一、已知下列递推式：

$C(n) = 1$　　若 $n = 1$

$\quad\;\; = 2C(n/2) + n - 1$　　若 $n \geqslant 2$

请由定理 1 导出 C(n)的非递归表达式并指出其渐进复杂性。

定理 1： 设 a, c 为非负整数，b, d, x 为非负常数，并对于某个非负整数 k， 令 $n=c^k$，则以下递推式

$f(n) = d$　　若 $n=1$

$\quad\;\; = af(n/c)+bn^x$　　若 $n>=2$

的解是

$f(n)= bn^x\log_c n + dn^x$　　若 $a=c^x$

$$f(n) = \left(d + \frac{bc^x}{a-c^x}\right)n^{\log_c a} - \left(\frac{bc^x}{a-c^x}\right)n^x \qquad \text{若 } a \neq c^x$$

二、由于 Prim 算法和 Kruskal 算法设计思路的不同，导致了其对不同问题实例的效率对比关系的不同。请简要论述：

1、如何将两种算法集成，以适应问题的不同实例输入；

2、你如何评价这一集成的意义？

三、分析以下生成排列算法的正确性和时间效率：

```
HeapPermute(n)
//实现生成排列的 Heap 算法
//输入：一个正正整数 n 和一个全局数组 A[1..n]
//输出：A 中元素的全排列
if n = 1
    write A
else
    for i ←1 to n do
        HeapPermute(n-1)
        if n is odd
            swap A[1]and A[n]
        else swap A[i]and A[n]
```

四、对于求 n 个实数构成的数组中最小元素的位置问题，写出你设计的具有减治思想算法的伪代码，确定其时间效率，并与该问题的蛮力算法相比较。

五、请给出约瑟夫斯问题的非递推公式 J（n），并证明之。其中，n 为最初总人数，J(n) 为最后幸存者的最初编号。