

## Теория

### Задача 1

1. Найдем производную по  $p$  и приравняем к нулю:

$$(Np(1-p)^{N-1})' = N \cdot (1-p)^{N-1} - Np \cdot (N-1)(1-p)^{N-2} = N \cdot (1-p)^{N-2} \cdot (1-Np) = 0$$

Очевидно экстремум - либо 1, либо  $\frac{1}{N}$ . При четных и нечетных  $N$  точка  $\frac{1}{N}$  является точкой максимума, при  $p = \frac{1}{N}$  получаем  $\left(1 - \frac{1}{N}\right)^{N-1}$

2. В пределе просто получаем:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} N \cdot \frac{1}{N} \cdot \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{N-1} = \lim_{N \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^N \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{N}} = \frac{1}{e}$$

### Задача 3

Цикл опроса длится  $t = N \left( \frac{Q}{R} + d_{\text{опрос}} \right)$ . Максимальная пропускная способность широковещательного канала равна

$$\frac{NQ}{t} = \frac{Q}{\frac{Q}{R} + d_{\text{опрос}}} = \frac{QR}{Q + R \cdot d_{\text{опрос}}}$$