

## 9-1, 9-2 (повышенный уровень, время – 5 мин)

**Тема:** Определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала.

**Что нужно знать:**

- «физический» аналог задачи:



сколько лимонада перекачается по трубе за 1 час?

ответ:  $10 \text{ л/мин} \cdot 60 \text{ мин} = 600 \text{ л}$

- любой канал связи имеет ограниченную пропускную способность (скорость передачи информации), это число ограничивается свойствами аппаратуры и самой линии (кабеля)
- объем переданной информации  $Q$  вычисляется по формуле  $Q = q \cdot t$ , где  $q$  – пропускная способность канала (в битах в секунду или подобных единицах), а  $t$  – время передачи

### Пример задания:

**Р-07.** Документ объемом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{23}$  бит в секунду;
- объем сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 16 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого?

**Решение:**

- вспомним, что  $1 \text{ Мбайт} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт} = 2^{23} \text{ бит}$
- время передачи несжатого файла (по варианту Б):  $40 \times 2^{23} / 2^{23} = 40 \text{ с}$
- время передачи файла по варианту А:  $16 + 0,9 \times 40 + 2 = 18 + 36 = 54 \text{ с}$
- таким образом, быстрее вариант Б на  $54 - 40 = 14 \text{ с}$
- Ответ: **Б14**.

### Ещё пример задания:

**Р-06.** Документ (без упаковки) можно передать по каналу связи с одного компьютера на другой за 75 секунд. Если предварительно упаковать документ архиватором, передать упакованный документ, а потом распаковать на компьютере получателя, то общее время передачи (включая упаковку и распаковку) составит 30 секунд. При этом на упаковку и распаковку данных всего ушло 15 секунд. Размер исходного документа 20 Мбайт. Чему равен размер упакованного документа (в Мбайт)?

**Решение:**

- определяем скорость передачи данных по каналу связи:  
 $v = 20 \text{ Мбайт} / 75 \text{ с}$
- тогда время передачи упакованного файла размером  $x$  Мбайт равно  
 $x \text{ Мбайт} / v = x \text{ Мбайт} / (20 \text{ Мбайт} / 75 \text{ с}) = (75 \cdot x / 20) \text{ с}$

- по условию это время равно  $30 - 15 = 15 \text{ с}$
- решаем уравнение  $(75 \cdot x / 20) \text{ с} = 15 \text{ с}$ , получаем  $x = 4 \text{ Мбайт}$
- Ответ: **4**.

**Решение (А.Н. Носкин):**

- определяем скорость передачи данных по каналу связи:  
 $v = 20 \text{ Мбайт} / 75 \text{ с}$
- тогда размер упакованного файла равен  
 $V = v \cdot t$   
где  $t = 30 - 15 = 15 \text{ с}$  – время передачи упакованного файла
- тогда сразу получаем  $V = (20 / 75) \cdot 15 = 4 \text{ Мбайт}$
- Ответ: **4**.

### Ещё пример задания:

**Р-05.** Документ объемом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{20}$  бит в секунду;
- объем сжатого архиватором документа равен 40% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

**Решение:**

- переводим количество информации из Мбайтов в биты  
 $40 \text{ Мбайт} = 40 \cdot 2^{20} \text{ бит}$
- определяем время передачи несжатого файла  
 $t_B = \frac{40 \cdot 2^{20}}{2^{20}} = 40 \cdot 2^0 = 40 \text{ с}$
- определяем время передачи сжатого файла, которое составляет 40% или 0,4 от времени передачи несжатого файла:  
 $0,4 \cdot 40 \text{ с} = 16 \text{ с}$
- определяем полное время передачи сжатого файла с учетом 10 секунд на упаковку и 2 секунд на распаковку:  
 $t_A = 16 + 10 + 2 = 28 \text{ с}$
- видим, что передача документа способом А (с упаковкой) быстрее на  
 $40 - 28 = 12 \text{ с}$
- таким образом, ответ – **А12**.

### Ещё пример задания:

**Р-04.** 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?**

Обычно (хотя и не всегда) задачи, в условии которых даны большие числа, решаются достаточно просто, если выделить в этих числах степени двойки. На эту мысль должны сразу наталкивать такие числа как

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

Нужно помнить, что соотношение между единицами измерения количества информации также представляют собой степени двойки:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит}, \\ 1 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байта} = 2^{10} \text{ байта} \\ = 2^{10} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{13} \text{ бит}, \\ 1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайта} = 2^{10} \text{ Кбайта} \\ = 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ байта} = 2^{20} \text{ байта} \\ = 2^{20} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{23} \text{ бит}.$$

Правила выполнения операций со степенями:

- при умножении степени при одинаковых основаниях складываются

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

- ... а при делении – вычитаются:

$$\frac{2^a}{2^b} = 2^{a-b}$$

**Решение:**

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

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

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

- 2) чтобы найти время передачи в секундах, нужно разделить размер файла на скорость передачи:

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

- 3) таким образом, ответ – **40** 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

**Еще пример задания:**

**Р-03.** Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определить размер файла в килобайтах.

**Решение:**

- 1) выделим в заданных больших числах степени двойки; переведем время в секунды (чтобы «согласовать» единицы измерения), а скорость передачи – в Кбайты/с, поскольку ответ нужно получить в Кбайтах:

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с} = 4 \cdot 15 \text{ с} = 2^2 \cdot 15 \text{ с}$$

$$q = 512000 \text{ бит/с} = 512 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с}$$

$$= 2^{12} \cdot 5^3 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 5^3 \text{ байт/с} = \frac{2^9 \cdot 5^3}{2^{10}} \text{ Кбайт/с} = \frac{5^3}{2} \text{ Кбайт/с}$$

- 2) чтобы найти время объем файла, нужно умножить время передачи на скорость передачи:

$$Q = t \cdot q = 2^2 \cdot 15 \text{ с} \cdot \frac{5^3}{2} \text{ Кбайт/с} = 30 \cdot 125 \text{ Кбайт} = 3750 \text{ Кбайт}$$

- 3) таким образом, ответ – **3750** Кбайт.

**Еще пример задания:**

**Р-02.** У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 256 Кбит<sup>1</sup> в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 32 Кбит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

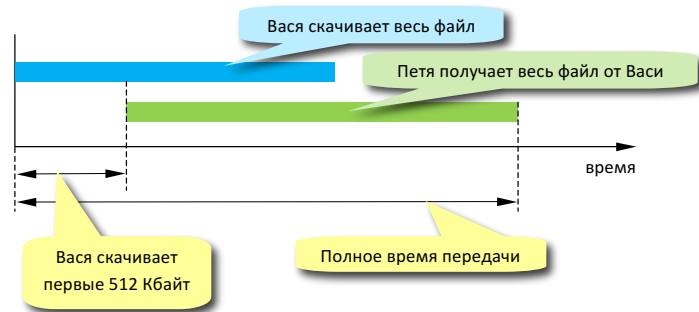
<sup>1</sup> Здесь считается, что 1 Кбит = 1024 бит = 2<sup>10</sup> бит.

**Решение:**

- 1) сначала нарисую схему:



- 2) фактически нужно определить, сколько времени будет передаваться файл объемом 5 Мбайт по каналу со скоростью передачи данные 32 Кбит/с; к этому времени нужно добавить задержку файла у Васи (пока он не получит 512 Кбайт данных по каналу со скоростью 256 Кбит/с); можно построить такую диаграмму Ганта, где на горизонтальной оси откладывается время<sup>2</sup>:



- 3) согласовываем единицы измерения, находим объем файла в Кбитах:

$$Q = 5 \cdot 2^{10} \text{ Кбайт} = 5 \cdot 2^{10} \cdot 2^3 = 5 \cdot 2^{13} \text{ Кбит}$$

- 4) время «чистой» передачи файла от Васи к Пете со скоростью  $q = 32 \text{ Кбит/с}$ :

$$t = \frac{Q}{q} = \frac{5 \cdot 2^{13}}{32} = \frac{5 \cdot 2^{13}}{2^5} = 5 \cdot 2^8 = 5 \cdot 256 = 1280 \text{ с}$$

- 5) определяем, сколько Кбит должен скачать Вася до начала передачи Пете:

$$Q_0 = 512 \text{ Кбайт} = 512 \cdot 8 \text{ Кбит}$$

- 6) задержка файла у Васи = время скачивания файла объемом 512 Кбайт со скоростью  $q_0 = 256 \text{ Кбит/с}$ :

$$t_0 = \frac{Q_0}{q_0} = \frac{512 \cdot 8}{256} = 16 \text{ с}$$

- 7) общее время  $t_0 + t = 16 + 1280 = 1296 \text{ с}$

- 8) таким образом, ответ – **1296 с**.

<sup>2</sup> О.Б. Богомолова, Д.Ю. Усенков. Задача о передаче: решение задачи ЕГЭ с помощью диаграмм Ганта // Информатика, № 7, 2011.

**Возможные проблемы и ловушки:**

- длинное и запутанное условие, сложная словесная формулировка
- 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

**Еще пример задания:**

**Р-01.** Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 150 Мбайт данных, причем первую половину времени передача шла со скоростью 2 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 6 Мбит в секунду?

**Решение (метод 1, с переменной):**

- 1) обозначим неизвестное время (в секундах) за  $X$ , тогда...
- 2) за первый период, равный  $X/2$ , передано  $2 \text{ Мбит/с} \cdot X/2 = X \text{ Мбит данных}$
- 3) за вторую половину передано  $6 \text{ Мбит/с} \cdot X/2 = 3 \cdot X \text{ Мбит данных}$
- 4) объем переданной информации нужно перевести из Мбайт в Мбиты:  
 $150 \text{ Мбайт} = 150 \cdot 8 \text{ Мбит} = 1200 \text{ Мбит}$
- 5) получаем уравнение  $X + 3 \cdot X = 1200 \text{ Мбит}$ , откуда  $X = 300 \text{ секунд}$
- 6) переводим время из секунд в минуты (1 минута = 60 с), получаем  $300/60 = 5 \text{ минут}$
- 7) таким образом, ответ – **5**.

**Возможные проблемы и ловушки:**

- несогласованность единиц измерения: скорость в Мбитах/с, а размер файла в Мбайтах или Кбайтах
- можно забыть перевести время из секунд в минуты

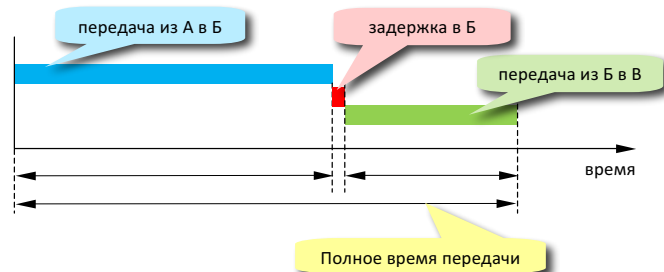
**Решение (метод 2, А.Н. Носкин):**

- 1) Передача идет общее время  $T$ .
- 2) Передача идет на разных скоростях 2 Мбит/с и 6 Мбит/с.
- 3) Отношение скоростей  $2 / 6 = 1 / 3$ , то есть 1 часть информации передается на одной скорости (2 Мбит/с), а три части информации на другой (6 Мбит/с). Итого  $1+3 = 4$  части информации.
- 4) Переведем Мбайт в Мбиты:  
 $150 \text{ Мбайт} = 150 \cdot 8 \text{ Мбит} = 1200 \text{ Мбит}$
- 5) Узнаем время передачи всех частей информации  $1200 / 4 = 300 \text{ секунд}$
- 6) переводим время из секунд в минуты (1 минута = 60 с), получаем  $300/60 = 5 \text{ минут}$
- 7) таким образом, ответ – **5**.

**Еще пример задания (ege.yandex.ru):**

**Р-00.** Данные объемом 100 Мбайт передаются из пункта А в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{20}$  бит в секунду, а затем из пункта В в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{22}$  бит в секунду. Задержка в пункте В (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 24 секунды. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

- 1) построим диаграмму Ганта, которая показывает все этапы передачи данных из пункта А в пункт В:



- 2) переводим количество информации в биты:  
 $100 \text{ Мбайт} = 100 \cdot 2^{23} \text{ бит}$
- 3) вычисляем время передачи данных из пункта А в пункт Б:  
 $t_1 = Q/v_1 = 100 \cdot 2^{23} \text{ бит} / (2^{20} \text{ бит/с}) = 100 \cdot 2^3 \text{ с} = 800 \text{ с}$
- 4) вычисляем время передачи данных из пункта Б в пункт А:  
 $t_2 = Q/v_2 = 100 \cdot 2^{23} \text{ бит} / (2^{22} \text{ бит/с}) = 100 \cdot 2^1 \text{ с} = 200 \text{ с}$
- 5) общее время передачи с учетом задержки 24 с:  
 $t = t_1 + t_2 = 800 + 24 + 200 = 1024 \text{ с}$
- 6) таким образом, ответ – **1024**.

### Задачи для тренировки<sup>3</sup>:

- 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) Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640x480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?
- 4) Скорость передачи данных через модемное соединение равна 51 200 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 10 с. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*.
- 5) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 1 минуту. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*.
- 6) Информационное сообщение объемом 2.5 Кбайт передается со скоростью 2560 бит/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?
- 7) Модем передает данные со скоростью 7680 бит/с. Передача текстового файла заняла 1,5 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*, а на одной странице – 400 символов.
- 8) Средняя скорость передачи данных с помощью модема равна 36 864 бит/с. Сколько секунд понадобится модему, чтобы передать 4 страницы текста в 8-битной кодировке КОИ8, если считать, что на каждой странице в среднем 2 304 символа?
- 9) Скорость передачи данных через модемное соединение равна 4096 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 10 с. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*.
- 10) 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.
- 11) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14 400 бит/с, чтобы передать сообщение объемом 225 Кбайт?
- 12) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, чтобы передать 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая, при условии, что каждый символ кодируется 1 байтом?
- 13) Предположим, что длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 минут. Определите максимальный размер файла в Кбайтах,

<sup>3</sup> Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2016 гг.
2. Тренировочные и диагностические работы МИОО.
3. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
4. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
5. М.Э. Абрамян, С.С. Михалкович, Я.М. Русанова, М.И. Чердынцева. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
6. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
7. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
8. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
9. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

- который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информация в среднем со скоростью 32 Кбита/с (считать, что 1 Кбит = 1024 бит).
- 14) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 500 Кбайт по этому каналу?
  - 15) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 16 сек. Определите объем файла в килобайтах.
  - 16) Через ADSL соединение файл размером 2500 Кбайт передавался 40 с. Сколько секунд потребуется для передачи файла размером 2750 Кбайт.
  - 17) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 1 мин. Каков объем файла в Кбайтах (впишите в бланк только число)?
  - 18) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 64000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 375 Кбайт по этому каналу?
  - 19) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14400 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 на 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 24 битами?
  - 20) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 625 Кбайт по этому каналу?
  - 21) 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)?
  - 22) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 19200 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1280 на 800 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 24 битами?
  - 23) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации  $2^{17}$  бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{16}$  бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 8 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
  - 24) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации  $2^{17}$  бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{15}$  бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 4 Мбайта по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
  - 25) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации  $2^{19}$  бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{15}$  бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать

- ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 26) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации  $2^{18}$  бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{14}$  бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 6 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
  - 27) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{19}$  бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{15}$  бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
  - 28) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 16-цветное растровое изображение размером 800 × 600 пикселей, при условии, что в каждом байте закодировано максимально возможное число пикселей?
  - 29) Какова должна быть минимальная пропускная способность канала (в битах в секунду), чтобы за 2 минуты можно было передать файл размером 30 Кбайт?
  - 30) Стереoaudioфайл передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования – 16 бит на отсчет, частота дискретизации – 48000 отсчетов в секунду, время записи – 90 с. Сколько минут будет передаваться файл?
  - 31) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать растровое изображение размером 800 × 600 пикселей, при условии, что в палитре  $2^{24}$  цветов?
  - 32) 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?
  - 33) 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?
  - 34) 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?
  - 35) 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?

- 36) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Сколько минут займет передача файла размером 600000 Кбит через данное соединение?
- 37) Саша скачивает из сети файл размером 60 Мбайт. Скорость передачи первой половины данных составляет 256 Кбит в секунду, а второй – в два раза меньше. Сколько минут будет скачиваться файл?
- 38) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{19}$  бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{14}$  бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 6 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 256 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 39) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{18}$  бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{15}$  бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 11 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 40) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{20}$  бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{13}$  бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 41) У Кати есть доступ в Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{20}$  бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Кати по телефонному каналу со средней скоростью  $2^{13}$  бит в секунду. Сергей договорился с Катей, что она скачает для него данные объемом 9 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслирует их Сергею по низкоскоростному каналу. Компьютер Кати может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Катей данных до полного их получения Сергеем? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 42) Документ объемом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:
- Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
  - Передать по каналу связи без использования архиватора.
- Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{18}$  бит в секунду,  
 – объем сжатого архиватором документа равен 30% от исходного,  
 – время, требуемое на сжатие документа – 7 секунд, на распаковку – 1 секунда?  
 В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.  
 Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слово «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.
- 43) Документ объемом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:
- Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
  - Передать по каналу связи без использования архиватора.
- Какой способ быстрее и насколько, если
- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{18}$  бит в секунду,  
 – объем сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,  
 – время, требуемое на сжатие документа – 7 секунд, на распаковку – 1 секунда?  
 В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.  
 Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слово «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.
- 44) Документ объемом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:
- Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
  - Передать по каналу связи без использования архиватора.
- Какой способ быстрее и насколько, если
- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{18}$  бит в секунду,  
 – объем сжатого архиватором документа равен 80% от исходного,  
 – время, требуемое на сжатие документа – 35 секунд, на распаковку – 3 секунды?  
 В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.  
 Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слово «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.
- 45) Данные объемом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{23}$  бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{25}$  бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 15 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 46) Данные объемом 60 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{19}$  бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{20}$  бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 25 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 47) Данные объемом 40 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{18}$  бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{22}$  бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 12 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до









- объём сжатого архиватором документа равен 30% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, 18 секунд, на распаковку – 2 секунд?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

78) Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

- А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;
- Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{23}$  бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, 18 секунд, на распаковку – 2 секунд?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

79) Данные объёмом 60 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{20}$  бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{23}$  бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 10 минут. Сколько времени в секундах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?

80) Данные объёмом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{23}$  бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных  $2^{20}$  бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 13 минут. Через какое время в секундах началась передача данных в пункте Б, т.е. каково время между началом передачи данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В? В ответе укажите только число, слово “секунд” или букву “с” добавлять не нужно.