



**TÜBİTAK**

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU**

**TÜBİTAK FEN LİSESİ  
MERKEZİ YETENEK GİRİŞ SINAVI**

**Örnek Sorular**

**[3, 4. ve 5. soruları için açıklama]**

İki boyutlu bir koordinat sisteminde koordinatlar  $(x,y)$  şeklinde sıralı tam sayı ikileri olarak verilmiş olsun. Koordinatlar içeren nokta kümeleri düşünelim. Küme oldukları için, bir nokta bir kümede tek bir kez geçmektedir. Örnek iki nokta kümesi,  $R$  ve  $S$ , aşağıda verilmiştir:

$$R = \{(7, 2), (1, 4), (4, 4)\}, S = \{(1, 4), (5, 2), (8, 3), (4, 5)\}.$$

İki nokta kümesi arasında  $\bullet$  diye bir işlem tanımlayayım. Bu işlem, birinci nokta kümesindeki bütün noktalar ile ikinci kümedeki bütün noktaları karşılaştırmakta, birinciden gelen noktanın  $y$  koordinatı ikinciden gelen noktanın  $x$  koordinatından büyükse,  $x$  koordinatı birinci noktanın  $x$  koordinatı ve ikinci noktanın  $y$  koordinatı çarpımı olan ve  $y$  koordinatı da birinci noktanın  $y$  koordinatı ve ikinci noktanın  $x$  koordinatı toplamı olan yeni bir nokta oluşturmaktadır. Bu şekilde oluşturulan tüm noktalar bu işlem sonucunda ortaya çıkan sonuç kümesini meydana getirmektedir. Örneğin, yukarıda verilen  $R$  ve  $S$  için,  $R \bullet S = \{(28, 3), (4, 5), (16, 5)\}$  olur.

**SORU 3**

$R = \{(4, 3), (3, 2), (2, 1)\}$  ve  $S = \{(2, 2), (3, 3), (4, 4)\}$  olduğuna göre  $R \bullet S$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\{(8, 5)\}$
- B)  $\{(8, 5), (12, 6)\}$
- C)  $\{(8, 5), (12, 6), (6, 4)\}$
- D)  $\{(16, 12), (9, 5), (6, 4), (8, 5)\}$

**SORU 4**

$R \bullet S = \{(2, 3), (3, 4)\}$  olduğuna göre  $R$  ve  $S$  kümeleri aşağıdaki çiftlerden hangisi olabilir?

- A)  $R = \{(1, 1)\}$  ve  $S = \{(2, 3), (3, 4)\}$
- B)  $R = \{(2, 3), (3, 4)\}$  ve  $S = \{(1, 1)\}$
- C)  $R = \{(0, 4)\}$  ve  $S = \{(2, 0), (3, 0)\}$
- D)  $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$  ve  $S = \{(1, 1)\}$

**SORU 5**

$R = \{(1, 4), (4, 2), (5, 8)\}$  ve  $R \bullet S = \{(1, 7), (15, 15), (5, 11)\}$  olduğuna göre  $S$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $S = \{(1, 3), (3, 7)\}$
- B)  $S = \{(3, 1), (7, 3)\}$
- C)  $S = \{(1, 1), (3, 5), (1, 10)\}$
- D)  $S = \{(4, 2), (5, 1), (6, 2)\}$

## MATEMATİK

### SORU 1

Asal sayılar, sadece iki pozitif tam sayı böleni olan doğal sayılardır. Örnek olarak, 13 bir asal sayıdır, 38 ise bir asal sayı değildir.

Tahtaya hiçbirisi asal sayı olmayan birkaç iki basamaklı doğal sayı yazılmıştır. Bu sayılardan herhangi ikisinin 1 sayısı dışında ortak böleni yoktur. Buna göre, tahtada en fazla kaç sayı vardır?

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

### SORU 2

29 gün bir çiftlikte konaklayan Keloğlanın her biri N tane şeker içeren 29 tane torbası bulunuyor. Bu 29 günün her birinde en az iki cüceden oluşan bir cüce grubu Keloğlanı ziyaret ediyor ve Keloğlan bir torbadaki bütün şekerleri o günkü misafir cücelere eşit olarak dağıtıyor. Herhangi iki günde Keloğlanı ziyaret eden cüce sayıları farklıysa, N sayısının alabileceği en küçük değerin ondalık tabanda yazılımındaki rakamların toplamı kaçtır?

- A) 9
- B) 14
- C) 21
- D) 29

### SORU 3

Okul kütüphanesinde her biri eşit sayıda soru içeren birkaç kitapçık bulunuyor. Bir kitapçıktaki soru sayısının en az 300, en fazla 400 olduğu biliniyor. İki öğrencinin her biri seçtiği birkaç kitapçıktaki tüm soruları çözdü. Birinci öğrencinin toplamda 6500, ikinci öğrencinin ise toplamda 2600 soru çözdüğüne göre, ikinci öğrencinin seçtiği kitapçık sayısı kaçtır?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9

#### SORU 4

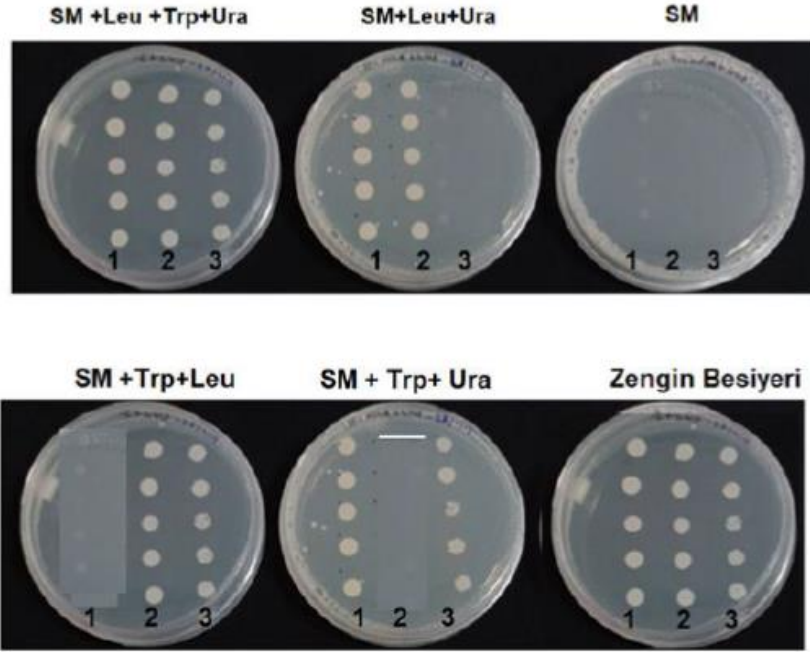
Resimdeki kenar uzunluğu 13 cm olan mavi kare ile kenar uzunluğu 9 cm olan sarı karenin kesişimi siyah renge boyanmıştır. Benzer şekilde kenar uzunluğu 4 cm olan yeşil kare ile sarı karenin kesişimi ve kenar uzunluğu 1 cm olan turuncu kare ile yeşil kareyle kesişimi siyah renge boyanmıştır. Resimdeki mavi ve yeşil renge boyalı alanların toplamı, sarı ve turuncu renge boyalı alanın toplamından kaç  $\text{cm}^2$  fazladır?



- A) 96
- B) 98
- C) 103
- D) 107

**SORU 1**

Aşağıdaki resimde zengin besiyeri, katı seçici besiyeri, (SM) ve seçici besiyerine katkıları ilave edilerek (Ade: adenin, leu: lösin, trp: triptofan, ura: urasil) çoğaltılmış 1, 2 ve 3 nolu maya kolonileri verilmiştir. Her bir petride 3 örneği temsilen 5 koloni bulunmaktadır. Her petri tabağının alt kısmındaki şeritlerde koloni numaraları verilmiştir.

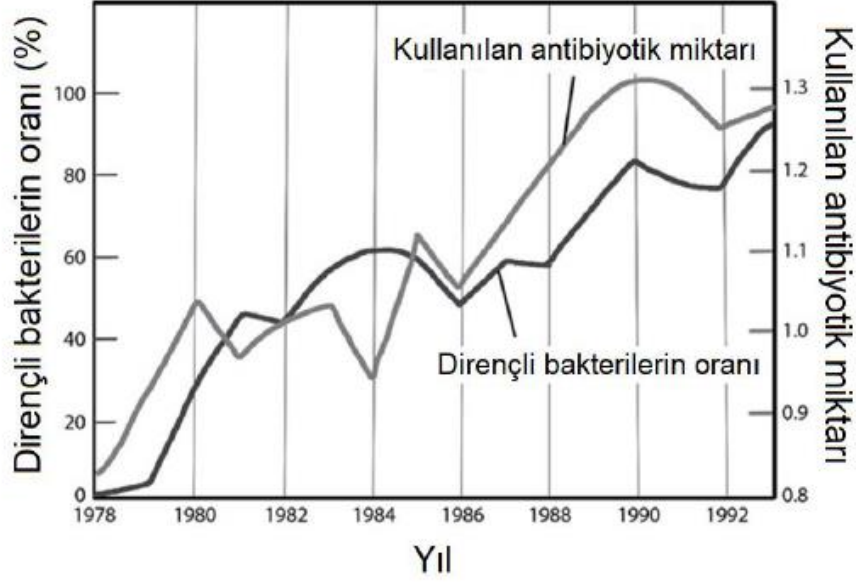


Yukardaki şekle göre hangisi doğrudur?

- A) Zengin besiyeri mutantları seçmekte kullanılabilir.
- B) 1 nolu koloniler triptofan negatif ve lösin negatif genotipte olabilir.
- C) 2 nolu koloniler triptofan ve urasil pozitif, lösin negatif genotipe sahiptir.
- D) 3 nolu koloniler lösin pozitif, urasil negatif genotipte olabilir.

## SORU 2

*Moraxella catarrhalis* çocuklarda orta kulak iltihabına sebep olan bir bakteridir. Orta kulak enfeksiyonu antibiyotik ile tedavi edilir. Aşağıdaki grafikte 1978 ve 1992 yılları arasında orta kulak enfeksiyonu tedavisi amacıyla kullanılan antibiyotik miktarı ve antibiyotiğe dirençli bakterilerin oranı gösterilmiştir.

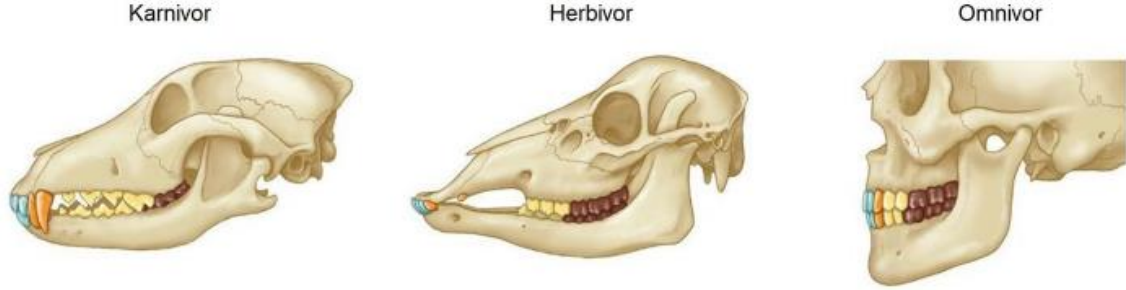


Grafikteki verilere göre yapılacak en mantıklı çıkarım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dirençli bakterilerin sayısı arttıkça, onları öldürmek için daha fazla miktarda antibiyotik gerekir. Bu yüzden direncin artması sebep, kullanılan antibiyotik miktarının artması sonucudur.
- B) Kullanılan antibiyotik miktarı arttığı için antibiyotiğe dirençli olmayan bakteriler ölmüş, antibiyotiğe dirençli olanlar yaşayıp çoğalmışlardır. Bu nedenle antibiyotiğe dirençli bakterilerin oranı artmıştır.
- C) Kullanılan antibiyotik miktarının azaltılması, antibiyotiğe direnç oranının 1978'deki düzeye inmesini sağlar.
- D) Kullanılan antibiyotik miktarı ile antibiyotiğe direnç arasında doğrudan bir ilişki yoktur.

### SORU 3

Aşağıda üç farklı hayvana ait ağız ve diş yapıları verilmiştir. Bunlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi / hangileri doğrudur?



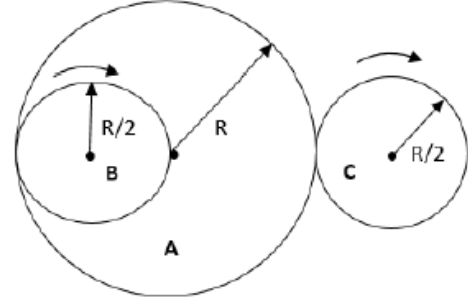
- I. Karnivorların azı dişleri öğütmekten ziyade parçalama görevi yapmaktadır.
- II. Herbivorların kesici dişleri ve köpek dişleri indirgenmiştir.
- III. Omnivorlarda köpek dişleri bulunmaz.

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



#### SORU 4

Düz bir masa üzerinde 3 adet çember bulunmaktadır. R yarıçaplı A çemberi hiçbir şekilde dönmesine veya hareket etmesine imkân verilmeyecek şekilde sabitlenmiştir. R/2 yarıçaplı B ve C çemberleri ise sabit A çemberine içten ve dıştan temas edecek şekilde eşit hızlarda yuvarlanmaktadır. B ve C çemberlerinin başladıkları konuma geri gelmeleri için geçmesi gereken sürelerin oranı nedir?



- A) 4      B) 3      C) 2      D) 1

#### SORU 5

Fizikçiler karmaşık problemler hakkında fikir edinmek istediklerinde, bazen tam doğru sonuç vermeyen ancak problem hakkında bir fikir sahibi olmamızı sağlayan yöntemler kullanırlar. Bunlardan birisi de “Birim Analizi” dir. Birim analizi sistemimizi etkileyen fiziksel büyüklüklerin ve istediğimiz sonucun birimleri bilindiğinde kullanılır. Birim analizinin mantığı basittir. İstenen değerin birimine eşit olacak şekilde elimizdeki bilinen değerleri çarpar veya böleriz. Bu soruda da uzaydaki iki gezegenin birbirine uyguladığı kuvvetin büyüklüğünü kullanarak Evrensel Çekim Sabiti (G)’nin birimini bulacağız.

$M_1$  ve  $M_2$  kütleli iki gezegenin birbirlerine kuvvetin büyüklüğü aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$F = \frac{G M_1 M_2}{R^2}$$

Burada kuvvetin birimi  $\text{kg.m/s}^2$  olup, R ise metre (m) cinsinden gezegenlerin arasındaki mesafedir. Bu formüldeki G’nin birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{\text{kg.s}}{\text{m}^3}$       B)  $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$       C)  $\frac{\text{m}^3}{\text{kg.s}^2}$       D)  $\frac{\text{m}^2}{\text{kg.s}}$

#### SORU 6

K ve L araçları 960 m uzunluktaki A ve B şehirleri arasında hareket etmektedirler. İki araç A şehrinden harekete başlıyor. K aracı, yolun yarısını 8 m/s hızla diğer yarısını 4 m/s hızla giderken L aracı, hareket süresinin yarısını 8 m/s hızla diğer yarısını 4 m/s hızla gidiyor. Buna göre araçların B şehrine varış süreleri arasında kaç saniyelik fark vardır?

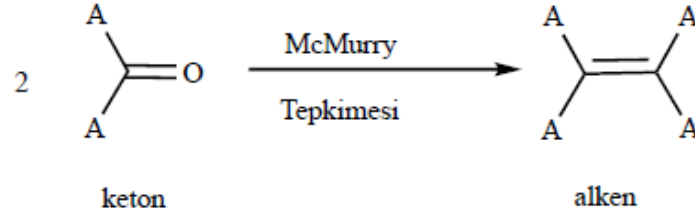
Not: Alınan Yol = Hız x Zaman

- A) 100      B) 80      C) 40      D) 20

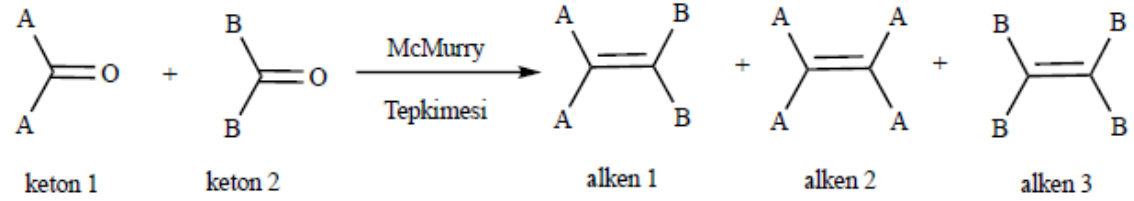


[Bu bilgilerden faydalanarak aşağıdaki iki soruyu (7. ve 8 sorular) cevaplandırınız. ]

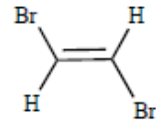
McMurry tepkimesi iki adet keton arasından oksijen atomlarının uzaklaşması sonucu kenetlenme tepkimesi ile alkenleri oluşturan bir tepkimedir. Tepkime tek tür keton kullanılmış ve keton özdeş gruplara sahipse (örneğin her iki grup ta A ise) tek bir alken oluşur.



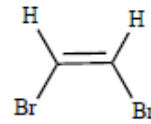
Eğer iki farklı keton kullanılırsa ve her bir keton kendi içinde özdeş gruplara sahipse (ketonlardan biri sadece A gruplarından, diğeri B gruplarından oluşuyorsa) tepkime sonucu üç farklı alken oluşur. Bunlardan biri 1. ketonun kendi kendine kenetlenmesi sonucu oluşan ürün, diğeri 2. ketonun kendi kendine kenetlenmesi sonucu oluşan ürün, 3. ürün ise ketonların çapraz kenetlenmesi sonucu oluşan üründür.



Alkenlere bağlı iki grup alken düzleminde aynı yüzde bulunuyorsa bu moleküller *cis* olarak zıt yüzde bulunuyorsa bunlar ise *trans* olarak adlandırılır. *Cis* ve *trans* moleküller farklı moleküllerdir.



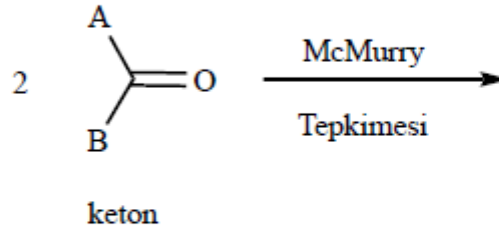
*trans*-dibromür



*cis*-dibromür

**SORU 7**

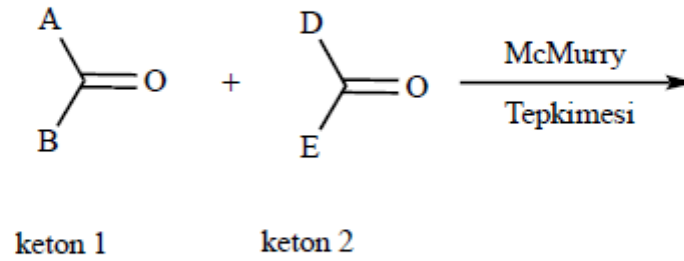
Aşağıdaki McMurry Tepkimesinden kaç farklı ürün oluşabilir?



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

**SORU 8**

Aşağıda verilen McMurry Tepkimesinden kaç farklı ürün oluşabilir?



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

### SORU 9

Atom numarası aynı, kütle numarası farklı olan atomlara izotoplar denir. Bazı atomlar tabiatta tek izotop halinde bulunurken, bazı atomlar iki ya da daha fazla izotop halinde bulunurlar. Karbon atomu yaygın olarak  $^{12}\text{C}$  izotopu halinde bulunur ve bunun atom kütlesi 12 g'dır. Hidrojen atomu ise yaygın olarak  $^1\text{H}$  izotopu halinde bulunur ve bunun atom kütlesi 1 g'dır. Brom atomunun yaygın olarak iki izotopu vardır;  $^{79}\text{Br}$  izotopu (atom kütlesi 79 g) ve  $^{81}\text{Br}$  izotopu (atom kütlesi 81 g). Bu izotopların bulunma oranı yaklaşık aynıdır (% 50  $^{79}\text{Br}$  izotopu ve % 50  $^{81}\text{Br}$  izotopu). Farklı izotoplardan dolayı, üç farklı molekül ağırlığına sahip  $\text{CH}_2\text{Br}_2$  molekülü vardır. Bu farklı molekül ağırlığındaki türlerin oranı 1:2:1 şeklindedir. Bunun sebebi şudur. Yapıdaki iki brom atomunun farklı izotopları için molekül kütleleri aşağıdaki tabloda da gösterildiği gibi istatistiki olarak, 172 (nispi oranı 1), 174 (nispi oranı 2) ve 176 (nispi oranı 1) şeklinde olacaktır.

$\text{CH}_2$ biriminin kütlesi	1. Brom Atomu	2. Brom Atomu	Toplam Kütle	Nispi oran
12+2 g	79 g	79 g	172 g	1
12+2 g	79 g	81 g	174 g	2
12+2 g	81 g	79 g	174 g	
12+2 g	81 g	81 g	176 g	1

Brom atomunun yaygın iki izotopu tabiatta eşit oranda yer alırken, klor atomunun yaygın iki izotopu olan  $^{35}\text{Cl}$  izotopu (atom kütlesi 35 g) tabiatta %75 olarak bulunurken,  $^{37}\text{Cl}$  izotopu (atom kütlesi 37 g) ise tabiatta %25 oranında yer alır. Yani daha bol olarak bulunan izotopun diğer izotopa oranı 3:1'dir.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  molekülünde de üç farklı molekül kütlesine rastlanır.

Bu bilgilere göre  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  molekülündeki farklı molekül kütlesine sahip izotopların nispi oranı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 1 : 2 : 1
- B) 1 : 3 : 6
- C) 1 : 3 : 9
- D) 1 : 6 : 9

### SORU 10

Soygazlar (asal gazlar) ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Periyodik cetvelde 8A grubunda yer alırlar.
- B) Oda sıcaklığında iki atomlu gaz halinde bulunurlar.
- C) Tepkimeler karşı yatkinlıkları genel olarak düşüktür.
- D) Değerlik elektron sayıları 2 veya 8'dir.