



## İSTANBUL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ BİLİM OLİMPİYATLARI 2019 SINAVI

*Kategori: Lise Bilgisayar*

*Soru Kitapçık Türü*

**A**

*30 Nisan 2019 Salı, 10.00*

ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI :

T.C. KİMLİK NO :

OKULU / SINIFI :

SINAVA GİRDİĞİ İLÇE:

### SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- **Bu sınav, çoktan seçmeli 50 sorudan oluşmaktadır, süre 150 dakikadır.**
- Cevap kâğıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı cevap kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiçbir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış bir doğru cevabı götürmektedir. Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sınavda pergel, cetvel, hesap makinesi gibi yardımcı araçlar ve karalama kâğıdı kullanılması yasaktır. Kimya sınavında fonksiyonel hesap makinesi kullanılabilir.
- Sınav süresince, görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir.
- **Sınav başladıktan sonraki ilk 1 saat ve son 15 dakika içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.**
- Sınav salonundan ayrılmadan önce **cevap kâğıdınızı, kitapçığınızı ve giriş belgelerinizi** görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.
- C programlaması içeren sorularda yanıt yalnızca gözüken program parçasından çıkarılabilmektedir. Tüm gerekli başlık dosyalarının (header files) derleme sırasında doğru olarak katılmış olduğunu kabul ediniz.

**BAŞARILAR DİLERİZ.**

## [1-5] SORULARI İÇİN AÇIKLAMA

$$a(x) = x + 1$$

$$b(x) = x - 1$$

$$c(x, y, z) = \begin{cases} y, & \text{eğer } x \leq 0 \text{ ise} \\ z, & \text{eğer } x > 0 \text{ ise} \end{cases}$$

olacak şekilde  $a, b, c$  fonksiyonları tanımlanıyor.

- 1)  $c(c(a(0), b(0), b(b(0))), c(a(0), b(0), a(a(0))), c(b(0), a(0), a(b(0))))$  ifadesinin değeri kaçtır?
  - A) -1
  - B) 0
  - C) 1
  - D) 2
  - E) Hiçbiri
- 2)  $f$  fonksiyonu  $f(x, y) = c(y, a(x), a(f(x, b(y))))$  olacak şekilde tanımlanıyor. Buna göre  $f(2019, 34)$  kaç eşittir?
  - A) 2052
  - B) 2053
  - C) 2054
  - D) 2055
  - E) Hiçbiri
- 3)  $g$  fonksiyonu  $g(x, y) = c(y, b(g(x, y+1)), a(x))$  olacak şekilde tanımlanıyor. Buna göre  $g(20, -19)$  kaç eşittir?
  - A) -2
  - B) -1
  - C) 0
  - D) 1
  - E) Hiçbiri
- 4) 2019 sayısına  $a$  ve  $b$  fonksiyonları art arda toplam 34 kez uygulanarak 2023 sayısı elde edilmek isteniyor (her seferinde istenilen bir fonksiyon uygulanıyor). Öyleyse  $a$  ve  $b$  fonksiyonları kaç farklı sırada uygulanabilir?
  - A) 2380
  - B) 3060
  - C) 3876
  - D) 4845
  - E) Hiçbiri

5) Bir önceki soruda bahsi geçen farklı sıralamaların ( $a$  ve  $b$  fonksiyonlarının uygulanma sırası) iki tanesi alınıyor. Bunlardan birinden başlanıyor ve her seferinde ardışık iki  $a, b$  harfinin yerleri değiştirilerek diğer sıralamaya ulaşmak isteniyor. Sıralamalar nasıl seçilirse seçilsin  $k$  işlemde istenilen gerçekleştirilebiliyorsa,  $k$ 'nın alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) 289
- B) 288
- C) 285
- D) 280
- E) 273

### [6-10] SORULARI İÇİN AÇIKLAMA

Caner, Alp ve Bayram'ın alınlarına 1'den 11'e kadar, aralarındaki fark 1 olan birer tam sayı yazılıyor. Alp ve Bayram bunu biliyor, fakat her biri sadece diğerinin alnındaki sayıyı görebiliyor.

6) Caner: "Alp'in sayısı asal." diyor. Daha sonra, Alp: "Sayımı bilmiyorum." diyor. Daha sonra Bayram da: "Sayımı bilmiyorum." diyor. Öyleyse, Alp'in sayısı kaçtır?

- A) 2
- B) 3
- C) 5
- D) 7
- E) 11

7) Alp: "Sayımı bilmiyorum, sayım tamkare mi?" diye soruyor. Caner: "Eğer sana bunu söyleseydim, sayını bilirdin." diye cevaplıyor. Daha sonra Bayram: "Sayımı bilmiyorum." diyor. Bayram'ın sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 2
- B) 3
- C) 5
- D) 8
- E) 10

8) Alp: "Sayımı bilmiyorum." diyor. Bayram da sonra: "Sayımı bilmiyorum." diyor. Daha sonra Alp: "Hala sayımı bilmiyorum." diyor. Daha sonra Bayram da: "Hala sayımı bilmiyorum." diyor. Bunun üstüne Alp: "Şimdi sayımı biliyorum." diyor. Buna göre Bayram'ın sayısının alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 12
- B) 18
- C) 24
- D) 30
- E) 36

9) Alp: “Senin sayını bilmediğini biliyorum.” diyor. Sonra Bayram: “Ben de senin sayını bilmediğini biliyorum.” diyor. Daha sonra Alp: “Sen sayını hala bilmiyorsun.” diyor. Daha sonra Bayram da: “Sen de sayını hala bilmiyorsun.” diyor. Bunun üstüne Alp: “ Artık ben sayımı biliyorum, fakat sen hala sayını bilmiyor olmalısın.” diyor. Buna göre Bayram’ın sayısının alabileceği değerler toplamı nedir?

- A) 12
- B) 18
- C) 24
- D) 30
- E) 36

10) Alp: “Sayımı bilmiyorum.” diyor. Sonra Bayram: “Senin sayını bilmediğini biliyordum.” Diyor. Alp: “Hala sayımı bilmiyorum.” diyor. Daha sonra Bayram: “Sayını bilmediğini yine biliyordum.” diyor. Alp yine: “Sayımı hala bilmiyorum.” diyor. Buna göre, Bayram’ın sayısının alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 12
- B) 18
- C) 24
- D) 30
- E) 36

**[11-16] SORULARI İÇİN AÇIKLAMA**

Herkesin  $A, B, C$  dillerinden en az birini bildiği ve  $C$  dilini bilen erkek bulunmayan bir sınıfta,

- (a)  $A$  ve  $B$  dillerini bilen erkeklerin sayısı, yalnızca  $A$  dilini bilen kızların sayısı, yalnızca  $B$  dilini bilen kızların sayısı ve yalnızca  $C$  dilini bilen kızların sayısı eşittir.
- (b) (a)'daki kızların sayısı ile, yalnızca  $B$  dilini bilen erkeklerin sayısının toplamı 29 dur.
- (c) Yalnızca  $A$  dilini bilen erkeklerin 3 katı, (b)'deki erkeklerin sayısından 1 fazladır.
- (d)  $B$  ve  $C$  dillerini bilen kızların sayısı  $A$  ve  $B$  dillerini bilen erkeklerin sayısının 2 katıdır.
- (e)  $A$  ve  $B$  dillerini bilen kızların sayısı ile (d)'deki erkeklerin sayısının toplamı 15 tir.
- (f) Bu soruda bahsi geçen tüm sayılar pozitifdir.

11) Sınıftaki öğrenci sayısının alabileceği en küçük değer için kız öğrenci sayısı kaç olur?

- A) 10
- B) 13
- C) 15
- D) 18
- E) 19

12) Sınıf mevcudunun alabileceği en büyük değer en az kaç olur?

- A) 62
- B) 63
- C) 64
- D) *Belirlenemez.*
- E) *Hiçbiri*

13) Kimin hangi dili ya da dilleri bildiğini bilen Salih, Emre'ye "Sınıfa  $A$  ve  $B$  dillerini bilen kızlar kadar, yeni öğrenci geldi ve bu öğrenciler arasında verilen dillerden herhangi birini bilen yoktu." diyor. Bu son durumda sınıf mevcudu en az kaç olur?

- A) 69
- B) 64
- C) 61
- D) *Belirlenemez*
- E) *Hiçbiri*

14)  $A$  dilini bilen erkeklerin sayısı nedir?

- A) 10
- B) 15
- C) 19
- D) 25
- E) *Hiçbiri*

15)  $B$  dilini bilen kaç kişi vardır?

- A) 39
- B) 42
- C) 44
- D) *Belirlenemez*
- E) *Hiçbiri*

16)  $A$  veya  $B$  dillerini bilen kaç kişi vardır?

- A) 45
- B) 53
- C) 55
- D) *Belirlenemez*
- E) *Hiçbiri*

**[17-20] SORULARI İÇİN AÇIKLAMA**

$A = \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$  bir sayı kümesidir.

17)  $A$  kümesinin iki elemanlı alt kümelerinin kaç tanesinin elemanları toplamı bir çift sayıdır?

- A) 8
- B) 12
- C) 14
- D) 16
- E) *Hiçbiri*

- 18)  $A$  kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde 1 veya 2 bulunur fakat 3 bulunmaz?
- A) 64  
B) 72  
C) 96  
D) 108  
E) Hiçbiri
- 19)  $A$  kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde tek sayıda çift rakam vardır?
- A) 64  
B) 80  
C) 128  
D) 160  
E) Hiçbiri
- 20)  $A$  kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinin elemanları çarpımı 14 ile tam bölünür?
- A) 60  
B) 128  
C) 120  
D) 128  
E) Hiçbiri
- 21) Asal olmayan bir  $n$  tam sayısı 90 dan küçük hiçbir pozitif tam sayının tam katı değildir. Çift sayıda pozitif bölünen olduğuna göre,  $n$  en az kaçtır?
- A) 8281  
B) 8827  
C) 9409  
D) 9797  
E) 9827
- 22) Bir  $n$  tam sayısının karesini  $1/10$  ile çarparak elde edilen sayılara *acayip sayı* diyelim. Bu şekilde elde edilen bir *acayip sayı'yı geçemeyen en büyük tam sayı bir* tek tam sayı ise  $n$ 'nin birler basamağının alabileceği kaç farklı değer vardır?
- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 5  
E) 6
- 23) 33666000 sayısının rakamlarının yerleri değiştirilerek elde edilen 8 basamaklı sayıların kaç tanesi 4 ile tam bölünür?
- A) 120  
B) 128  
C) 180  
D) 210  
E) Hiçbiri

İPTAL

- 24) 7 çeşit meyvenin her çeşidinden ikişer tane alan Derviş eve gelince 7 tane meyve ile oğlu Mirza'ya bir meyve tabağı hazırlıyor. Kaç farklı şekilde tabak hazırlayabilir?
- A) 323  
B) 329  
C) 463  
D) 469  
E) *Hiçbiri*
- 25)  $3 \times 3$ 'lük bir tablonun 9 hücresinden en az bir tanesi işaretleniyor. Herhangi iki komşu hücre (ortak kenarı olan iki hücre) işaretlenmemek koşuluyla kaç farklı işaretli tablo elde edilebilir? (Simetri veya rotasyonla birbirinden elde edilen tablolar farklıdır.)
- A) 61  
B) 62  
C) 63  
D) 64  
E) *Hiçbiri*
- 26) Yeterince 1,5,10 ve 25 kuruşu olan bir bakkal 47 kuruş para üstünü kaç farklı şekilde verebilir.
- A) 21  
B) 27  
C) 33  
D) 39  
E) 47
- 27) Hiçbiri 10 yaşını geçmemiş ve her biri en az 1 yıl önce doğmuş 5 kardeşin yaşları bir kağıda azalmayan sırada kaç farklı şekilde yazılabilir?
- A) 752  
B) 1024  
C) 1552  
D) 2002  
E) *Hiçbiri*
- 28) Düzlemde herhangi üçü doğrusal olmayan bazı noktalar işaretleniyor. Köşeleri bu noktalar üzerinde bulunan hiçbir üçgenin alanı  $1br^2$  den fazla değildir. Buna göre bu noktaları içine alan bir dikdörtgenin alanı en az kaç  $br^2$  dir.?
- A) 2  
B) 3  
C) 4  
D) 5  
E) *Hiçbiri*

29) Tahtaya ilk 201 pozitif tam sayı artan sırada ve yan yana yazılıyor. Daha sonra her birinin önüne + veya – işaretleri konularak yazılan işlemlerin sonucu hesaplanıyor. Bu hesaplamaların sonucunda kaç farklı sonuç elde edilebilir?

- A) 10151
- B) 20302
- C) 40602
- D) 81204
- E) Hiçbiri

30) İki kelime arasındaki *yazım mesafesi* bunlardan birini diğerine dönüştürmek için yapılması gereken minimum hamle sayısını ifade eder. Her hamlede kelimenin bir harfi başka bir harfle değiştirilir, kelimedeki bir harf silinir ya da kelimeye bir harf eklenir. Buna göre; *İŞARET*, *ŞERÂİT* ve *İRŞAT* kelimeleri arasındaki *yazım mesafeleri* nin toplamı kaçtır?

- A) 9
- B) 10
- C) 11
- D) 12
- E) 13

31) 12345678 rakam dizisiyle başlanıyor ve her hamlede bir rakam seçilerek bu rakam kendisinden önceki ikinci rakamın soluna veya kendisinden sonraki ikinci rakamın sağına kaydırılıyor. Sonlu sayıda hamle sonucunda 12345687, 81234567, 13572468, 12543678 ve 12654378 rakam dizilerinden kaç tanesine ulaşılabilir?

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

32) Kayra'ya 10 sayıdan oluşan bir dizi veriliyor ve bunlardan en küçük 5 tanesini sıralı bir şekilde bulması isteniyor. Her işlemde Kayra'nın verilen 10 sayıdan istediği iki tanesini karşılaştırmasına izin veriliyor ve Kayra'nın stratejisini verilen 10 sayıyı görmeden önce anlaşılır biçimde yazması gerekiyor. Verilen 10 sayı ne olursa olsun, Kayra  $k$  işlemde bahsedilen 5 sayıyı istenilen biçimde belirlemeyi garantileyebiliyorsa,  $k$ 'nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) 22
- B) 28
- C) 34
- D) 37
- E) 42



33) İlker'e 10 basamaklı bir sayı veriliyor ve kalan 5 basamaklı sayı mümkün olduğunca büyük olacak biçimde bu 10 basamaklı sayının 5 basamağını silmesi isteniyor. Her işlemde İlker'in verilen 10 basamaklı sayının istediği iki basamağındaki rakamları karşılaştırmasına izin veriliyor ve İlker'in stratejisini verilen 10 basamaklı sayıyı görmeden önce anlaşılır biçimde yazması gerekiyor. Verilen 10 basamaklı sayı ne olursa olsun, İlker  $k$  işlemde istenilen 5 basamaklı sayıyı belirlemeyi garantileyebiliyorsa,  $k$ 'nın alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) 13
- B) 14
- C) 48
- D) 49
- E) Hiçbiri

34) Başlangıçta tahtada  $AB$  kelimesi yazılıdır. Her hamlede

- tahtada yazan kelime  $Ax$  ise bunun yerine  $Axx$  yazılabilir
- tahtada yazan kelime  $xBBBy$  ise bunun yerine  $xCy$  yazılabilir ya da
- tahtada yazan kelime  $xCCy$  ise bunun yerine  $xy$  yazılabilir.

Burada  $x$  ve  $y$ ;  $A, B, C$  harflerinden oluşan en az bir harfli kelimeleri ifade etmektedir.)

Buna göre birkaç (en az bir) hamle sonucunda tahtaya  $AB, AC, ABC, ACB, CAB$  ve  $ABBC$  kelimelerinden kaç tanesi yazılabilir?

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

35) Selahaddin Tekirdağ'daki tarlasına her yıl günebakan ya da kanola ekıyor. İki yıl üst üste kanola ekmenin toprağa zarar verdiğini biliyor ve buna göre bir ekim programı uyguluyor. 11. yılda kanola eken Selahaddin 12. yıl da yanlışlıkla kanola ekıyor. Selahaddin bu 12 yılda kaç farklı ekim planı uygulamış olabilir?

- A) 66
- B) 72
- C) 73
- D) 89
- E) 90

## [36-50] SORULARI İÇİN AÇIKLAMA

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

36)

```
int f(int x) {
    int ret = 0, i;
    for(i = 2; x > 1; ++i) {
        if(x % i == 0) {
            ++ret;
            while(x % i == 0)
                x /= i;
        }
    }
    return ret;
}

int main() {
    int i, ans = 0, count = 0;
    for(i = 2; i < 100000; ++i)
        if(count < f(i)) {
            ans = i;
            count = f(i);
        }
    printf("%d", ans);
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 39270
- B) 99998
- C) 30030
- D) 41858
- E) 76350

37)

```
char s[5] = {'a','h','m','e','t'};
void g() {
    char t = s[0];
    int j;
    for(j = 0; j < 4; ++j)
        s[j] = s[j + 1];
    s[4] = t;
}
void f(int x) {
    if(x == 0) {
        g();
        return;
    }
    int i;
    for(i = 0; i < 25; ++i)
        f(x - 1);
}
int main() {
    f(3);
    int i;
    for(i = 0; i < 5; ++i)
        printf("%c", s[i]);
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) ahmet
- B) metah
- C) tahme
- D) etahm
- E) hmeta

38)

```

int main() {
    int a = 0, i;
    for(i = 1; i < 1000; ++i)
        if((i & 4) && (i & 2) == 0
            && (i & 1))
            a += i;
    printf("%d",a);
}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 62498
- B) 62625
- C) 62379
- D) 62263
- E) 62541

39)

```

int i, ans, j;
int main() {
    for(i = 0 ; i < 32; ++i) {
        for(j = 0; j < 5; ++j) {
            if(i & (1 << j))
                ans += j + 1;
        }
    }
    printf("%d",ans);
}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 206
- B) 200
- C) 240
- D) 252
- E) 225

40)

```
int f(int x,int y) {  
    return y == 0 ? x : f(y,x%y);  
}  
  
int ans, i;  
  
int main() {  
    for(i = 1; i < 120; ++i) {  
        if(f(120, i) == 2) {  
            ++ans;  
        }  
    }  
    printf("%d", ans);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 16
- B) 59
- C) 20
- D) 12
- E) 14

41)

```
int i, a[16] = {7, 10, 16, 9, 8, 3, 13,  
              1, 5, 12, 15, 11, 14, 4, 2, 6}, f[33];  
int main(){  
    for(i = 0; i < 16; ++i) {  
        int x = 16 + i;  
        while(x) {  
            f[x] += a[i];  
            x /= 2;  
        }  
    }  
    printf("%d", f[3]);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 72
- B) 71
- C) 65
- D) 67
- E) 69

42)

```

int a[16][16];

int main(){

    for(int i = 1; i <= 15; ++i)

        a[i][0] = 1;

    a[1][1] = 1;

    for(int i = 2; i <= 15; ++i)

        for(int j = 1; j <= i; ++j)

            a[i][j] = a[i - 1][j] + a[i - 1][j - 1];

    printf("%d", a[15][7]);

}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 6435
- B) 6144
- C) 6391
- D) 6947
- E) 6820

43)

```

int a[20] = {12, 116, 49, 58, 69, 72, 17, 45, 63, 1,
            93, 79, 53, 66, 105, 126, 85, 114, 124, 33};

int main(){

    for(int i = 1; i < 20; ++i)

        a[i] ^= a[i - 1];

    printf("%d", a[18] ^ a[15]);

}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 37
- B) 91
- C) 105
- D) 13
- E) 52

44)

```
int main(){  
    int a = 0, i, x;  
    for(i = 1; i <= 11230; ++i) {  
        x = i;  
        while(x) {  
            a += x % 10;  
            x /= 10;  
        }  
    }  
    printf("%d", a % 23);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 7
- B) 12
- C) 8
- D) 5
- E) 16



45)

```

int a[10] = {3,5,7,5,1,2,7,8,4,6}, cnt, i, j;

int main() {

    for(i = 0; i < 10; ++i)

        for(j = i + 1; j < 10; ++j)

            if(a[i] < a[j]) ++cnt;

    for(i = 0; i < 10; ++i)

        for(j = i + 1; j < 10; ++j)

            if(a[i] > a[j]) ++cnt;

    printf("%d", cnt);

}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 45
- B) 43
- C) 40
- D) 41
- E) 39

46)

```

int a[10]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}, i, cur = 2, sum;

int main() {

    for(i = 0; i < 95; ++i) {

        cur = (cur + 3) % 10;

        sum += a[cur];

    }

    printf("%d", sum);

}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 529
- B) 530
- C) 550
- D) 525
- E) 535

47)

```

int a[10000000], b[10000000], i;

int main() {

    a[2] = a[3] = b[3] = 1;

    for(i = 4; ; ++i) {

        a[i] = a[i / 2] + 1;

        b[i] = b[i / 3] + 1;

        if(a[i] > b[i] + 5) {

            printf("%d", i);

            return 0;

        }

    }

}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 65536
- B) 8192
- C) 32768
- D) 59049
- E) 16384

48)

```

int main() {

    int x = 43, i, t = 0;

    for(i = 0; i < 124; ++i)

        t += i ^ x;

    printf("%d", t);

}

```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 7786
- B) 7600
- C) 7822
- D) 7711
- E) 7874

49)

```
int main() {  
    printf("%lf",11/2+7/2.0+5/2*3);  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 15.0
- B) 15.5
- C) 16.0
- D) 16.5
- E) 14.5

50)

```
int mod = 29;  
int f(int x, int y) {  
    if(y == 0)  
        return 1;  
    int ret = f(x, y / 3) * f(x, y / 3) * f(x, y / 3);  
    for(int i = 0; i < y % 3; ++i)  
        ret = ret * x;  
    return ret % mod;  
}  
int main() {  
    printf("%d", f(3, 100));  
}
```

Yukarıda verilen program çıktısı olarak ne üretir?

- A) 18
- B) 20
- C) 25
- D) 5
- E) 26