

Задачи на скорость передачи информации

Пример (физика)

скорость v

60 км/час

время t 

Сколько проедет автомобиль за 20 минут?

Решение: $S = v \cdot t$

$$S = 60 \text{ км/ч} \cdot 20 \text{ мин} = ?$$

$$= 60 \text{ км/ч} \cdot \frac{20}{60} \text{ ч} = 20 \text{ км}$$

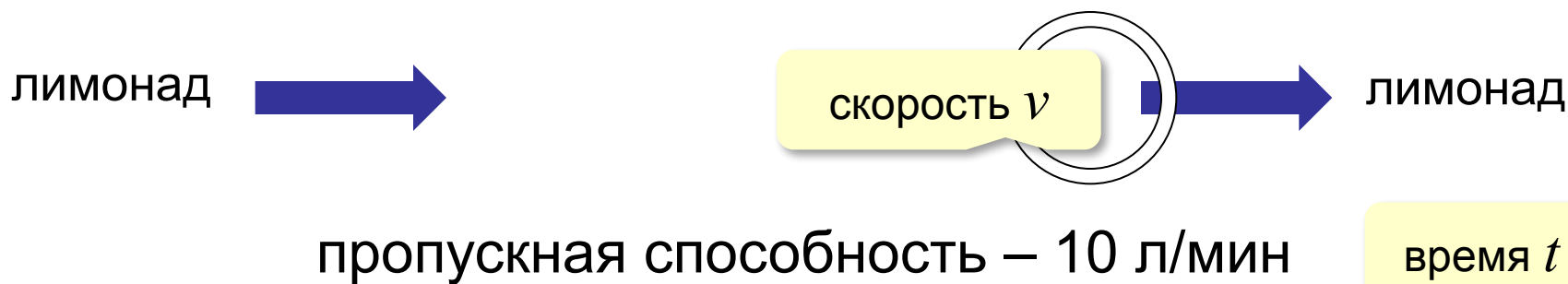
единицы
измерения?

Как найти время, если задано расстояние?



Как найти скорость, если задано время и расстояние?

Пример (физика)



? Сколько лимонада перекачается по трубе за 1 час?

Решение: $Q = v \cdot t$

$$Q = v \cdot t = 10 \text{ л/мин} \cdot 1 \text{ час} = ?$$

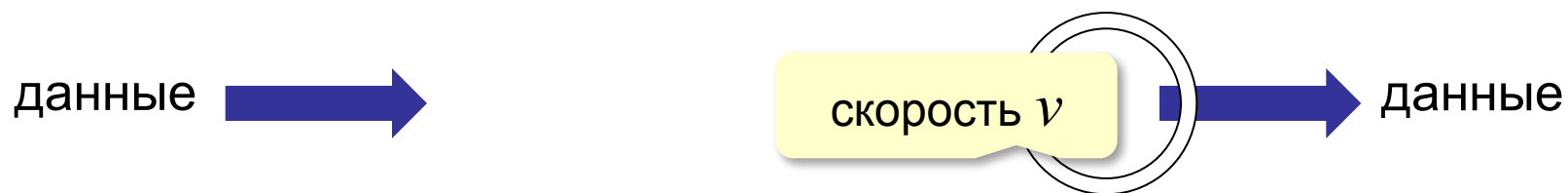
$$= 10 \text{ л/мин} \cdot 1 \cdot 60 \text{ мин} = \mathbf{600 \text{ л}}$$

единицы
измерения?

? Как найти время, если задано количество лимонада?

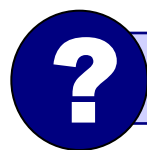
? Как найти скорость, если задано время и количество?

Задача 1



скорость передачи – 80 бит/с

время t



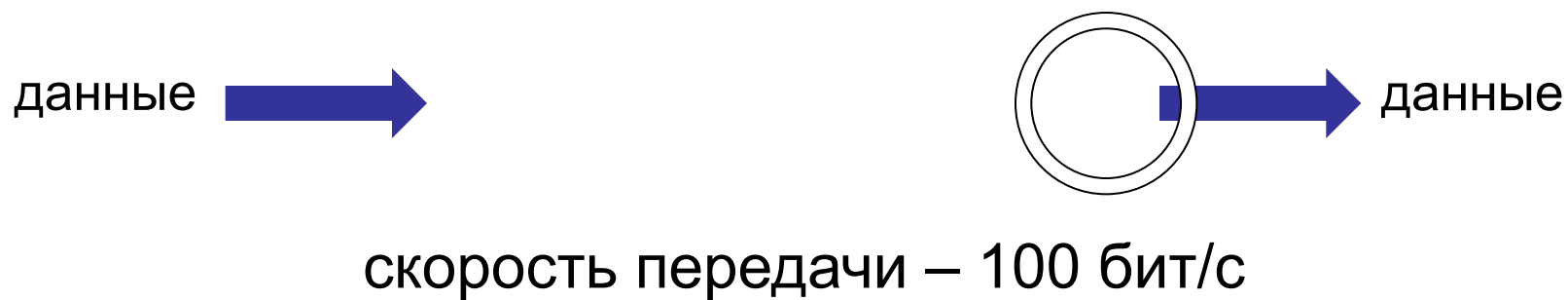
Сколько байт будет передано за 5 минут?

Решение: $Q = v \cdot t = 80 \text{ бит/с} \cdot 5 \text{ мин} = ?$

единицы
измерения?

$$Q = \frac{80}{8} \text{ байт/с} \cdot 5 \cdot 60 \text{ с} = 3000 \text{ байт}$$

Задача 2



? Сколько секунд потребуется на передачу файла размером 125 байт?

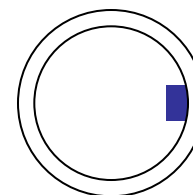
Решение: $Q = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{v}$

$$t = \frac{Q}{v} = \frac{125 \text{ байт}}{100 \text{ бит/с}} = \dots$$
$$= \frac{125 \cdot 8 \text{ бит}}{100 \text{ бит/с}} = 10 \text{ с}$$

единицы
измерения?

Задача 3

данные



данные

?

Какова средняя скорость передачи данных (в битах в секунду), если файл размером 200 байт был передан за 16 с?

Решение: $Q = v \cdot t \Rightarrow v = \frac{Q}{t}$

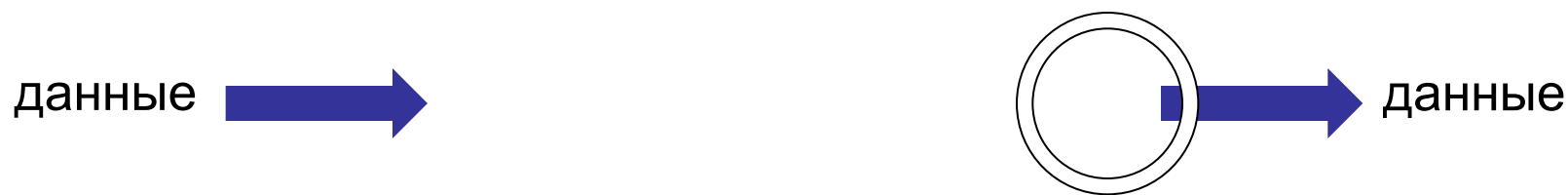
$$v = \frac{Q}{t} = \frac{200 \text{ байт}}{16 \text{ с}} = \dots$$

единицы
измерения?

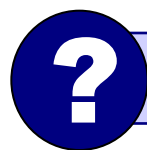
$$= \frac{200 \cdot 8 \text{ бит}}{16 \text{ с}} = 100 \text{ бит/с}$$

Задачи на скорость передачи информации (большие числа)

Задача 1



скорость передачи – 128 000 бит/с



Сколько Кбайт будет передано за 16 секунд?

Решение: $Q = v \cdot t = 128000 \text{ бит/с} \cdot 16 \text{ с} = ?$

$$= \frac{128000 \text{ бит/с} \cdot 16 \text{ с}}{8} = \dots \text{ байт}$$

$$= \frac{128000 \text{ бит/с} \cdot 16 \text{ с}}{8 \cdot 1024} = \dots \text{ Кбайт}$$

$$= \frac{2^7 \cdot 1000 \cdot 2^4}{2^3 \cdot 2^{10}} = \frac{1000 \cdot 2^{11}}{2^{13}} = \mathbf{250 \text{ Кбайт}}$$

единицы
измерения?

Задача 2



скорость передачи – 128 000 бит/с



Сколько секунд потребуется на передачу файла размером 250 Кбайт?

Решение: $Q = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{v}$

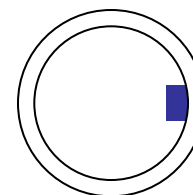
$$t = \frac{Q}{v} = \frac{250 \text{ Кбайт}}{128000 \text{ бит/с}} = \dots$$

единицы
измерения?

$$= \frac{250 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{128000 \text{ бит/с}} = \frac{250 \cdot 2^{10} \cdot 2^3}{2^7 \cdot 1000} = 16 \text{ с}$$

Задача 3

данные



данные

?

Какова средняя скорость передачи данных (в битах в секунду), если файл размером 250 Кбайт был передан за 16 с?

Решение: $Q = v \cdot t \Rightarrow v = \frac{Q}{t}$

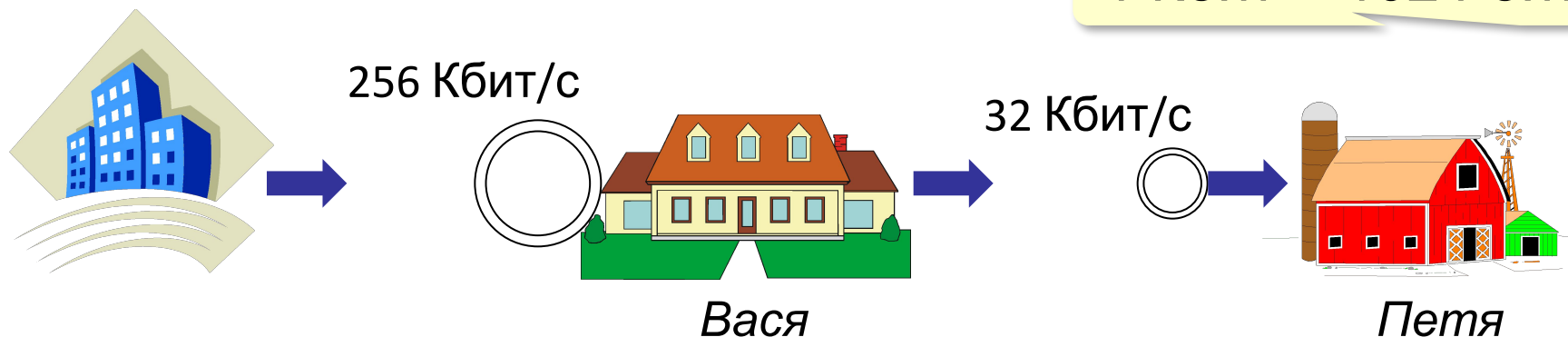
$$v = \frac{Q}{t} = \frac{250 \text{ Кбайт}}{16 \text{ с}} = \dots$$

единицы
измерения?

$$= \frac{250 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит}}{16 \text{ с}} = \frac{250 \cdot 2^{10} \cdot 2^3}{2^4} = 128000 \text{ бит/с}$$

Задач 4 (сложная)

1 Кбит = 1024 бит



? Сколько секунд потребуется Пете, чтобы скачать через компьютер Васи файл размером 5 Мбайт, если Вася может начать передачу данных Пете только после получения первых 512 Кбайт?

Решение:

время, пока Вася ждет
первые 512 Кбайт

$$t = t_o + T$$

время перекачивания от
Васи к Пете

Задач 4 (сложная)

Вася ждёт первые 512 Кбайт:

$$t_o = \frac{Q_0}{v_0} = \frac{512 \text{ Кбайт}}{256 \text{ Кбит/с}} = \frac{512 \cdot 8 \text{ Кбит}}{256 \cdot \text{Кбит/с}} = 16 \text{ с}$$

Передача файла от Васи к Пете:

$$T = \frac{Q}{v} = \frac{5 \text{ Мбайт}}{32 \text{ Кбит/с}} = \frac{5 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ Кбит}}{32 \cdot \text{Кбит/с}} = 1280 \text{ с}$$

Общее время скачивания для Пети:

$$t = t_o + T = 16 + 1280 = 1296 \text{ с}$$

Конец фильма

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

д.т.н., учитель информатики высшей категории,
ГООУ СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

kpolyakov@mail.ru