

SINAVA İLİŞKİN UYARILAR

- Süre **180** dakikadır.
- Sınav **50** adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır.
- Her sorunun 5 seçeneği vardır ve bunlardan sadece bir tanesi doğrudur. Seçtiğiniz yanıtı, yanıt formundaki karşılık gelen kutunun içini kurşun kalem ile karalamak sureti ile işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Yanlış işaretlenmiş 4 yanıt 1 doğru yanıt götürmektedir.** Yanıtları boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu yada olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Her türlü elektronik hesap aracının ve yardımcı materyalin (kitap, not, vb.) kullanımı yasaktır.
- Soru kitapçığının sayfalarındaki boşlukları müsvette amacı ile kullanabilirsiniz.
- Sorular zorluk sırasında **DEĞİLDİR**. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Gözetmenlerin sınav içeriğine ilişkin bilgileri **yoktur**, sorulara ilişkin **soru sormayınız**.
- Öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye kalkışan ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav süresince resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce soru kitapçığınızı ve yanıt formunuzu görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

[1-3] soruları için açıklama

Matematikteki setlere benzer bir yapı olan Çanta aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

$$\text{Çanta} = \begin{cases} 0 & \text{ya da} \\ (n \ \& \ \text{Çanta}) & n \in N \end{cases}$$

Yani Çanta ya sadece '0'dan ya da parantez içinde bir adet doğal sayı (0'dan büyük tam-sayılar) '&' işareti ve diğer bir Çanta dan oluşmuştur. Bu tanımda yer alan parantezler ve '&' işareti tanımlanan yapıda yer almaktadırlar.

Soru 1

Yukarıdaki tanıma göre aşağıdakilerden hangisi Çanta dır?

- A) (0)
- B) (1 & (0))
- C) ((1,2) & 0)
- D) (1 & (2 & 0))
- E) (0 & 0)

Soru 2

Yukarıdaki tanıma göre aşağıdakilerden hangisi Çanta dır?

- A) (1)
- B) (1 & 2 & 0)
- C) (1 & (1 & 0))
- D) (1 & (2 & 3))
- E) (0 & 1)

Soru 3

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 0 tek başına Çanta sayılır.
- B) Çanta'da aynı doğal sayı birden fazla defa bulunabilir.
- C) Çanta'daki sayıların sayısı 0 olabilir.
- D) Her Çanta'da mutlaka bir adet 0 vardır.
- E) Çanta'da KEKLİK yer alamaz.

[4-6] soruları için açıklama

Aşağıda iki adet karşılıklı öz yinelemeli fonksiyon 0 ve doğal sayılar için tanımlanmıştır.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{eğer } x = 0 \text{ ise} \\ g(x) + 1 & \text{eğer } x \neq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} 0 & \text{eğer } x \neq 0 \text{ ise} \\ f(x) + 1 & \text{eğer } x = 0 \text{ ise} \end{cases}$$

Soru 4 Aşağıdakilerden hangisi $f(10)$ ın değeridir?

- A) 0
- B) 1
- C) 10
- D) 11
- E) Sonsuz döngü olur ve sonuç bulunamaz.

Soru 5 Aşağıdakilerden hangisi $g(10)$ un değeridir?

- A) 0
- B) 1
- C) 10
- D) 11
- E) Sonsuz döngü olur ve sonuç bulunamaz.

Soru 6 Aşağıdakilerden hangisi $f(g(x))$ 'e eşittir?

- A) $g(x)$
- B) 1
- C) 0
- D) $f(x)$
- E) $g(x) + 1$

[7-10] soruları için açıklama

'Taktoriyel' fonksiyonu argümanının peşine \diamond koymak sureti ile gösterilmektedir. 'Taktoriyel' 0 ve herhangi bir doğal sayı (n) için aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

- [1] $0\diamond = 0$
- [2] $1\diamond = 0$
- [3] $(2 \times n)\diamond = n\diamond + n$
- [4] $(2 \times n + 1)\diamond = n\diamond + n$

Soru 7 Aşağıdakilerden hangisi $7\diamond$ in değeridir?

- A) 4
- B) 7
- C) 11
- D) 28
- E) 5040

Soru 8

$10 \diamond$ 'i hesaplamak için [4] no'lu tanım kaç defa kullanılmalıdır?

- A) 0
- B) 1
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Soru 9

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $n > 0$ için $(n + 1) \diamond > n \diamond$ dir.
- B) Eğer $n = 2^k$ ise $n \diamond + 1 = n$ dir.
- C) $n > 0$ için $n \diamond < n$ dir.
- D) $n \diamond < n^2$ dir.
- E) Eğer $n = 2^k$ ise $n \diamond = (n + 1) \diamond$ dir.

Soru 10

$10 \diamond$ 'i hesaplamak için [1],[2],[3] ve [4] no'lu tanımlar toplam kaç defa kullanılmalıdır?

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

[11-12] soruları için açıklama

p_1 ve p_2 özyinelemeli fonksiyonları, herbiri 0 veya doğal sayı olabilen x, n, r argümanları için aşağıdaki biçimde tanımlanmıştır (tanımda geçen m doğal sayıdır):

$$p_1(x, n, r) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } n = 0 \text{ ise} \\ x \times r & \text{eğer } n = 1 \text{ ise} \\ p_1(x, n - 1, x \times r) & \text{eğer } n > 1 \text{ ise} \end{cases}$$

$$p_2(x, n, r) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } n = 0 \text{ ise} \\ x \times r & \text{eğer } n = 1 \text{ ise} \\ p_2(x \times x, m, r) & \text{eğer } n = 2 \times m \text{ ise} \\ p_2(x, 2 \times m, x \times r) & \text{eğer } n = 2 \times m + 1 \text{ ise} \end{cases}$$

Soru 11

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $p_1(x, n, r) = p_2(x, n, r)$
- B) Eğer $n > 1$ ise $p_1(x, n, r)$ ve $p_2(x, n, r)$ hesaplanırken p_2 her zaman daha az kendi kendisini çağırılmaktadır.
- C) Eğer $n = 2^k$ ise $p_2(x, n, r)$ hesaplanırken p_2 kendi kendisini tam k defa çağırılmaktadır.
- D) $p_1(x, n, r)$ hesaplanırken p_1 kendi kendisini tam n defa çağırılmaktadır.
- E) p_1 ve p_2 fonksiyonlarının hesaplanması sırasındaki işlem sayısı x 'den bağımsızdır.

Soru 12

Fonksiyonların hesaplanması sırasındaki kendi kendilerini çağırma sayıları fonksiyonların verimlerini vermektedir. Bir fonksiyon kendi kendisini ne kadar az çağırıyorsa o kadar verimli olmaktadır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $n > 3$ için p_2 p_1 'den hep daha verimlidir.
- B) p_2 her zaman en az p_1 kadar verimlidir.
- C) n nin alabileceği en az 3 adet tek sayı değeri için p_1 ve p_2 'nin verimleri aynıdır.
- D) $n > 2$ ne n çift sayı ise p_2 p_1 den daha verimlidir.
- E) Bazı n değerleri için p_1 ve p_2 nin verimleri aynıdır.

[13-15] soruları için açıklama

x ve y pozitif tamsayılarının en büyük ortak bölenlerini (EBOB) bulan yordam aşağıda verilmiştir.

- [1] Eğer $x = y$ ise [5] no'lu adıma git.
- [2] Eğer $x < y$ ise $x - y$ değerinin x 'e koy.
- [3] Eğer $y < x$ ise $y - x$ değerinin y 'e koy.
- [4] [1] no'lu adıma git.
- [5] Sonuç x tir, DUR.

Soru 13

Bu yordamla 48 ve 100 sayılarının EBOB'ini bulmak için [1] no'lu adım kaç defa kullanılmaktadır?

- A) 3
- B) 4
- C) 14
- D) 48
- E) 52

Soru 14

Bu yordamla 48 ve 100 sayılarının EBOB'ini bulmak için kaç defa karşılaştırma işlemi yapılmaktadır?

- A) 3
- B) 8
- C) 14
- D) 27
- E) 48

Soru 15

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Eğer sayılardan biri 1 ise sonucun bulunması olanaksızdır, çünkü yöntem sonsuz döngüye girer.
- B) Eğer sayıların EBOB'i yoksa yordam sonsuz döngüye girer, sonuç bulunamaz.
- C) Bu yordam herhangi pozitif tamsayı x ve y değerleri için mutlaka en fazla x ya da y adet döngü yaptıktan sonra sonucu bulur ve durur.
- D) Bu yordam herhangi pozitif tamsayı x ve y değerleri için mutlaka en az 1 adet döngü yapar.
- E) Bu yordam, eğer sayılardan biri tek sayı ise en az o sayı kadar döngü yapar.

[16-18] soruları için açıklama

CENG101, CENG102, CENG103, CENG104 ve CENG105 dersleri için aşağıdaki ders zinciri verilmiş olsun.

- CENG101 dersini almayanlar CENG102 dersini alamazlar.
- CENG101 dersini alanlar CENG103 dersini alamazlar.
- CENG101 dersini alanlar CENG102 ya da CENG104 derslerinden en az birini almak zorundadırlar.
- CENG102 dersini alanlar CENG103 dersini alamazlar.
- CENG102 dersini alanlar CENG104 dersini alamazlar.
- CENG103 dersini almayanlar CENG104 dersini alamazlar.
- CENG104 dersini alanlar CENG105 dersini alabilirler.

Soru 16

CENG101 dersini alan bir öğrenci yukarıdaki kurallara uyarak bu derslerden kaç tane daha alabilir?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

Soru 17

Bir öğrenci yukarıdaki kurallara uyarak bu derslerden en fazla kaç tanesini alabilir?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

Soru 18

Yukarıki kurallara göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) CENG103 dersini alan bir öğrenci daha sonra başka ders(ler) alabilir.
- B) CENG102 dersini alan bir öğrenci daha sonra başka ders alamaz.
- C) CENG105 dersini almak için mutlaka önceden en az 2 ders alınmalıdır.
- D) CENG101 dersini alan bir öğrenci daha sonra CENG104 dersini alabilir.
- E) Bir öğrenci ilk ders olarak CENG104'ü alamaz.

Soru 19

0 ile 15 arasındaki (0 ve 15 dahil) tamsayıların ikili sistemde ifadesindeki ortak özelliklerinden oluşturulan 4 elemanlı aşağıdaki kümedeki eksik x sayısı kaçtır?

$$\{15, 0, 6, x\}$$

- A) 1
- B) 3
- C) 8
- D) 9
- E) 10

Soru 20

Bir kenarı 3 birim olan bir küpün her yüzeyinin tam ortasından birer birim karelik alan kesitinde parçalar (yüzeye dik olarak) oyularak çıkarılmaktadır. Daha sonra bu küp herhangi bir yönden küpün yüzeyine dik olarak, bıçakla tam 2 eşit parça olacak şekilde kesilmektedir. Bu kesme işlemi sırasında bıçağın kestiği alan kaç birim² liktir?

- A) 1
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 9

[21-22] soruları için açıklama

Aşağıdaki şekildeki x pozisyonları 0 ve 1'ler kullanılarak doldurulabilmektedir.

x
 x
 x
 $x \ x \ x \ x \ x$
 x

Soru 21

Tüm x lerin 0 veya 1 e dönüştürülmüş olduğu Kaç değişik kalıp üretilebilir?

- A) 2^9
- B) 2^{10}
- C) 2^7
- D) $2^{10} - 2$
- E) $2^9 - 2$

Soru 22

Bu kalıpların kaç tanesi düşey eksene göre simetrik değildir?

- A) $2^{10} - 2^9$
- B) $2^{10} - 2^8$
- C) $2^9 - 2^7$
- D) $2^{10} - 2^7$
- E) 2^9

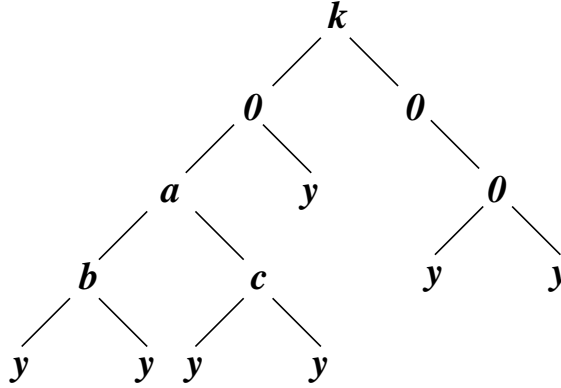
Soru 3

4 basamaklı ondalık sayılardan kaç tanesinin rakamları azalmayan sıradadır (4 basamaklı sayıların ilk rakamı 0 dan farklı olmalıdır).

- A) 5130
- B) 330
- C) 495
- D) 514
- E) 865

Genel Bilgi

Bir çizge, noktalar ve bu noktaların bazılarını birbirine bağlayan, *kenar* diye adlandırılan, çizgilerden oluşan bir kümedir. Bir çizgeden söz ederken önemli olan bu noktaların yeri veya çizgilerin uzunluğu değil, hangi noktaların birbirine bağlı oldukları, hangilerinin olmadığıdır. Ağaç özel bir tür çizgedir: *Döngü* içermeyen *birleşik* çizgelere ağaç demektedir. Döngü içermemesi, aynı çizgilerden geçmeden dolaşırsak başladığımız noktaya dönemeyeceğimiz anlamına gelir. Birleşik olması ise, herhangi bir noktadan başlayarak istediğimiz bir noktaya ulaşabileceğimiz anlamına gelir. Birleşik olan ve döngü içermeyen bir çizgede iki nokta arasında (geçilen çizgiden bir daha geçmemek koşulu ile) tek bir yol vardır. Bir ağaç yapısında noktalardan biri *kök* adını alır ve en tepede gösterilir. Kök dışındaki her noktanın bağlantılı olduğu bir adet *atası* vardır. İkili bir ağaçta bir noktanın en fazla iki çocuğu olabilir. Her noktanın atası kendisinden yukarıda, çocukları ise aşağıda gösterilir. Kökten bir noktaya ulaşmak için önce o noktanın atasına ulaşmak gerekir. Çocuğu olmayan noktalara *yaprak* denir, ayrıca ağacın herhangi bir noktası için eş anlamlı olarak *düğüm* sözcüğü de kullanılır.



Örnek olarak yukarıda verilen *ikili ağaçta* *y* ile gösterilen noktalar *yaprak*, *k* ile gösterilen nokta *köktür*. *a* noktası *b* ve *c* noktalarının *atası*, *b* ve *c* noktaları ise *a* noktasının *çocuklarıdır*. *b* ve *c* noktaları *kardeştir*.

Bir ağacın *derinliği*, kök düğümünden olası her yaprak düğüme olan yollardan en uzununun uzunluğu olarak tanımlanmaktadır. Örneğin yukarıdaki ağaçta *c* nin derinliği 3 tür.

24-25 Soruları İçin

Bir ağacın, derecesi 1 olan $2n$ tane düğümü, derecesi 2 olan $3n$ tane düğümü ve derecesi 3 olan n tane düğümü olduğunu size söylenmektedir.

Soru 24

Bu ağacın düğüm sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $9n$
- B) $9n - 1$
- C) $10n + 1$
- D) 12
- E) 9

Soru 25

Bu ağacın kenar sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $10n$
- B) $9n - 1$
- C) $9n + 1$
- D) 9
- E) 11

Soru 26

Bir ağacın, derecesi 2 olan 2 düğümü, derecesi 3 olan 1 düğümü ve derecesi 4 olan 3 düğümü olduğuna göre derecesi 1 olan kaç tane düğümü vardır.

- A) 7
- B) 8
- C) 9
- D) 10
- E) 11

[27-30] soruları için açıklama

A kümesi üzerinde bir ikili bağıntı R , $R \subseteq A \times A$ olarak tanımlanmaktadır (\times kartezyen çarpımını simgelemektedir). Bir ikili bağıntı (R) ile ilgili iki özellik aşağıda tanımlanmaktadır.

- A 'nın her elemanı a için ($a \in A$), eğer $(a, a) \in R$ ise R bağıntısı için *yansımali* (refleksif) denir,
- Eğer bütün $(a, b) \in R$ için aynı zamanda $(b, a) \in R$ ise R bağıntısı *bakışimli* (simetrik) olarak tanımlanmaktadır.

Soru 27

A kümesinin 10 elemanı olduğu bilinmektedir. Buna göre A üzerinde kaç değişik ikili bağıntı tanımlanabilir.

- A) $100!$
- B) $90!$
- C) 2^{10}
- D) 2^{100}
- E) $100! - 10!$

Soru 28 Bu bağıntılardan kaç tanesi yansımalıdır?

- A) $90!$
- B) $100! - 10!$
- C) 2^{90}
- D) $2^{100} - 2^{90}$
- E) $100! - C(100, 2)$

Soru 29 Bu bağıntılardan kaç tanesi bakışımıdır?

- A) $50!$
- B) $100! - 50!$
- C) $55!$
- D) 2^{55}
- E) $2^{100} - 2^{50}$

Soru 30 Bu bağıntılardan kaç tanesi hem yansımali hem de bakışımıdır.

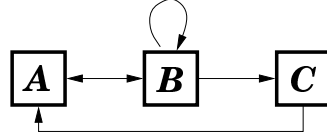
- A) $100 - 50!$
- B) 2^{45}
- C) $50!$
- D) $55! + C(100, 2)$
- E) 2^{60}

[31-36] soruları için açıklama

NUCA kısa adıyla bilinen bir mekanizma, n adet gözenek ile bunların arasındaki komşuluk bağlantılarından meydana gelmiştir ($n \geq 1$). Aşağıdaki şekilde gösterilen NUCA N1 ; A , B ve C harfleriyle belirtilen üç gözeneğe sahiptir. A 'nın komşuları B ve C ; B 'nin komşuları A ve C ; C 'nin yegane komşusu ise B 'dir. Şekilden de görüldüğü gibi, bir X gözeneginin bir Y gözeneginin komşusu olduğu X 'den Y 'ye doğru çizilen bir okla belirtilmektedir. Aşağıdaki örnekten de anlaşılacağı gibi, bir X gözeneginin bir Y gözeneğine komşu olması, Y 'nin de X 'in komşusu olmasını gerektirmez. Ayrıca, bir gözenegin kendi kendisinin komşusu olması da zorunlu değildir.

Bir gözenek bir anda 0 veya 1 değerlerinden birini içerir. Aşağıdaki sorularda 0 ile 1 mantıksal olarak birbirinin tersi kabul edilmektedir: 0'ın tersi 1, 1'in tersi 0'dır.

Bir NUCA 'nın devinimi şu şekilde gerçekleşir: t_0 zamanında her bir gözenek bir ilk değere sahiptir. t_{i+1} zamanında her bir gözenek komşularının t_i zamanındaki değerlerine bağlı olarak kendisine ait bir dönüşüm kuralınca belirlenen bir değer kazanır ($i \geq 0$). Zamanın bir saatin tıklarına göre ilerlediği varsayılmaktadır. Her bir gözenek kendi dönüşüm kuralını diğer gözeneklerden bağımsız olarak (saatin tıklamasıyla aynı anda) uygular.



Yukarıdaki şekilde gösterilen NUCA N1'in her bir gözeneği için dönüşüm kuralları aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

$B(t_i)$	$C(t_i)$	$A(t_{i+1})$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

$A(t_i)$	$B(t_i)$	$B(t_{i+1})$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$B(t_i)$	$C(t_{i+1})$
0	1
1	0

Verilen dönüşüm kurallarına göre şekildeki NUCA 'nın bir t_i anındaki durumu, örneğin 001 ise (daha açık bir yazımla $A(t_i) = B(t_i) = 0, C(t_i) = 1$ ise) t_{i+1} anındaki durumu 011 olacaktır.

Yukarıda verilen açıklamalara göre NUCA N1 hakkında aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Soru 31

N1'in bir t_i anındaki durumu 010 ise t_{i+2} anındaki durumu ne olur?

- A) 100
- B) 101
- C) 111
- D) 010
- E) 001

Soru 32

N1'in t_{i+1} zamanındaki durumu 000 ise t_i zamanındaki durumu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

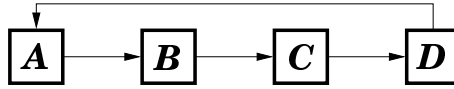
- A) 111
- B) 100
- C) 001
- D) 000
- E) 011

Soru 33

Varsayalım ki N1'de B gözeneği A 'nın komşusu olmaktan çıkarılmış olsun. Bu değişiklikten dolayı N1'in durum geçişlerinde nasıl bir değişiklik görünür?

- A) Bazı durumlarda N1'in iki farklı sonraki durumu olabilir.
- B) Bazı durumlarda N1'in sonraki durumu tanımsız olabilir.
- C) N1 bazı durumlarda takılı kalır, durumunu değiştiremez.
- D) N1 eskisine göre daha hızlı çalışır.
- E) Hiç bir değişiklik görünmez.

Aşağıda gösterilen NUCA N2'nin her bir gözeneği için dönüşüm kuralı şöyledir. Bir gözeneğin t_{i+1} zamanındaki içeriği komşusunun t_i zamanındaki içeriğinin tersidir. (Hatırlatma: 0'ın tersi 1, 1'in tersi 0'dır.)



N2 hakkında aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Soru 34

Tam olarak hangi durumlardayken N2 bir sonraki zamanda aynı durumda kalır?

I: 0101 II: 1010 III: 0000 IV: 1111 V: 0110 VI: 1100

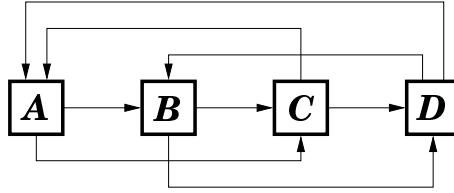
- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) V ve VI
- D) I, II ve V
- E) III, V ve VI

Soru 35

N2 hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) N2'nin t_i zamanındaki durumu ne olursa olsun t_{i+4} zamanındaki durumu aynı olacaktır.
- B) N2 t_i zamanındaki durumunu t_{i+1} zamanında tamamen tersine çevirir.
- C) N2'nin durumlarından en az biri bir sonraki zamanda aynen kalır.
- D) N2'nin durumlarından üçü bir sonraki zamanda tersine çevrilir. (1'ler 0, 0'lar 1 haline gelir).
- E) N2'nin bazı durumlarından başlayarak mümkün olan bütün durumlarına erişmek mümkündür.

Aşağıda gösterilen NUCA N3'ün her bir gözeneği için dönüşüm kuralı şöyledir. Bir gözeneğin t_{i+1} zamanındaki içeriği komşularının t_i zamanındaki içeriklerine mantıksal 've' fonksiyonu ile bağlıdır. Buna göre her iki komşu da 1 içeriğine sahipse gözeneğin yeni içeriği 1, diğer durumlarda ise 0 olacaktır.



N3 hakkında aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

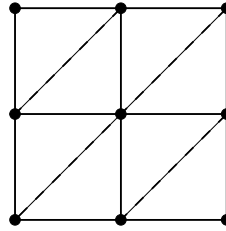
Soru 36

N3'ün t_i zamanındaki bir başlangıç durumundan 000 durumuna ulaştığı biliniyor. N3 000 durumuna ilk ulaştığında saat en fazla kaç olabilir?

- A) t_{i+1}
- B) t_{i+2}
- C) t_{i+3}
- D) t_{i+4}
- E) t_{i+5}

[37-38] soruları için açıklama

Ayrıtları aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi çizilen $N \times N$ boyutlarındaki bir ızgara (grid) yapısını dikkate alınız. (Şekilde $N = 3$.)



Soru 37

Düz çizgiyle gösterilen türden ayrıtların sayısı nedir?

A) $2N(N - 1)$

B) $\frac{4}{3}N^2$

C) $3(N - 1)^2$

D) $N^2 + 2N - 3$

E) $N(N + 1)$

Soru 38

Kesikli çizgiyle gösterilen türden ayrıtların sayısı nedir?

A) $N + 1$

B) $N^2 - 3N + 4$

C) $(N - 1)^2$

D) $\frac{1}{2}(N^2 - 1)$

E) $2(N - 1)$

Soru 39

Bir yazılım geliştirme ekibince tamamlanan bir projede ekip elemanlarından A , B 'nin bir buçuk katı, B ise C 'nin iki buçuk katı sayıda modül üretmiştir. Diğer ekip elemanlarının ürettiği toplam modül sayısının A ve B 'nin sayılarıyla olan farkları birbirine eşittir. Buna göre diğerlerinin ürettiği toplam modül sayısı en az kaç olabilir?

A) 10

B) 15

C) 20

D) 25

E) 30

Soru 40

İkili gösterimde 00101101 sayısı ile 0101 sayısının çarpım sonucu nedir?

A) 10110111

B) 10011001

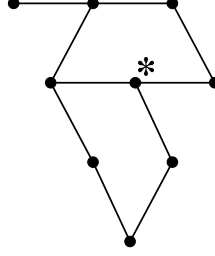
C) 10000111

D) 11100001

E) 11110001

[41-42] soruları için açıklama

Aşağıdaki çizge bir bilgisayar ağını temsil etmektedir. Çizgenin düğümleri bilgisayarları, ayrıtları ise bilgisayarlar arasındaki bağlantıları göstermektedir. *Paket* olarak adlandırılan bir ileti birimi bir gönderme işlemiyle bir bilgisayardan bağlı olduğu diğer bir bilgisayara (komşusuna) aktarılabilir. Basitleştirme amacıyla bütün paket gönderme işlemlerinin eşit zaman aldığı ve bütün komşulara aynı zaman birimi içinde paket gönderilebileceği kabul edilecektir. Bir bilgisayarın sahip olduğu bir paketi ağdaki tüm bilgisayarlara yayması için şöyle bir yöntem uygulanmaktadır: Paketi yaymak isteyen bilgisayar bunu tüm komşularına gönderir. Paketi alan bilgisayar bunu aldığı komşusu hariç tüm diğer komşularına gönderir. Paketin bir bilgisayar tarafından bir çok kez alınabileceğine dikkat ediniz.



Soru 41

Asterisk (*) işaretiyle belirtilen bilgisayarda bulunan bir paketin ağdaki tüm bilgisayarlara ulaştırılması istenmektedir. Bu iş yukarıda belirtilen yöntemle yapıldığında gönderilen toplam paket sayısı nedir?

- A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) 14

Soru 42

Bir paketin tüm komşulara gönderilmesi işlemi bir birim zamanda gerçekleştiğine göre herhangi bir bilgisayarda bulunan bir paketin ağdaki bütün bilgisayarlarca alınması en çok kaç birim zaman alır?

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

Soru 43

Aşağıdaki program parçasının çalışması sonucu m'nin değeri ne olur?

```
m:=0;
n:=10;
for a:=1 to n do
  for b:=1 to a do
    for c:=1 to b do
      m:=m+1;
```

- A) 30
- B) 55
- C) 110
- D) 220
- E) 440

Soru 44

```
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 5 do
    a[i,j]:= [?????];
```

Yukarıdaki program parçasında [?????] ile gösterilen matematiksel ifade ne olmalıdır ki, çalıştıktan sonra, a dizisinin içeriği

0	0	0	0	1
0	0	0	2	0
0	0	3	0	0
0	4	0	0	0
5	0	0	0	0

olsun. (Seçeneklerdeki div işlemi, sol tarafın sağ tarafa tamsayı olarak bölümünü; mod işlemi ise sol tarafın sağ tarafa tamsayı bölümünden kalanı verir. Örneğin: 17 div 5 işleminin sonucu 3, 17 mod 5 işleminin sonucu 2 dir.)

- A) $(i \text{ div } j) * i * (j \text{ div } i)$
- B) $((i \text{ mod } j) + (j \text{ mod } i)) \text{ mod } (2 * i)$
- C) $((i \text{ mod } j) + (j \text{ mod } i)) / (2 * i)$
- D) $((i + j) \text{ div } 6) * i * (6 \text{ div } (i + j))$
- E) $((i \text{ mod } j) * (j \text{ mod } i)) \text{ mod } (2 * i)$

Soru 45

İki adet tamsayı değişkeni, a ve b'nin başlangıç değerlerini $a := a + b$; işlemini yaptıktan sonra birbirine aktaran kod aşağıdakilerden hangisidir?

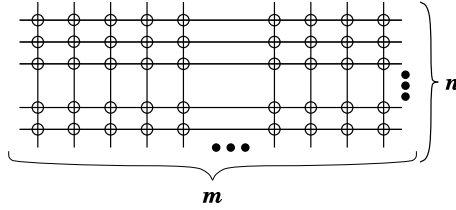
- A) $b := a - b$; $a := b - a$;
- B) $b := b - a$; $a := a - b$;
- C) $b := a - b$; $a := a - b$;
- D) $t := a$; $a := b$; $b := t$;
- E) $t := a$; $a := t$; $b := a$;

Soru 46

Aşağıdaki sonsuz döngüde yazdırılan k değişkeninin değerinin t değişkeni tek sayı iken 0 çift sayı iken 1 olması için boş bırakılan satır ne olmalıdır?

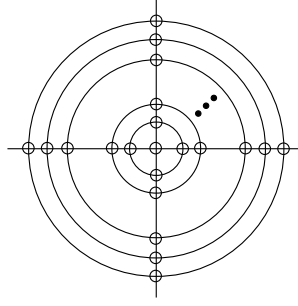
```
k:=1;
t:=0;
repeat
  t:=t+1;
  ??????
  write(k);
until k = 2;
```

- A) $k:=((t+1) \bmod 2)*k$;
- B) $k:=t \bmod 2$;
- C) $k:=1-k$;
- D) $k:=((t \operatorname{div} 2) \bmod 2)$;
- E) $k:=((t-k) \bmod 2)$;

Soru 47

Yukarıdaki şekilde gösterildiği üzere kuzey-güney doğrultusunda uzanan m adet yol, doğu-batı yönünde uzanan n adet yolu kesmektedir. Bütün yollar tek yönlüdür. Ancak yönün ne olduğu size söylenmemektedir. Her kavşağa (şekilde kavşaklar içi boş yuvarlakla gösterilmiştir) sürücülerini uyardırmaya yönelik “sağa/sola dönülmez” levhalarından konulacaktır. Toplam kaç adet levha gereklidir?

- A) $4 \times (m + n)$
- B) $2 \times (m + n)$
- C) $2 \times m \times n$
- D) $4 \times m \times n$
- E) Yönler bilinmeden hesaplanamaz.

Soru 48

Yukarıdaki şekilde gösterildiği üzere kuzey-güney doğrultusunda uzanan bir yol doğu-batı yönünde uzanan bir yolu kesmektedir. Kesim noktası merkezli n adet çember yol bulunmaktadır ve dik yollarla kavşaklarda kesişmektedir (şekilde kavşaklar içi boş yuvarlakla gösterilmiştir). Bütün yollar tek yönlüdür. Ancak yönün ne olduğu size söylenmemektedir. Her kavşağa sürücülerini uarmaya yönelik “sağa/sola dönülmez” levhalarından konulacaktır. Toplam kaç adet levha gereklidir?

- A) $2 \times (4 \times n + 1)$
- B) $4 \times n$
- C) $4 \times (n + 2)$
- D) $4 \times n + 2$
- E) Yönler bilinmeden hesaplanamaz.

[49-50] soruları için açıklama

Görüntülenebilir karakterlerden (örneğin harfler) oluşan sonlu bir diziye *dizeç* diyelim. Örneğin *ababca* bir dizeçtir. İki dizeci uç uca ekleyerek yeni bir dizeç oluşturabiliriz. Örneğin *ababca* dizeçine *bcca* dizeçini eklersek *ababcabcca* dizeçini elde ederiz. Şimdi dizeç ekleme işlemini verilen iki dizeç kümesinin elemanlarına yaygınlaştıralım. D_1 ve D_2 iki dizeç kümesi olsun. D_1 kümesindeki bütün dizeçlere D_2 kümesindeki bütün dizeçlerin eklenmesiyle oluşan dizeç kümesini $D_1 \bowtie D_2$ şeklinde gösterelim. $D_1 \bowtie D_2$ kümesindeki dizeçlerin sayısının D_1 ile D_2 kümelerinin eleman sayılarının çarpımına eşit olduğuna dikkat ediniz. Aşağıdaki iki soruyu bu tanımlara göre yanıtlayınız.

Soru 49

D_1 eşit sayıda *a* ve *b* harflerinden oluşan dizeçlerin kümesi, D_2 eşit sayıda *b* ve *c* harflerinden oluşan dizeçlerin kümesi olsun. $D_1 \bowtie D_2$ hakkında aşağıdaki ifadelerden tam olarak hangileri doğrudur?

- I. $D_1 \bowtie D_2$ içindeki her dizeçte *a*'ların sayısı ile *c*'lerin sayısı toplamı *b*'lerin sayısına eşittir.
- II. *a*'ların sayısı ile *b*'lerin sayısı toplamının *c*'lerin sayısı toplamına eşit olduğu bütün dizeçler $D_1 \bowtie D_2$ kümesinin içindedir.
- III. $D_1 \bowtie D_2$ kümesindeki dizeçlerin hepsinde *a*'lar *c*'lerden önce gelir.
- IV. $D_1 \bowtie D_2$ ile $D_2 \bowtie D_1$ kümeleri birbirine eşittir.

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

Soru 50

Bir E kümesi soldan (normal sırada) ve sağdan (ters sırada) okunuşları aynı olan dizeçlerden oluşsun. Örneğin **abbccbba** böyle bir dizeç olup E kümesinin bir elemanıdır. Aşağıdaki ifadelerden tam olarak hangisi/hangileri doğrudur?

- I. E ile $E \bowtie E$ kümeleri birbirine eşittir.
- II. E kümesindeki tüm dizeçlerin tersine çevrilmesinden oluşan küme E ile aynıdır.
- III. E kümesindeki dizeçlerin uzunluğu her zaman bir çift sayıdır.
- IV. $E \bowtie E$ kümesindeki dizeçlerin uzunluğu her zaman bir çift sayıdır.

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