

а)  $4\frac{S}{R} > \frac{S}{R} + RTT > 2\frac{S}{R}$ , то есть,  $\frac{S}{R} < RTT < 3\frac{S}{R}$ . В таком случае блоки 3 и 4 “склеятся”, так как получение АСК и увеличение *swnd* произойдет раньше, чем завершится передача 3 блока. Тогда время извлечения объекта равно  $RTT + RTT + \frac{S}{R} + RTT + \frac{S}{R} + RTT + (4\frac{S}{R} + 8\frac{S}{R}) = 4RTT + 14\frac{S}{R}$ .

б)  $\frac{S}{R} + RTT > 4\frac{S}{R}$ , то есть,  $RTT > 3\frac{S}{R}$ . В таком случае никакие два блока не склеятся, а значит, время извлечения объекта составит

$$RTT + RTT + \frac{S}{R} + RTT + \frac{S}{R} + RTT + \frac{S}{R} + RTT + 8\frac{S}{R} = 5RTT + 11\frac{S}{R}.$$

в)  $RTT < \frac{S}{R}$ . В таком случае склеятся блоки 2, 3 и 4, а значит, время извлечения

$$\text{объекта составит } RTT + RTT + \frac{S}{R} + RTT + 14\frac{S}{R} = 3RTT + 15\frac{S}{R}.$$

### Задача 3

Общее количество отправленных в процессе увеличения окна сегментов

$$S = \frac{W}{2} + \frac{W}{2} \times (1 + \alpha) + \dots + \frac{W}{2} \times (1 + \alpha)^k, \text{ где } \frac{W}{2} \times (1 + \alpha)^k = W \Rightarrow k = \log_{1+\alpha} 2.$$

$$S = \frac{W}{2} \times (1 + \dots + (1 + \alpha)^k) = \frac{W}{2} \times \frac{1 - (1+\alpha)^{k+1}}{1 - (1+\alpha)} = \frac{W}{2} \times \frac{1 - 2 \times (1+\alpha)}{1 - (1+\alpha)} = W \times \frac{2\alpha + 1}{2\alpha}.$$

$$\text{Частота потерь } L = \frac{1}{S} = \frac{1}{W} \times \frac{2\alpha}{2\alpha + 1}.$$