**第一题（30）**

两队进行K轮罚球，每轮先后各罚一次，先罚进球概率p，后罚进球概率q（p>q)。K轮结束后进球多者胜。如进球相同，则进行加赛直到某轮一支队伍胜出为止。现有两种规则：1.每轮先后手不变。2.每轮先后手互换。

（1）假设K=2，分别在两种规则下，求第一轮先手的球队获胜、两队战平，第一轮后手的球队获胜的概率，并在p=3/4，q=2/3时求出值。

（2）别在两种规则下，求加赛中，第一轮先手的球队获胜、两队战平，第一轮后手的球队获胜的概率

**第二题(30)**

一国有若干行省，每个行省可以驻扎若干支军团。当某个行省受攻击时，可以从该省或其相邻省派军团防御。每支军团最多防御一个省。现已知同时受攻击的最大省数，求驻扎方案，使军团总数最少。

（1）用数学语言描述该问题。

（2）若受攻击的省已知，写出该问题的数学规划。若受攻击的省未知，数学规划应当怎样变化？

**第三题(20+10)**

某工厂需在n天中某天排放污水，环保机构在n天内检查m天。若工厂排污时机构检查，机构收益为1，否则收益-1。如果工厂不排污，收益为0。工厂、机构已知对方是否已排污或已检查天数。V(m,n)为混合策略Nash均衡下机构收益(企业的收益为机构收益的负数)

（1）根据第一天决策，写出机构的收益矩阵

（2）求出V（m，n）递推式

（3）求出V（1，n）表达式

**第四题(20+10)**

地球半径R，自转周期Q。将一小球从赤道地表释放，进入地球后可自由移动。以地心为原点，在赤道平面建立坐标系，小球与原点距离为r，夹角θ。

（1）写出小球速度、加速度表达式

（2）若重力加速度为f（r），写出r和θ的微分方程和初始值。

（3）若f（r）= -kr，求r关于t或θ的表达式。