



TEKNOFEST 2023 (30.08.2023 - 03.09.2023), Ankara BİLGEM BİLBUL Ödüllü Kriptoloji Yarışması Cevapları

Gün 1:

Cevap 1: H)

Üçlülerdeki ilk kelime sondan 2. harf değeri h_1 , ikinci kelime sondan 2. harf değeri h_2 , üçüncü kelime sondan 2. harf değeri ise h_3 olsun.

$$3 \times h_1 + 2 \times h_2 + h_3$$

formülü ile bulunan sayılar okların sağına yazılmıştır:

$$(\text{İzm}i\mathbf{r}, \text{Anka}r\mathbf{a}, \text{İstanbu}l) \rightarrow 3 \times 11 + 2 \times 20 + 24 = 33 + 40 + 24 = 97$$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 2: E)

Örnekleri dikkatle inceleyince, İZMİR, ŞİFREBİLİM, ÖDÜL, KİMYA açık yazılarının doğru şekilde şifrelendiğini buluruz.

Cevap 3: F)

Verilen işlemin sonucunu

$$\begin{aligned} 35 \times 98 + 35 \times 96 + 35 \times 94 + \dots + 35 \times 4 + 35 \times 2 \\ &= 35 \times (98 + 96 + 94 + \dots + 4 + 2) \\ &= 35 \times 2 \times (49 + 48 + 47 + \dots + 2 + 1) \\ &= 35 \times 2 \times \frac{49 \times 50}{2} \\ &= 35 \times 49 \times 50 = 85750 \end{aligned}$$

olarak buluruz.

Cevap 4: F)

Örüntüde kendini tekrar eden kısmın (TC350634) periyodu 8'dir. $2023 = 8 \times 252 + 7$ olduğundan, sorulan terim bu yapıda soldan 7. terim olan 3 olacaktır.

Cevap 5: C)

Verilen ifadelerden c) nin yanlış olduğu bulunur.

Cevap 6: LDĞVÜONGMSK

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| İ | Z | M | İ | R | L | İ | M | A | N | I |
| +Ç | +E | +Ş | +M | +E | +Ç | +E | +Ş | +M | +E | +Ç |
| =L | =D | =Ğ | =V | =Ü | =O | =N | =Ğ | =M | =S | =K |

olduğundan yukarıdaki cevaba ulaşırız.

Cevap 7: 16

$$f(f(f(f(1453)))) = f(f(f(1^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2))) = f(f(f(1 + 16 + 25 + 9)))$$

$$\begin{aligned} &= f(f(f(51))) = f(f(5^2 + 1^2)) = f(f(25 + 1)) = f(f(26)) = f(2^2 + 6^2) \\ &= f(4 + 36) = f(40) = 4^2 + 0^2 = 16 + 0 = 16 \end{aligned}$$

Gün 2:

Cevap 1: H)

Verilen 7 ifadeden sadece 1., 3. ve 7. sırada olanlar doğrudur.

Cevap 2: B)

Verilen şifrelerden sadece 4 tanesi (351923BORNOVA , KARABURUNLU1977 , TFE9514VFL , &12345678) tüm kuralları sağlamaktadır.

Cevap 3: G)

İlgili dizileri sorulan 23. terimlerine kadar devam ettirirsek:

M: 4, 5, 9, 4, 3, 7, 0, 7, 7, 4, 1, 5, 6, 1, 7, 8, 5, 3, 8, 1, 9, 0, **9**, ...

K: 4, 1, 5, 6, 1, 7, 8, 5, 3, 8, 1, 9, 0, 9, 9, 8, 7, 5, 2, 7, 9, 6, **5**, ...

yukarıda verilen cevaba ulaşırız.

Cevap 4: C)

Toplamda belirtilen kodla gösterilmesi gereken sembol sayısı = $29 + 29 + 10 + 85 = 153$ 'tür.

Bu durumda,

3 basamaklı kod $\rightarrow 3^3 = 27$ sembole kadar

4 basamaklı kod $\rightarrow 3^4 = 81$ sembole kadar

5 basamaklı kod $\rightarrow 3^5 = 243$ sembole kadar

...

destekleyeceğinden, en az 5 basamaklı bir kod kullanılması gerektiğini buluruz.

Örnek bir kodun ilk terimleri şöyle verilebilir:

A: 00000

B: 00001

C: 00002

Ç: 00010

D: 00011

E: 00012

F: 00020

G: 00021

Ğ: 00022

H: 00100

I: 00101

İ: 00102

...

Cevap 5: E)

İfadelerin soldan 3. harf değeri ve son harf değerinin iki katının toplamı T olsun. İfadeler, T büyükten küçüğe sıralanacak şekilde yukarıdan aşağıya yazılmıştır:

Ta**v**şan $\rightarrow T = 26 + 2 \times 16 = 58$

İz**m**ir $\rightarrow T = 15 + 2 \times 20 = 55$

Bil**g**isayar $\rightarrow T = 14 + 2 \times 20 = 54$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 6: MÇAF

İl isimlerindeki harf sayısı S olsun. Bu isimlerin $\times S$ çarpımsal şifreleme sonuçları okların sağına yazılmıştır:

İ**S**TANBUL $\rightarrow S = 8$

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| İ | S | T | A | N | B | U | L |
| ×8 | ×8 | ×8 | ×8 | ×8 | ×8 | ×8 | ×8 |
| =B | =T | =I | =A | =J | =Ğ | =Ö | =Ü |

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 7: 26

Sıralı asal sayılar, kendilerinden sonraki ile çarpılmış, bulunan çarpımın 1 eksiği yazılmıştır:

Asal sayılar: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...

$$\rightarrow 2 \times 3 - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$\rightarrow 3 \times 5 - 1 = 15 - 1 = 14$$

$$\rightarrow 5 \times 7 - 1 = 35 - 1 = 34$$

$$\rightarrow 7 \times 11 - 1 = 77 - 1 = 76$$

$$\rightarrow 11 \times 13 - 1 = 143 - 1 = 142$$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Gün 3:

Cevap 1: A)

Örüntüde kendini tekrar eden kısmın (İZM ANK İST2023) periyodu 16'dır. $1923 = 16 \times 120 + 3$ olduğundan, sorulan terim bu yapıda soldan 3. terim olan Z olacaktır.

Cevap 2: H)

H şıkkı haricindeki diğer ikili sayıların verilen kurala göre karşı düştüğü tam kare toplamları (bazı tam karelerin birden fazla defa kullanılmasıyla da) 1071 sayısını oluşturabilir.

Ancak H şıkkında, 1 bitiyle belirtilen tam kareler sadece birer defa dahi kullanılsa:

10010000000000000000000000000001

$1024 + 841 + 1 = 32^2 + 29^2 + 1^2 = 1866$ sayısına ulaşılır.

Cevap 3: G)

Verilen kurala göre $f(\text{İSTANBUL}) = \text{JRŞBMAÜK}$ olacaktır.

Cevap 4: G)

Verilen sayıların tam / yaklaşık değerlerini hesaplayıp yazalım:

$$A = 604800 \approx 6 \times 10^5$$

$$B = 645120 \approx 6,5 \times 10^5$$

$$C = 65536 \approx 6,6 \times 10^4$$

$$D = 15485863 \approx 1,5 \times 10^7$$

$$E = 10^5$$

$$F = 262144 \approx 2,6 \times 10^5$$

$$G \approx 2,4 \times 10^{24}$$

$$H \approx 2,3 \times 10^{17}$$

$$I \approx 4,3 \times 10^{17}$$

Bu durumda, büyükten küçüğe sıralama:

$$G > I > H > D > B > A > F > E > C$$

şeklinde olacağından, en ortada B sayısı bulunacaktır.

Cevap 5: H)

Verilen tabloya, teraFLOPS başına maliyeti yazdığımız sonucu bir sütunu ekleyelim:

| Araç | Hesaplama gücü (teraFLOPS) | Maliyet (TL) | teraFLOPS başına Maliyet (TL / teraFLOPS) |
|---------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------------------|
| Cep telefonu | 3 | 3600 | 1200 |
| Akıllı saat | 2 | 4800 | 2400 |
| Dizüstü bilgisayar | 6 | 8200 | ≈ 1367 |
| İş istasyonu bilgisayar | 28 | 12900 | ≈ 461 |
| Robot süpürge | 1 | 7900 | 7900 |
| Elektrikli sedan otomobil | 17 | 543000 | ≈ 31941 |
| Oyun konsolu | 23 | 6300 | ≈ 274 |
| Tablet bilgisayar | 4 | 2500 | 625 |

Bu durumda, yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 6: LJÖ

Okların solundaki ilçe isimlerindeki sıralı harf değerlerinin birer fazlasına karşı düşen sütun boyunca karşılaşılan 9 harf değeri toplamının mod 29'da işaret ettiği harfler yazılmıştır:

BORNOVA:

B: $1+1 = 2 \rightarrow$

2. sütun harf değerleri toplamı = $28+16+11+20+11+0+28+0+21 = 135$
= $19 \pmod{29} \rightarrow P$

İ**Z**MİRÇANKIRI İSTANBULTEKNOFEST
AN**K**ARAŞİFREBİLİMBİLGEMANTALYA
BİLİMGENÇTÜBİTAKKOCAELİANKARA
ER**Z**İNCANPOPÜLERBİLİMYAYINLARI
BİL**B**ULTRABZONŞİİRROMANTİYATRO
MAMTUGBUTALSAGEULAKBİMTÜSSİDE
UZ**Z**AYRASATUMERUTEYARIŞMADESTEK
MARMARATEKNOKENTPROJEBURSSTAJ
İ**S**TANBULBURSKADIKÖYBLOKZİNCİR

O: $17+1 = 18 \rightarrow$

18. sütun harf değerleri toplamı = $1+11+17+14+20+0+0+20+18 = 101$
= $14 \pmod{29} \rightarrow L$

İZMİRÇANKIRI İSTAN**B**ULTEKNOFEST
ANKARAŞİFREBİLİMBİL**G**EMANTALYA
BİLİMGENÇTÜBİTAK**K**OCAELİANKARA
ERZİNCANPOPÜLERBİL**L**İMYAYINLARI
BİL**B**ULTRABZONŞİİR**R**OMANTİYATRO
MAMTUGBUTALSAGEUL**A**KBİMTÜSSİDE
UZAYRASATUMERUTEY**A**RIŞMADESTEK
MARMARATEKNOKENT**P**ROJEBURSSTAJ
İSTANBULBURSKADIK**Ö**YBLOKZİNCİR
...

Aynı kural sorulan ifadelere uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 7: 1011110

Açıklanan algoritmaya göre:

TÜBİTAKBİLGEMSTAJOLANAĞISAĞLIYOR

İlgili harf değerleri toplamı = $23+1+23+13+11+7+15+23+12+14+16+8+21+8+10+17 = 222 = 94 \text{ mod } 128$, $94_{10} = 1011110_2$

olduğundan,

$M(\text{TÜBİTAKBİLGEMSTAJOLANAĞISAĞLIYOR}) = 1011110$ cevabına ulaşılır.

Gün 4:

Cevap 1: B)

C dizisinin tüm terimleri doğru olan hâli:

C: 6, 3, 2, 2, 6, 1, 2, 2, 5, 4, 6, 1, 3, 5, 1, 4, 3, 1, 0, 4, ...

Soruda verilen verilen hâli ile karşılaştırınca:

6, 3, 2, 2, 6, 1, 2, 2, 5, 4, 6, 1, 4, 5, 1, 7, 3, 1, 0, 2, ...

soldan 13., 16., ve 20. terimlerin (yani toplamda 3 terimin) yanlış yazıldığı görülür.

Cevap 2: G)

Notlardan iki tanesinde yanlış hesaplama vardır, bunların da doğruları şu şekildedir:

Not 2: Bir tane BTS19 ve gerektiği kadar sayıda da BTS12 modeli sürücü alırsam, veri depolama ihtiyacının tamamını **1167** TL'ye karşılamış olurum.

Not 6: 1942 TL maliyetle iki tane BTS28 modeli sürücü alırsam, elimdeki veri bu sürücülerden birini tam doldurur, diğerinin ise yaklaşık %**91**'i boş kalır.

Bu durumda, yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Not: İç yarıçapı R mm olan kürenin iç hacmini $\frac{4}{3} \times \pi \times R^3$ mm³ olarak buluruz.

Cevap 3: E)

Öğrencilerin defterlerine yazdıkları sayılar/işlem sonuçları

| | |
|------|------|
| Ayşe | 4321 |
| Bora | 903 |

| | |
|-------|------------------------------|
| Cemal | 262144 |
| Derya | $\approx 7,4 \times 10^{21}$ |
| Eda | $\approx 7,2 \times 10^{56}$ |
| Fahri | $\approx 2 \times 10^{34}$ |
| Güven | 22 |
| Hasan | 28 |

olduğundan, yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 4: C)

Verilen ifadelerden yalnızca a) ve c) doğrudur:

b) şıkında, otomobilin belli saniyeler arasında katettiği mesafeyi, hız eğrisinin ilgili başlangıç ve bitiş saniyeleriyle kısıtlanmış şekilde altında kalan alan olarak kestirebiliriz. Bu durumda, ilk üç saniyede katedilen mesafenin, 8. saniye ile 9. saniye arasındaki bir saniyede katedilen mesafeden belirgin biçimde küçük olduğunu buluruz.

d) şıkında, programın denemesi gereken toplam anahtar sayısı $= 2^{32} \approx 4,3 \times 10^9$ olarak bulunur. Tümünün denenebilmesi için gerekli süre ise yaklaşık olarak

$$4,3 \times 10^9 / 10000000 = 430 \text{ saniye olacaktır.}$$

Cevap 5: D)

Verilen işlemin sonucunu $A \approx 1,757...$ olarak buluruz. Bu durumda, A sayısı şıklarda verilenlerden 1,8 sayısına en yakın olacaktır.

Cevap 6: E

Örüntüde kendini tekrar eden kısmın (2023TEKNOFEST35) periyodu 15'tir. $1071 = 15 \times 71 + 6$ olduğundan, sorulan terim bu yapıda soldan 6. terim olan E olacaktır.

Cevap 7: 39

A algoritmasının uygulanması sonucu oluşacak gizli yazı aşağıdaki gibi olacaktır:

SAMSUNV1923Z35TC355RKÖPRÜ41GAZ35TC355ANT1923P27N35TC
355Z35TC355P27TC1923G1923BZ192334KOCA1923L35TC355202
3TÜB35TC355TAKB35TC355LG1923M1963BT192361Ş35TC355FR1
923B35TC355L35TC355M16U1923KA192306B35TC355L35TC355M
G1923NÇ

Bu gizli yazıda 39 tane “3” karakteri vardır.

Daha hızlı bir şekilde bu cevaba ulaşmak için aslında tüm gizli yazıyı bulmaya da gerek yoktur:

- Açık yazıda bulunan (ve gizli yazıda da değişmeyecek) “3” karakterlerinin sayısı 4’tür.
- Açık yazıda bulunan “E” karakterlerinin her biri, gizli yazıda 1 tane “3” karakteri olmasına yol açacaktır, bunların sayısı ise 11’dir.
- Açık yazıda bulunan “İ” karakterlerinin her biri, gizli yazıda 2 tane “3” karakteri olmasına yol açacaktır, bunların sayısı ise 12’dir.

Bu durumda, gizli yazıda toplamda $4 + 11 + 2 \times 12 = 39$ tane “3” karakteri olacağı kolayca bulunur.

Gün 5:

Cevap 1: A)

Ali, Gün X için, X. tek sayma sayısı kadar soru çözmektedir (eğer bu sayı bir tamkare ise, kökü kadar).

Ayşe, Gün X için, X. çift sayma sayısı kadar soru çözmektedir (eğer bu sayı bir tamkare ise, kökü kadar).

Bu durumda, Ali Gün 20'de, 39 tane, Ayşe ise 40 tane soru çözücektir. Her birinin ilk hafta içinde çözdükleri soru sayılarını bulalım:

$$\text{Ali: } 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 = 49$$

$$\text{Ayşe: } 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 = 56$$

Bu durumda, Ali, Gün 20 için, ilk haftadan 4 az, Ayşe ise ilk haftadan 14 az sayıda soru çözecektir.

Cevap 2: D)

$$f(101101) = 101101 - 45 = 101056$$

$$f(11100) = 11100 - 28 = 11072$$

$$f(10101) = 10101 - 21 = 10080$$

olduğundan,

$$f(101101) - f(11100) - f(10101) = 101056 - 11072 - 10080 = 79904$$

olarak yukarıda verilen cevaba ulaşırız.

Cevap 3: D)

Verilen ifadeleri teker teker inceleyelim:

a) Verilen altı adet Z değerinin ortalaması 77'dir.

$$\frac{72+50+97+65+83+35}{6} = \frac{402}{6} = 67 \text{ olduğundan bu ifade yanlıştır.}$$

b) İmgelerin edinilmesinden sonra, bu soruyu okuduğunuz ana kadar geçen dakika sayısı [320000, 360000] aralığındadır.

İmgelerin edinildiği gün/saat: 6 Ocak 2023, 15:50 civarı

Sorunun TEKNOFEST 2023 (Ankara'da) BİLGEM'in düzenlendiği yarışmada katılımcılarla buluştuğu gün: 3 Eylül 2023

Bir günde 1440 dakika olduğu bilgisiyile hesaplama yaparsak, bu ifadenin doğru olduğunu buluruz.

c) Her bir mantar imgesinin 421×421 piksel boyutlarında olduğunu biliyoruz. Kullandığımız imge sıkıştırma programı, her bir pikseli 17 bit yer tutacak şekilde sıkıştırabiliyorsa, bir imge 3000000 bitten daha az bir boyuta sıkıştırılabilecektir.

Bir imgenin gereksinim duyacağı bit sayısını $421 \times 421 \times 17 = 3013097$ olarak buluruz. Bu durumda, ilgili ifade yanlıştır.

Sadece b) şıkkı doğru olduğundan yukarıda verilen cevaba ulaşırız.

Cevap 4: D)

Şıklarda verilen sayıların soruda verilen yapıda kaçar defa bulduklarını yazalım:

83 → 3 tane → asal sayı

29 → 5 tane → asal sayı

17 → 3 tane → asal sayı

41 → 4 tane → asal değil

53 → 2 tane → asal sayı

71 → 2 tane → asal sayı

97 → 7 tane → asal sayı

67 → 3 tane → asal sayı

Bu durumda, ilgili yapıya bir adet 41 sayısı eklenirse, soruda istenen şart sağlanmış olur.

Cevap 5: B)

Verilen kurala göre $f(\text{NİĞDE}) = \text{OJIEF}$ olacaktır.

Cevap 6: 66

7 harfli ilçe isimlerinin ilk 3 ve son 3 harf değerleri toplamından, ortalarındaki harf değerinin 5 katı çıkarılmıştır:

$$\text{ÇANKAYA} \rightarrow 3+0+16+0+27+0 - 5 \times 13 = 46 - 65 = -19$$

...

Aynı kural sorulan ifadeye uygulanırsa yukarıda verilen cevaba ulaşılır.

Cevap 7: H

Sayıların yaklaşık/tam değerleri şu şekildedir:

$$A = 1600$$

$$B = 1,8$$

$$C \approx 95$$

$$D \approx 130000$$

$$E \approx 71$$

$$F \approx 24$$

$$G \approx 1695$$

$$H \approx 1506,8$$

$$I \approx 43333$$

Bu durumda istenen sıralama:

D

I

G

A

H

C

E

F

B

şeklinde olacağından, en ortada H sayısı olur.