



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

**31. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2023  
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI  
ORTAOKUL BİLGİSAYAR  
Soru Kitapçığı Türü**

**A**

**25 Haziran 2023 Pazar, 09.30 - 11.00**

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

**SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:**

- Bu sınav çoktan seçmeli 30 adet sorudan oluşmaktadır, süre 90 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 sorularına 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.**

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

## SORU 1

Bahçelievler semtinde bulunan bir ortaokulun 29 kişilik bir sınıfında, öğrencilerin 4 tanesi Bahçelievler'de yaşamakta, okula yürüyerek gelmekte ve okul sonrası etüde kalmaktadır. Öğrencilerin 5 tanesi Bahçelievler'de yaşamakta, okula yürüyerek gelmekte fakat etüde kalmamaktadır. 6 öğrenci Bahçelievler dışında bir semtte yaşamakta, okula yürüyerek gelmemekte ve etüde kalmamaktadır. 10 öğrenci Bahçelievler'de yaşamakta ve etüde kalmaktadır. 7 öğrenci okula yürüyerek gelmekte ve etüde kalmaktadır. Bahçelievler'de yaşayan toplam öğrenci sayısı 17'dir. Okula yürüyerek gelen toplam öğrenci sayısı 15'tir. Bu sınıfta etüde kalan toplam öğrenci sayısı kaçtır?

- A) 12
- B) 13
- C) 15
- D) 16
- E) 17

## ÇÖZÜM

B kümesi Bahçelievler'de yaşamakta olan öğrencileri, Y kümesi okula yürüyerek gelmekte olan öğrencileri, E kümesi etüde kalan öğrencileri temsil etsin. Hem B, hem Y hem de E'de olan öğrenci sayısı 4 olarak verilmiştir. B ve Y'de olup E'de olmayan öğrenci sayısı:  $x$ , B ve E'de olup Y'de olmayan öğrenci sayısı:  $y$ , E ve Y'de olup B'de olmayan öğrenci sayısı:  $z$  olsun. Sadece B'de olan öğrenci sayısı  $a$ , sadece Y'de olan öğrenci sayısı  $b$ , sadece E'de olan öğrenci sayısı  $c$  olsun. 6 öğrencinin bu kümelerden hiçbirinde olmadığı bilgisi verildiği için bu kümelerden herhangi birinde bulunan öğrencilerin toplam sayısı  $a+b+c+x+y+z+4 = 29-6 = 23$  olacaktır.  $x=5$  bilgisi soruda verilmiştir. 10 öğrenci Bahçelievler'de yaşamakta ve etüde kalmakta olduğuna göre  $y+4 = 10$  olur, bu durumda  $y = 6$ 'dır. 7 öğrenci okula yürüyerek gelmekte ve etüde kalmakta olduğuna göre  $z+4 = 7$ , ve  $z = 3$ 'tür. Bahçelievler'de yaşayan toplam öğrenci sayısı 17 olarak verildiğinden  $a+x+y+4 = 17$ 'dir, bu durumda  $a=2$  olur. Okula yürüyerek gelen toplam öğrenci sayısı 15 olarak verildiğinden  $x+z+4+b = 15$ 'tir, buradan  $b = 3$  bulunur. Bu aşamada  $x,y,z,a$  ve  $b$  değerlerini ve  $a+b+c+x+y+z+4 = 23$  olduğunu bildiğimiz için  $c=0$  bulunur. Sonuç olarak E kümesinin toplam eleman sayısı  $y+z+c+5 = 13$  olur. Cevap B şıkkıdır.

**CEVAP: B**

## SORU 2

Küçük bir robot ilk olarak 10 cm batıya doğru zıplıyor, sonra 15 cm güneye, 20 cm doğuya, ve 25 cm kuzeye doğru zıplıyor. Her 4 zıplayış sonrasında bu zıplayış hareketlerini aynı sırayla tekrarlıyor: 10 cm batıya, 15 cm güneye, 20 cm doğuya ve 25 cm kuzeye. Toplam  $n$  zıplayış sonrasında robot ilk başladığı noktanın 610 cm doğusunda ve 585 cm kuzeyinde bulunuyorsa,  $n$  nedir?

- A) 230
- B) 235
- C) 238
- D) 243
- E) 246

## ÇÖZÜM

Her 4 zıplayış sonunda robot doğu yönünde 10 cm ve kuzey yönünde 10 cm ilerlemektedir. 60 defa 4 zıplayış serisini tekrarladığında başlangıç noktasının 600 cm doğusunda ve 600 cm kuzeyine gelir. Bu noktaya gelene kadar kadar  $4 \times 60 = 240$  zıplayış yapmıştır. Sonrasında 3 zıplayış daha yaparsa, bulunduğu noktadan 15 cm güneye ve 10 cm doğuya ilerler, ve başlangıç noktasının 610 cm doğusuna ve 585 cm kuzeyine ulaşmış olur. Toplam  $240 + 3 = 243$  zıplayış yapmıştır.

**CEVAP: D**

### SORU 3

Bilmediği bir gezegene inen bir uzaylı daha önce hiç karşılaşmadığı bir meyve ağacı görüyor. Bu ağacın meyvelerinden toplam 30 tane topluyor. Fakat uzaylının fazla şekerli yiyeceklere karşı öldürücü olmayan bir alerjisi var. Yiyecekteki şeker oranı arttıkça alerjisinin sebep olduğu sorunların da düzeyi artıyor. Uzaylımız herşeye rağmen meyvenin tadını çok merak ettiği için topladığı meyvelerin içinden az şekerli olanlardan birini seçip tadına bakmak istiyor. En az şekerli olanın çok tatsız olacağını düşünerek ikinci en az şekerli olanı yemeye karar veriyor. Alerjisi hayatını çok zorlaştırdığı için yanında bu tür durumlara karşı taşıdığı bir cihaz var. Bu cihazın içine tam 5 meyve koyup başla düğmesine bastığında, cihaz bazı ölçümler yaparak en az şekerliden en fazla şekerliye doğru bir sıralama yapıyor ve meyveleri o sıralamayla cihazdan tek tek çıkarıyor. Cihaza 5'ten az veya 5'ten fazla meyve koyarsa cihaz çalışmıyor. Cihazın ölçümleri oldukça hassas, öyle ki verilen bir meyve için her zaman tutarlı şekilde aynı şekerlilik derecesini ölçebiliyor. Toplanan 30 meyvenin birbirinden farklı şekerlilik derecelerine sahip olduğunu varsayarsak, uzaylı 30 meyve arasında ikinci en az şekerli olanı bulmak için cihazı en az kaç defa çalıştırmalıdır.

- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11
- E) 12

### ÇÖZÜM

İlk olarak her biri farklı meyvelerden oluşan 5'li gruplar oluşturalım, bu gruplar a,b,c,d,e,f grupları olsun. Her bir 5'li grubu içine koyarak cihazı toplam 6 kere çalıştırırız. Bu 6 işlem sonucunda her grubun en az şekerli olanı ve ikinci en az şekerli olanı belli olmuştur. a grubundan en az şekerli olan a1, ikinci en az şekerli olan a2 olsun. Diğer grupların da en az ve ikinci en az şekerlilerini b1, b2, c1, c2, vb. şeklinde isimlendirelim. Cihazı 7. çalıştırmamızda {a1, b1, c1, d1, e1} meyvelerini cihaza koyalım, buradan çıkan en az şekerli ve ikinci en az şekerliyi bulalım, varsayalım ki bunlar sırasıyla a1 ve b1 olsun. Bu aşamada ikinci en az şekerli olabilecek olanlar: a1, a grubundaki ikinci en az şekerli olan a2, b1, f1 ve f2'dir. Cihazı son olarak bu beş meyve ile çalıştırırız, bu grubun en az şekerlisi bütün meyveler içinde de en az şekerli olan, ikinci en az şekerlisi de bütün meyveler içinde de ikinci en az şekerli olanıdır. Toplam 8 kere çalıştırarak bu sonuca ulaşırız. Cevap A şıkkıdır.

**CEVAP: A**

#### SORU 4

Elimizde her birinin ön yüzünde bir tam sayı yazılı olan 8 tane kart var. Kartlarda yazılı sayılar 4, 5, 7, 6, 6, 3, 4, 8 olsun. Kartların arka yüzlerini çevirip bir masa üzerinde rastgele yan yana dizersek, kartlardaki sayıların soldan sağa doğru azalmayan bir şekilde sıralanmış olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/10080
- B) 1/5040
- C) 1/2520
- D) 1/20160
- E) 1/1260

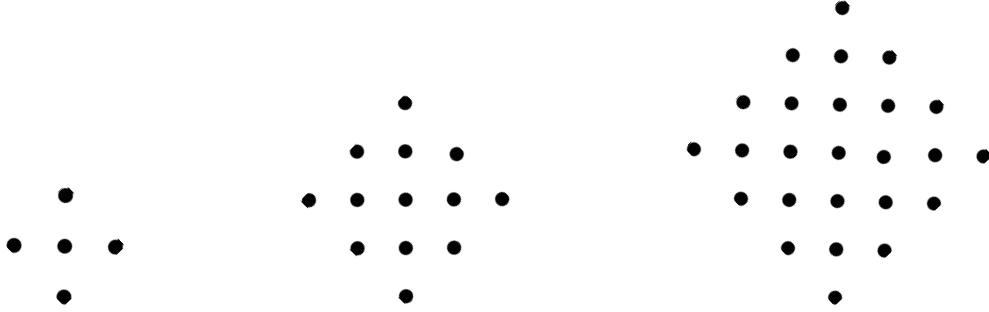
#### ÇÖZÜM

8 kart toplam  $8! = 40320$  farklı şekilde yan yana dizilebilir. Soldan sağa azalmayan sıralama için sayılar 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 8 şeklinde dizilmiş olmalıdır. Verilen sayılar arasında 2 adet 4, ve 2 adet 6 olduğu için, iki 4 kendi aralarında ve iki 6 kendi aralarında yer değiştirseler dahi azalmayan sıralama düzeni bozulmaz. Bu şekilde toplam 4 adet azalmayan şekilde sıralanmış dizim olabilir. Olası 40320 dizimden 4'ü azalmayan sıralamada olduğu için kartların azalmayan sıralamada olma olasılığı  $4/40320 = 1/10080$  olur. Cevap A şıkkıdır.

**CEVAP: A**

### SORU 5

Aşağıda soldan sağa doğru bir örüntüdeki 1., 2. ve 3. şekil verilmiştir. Bu örüntüdeki 20. şekilde kaç nokta vardır?



- A) 210
- B) 761
- C) 800
- D) 841
- E) 905

### ÇÖZÜM

Örüntüdeki n. şekilde  $n^2 + (n + 1)^2$  tane nokta vardır. Bu durumda 20. Şekilde  $20^2 + 21^2 = 841$  tane nokta olur.

**CEVAP: D**

### **[6-8] Sorular İçin Açıklama**

Bir okulun otoparkında okulda görev yapan 5 öğretmen için yan yana 5 tane park yeri rezerve edilmiştir. Bu park yerlerine sırasıyla Tarih, Matematik, Türkçe, Fizik ve Kimya alanında görev yapan 5 öğretmen park edebilir ve park yerleri sabittir. Öğretmenler farklı renkte araba kullanmakta olup öğretmenlerin birinin sarı, birinin yeşil, birinin mor, birinin kırmızı ve birinin mavi renkte arabası vardır. Okulda görevli öğretmenlerin isimleri Ayşe, Berna, Canan, Filiz ve Elif'tir.

Hafta içi okula uğrayan bir arkadaşınız size otopark ile ilgili şu bilgileri veriyor:

- \* İlk park yerindeki araba kırmızıdır.
- \* Ayşe'nin arabası Filiz'in arabasının yanına park edilmiştir.
- \* Kırmızı araba ile yeşil araba arasına mavi bir araba park etmiştir.
- \* Son park yerindeki araba mor renktedir.
- \* Fizik öğretmeni sarı bir araba kullanıyor.
- \* Elif'in arabası yeşil renktedir.
- \* Filiz'in arabası son park yerindedir.
- \* Berna'nın arabası Canan ve Elif'in arasına park edilmiştir.

### **SORU 6**

Fizik öğretmeni kimdir?

- A) Ayşe
- B) Berna
- C) Canan
- D) Filiz
- E) Elif

### **ÇÖZÜM**

Soruda verilenleri kullandığımızda otopark şu şekilde görülür:

Tarih	Matematik	Türkçe	Fizik	Kimya
Canan	Berna	Elif	Ayşe	Filiz
Kırmızı	Mavi	Yeşil	Sarı	Mor

**CEVAP: A**



### **SORU 7**

Tarih öğretmeni kimdir?

- A) Ayşe
- B) Berna
- C) Canan
- D) Filiz
- E) Elif

### **ÇÖZÜM**

Otoparkın şekli ilk sorunun çözümünde verilmiştir.

**CEVAP: C**

### **SORU 8**

Matematik öğretmenin arabası hangi renktedir?

- A) Sarı
- B) Yeşil
- C) Mor
- D) Kırmızı
- E) Mavi

### **ÇÖZÜM**

Otoparkın Otoparkın şekli ilk sorunun çözümünde verilmiştir.

**CEVAP: E**

### SORU 9

Sami ve Nedim karşılıklı masa tenisi oynamaya karar verir. Oyunu çekişmeli hale getirmek için kaybedenin kazanana 1 tane bilye vermesi gerektiğine karar vermişlerdir. Oyun başında her ikisinde 20 tane özdeş bilye vardır. Oyun sonunda ise Sami toplamda 3 oyun kazanmıştır, Nedim'in ise bilye sayısı 5 artmıştır. İki arkadaş kaç kere oyun oynamıştır?

- A) 3
- B) 5
- C) 8
- D) 11
- E) Hiçbiri

### ÇÖZÜM

Nedim, Sami'ye karşı 3 oyun kaybettiği için 3 bilye vermiştir. Oyun sonunda 5 bilye fazlasının olması için ilk olarak o bilyeleri geri kazanması daha sonra 5 bilye alması için 5 oyun daha oynaması lazımdır. Buna göre  $3+3+5=11$ .

**CEVAP: D**

### [10-11] Sorular İçin Açıklama

Asal sayılar yalnızca kendisine ve 1'e kalansız olarak bölünebilen 1'den büyük bir tam sayılardır. 1'den büyük her tam sayı, asal sayıların çarpımı olarak ifade edilebilir. Buna sayının asal çarpanlarına ayrılması denir.

Örneğin:

- $48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$

Bu soruda, verilen bir sayının farklı asal çarpanlarının çarpımını hesaplamak istiyoruz. Yani, bir sayı asal çarpanlara ayrıldığında her farklı asal çarpanın tek bir defa alınarak elde edilen çarpımı bulmak istiyoruz. Bu çarpıma sayının benzersiz asal çarpımı denir.

Örneğin,

- $48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$  olduğunu biliyoruz. Yani 48'nin iki farklı asal çarpanı (2 ve 3) vardır. 2 ve 3 tek bir defa alınarak 48'in benzersiz asal çarpanı  $2 \times 3 = 6$  olarak hesaplanır.

#### **SORU 10**

{20, 50, 80, 250, 320} kümesinde kaç tane elemanın benzersiz asal çarpımı 10'dur?

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

#### **ÇÖZÜM**

Tüm bu sayıların benzersiz asal çarpımı 10'dur. Aşağıda görüldüğü gibi her sayının farklı asal çarpanı 2 ve 5'tir.

$$20 = 2 \times 2 \times 5$$

$$50 = 2 \times 5 \times 5$$

$$80 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$$

$$250 = 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$320 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$$

**CEVAP: E**

### SORU 11

Aşağıdaki hangi iki sayının benzersiz asal çarpımı birbirine eşittir?

- A) 24 ve 32
- B) 17 ve 33
- C) 9 ve 28
- D) 12 ve 96
- E) 11 ve 101

### ÇÖZÜM

Verilen sayıların benzersiz asal çarpımını yazdığımızda sadece D şıkında verilen her iki sayının benzersiz asal çarpımının 6 olduğunu görürüz.

$$12 = 2 \times 2 \times 3 \rightarrow 6$$

$$96 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \rightarrow 6$$

**CEVAP: D**

### [12-13] Sorular İçin Açıklama

Asal sayılar yalnızca kendisine ve 1'e kalansız olarak bölünebilen 1'den büyük bir tam sayılardır. 2'den büyük çift sayılar, iki tane asal sayının toplamı olarak yazılabilir. Örnek olarak,  $46=23+23$ . 46 sayısını iki asal sayının toplamı olarak yazmak için 3 yol daha vardır:  $46=3+43$ ,  $46=5+41$  ve  $46=17+29$ . Yani 46'u iki asal sayının toplamı olarak 4 farklı yol ile yazabiliriz.

#### **SORU 12**

30 kaç farklı yol ile iki asal sayının toplamı olarak yazılabilir?

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

#### **ÇÖZÜM**

30 için 3 farklı yol vardır. Bunlar,

$$30=7+23$$

$$30=11+19$$

$$30=13+17$$

**CEVAP: C**

#### **SORU 13**

40 kaç farklı yol ile iki asal sayının toplamı olarak yazılabilir?

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

#### **ÇÖZÜM**

40 için 2 farklı yol vardır. Bunlar,

$$40=11+29$$

$$40=17+23$$

**CEVAP: C**

#### SORU 14

Adem, Buęra, Ceyhun, Demir, Ekin, Fazıl, Galip ve Hasan isimli 8 basketbol oyuncusu dörderli iki takıma bölünecektir. Takımlar birbirlerine karşı bir maıda yarışacaktır. Ancak takımların oluşumuyla ilgili belirli kısıtlamalar bulunmaktadır:

1. Adem ve Buęra aynı takımda yer alamaz.
2. Ceyhun ve Demir en yakın arkadaşlardır ve aynı takımda olmak istemektedirler.
3. Ekin ve Fazıl rakiptir ve aynı takımda yer almak istemezler.

Verilen tüm koşulları sağlamak şartıyla takımlar kaç farklı şekilde oluşturulabilir?

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16
- E) 24

#### ÇÖZÜM

Oluşturulacak takımların birinde Ceyhun ve Demir birlikte yer alacaklardır. Bu takıma Adem ya da Buęra'dan birinin seçilmesi gerekmektedir. Bu seçim iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Benzer şekilde bu takıma Ekin ve Fazıl'dan birinin seçilmesi gerekmektedir. Bu seçim de iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla takımlar 4 farklı şekilde kurulabilir.

**CEVAP: B**

### SORU 15

Bir kutuda 6 kırmızı top, 4 mavi top ve 2 yeşil top bulunmaktadır. Toplar kutudan tekrarlamalı olarak (yani çekilen top tekrar kutula atılarak) birer birer çekilirken, ilk kırmızı topun çekilmesi için en az 4 topun çekilme olasılığı nedir?

- A) 1/16
- B) 1/11
- C) 1/12
- D) 1/30
- E) 1/8

### ÇÖZÜM

Bu soruyu çözmek için ilk kırmızı topun çekilmesi öncesinde en az 3 kırmızı olmayan topun çekilme olasılığını hesaplamamız gerekmektedir. Top çekimi tekrarlı bir şekilde gerçekleştiği için her top çekiminde gelen topun kırmızı olmama ihtimali 1/2'dir. Bu olayın 3 defa ve birbirinden bağımsız olarak gerçekleşmesi ihtimali 1/8'dir.

CEVAP: E

### SORU 16

1, 2, 0, 2, 4, 2, 4 rakamları bir kere kullanılarak 1.000.000'dan büyük kaç farklı sayı oluşturulabilir?

- A) 120
- B) 180
- C) 240
- D) 360
- E) 420

### ÇÖZÜM

İlk basamak 0 olamaz. Bu yüzden ilk basamak için 6 seçim yapılabilir. Geri kalan sayılar 6! şekilde sıralanabilir. Bunlardan 3 tane 2 ve 2 tane 4 olduğu için tekrarlı permütasyonlardan kurtulmak için çıkan sonuç 3! ve 2!'e bölünür. Sonuç,  $\frac{6 \cdot 6!}{3! \cdot 2!} = 360$ 'tır.

CEVAP: D

### SORU 17

Farklı yaşlardaki 4 erkek ve 4 kız bir sıraya oturduklarında kızların soldan sağa küçükten büyüğe oturmuş olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/24
- B) 1/12
- C) 1/8
- D) 1/6
- E) 5/24

### ÇÖZÜM

Erkeklerin hangi konumlarda olduğunun bir önemi yoktur. Kızlar kendi içlerinde 4! şekilde sıralanabilir fakat bu 24 sıralamadan sadece 1 tanesinde küçükten büyüğe sıralanmış olacaklardır. Dolayısıyla, tüm sıralamaların 1/24'ünde kızlar küçükten büyüğe sıralıdır.

CEVAP: A

### SORU 18

$m > 1$  olmak üzere bir tam sayıdır. 42 sayısının  $m$  ile bölümünden kalan 3 olduğuna göre  $m$ 'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 3
- B) 13
- C) 16
- D) 42
- E) 55

### ÇÖZÜM

$42 - 3 = 39$  sayısı  $m$ 'ye tam olarak bölünebilmektedir. 39'u tam olarak bölebilen sayılar: 1, 3, 13 ve 39'dur.  $m > 1$  olduğu için alabileceği değerlerin toplamı  $3 + 13 + 39 = 55$ 'tir.

CEVAP: E



### [19-20 sorular için açıklama]

Hitit kralı Şuppiluliuma yan yana 3 kule yapılmasını emretmiş. Kralın isteği üzerine farklı farklı boyutlardaki taşlar üst üste koyularak 3 kule yapılmış.  $x_1, x_2, \dots, x_n$  birinci kulenin yapımında kullanılan taşların yükseklikleri olsun.  $x_1$  birinci kulenin en alttaki taşının yüksekliğini,  $x_n$  ise en üstteki taşının yüksekliğini göstermektedir. Birinci kule  $n$  taştan oluşmaktadır ve kulenin uzunluğu  $x_1 + x_2 + \dots + x_n$ 'dir.

Benzer şekilde, ikinci kulenin yapımında kullanılan taşların yüksekliklerini  $y_1, y_2, \dots, y_m$  dizisiyle, üçüncü kulenin yapımında kullanılan taşların yüksekliklerini ise  $z_1, z_2, \dots, z_k$  dizisi ile gösteriyoruz. İkinci kulenin uzunluğunun  $y_1 + y_2 + \dots + y_m$  ve üçüncü kulenin uzunluğunun  $z_1 + z_2 + \dots + z_k$  olduğuna dikkat ediniz.

Daha sonra tahta geçen ve estetik konusunda çok hassas olan 2. Mursili kulelerin aynı boyda olmamalarını sorun etmiş. Adamlarına kulelerin boylarını mümkün olduğunca uzun tutarak eşitlemelerini emretmiş. Bunu gerçekleştirirken kuleleri yıkmamalarını sadece her adımda bir kulenin en üstteki taşını kaldırmalarına izin verdiğini söylemiş.

**Örnek:** x dizisi 1, 1, 1, 2, 3; y dizisi 2, 3, 4; z dizisi 1, 4, 5, 2 olsun. 2. Mursili'nin isteklerine uygun olarak her üç kulenin yüksekliklerinin 5 yapılabildiğine dikkat ediniz. Bunun için birinci kuleden sadece 1 taş (3 yüksekliğinde), ikinci kuleden sadece 1 taş (4 yüksekliğinde) ve üçüncü kuleden 2 taş (2 ve 5 yüksekliklerinde) kaldırılır.

### **SORU 19**

x dizisi 3, 5, 3, 4, 1, 5, 5, 2, 5, 4 olsun. y dizisi 5, 4, 1, 1, 1, 5, 1, 3, 3, 3, 3, 4 olsun. z dizisi 2, 4, 3, 5, 4, 3, 2, 3 olsun. Kulelerin boylarının eşitlenmesi için en az kaç taş kaldırılmalıdır?

- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11
- E) 12

### **ÇÖZÜM**

Bu soru aç gözlü bir algoritma ile çözülebilir. Algoritma her adımda en uzun kulenin en üstteki taşını kaldıracaktır. Bu işlem kulelerin yükseklikleri eşit olana kadar tekrarlanacaktır. Algoritma çalıştırıldığında, ilk ve ikinci kulelerden 4, üçüncü kuleden ise 2 taş kaldırılır. Kulelerin uzunlukları 21 olur. Toplam 10 taş kaldırıldığı için cevap 10'dur.

**CEVAP: C**

## SORU 20

x dizisi 4, 1, 7, 3, 4, 1, 3, 4, 8, 8 olsun. y dizisi 3, 3, 6, 1, 5, 5, 8, 8, 6, 3, 5, 2 olsun. z dizisi 7, 5, 6, 7, 3, 2, 5, 6 olsun. 2. Mursili'nin emri gerçekleřtirildiğinde kulelerin yükseklikleri ne olur?

- A) 12
- B) 13
- C) 15
- D) 18
- E) 19

## ÇÖZÜM

Bu soru aç gözlü bir algoritma ile çözülebilir. Algoritma her adımda en uzun kulenin en üstteki taşını kaldıracaktır. Bu işlem kulelerin yükseklikleri eşit olana kadar tekrarlanacaktır. Algoritma, kulelerin uzunlukları 12 olduğunda durur. Dolayısıyla cevap 12'dir.

**CEVAP: A**

## [21-30] 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 21

Aşağıda verilen C kodunda boş bırakılan yere hangi ifade gelirse ekrana en az nokta basılır?

```
int n = 7;
for (int i=0; i<n; i++) {
    for (int j=0; j<n; j++) {
        char ch = _____ ? '.' : ' ';
        printf("%c", ch);
    }
    printf("\n");
}
```

- A)  $i*j < n$   
B)  $i + j < n$   
C)  $(i \% 2) \& (j \% 2)$   
D)  $(\text{abs}(i - n/2) + \text{abs}(j - n/2)) \% 2$   
E)  $(\text{abs}(i - n/2) + \text{abs}(j - n/2)) \leq n/2$

### ÇÖZÜM

Bu iç içe döngü ile en fazla  $n*n = 49$  nokta basılabilir. C şıkkında sadece tek kolon ve tek satırlarda nokta basılacağı için  $3*3=9$  nokta basılır. Diğer seçeneklerdeki matematiksel ifadelerle bakılınca daha fazla nokta basılacağı verilen kodu satır çalıştırmaya gerek olmadan dahi görülmektedir. Doğru cevap C şıkkıdır.

**CEVAP: C**

## SORU 22

$x$  bir double sayı iken aşağıdakilerden hangisi virgülden sonra iki hane olacak şekilde bir  $y$  sayısı üretir? Örneğin,  $x=67.428301 \rightarrow y=67.43$  ve  $x=67.421301 \rightarrow y=67.42$

`double y = _____;`

- A) `round(x * 100) / 100.0`
- B) `(long)x * 100 / 100`
- C) `round(x) * 100 / 100.0`
- D) `(long)(x * 100.0) / 100`
- E) `(long)(x * 100) / 100.0`

### ÇÖZÜM

$x$  100 ile çarpılır ve virgülden sonra üçüncü hane virgülden sonra ilk hane haline getirilip *round* ile bu hane üzerinde yuvarlama yapılır ve akabinde 100.0 ile bölünerek virgülden sonra iki hane yeniden elde edilir. Doğru cevap A şıkkıdır.

**CEVAP: A**

## SORU 23

double  $a$  ve  $b$  sayıları için

`double c = a;`

`a = b;`

`b = c;`

ile yapılan işlemin aynısını yapmak için aşağıdaki 3 işlemi hangi sıra ile yapmak gerekir?

- I. `a = a / b;`
- II. `b = a / b;`
- III. `a = a * b;`

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

### ÇÖZÜM

Verilen işlem  $a$  ve  $b$  değişkenlerinin içindeki değerleri değiştirir.

`a ← a * b`

`b ← a / b; → b ← (a * b) / b; → b ← a;`

`a ← a / b; → a ← a / b; → a ← (a * b) / a; □ a ← b`

Doğru cevap E şıkkıdır.

**CEVAP: E**

## SORU 24

$a$  ve  $b$  double değişkenleri için aşağıdakilerden hangisi her zaman  $\max(a, b)$  işlemini yakınsamaz?

- A)  $a > b ? a : b$
- B)  $\text{sqrt}(a*a + b*b)$
- C)  $(a + b + \text{abs}(a - b)) / 2$
- D)  $(a + b + \text{sqrt}((a - b)*(a - b) + 1e-5)) / 2$
- E) Hiçbiri

## ÇÖZÜM

B şıkkında karekök içerisindeki  $a*a+b*b$  ifadesinde  $a$  ve  $b$  değerlerinin negatif olduğu durumda bile işlem sonucu pozitif çıkar. Örneğin  $a=-10$  ve  $b=1$  için  $\text{sqrt}((-10)*(-10)+1*1)=\text{sqrt}(101)\approx 10$  olacağı için sonuç 1 çıkması gerekirken 10 çıkar. Doğru cevap B şıkkıdır.

**CEVAP: B**

## SORU 25

Sıralı bir `arr` dizisi için, aşağıdaki kodda eksik kalan kısma hangi şıktaki ifade gelirse ekrana sayılar tekrar edilmeksizin basılır? (`arr` tam sayı dizisinin önceden tanımlandığını varsayın.)

```
for (int i=0; i<n; i++) {  
    if ( _____ ) {  
        printf("%d ", arr[i]);  
    }  
}
```

- A) `arr[i-1] == arr[i]`
- B) `arr[i-1] != arr[i]`
- C) `arr[i] != arr[(i + 1) % n]`
- D) `i == 0 || arr[i-1] == arr[i]`
- E) `i == 0 || arr[i-1] != arr[i]`

## ÇÖZÜM

A ve B şıklarında  $i=0$  için dizinin  $-1$  indeksli elemana erişilir ki bu saçma bir sonuç veya hata üretir. Dizi tek elemanlı ise C şıkkı ekrana bu tek elemanı yazmaz. Bir dizi elemanı bir önceki elemandan farklı ( $\neq$  ile kontrol edilir) ise bu eleman ekrana yazdırılır. Bu durumda D şıkkı da doğru olamaz. Doğru cevap E şıkkıdır.

CEVAP: E

## SORU 26

Aşağıdaki programın çıktısı ne olur?

```
long x = 1416943;
int y = 0;
for (int i=0; i < 7; i++) {
    y = y * 10 + (x % 10) * (x % 2);
    x /= 10;
}
printf("%d \n", y);
```

- A) 3496141
- B) 3090101
- C) 3191111
- D) 1416943
- E) 1010903

## ÇÖZÜM

Verilen kod bir sayının her bir basamağı için çift olanları sıfır yapacak şekilde sayıyı tersten oluşturur. Burada istenirse **for** döngüsü **while (x > 0)** ifadesi ile değiştirilebilir. Yani cevap B şıkkıdır.

CEVAP: B

## SORU 27

Aşağıda metod1 ve metod2 fonksiyon tanımları verilmiştir. method1 (35) ifadesinin sonucu nedir?

```
int method1(int x) {  
    if (x > 9) return method2(x / 2);  
    else return x;  
}
```

```
int method2(int x) {  
    return method1(x - 1);  
}
```

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

### ÇÖZÜM

method1(35) → method2(17) → method1(16) → method2(8) → method1(7) → 7. Yani cevap B şıkkıdır.

**CEVAP: B**

## SORU 28

$e^x \approx \sum_{n=0}^N \frac{x^n}{n!} = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$  serisini hesaplayan fonksiyon aşağıda verilmiştir. Metotta boş bırakılan iki yere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

```
double expTaylor(double x, int N) {  
    double e_x = 0.0;  
  
    double a = 1.0, b = 1.0;  
    for (int n=0; n<=N; n++) {  
        e_x += a / b;  
        a *= _____;  
        b *= _____;  
    }  
  
    return e_x;  
}
```

- A) x n + 1
- B) x n
- C) x n - 1
- D) x\*x n + 1
- E) x\*x n

## ÇÖZÜM

**a** değişkeni **n** iterasyonu içinde  $x^n$  değerini **b** değişkeni ise  $n!$  değerini üretmektedirler. Yani cevap A şıkkıdır.

CEVAP: A



## SORU 29

Sağdaki çıktının üretilebilmesi için boş yere hangi kod parçacığı gelmelidir?

```
int K = 18;
for (int i=0; i<=K; i++) {
    for (int j=0; j<=K; j++) {
        printf("%c", j < _____ ? ' ' : '.');
    }
    printf("\n");
}
```

```
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
```

- A)  $\sin(M\_PI * i)$
- B)  $\sin(M\_PI * i / K)$
- C)  $K * \sin(M\_PI * i / K)$
- D)  $K * \sin(M\_PI * i)$
- E)  $K * \sin(M\_PI * i)$

### ÇÖZÜM

Sağdaki şekil  $0^\circ$  ile  $\pi$  arasında sinüs grafiğini gösterir (yukardan aşağı yönde). Sinüs -1 ile 1 arasında olduğu için  $K$  ile çarpılır böylece 0 ile  $K$  arasında olan  $j$  değişkeni ile kıyaslanabilir hale gelir. Yani cevap C şıkkıdır.

**CEVAP: C**

### SORU 30

2 satır ve 3 sütundan oluşan bir *arr* dizisi için aşağıdaki kod parçasığı çalıştırıldıktan sonra *arr* dizisindeki ilk iki satırdaki en büyük sayı ne olur? (Bu kod parçası öncesinde *arr* dizisinin içeriği sağda görülmektedir.)

<pre>int N = 2, M = 3; const int K = N * M; for (int k=0; k&lt;K-1; k++) {     int kx = k % M;     int ky = k / M;      for (int l=k+1; l&lt;K; l++) {         int lx = l % M;         int ly = l / M;          if (arr[ky][kx] &gt; arr[ly][lx])         {             int t = arr[ky][kx];             arr[ky][kx] = arr[ly][lx];             arr[ly][lx] = t;         }     } }</pre>	<pre>arr 6      9      3      4 16     2      7     14 1      15     17     8</pre>
--	---

- A) 7
- B) 9
- C) 14
- D) 15
- E) 17

### ÇÖZÜM

Verilen kod parçasığı sayıları dizinin üst solunda en küçük sayı ve dizinin alt sağında en büyük sayı olacak şekilde sıralar. Bu durumda ilk iki satırdaki en büyük sayı ikinci satırın dördüncü elemanı olur. Bu da tüm sayılar sırlanınca sekizinci büyük sayı yani 9'a eşit olur. Yani cevap B şıkkıdır.

**CEVAP: B**