

Öğrenci Numarası : _____ Adı Soyadı : _____

Soru	1	2	3	4	5	6	Toplam
Puan	10	15	20	25	30	30	130
Not							

UYARI: 5 ve 6. sorulardan sadece birini çözünüz çözmediğiniz soruyu puan tablosunda çarpı ile işaretleyiniz!

$$\sum_{i=0}^n a^i = 1 + a + \dots + a^n = \frac{a^{n+1} - 1}{a - 1} \quad (a \neq 1); \quad \sum_{i=0}^n 2^i = 2^{n+1} - 1$$

1. Aşağıdaki önermelerin doğru olup olmadığını açıklayarak belirleyiniz.

- (a) (2P) $n(n+1) \notin O(n^4)$
- (b) (2P) $2^{n-1} + n \in \Omega(2^n)$
- (c) (2P) $n(n+1) \in \Theta(n^3)$
- (d) (2P) $9n^4 - 7n^3 + 3 \in \Theta(n^4)$
- (e) (2P) $\Theta(\alpha g(n)) \in \Theta(g(n)), \alpha \in N^+$

2. Aşağıda verilen fonksiyonların orderlarını (verimlilik sınıflarını) Θ cinsinden veriniz (En basit verimlilik sınıfı fonksiyonunu veriniz.)

- (a) (3P) $2lg(n+65)^6$

(b) (3P) $\frac{n(n-1)(2n+5)}{6}$

(c) (3P) $\sqrt{8n^8 + 8n^2} + \sqrt{n}$

(d) (3P) $2n \lg(2n+2)^3 + (n^2+2)^2 \lg n$

(e) (3P) $8^n + 9^{2^n}$

3. Aşağıda verilen tekrar etme ilişkilerini çözün.

(a) (10P) $T(n) = 2T(n/2) - 2, T(1) = 8$

(b) (10P) $T(n) = 2T(n - 3) + n, T(1) = 1$

4. Algoritma 1'i inceleyiniz.

(a) (15P) Aşağıda verilen Algoritma 1'in çalışma zamanını bulunuz.

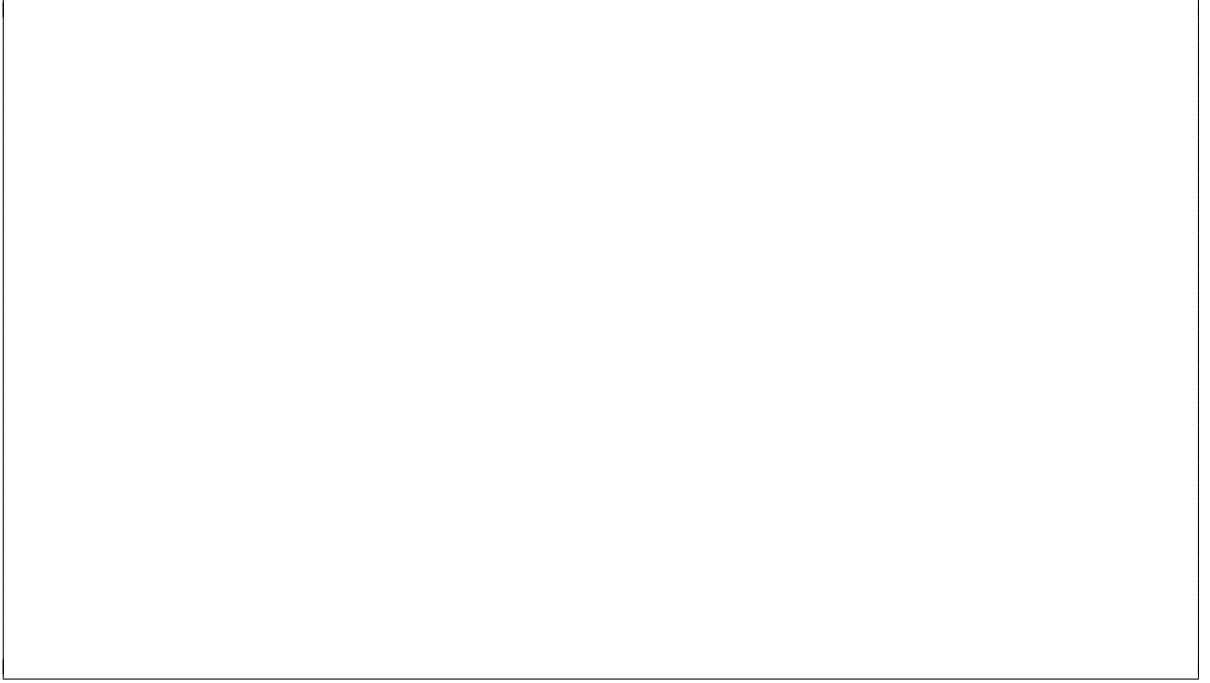
(b) (10P) Bu algorithmadaki verimsizlik nerden kaynaklanmaktadır? Nasıl düzeltilebilir?

Algorithm 1 Gaussian Elimination

```

1: function GE( $A[0..n - 1, 0..n]$ )
2:   Giriş olarak  $n \times (n+1)$  boyutunda reel elemanlı bir matris veriliyor
3:   for  $i \leftarrow 0$  to  $n - 2$  do
4:     for  $j \leftarrow i + 1$  to  $n - 1$  do
5:       for  $k \leftarrow i$  to  $n$  do  $A[j, k] \leftarrow A[j, k] - A[i, k] * A[j, i] / A[i, i]$ 

```

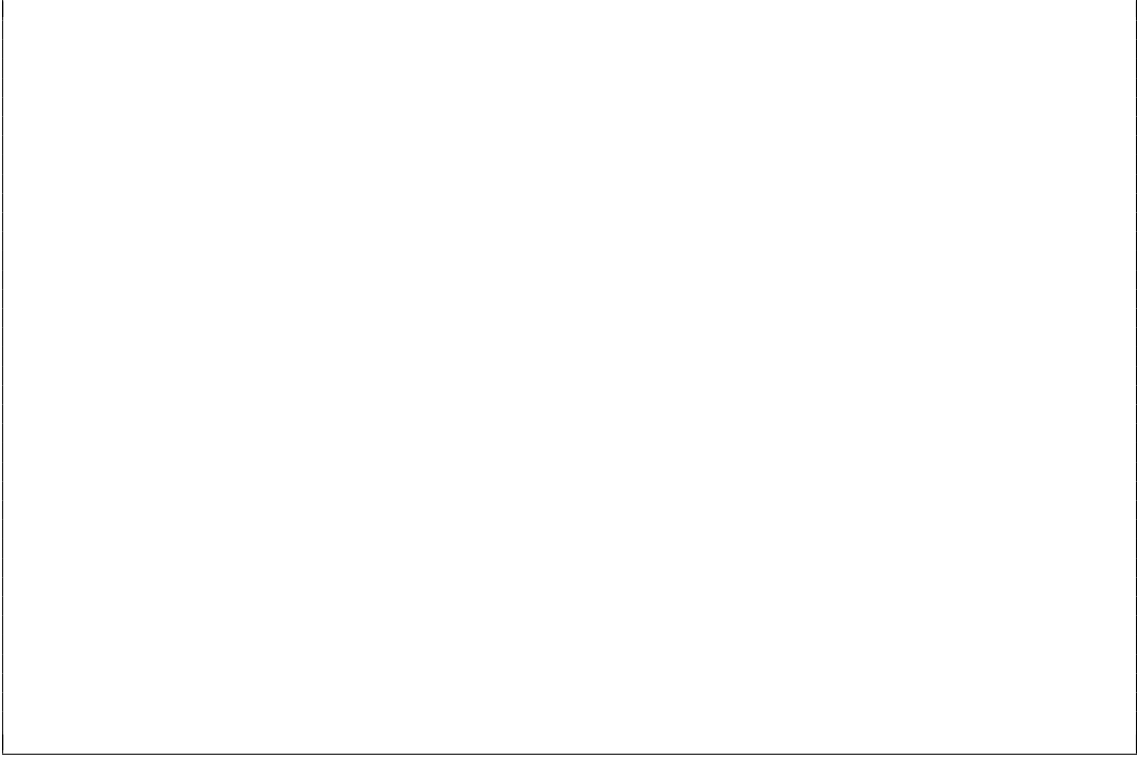


5. n adet evin düz bir yolda sırasıyla $x_1 < x_2 < \dots < x_n$, $x_i \in R^+$ koordinatında bulunduğunu düşünelim. Bu evlerden birine postane açılması istenmektedir.

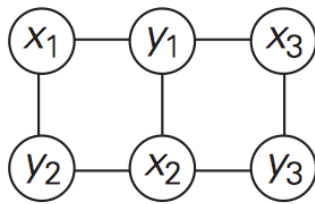
- (a) (20P) Postanenin nereye açılması gerektiğini bulmak için diğer evler ve açılacak postane arasındaki ortalama uzaklığı en aza indirecek bir algoritma yazınız.



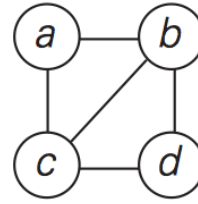
- (b) (10P) Postanenin nereye açılması gerektiğini bulmak postane ile en uzak ev arasındaki mesafeyi minimize eden bir algoritma tasarlayınız.



6. (30P) Bir çizge (graph) iki ayrık X ve Y kümesine ayrılabiliriyorsa **bipartite** çizge olarak adlandırılmaktadır, öyle ki X kümesine ait her bir düğümün tüm komşuları Y kümesine ait, benzer şekilde Y kümesine ait her bir düğümün tüm komşuları X kümesinden olmalıdır. Örneğin (i) deki çizge **bipartite** iken (ii)'deki değildir.



(i)



(ii)

Bir çizgenin bipartite olup olmadığını bulan DFS ya da BFS tabanlı bir algoritma tasarlayınız. Algoritmanın zaman karmaşıklığını belirleyiniz.