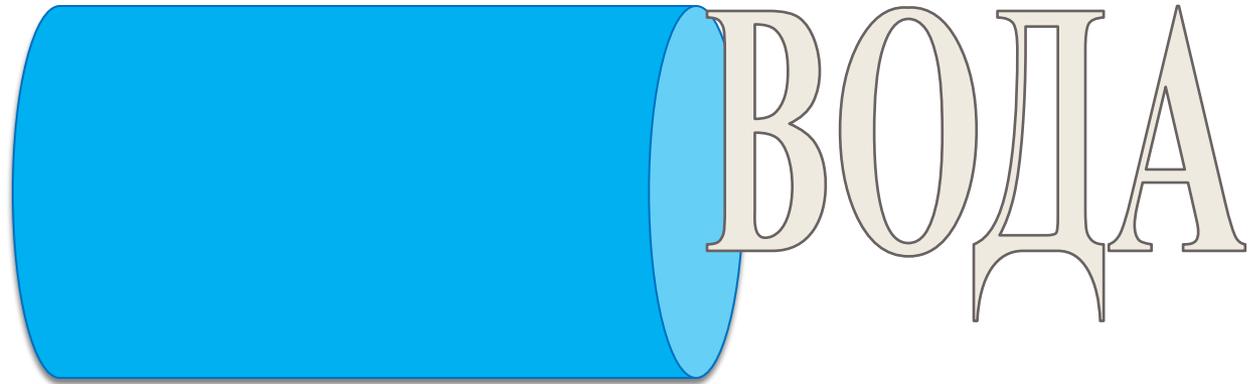


Разбор задания № 15 КИМ
ГИА-2012

Что нужно знать:

«физический» аналог задачи:



Пропускная способность – 10 л/мин

Сколько воды перекачается по трубе
за 1 час?

Ответ: **10 л/мин · 60 мин = 600 л**

- Любой канал связи имеет **ограниченную пропускную способность** (скорость передачи информации), это число ограничивается свойствами аппаратуры и самой линией (кабеля);
- объем переданной информации **Q** вычисляется по формуле

$$Q=q \cdot t, \text{ где}$$

q – пропускная способность канала (в битах в секунду или подобных единицах), а

t – время передачи.

Большие числа. Что делать?

Часто задачи в условии содержат большие числа и решаются достаточно просто, если выделить в этих числах **степени двойки**. На эту мысль должны сразу наталкивать такие числа как

$$\begin{aligned} 128 &= 2^7, & 256 &= 2^8, & 512 &= 2^9, & 1024 &= 2^{10}, \\ 2048 &= 2^{11}, & 4096 &= 2^{12}, & 8192 &= 2^{13}, & 16384 &= 2^{14}, \\ 65536 &= 2^{16} & & & & & & \text{и т.п.} \end{aligned}$$

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

Файл размером 8 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 4096 бит в секунду. Определите размер файла (в байтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 256 бит в секунду.

В ответе укажите одно число — размер файла в байтах. Единицы измерения писать не нужно.

СТАТГРАД 19 октября

Файл размером 3 Кбайт передаётся через некоторое соединение 600 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл размером 256 байт через это же соединение? В ответе укажите одно число.

СТАТГРАД 16 ноября

- 1 Файл размером 4 Кбайта передаётся через некоторое соединение со скоростью 2048 бит в секунду. Определите размер файла (в байтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 512 бит в секунду. В ответе укажите одно число – размер файла в байтах.
- 2 Файл размером 2 Кбайта передаётся через некоторое соединение со скоростью 256 бит в секунду. Определите размер файла (в Кбайтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 2048 бит в секунду. В ответе укажите одно число – размер файла в Кбайтах.

Статград 1 февраля

тренировочная работа

Файл размером 9 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 1536 бит в секунду. Определите размер файла (в байтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 512 бит в секунду.

В ответе укажите одно число — размер файла в байтах. Единицы измерения писать не нужно.

15 Файл размером 4 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 4096 бит в секунду. Определите размер файла (в байтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 512 бит в секунду.

В ответе укажите одно число — размер файла в байтах. Единицы измерения писать не нужно.

ДЕМОВЕРСИИ

- Максимальная скорость передачи данных по модемному протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Какое максимальное количество байт можно передать за 5 секунд по этому протоколу?(2011г)
- Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 16 секунд. Определите размер файла в Кбайт.(2010г)
- Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в Кбайт.(2009г)

Диагностическая работа

20 марта 2012 года

- i | Файл размером 10 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 512 бит в секунду. Определите, на сколько секунд быстрее можно передать этот же файл через другое соединение со скоростью 2048 бит в секунду. В ответе укажите одно число – количество секунд.

Ответ:

- 15 | Файл размером 9 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 1024 бит в секунду. Определите на сколько секунд быстрее можно передать этот же файл через другое соединение со скоростью 2048 бит в секунду. В ответе укажите одно число – количество секунд.

Ответ:

Задачи 2011 года

● 1101

Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 32 секунды. Определите размер файла в Кбайтах.

● 1102

Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 8 секунд. Определите размер файла в Кбайтах.

● 1103

Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Какова длительность передачи файла через данное соединение (в секундах), если размер файла 250 Кбайт? В ответе укажите одно число.

Задачи 2011 года

● 1104

Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Какова длительность передачи файла через данное соединение (в секундах), если размер файла 500 Кбайт? В ответе укажите одно число.

● 1105

Скорость передачи данных через WAP-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 10 секунд. Определите размер файла в Кбайтах. В ответе укажите одно число.

ЗАДАЧА

*Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна **128000** бит/с. Через данное соединение передают файл размером **625** Кбайт. Определите время передачи файла в секундах.*

Большие числа. Что делать?

Соотношения между единицами измерения количества информации также представляют собой степени 2:

$$\mathbf{1\text{байт}} = 8 \text{ бит} = \mathbf{2^3 \text{ бит}};$$

$$\mathbf{1\text{Кбайт}} = 1024 \text{ байта} = \mathbf{2^{10} \text{ байта}} = 2^{10} \cdot 2^3 \text{ бит} = \mathbf{2^{13} \text{ бит}};$$

$$\mathbf{1\text{Мбайт}} = 1024 \text{ Кбайта} = \mathbf{2^{10} \text{ Кбайта}} = 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ байта} = \mathbf{2^{20} \text{ байта}} = 2^{20} \cdot 2^3 \text{ бит} = \mathbf{2^{23} \text{ бит}}.$$

Большие числа. Что делать?

Правила выполнения операций со степенями:
при умножении показатели степеней при одинаковых
основаниях **складываются**,

$$2^a \cdot 2^b = 2^{a+b}$$

а при делении — **вычитаются**.

$$2^a : 2^b = 2^{a-b}$$

РЕШЕНИЕ

Имеем

$$q=128000 \text{ бит/с}$$

$$Q=625 \text{ Кбайт}$$

выделим в заданных больших числах степени двойки и переведем размер файла в биты, чтобы «согласовать» единицы измерения:

$$q=128000 \text{ бит/с} = 128 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с} = 2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с}$$

$$Q=625 \text{ Кбайт} = 5^4 \text{ Кбайт} = 5^4 \cdot 2^{13} \text{ бит}$$

- чтобы найти время передачи в секундах, нужно разделить размер файла на скорость передачи:
- таким образом, **ответ – 40 с** .

$$t = \frac{Q}{q} = \frac{5^4 \cdot 2^{13} \text{ бИТ}}{5^3 \cdot 2^{10} \text{ бИТ/с}} = 5 \cdot 2^3 \text{ с} = 40 \text{ с}$$

Возможные проблемы:

- вычисления с большими числами (лучше делать через степени двойки);
- несогласованность единиц измерения, например, скорость в битах/с, а размер файла в байтах или Кбайтах.

Согласованные единицы измерения:

**биты/с – биты, байты/с – байты,
Кбайты/с – Кбайты.**

Чтобы не перепутать, где нужно делить, а где умножать, проверяйте размерность полученной величины.

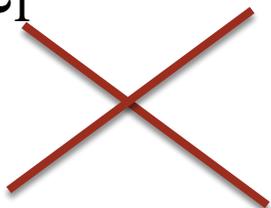
ДЕМОВЕРСИЯ 2012

Файл размером 8 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 4096 бит в секунду. Определите размер файла (в байтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 256 бит в секунду.

В ответе укажите одно число — размер файла в байтах. Единицы измерения писать не нужно.

ВЫВОД ФОРМУЛЫ

● Пропорция

$$Q_1 \text{-----} q_1$$


$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot q_2}{q_1}$$

● По действиям

$$1) \quad t = \frac{Q_1}{q_1}$$

$$2) \quad Q_2 = t \cdot q_2 = \frac{Q_1}{q_1} \cdot q_2 = \frac{Q_1 \cdot q_2}{q_1}$$

Решение

1. «Согласуем» единицы измерения:

$$Q_1 = 8 \text{ Кбайт} = 2^3 * 2^{10} * 2^3 \text{ бит} = 2^{16} \text{ бит}$$

$$q_1 = 4096 \text{ бит/с} = 2^{12} \text{ бит/с}$$

$$q_2 = 256 \text{ бит/с} = 2^8 \text{ бит/с}$$

2. Используем формулу:

$$Q_2 = \frac{Q_1 \cdot q_2}{q_1} = \frac{2^{16} \text{ бит} \cdot 2^8 \text{ бит/с}}{2^{12} \text{ бит/с}} = 2^4 \cdot 2^8 \text{ бит} = 2^{12} \text{ бит}$$

3. Переводим результат в требуемую по условию единицу измерения:

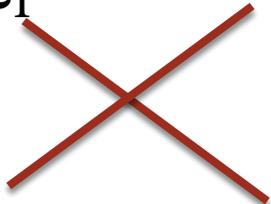
$$2^{12} \text{ бит} = 2^{12} : 2^3 \text{ байт} = 2^9 \text{ байт} = \mathbf{512} \text{ байт}$$

Статград (второй тип задач)

- Файл размером 3 Кбайт передаётся через некоторое соединение 600 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл размером 256 байт через это же соединение? В ответе укажите одно число.

ВЫВОД ФОРМУЛЫ

● Пропорция

$$Q_1 \text{-----} t_1$$


$$Q_2 \text{-----} t_2$$
$$t_2 = \frac{Q_2 \cdot t_1}{Q_1}$$

● По действиям

$$1) \quad q = \frac{Q_1}{t_1}$$

$$2) \quad t_2 = \frac{Q_2}{q} = \frac{Q_2}{\frac{Q_1}{t_1}} = \frac{Q_2 \cdot t_1}{Q_1}$$

РЕШЕНИЕ

- 1. «Согласуем» единицы измерения:

$$Q_1 = 3 \text{ Кбайт} = 3 \cdot 1024 \text{ Байт} = 3 \cdot 2^{10} \text{ Байт}$$

$$t_1 = 600 \text{ с} = 3 \cdot 2 \cdot 100 \text{ с} = 3 \cdot 2 \cdot 5^2 \cdot 2^2 \text{ с} = 3 \cdot 5^2 \cdot 2^3 \text{ с}$$

$$Q_2 = 256 \text{ байт} = 2^8 \text{ байт}$$

- 2. Используем формулу

$$t_{\text{ответ}} = \frac{Q_2 \cdot t_1}{Q_1} = \frac{2^8 \text{ байт} \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 2^3 \text{ с}}{3 \cdot 2^{10} \text{ байт}} = 5^2 \cdot 2 \text{ с} = 50 \text{ с}$$

ответ: 50 с

Задачи для тренировки

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в килобайтах.
2. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 минуты. Определите размер файла в килобайтах.
3. Информационное сообщение объемом 2.5 Кбайт передается со скоростью 2560 бит/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?
4. Передача данных через ADSL-соединение заняла 2 минуты. За это время был передан файл, размер которого 3 750 Кбайт. Определите минимальную скорость (бит/с), при которой такая передача возможна.
5. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14 400 бит/с, чтобы передать сообщение объемом 225 Кбайт?

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 500 Кбайт по этому каналу?
2. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 16 сек. Определите объем файла в килобайтах.
3. Через ADSL соединение файл размером 2500 Кбайт передавался 40 с. Сколько секунд потребуется для передачи файла размером 2750 Кбайт.
4. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 120 с. Каков объем файла в Кбайтах (впишите в бланк только число)?
5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 64000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 375 Кбайт по этому каналу?
6. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 625 Кбайт по этому каналу?
7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 40 с. Каков объем файла в Кбайтах (впишите в бланк только число)?

- Какова должна быть минимальная пропускная способность канала (в битах в секунду), чтобы за 2 минуты можно было передать файл размером 30 Кбайт?
- Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Сколько минут займет передача файла размером 600000 Кбит через данное соединение?
- По каналу связи непрерывно в течение 4 минут передаются данные. Скорость передачи данных в первой половине всего времени работы канала связи составляет 117 Кбит в секунду, а во второй половине – в три раза меньше. Сколько Кбайт данные было передано за время работы канала?
- По каналу связи непрерывно в течение 10 часов передаются данные. Скорость передачи данных в течение первых 6 часов составляет 512 Кбит в секунду, а в остальное время – в два раза меньше. Сколько Мбайт данные было передано за время работы канала?
- Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 9000 Мбайт данных, причем треть времени передача шла со скоростью 60 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 90 Мбит в секунду?
- Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 1200 Мбайт данных, причем треть времени передача шла со скоростью 60 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 90 Мбит в секунду?