







TEKNOFEST 2023 (27.09.2023 - 01.10.2023), İzmir BİLGEM BİLBUL Ödüllü Kriptoloji Yarışması Cevapları

Gün 1:

Cevap 1: E)

Örüntüde kendini tekrar eden kısmın (2023    TF ) periyodu 11'dir. $2023 = 11 \times 183 + 10$ olduğundan, sorulan terim bu yapıda soldan 10. terim olan F olacaktır.

Cevap 2: B)

Verilen 11×11 boyutlarındaki matriste, soldan sağa, yukarıdan aşağıya şekilde sıralı ve birer satır/sütun örtüşmeli 3×3 boyutlu alt kümelerdeki sesli harf değerleri toplamları ilgili sırayla okun altına yazılmıştır:

B	İ	L	İ	M	G	E	N	Ç	Y	A
L	E	R	B	İ	L	İ	M	T	A	R
Ü	Y	A	Y	I	N	S	O	R	S	I
P	İ	D	İ	Z	İ	P	E	U	A	Ş
O	L	İ	L	O	D	E	R	C	R	M

P	S	G	B	E	R	N	İ	E	L	A
M	E	Z	A	L	Y	E	Y	V	A	L
İ	S	İ	T	K	İ	D	O	A	V	A
L	Ü	Ç	M	İ	L	İ	B	P	E	R
İ	Z	Ü	Y	R	E	Y	P	A	Y	D
B	K	Ö	G	R	E	L	Y	E	N	E

→ 11 + 5 + 25 + 0 = 41

B	İ	L	İ	M	G	E	N	Ç	Y	A
L	E	R	B	İ	L	İ	M	T	A	R
Ü	Y	A	Y	İ	N	S	O	R	S	İ
P	İ	D	İ	Z	İ	P	E	U	A	Ş
O	L	İ	L	O	D	E	R	C	R	M
P	S	G	B	E	R	N	İ	E	L	A
M	E	Z	A	L	Y	E	Y	V	A	L
İ	S	İ	T	K	İ	D	O	A	V	A
L	Ü	Ç	M	İ	L	İ	B	P	E	R
İ	Z	Ü	Y	R	E	Y	P	A	Y	D
B	K	Ö	G	R	E	L	Y	E	N	E

→ 11 + 11 + 0 + 10 = 32

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 3: E)

Bora'nın tahtaya yazdığı işlemin sonucu olan 244,94... sayısı, sadece Can, Eda ve Faruk'un defterlerine yazdıkları aralıklarda bulunmaktadır. Bu aralıkların büyüklüklerini bulalım:

Can: [200, 250] → büyüklük: 50

Eda: [220, 260] → büyüklük: 40

Faruk: [30, 330] → büyüklük: 300

Bu durumda, oyunun bu turunu Eda kazanacaktır.

Cevap 4: A)

Verilen şifreli yazılara karşı düşen açık yazıları bulalım:

UVGVJ → FİZİK

BUYİRV → EFLANİ

UEKAE → FHJÇH

BURHANIYE → EFNİÇDALH

CZSVCİJ → TÜBİTAK

SVYVÖLBRA → BİLİMGENÇ

NİZİP → DAÜAĞ

ÖİCBÖİCVJ → MATEMATİK

Bulunan açık yazılardan sadece "FİZİK" 2 tane sesli harf içermektedir.

Cevap 5: C)

Okun üzerinde olan sayılar S ile gösterilsin. P(S) = S. asal sayının 0-9 arası rakamlardan kaçar tane içerdiği bilgisi, ilgili sıradaki matris hücrelerine sırayla yazılmıştır:

S = 23041920 → P(S) = 433858723 →

0 tane 0, 0 tane 1, 1 tane 2, 3 tane 3, 1 tane 4,

1 tane 5, 0 tane 6, 1 tane 7, 2 tane 8, 0 tane 9

→ matrisin 1. satırı:

0	0	1	3	1	1	0	1	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$S = 19051919 \rightarrow P(S) = 354890927 \rightarrow$

1 tane 0, 0 tane 1, 1 tane 2, 1 tane 3, 1 tane 4,

1 tane 5, 0 tane 6, 1 tane 7, 1 tane 8, 2 tane 9

→ matrisin 2. satırı:

1	0	1	1	1	1	0	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 6: 111

A = 210

B = 153

C = 264

D = 197

olduğundan, verilen sayılar içinde en büyüğü 264, en küçüğü ise 153'tür. Bu durumda aradaki mutlak fark = $264 - 153 = 111$ olacaktır.

Cevap 7: 345

İl isimlerine karşı düşen ikili (*binary*) sayılar bulunurken, sıralı harf küçük yazılmışsa 0, büyük yazılmışsa 1 biti kodlanmıştır. Oluşan sayının onlu tabandaki karşılığı okun sağına yazılmıştır:

İsTAnBuL → $10110101_2 = 181_{10}$

eRZinCAn → $01100110_2 = 102_{10}$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 3: E)

Okun solundaki ABCD şeklindeki sayılardan

$$X = \langle A \text{ tane } B \rangle \langle C \text{ tane } D \rangle$$

sayısını oluşturalım. $P(X) = X$. asal sayı okun sağına yazılmıştır:

$$ABCD = 1234 \rightarrow X = 2444 \rightarrow P(2444) = 21787$$

$$ABCD = 1923 \rightarrow X = 933 \rightarrow P(933) = 7321$$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa

$$ABCD = 1453 \rightarrow X = 433333 \rightarrow P(433333) = 63196\mathbf{79}$$

yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 4: H)

İpucu olarak verilen kelimenin harflerinin, alfabemizdeki sırada birer öncesi ve sonrasındaki harflerin okun üzerindeki ifadede kaçar tane olduklarını bulalım, bunların mutlak farklarını sırayla yazalım:

$$T \rightarrow \text{Ş: } 7 \text{ tane, U: } 14 \text{ tane} \rightarrow |7 - 14| = 7$$

$$\ddot{U} \rightarrow \text{U: } 14 \text{ tane, V: } 5 \text{ tane} \rightarrow |14 - 5| = 9$$

$$R \rightarrow \text{P: } 6 \text{ tane, S: } 15 \text{ tane} \rightarrow |6 - 15| = \mathbf{9}$$

...

Cevap 5: B)

Okun solundaki ifadenin 1., 3., 5., ... harflerinin alfabemizde birer adım geriye alınmış hâllerini yan yana getirince oluşan ilçe isminin bağlı olduğu il isminin ilk harf değeri D_1 , ifadenin 2., 4., 6., ... harflerinin alfabemizde birer adım ileriye alınmış hâllerini yan yana

getirince oluşan ilçe isminin bağlı olduğu il isminin ilk harf değeri ise D_2 olsun. $|D_1 - D_2|$ mutlak farkı okun sağına yazılmıştır:

DJBTNVBTSBEZİJ
→ ÇAMARDI → NİĞDE
→ KUYUCAK → AYDIN
→ $|16 - 0| = 16$
...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 6: N

Plaka kodları sıralı asal sayılar olan il isimlerinin son ikişer harfleri yazılmıştır:

2 → ADIYAMAN → AN
3 → AFYONKARAHİSAR → AR
5 → AMASYA → YA
7 → ANTALYA → YA
11 → BİLECİK → İK
...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa, 37 → KASTAMONU olarak N cevabına ulaşılır.

Cevap 7: 12

Sağ sütunda verilen tarihler, sol sütundaki olaylar ile eşleştirilmiştir:

1945 → Birleşmiş Milletler (BM)'in Kuruluşu → Sıra no: 4
2002 → Türkiye Millî Futbol Takımı, Dünya Üçüncülüğü → Sıra no: 7
1923 → Cumhuriyet'in İlanı → Sıra no: 5
...

Bulunan sıra numarası X olsun. $P(X) + 1$ çıktıları okun altına yazılmıştır ($P(X) = X$. asal sayı):

$$P(4) + 1 = 7 + 1 = 8$$

$$P(7) + 1 = 17 + 1 = 18$$

$$P(5) + 1 = 11 + 1 = 12$$

...

olduğundan yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Gün 3:

Cevap 1: F)

Okun solundaki ifadenin tüm harfleri alfabemizde ikişer adım geriye ötelensin:

MPNK → KOLİ

Bulunan çıktının ilk iki harfiyle başlayan, son iki harfiyle biten il ismini bulalım:

KOCAELİ

Bu ilin kaç ilçesinin bulunduğu bilgisi okun sağına yazılmıştır: 12

CÖAC → ANYA → **ANTALYA** → 19

OVNC → MULA → **MUĞLA** → 13

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa

CAJÖ → AYIN → **AYDIN** → 17

yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 2: A)

Verilen sayıların rakamları, en büyükten en küçüğe doğru soldan sağa yan yana getirilsin. Oluşan sayılar sözlük sıralamasına göre (en küçükten en büyüğe) dikkate alınarak, özgün sayılar yukarıdan aşağıya yazılmıştır:

14142135 →	54432111
23571113 →	75332111
11235813 →	85332111

48151623 →	86543211
26854520 →	86554220
...	...
73939133 →	99733331
19051919 →	99951110

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 3: F)

Okun solundaki ifade ilk 3 harf değeri toplamından sonuncu harf değeri çıkarılınca bulunan sayı okun sağına yazılmıştır:

$$\mathbf{TEKNOFEST} \rightarrow 23 + 5 + 13 - 23 = 18$$

$$\mathbf{İSTANBUL} \rightarrow 11 + 21 + 23 - 14 = 41$$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa

$$\mathbf{TÜBİTAK} \rightarrow 23 + 25 + 1 - 13 = 36$$

yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 4: F)

İşlemi yapınca, kesrin payında 500 tane -1 olduğundan

$$\frac{1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + \dots + 999 - 1000}{100} = \frac{-1 - 1 - 1 - 1 - \dots - 1}{100} = \frac{-500}{100} = -5$$

sonucuna ulaşırız.

Cevap 5: C)

Okun üzerinde verilen ifadede, altında yer alan kelimelerdeki ifade harflerinin kaçar tane bulunduğu bilgisi (büyük-küçük harf dikkate alınmadan) yazılmıştır:

Şifrebilim konusunda bilgilerinizi artırmak için, BİLGEM'in aylık ödüllü yarışmasını ve TÜBİTAK'ın popüler bilim yayını olan Bilim Genç'i takip edebilirsiniz.

Şifrebilim: ş harfi: 2 tane, i harfi: 23 tane, f harfi: 1 tane, r harfi: 7 tane, ...

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 6: 333

İşlemler yapılırsa

$$6! - 5! - 399 = 201$$

$$\sqrt{\frac{\frac{52}{2} + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 11 + 12 + 13 + 14}{\frac{1}{81}}} + 1 = 100$$

$$\frac{987654321 - 876543210}{333667} = 333$$

sonuçlarına ulaşılır.

Cevap 7: 1

Sayıların toplamı olan T'nin tümünü bulmadan da cevaba hızlıca ulaşabiliriz: toplanacak sayılar içinde en büyüğü olan 1234554646789 sayısı 13 basamaklıdır. Bir sonraki en büyük sayı olan 9099323131 ise 10 basamaklıdır, ve kendisiyle birlikte 8 adet daha küçük sayının toplamının, T'nin 1. basamağını etkilemesi mümkün değildir. Bu durumda, T'nin ilk basamağı 1234554646789'nin ilk basamağı olan 1 olacaktır.

Gün 4:

Cevap 1: F)

Soruda verilen ifadeler yukarıdan aşağıya sırayla

Doğru

Yanlış

Doğru

Yanlış

Yanlış

Yanlış

Doğru

olmaktadır. Bu durumda yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 2: C)

Bora silgi alınca: $35 - 3,5 = 31,5$ lirası kalır.

Kalem alınca: $31,5 - 5,3 = 26,2$ lirası kalır.

Kitap alınca: $26,2 - 23,5 = 2,7$ lirası kalır.

Bu paranın üçte biri olan 0,9 lirayı da kardeşine verince, cebinde $2,7 - 0,9 = 1,8$ lirası kalır.

Cevap 3: B)

Okların solunda verilen ikililerdeki sayının kökü K olsun. İkilideki kelime harfleri alfabemizde K adım ileriye ötelenmişlerdir:

$$(\text{ŞİFREBİLİM}, 121) \rightarrow K = \sqrt{121} = 11$$

Ş	İ	F	R	E	B	İ	L	İ	M
+11	+11	+11	+11	+11	+11	+11	+11	+11	+11
=D	=Ş	=O	=C	=N	=J	=Ş	=Ü	=Ş	=V

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 4: E)

Okların üzerindeki ifadelerdeki sesli harf sayıları a, e, ı, i, o, ö, u, ü sırasıyla, büyük-küçük harf dikkate alınmadan okların altına yazılmıştır:

TÜBİTAK BİLGEM'in TEKNOFEST'lerdeki birçok etkinliğinden bir tanesi olan
BİLBUL Ödüllü Kriptoloji Yarışması'nda başarılı katılımcılara çeşitli hediyeler
verilmektedir.

→ a harfi: 11 tane, e harfi: 15 tane, ı harfi: 7 tane, i harfi: 18 tane, ...

Bu kural sorulan ifadelere uygulanırsa:

A = 3, B = 0, C = 2 olduğu bulunur. Bu durumda yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 5: F)

Okların üzerindeki kümelerde, aşağıdaki şekilde gruplanabilecek girdiler eğer var ise "1", yok ise "0" biti ilgili yatay ve dikey sırayla yazılmıştır:

Gün: <Pazartesi><Salı><Çarşamba><Perşembe><Cuma><Cumartesi><Pazar>

Ay: <Ocak><Şubat><Mart><Nisan><Mayıs><Haziran><Temmuz>...<Aralık>

Sayı: <Tek sayı><Çift sayı>

{Salı, Mart, Cumartesi, Kasım, Ocak, 15, Ekim, 26}

→ 0100010
101000000110
11

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 6: FLOR

4 farklı kırmızı renkli ton, en açıktan en koyuya doğru harf sıralamasına göre 5×6 boyutlu matriste şu şekilde kullanılmıştır:

A	E	I	M	R	Ü
B	F	İ	N	S	V
C	G	J	O	Ş	Y
Ç	Ğ	K	Ö	T	Z
D	H	L	P	U	

En açık kırmızı ton ton: B
3. koyuluk: O
2. koyuluk: L
1. koyuluk: U
...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 7: CDA

Tablo içindeki hücrelerdeki işlemler yapılmış, bulunan sonuçlar soru gövdesinde verilen kapalı aralıklardan hangisine aitse onların isimleri yan yana yazılmıştır:

$\frac{399}{1+2 \times 3} + \sqrt{423}$	$\sqrt[3]{1923+821}$	$7! - 1234 \times 3,14$	$5^4 + 4^3 - 3^5$
---	----------------------	-------------------------	-------------------

$$\frac{399}{1+2 \times 3} + \sqrt{423} \approx 77,6 \rightarrow B$$

$$\sqrt[3]{1923+821} = 14 \rightarrow A$$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Gün 5:

Cevap 1: G)

Verilen ifadeleri sırayla inceleyelim:

İfade A: Ayşe Anahtar 1071'i içeren kâğıt parçasını kutuya attığında, kutunun içindekilerle birlikte ağırlığı yaklaşık 292 gram olacaktır.

Her bir anahtar yazılı kâğıt parçası, kutunun ağırlığını 0,11 gram artıracaktır.

Bu durumda, kutunun toplam ağırlığı: $111 + 1071 \times 0,11 = 228,81$ gram olacaktır.

İfade A yanlıştır.

İfade B: Ayşe'nin her bir anahtarı yukarıda açıklandığı şekilde bir kâğıt parçasına yazıp kutuya atması 3,14 saniye sürsün. Sonuncu anahtarı kutuya atana kadar tüm bu işlem için yaklaşık 7 saat ve 9 dakika harcaması gerekecektir.

Ayşe'nin toplam $2^{13} = 8192$ anahtar için ilgili işlemi yapması gerekecektir. Bu da,

$8192 \times 3,14 = 25722,88$ saniye (yaklaşık 7 saat ve 9 dakika) gerektirecektir. İfade B doğrudur.

İfade C: Ayşe, BİLGEM'in Ödüllü Kriptoloji Yarışması'nda etkinliğin başladığı Ekim 2007 tarihinden bugüne kadar sorulan sorulara ve bunların cevaplarına, her bir ayın içeriği için 0,001 Bitcoin ödeme yapması karşılığında ilgili internet sayfasında erişebilir.

İlgili BİLGEM etkinliği için, başlangıç tarihi olan Haziran 2010'dan bu yana kullanılan tüm soru ve cevaplar ücretsizce ilgili internet sayfasında sunulmuştur. İfade C yanlıştır.

Cevap 2: D)

Verilen ifadeleri sırayla inceleyelim:

İfade A: İsminde "D" (veya "d") harfi bulunan öğrencilerin TEKNOFEST 2022'de doğru yanıtladıkları soru sayılarının ortalaması 3'tür.

Bahse konu öğrenciler Ada, Davut ve Eda'dır. İlgili TEKNOFEST'te doğru yanıtladıkları soru sayıları sırayla 4, 3 ve 2'dir. Bu sayıların ortalaması da 3'tür. İfade A doğrudur.

İfade B: Fahrettin'in bu üç TEKNOFEST'te doğru yanıtladığı soru sayılarının ortalaması, Ada'nın TEKNOFEST 2021 ve TEKNOFEST 2022'de doğru yanıtladığı soru sayılarının ortalamasından büyüktür.

Fahrettin'in üç TEKNOFEST'te doğru yanıtladığı soru sayıları 7, 1 ve 4'tür. Bu sayıların ortalaması 4'tür. Ada'nın bahsedilen iki TEKNOFEST'te doğru yanıtladığı soru sayıları ise 5 ve 4'tür. Bu sayıların ortalaması ise 4,5'tir. İfade B yanlıştır.

İfade C: İsminde hiç "u" harfi bulunmayan öğrencilerin TEKNOFEST 2023'te doğru yanıtladığı soru sayılarının toplamı asal bir sayıdır.

Bahse konu öğrenciler Ada, Eda ve Fahrettin'dir. İlgili TEKNOFEST'te doğru yanıtları soru sayıları sırayla 6, 3, ve 4'tür. Bu sayıların toplamı olan 13 asal bir sayıdır. İfade C doğrudur.

Cevap 3: G)

Verilen sayıları hesaplırsak

$$A = 604.800$$

$$B = 362.880$$

$$C = 1.849.926$$

$$D = 262.144$$

$$E = 119$$

$$F = 82.446$$

$$G = 10.000.000$$

$$H \approx 8.350.000$$

doğru cevabı yukarıdaki gibi buluruz.

Cevap 4: H)

Verilen satırları inceleyelim:

Satır 1: (Paris, FRANSA) → (Budapeşte, MACARİSTAN)

(A: başkent, B: ülke) bağıntısı gereğince bu satırda bir hata yoktur.

Satır 2: (İzmir, 232) → (Erzincan, 446)

(A: il, B: telefon kodu) bağıntısı gereğince bu satırda bir hata yoktur.

Satır 3: (41, Kocaeli) → (56, Samsun) → (34, İstanbul) → (18, Çankırı)

(A: taşıt plaka kodu, B: il) bağıntısının geçerli olması için, “56” yerine “55” yazılması gerekirdi. Bu satırda hata vardır.

Cevap 5: E)

Verilen ifadeleri inceleyelim:

İfade A: UMUT’un uygulamasının toplam GPU maliyeti, ZEYNEP’in uygulamasının toplam GPU maliyetinden fazladır.

UMUT’un uygulamasının toplam GPU maliyeti: $4 \times 15.000 = 60.000$ TL,
ZEYNEP’in uygulamasının toplam GPU maliyeti ise $6 \times 11.000 = 66.000$ TL olduğundan, bu ifade yanlıştır.

İfade B: İzmir’deki bir üniversitenin lise projelerine destek ofisi, YAVUZ’un projesinin toplam GPU maliyetini karşılamak yerine, diğer dört öğrencinin projelerinin ilgili maliyetlerinin toplamını karşılayabilir.

YAVUZ’un uygulamasının toplam GPU maliyeti: $11 \times 26.000 = 286.000$ TL,
Diğer dört öğrencinin uygulamalarının toplam GPU maliyeti ise 261.000 TL olduğundan bu ifade doğrudur.

İfade C: Öğrencilerin isimleri ayrı ayrı “GPU” anahtarıyla Vigenere şifrelemeye tabi tutulursa ortaya çıkan gizli yazılardan biri “DUZGK” olur.

Beş harfli isme sahip öğrenciler için “GPU” anahtarıyla Vigenere şifreleme sonuçları şöyledir:

ÜLKER → ÇDĞJI, VEDAT → DUZGK, YAVUZ → EPSCÖ

Bu durumda, bu ifade doğrudur.

Cevap 6: ŞYV

Okun solundaki ilçe isimleri, bağlı buldukları il isimleriyle sırayla eşleştirilmiş, bu il isimlerinin soldan 2. harflerinin alfabemizde ikişer adım ötelenmiş hâlleri yan yana yazılmıştır:

GöhlisarEflaniMuratlı

→ **B**urdur**K**arabük**T**ekirdağ → VCG

DüziçiBulancağÇaykara

→ **O**Smaniye**G**iresun**T**rabzon → TKŞ

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 7: 19

Soruda verilen işlemler yapılırsa

- $2^8 - 8^2 = 128 - 64 = 64$
- $\sqrt[3]{1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4 + 5^5 - 38} + \sqrt[4]{1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 - 29} = 19$
- $\frac{908070605040302010 - 807060504030201000}{333667} = 302727273030$

sonuçlarına ulaşılır. Son işlemin sorulanlar içinde bulunması istenen en küçük sonucu vermeyeceği hesaplama bitmeden görülüp daha kısa sürede de sonuca ulaşılabilir.