سوال اول: برای کد زیر حداقل فاصله را حساب کنید و بگویید چند خطا را می‌تواند تشخیص و تصحیح کند: (۱۰ امتیاز)

C = {000000,011011,101101,110110}

سوال دوم: برای کانال دودویی با احتمال خطا $p = 0.02$، احتمال خطای کد تکراری طول ۵ یعنی C = {00000, 11111} را محاسبه نمایید. (۱۵ امتیاز)

سوال سوم: نشان دهید آیا امکان وجود یک کد دودویی با پارامترهای (n=6 , M=10 , d=3) وجود دارد یا نه؟ (فقط باید از کران Hamming استفاده کنید، نه اثبات تئوری.) (۱۵ امتیاز)

سوال چهارم: ماتریس تولیدکننده زیر یک کد دودویی را تعریف می‌کند: (۲۰ امتیاز)

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

الف) همه کدواژه‌ها را بنویسید.

ب) حداقل فاصله کد را محاسبه کنید.

پ) پارامتر کد (n,k,d) چیست؟

سوال پنجم: یک کد خطی دودویی با ماتریس تولیدکننده زیر داده شده است: (۴۰ امتیاز)

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

الف) تمام کدواژه‌های کد را پیدا کنید. راهنما: کد دارای 2^3 کدواژه است.

ب) حداقل فاصله کد را تعیین کنید.

پ) یک ماتریس وارسی H بیابید به‌طوری‌که $HG^T = 0$.

ت) جدول کامل سندروم را بسازید برای تمام خطاهای تک‌بیتی طول ۶.

ث) کدگشایی کنید (با استفاده از جدول سندروم):

۱. $r_1 = 101101$

۲. $r_2 = 011010$