gösterilen yapı epidermis tabakasıdır ve üzerini kütikula tabakası örter. *bulunmaz*
- II. L ile gösterilen endodermis tabakasında bulunan kaspari şeridi, su ve minerallerin endodermis hücrelerinden geçmesini zorunlu kılar.
- III. M ile gösterilen bölge korteks tabakasıdır ve özümleme parankması içerir. *bulunmaz.*

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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