



1- روابط بازگشتی زیر را حل کنید:

a) $T(n) = 4\sqrt{n}T(\sqrt{n}) + 2n^2$

b) $T(n) = 2T(\sqrt{n}) + q \log(\log(n))$ smoothness صرفاً با روش

c)

$$T(n) - 3T(n-1) = 4^n(2n+1)$$

$$T(0) = 0, T(1) = 12$$

صرفاً با روش معادلات همگن و ناهمگن

2- پیچیدگی زمانی توابع زیر را محاسبه کنید:

```
int function(int n, int m)
{
    if (m == 0)
    {
        return 1;
    }
    int a = function(n, m / 2);
    if (m % 2)
    {
        return a * a * n;
    }
    return a * a;
}
```

```
int function(int n, int m)
{
    if (n == 0 || m == 0)
    {
        return max(n, m);
    }
    n %= m;
    return function(m, n);
}
```

3- به سوالات زیر پاسخ دهید و در موارد خواسته شده شبهه کد یا توضیح دقیق بنویسید:

شبهه کدی بنویسید که عناصر داخل یک پشته را داخل خود آن و تنها با کمک یک پشته دیگر و چند متغیر کمکی معکوس نماید. مرتبه پیچیدگی زمانی این برنامه را به دست آورید.

ثابت کنید که در یک درخت دودویی پر با $2^{h+1} - 1$ گره، جمع ارتفاع گره ها برابر است با $n - h - 1$.
(n تعداد گره ها و h ارتفاع درخت است.)

فرض کنید یک max-heap به صورت آرایه پیاده سازی شده است. مناسب ترین روش برای یافتن عنصر مینیمم در این در این ساختمان داده چه پیچیدگی زمانی دارد؟ (روش را توضیح دهید یا شبهه کد بنویسید.)

برای پیاده سازی یک صف با کمک استک، در بهترین حالت تعداد استک ها را میتوان به چند عدد کاهش داد؟
شبهه کد دو متد enqueue و dequeue را در این حالت بنویسید و پیچیدگی زمانی آنرا محاسبه کنید.
