1. 判断：$H(Y \mid X) \leqslant H(Y \mid f(X))$

2. $\{X_i\}_{i=-\infty}^{+\infty}$ 为平稳过程，判断

$$H\left(X_0 \mid X_{-1}, X_{-2}, \cdots, X_{-n}\right)=H\left(X_0 \mid X_1, X_2, \cdots, X_n\right)$$

3. 设 $\{X_n\}$ 为平稳的马尔可夫链。则存在 $k=(\quad)$ 满足

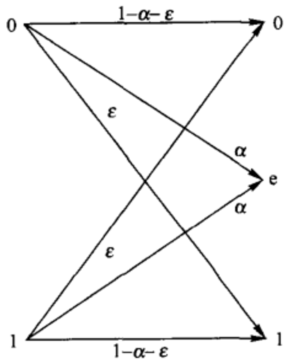
$$H\left(X_{-n} \mid X_0, X_1\right)=H\left(X_k \mid X_0, X_1\right) \quad (n>1)$$

4. 下列哪一组码字长度可以成为三元哈夫曼码的码字长度?

   (a) $(1,2,2,2,2)$

   (b) $(2,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3)$

5. 考虑一个既有擦除又有出错的二元输入信道。设出错的概率为 ε，擦除概率为 α。信道模型如图所示：



   求解信道容量。

6. 判断：添加一行到信道转移矩阵不会降低容量。

7. 假定信道 $\mathcal{P}$ 的容量为 C, 其中 $\mathcal{P}$ 表示一个 $m \times n$ 的信道矩阵。计算信道

$$\tilde{\mathcal{P}}=\left[\begin{array}{cc}\mathcal{P} & 0 \\ 0 & 1\end{array}\right]$$

   的容量。

8. 胶片是由碘酸银晶体按照泊松分布组成，每平方英寸的粒子密度 λ 已知。在不知道碘化银粒子位置的情况下对该胶片随机地进行光照。当碘酸银粒子感光 (接受光照) 后，其所在的区域被点亮，没有碘酸银粒子的区域和有碘酸银粒子但没有

感光的区域未被点亮。我们做如下的假设，将胶片的区域划分为若干小格子，大小为 dA。假设每个格子中至多一个碘酸银粒子并且不在格子的边界上。于是，胶片可以看作是一系列具有交叉概率 $1-\lambda dA$ 的并联二元非对称信道。通过必要的近似，计算该胶片的信道容量 (量纲为比特/平方英寸)。

备注：

这些题目都来自教材习题。考试题目经常会从教材上选题，这两年好多题目都能在教材上找到。这些是从教材习题中选择出有代表性并且有可能考察的。每道题目都有选择的理由，简述如下：

1. 考察信息不等式的证明。常用解法可以简要总结为：构造联合分布的熵、互信息，然后利用两种不同的展开式；根据不等式两边相同的部分，添加对应随机变量的熵，作等价转换，然后进一步讨论 (比如本题添加 $H(Y)$ 后可以构成互信息不等式，然后就可以想到数据处理不等式)。另外特别说明，看到 $f(X)$ 这种形式，可以第一时间考虑数据处理不等式，看看是否行得通。

2. 平稳过程。之前遇到的随机变量序列相关的信息等式和不等式，主要是马尔可夫过程，这里的条件是平稳过程，要思考怎么处理。

3. 平稳的马尔可夫链的信息等式。同时考虑平稳和马尔可夫性。

4. 和去年的选择题类似。去年考试题和这道都是教材习题，这个也有考的可能性。建议通过这两道题弄清楚怎么判断给定的编码方案或者码长序列，是否可能是哈夫曼编码。

5. 擦除 + 出错信道。课堂讲的类型的变形，有考察可能性。

6. 考察对信道容量的理解。

7. 并联信道。讲习题课的时候老师说到有可能考并联信道，结论可以直接用，选这道题主要想说明，要能够从信道矩阵的形式中判断出是并联信道。

8. 理解题意。前年的题目有一道这样的题，需要先理解题意，然后建立信道模型，再解决问题。去年的期末大题没有考第七章的题，感觉今年会考，并且很有可能考这种类型的题。