**Задачи для решения по кодированию звука**

**1.** Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 75 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

**2.**  Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц. Запись длится 4 минуты 5 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объём полученного файла без учета заголовка не превышает 46 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.

**3.** Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 64Гц. При записи использовались 32 уровня дискретизации. Запись длится 4 минуты 16 секунд, её результаты записываются в файл, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством битов. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в килобайтах?

1) 10 2) 64 3) 80 4) 512

**4.** Музыкальный альбом записан в формате стерео с частотой дискретизации 48 кГц и разрешением 34 бит без использования сжатия. В альбоме 13 треков общей длительностью 42 минуты 20 секунд. Каждый трек содержит заголовок размером 110 Кбайт. Сколько секунд потребуется для скачивания альбома по каналу со скоростью передачи данных 314572800 бит/с? В ответе укажите целую часть числа.

**5.** На компьютер был сохранен звуковой файл в формате стерео, с разрешением 10 бит, частотой дискретизации 30 кГц, длительностью 150 секунд. Перед отправкой по каналу связи со скоростью 140 000 бит/с файл сжали. Количество каналов уменьшилось в 2 раза, частота дискретизации в 1,5 раза, разрешение в 5 раз, время - в 3 раза. Сколько часов удалось сэкономить при отправке 12 треков?  В ответе запишите только целую часть полученного числа.

**6.** По каналу связи с пропускной способностью 106 бит/с в течение 60 секунд передавался файл, содержащий сжатую аудиозапись одной минуты музыкального произведения, записанного в формате стерео и оцифрованного с частотой дискретизации 44 кГц. Кроме звуковых данных, файл содержит заголовок со служебной информацией объемом 12 Кбайт. Файл оригинальной аудиозаписи, содержащий заголовок такого же объема, больше сжатого на 35% (в 1,35 раза). С какой максимальной глубиной кодирования (в битах) могли выполнить оцифровку аудиозаписи?

**7.** Голосовое сообщение было записано в формате моно и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 32 кГц. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 1 024 000 бит/с в течение 5 секунд. Какова продолжительность голосового сообщения в секундах? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

**8.**  Вася смотрел смешные видео на Рутубе. 3 из них ему настолько понравились, что он решил поделиться ими с другом. Каждое из них представляет из себя видео разрешением 3840 x 2160 пикселей, а также цветовой палитрой из 220 цветов и частотой 60 кадров в секунду. Длительность каждого видео - 30 секунд. Звук к видео был записан в формате стерео, частотой дискретизации 48 кГц и глубиной кодирования 16 бит.

После отправки видео сжимается до разрешения 1920x1080 пикселей, цветовая палитра содержит 216 цветов. Звук также становится хуже. Его новые параметры после отправки - стерео формат, 36 кГц, глубина кодирования - 8 бит. Сколько Гбайт сэкономит Вася при отправке видео другу?

**9\*.** Токсичный информатик съездил в Калининград. Помимо фотографий Калининграда он привез из поездки также и видео. Снимая это видео, он хотел показать то насколько красив Калининград, поэтому снимал в формате Ultra HD (3840×2160 пикселей) с палитрой, содержащей 232 цветов. При попытке загрузить видео выяснилось, что оно превышает 4 Гбайта, и поэтому загрузить его целиком в Telegram нельзя. Так как делить видео на несколько частей не хотелось, токсичный информатик поступил иначе. Он поменял разрешение в видео на Full HD (1920×1080 пикселей) с палитрой, содержащей 216 = 65536 цветов, больше никаких технологий сжатия он не использовал. Звук в видео кодировался отдельно и было принято решение поменять заодно и его, так что в итоге размер преобразованного звука оказался в четыре раза меньше изначального. Во сколько раз размер преобразованного видео будет меньше оригинального, если известно, что общий размер преобразованных изображений вдвое больше размера изначальной аудиодорожки? Ответ округлите в меньшую сторону.