

HW13

1

a)

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

$$p = \frac{1}{N}$$

При $p = 0$ или $p = 1$ значение изначального выражения будет 0, в $p = \frac{1}{N}$ больше 0, значит это и есть максимум

b)

$$N \frac{1}{N} (1 - \frac{1}{N})^{N-1} = (1 - \frac{1}{N})^N \cdot (1 - \frac{1}{N})^{-1} \rightarrow \frac{1}{e}$$

2

a) Вероятность передать информацию в кванте 5

$$p(1-p)^3$$

Если учитывать еще вероятность не передать до этого, то надо домножить на

$$(1 - p(1-p)^3)^4$$

Итого

$$p(1-p)^3(1 - p(1-p)^3)^4$$

b) Для всех трех узлов эти вероятности равны, для одного узла вероятность передать информацию в кванте 4

$$p(1-p)^3$$

Значит вероятность, что хоть кто-то сможет

$$3p(1-p)^3$$

c) Вероятность, что передача успешная

$$4p(1-p)^3$$

Вероятность, что 2 передачи до этого были неуспешными

$$(1 - 4p(1-p)^3)^2$$

Итого

$$(1 - 4p(1-p)^3)^2 4p(1-p)^3$$

d) По задче 1 эффективность

$$4p(1-p)^3$$

При этом максимум достигается при $p = \frac{1}{4}$, тогда значение будет равно

$$(1 - \frac{1}{4})^3 = (\frac{3}{4})^3 \approx 0.42$$

3

Время одного опроса

$$\frac{Q}{R} + d_{\text{опроса}}$$

Суммарное время всех

$$N(\frac{Q}{R} + d_{\text{опроса}})$$

Максимальная пропускная способность

$$\frac{NQ}{N(\frac{Q}{R} + d_{\text{опроса}})} = \frac{Q}{\frac{Q}{R} + d_{\text{опроса}}} = \frac{QR}{Q + Rd_{\text{опроса}}}$$