

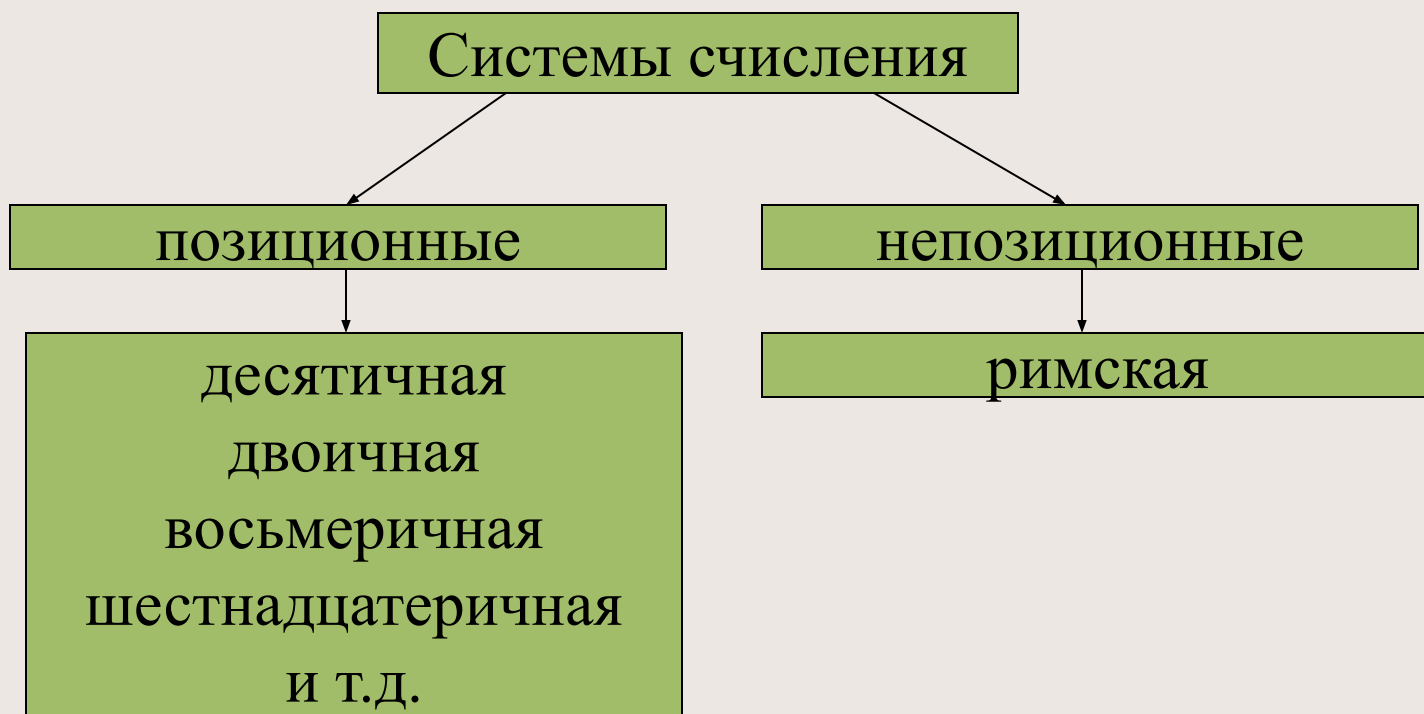
# Системы счисления

Учебная презентация по информатике,  
Грязнова Елена Владиславовна,  
учитель информатики МСОШ, пгт. Мама



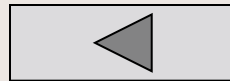
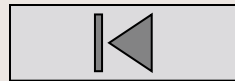
# Что такое система счисления?

Система счисления – это способ наименования и обозначения чисел.



# Цифра. Что это?

Знаки (символы), используемые в СС для обозначения чисел, называются цифрами.



# Римская система счисления

- Не является позиционной, т.е. каждый символ обозначает всегда одно и тоже число;
- Цифры обозначаются латинскими буквами:

I, V, X, L, C, D, M

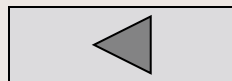
(1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000)

Например: XXX – 30; XLI - 41



# Позиционные системы счисления

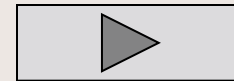
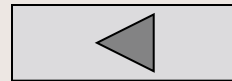
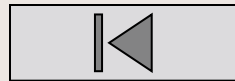
- Основанием системы может быть любое натуральное число, большее единицы;
- Основание ПСС – это количество цифр, используемое для представления чисел;
- Значение цифры зависит от ее позиции, т.е. одна и та же цифра соответствует разным значениям в зависимости от того, в какой позиции числа она стоит;
- Например: 888: 800; 80; 8
- Любое позиционное число можно представить в виде суммы степеней основания системы.



# Десятичная СС

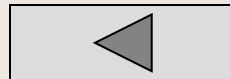
- Основание системы – число **10**;
- Содержит 10 цифр: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**;
- Любое десятичное число можно представить в виде суммы степеней числа 10 – основания системы;

$$2345_{10} = 2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$



# Двоичная СС

- Основание системы – 2;
- Содержит 2 цифры: 0; 1;
- Любое двоичное число можно представить в виде суммы степеней числа 2 – основания системы;
- Примеры двоичных чисел: 11100101; 10101;





# Правила перехода

## 1. Из десятичной СС в двоичную СС:

- Разделить десятичное число на 2. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 2. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 2.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет двоичной записью исходного десятичного числа.



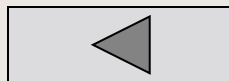
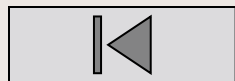


27

Примеры:

$$\begin{array}{r|l} 27 & 2 \\ \hline 1 & 13 \quad 2 \\ & \hline & 1 \quad 6 \quad 2 \\ & & \hline & & 0 \quad 3 \quad 2 \\ & & & \hline & & & 1 \quad 1 \end{array}$$

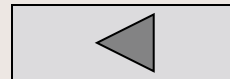
$$27_{10} = 2$$

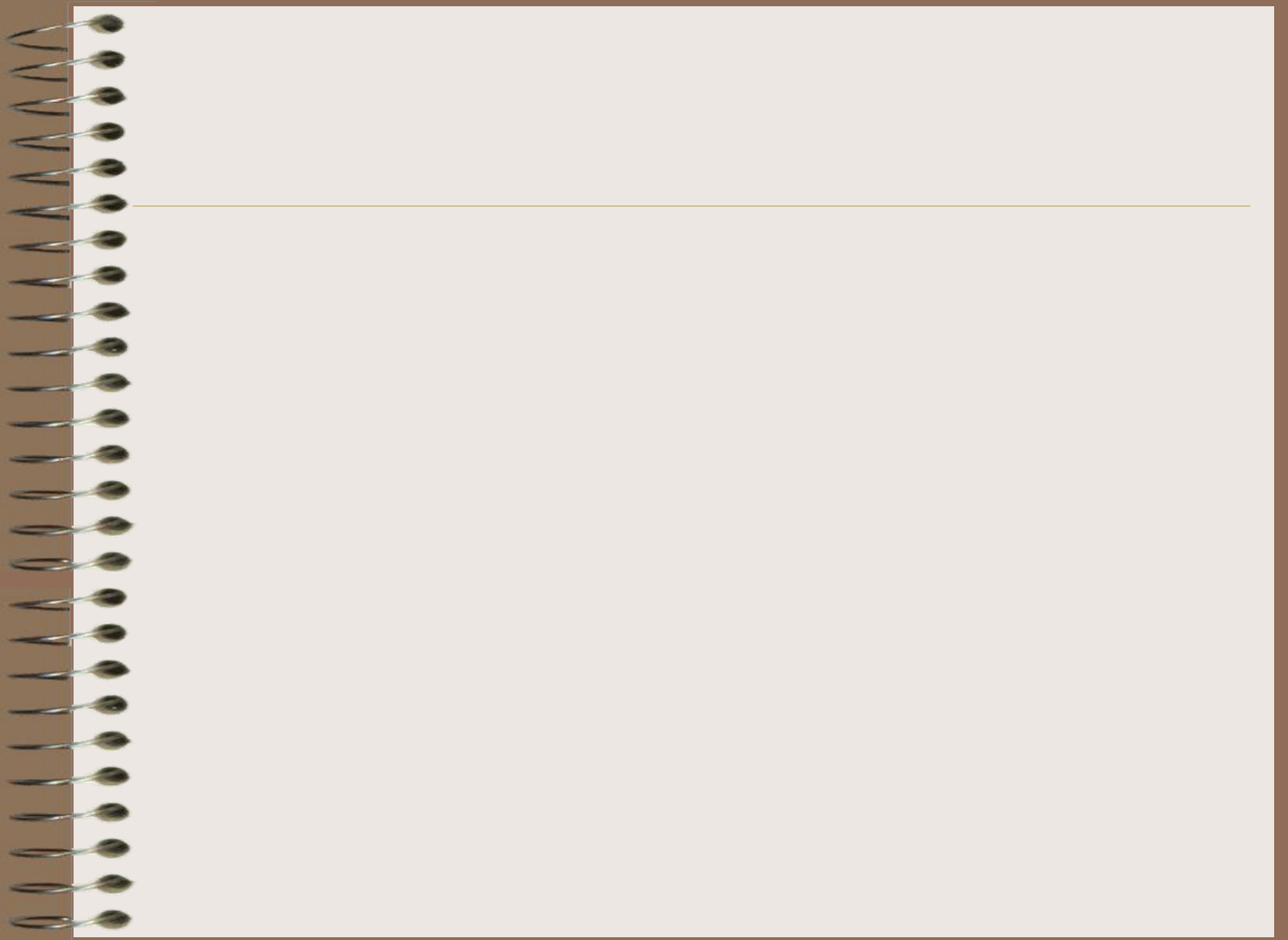


## Задание № 1:

Для десятичных чисел 341; 125; 1024; 4095  
выполни перевод в двоичную систему  
счисления.

проверка





2. Правило перехода из двоичной системы счисления в десятичную.

Для перехода из двоичной системы счисления в десятичную необходимо двоичное число представить в виде суммы степеней двойки и найти ее десятичное значение.

Пример:

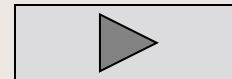
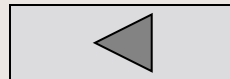
$$11101_2 = 1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = \\ = 16 + 8 + 4 + 0 + 1 = 29_{10}$$

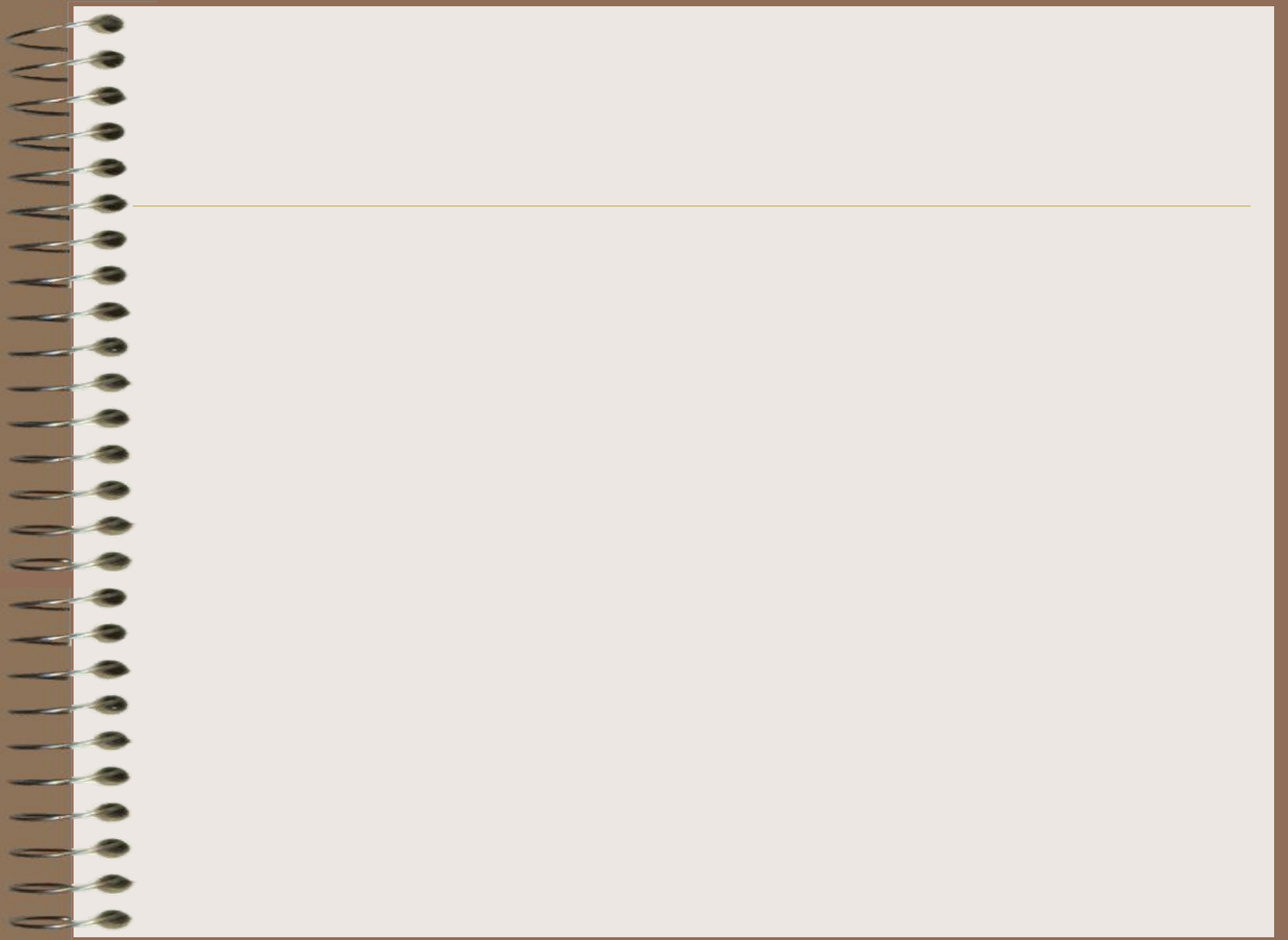


## Задание № 2:

- Двоичные числа 1011001, 11110, 11011011 перевести в десятичную систему.

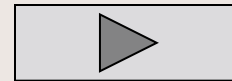
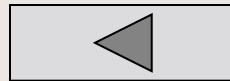
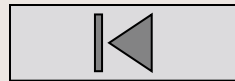
проверка





# Восьмеричная СС

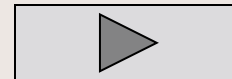
- Основание системы – 8;
- Содержит 8 цифр: 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7;
- Любое восьмеричное число можно представить в виде суммы степеней числа 8 – основания системы;
- Примеры восьмеричных чисел: 2105;  
73461;





# Правило перехода из десятичной системы счисления в восьмеричную

- Разделить десятичное число на 8. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 8. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 8.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет восьмеричной записью исходного десятичного числа.



# Примеры:

$$\begin{array}{r|l} 132 & 8 \\ \hline 4 & 16 \quad 8 \\ & \hline & 0 \quad 2 \end{array}$$

$$132_{10} =$$

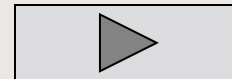
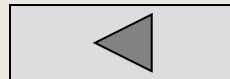
8

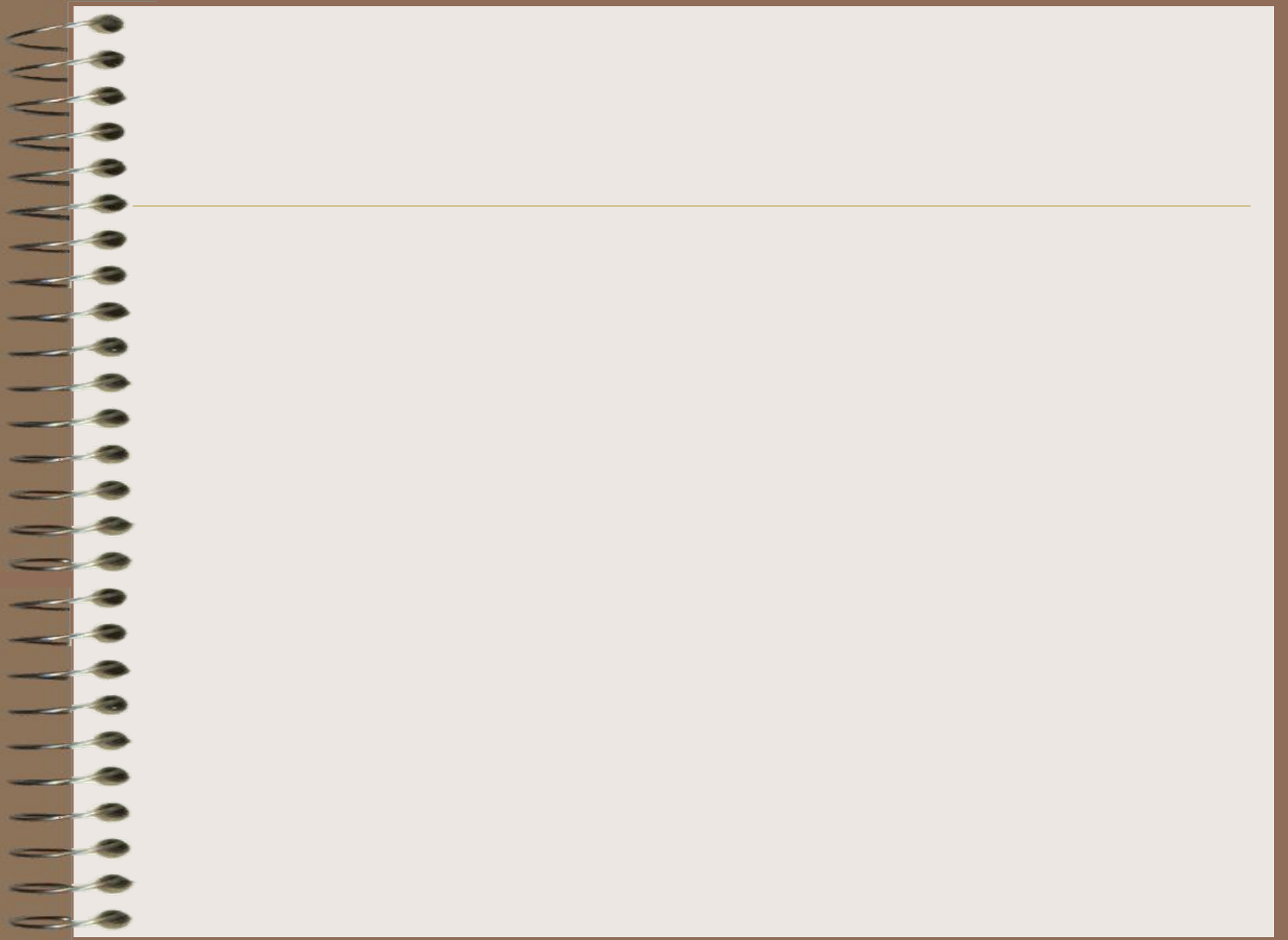


## Задание № 3:

Десятичные числа 421, 5473, 1061  
перевести в восьмеричную систему.

проверка

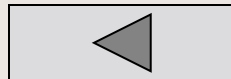




Правило перехода из восьмеричной системы счисления в десятичную.

- Для перехода из восьмеричной системы счисления в десятичную необходимо восьмеричное число представить в виде суммы степеней восьмерки и найти ее десятичное значение.

$$215_8 = 2 * 8^2 + 1 * 8^1 + 5 * 8^0 = \\ = 128 + 8 + 5 = 141_{10}$$

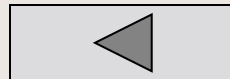


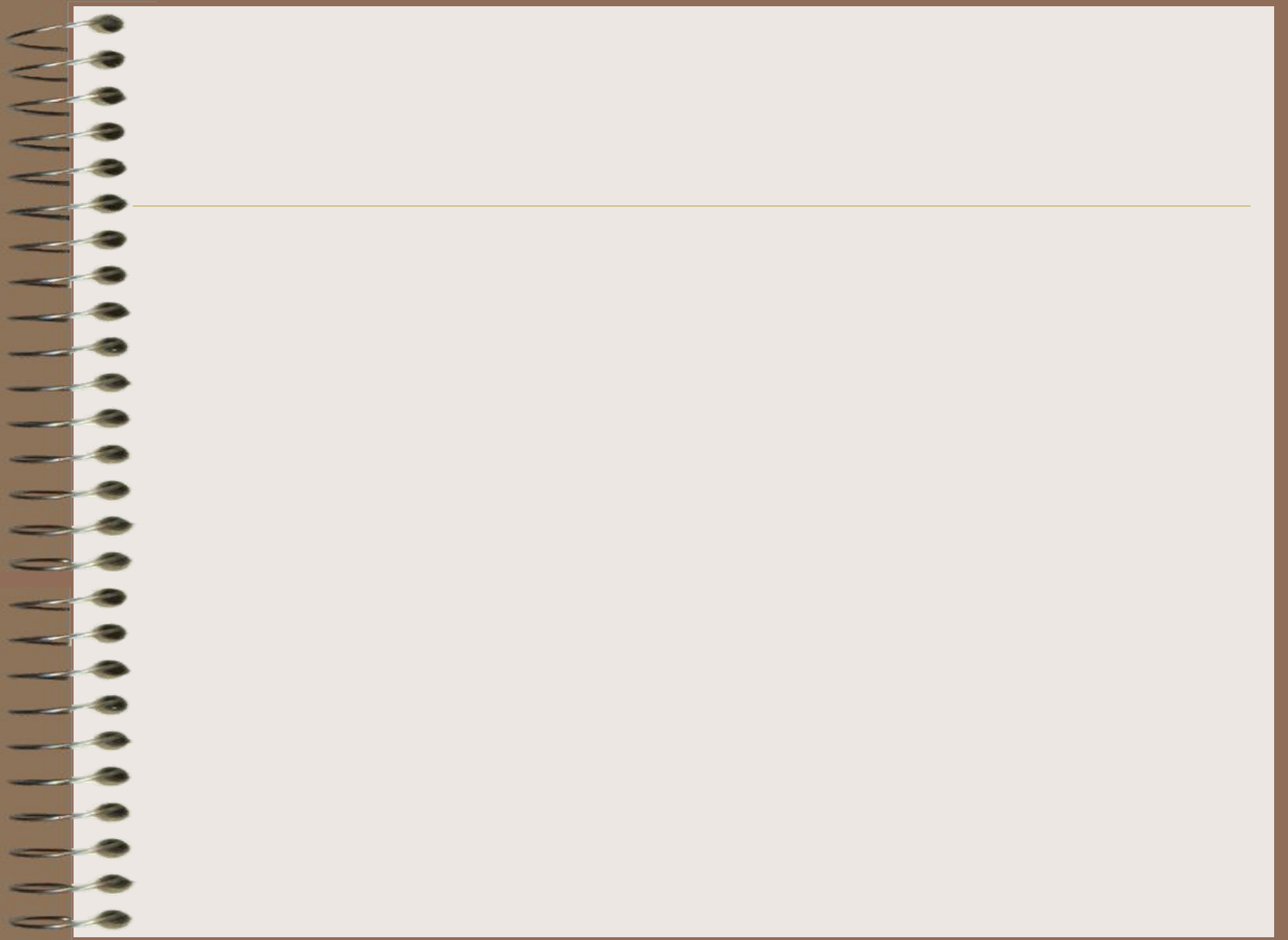
## Задание № 4:

Восьмеричные числа 41, 520, 306  
перевести в десятичную систему.

провер

ка







# Шестнадцатеричная СС

- Основание системы – 16;
- Содержит 16 цифр: от 0 до 9; A; B; C; D; E; F;
- Любое шестнадцатеричное число можно представить в виде суммы степеней числа 16 – основания системы;
- Примеры шестнадцатеричных чисел: 21AF3; B09D;



## Правило перехода из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную

- Разделить десятичное число на 16. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 16. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 16.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет шестнадцатеричной записью исходного десятичного числа.



# Примеры:

$$\begin{array}{r|l} 335 & 16 \\ \hline 15 & 20 & 16 \\ & \hline & 4 & 1 \end{array}$$

$$335_{10} = F_{16}$$

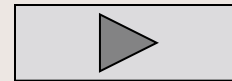
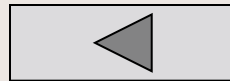
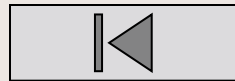


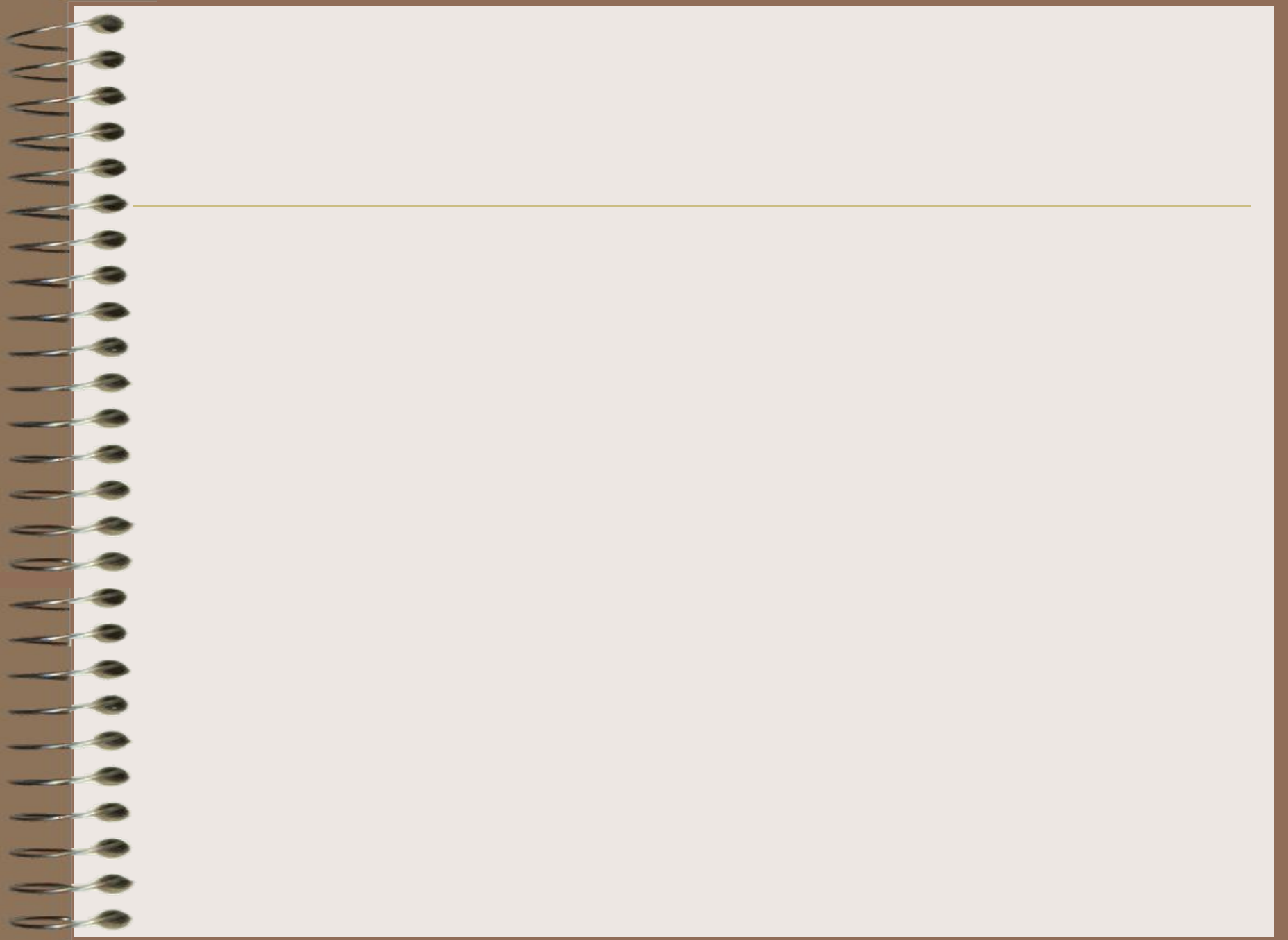
## Задание № 5:

Десятичные числа 512, 302, 2045  
перевести в шестнадцатеричную  
систему.

провер

ка





Правило перехода из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную.

Для перехода из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную необходимо шестнадцатеричное число представить в виде суммы степеней шестнадцати и найти ее десятичное значение.

$$\begin{aligned} A14_{16} &= 10 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = \\ &= 10 \cdot 256 + 16 + 4 = 2580_{10} \end{aligned}$$

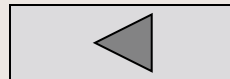


## Задание № 6:

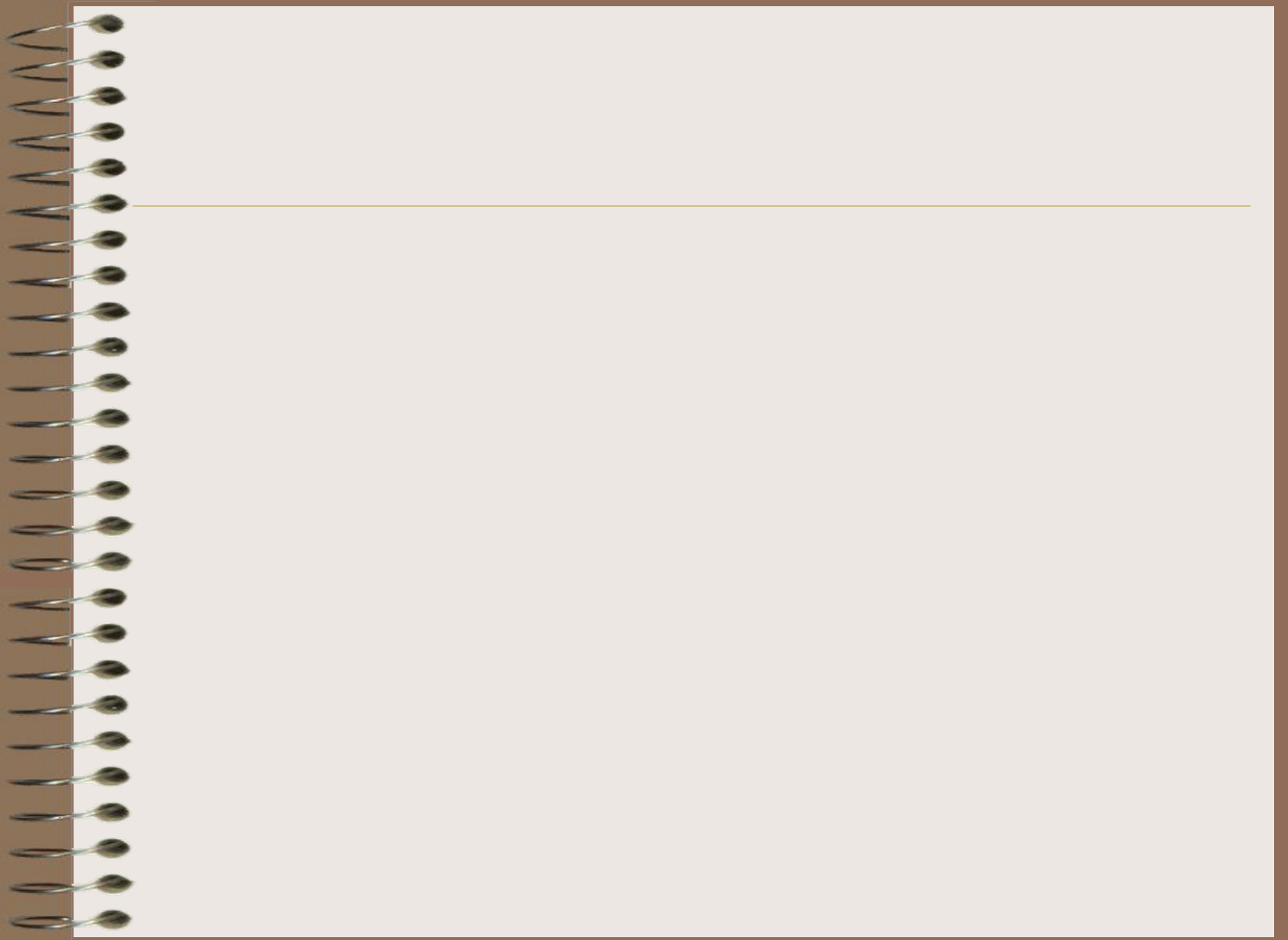
Шестнадцатеричные числа В5, А28,СD  
перевести в десятичную систему.

провер

ка







## Связь систем счисления

10-ая	2-ая	8-ая	16-ая
0	0	0	0
1	1	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000		8
9	1001		9
10	1010		A
11	1011		B
12	1100		C
13	1101		D
14	1110		E
15	1111		F

возврат

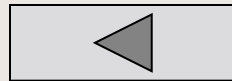
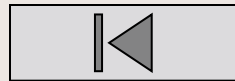


Правило перехода из двоичной системы  
счисления в восьмеричную

Разбить двоичное число на классы справа  
налево по три цифры в каждом.

Заменить каждый класс  
соответствующей восьмеричной  
цифрой.

$$1110101100_2 = 1654_8$$

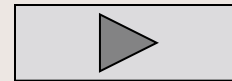
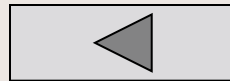
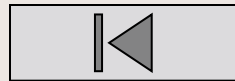


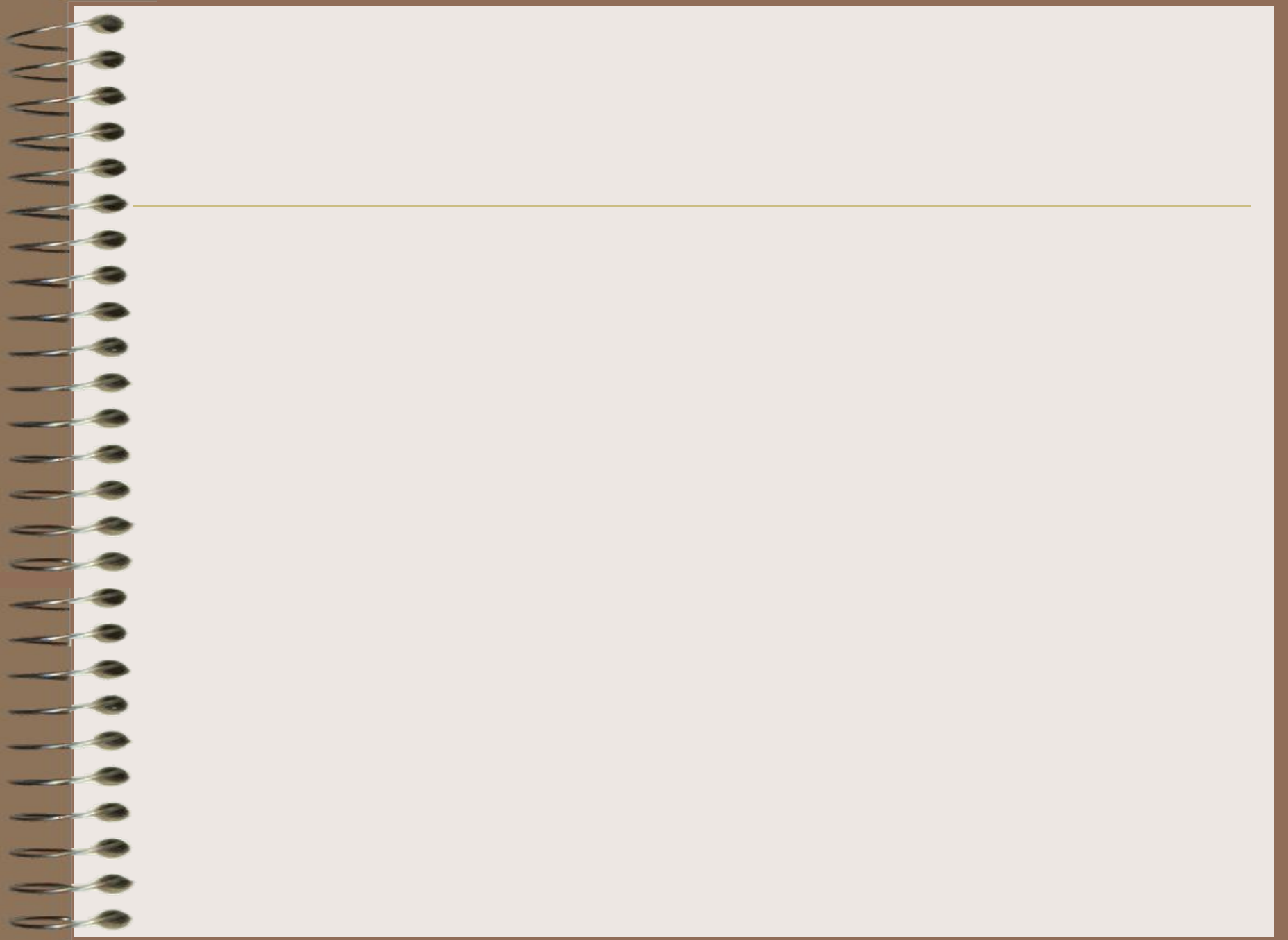
## Задание № 7:

Двоичные числа 10101111, 11001100110  
перевести в восьмеричную систему

провер

ка





Правило перехода из восьмеричной системы  
счисления в двоичную

Каждую восьмеричную цифру заменить  
двоичным классом по три цифры в  
каждом

$$2571_8 = 10101111001_2$$

таблица



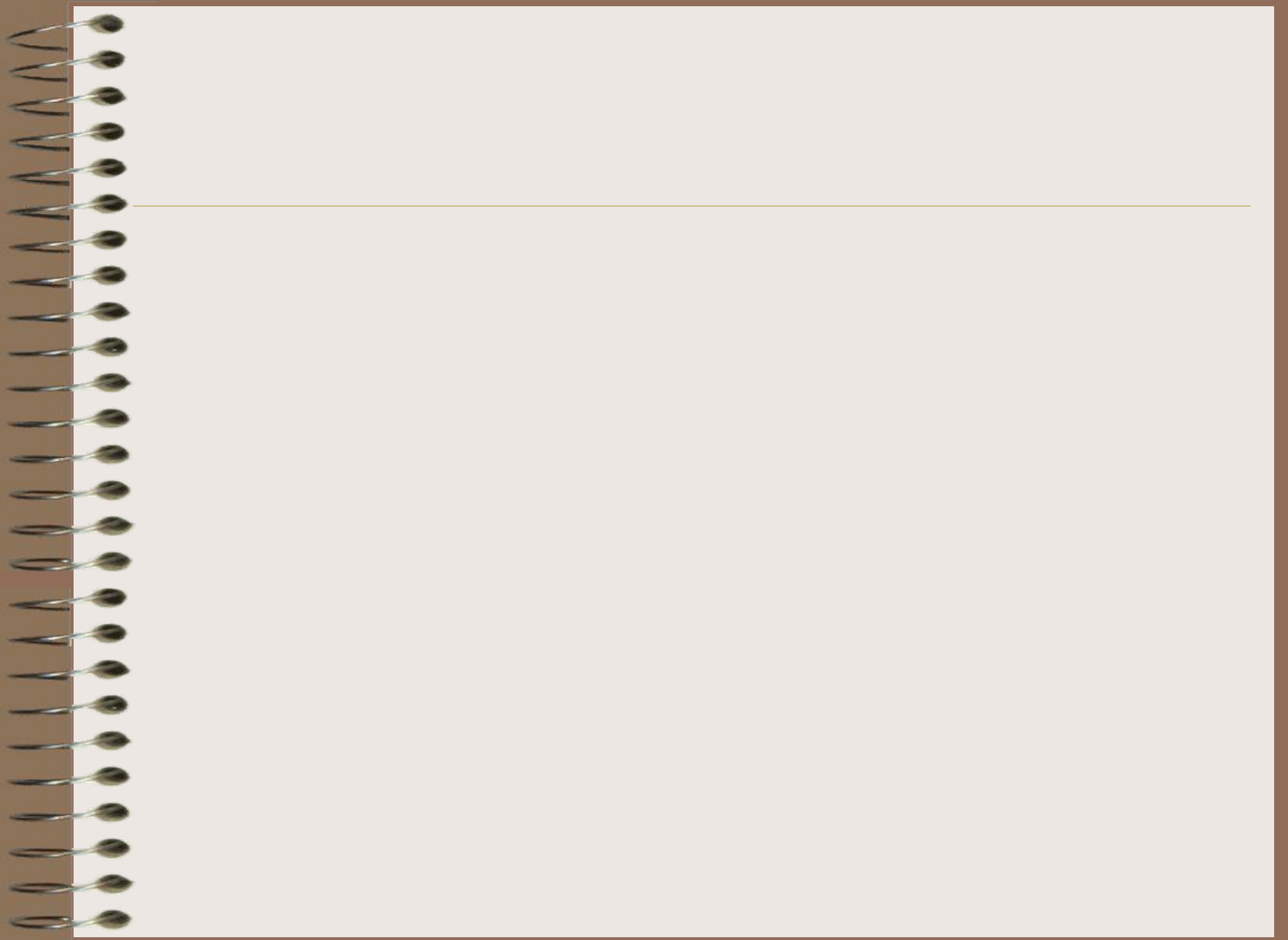
## Задание № 8:

Восьмеричные числа 26, 702, 4017  
перевести в двоичную систему.

провер

ка







Правило перехода из двоичной системы  
счисления в шестнадцатеричную

Разбить двоичное число на классы справа  
налево по четыре цифры в каждом.  
Заменить каждый класс  
соответствующей шестнадцатеричной  
цифрой.

$$1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 = 1\ B\ 8\ D$$

2    16

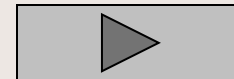
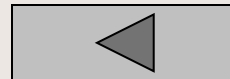
таблица

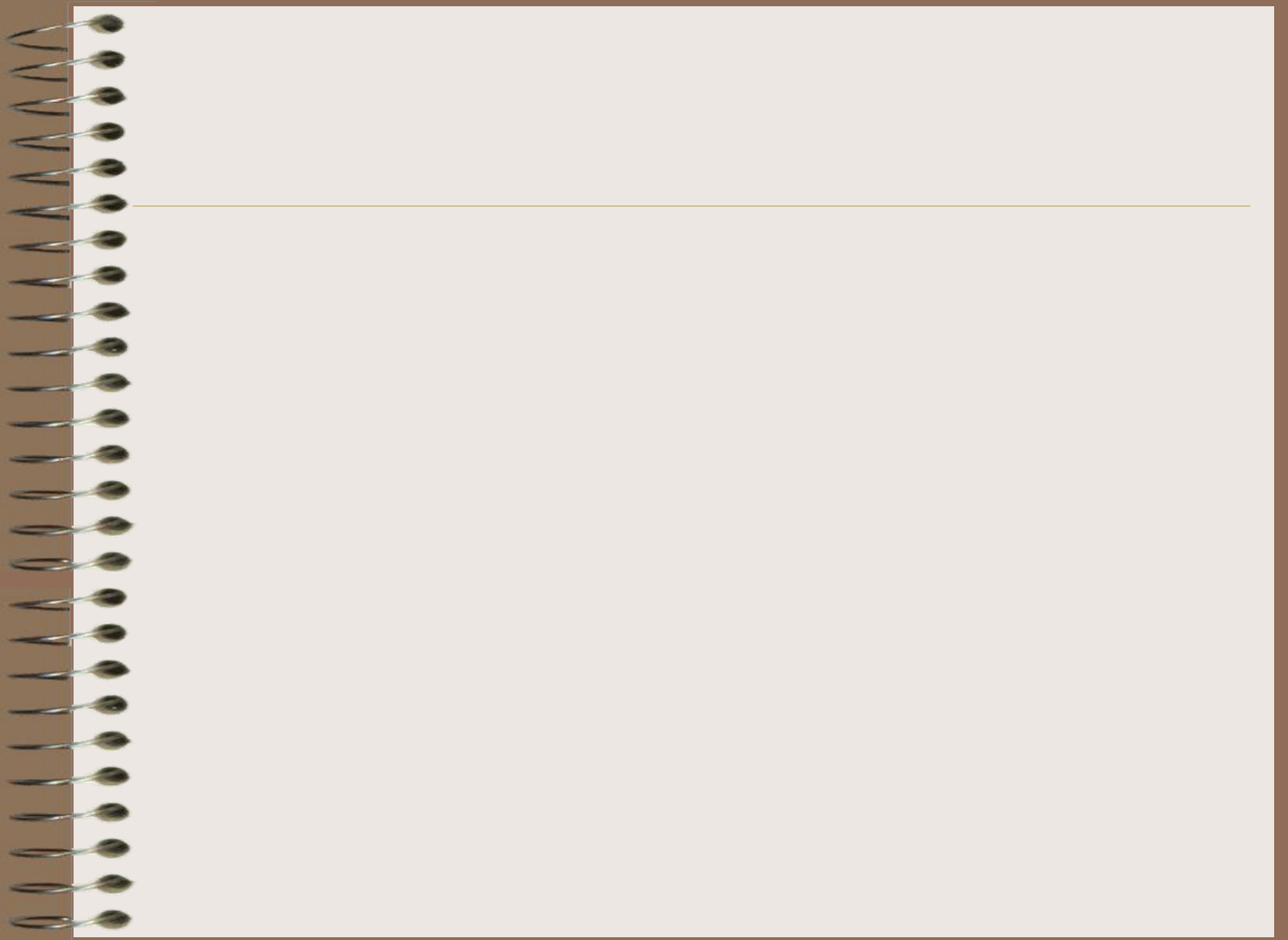


## Задание № 9:

Двоичные числа 10101111, 11001100110  
перевести в шестнадцатеричную  
систему

проверка





Правило перехода из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную

Каждую шестнадцатеричную цифру заменить двоичным классом по четыре цифры в каждом

$$F54D0_{16} = 1111\ 0101010011010000_2$$

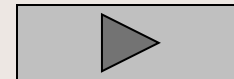
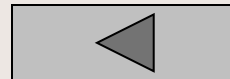
таблица

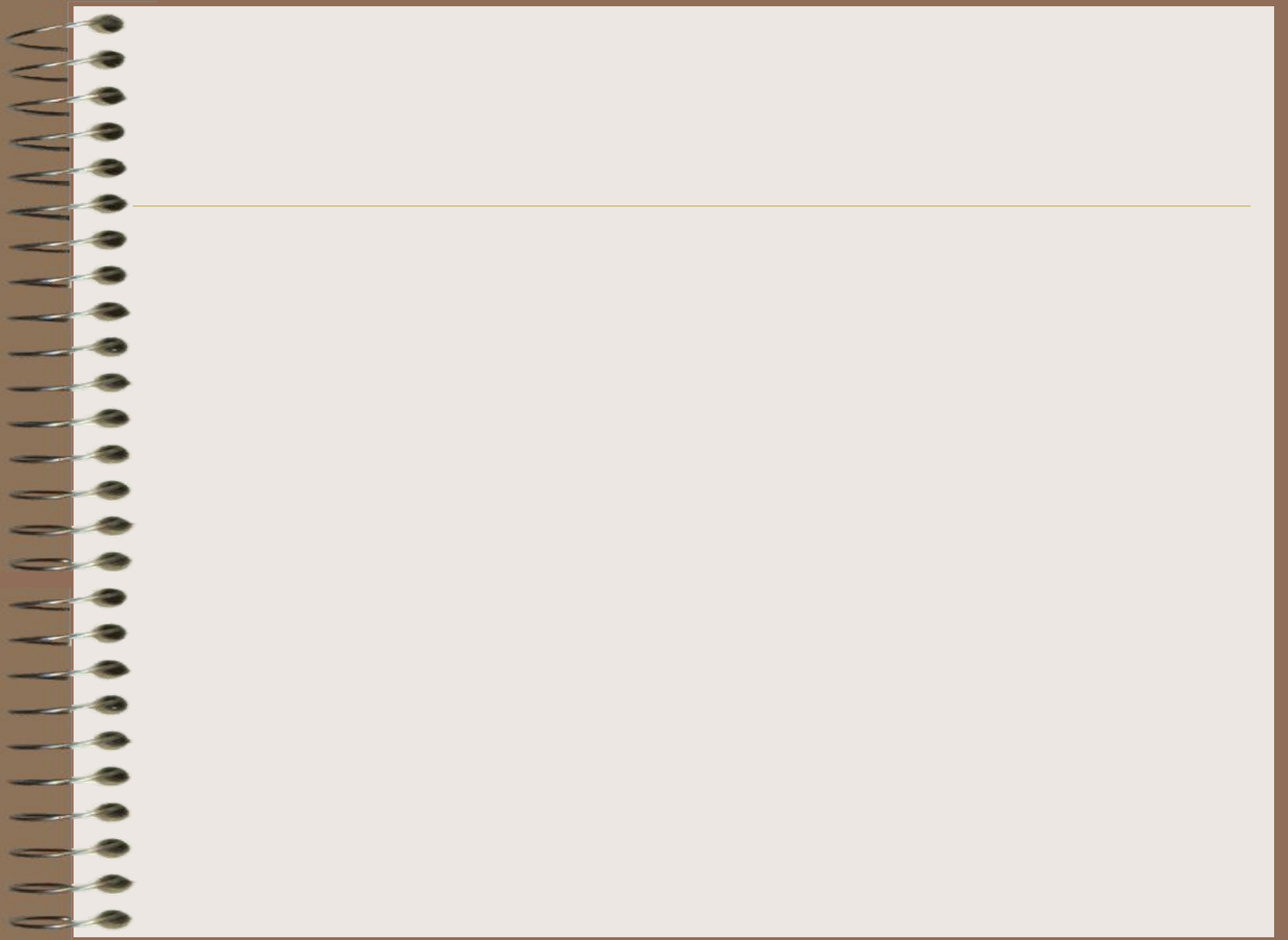


## Задание № 10:

Шестнадцатеричные числа С3, В096, Е38  
перевести в двоичную систему.

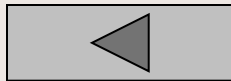
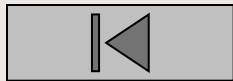
проверка





## Задания для домашней работы

1. Для каждого из чисел:  $123_{10}$ ,  $456_{10}$  выполнить перевод:  $10 \rightarrow 2$ ,  $10 \rightarrow 8$ ,  $10 \rightarrow 16$ .
2. Для каждого из чисел:  $100011_2$ ,  $101001011_2$ ,  $1110010001_2$  выполнить перевод:  $2 \rightarrow 10$ ,  $2 \rightarrow 8$ ,  $2 \rightarrow 16$ .
3. Для чисел:  $54321_8$ ,  $54525_8$ ,  $777_8$ ,  $1AB_{16}$ ,  $A1B_{16}$ ,  $E2E4_{16}$ ,  $E7E5_{16}$  выполнить соответствующий перевод:  $8 \rightarrow 2$ ,  $16 \rightarrow 2$ .



# Ответы к заданию №1

$$341_{10} = 101010101_2$$

$$125_{10} = 1111101_2$$

$$1024_{10} = 1000000000_2$$

$$4095_{10} = 1111111111_2$$





## Ответы к заданию № 2

$$1011001_2 = 89_{10}$$

$$11110_2 = 30_{10}$$

$$11011011_2 = 219_{10}$$



## Ответы к заданию №3

$$421_{10} = 645_8$$

$$5473_{10} = 12541_8$$

$$1061_{10} = 2045_8$$



## Ответы к заданию №4

$$41_8 = 33_{10}$$

$$520_8 = 336_{10}$$

$$306_8 = 198_{10}$$



## Ответы к заданию №5

$$512_{10} = 200_{16}$$

$$302_{10} = 12E_{16}$$

$$2045_{10} = 7FD_{16}$$



## Ответы к заданию №6

$$B5_{16} = 181_{10}$$

$$A28_{16} = 2600_{10}$$

$$CD_{16} = 205_{10}$$



## Ответы к заданию №7

$$10101111_2 = 257_8$$

$$11001100110_2 = 3146_8$$



## Ответы к заданию №8

$$26_8 = 10.110_2$$

$$702_8 = 111.000.010_2$$

$$4017_8 = 100.000.001.111_2$$



## Ответы к заданию №9

$$10101111_2 = AF_{16}$$

$$11001100110_2 = 666_{16}$$





## Ответы к заданию №10

$$C3_{16} = 1100.0011_2$$

$$B096_{16} = 1011.0000.1001.0110_2$$

$$E38_{16} = 1110.0011.1000_2$$



## Связь систем счисления

10-ая	2-ая	8-ая	16-ая
0	0	0	0
1	1	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000		8
9	1001		9
10	1010		A
11	1011		B
12	1100		C
13	1101		D
14	1110		E
15	1111		F

возврат



## Связь систем счисления

10-ая	2-ая	8-ая	16-ая
0	0	0	0
1	1	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000		8
9	1001		9
10	1010		A
11	1011		B
12	1100		C
13	1101		D
14	1110		E
15	1111		F

возврат

