

1. 输出下面c++代码的执行结果(不会c++语法, 大概写个伪代码)

```
int rr(int x){
    int q;
    int static ctrl;
    int static odds;
    odds++;
    if(x < 9){
        ctrl++;
        if (ctrl>3){
            q=x/3;
        }
        if (ctrl<1){
            q=x/2;
        }else{
            q += ctrl;
        }
    }
    else{
        q = rr(x-2) + rr(x/3);
    }

    if ((odds+q)%2==0){
        print("I like %d\n" % q);
    }else{
        print("I hate %d\n" % q);
    }

    return q;
}

// 下面是c++主函数入口, 忘了怎么写了

int main(String[] args) {
    int res = rr(rr(rr(15)-9)-9)
    print(res);
}
```

2. 给你一个资产价格序列, 在每个时刻你只能持有一份资产或者空仓, 不能卖空, 买入价为当前价格和下一时刻价格的平均值, 卖出价格也为当前价格和下一时刻价格的平均值 (在一开始你是空仓, 且在最后一天你不能买入)。  
卖出时需要交c元手续费, 设计一个O(N)复杂度的算法, 并写出代码, 计算你能获得的最大收益。

```
def calc_max_profit(arr, c):
```

3. (1)有100盏灯排成一排, 开始时都是亮的, 有100个人, 第1个人改变了第1,2,...,100号灯的状态, 第2个人改变了第2,4,...,100号灯的状态, 第3个人改变了第3,6,...,99号灯的状态, ..., 第100个人改变了第100号灯的状态, 请问最后有几盏灯是亮着的?  
(2)有100盏灯排成一圈, 开始时都是亮的, 有100个人, 第1个人每隔1个灯改变一下灯的状态, 一共改变了100次 (相当于改变了第1,2,...,100盏灯的状态), 第2个人每隔2个灯改变一下灯的状态, 一共改变了100次 (相当于改变了2次第2,4,...,100号盏灯的状态), 第3个人每隔3个灯改变一下灯的状态, 一共改变了100次, ..., 第100个人每隔100个灯改变一下灯的状态, 一共改变了100次, 请问最后有几盏灯是亮着的?
4. (以下固定在同一个时刻讨论, 随机变量均独立/同分布)有N个资产, 第i个资产的收益率为 $r_i = r_m + r_{esi}$ , 其中 $r_m$ 为指数收益率, 服从 $N(\mu_m, \sigma_m^2)$ ,  $r_{esi}$ 为超额收益, 服从 $N(\mu_{es}, \sigma_{es}^2)$   
(1)如果每个股票持有1/N, 计算组合收益率的期望和方差  
(1)假设N为偶数, 如果前一半股票持有1/N, 后一半持有-1/N, 计算组合收益率的期望和方差  
(1)如果每个股票持有的权重服从 $N(0, \sigma_h^2)$ , 计算组合收益率的期望和方差
5. 一个教授面试n个学生, 每个学生依次进入面试, 学生只需回答有多少个人能够通过面试, 教授可以根据学生回答的人数自由决定该学生是否通过, 然后公开, 让所有学生都知道结果。  
所有人面试结束后, 如果所有学生都通过面试, 或者存在某个学生没通过面试, 但是正确回答了通过面试的人数, 则判定学生方获胜, 否则教授方获胜。  
(1)n=3时, 谁有必胜策略, 并写出思路  
(1)n=100时, 谁有必胜策略, 并写出思路
6. 不断抛一枚骰子, 直到点数为奇数就停止。设点数6出现的次数为X  
(1)求 $P(X=0)$ ,  $E[X]$   
(2)  
(3)在0-1均匀分布中不断的取随机变量, 如果取到的后一个数大于前一个就停止, 问停止之前已经取了的数的个数的期望