



Kitaplık Kodu:
BLG-L



**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**

**31. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2023
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI-BİLGİSAYAR**

Soru Kitaplığı Türü

A

25 Haziran 2023 Pazar, 09.30 - 12.00

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İL :

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 adet sorudan oluşmaktadır, süre 150 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirilmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal, elektronik hesap makinesi ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sınava giren aday eğer bir soruya itiraz etmek istemesi durumunda, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayımlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir. Bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- TÜBİTAK Bilim Olimpiyatı –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Atatürk Üniversitesi sorumlu tutulamaz. Atatürk Üniversitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar dileriz.

A

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

SORU 1

K, L, M, N, P, R ve S isimlerinde toplam yedi yüzücü bir dizi yüzme yarışına katılmışlardır, ve her biri bütün yarışları tamamlamıştır. Yarışlara bu yedi kişi dışında katılan yoktur. Yarışların hiçbirinin sonucunda yüzücü sıralamalarında berabere kalma durumu oluşmamıştır. Yüzülen her yarışta,

- S yarışı K'den önce bitirmiştir.
- K yarışı L'den önce bitirmiştir.
- Ya M birinci ve P sonuncu olmuştur; ya da N birinci ve L ile R'den bir tanesi sonuncu olmuştur.

Yarışlardan birinde N yarışı altıncı sırada, L ise beşinci sırada bitirdiyse, aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) S yarışı birinci veya dördüncü sırada bitirmiştir.
- B) M yarışı ikinci veya üçüncü sırada bitirmiştir.
- C) K yarışı ikinci sırada bitirmiştir.
- D) R yarışı üçüncü veya dördüncü sırada bitirmiştir.
- E) P yarışı dördüncü sırada bitirmiştir.

A

[2-3 Sorular için açıklama]

Bir kurumda X ve Y komisyonlarına Figen, Gökhan, Hakan, Ilgaz, Jale, Kemal ve Leyla isimli yedi kişi arasından aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde görevlendirme yapılacaktır.

- Bu yedi kişiden her biri X veya Y komisyonunda görevlendirilecektir.
- Hiç kimse iki komisyonda birden görevlendirilemez.
- Figen, Gökhan veya Jale ile aynı komisyonda görevlendirilemez.
- Hakan, Ilgaz ile aynı komisyonda görevlendirilemez.

SORU 2

X komisyonunda sadece 2 kişi görevlendirilecekse, aşağıdakilerden hangisi bu iki kişiden biri olabilir?

- A) Gökhan
- B) Hakan
- C) Jale
- D) Kemal
- E) Leyla

SORU 3

Yukarıda verilen koşullara ilave olarak aşağıdakilerden hangi koşul eklenirse, kişilerin komisyonlara dağılımı sadece tek bir şekilde yapılabilir?

- A) Figen ve Leyla X komisyonunda, Hakan ise Y komisyonunda görevlendirilmelidir.
- B) Jale X komisyonunda, Kemal ve Leyla Y komisyonunda görevlendirilmelidir.
- C) Gökhan ve Leyla X komisyonunda görevlendirilmelidir.
- D) Hakan ve dört kişi daha X komisyonunda görevlendirilmelidir.
- E) Ilgaz ve üç kişi daha Y komisyonunda görevlendirilmelidir.

SORU 4

12 düğüm ve 3 bağlı bileşeni olan bir basit yönsüz çizgede en fazla kaç kenar olabilir?

- A) 18
- B) 24
- C) 45
- D) 55
- E) 66

SORU 5

Aynı liseden mezun olmak üzere olan 9 kişilik bir arkadaş grubu, bağlantılarını sürdürmek için mezuniyet sonrasında da ayda bir akşam yemeği için buluşmaya karar vermişlerdir. Bu arkadaş grubunun her zaman gittikleri favori bir restoranları vardır ve gelecekteki akşam yemeklerini de bu restoranda bir yuvarlak masa etrafında yiyeceklerdir. Herkese birbiriyle daha fazla sohbet imkanı vermek amacıyla yemeklerdeki oturma düzeni ile ilgili şöyle bir karar alırlar: her bir kişinin yanında (sağında ve solunda) her akşam yemeği buluşmasında farklı iki kişi oturacaktır. Örneğin ilk yemekte A'nın bir yanında B, diğer yanında C oturduysa, sonraki yemeklerde A'nın yanında B ve C'den farklı kişiler oturmalıdır. Bu oturma düzeni kuralı en fazla kaç ay sürdürülebilir?

- A) 8!
- B) $8! / 2$
- C) 2
- D) 3
- E) 4

A

SORU 6

Aşağıda sözde kod olarak verilen algoritma girdi olarak bir n tam sayısı almaktadır. Bu algoritma ilk olarak indisleri 1'den başlayan, n uzunluğunda ve başlangıçta bütün elemanları 0 (sıfır) olan bir A dizisi oluşturmaktadır. Daha sonra bu dizi üzerinde aşağıda belirtilen işlemleri yapmaktadır.

Sözde Kod:

1. $A[1..n]$, indisleri 1'den başlayan, n uzunluğunda ve başlangıçta bütün elemanları 0 olan bir dizi olsun.
2. $A[1]$ 'e 1 değerini ata.
3. $p = 2$ olsun.
4. p 'nin n 'ye eşit veya n 'den küçük her bir tam katı ($k \times p, k > 1$) için
 - 4.1. $A[k \times p]$ 'ye 1 değerini ata.
5. Dizide içinde 0 değeri bulunan ve p 'den büyük en küçük indise sahip elemanı bul. Böyle bir eleman yoksa algoritmayı sonlandır. Varsa p 'ye bu elemanın indisini ata ve algoritmayı 4. basamaktan itibaren tekrarla.

Yukarıda verilen algoritma, $n = 100$ için çalıştırılırsa algoritma sonlandığında A dizisinin kaç elemanının değeri 0 olur?

- A) 15
- B) 16
- C) 18
- D) 25
- E) 30

SORU 7

Ali her birinin üzerinde bir tam sayı yazılı olan kartlarla bir oyun oynuyor. Başlangıçta, n adet kart bir masanın üzerinde yanyana dizili ve açık olarak duruyor ve Ali'nin skoru 0. Ali bir dizi hamle yaparak skorunu artırabilir. Her defasında olası iki hamle arasında seçim yapabiliyor:

- En soldaki kartı masadan alıp, skorunu sabit bırakmak, veya
- En soldaki iki kartın üzerindeki sayıların toplamını skoruna ekledikten sonra en soldaki üç kartı masadan almak. (Eğer masada 1 veya 2 kart kaldıysa, Ali (a) hamlesini seçmek zorunda)

Masada hiç kart kalmadığında oyun bitiyor. Ali'nin amacı oyun sonundaki skorunu maksimize etmek. Ali skorunu maksimize etmek için aşağıdaki özyineli denklemleri kullanıyor.

$A[1..n]$ dizisi masada soldan sağa dizilmiş n kartı temsil etsin. Örneğin $A: \{7, 3, -2, 1\}$ dizisi toplam $n=4$ kart ve soldan sağa kartların üzerlerinde 7, 3, -2 ve 1 sayılarının olduğu anlamına geliyor.

Oyuna dizinin j . elemanından sonuncu elemanına kadar olan kartlar ile başlanırsa oyun sonunda elde edilebilecek maksimum skoru $F(j)$ ile gösterirsek:

$$\begin{aligned} F(n) &= 0 \\ F(n-1) &= 0 \\ F(n-2) &= \max(0, A[n-1] + A[n-2]) \end{aligned}$$

$$F(j) = \max(F(j+1), A[j] + A[j+1] + F(j+3)), \quad 1 \leq j \leq n-3$$

Bu durumda $F(1)$ oyuna $A[1..n]$ dizisindeki bütün kartlarla başlandığında elde edilebilecek maksimum skoru gösterir. Örneğin $A: \{2, 5, 7, 3, 10, 10, 1\}$ olduğunda elde edilebilecek maksimum skor $F(1) = 5+7+10+10 = 32$ 'dir.

$A: \{12, -7, 9, -1, 1, 8, 2, 0, 6, -3\}$ olduğunda elde edilebilecek maksimum skor ne olur?

- 10
- 15
- 18
- 19
- 20

SORU 8

Uzak bir gezegende her biri n mühendis uzaylıdan oluşan iki grup bir uzay gemisi tasarımında çalışacaklardır. Grupları A ve B olarak isimlendirelim. A grubundan bir uzaylı ile B grubundan bir uzaylı eşleştirilerek n adet ikili grup oluşturulacaktır. Bu eşleştirme yapılırken uzaylıların zeka seviyelerine (IQ) göre bir yol izlenecektir. A grubu içinde bulunan uzaylıların her biri birbirinden farklı IQ'ya sahiptir. Aynı şekilde B grubundaki uzaylıların da her biri birbirlerinden farklı IQ'ya sahiptir. Her uzaylının diğer grupta kendisine eşit IQ'ya sahip olan bir dengi vardır, buna uzaylının partneri diyelim. Amaç her uzaylıyı diğer gruptaki partneri ile eşleştirmektir. Uzaylılar kendi IQ'larını sayısal bir değer olarak bilmemektedirler, fakat şöyle bir karşılaştırma işlemi kullanabilmektedirler: iki uzaylı, a ve b , karşılıklı durup birbirlerine bakarlarsa, (i) eğer a ve b 'nin IQ'ları eşit ise ikisinin de gözleri yanıp sönmektedir. (ii) eğer a ve b 'nin IQ'ları eşit değilse, sadece IQ'su daha yüksek olan uzaylının gözleri yanıp sönmektedir. Bu karşılaştırma yöntemi kullanılarak her uzaylının partneri aşağıdaki özyinelemeli **Eşleştir** algoritması ile bulunabilir.

Eşleştir(A, B):

1. A ve B gruplarında sadece birer uzaylı varsa bunlar birbirinin partneridir, ve algoritma sonlandırılır. Aksi takdirde A grubundakiler tek sıra halinde yan yana dizilir. B grubundakiler de tek sıra halinde yan yana dizilir. A grubundan rastgele bir uzaylı seçilir, buna a diyelim. Bu uzaylı sırayla B grubundaki her bir uzaylının karşısına geçip gözlerine bakar ve partnerini bulur. Partnerine b diyelim. Bu basamakta a ve b partnerlerini bulmuştur.
2. A grubundaki her bir uzaylı u , a 'nın karşısına geçerek gözlerine bakar. a ve u birbirine baktığında
 - 2.1. a 'nın gözleri yanıp sönerse, u , a 'nın sol tarafına geçer.
 - 2.2. u 'nun gözleri yanıp sönerse u , a 'nın sağ tarafına geçer.
3. B grubundaki her bir uzaylı v , b 'nin karşısına geçerek gözlerine bakar. b ve v birbirine baktığında
 - 3.1. b 'nin gözleri yanıp sönerse, v , b 'nin sol tarafına geçer.
 - 3.2. v 'nin gözleri yanıp sönerse v , b 'nin sağ tarafına geçer.
4. a 'nın solundakilere $A1$, sağındakilere $A2$ grubu diyelim. (Gruplardan biri boş da olabilir.)
5. b 'nin solundakilere $B1$, sağındakilere $B2$ grubu diyelim. (Gruplardan biri boş da olabilir.)
6. Bu aşamada $A1$ grubundakilerin partnerleri $B1$ grubunda ve $A2$ grubundakilerin partnerleri de $B2$ grubunda bulunmaktadır.
 - 6.1. Eğer $A1$ ve $B1$ grupları boş değilse algoritma özyinelemeli olarak $(A1, B1)$ grupları için çalıştırılır.
 - 6.2. Eğer $A2$ ve $B2$ grupları boş değilse algoritma özyinelemeli olarak $(A2, B2)$ grupları için çalıştırılır.

A

$n = 15$ ise verilen algoritma kullanıldığında bütün uzaylıların partnerleri en kötü ihtimalle (en fazla) kaç karşılaştırma işlemi sonucunda belirlenir? Karşılaştırma işlemi ifadesi sadece iki uzaylının karşı karşıya gelip birbirine bakması işlemini belirtmektedir. (1. basamakta a'nın rastgele seçildiğini hatırlayın.)

- A) 329
- B) 305
- C) 285
- D) 279
- E) 267

SORU 9

Hızlı Taşımacılık Şirketi'nde çalışan işçilerin büyük mobilya parçalarını taşımaları gerekiyor. Bir ev taşıma işini koordine eden şirket amiri, büyük mobilyaları birlikte taşıyabilmeleri için işçileri ikili gruplar halinde eşleştirmek istiyor. Her işçinin verimliliği, bir saatte taşıyabileceği toplam ağırlık ile ölçülsün. İki işçiden oluşan bir grubun verimliliği ise iki işçi arasında verimliliği daha az olan işçinin verimliliğine eşit olsun. Örneğin, verimliliği 500 olan bir işçi, verimliliği 300 olan başka bir işçiyle eşleştirilirse, gruplarının verimliliği 300 olur. Toplam verimlilik, tüm grupların verimliliklerinin toplamı olsun. Bu taşıma işinde çalışan n işçi olduğunu ve n sayısının bir çift sayı olduğunu varsayalım. Amire n işçinin verimliliklerini gösteren, indisleri 1'den başlayan ve n elemanlı $V[1..n]$ dizisi veriliyor, bu dizinin i . elemanı i . işçinin verimliliğini göstermekte. Amirin amacı işçileri toplam verimliliği maksimize edecek şekilde eşleştirmek.

Amir, işçileri eşleştirmek için şu stratejiyi düşünüyor: Aralarındaki verimlilik farkı en küçük olan iki işçiyi bulup onları eşleştirin. Tüm işçiler eşleştirilene kadar bu işlemi tekrarlayın. Bu stratejinin her zaman verimliliği maksimize etmeyeceğini aşağıdaki V dizilerinden hangisini örnek göstererek ispat edebiliriz?

- A) $V: \{13, 3, 8, 12, 9, 6\}$
- B) $V: \{1, 1, 2, 2, 3, 3\}$
- C) $V: \{12, 5, 9, 24, 20, 18\}$
- D) $V: \{25, 3, 4, 22, 10, 15\}$
- E) Hiçbiri

A

[10-11 Sorular için açıklama]

Birden fazla alt projeden oluşan büyük bir projeyi gerçekleştirmek istiyorsunuz. Örneğin büyük projeniz bir ev inşa etmek olsun, bunun için tamamlanması gereken alt projeler ise temelin kazılması, duvarların inşa edilmesi, camların takılması, iç mekanların yapılması gibi faaliyetler olabilir. Bu alt projeleri alt yüklenici firmalar gerçekleştirecek olsun. Alt projelerden bazıları, diğerlerinin kendilerinden önce yapılmasını gerektirecektir (örneğin duvarları inşa etmeden pencereleri takamazsınız), bazıları ise aynı anda yapılabilir. Her alt projeyi bitirmek için gereken tahmini bir süre olduğunu varsayın. Büyük projenin ne kadar zamanda tamamlanabileceğini ve çeşitli alt projelere en erken ne zaman başlanabileceğini önceden bilmek istiyorsunuz ki alt yüklenicileri ayarlayabilesiniz.

Aşağıdaki örnek tabloda A, B, C ve D olarak isimlendirilmiş toplam 4 alt projeden oluşan bir büyük proje için, her alt projenin süresi (tam gün olarak ve sıfırdan büyük), ve her alt projenin başlatılabilmesi için tamamlanmış olması gereken alt projelerin listesi verilmiştir. Alt projelerin başladığı günün sabahında başlayıp, bittiği günün sonunda bittiğini varsayın. Örneğin A projesi 1. günün sabahında başlarsa, 10. günün sonunda tamamlanacaktır. B projesi en erken A projesinin bittiği günün ertesi günü sabahında (11. gün sabahında) başlayıp, 25. günün sonunda tamamlanacaktır. C projesi de en erken A projesinin bittiği günün ertesi günü sabahında (11. gün sabahında) başlayıp, 35. gün sonunda tamamlanacaktır. D alt projesi B ve C bitmeden başlayamayacağı için en erken 36. günün sabahında başlayıp 43. gün sonunda tamamlanacaktır. Projenin tamamı 43. günün sonunda tamamlanmış olacaktır.

Alt Proje	Süre (tam gün)	Kendisinden önce tamamlanmış olması gereken alt projeler
A	10	-
B	15	A
C	25	A
D	8	B, C

A

SORU 10

Her alt projenin vakit kaybedilmeden başlayabileceği en erken zamanda başladığını varsayarsak, aşağıda verilen alt proje tablosuna göre projenin tamamı en erken kaçınıcı günün sonunda tamamlanacaktır?

Alt Proje	Süre (gün)	Kendisinden önce tamamlanmış olması gereken alt projeler
A	10	F
B	12	A, C
C	8	A, F
D	3	C, E, G
E	7	K
F	5	-
G	9	C, F, K
H	20	B, D, E
K	24	-

- A) 45
- B) 56
- C) 47
- D) 53
- E) 54

SORU 11

Büyük projenizde 1'den n'e kadar sayılarla numaralanan n tane alt proje vardır. Numarası k ($1 \leq k \leq (n - 1)/2$) olan alt projenin başlayabilmesi için numaraları $2k$ ve $2k + 1$ olan alt projeler tamamlanmış olmalıdır. Numarası k ($1 \leq k \leq n$) olan bir alt projenin süresi k gün ise $n = 2^9 - 1 = 511$ için büyük proje en erken kaçınıcı günün sonunda tamamlanır?

- A) 254
- B) 502
- C) 1013
- D) 2022
- E) 625

A

SORU 12

Bir kutuda üzerlerine 1 ile 20 arasında farklı sayılar yazılmış toplam 20 tane top vardır (farklı iki top üzerinde aynı sayı bulunmaz). 4 tane top yerine konulmadan rastgele bu kutudan seçildiğinde bu topların büyükten küçüğe sıralı olarak seçilme ihtimali kaçtır?

- A) $1/4$
- B) $1/5$
- C) $1/20$
- D) $1/24$
- E) Hiçbiri

SORU 13

Bir mezuniyet partisine gelen herkes kendisi dışında partiye katılan herkesin elini sıkmıştır. Bu partide toplam 171 kere el sıkışılmış ise partideki kişi sayısı kaçtır?

- A) 18
- B) 19
- C) 20
- D) 21
- E) 22

SORU 14

ANKARA kelimesindeki harfler kaç farklı şekilde dizilebilir?

- A) 120
- B) 520
- C) 24
- D) 6
- E) Hiçbiri

SORU 15

3 boyutlu uzayda bir pozisyondan diğerine gitmek için her adımda X, Y, Z koordinatlarından sadece birini 1 birim arttırdığımızı ve diğer ikisini değiştirmedığımızı varsayalım. Buna göre (0,0,0) noktasından (1,2,4) noktasına giden kaç farklı yol vardır?

- A) 8
- B) 21
- C) 105
- D) 420
- E) Hiçbiri

SORU 16

Bir kutudaki topların yarısı birbiri ile tamamen aynı, geri kalanların her biri diğer toplardan tamamen farklı olsun. Kutuda $2A$ tane top olduğuna göre bu kutudan A tanesi kaç farklı şekilde seçilebilir?

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

SORU 17

1,2,3,4,5,6,7 rakamları kullanılarak içinde mutlaka 1 rakamı bulunan 4 haneli sayılar oluşturulacaktır. Aynı rakamın tekrar kullanımına izin verilmediği durumda bu şekilde kaç tane sayı oluşturulabilir?

- A) 24
- B) 120
- C) 256
- D) 480
- E) Hiçbiri

A

SORU 18

Hilesiz bir madeni para 20 kere havaya atılıyor. Bu şekilde Yazı ve Tura serileri elde ediliyor. İçinde en fazla 2 tane Yazı olan kaç farklı seri vardır?

- A) 2
- B) 18
- C) 190
- D) 210
- E) 211

SORU 19

Aşağıda sözde kod ile yazılmış olan algoritmayı göz önüne alın. Burada açıklama satırları // ile gösterilmektedir.

```
//x ve y degiskenleri tam sayi olarak tanimlanmis olsun.
do
{
    x ve y degiskenlerini klavyeden oku.
}
while (x <= 0 || y <= 0); // || veya anlamindadir.

while (x ≠ y) {
    if(x > y)
        x ← x - y; // ← atama icin kullanilir.
    else
        y ← y - x;
}

y degiskenini ekrana yaz.
```

Bu algoritma aşağıdakilerden hangisini hesaplar?

- A) EBOB (x,y)
- B) $x \bmod y$
- C) $x+y$
- D) EKOK(x,y)
- E) x ve y degerlerine bagli olarak degisir.

A

[20-22] Sorular İçin Açıklama

K, Y ve M karakterlerini kullanarak (bu harfler sırasıyla Kırmızı, Yeşil ve Mavi renklerini gösterir) renkli bir üçgeni temsil eden bir program yazıyoruz. Üçgen oluşturma kuralları şöyledir:

- İlk satırdaki karakterler girdi olarak verilir.
- İkinci satırdan itibaren her satır bir önceki satırdan bir tane daha az karakter içerir.
- Bir satırdaki ardışık iki karakter incelenerek sonraki satırdaki karakter bulunur.
- Bir satırda aynı rengi temsil eden iki karakter yan yana ise sonraki satıra bu karakter konur.
- Bir satırda farklı iki rengi temsil eden iki karakter varsa sonraki satıra olmayan rengin karakteri konur.
- En son satırda tek bir karakter kalana kadar bu kurallar uygulanır.

Örnek olarak, aşağıdaki üçgenler bu kurallara göre oluşturulmuştur:

K K	Y K M	M K
K	M Y	Y
	K	

SORU 20

9 karakterli kaç tane farklı satır 8 karakterli KKYMKYMM satırını oluşturabilir?

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

SORU 21

Bir satırda yalnızca tek bir karenin renginin bildiğimizi varsayalım. Bu satırdaki bilinmeyen karakterler kurallar dahilinde kaç farklı şekilde renklendirilebilir?

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

SORU 22

Bazı satırlarda sadece en soldaki ve en sağdaki karakterler en son satırdaki karakterin ne olduğunu belirler. Örnek olarak bir satırın en solunda K, en sağında M olsun. Son satır, diğer karakterlerden bağımsız olarak G karakterini içerir. Aşağıdakilerden hangisi bu tür bir satırdaki karakter sayısını verir?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

[23-25 Sorular için Açıklama]

- A ve B kümesinde A 'dan B 'ye ikili ilişki (A 'dan B 'ye bir bağıntı), A kartezyen B 'nin ($A \times B$ 'nin) bir altkümesidir.
- A kümesinde bir ilişki A 'dan A 'ya ilişkiye karşılık gelir.
- **Örnek:** $A = \{1, 2, 3, 4\}$ kümesi için $R = \{(a, b) \mid a, b \text{ 'yi böler}\}$ ilişkisinin içinde yer alan sıralı çiftler $(1,1)$, $(1,2)$, $(1,3)$, $(1,4)$, $(2,2)$, $(2,4)$, $(3,3)$ ve $(4,4)$ 'dür.
- A kümesinde bir R bağıntısı eğer her $a \in A$ için $(a, a) \in R$ şartını sağlıyorsa R bağıntısı yansıyan olarak adlandırılır.
- A kümesinden alınan her a, b için, $(a, b) \in R$ olduğunda (b, a) 'da R 'nin elemanı ise R bağıntısı simetrik olarak adlandırılır.

SORU 23

A elemanları birbirinden farklı 8 elemanlı bir küme olsun. A kümesinde kaç farklı simetrik ve yansıyan bağıntı tanımlanabilir?

- A) 2^8
- B) 2^{16}
- C) 2^{28}
- D) 2^{36}
- E) 2^{63}

SORU 24

A elemanları birbirinden farklı 8 elemanlı bir küme olsun. A kümesinde kaç farklı simetrik bağıntı tanımlanabilir?

- A) 2^8
- B) 2^{16}
- C) 2^{28}
- D) 2^{36}
- E) 2^{63}

SORU 25

A elemanları birbirinden farklı 8 elemanlı bir küme olsun. R ise A 'dan A 'ya tanımlı ve rastgele seçilmiş bir bağıntı olsun. R bağıntısının yansıyan olma olasılığı nedir?

- A) $1/32$
- B) $1/36$
- C) $1/64$
- D) $1/128$
- E) $1/256$

[26-27 Sorular için Açıklama]

1'den n 'ye kadar olan sayıların bütün sıralamalarını göz önünde bulunduralım. Ardışık iki sayıdan küçük olanın büyük olandan hemen önce gelmediği sıralamaları iyi sıralamalar olarak adlandıralım. Yani iyi bir sıralamada, herhangi bir i sayısı p konumunda bulunuyorsa, $i + 1$ sayısı $p + 1$ konumunda bulunmamaktadır. Örnek verecek olursak, $n = 3$ için, iyi sıralamalar aşağıdaki üç sıralamadır: (1,3,2), (2,1,3) (3,2,1).

SORU 26

$n = 4$ için kaç tane iyi sıralama vardır?

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

SORU 27

$n = 6$ için kaç tane iyi sıralama vardır?

- A) 298
- B) 309
- C) 256
- D) 301
- E) 362

A

[28-30 Sorular için Açıklama]

Ali çiçek süsleyerek geçimini sağlamaktadır ve n gün çalıştıktan sonra emekliye ayrılacaktır. Ali'nin süslediği çiçekleri satabilmesi piyasadaki süslenmiş çiçek talebine de bağlıdır. x_1, x_2, \dots, x_n dizisi Ali'nin çiçeklerine önümüzdeki n gündeki talebi göstermektedir. Yani x_i Ali'nin i . gün sonra satabileceği (dolayısıyla süsleyebileceği) azami çiçek sayısını göstermektedir. Çiçekler süslendiği gün satılmak zorundadır.

Ali artık yaşlandığı için dinlenmeden çalıştığı her gün bir önceki güne göre daha az çiçek süsleyebilmektedir. Ali dinlendiği gün hiç çiçek süslememektedir. s_i Ali'nin üst üste çalıştığı i . günde süsleyebileceği azami çiçek sayısı olsun. $s_1 \geq s_2 \geq \dots \geq s_n \geq 1$ değerleri bize verilmiş olsun.

Amacımız Ali'nin n günde süsleyip satabileceği toplam çiçek sayısının alabileceği en büyük değeri bulmaktır. Ali'nin dinleneceği günleri bu değere ulaşacak şekilde seçen stratejiye optimal strateji diyoruz.

Örnek: $n = 4$, $x = \{10, 1, 7, 7\}$ ve $s = \{8, 4, 2, 1\}$ olsun. Bu durumda Ali'nin uygulayabileceği optimal strateji 2. gün dinlenmek ve diğer günler çalışmaktır. Bu strateji altında Ali $8 + 0 + 7 + 4 = 19$ çiçek süsleyecektir.

SORU 28

$n = 179$ için Ali optimal stratejiyi uygularsa en fazla kaç gün dinlenebilir?

- A) 59
- B) 60
- C) 61
- D) 89
- E) 90

SORU 29

$n = 4$, $x = \{10, 2, 9, 6\}$, ve $s = \{8, 8, 6, 3\}$ için Ali optimal stratejiyi uyguladığında toplam kaç çiçek süslemiş olur?

- A) 12
- B) 16
- C) 19
- D) 22
- E) 25

SORU 30

$n = 5$, $x = \{4, 6, 18, 2, 7\}$, ve $s = \{15, 9, 5, 3, 1\}$ için Ali optimal stratejiyi uyguladığında toplam kaç çiçek süslemiş olur?

- A) 18
- B) 19
- C) 20
- D) 21
- E) 26

[31-32 Sorular için Açıklama]

23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı için dünyanın bir çok ülkesinden Türkiye'ye çocuklar gelecektir. x_1, x_2, \dots, x_n dizisi Türkiye'ye gelecek olan n tane yabancı çocuğun yaşlarını göstermektedir. Türkiye'deki m çocuk yurt dışından gelecek misafirleri ağırlamak için gönüllü olmuştur. y_1, y_2, \dots, y_m dizisi Türk çocukların yaşlarını göstermektedir. Kurallar gereği bir Türk çocuğu en fazla bir yabancı çocuğu ağırlayabilir ve kendi ile misafir çocuğun yaşları farkının en fazla 1 olması gerekmektedir. Yani 13 yaşındaki bir Türk çocuğu 12, 13 veya 14 yaşındaki bir misafiri ağırlayabilir.

SORU 31

Yabancı çocukların yaşları $x = \{7, 15, 11, 13, 9, 11, 17, 10, 17, 16\}$ ve Türk çocukların yaşları $y = \{7, 7, 13, 17, 12, 16, 15, 16, 6, 15\}$ ise en fazla kaç yabancı öğrenci misafir edilebilir?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

SORU 32

Yabancı çocukların yaşları

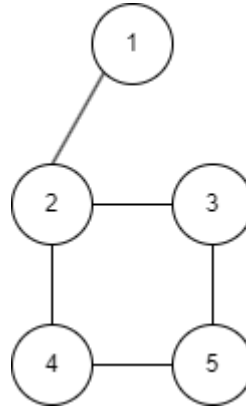
$x = \{17, 14, 10, 12, 5, 10, 13, 11, 12, 8, 14, 10, 8, 17, 9, 14, 7, 5, 8, 11\}$ ve
Türk çocukların yaşları $y = \{5, 15, 16, 11, 9, 12, 12, 15, 7, 7, 10, 10, 17, 16, 8\}$
ise en fazla kaç yabancı öğrenci misafir edilebilir?

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

[33-34 Sorular için Açıklama]

En küçük kapsayan düğüm probleminde girdi olarak bir çizge verilir. Bu problemde çizgedeki her kenara değen bir düğümü içeren bir düğüm alt kümesi aranmaktadır. Amaç bu şartı sağlayan ve en az sayıda düğümünden oluşan düğüm altkümesini bulmaktır.

Örnek: Aşağıda 5 düğümlü ve 5 kenarlı bir çizge örneği verilmiştir. Bu çizge için en küçük kapsayan düğüm probleminin çözümü 2 ve 5 numaralı düğümlerdir.

**SORU 33**

1000 düğümden oluşan bir çizgede, en küçük kapsayan düğüm probleminin çözümü en fazla kaç düğümden oluşabilir?

- A) 400
- B) 500
- C) 501
- D) 999
- E) 1000

SORU 34

1000 düğümden ve 999 kenardan oluşan bir bağlı çizgede, en küçük örten düğüm probleminin çözümü en fazla kaç düğümden oluşabilir? Bağlı çizgelerde, her iki düğüm çifti arasında bir yol vardır. Bu yol bir ya da daha fazla kenardan oluşmaktadır.

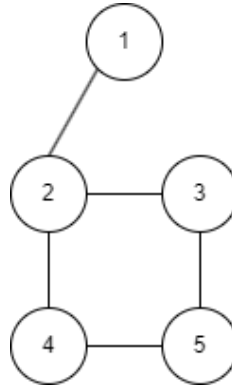
- A) 400
- B) 500
- C) 501
- D) 999
- E) 1000

SORU 35

Düğümleri U ve V adında iki ayrık ve birbirinden bağımsız kümeye ayrılabilen ve her bir kenarı U kümesindeki bir düğümü V kümesindeki bir düğümüne bağlayan çizgelere iki parçalı çizge adı verilir.

Örnek: Aşağıdaki resimde verilen çizge örneği iki parçalı bir çizgedir. Bu çizgenin düğümlerinin $U = \{2, 5\}$ ve $V = \{1, 3, 4\}$ olacak şekilde iki ayrık ve birbirinden bağımsız kümeye ayrılabilmesine ve her kenarın bir düğümünün U kümesinde ve diğer düğümünün ise V kümesinde olduğuna dikkat ediniz.

Her ağacın iki parçalı bir çizge olduğuna ancak aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere her iki parçalı çizgenin bir ağaç olmadığına dikkat ediniz.



1000 düğümlü iki parçalı bir çizgede, en küçük örten düğüm probleminin çözümü en fazla kaç düğümden oluşabilir?

- A) 400
- B) 500
- C) 501
- D) 999
- E) 1000

A

[36-50] Sorular İçin Açıklama

- Soruları C programlama dili çerçevesinde cevaplayınız.
- Derleyici olarak gcc kullanıldığını varsayınız.
- Gerekli tüm başlık (header) dosyalarının verilen programa dahil edildiğini varsayınız.

SORU 36

İki pozitif tam sayı parametre ile çağrıldığında aşağıdaki fonksiyon ne döner?

```
int f( int n, int m ){
    if ( n == m ){
        return n;
    }
    else if ( m > n ){
        return f(m - n, n);
    }
    else{
        return f(n - m, m);
    }
}
```

- A) n'nin m'li kombinasyonunu
- B) n'nin m. kuvvetini
- C) n ve m'nin en büyük ortak bölenini
- D) n ve m'nin en küçük ortak katını
- E) Hiçbiri

A

SORU 37

Aşağıdaki program parçası ekrana kaç tane 'A' karakteri yazar?

```
int i, j, n = 256;
for (i=n;i>=1;i/=2)
    for (j=0;j<i;j++)
        printf("A\n");
```

- A) 256
- B) 255
- C) 511
- D) 624
- E) 1024

SORU 38

Aşağıdaki programın çıktısı nedir?

```
int main(){
    int A[8], j, k, n = 0;
    for (j=0; j < 8; j++)
        A[j] = 8 - j;
    for (j=0; j < 8; j++)
        for (k=0; k <= j; k++)
            n += A[k];
    printf("%d\n", n);
}
```

- A) 36
- B) 72
- C) 96
- D) 120
- E) 204

SORU 39

Aşağıdaki programın çıktısı nedir?

```
void f(int a, int b, int *c) {
    int *t = &b;
    a -= 2;
    b += 5;
    *t += 2;
    *c += 100;
}

int main() {
    int x = 6, y = 30, z = 60;
    f(x, y, &z);
    printf("%d, %d, %d\n", x, y, z);
}
```

- A) 6, 30, 60
- B) 6, 30, 160
- C) 4, 35, 160
- D) 4, 37, 160
- E) 4, 30, 60

A

SORU 40

B dizisi [1, -4, 3, 4, -2, 6, -5, 2] değerlerini içeren 8 elemanlı bir dizi olsun. Aşağıdaki mystery fonksiyonu, `mystery(B, 0, 7)` şeklinde çağrılırsa hangi değeri döner?

```
int mystery(int A[],int l, int h){
    if (h == l)
        return A[l];
    else {
        int m = (l + h)/2;
        int left = mystery(A, l, m);
        int right = mystery(A, m+1, h);
        int X = f(A, l, m, h);

        if ( left >= right && left >= X )
            return left;
        else if ( right >= left && right >= X)
            return right;
        else
            return X;
    }
}

int f(int A[], int l, int m, int h) {
    int SL = -10000, SR = -10000;
    int t = 0, i, j;
    for (i = m; i >= l; i--) {
        t = t + A[i];
        if (t > SL) {
            SL = t;
        }
    }

    t = 0;
    for (j = m+1; j <= h; j++) {
        t = t + A[j];
        if (t > SR) {
            SR = t;
        }
    }
    return SL + SR;
}
```

- A) 11
- B) 12
- C) 7
- D) -4
- E) 0

A

SORU 41

Aşağıdaki programın çıktısının sağdaki gibi olması için boş bırakılan yere hangisi gelmelidir?

<pre> int n = 21; int c = n / 2; for (int y=0; y<n; y++) { int ys = (y - c)*(y - c); for (int x=0; x<n; x++) { int xs = (x - c)*(x - c); int d = _____; if (d < c) printf("%d", d); else printf(" "); } printf("\n"); } </pre>	<pre> 999999999 98888888889 998877777778899 987766666667789 98776555555567789 9887655444445567889 9876554333334556789 9876543222223456789 9876543211123456789 9876543210123456789 9876543211123456789 9876543222223456789 9876554333334556789 9887655444445567889 98776555555567789 9877666666667789 998877777778899 98888888889 999999999 </pre>
--	---

- A) $xs + ys$
- B) $(xs + ys) / c$
- C) $abs(xs) + abs(ys)$
- D) $(int)sqrt(xs + ys)$
- E) $(int)sqrt(xs) + (int)sqrt(ys)$

A

SORU 42

Aşağıdaki programın n (26) bilyeyi m (5) kutuya kutularda sırasıyla 5,5,5,5 ve 6 bilye olacak şekilde dağıtması için boş yere ne gelmelidir? (Verilen kodun amacı bilyeleri kutulara mümkün olduğunca eşit dağıtmaktır.)

```
int n = 26;
int m = 5;

for (int i=0; i<m; i++) {
    int k = _____;
    printf("%d ", k);
    n -= k;
}
```

- A) n / m
- B) $n / (m + 1)$
- C) $n / (m - 1)$
- D) $(n - i) / (m - i)$
- E) $n / (m - i)$

SORU 43

Aşağıdaki fonksiyon `foo(10);` ile çağrılırsa hangi değeri döner?

```
int foo(int n) {
    if (n != 0)
        if (n%2==0)
            return n + foo(n-1);
        else
            return n - foo(n-1);
    else
        return n;
}
```

- A) 0
- B) 10
- C) 11
- D) 15
- E) Hiçbiri

SORU 44

Aşağıdaki kod parçası için şıklarda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

```

const int n = 5;
int p[] = {10, 2, 15, 1, 5};

// Bölüm 1
for (int i=0; i<n; i++)
    printf("%3d ", p[i]);
printf("\n");

// Bölüm 2
int s[n];
for (int i=0; i<n; i++) {
    s[i] = 0;
    p[i] += (i > 0 ? p[i-1] : 0);
}

// Bölüm 3
int c = 100000;
for (int k=0; k<c; k++) {
    int r = rand() % p[n - 1];
    for (int i=0; i<n; i++) {
        if (p[i] > r) {
            s[i]++;
            break;
        }
    }
}

// Bölüm 4
double scaler = (double)c / p[n-1];
for (int i=0; i<n; i++) {
    s[i] = (int)(s[i] / scaler + 0.5);
    printf("%3d ", s[i]);
}

```

- A) Bölüm 1'deki `for` döngüsü p dizisinin içindeki elemanları ekrana yazar.
- B) Bölüm 2'de s dizisinin içi sıfırlanır ve p dizisi kümülatif artan hale getirilir.
- C) Bölüm 3'te p dizisinin orijinal halindeki sayıların büyüklüğüne uygun olarak rastgele sayılar atılır ve s dizisinde atılan sayı indeksi bir arttırılır. (örneğin en büyük 15 olduğu için rastgele atılan sayı en çok 2, en küçük 1 olduğu için rastgele sayı en az 3 olur)
- D) Bölüm 4'te s dizisindeki sayılar bir sabit sayıya göre normalize edilir ve ekrana yazılır.
- E) Bölüm 4'te ekrana yazılan çıktı ile Bölüm 1'de ekrana yazılan çıktı çok büyük olasılıkla aynıdır.

SORU 45

Aşağıdaki program parçasının ilk satırda verilen x tam sayısının asal çarpanlarına ayırması ve asal çarpanları aralarında * olacak şekilde ekrana yazması için _____ ile belirtilen yere hangi ifade gelmelidir?

```
int x = 150;

int p = 2;
int n = x;
while (n > 1) {
    if (n % p == 0) {
        _____
        printf("%d %c ", p, (n > 1 ? '*' : '='));
    }
    else
        p++;
}
printf("%d \n", x);
```

- A) $n /= p;$
- B) $n += p;$
- C) $n *= p;$
- D) $p--;$
- E) $n /= 2;$

A

SORU 46

FAA
+ CB

CCC

Yukarda verilen matematiksel ifadede FAA üç basamaklı bir sayıyı, CB iki basamaklı bir sayıyı ve CCC üç basamaklı bir sayıyı göstermektedir. Sayılar onluk sayı sistemindedir. F değeri 4 olarak verilmiştir. A, B, C ve F rakamları birbirinden farklıdır. Aşağıda verilen program parçasığı iç içe döngüler kullanarak A, B ve C değerlerini bulmaktadır. Verilen program parçasığında eksik kısma şıklarda verilen ifadelerden hangisi gelmelidir ?

```
for (int A=0; A<=9; A++) {  
    for (int B=0; B<=9; B++) {  
        if (A != 1 && B != 1 && A != B) {  
            int s = A + B;  
            int C = s % 10;  
  
            if (C > 0 && A != C && B != C) {  
                int r = A + C + (s / 10);  
                if ( _____ ) {  
                    printf("A=%d, B=%d, C=%d", A, B, C);  
  
                    return 0;  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

- A) $F + (r / 10) == C$
- B) $r \% 10 == C \ \&\& \ F == C$
- C) $r / 10 == C \ \&\& \ F == C$
- D) $r \% 10 == C \ \&\& \ F + (r / 10) == C$
- E) $r / 10 == C \ \&\& \ F + (r \% 10) == C$

SORU 47

`goster(4, K);` çıktı olarak,

----|---- * --|-- * -|- * -|- * --|-- * -|- * -|- * üretiyor ise K değeri ne olmalıdır?

```
void goster(int s, int K) {
    if (s > 0) {
        for (int i=0; i<=K*s; i++) {
            printf("%c", i == s ? '|' : '-');
        }

        printf(" * ");
        for (int k=0; k < K; k++)
            goster(s / 2, K);
    }
}
```

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

A

SORU 48

Aşağıdaki kod çalıştırıldığında *index* değişkeninin değeri ne olur ve *while* döngüsü kaç defa döner?

```
int metot(int arr[], int n) {
    int a = 0;
    int b = n - 1;
    while (a < b) {
        int m = (a + b) / 2;
        int lv = m > 0 ? arr[m - 1] : INT_MIN;
        int rv = m < n-1 ? arr[m + 1] : INT_MIN;
        int mv = arr[m];
        if (mv > lv && mv > rv) return m;
        if (lv > rv)
            b = m;
        else
            a = m;
    }
    return a;
}

const int n = 11;
int arr[] = {1, 1, 3, 4, 8, 11, 19, 23, 16, 7, 2};
int index = metot(arr, n);
```

- | | |
|--------------|-----------------|
| A) index = 5 | döngü adedi = 1 |
| B) index = 6 | döngü adedi = 1 |
| C) index = 6 | döngü adedi = 2 |
| D) index = 7 | döngü adedi = 2 |
| E) index = 7 | döngü adedi = 3 |

SORU 49

str içinde sadece alfabetik karakterler ve boşluk sembolleri var ise, aşağıda verilen metot ne iş yapar?

Not: *str* null-terminated (sonu `'\0'`) ile biten bir alfasayısal ifadedir.

```
void metot(char *str) {
    int index = 0;

    bool flag = false;
    while (str[index] != '\0') {
        if (str[index] == ' ') {
            if (flag && str[index + 1] != ' ' && str[index + 1] != '\0') {
                printf("%c", str[index]);
            }
        }
        else {
            printf("%c", str[index]);

            flag = true;
        }
        index++;
    }
}
```

- A) *str* içerisindeki tüm boşluklar olmaksızın konsola yazar
- B) *str* içerisindeki en baştaki gereksiz boşluklar olmaksızın konsola yazar
- C) *str* içerisindeki en sondaki gereksiz boşluklar olmaksızın konsola yazar
- D) *str* içerisindeki en baştaki gereksiz boşluklar olmaksızın konsola yazar
- E) *str* içerisinde gereksiz boşluklar olmaksızın (başta ve sonda boşluk yok, kelime aralarında tek boşluk var) konsola yazar

SORU 50

```
char*s = "    tubitak olimpiyatlarında    basarili olmak cok guzeldi ";
printf("%d \n", metot(str));
```

Aşağıdaki metot tanımını gözönüne alın. *str* içinde yukarıda görüldüğü gibi sadece alfabetik karakterler ve boşluk sembolleri olduğunda, yukarıdaki program parçasının çıkışı nedir?

Not: *str* null-terminated (sonu `'\0'`) ile biten bir alfasayısal ifadedir.

Not: *str* göstergeci her arttırıldığında dizideki bir sonraki elemanı göstermeye başlar

```
int metot(char *str) {
    int c = 0;

    bool flag = false;
    while (*str != '\0') {
        if (*str == ' ') {
            if (flag && *(str + 1) != ' ' && *(str + 1) != '\0')
c++;
        }
        else {
            if (!flag) c++;
            flag = true;
        }
        str++;
    }

    return c;
}
```

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

SINAV BİTTİ
Cevaplarınızı kontrol ediniz.

A

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

A

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

A

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

A

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

A

A

BU SAYFA
BOŞ BIRAKILMIŞTIR.





Kitaplık Kodu:
BLG-L



**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**

**31. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2023
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI-BİLGİSAYAR**

Soru Kitaplığı Türü

B

25 Haziran 2023 Pazar, 09.30 - 12.00

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İL :

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 adet sorudan oluşmaktadır, süre 150 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürcektir.** Boş bırakılan soruların değerlendirilmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal, elektronik hesap makinesi ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sınava giren aday eğer bir soruya itiraz etmek istemesi durumunda, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayımlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir. Bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- TÜBİTAK Bilim Olimpiyatı –Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Atatürk Üniversitesi sorumlu tutulamaz. Atatürk Üniversitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar dileriz.

B

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

B

SORU 1

1,2,3,4,5,6,7 rakamları kullanılarak içinde mutlaka 1 rakamı bulunan 4 haneli sayılar oluşturulacaktır. Aynı rakamın tekrar kullanımına izin verilmediği durumda bu şekilde kaç tane sayı oluşturulabilir?

- A) 24
- B) 120
- C) 256
- D) 480
- E) Hiçbiri

SORU 2

3 boyutlu uzayda bir pozisyondan diğerine gitmek için her adımda X, Y, Z koordinatlarından sadece birini 1 birim arttırdığımızı ve diğer ikisini değiştirmedığımızı varsayalım. Buna göre (0,0,0) noktasından (1,2,4) noktasına giden kaç farklı yol vardır?

- A) 8
- B) 21
- C) 105
- D) 420
- E) Hiçbiri

SORU 3

Bir kutudaki topların yarısı birbiri ile tamamen aynı, geri kalanların her biri diğer toplardan tamamen farklı olsun. Kutuda $2A$ tane top olduğuna göre bu kutudan A tanesi kaç farklı şekilde seçilebilir?

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

SORU 4

Hilesiz bir madeni para 20 kere havaya atılıyor. Bu şekilde Yazı ve Tura serileri elde ediliyor. İçinde en fazla 2 tane Yazı olan kaç farklı seri vardır?

- A) 2
- B) 18
- C) 190
- D) 210
- E) 211

SORU 5

Aşağıda sözde kod ile yazılmış olan algoritmayı göz önüne alın. Burada açıklama satırları // ile gösterilmektedir.

```
//x ve y degiskenleri tam sayi olarak tanimlanmis olsun.
do
{
    x ve y degiskenlerini klavyeden oku.
}
while (x <= 0 || y <= 0); // || veya anlamindadir.

while (x != y) {
    if(x > y)
        x ← x - y; // ← atama icin kullanilir.
    else
        y ← y - x;
}

y degiskenini ekrana yaz.
```

Bu algoritma aşağıdakilerden hangisini hesaplar?

- A) EBOB (x,y)
- B) x mod y
- C) x+y
- D) EKOK(x,y)
- E) x ve y degerlerine bagli olarak degisir.

B

[6-7 Sorular için açıklama]

Birden fazla alt projeden oluşan büyük bir projeyi gerçekleştirmek istiyorsunuz. Örneğin büyük projeniz bir ev inşa etmek olsun, bunun için tamamlanması gereken alt projeler ise temelin kazılması, duvarların inşa edilmesi, camların takılması, iç mekanların yapılması gibi faaliyetler olabilir. Bu alt projeleri alt yüklenici firmalar gerçekleştirecek olsun. Alt projelerden bazıları, diğerlerinin kendilerinden önce yapılmasını gerektirecektir (örneğin duvarları inşa etmeden pencereleri takamazsınız), bazıları ise aynı anda yapılabilir. Her alt projeyi bitirmek için gereken tahmini bir süre olduğunu varsayın. Büyük projenin ne kadar zamanda tamamlanabileceğini ve çeşitli alt projelere en erken ne zaman başlanabileceğini önceden bilmek istiyorsunuz ki alt yüklenicileri ayarlayabilesiniz.

Aşağıdaki örnek tabloda A, B, C ve D olarak isimlendirilmiş toplam 4 alt projeden oluşan bir büyük proje için, her alt projenin süresi (tam gün olarak ve sıfırdan büyük), ve her alt projenin başlatılabilmesi için tamamlanmış olması gereken alt projelerin listesi verilmiştir. Alt projelerin başladığı günün sabahında başlayıp, bittiği günün sonunda bittiğini varsayın. Örneğin A projesi 1. günün sabahında başlarsa, 10. günün sonunda tamamlanacaktır. B projesi en erken A projesinin bittiği günün ertesi günü sabahında (11. gün sabahında) başlayıp, 25. günün sonunda tamamlanacaktır. C projesi de en erken A projesinin bittiği günün ertesi günü sabahında (11. gün sabahında) başlayıp, 35. gün sonunda tamamlanacaktır. D alt projesi B ve C bitmeden başlayamayacağı için en erken 36. günün sabahında başlayıp 43. gün sonunda tamamlanacaktır. Projenin tamamı 43. günün sonunda tamamlanmış olacaktır.

Alt Proje	Süre (tam gün)	Kendisinden önce tamamlanmış olması gereken alt projeler
A	10	-
B	15	A
C	25	A
D	8	B, C

B

SORU 6

Her alt projenin vakit kaybedilmeden başlayabileceği en erken zamanda başladığını varsayarsak, aşağıda verilen alt proje tablosuna göre projenin tamamı en erken kaçınıcı günün sonunda tamamlanacaktır?

Alt Proje	Süre (gün)	Kendisinden önce tamamlanmış olması gereken alt projeler
A	10	F
B	12	A, C
C	8	A, F
D	3	C, E, G
E	7	K
F	5	-
G	9	C, F, K
H	20	B, D, E
K	24	-

- A) 45
- B) 56
- C) 47
- D) 53
- E) 54

SORU 7

Büyük projenizde 1'den n 'e kadar sayılarla numaralanan n tane alt proje vardır. Numarası k ($1 \leq k \leq (n - 1)/2$) olan alt projenin başlayabilmesi için numaraları $2k$ ve $2k + 1$ olan alt projeler tamamlanmış olmalıdır. Numarası k ($1 \leq k \leq n$) olan bir alt projenin süresi k gün ise $n = 2^9 - 1 = 511$ için büyük proje en erken kaçınıcı günün sonunda tamamlanır?

- A) 254
- B) 502
- C) 1013
- D) 2022
- E) 625

SORU 8

Uzak bir gezegende her biri n mühendis uzaylıdan oluşan iki grup bir uzay gemisi tasarımında çalışacaklardır. Grupları A ve B olarak isimlendirelim. A grubundan bir uzaylı ile B grubundan bir uzaylı eşleştirilerek n adet ikili grup oluşturulacaktır. Bu eşleştirme yapılırken uzaylıların zeka seviyelerine (IQ) göre bir yol izlenecektir. A grubu içinde bulunan uzaylıların her biri birbirinden farklı IQ'ya sahiptir. Aynı şekilde B grubundaki uzaylıların da her biri birbirlerinden farklı IQ'ya sahiptir. Her uzaylının diğer grupta kendisine eşit IQ'ya sahip olan bir dengi vardır, buna uzaylının partneri diyelim. Amaç her uzaylıyı diğer gruptaki partneri ile eşleştirmektir. Uzaylılar kendi IQ'larını sayısal bir değer olarak bilmemektedirler, fakat şöyle bir karşılaştırma işlemi kullanabilmektedirler: iki uzaylı, a ve b , karşılıklı durup birbirlerine bakarlarsa, (i) eğer a ve b 'nin IQ'ları eşit ise ikisinin de gözleri yanıp sönmektedir. (ii) eğer a ve b 'nin IQ'ları eşit değilse, sadece IQ'su daha yüksek olan uzaylının gözleri yanıp sönmektedir. Bu karşılaştırma yöntemi kullanılarak her uzaylının partneri aşağıdaki özyinelemeli **Eşleştir** algoritması ile bulunabilir.

Eşleştir(A, B):

1. A ve B gruplarında sadece birer uzaylı varsa bunlar birbirinin partneridir, ve algoritma sonlandırılır. Aksi takdirde A grubundakiler tek sıra halinde yan yana dizilir. B grubundakiler de tek sıra halinde yan yana dizilir. A grubundan rastgele bir uzaylı seçilir, buna a diyelim. Bu uzaylı sırayla B grubundaki her bir uzaylının karşısına geçip gözlerine bakar ve partnerini bulur. Partnerine b diyelim. Bu basamakta a ve b partnerlerini bulmuştur.
2. A grubundaki her bir uzaylı u , a 'nın karşısına geçerek gözlerine bakar. a ve u birbirine baktığında
 - 2.1. a 'nın gözleri yanıp sönerse, u , a 'nın sol tarafına geçer.
 - 2.2. u 'nun gözleri yanıp sönerse u , a 'nın sağ tarafına geçer.
3. B grubundaki her bir uzaylı v , b 'nin karşısına geçerek gözlerine bakar. b ve v birbirine baktığında
 - 3.1. b 'nin gözleri yanıp sönerse, v , b 'nin sol tarafına geçer.
 - 3.2. v 'nin gözleri yanıp sönerse v , b 'nin sağ tarafına geçer.
4. a 'nın solundakilere $A1$, sağındakilere $A2$ grubu diyelim. (Gruplardan biri boş da olabilir.)
5. b 'nin solundakilere $B1$, sağındakilere $B2$ grubu diyelim. (Gruplardan biri boş da olabilir.)
6. Bu aşamada $A1$ grubundakilerin partnerleri $B1$ grubunda ve $A2$ grubundakilerin partnerleri de $B2$ grubunda bulunmaktadır.
 - 6.1. Eğer $A1$ ve $B1$ grupları boş değilse algoritma özyinelemeli olarak $(A1, B1)$ grupları için çalıştırılır.
 - 6.2. Eğer $A2$ ve $B2$ grupları boş değilse algoritma özyinelemeli olarak $(A2, B2)$ grupları için çalıştırılır.

B

$n = 15$ ise verilen algoritma kullanıldığında bütün uzaylıların partnerleri en kötü ihtimalle (en fazla) kaç karşılaştırma işlemi sonucunda belirlenir? Karşılaştırma işlemi ifadesi sadece iki uzaylının karşı karşıya gelip birbirine bakması işlemini belirtmektedir. (1. basamakta a'nın rastgele seçildiğini hatırlayın.)

- A) 329
- B) 305
- C) 285
- D) 279
- E) 267

SORU 9

Hızlı Taşımacılık Şirketi'nde çalışan işçilerin büyük mobilya parçalarını taşımaları gerekiyor. Bir ev taşıma işini koordine eden şirket amiri, büyük mobilyaları birlikte taşıyabilmeleri için işçileri ikili gruplar halinde eşleştirmek istiyor. Her işçinin verimliliği, bir saatte taşıyabileceği toplam ağırlık ile ölçülsün. İki işçiden oluşan bir grubun verimliliği ise iki işçi arasında verimliliği daha az olan işçinin verimliliğine eşit olsun. Örneğin, verimliliği 500 olan bir işçi, verimliliği 300 olan başka bir işçiyle eşleştirilirse, gruplarının verimliliği 300 olur. Toplam verimlilik, tüm grupların verimliliklerinin toplamı olsun. Bu taşıma işinde çalışan n işçi olduğunu ve n sayısının bir çift sayı olduğunu varsayalım. Amire n işçinin verimliliklerini gösteren, indisleri 1'den başlayan ve n elemanlı $V[1..n]$ dizisi veriliyor, bu dizinin i . elemanı i . işçinin verimliliğini göstermekte. Amirin amacı işçileri toplam verimliliği maksimize edecek şekilde eşleştirmek.

Amir, işçileri eşleştirmek için şu stratejiyi düşünüyor: Aralarındaki verimlilik farkı en küçük olan iki işçiyi bulup onları eşleştirin. Tüm işçiler eşleştirilene kadar bu işlemi tekrarlayın. Bu stratejinin her zaman verimliliği maksimize etmeyeceğini aşağıdaki V dizilerinden hangisini örnek göstererek ispat edebiliriz?

- A) $V: \{13, 3, 8, 12, 9, 6\}$
- B) $V: \{1, 1, 2, 2, 3, 3\}$
- C) $V: \{12, 5, 9, 24, 20, 18\}$
- D) $V: \{25, 3, 4, 22, 10, 15\}$
- E) Hiçbiri

SORU 10

K, L, M, N, P, R ve S isimlerinde toplam yedi yüzücü bir dizi yüzme yarışına katılmışlardır, ve her biri bütün yarışları tamamlamıştır. Yarışlara bu yedi kişi dışında katılan yoktur. Yarışların hiçbirinin sonucunda yüzücü sıralamalarında berabere kalma durumu oluşmamıştır. Yüzülen her yarışta,

- S yarışı K'den önce bitirmiştir.
- K yarışı L'den önce bitirmiştir.
- Ya M birinci ve P sonuncu olmuştur; ya da N birinci ve L ile R'den bir tanesi sonuncu olmuştur.

Yarışlardan birinde N yarışı altıncı sırada, L ise beşinci sırada bitirdiyse, aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) S yarışı birinci veya dördüncü sırada bitirmiştir.
- B) M yarışı ikinci veya üçüncü sırada bitirmiştir.
- C) K yarışı ikinci sırada bitirmiştir.
- D) R yarışı üçüncü veya dördüncü sırada bitirmiştir.
- E) P yarışı dördüncü sırada bitirmiştir.

[11-12 Sorular için açıklama]

Bir kurumda X ve Y komisyonlarına Figen, Gökhan, Hakan, Ilgaz, Jale, Kemal ve Leyla isimli yedi kişi arasından aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde görevlendirme yapılacaktır.

- Bu yedi kişiden her biri X veya Y komisyonunda görevlendirilecektir.
- Hiç kimse iki komisyonunda birden görevlendirilemez.
- Figen, Gökhan veya Jale ile aynı komisyonunda görevlendirilemez.
- Hakan, Ilgaz ile aynı komisyonunda görevlendirilemez.

SORU 11

X komisyonunda sadece 2 kişi görevlendirilecekse, aşağıdakilerden hangisi bu iki kişiden biri olabilir?

- A) Gökhan
- B) Hakan
- C) Jale
- D) Kemal
- E) Leyla

SORU 12

Yukarıda verilen koşullara ilave olarak aşağıdakilerden hangi koşul eklenirse, kişilerin komisyonlara dağılımı sadece tek bir şekilde yapılabilir?

- A) Figen ve Leyla X komisyonunda, Hakan ise Y komisyonunda görevlendirilmelidir.
- B) Jale X komisyonunda, Kemal ve Leyla Y komisyonunda görevlendirilmelidir.
- C) Gökhan ve Leyla X komisyonunda görevlendirilmelidir.
- D) Hakan ve dört kişi daha X komisyonunda görevlendirilmelidir.
- E) Ilgaz ve üç kişi daha Y komisyonunda görevlendirilmelidir.

SORU 13

Aynı liseden mezun olmak üzere olan 9 kişilik bir arkadaş grubu, bağlantılarını sürdürmek için mezuniyet sonrasında da ayda bir akşam yemeği için buluşmaya karar vermişlerdir. Bu arkadaş grubunun her zaman gittikleri favori bir restoranları vardır ve gelecekteki akşam yemeklerini de bu restoranda bir yuvarlak masa etrafında yiyeceklerdir. Herkese birbiriyle daha fazla sohbet imkanı vermek amacıyla yemeklerdeki oturma düzeni ile ilgili şöyle bir karar alırlar: her bir kişinin yanında (sağında ve solunda) her akşam yemeği buluşmasında farklı iki kişi oturacaktır. Örneğin ilk yemekte A'nın bir yanında B, diğer yanında C oturduysa, sonraki yemeklerde A'nın yanında B ve C'den farklı kişiler oturmalıdır. Bu oturma düzeni kuralı en fazla kaç ay sürdürülebilir?

- A) 8!
- B) $8! / 2$
- C) 2
- D) 3
- E) 4

SORU 14

12 düğüm ve 3 bağlı bileşeni olan bir basit yönsüz çizgede en fazla kaç kenar olabilir?

- A) 18
- B) 24
- C) 45
- D) 55
- E) 66

SORU 15

Aşağıda sözde kod olarak verilen algoritma girdi olarak bir n tam sayısı almaktadır. Bu algoritma ilk olarak indisleri 1'den başlayan, n uzunluğunda ve başlangıçta bütün elemanları 0 (sıfır) olan bir A dizisi oluşturmaktadır. Daha sonra bu dizi üzerinde aşağıda belirtilen işlemleri yapmaktadır.

Sözde Kod:

1. $A[1..n]$, indisleri 1'den başlayan, n uzunluğunda ve başlangıçta bütün elemanları 0 olan bir dizi olsun.
2. $A[1]$ 'e 1 değerini ata.
3. $p = 2$ olsun.
4. p 'nin n 'ye eşit veya n 'den küçük her bir tam katı ($k \times p, k > 1$) için
 - 4.1. $A[k \times p]$ 'ye 1 değerini ata.
5. Dizide içinde 0 değeri bulunan ve p 'den büyük en küçük indise sahip elemanı bul. Böyle bir eleman yoksa algoritmayı sonlandır. Varsa p 'ye bu elemanın indisini ata ve algoritmayı 4. basamaktan itibaren tekrarla.

Yukarıda verilen algoritma, $n = 100$ için çalıştırılırsa algoritma sonlandığında A dizisinin kaç elemanının değeri 0 olur?

- A) 15
- B) 16
- C) 18
- D) 25
- E) 30

SORU 16

Ali her birinin üzerinde bir tam sayı yazılı olan kartlarla bir oyun oynuyor. Başlangıçta, n adet kart bir masanın üzerinde yanyana dizili ve açık olarak duruyor ve Ali'nin skoru 0. Ali bir dizi hamle yaparak skorunu artırabilir. Her defasında olası iki hamle arasında seçim yapabiliyor:

- En soldaki kartı masadan alıp, skorunu sabit bırakmak, veya
- En soldaki iki kartın üzerindeki sayıların toplamını skoruna ekledikten sonra en soldaki üç kartı masadan almak. (Eğer masada 1 veya 2 kart kaldıysa, Ali (a) hamlesini seçmek zorunda)

Masada hiç kart kalmadığında oyun bitiyor. Ali'nin amacı oyun sonundaki skorunu maksimize etmek. Ali skorunu maksimize etmek için aşağıdaki özyineli denklemleri kullanıyor.

$A[1..n]$ dizisi masada soldan sağa dizilmiş n kartı temsil etsin. Örneğin $A: \{7, 3, -2, 1\}$ dizisi toplam $n=4$ kart ve soldan sağa kartların üzerlerinde 7, 3, -2 ve 1 sayılarının olduğu anlamına geliyor.

Oyuna dizinin j . elemanından sonuncu elemanına kadar olan kartlar ile başlanırsa oyun sonunda elde edilebilecek maksimum skoru $F(j)$ ile gösterirsek:

$$\begin{aligned} F(n) &= 0 \\ F(n-1) &= 0 \\ F(n-2) &= \max(0, A[n-1] + A[n-2]) \end{aligned}$$

$$F(j) = \max(F(j+1), A[j] + A[j+1] + F(j+3)), \quad 1 \leq j \leq n-3$$

Bu durumda $F(1)$ oyuna $A[1..n]$ dizisindeki bütün kartlarla başlandığında elde edilebilecek maksimum skoru gösterir. Örneğin $A: \{2, 5, 7, 3, 10, 10, 1\}$ olduğunda elde edilebilecek maksimum skor $F(1) = 5+7+10+10 = 32$ 'dir.

$A: \{12, -7, 9, -1, 1, 8, 2, 0, 6, -3\}$ olduğunda elde edilebilecek maksimum skor ne olur?

- 10
- 15
- 18
- 19
- 20

B

SORU 17

Bir kutuda üzerlerine 1 ile 20 arasında farklı sayılar yazılmış toplam 20 tane top vardır (farklı iki top üzerinde aynı sayı bulunmaz). 4 tane top yerine konulmadan rastgele bu kutudan seçildiğinde bu topların büyükten küçüğe sıralı olarak seçilme ihtimali kaçtır?

- A) $1/4$
- B) $1/5$
- C) $1/20$
- D) $1/24$
- E) Hiçbiri

SORU 18

Bir mezuniyet partisine gelen herkes kendisi dışında partiye katılan herkesin elini sıkmıştır. Bu partide toplam 171 kere el sıkışılmış ise partideki kişi sayısı kaçtır?

- A) 18
- B) 19
- C) 20
- D) 21
- E) 22

SORU 19

ANKARA kelimesindeki harfler kaç farklı şekilde dizilebilir?

- A) 120
- B) 520
- C) 24
- D) 6
- E) Hiçbiri

B

[20-22] Sorular İçin Açıklama

K, Y ve M karakterlerini kullanarak (bu harfler sırasıyla Kırmızı, Yeşil ve Mavi renklerini gösterir) renkli bir üçgeni temsil eden bir program yazıyoruz. Üçgen oluşturma kuralları şöyledir:

- İlk satırdaki karakterler girdi olarak verilir.
- İkinci satırdan itibaren her satır bir önceki satırdan bir tane daha az karakter içerir.
- Bir satırdaki ardışık iki karakter incelenerek sonraki satırdaki karakter bulunur.
- Bir satırda aynı rengi temsil eden iki karakter yan yana ise sonraki satıra bu karakter konur.
- Bir satırda farklı iki rengi temsil eden iki karakter varsa sonraki satıra olmayan rengin karakteri konur.
- En son satırda tek bir karakter kalana kadar bu kurallar uygulanır.

Örnek olarak, aşağıdaki üçgenler bu kurallara göre oluşturulmuştur:

K K	Y K M	M K
K	M Y	Y
	K	

SORU 20

9 karakterli kaç tane farklı satır 8 karakterli KKYMKYMM satırını oluşturabilir?

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

SORU 21

Bir satırda yalnızca tek bir karenin renginin bildiğimizi varsayalım. Bu satırdaki bilinmeyen karakterler kurallar dahilinde kaç farklı şekilde renklendirilebilir?

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

SORU 22

Bazı satırlarda sadece en soldaki ve en sağdaki karakterler en son satırdaki karakterin ne olduğunu belirler. Örnek olarak bir satırın en solunda K, en sağında M olsun. Son satır, diğer karakterlerden bağımsız olarak G karakterini içerir. Aşağıdakilerden hangisi bu tür bir satırdaki karakter sayısını verir?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

[23-25 Sorular için Açıklama]

- A ve B kümesinde A 'dan B 'ye ikili ilişki (A 'dan B 'ye bir bağıntı), A kartezyen B 'nin ($A \times B$ 'nin) bir altkümesidir.
- A kümesinde bir ilişki A 'dan A 'ya ilişkiye karşılık gelir.
- **Örnek:** $A = \{1, 2, 3, 4\}$ kümesi için $R = \{(a, b) \mid a, b \text{ 'yi böler}\}$ ilişkisinin içinde yer alan sıralı çiftler $(1,1)$, $(1,2)$, $(1,3)$, $(1,4)$, $(2,2)$, $(2,4)$, $(3,3)$ ve $(4,4)$ 'dür.
- A kümesinde bir R bağıntısı eğer her $a \in A$ için $(a, a) \in R$ şartını sağlıyorsa R bağıntısı yansıyan olarak adlandırılır.
- A kümesinden alınan her a, b için, $(a, b) \in R$ olduğunda (b, a) 'da R 'nin elemanı ise R bağıntısı simetrik olarak adlandırılır.

SORU 23

A elemanları birbirinden farklı 8 elemanlı bir küme olsun. A kümesinde kaç farklı simetrik ve yansıyan bağıntı tanımlanabilir?

- A) 2^8
- B) 2^{16}
- C) 2^{28}
- D) 2^{36}
- E) 2^{63}

SORU 24

A elemanları birbirinden farklı 8 elemanlı bir küme olsun. R ise A 'dan A 'ya tanımlı ve rastgele seçilmiş bir bağıntı olsun. R bağıntısının yansıyan olma olasılığı nedir?

- A) $1/32$
- B) $1/36$
- C) $1/64$
- D) $1/128$
- E) $1/256$

SORU 25

A elemanları birbirinden farklı 8 elemanlı bir küme olsun. A kümesinde kaç farklı simetrik bağıntı tanımlanabilir?

- A) 2^8
- B) 2^{16}
- C) 2^{28}
- D) 2^{36}
- E) 2^{63}

B

[26-28 Sorular için Açıklama]

Ali çiçek süsleyerek geçimini sağlamaktadır ve n gün çalıştıktan sonra emekliye ayrılacaktır. Ali'nin süslediği çiçekleri satabilmesi piyasadaki süslenmiş çiçek talebine de bağlıdır. x_1, x_2, \dots, x_n dizisi Ali'nin çiçeklerine önümüzdeki n gündeki talebi göstermektedir. Yani x_i Ali'nin i . gün sonra satabileceği (dolayısıyla süsleyebileceği) azami çiçek sayısını göstermektedir. Çiçekler süslendiği gün satılmak zorundadır.

Ali artık yaşlandığı için dinlenmeden çalıştığı her gün bir önceki güne göre daha az çiçek süsleyebilmektedir. Ali dinlendiği gün hiç çiçek süslememektedir. s_i Ali'nin üst üste çalıştığı i . günde süsleyebileceği azami çiçek sayısı olsun. $s_1 \geq s_2 \geq \dots \geq s_n \geq 1$ değerleri bize verilmiş olsun.

Amacımız Ali'nin n günde süsleyip satabileceği toplam çiçek sayısının alabileceği en büyük değeri bulmaktır. Ali'nin dinleneceği günleri bu değere ulaşacak şekilde seçen stratejiye optimal strateji diyoruz.

Örnek: $n = 4$, $x = \{10, 1, 7, 7\}$ ve $s = \{8, 4, 2, 1\}$ olsun. Bu durumda Ali'nin uygulayabileceği optimal strateji 2. gün dinlenmek ve diğer günler çalışmaktır. Bu strateji altında Ali $8 + 0 + 7 + 4 = 19$ çiçek süsleyecektir.

SORU 26

$n = 179$ için Ali optimal stratejiyi uygularsa en fazla kaç gün dinlenebilir?

- A) 59
- B) 60
- C) 61
- D) 89
- E) 90

SORU 27

$n = 4$, $x = \{10, 2, 9, 6\}$, ve $s = \{8, 8, 6, 3\}$ için Ali optimal stratejiyi uyguladığında toplam kaç çiçek süslemiş olur?

- A) 12
- B) 16
- C) 19
- D) 22
- E) 25

SORU 28

$n = 5$, $x = \{4, 6, 18, 2, 7\}$, ve $s = \{15, 9, 5, 3, 1\}$ için Ali optimal stratejiyi uyguladığında toplam kaç çiçek süslemiş olur?

- A) 18
- B) 19
- C) 20
- D) 21
- E) 26

[29-30 Sorular için Açıklama]

23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı için dünyanın bir çok ülkesinden Türkiye'ye çocuklar gelecektir. x_1, x_2, \dots, x_n dizisi Türkiye'ye gelecek olan n tane yabancı çocuğun yaşlarını göstermektedir. Türkiye'deki m çocuk yurt dışından gelecek misafirleri ağırlamak için gönüllü olmuştur. y_1, y_2, \dots, y_m dizisi Türk çocukların yaşlarını göstermektedir. Kurallar gereği bir Türk çocuğu en fazla bir yabancı çocuğu ağırlayabilir ve kendi ile misafir çocuğun yaşları farkının en fazla 1 olması gerekmektedir. Yani 13 yaşındaki bir Türk çocuğu 12, 13 veya 14 yaşındaki bir misafiri ağırlayabilir.

SORU 29

Yabancı çocukların yaşları $x = \{7, 15, 11, 13, 9, 11, 17, 10, 17, 16\}$ ve Türk çocukların yaşları $y = \{7, 7, 13, 17, 12, 16, 15, 16, 6, 15\}$ ise en fazla kaç yabancı öğrenci misafir edilebilir?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

SORU 30

Yabancı çocukların yaşları

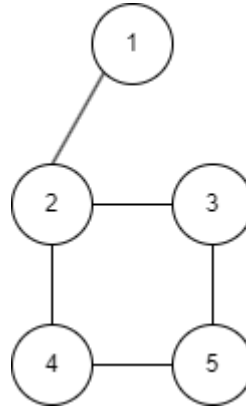
$x = \{17, 14, 10, 12, 5, 10, 13, 11, 12, 8, 14, 10, 8, 17, 9, 14, 7, 5, 8, 11\}$ ve
Türk çocukların yaşları $y = \{5, 15, 16, 11, 9, 12, 12, 15, 7, 7, 10, 10, 17, 16, 8\}$
ise en fazla kaç yabancı öğrenci misafir edilebilir?

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

[31-32 Sorular için Açıklama]

En küçük kapsayan düğüm probleminde girdi olarak bir çizge verilir. Bu problemde çizgedeki her kenara değen bir düğümü içeren bir düğüm alt kümesi aranmaktadır. Amaç bu şartı sağlayan ve en az sayıda düğümünden oluşan düğüm altkümesini bulmaktır.

Örnek: Aşağıda 5 düğümlü ve 5 kenarlı bir çizge örneği verilmiştir. Bu çizge için en küçük kapsayan düğüm probleminin çözümü 2 ve 5 numaralı düğümlerdir.

**SORU 31**

1000 düğümünden oluşan bir çizgede, en küçük kapsayan düğüm probleminin çözümü en fazla kaç düğümünden oluşabilir?

- A) 400
- B) 500
- C) 501
- D) 999
- E) 1000

SORU 32

1000 düğümden ve 999 kenardan oluşan bir bağlı çizgede, en küçük örten düğüm probleminin çözümü en fazla kaç düğümden oluşabilir? Bağlı çizgelerde, her iki düğüm çifti arasında bir yol vardır. Bu yol bir ya da daha fazla kenardan oluşmaktadır.

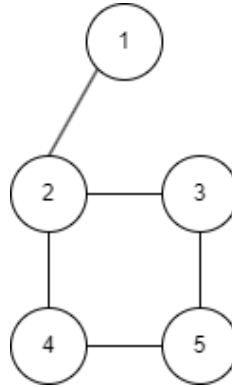
- A) 400
- B) 500
- C) 501
- D) 999
- E) 1000

SORU 33

Düğümleri U ve V adında iki ayrık ve birbirinden bağımsız kümeye ayrılabilen ve her bir kenarı U kümesindeki bir düğümü V kümesindeki bir düğümüne bağlayan çizgelere iki parçalı çizge adı verilir.

Örnek: Aşağıdaki resimde verilen çizge örneği iki parçalı bir çizgedir. Bu çizgenin düğümlerinin $U = \{2, 5\}$ ve $V = \{1, 3, 4\}$ olacak şekilde iki ayrık ve birbirinden bağımsız kümeye ayrılabilmesine ve her kenarın bir düğümünün U kümesinde ve diğer düğümünün ise V kümesinde olduğuna dikkat ediniz.

Her ağacın iki parçalı bir çizge olduğuna ancak aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere her iki parçalı çizgenin bir ağaç olmadığına dikkat ediniz.



1000 düğümlü iki parçalı bir çizgede, en küçük örten düğüm probleminin çözümü en fazla kaç düğümden oluşabilir?

- A) 400
- B) 500
- C) 501
- D) 999
- E) 1000

[34-35 Sorular için Açıklama]

1'den n 'ye kadar olan sayıların bütün sıralamalarını göz önünde bulunduralım. Ardışık iki sayıdan küçük olanın büyük olandan hemen önce gelmediği sıralamaları iyi sıralamalar olarak adlandıralım. Yani iyi bir sıralamada, herhangi bir i sayısı p konumunda bulunuyorsa, $i + 1$ sayısı $p + 1$ konumunda bulunmamaktadır. Örnek verecek olursak, $n = 3$ için, iyi sıralamalar aşağıdaki üç sıralamadır: (1,3,2), (2,1,3) (3,2,1).

SORU 34

$n = 4$ için kaç tane iyi sıralama vardır?

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

SORU 35

$n = 6$ için kaç tane iyi sıralama vardır?

- A) 298
- B) 309
- C) 256
- D) 301
- E) 362

B

[36-50] Sorular İçin Açıklama

- Soruları C programlama dili çerçevesinde cevaplayınız.
- Derleyici olarak gcc kullanıldığını varsayınız.
- Gerekli tüm başlık (header) dosyalarının verilen programa dahil edildiğini varsayınız.

SORU 36

`goster(4, K);` çıktı olarak,

----|----- * --|-- * -|- * -|- * --|-- * -|- * -|- * üretiyor ise **K** değeri ne olmalıdır?

```
void goster(int s, int K) {
    if (s > 0) {
        for (int i=0; i<=K*s; i++) {
            printf("%c", i == s ? '|' : '-');
        }

        printf(" * ");
        for (int k=0; k < K; k++)
            goster(s / 2, K);
    }
}
```

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

SORU 37

```
char*s = "    tubitak olimpiyatlarında    basarili olmak cok guzeldi  ";  
printf("%d \n", metot(str));
```

Aşağıdaki metot tanımını gözönüne alın. *str* içinde yukarıda görüldüğü gibi sadece alfabetik karakterler ve boşluk sembolleri olduğunda, yukarıdaki program parçasının çıkışı nedir?

Not: *str* null-terminated (sonu `'\0'`) ile biten bir alfasayısal ifadedir.

Not: *str* göstergeci her arttırıldığında dizideki bir sonraki elemanı göstermeye başlar

```
int metot(char *str) {  
    int c = 0;  
  
    bool flag = false;  
    while (*str != '\0') {  
        if (*str == ' ') {  
            if (flag && *(str + 1) != ' ' && *(str + 1) != '\0')  
c++;  
        }  
        else {  
            if (!flag) c++;  
            flag = true;  
        }  
        str++;  
    }  
  
    return c;  
}
```

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

SORU 38

Aşağıdaki program parçasının ilk satırda verilen x tam sayısının asal çarpanlarına ayırması ve asal çarpanları aralarında * olacak şekilde ekrana yazması için _____ ile belirtilen yere hangi ifade gelmelidir?

```
int x = 150;

int p = 2;
int n = x;
while (n > 1) {
    if (n % p == 0) {
        _____
        printf("%d %c ", p, (n > 1 ? '*' : '='));
    }
    else
        p++;
}
printf("%d \n", x);
```

- A) $n /= p;$
- B) $n += p;$
- C) $n *= p;$
- D) $p--;$
- E) $n /= 2;$

B

SORU 39

FAA
+ CB

CCC

Yukarda verilen matematiksel ifadede FAA üç basamaklı bir sayıyı, CB iki basamaklı bir sayıyı ve CCC üç basamaklı bir sayıyı göstermektedir. Sayılar onluk sayı sistemindedir. F değeri 4 olarak verilmiştir. A, B, C ve F rakamları birbirinden farklıdır. Aşağıda verilen program parçasığı iç içe döngüler kullanarak A, B ve C değerlerini bulmaktadır. Verilen program parçasığında eksik kısma şıklarda verilen ifadelerden hangisi gelmelidir ?

```
for (int A=0; A<=9; A++) {  
    for (int B=0; B<=9; B++) {  
        if (A != 1 && B != 1 && A != B) {  
            int s = A + B;  
            int C = s % 10;  
  
            if (C > 0 && A != C && B != C) {  
                int r = A + C + (s / 10);  
                if ( _____ ) {  
                    printf("A=%d, B=%d, C=%d", A, B, C);  
  
                    return 0;  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

- A) $F + (r / 10) == C$
- B) $r \% 10 == C \ \&\& \ F == C$
- C) $r / 10 == C \ \&\& \ F == C$
- D) $r \% 10 == C \ \&\& \ F + (r / 10) == C$
- E) $r / 10 == C \ \&\& \ F + (r \% 10) == C$

B

SORU 40

Aşağıdaki programın çıktısının sağdaki gibi olması için boş bırakılan yere hangisi gelmelidir?

<pre> int n = 21; int c = n / 2; for (int y=0; y<n; y++) { int ys = (y - c)*(y - c); for (int x=0; x<n; x++) { int xs = (x - c)*(x - c); int d = _____; if (d < c) printf("%d", d); else printf(" "); } printf("\n"); } </pre>	<pre> 999999999 98888888889 998877777778899 987766666667789 98776555555567789 9887655444445567889 9876554333334556789 9876543222223456789 9876543211123456789 9876543210123456789 9876543211123456789 9876543222223456789 9876554333334556789 9887655444445567889 98776555555567789 987766666667789 998877777778899 98888888889 999999999 </pre>
--	--

- A) $xs + ys$
- B) $(xs + ys) / c$
- C) $abs(xs) + abs(ys)$
- D) $(int)sqrt(xs + ys)$
- E) $(int)sqrt(xs) + (int)sqrt(ys)$

SORU 41

Aşağıdaki kod parçası için şıklarda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

```

const int n = 5;
int p[] = {10, 2, 15, 1, 5};

// Bölüm 1
for (int i=0; i<n; i++)
    printf("%3d ", p[i]);
printf("\n");

// Bölüm 2
int s[n];
for (int i=0; i<n; i++) {
    s[i] = 0;
    p[i] += (i > 0 ? p[i-1] : 0);
}

// Bölüm 3
int c = 100000;
for (int k=0; k<c; k++) {
    int r = rand() % p[n - 1];
    for (int i=0; i<n; i++) {
        if (p[i] > r) {
            s[i]++;
            break;
        }
    }
}

// Bölüm 4
double scaler = (double)c / p[n-1];
for (int i=0; i<n; i++) {
    s[i] = (int)(s[i] / scaler + 0.5);
    printf("%3d ", s[i]);
}

```

- A) Bölüm 1'deki `for` döngüsü p dizisinin içindeki elemanları ekrana yazar.
- B) Bölüm 2'de s dizisinin içi sıfırlanır ve p dizisi kümülatif artan hale getirilir.
- C) Bölüm 3'te p dizisinin orijinal halindeki sayıların büyüklüğüne uygun olarak rastgele sayılar atılır ve s dizisinde atılan sayı indeksi bir arttırılır. (örneğin en büyük 15 olduğu için rastgele atılan sayı en çok 2, en küçük 1 olduğu için rastgele sayı en az 3 olur)
- D) Bölüm 4'te s dizisindeki sayılar bir sabit sayıya göre normalize edilir ve ekrana yazılır.
- E) Bölüm 4'te ekrana yazılan çıktı ile Bölüm 1'de ekrana yazılan çıktı çok büyük olasılıkla aynıdır.

SORU 42

Aşağıdaki programın çıktısı nedir?

```
void f(int a, int b, int *c) {
    int *t = &b;
    a -= 2;
    b += 5;
    *t += 2;
    *c += 100;
}

int main() {
    int x = 6, y = 30, z = 60;
    f(x, y, &z);
    printf("%d, %d, %d\n", x, y, z);
}
```

- A) 6, 30, 60
- B) 6, 30, 160
- C) 4, 35, 160
- D) 4, 37, 160
- E) 4, 30, 60

B

SORU 43

Aşağıdaki programın n (26) bilyeyi m (5) kutuya kutularda sırasıyla 5,5,5,5 ve 6 bilye olacak şekilde dağıtması için boş yere ne gelmelidir? (Verilen kodun amacı bilyeleri kutulara mümkün olduğunca eşit dağıtmaktır.)

```
int n = 26;
int m = 5;

for (int i=0; i<m; i++) {
    int k = _____;
    printf("%d ", k);
    n -= k;
}
```

- A) n / m
- B) $n / (m + 1)$
- C) $n / (m - 1)$
- D) $(n - i) / (m - i)$
- E) $n / (m - i)$

SORU 44

Aşağıdaki fonksiyon `foo(10);` ile çağrılırsa hangi değeri döner?

```
int foo(int n) {
    if (n != 0)
        if (n%2==0)
            return n + foo(n-1);
        else
            return n - foo(n-1);
    else
        return n;
}
```

- A) 0
- B) 10
- C) 11
- D) 15
- E) Hiçbiri

SORU 45

Aşağıdaki kod çalıştırıldığında *index* değişkeninin değeri ne olur ve `while` döngüsü kaç defa döner?

```
int metot(int arr[], int n) {
    int a = 0;
    int b = n - 1;
    while (a < b) {
        int m = (a + b) / 2;

        int lv = m > 0 ? arr[m - 1] : INT_MIN;
        int rv = m < n-1 ? arr[m + 1] : INT_MIN;
        int mv = arr[m];

        if (mv > lv && mv > rv) return m;

        if (lv > rv)
            b = m;
        else
            a = m;
    }
    return a;
}

const int n = 11;
int arr[] = {1, 1, 3, 4, 8, 11, 19, 23, 16, 7, 2};
int index = metot(arr, n);
```

- | | |
|--------------|-----------------|
| A) index = 5 | döngü adedi = 1 |
| B) index = 6 | döngü adedi = 1 |
| C) index = 6 | döngü adedi = 2 |
| D) index = 7 | döngü adedi = 2 |
| E) index = 7 | döngü adedi = 3 |

SORU 46

str içinde sadece alfabetik karakterler ve boşluk sembolleri var ise, aşağıda verilen metot ne iş yapar?

Not: *str* null-terminated (sonu '\0') ile biten bir alfasayısal ifadedir.

```
void metot(char *str) {
    int index = 0;

    bool flag = false;
    while (str[index] != '\0') {
        if (str[index] == ' ') {
            if (flag && str[index + 1] != ' ' && str[index + 1] != '\0') {
                printf("%c", str[index]);
            }
        }
        else {
            printf("%c", str[index]);

            flag = true;
        }
        index++;
    }
}
```

- A) *str* içerisindeki tüm boşluklar olmaksızın konsola yazar
- B) *str* içerisindeki en baştaki gereksiz boşluklar olmaksızın konsola yazar
- C) *str* içerisindeki en sondaki gereksiz boşluklar olmaksızın konsola yazar
- D) *str* içerisindeki en baştaki gereksiz boşluklar olmaksızın konsola yazar
- E) *str* içerisinde gereksiz boşluklar olmaksızın (başta ve sonda boşluk yok, kelime aralarında tek boşluk var) konsola yazar

B

SORU 47

Aşağıdaki program parçası ekrana kaç tane 'A' karakteri yazar?

```
int i, j, n = 256;
for (i=n; i>=1; i/=2)
    for (j=0; j<i; j++)
        printf("A\n");
```

- A) 256
- B) 255
- C) 511
- D) 624
- E) 1024

SORU 48

Aşağıdaki programın çıktısı nedir?

```
int main(){
    int A[8], j, k, n = 0;
    for (j=0; j < 8; j++)
        A[j] = 8 - j;
    for (j=0; j < 8; j++)
        for (k=0; k <= j; k++)
            n += A[k];
    printf("%d\n", n);
}
```

- A) 36
- B) 72
- C) 96
- D) 120
- E) 204

B

SORU 49

B dizisi [1, -4, 3, 4, -2, 6, -5, 2] değerlerini içeren 8 elemanlı bir dizi olsun. Aşağıdaki mystery fonksiyonu, `mystery(B, 0, 7)` şeklinde çağrılırsa hangi değeri döner?

```
int mystery(int A[],int l, int h){
    if (h == l)
        return A[l];
    else {
        int m = (l + h)/2;
        int left = mystery(A, l, m);
        int right = mystery(A, m+1, h);
        int X = f(A, l, m, h);

        if ( left >= right && left >= X )
            return left;
        else if ( right >= left && right >= X)
            return right;
        else
            return X;
    }
}

int f(int A[], int l, int m, int h) {
    int SL = -10000, SR = -10000;
    int t = 0, i, j;
    for (i = m; i >= l; i--) {
        t = t + A[i];
        if (t > SL) {
            SL = t;
        }
    }

    t = 0;
    for (j = m+1; j <= h; j++) {
        t = t + A[j];
        if (t > SR) {
            SR = t;
        }
    }
    return SL + SR;
}
```

- A) 11
- B) 12
- C) 7
- D) -4
- E) 0

SORU 50

İki pozitif tam sayı parametre ile çağrıldığında aşağıdaki fonksiyon ne döner?

```
int f( int n, int m ){  
    if ( n == m ){  
        return n;  
    }  
    else if ( m > n ){  
        return f(m - n, n);  
    }  
    else{  
        return f(n - m, m);  
    }  
}
```

- A) n'nin m'li kombinasyonunu
- B) n'nin m. kuvvetini
- C) n ve m'nin en büyük ortak bölenini
- D) n ve m'nin en küçük ortak katını
- E) Hiçbiri

SINAV BİTTİ
Cevaplarınızı kontrol ediniz.

B

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

B

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

B

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

B

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

B

BU SAYFA
BOŞ BIRAKILMIŞTIR.

