

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра алгоритмической математики**

**ОТЧЕТ**

**по индивидуальному домашнему заданию № 1**  
**по дисциплине «Дискретная математика и информатика»**

**ТЕМА: ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

Студент\_\_ гр. 0362 \_\_\_\_\_ Гнездилов М.В.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Пеунов В.В.

**Вариант 3**

1	Ответ: $x = -24 + 142k, y = 40 - 237k$
2	Ответ: $\sqrt{176} = [13; (3,1,3,26)]$
3	Ответ: $x = 67733 \bmod 152490$
4	Ответ: 50
5	Ответ: $p(x) = -x^4 + 3x^3 + 5x^2 - x - 5$
6	-
7	Ответ: $x = 64_9, x = 58_{10}$
8	Ответ: 8
9	Ответ: $\frac{115}{42} = [2,1,2,1,4,2]$
10	-

Санкт-Петербург

2021

①  $3081x + 1846 = -104$

L	-1	0	1	2	3	4
M	3081	1846	1255	611	13	0
q		1	1	2	4x	
x	1	0	1	-1	3	
y	0	1	-1	2	-5	

$$x = x_3 \cdot \frac{-104}{13} = -24 + \frac{1846}{13}K = -24 + 142K$$

$$y = y_3 \cdot \frac{-104}{13} = 40 + \frac{1846}{13}K = 40 - 234K$$

Частное решение при  $x=0$ ,  $x=24$   
 $y=40$

Проверка:  $3081 \cdot (-24) + 1846 \cdot 40 = -104$   
 $- 23944 + 23840 = -104$

Омбени:  $X^2 - 24 + 142K$   
-1042 -104 - верно

[illegible]

$$= 13 + \frac{1}{3 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{\sqrt{76} + 13}}}} = 13 + \frac{1}{3 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{26 + \sqrt{76} + 13 \cdot 26}}}}$$

$$= 13 + \frac{1}{3 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{26(\sqrt{76} - 13)}}}}$$

$$\sqrt{76} = [13; 3, 1, 3, 26]$$

Проблема:  $13 \cdot 2 = 26$  - верно

Ответ:  $\sqrt{76} = [13; 3, 1, 3, 26]$ .

③  $x \equiv 29 \pmod{39}$

$x \equiv 21 \pmod{23}$

$x \equiv 5 \pmod{18}$

$x \equiv 3 \pmod{10}$

①  $M = 39 \cdot 23 \cdot 18 \cdot 10 = 152490$

$M_1 = 23 \cdot 18 \cdot 10 = 3910$

$M_2 = 39 \cdot 18 \cdot 10 = 6630$

$M_3 = 39 \cdot 23 \cdot 10 = 8970$

$M_4 = 39 \cdot 23 \cdot 18 = 15249$

2. Первый квадратичный уравнение.

2.1  $M_1 x_1 \equiv 1 \pmod{m_1} \Rightarrow 3910 x_1 \equiv 1 \pmod{39}$

$3910 x_1 - 39 y_1 = 1$

-	1	0	1	2	3	4	
+	3910	39	10	9	1	0	
+	9		100	3	1	9	$\Rightarrow x_1 = 4$
+	x	1	0	1	-3	4	
-	y	0	1				

2.2.  $M_2 x_2 \equiv 1 \pmod{m_2} \Rightarrow 6630 x_2 \equiv 1 \pmod{23} \Rightarrow 6630 x_2 - 23 y_2 = 1$

-	1	0	1	2	3	4	
+	6630	23	6	5	1	0	
+	9		288	3	1	5	$x_2 = 4$
+	x	1	0	1	-3	4	
+	y	0	1				

$$2.3 \quad M_3 x_3 \equiv 1 \pmod{m_3} \Rightarrow 8980 x_3 \equiv 1 \pmod{18}$$

$$8980 x_3 - 18 y_1 = 1$$

$$\begin{array}{r} i \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \\ r \quad 18 \quad 18 \quad 11 \quad 6 \quad 5 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$q \quad \quad 528 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 5$$

$$x \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad -1 \quad 2 \quad -3$$

$$y \quad 0 \quad 1$$

$$x_3 \equiv -3 \pmod{18} \equiv 15$$

$$2.4. \quad M_4 x_4 \equiv 1 \pmod{m_4} \Rightarrow 15249 x_4 \equiv 1 \pmod{10}$$

$$15249 x_4 - 10 y_2 = 1$$

$$\begin{array}{r} i \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \\ r \quad 15249 \quad 10 \quad 9 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$q \quad \quad 1524 \quad 1 \quad 9$$

$$x \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad -1$$

$$y \quad 0 \quad 1$$

$$x_4 \equiv -1 \pmod{10} \equiv 9$$

$$x \equiv (3910 \cdot 4 \cdot 29 + 6630 \cdot 4 \cdot 21 + 8980 \cdot 14 \cdot 5 + 15249 \cdot 9 \cdot 3) \pmod{152490}$$

$$x \equiv 2050103 \pmod{152490}$$

$$x \equiv 68833 \pmod{M}$$

$$\text{Проверка: } 68833 \equiv 39 \cdot 1836 + 29$$

$$68833 \equiv 23 \cdot 2944 + 21$$

$$68833 \equiv 18 \cdot 3984 + 5$$

$$68833 \equiv 10 \cdot 6883 + 3$$

$$68833 < 152490$$

$$\text{Ответ: } x \equiv 68833 \pmod{152490}$$

④

$$15 \stackrel{125}{\sim} 23 \pmod{71}$$

$$K = 23 \stackrel{125}{\sim}$$

$$\varphi(121) = 70$$

$$b = 23 \stackrel{125}{\sim} \pmod{70}$$

$$\varphi(120) = \varphi(2) \cdot \varphi(5) \cdot \varphi(7) = 48$$

$$\frac{125}{48} = 2 + \frac{29}{48}$$

$$23 \stackrel{29}{\sim} 23 \pmod{70}$$

$$29 = 11101$$

$a_i$	$b$	$b^2$	$b^i \cdot a$	$b^i \cdot a(m)$
1	1	1	23	23
1	23	529	12168	57
1	57	3249	84827	37
0	37	1369	1369	39
1	39	1521	34983	53

$$15 \stackrel{53}{\sim} \pmod{71}$$

$$53 = 110101$$

$a_i$	$b$	$b^2$	$b^i \cdot a$	$b^i \cdot a(m)$
1	1	1	15	15
1	15	225	3375	38
0	38	1444	1444	24
1	24	576	8640	49
0	49	2401	2401	58
1	58	3364	50480	50

Ombem: 50



$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad & p(-1) = -3 \\ & p(1) = 1 \\ & p(2) = 21 \\ & p(3) = 37 \\ & p(4) = 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(x) = & \frac{(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)}{(-1-1)(-1-2)(-1-3)(-1-4)} \cdot (-3) + \frac{(x+1)(x-2)(x-3)(x-4)}{(1+1)(1-2)(1-3)(1-4)} \cdot 1 + \\ & + \frac{(x+1)(x-1)(x-3)(x-4)}{(2+1)(2-1)(2-3)(2-4)} \cdot 21 + \frac{(x+1)(x-1)(x-2)(x-4)}{(3+1)(3-1)(3-2)(3-4)} \cdot 37 + \\ & + \frac{(x+1)(x-1)(x-2)(x-3)}{(4+1)(4-1)(4-2)(4-3)} \cdot 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(x) = & -3 \frac{(x^2-3x+2)(x-3)(x-4)}{8 \cdot (-4) \cdot (-5)} + \frac{(x^2-x-2)(x-3)(x-4)}{(-2)(-2)(-3)} \cdot 21 + \frac{(x^2-1)(x-3)(x-4)}{3 \cdot (-1) \cdot (-2)} + \\ & + 37 \frac{(x^2-1)(x-2)(x-4)}{8 \cdot 1 \cdot (-1)} + 7 \frac{(x^2-1)(x-2)(x-3)}{15 \cdot 2 \cdot 1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(x) = & -3 \cdot \frac{(x^4-10x^3+35x^2-50x+24)}{120} + \frac{x^4-8x^3+17x^2+2x-24}{(-12)} + 21 \frac{(x^4-8x^3+11x^2+2x-12)}{6} + \\ & + 37 \frac{x^4-6x^3+7x^2+6x-8}{-8} + 7 \frac{x^4-3x^3+5x^2+5x-6}{30} \end{aligned}$$

$$p(x) = \frac{1}{40} (x^4-10x^3+35x^2-50x+24)$$

$$\begin{aligned} p(x) = & -\frac{1}{40} (x^4-10x^3+35x^2-50x+24) + \left( \frac{1}{12} (x^4-8x^3+17x^2+2x-24) \right) + \\ & + \frac{7}{2} (x^4-8x^3+11x^2+2x-12) - \frac{37}{8} (x^4-6x^3+7x^2+6x-8) + \frac{7}{30} (x^4-3x^3+5x^2+5x-6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(x) = & \left( -\frac{1}{40}x^4 + \frac{1}{4}x^3 - \frac{7}{8}x^2 + \frac{5}{4}x - \frac{3}{5} \right) + \left( \frac{1}{12}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{17}{12}x^2 - \frac{1}{6}x + 2 \right) + \\ & + \left( \frac{7}{2}x^4 - \frac{28}{2}x^3 + \frac{77}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 42 \right) + \left( -\frac{37}{8}x^4 + \frac{111}{4}x^3 - \frac{259}{8}x^2 + \frac{111}{4}x + 37 \right) + \left( \frac{7}{30}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + \frac{7}{6}x^2 + \frac{7}{6}x - \frac{7}{5} \right) \end{aligned}$$

$$p(x) = -x^4 + 3x^3 + 5x^2 - x - 5$$

$$\text{Проверка: } p(-1) = -(-1)^4 + 3 \cdot (-1)^3 + 5 \cdot (-1)^2 - (-1) - 5 = -3$$

$$p(1) = -1^4 + 3 \cdot 1^3 + 5 \cdot 1^2 - 1 - 5 = 1$$

$$p(2) = -(2)^4 + 3 \cdot (2)^3 + 5 \cdot (2)^2 - 2 - 5 = 21$$

$$p(3) = -(3)^4 + 3 \cdot (3)^3 + 5 \cdot (3)^2 - 3 - 5 = 37$$

$$p(4) = -(4)^4 + 3 \cdot (4)^3 + 5 \cdot (4)^2 - 4 - 5 = 7$$

$$\text{Ответ: } p(x) = -x^4 + 3x^3 + 5x^2 - x - 5$$

⑦  $1) 6x + 18 = 45$

$$b_9 = b_{10}$$

1892 12/10

$$445_9 = 324 + 36 + 5 = 365_{10}$$

$$6x + 17 = 365$$

$$b_x = 348$$

$x = 58.0$

$$\begin{array}{r} 58 \overline{) 9} \\ 54 \overline{) 69} \\ 4 \overline{) 00} \end{array}$$

$X = 649.$

⑧  $x = \frac{4}{63} \pmod{95}$

$$63x \equiv 4 \pmod{95}$$

$$63x - 95y = 4$$

1	-1	0	1	2	3	4
✓	95	63	32	31	1	0
9		1	1	1	31	

X 1 0 1-1 (2)

$$y \quad 0 \quad 1 \quad -1 \quad -2 \quad 3$$

$$X = X_0 \cdot \frac{P}{d} = 2 \cdot \frac{4}{1} = 8 + 95K$$

$$x \equiv 8 \pmod{95} \equiv 8$$

Omben: 8

Omben: 8

(9)  $\frac{115}{42} = 2 + \frac{31}{42} = 2 + \left(\frac{42}{31}\right)^{-1} = 2 + \frac{1}{1 + \frac{11}{31}} = 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{9}{11}}} =$

$= 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\frac{11}{9}}}} = 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{2}{9}}}}} =$

$= 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{4 + \frac{7}{2}}}}} =$

$$L. 115 = 42 \cdot (2) + 31$$

$$42 = 31 \cdot (1) + 11$$

$$31 = 11 \cdot (2) + 9$$

$$11 = 9 \cdot (1) + 2$$

$$9 = 2 \cdot (4) + 1$$

$$2 = 1 \cdot (2)$$

$$\text{Answer: } \frac{115}{42} = [2, 1, 2, 1, 4, 2]$$