

1. (a) R是0000  
(b) R是1111  
(c) R是1001
2. (a) 因为如果有一位出现了错误, 可以表示成 $\langle D, R \rangle^* = \langle D, R \rangle + 2^i$ , 其中前一部分可以被G整除, 后一部分显然不行 (G=1001), 所以能够被检测出来。  
(b) 1001不能被奇数位的1整除, 所以能够被检测出来。
3. (a)  $[1 - p(1 - p)^3]^4 \cdot p(1 - p)^3$   
(b)  $4 \cdot p \cdot (1 - p)^3$   
(c)  $[1 - 4p(1 - p)^3]^2 4p(1 - p)^3$   
(d)  $4p(1 - p)^3$
4. (a) 发送最小帧所需时间:

$$\frac{250 \times 8}{100 \times 10^6} s \geq \frac{2L}{2 \times 10^5 \text{ km/s}}$$

故所需长度为2km。

- (b) [0, 15872bit]
- (c) 10Mbps中等待时间为0.512ms, 100Mbps中等待时间为0.0512ms。