

7.2. Школьник скачивает из сети Интернет 3 видеофайла. Известно, что I и II файлы вместе он скачивает за время $t_1 = 2000$ с, II и III вместе – за $t_2 = 2800$ с, I и III вместе – за $t_3 = 2400$ с. Общий размер файлов $S = 45$ гигабайт.

А) За какое время (в минутах) школьник скачает все три файла вместе?

Б) Какая скорость скачивания (в мегабитах в секунду)?

В) Каков размер (в гигабайтах) III файла?

Примечание: 1 байт = 8 бит, 1 мегабайт = 2^{20} байт $\approx 10^6$ байт, 1 гигабайт = 2^{30} байт $\approx 10^9$ байт.

Решение.

А) Пусть S_1, S_2, S_3 – размер каждого из файлов, v – скорость скачивания.

$$t_1 = \frac{S_1 + S_2}{v}; \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{S_2 + S_3}{v}; \quad (2)$$

$$t_3 = \frac{S_1 + S_3}{v}. \quad (3)$$

Время скачивания 3 файлов вместе:

$$t = \frac{S}{v} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{v}. \quad (4)$$

Для решения системы уравнений (1)-(3) сложим их:

$$t_1 + t_2 + t_3 = \frac{S_1 + S_2}{v} + \frac{S_2 + S_3}{v} + \frac{S_1 + S_3}{v} = 2 \frac{S_1 + S_2 + S_3}{v} = 2t. \quad (5)$$

Отсюда

$$t = \frac{1}{2}(t_1 + t_2 + t_3) = 3600 \text{ с} = 60 \text{ мин.} \quad (6)$$

Б) Для определения скорости скачивания разделим общий размер файлов на время скачивания:

$$v = \frac{S}{t} \approx \frac{45000 \text{ мегабайт} \cdot 8 \text{ бит} / \text{байт}}{3600 \text{ с}} = 100 \text{ мегабит/с.} \quad (7)$$

В) Вычтем из уравнения (4) уравнение (1):

$$t - t_1 = \frac{S_3}{v}. \quad (8)$$

Отсюда:

$$\begin{aligned} S_3 &= v(t - t_1) = 100 \text{ мегабит} / \text{с} \cdot 1600 \text{ с} = 160000 \text{ мегабит} = \\ &= 20000 \text{ мегабайт} = 20 \text{ гигабайт} \end{aligned} \quad (9)$$

Разбалловка

№	Критерий	Баллы
1	Записана система уравнений (1)-(4)	2
2	Получено выражение (6) для времени t	1
3	Получено численное значение $t = 60$ мин. Примечание: при ответе 3600 с или 1 час ставим 0,5 балла	1
4	Получено выражение (7) для скорости скачивания v	1
5	Получено численное значение $v = 100$ мегабит/с Примечание: при другой размерности ставим 0,5 балла	2
6	Получено выражение (9) для размера файла S_3 .	1
7	Получено численное значение $S_3 = 20$ гигабайт. Примечание: при другой размерности ставим 0,5 балла	2
	Сумма	10