САНКТ-ПЕТЕРГБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Курсовая работа по дискретной математике

Вариант 40

Выполнил: Голиков Денис Игоревич

Группа: Р3110

Санкт-Петербург

2022 г.

| | | f = 1 | | | | f = d | | | | | | | | | | |

	f = 1	f = d
	$9 \leq 1X_4X_5 + X_1X_2X_3 < 12$	$|X_5X_1X_2 - X_4X_3| = 0$

N	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$1X_4X_5$	$(1X_4X_5)_{10}$	$X_1X_2X_3$	$(X_1X_2X_3)_{10}$	(+)	$X_5X_1X_2$	$(X_5X_1X_2)_{10}$	X_4X_3	$(X_4X_3)_{10}$	|-|	f
0	0	0	0	0	0	100	4	000	0	4	000	0	00	0	0	d
1	0	0	0	0	1	101	5	000	0	5	100	4	00	0	4	0
2	0	0	0	1	0	110	6	000	0	6	000	0	10	2	2	0
3	0	0	0	1	1	111	7	000	0	7	100	4	10	2	2	0
4	0	0	1	0	0	100	4	001	1	5	000	0	01	1	1	0
5	0	0	1	0	1	101	5	001	1	6	100	4	01	1	3	0
6	0	0	1	1	0	110	6	001	1	7	000	0	11	3	3	0
7	0	0	1	1	1	111	7	001	1	8	100	4	11	3	1	0
8	0	1	0	0	0	100	4	010	2	6	001	1	00	0	1	0
9	0	1	0	0	1	101	5	010	2	7	101	5	00	0	5	0
10	0	1	0	1	0	110	6	010	2	8	001	1	10	2	1	0
11	0	1	0	1	1	111	7	010	2	9	101	5	10	2	3	1
12	0	1	1	0	0	100	4	011	3	7	001	1	01	1	0	d
13	0	1	1	0	1	101	5	011	3	8	101	5	01	1	4	0
14	0	1	1	1	0	110	6	011	3	9	001	1	11	3	2	1
15	0	1	1	1	1	111	7	011	3	10	101	5	11	3	2	1
16	1	0	0	0	0	100	4	100	4	8	010	2	00	0	2	0
17	1	0	0	0	1	101	5	100	4	9	110	6	00	0	6	1
18	1	0	0	1	0	110	6	100	4	10	010	2	10	2	0	d
19	1	0	0	1	1	111	7	100	4	11	110	6	10	2	4	1
20	1	0	1	0	0	100	4	101	5	9	010	2	01	1	1	1
21	1	0	1	0	1	101	5	101	5	10	110	6	01	1	5	1
22	1	0	1	1	0	110	6	101	5	11	010	2	11	3	1	1
23	1	0	1	1	1	111	7	101	5	12	110	6	11	3	3	0
24	1	1	0	0	0	100	4	110	6	10	011	3	00	0	3	1
25	1	1	0	0	1	101	5	110	6	11	111	7	00	0	7	1
26	1	1	0	1	0	110	6	110	6	12	011	3	10	2	1	0
27	1	1	0	1	1	111	7	110	6	13	111	7	10	2	5	0
28	1	1	1	0	0	100	4	111	7	11	011	3	01	1	2	1
29	1	1	1	0	1	101	5	111	7	12	111	7	01	1	6	0
30	1	1	1	1	0	110	6	111	7	13	011	3	11	3	0	d
31	1	1	1	1	1	111	7	111	7	14	111	7	11	3	4	0

КДНФ: $f = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3x_4x_5 \lor \bar{x}_1x_2x_3x_4\bar{x}_5 \lor \bar{x}_1x_2x_3x_4x_5 \lor x_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4x_5 \lor x_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4x_5 \lor x_1\bar{x}_2x_3x_4\bar{x}_5 \lor x_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4\bar{x}_5 \lor x_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4\bar{x}_5 \lor x_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4\bar{x}_5 \lor x_1x_2x_3\bar{x}_4\bar{x}_5 \lor x_1x_2x_3\bar{x}_4\bar{x}_5$

ККНФ: $f = (x_1 \lor x_2 \lor x_3 \lor x_4 \lor \bar{x}_5)(x_1 \lor x_2 \lor x_3 \lor \bar{x}_4 \lor x_5)(x_1 \lor x_2 \lor x_3 \lor \bar{x}_4 \lor \bar{x}_5)(x_1 \lor x_2 \lor \bar{x}_3 \lor x_4 \lor x_5)(x_1 \lor x_2 \lor \bar{x}_3 \lor x_4 \lor \bar{x}_5)(x_1 \lor x_2 \lor \bar{x}_3 \lor \bar{x}_4 \lor x_5)(x_1 \lor x_2 \lor \bar{x}_3 \lor \bar{x}_4 \lor \bar{x}_5)(x_1 \lor \bar{x}_2 \lor x_3 \lor x_4 \lor x_5)(x_1 \lor \bar{x}_2 \lor x_3 \lor x_4 \lor \bar{x}_5)(x_1 \lor \bar{x}_2 \lor x_3 \lor \bar{x}_4 \lor x_5)(x_1 \lor \bar{x}_2 \lor \bar{x}_3 \lor x_4 \lor \bar{x}_5)(\bar{x}_1 \lor x_2 \lor x_3 \lor x_4 \lor$

x$_5$) ($\bar{x}_1 \lor x_2 \lor \bar{x}_3 \lor \bar{x}_4 \lor \bar{x}_5$) ($\bar{x}_1 \lor \bar{x}_2 \lor x_3 \lor \bar{x}_4 \lor x_5$) ($\bar{x}_1 \lor \bar{x}_2 \lor x_3 \lor \bar{x}_4 \lor \bar{x}_5$) ($\bar{x}_1 \lor \bar{x}_2 \lor \bar{x}_3 \lor x_4 \lor \bar{x}_5$) ($\bar{x}_1 \lor \bar{x}_2 \lor \bar{x}_3 \lor \bar{x}_4 \lor \bar{x}_5$)

№	K0 U N	*	№	K1		*	№	K2	*	№	Z(f)
1	00000		1	01x11	2-5		1	x11x0	2-17	1	00000
2	01011	*	2	011x0	3-4	*	2	1x1x0	12-17	2	01x11
3	01100	*	3	x1100	3-14	*				3	0111x
4	01110	*	4	0111x	4-5					4	100x1
5	01111	*	5	x1110	4-15	*				5	10x01
6	10001	*	6	100x1	6-8					6	1x001
7	10010	*	7	10x01	6-10					7	1001x
8	10011	*	8	1x001	6-13					8	10x10
9	10100	*	9	1001x	7-8					9	1010x
10	10101	*	10	10x10	7-11					10	1100x
11	10110	*	11	1010x	9-10					11	11x00
12	11000	*	12	101x0	9-11	*				12	x11x0
13	11001	*	13	1x100	9-14	*				13	1x1x0
14	11100	*	14	1x110	11-15	*					
15	11111	*	15	1100x	12-13						
			16	11x00	12-14						
			17	111x0	14-15	*					

	01011	01110	01111	10001	10011	10100	10101	10110	11000	11001	11100
00000											
01x11	(*)		*								
0111x		*	*								
100x1				*	*						
10x01				*			*				
1x001				*						*	
1001x					*						
10x10								*			
1010x						*	*				
1100x									*	*	
11x00									*		*
x11x0		*									*
1x1x0						*		*			*

		01110	10001	10011	10100	10101	10110	11000	11001	11100
0111x	A	*								
100x1	B		*	*						
10x01	C		*			*				
1x001	D		*						*	
1001x	E			*						
10x10	F						*			
1010x	G				*	*				
1100x	H							*	*	
11x00	I							*		*
x11x0	J	*								*
1x1x0	K				*		*			*

$T = \{01x11\}$

$Y = (A \lor J)(B \lor C \lor D)(B \lor E)(G \lor K)(C \lor G)(F \lor K)(H \lor I)(D \lor H)(I \lor J \lor K)$
$= (B \lor CE \lor DE)(GF \lor K)(C \lor G)(H \lor ID)(AI \lor J \lor AK) = BCHJK \lor BGHJK \lor CEHJK$

$C_1 = \begin{Bmatrix} T \\ B \\ C \\ H \\ J \\ K \end{Bmatrix}$ $S^a=22$ $S^b=28$

$C_3 = \begin{Bmatrix} T \\ C \\ E \\ H \\ J \\ K \end{Bmatrix}$ $S^a=22$ $S^b=28$

$C_2 = \begin{Bmatrix} T \\ B \\ G \\ H \\ J \\ K \end{Bmatrix}$ $S^a=22$ $S^b=28$

$C_{min} = \begin{Bmatrix} 01x11 \\ 100x1 \\ 1010x \\ 1100x \\ x11x0 \\ 1x1x0 \end{Bmatrix}$

МДНФ: $f = \bar{x}_1 x_2 x_4 x_5 \lor x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_5 \lor x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \lor x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \lor x_2 x_3 \bar{x}_5 \lor x_1 x_3 \bar{x}_5$

$x_1=0$		x_2x_3			
		00	01	11	10
	00	d		d	
	01				
x_4x_5	11			1	1
	10			1	

$x_1=1$		x_2x_3			
		00	01	11	10
	00		1	1	1
	01	1	1		1
x_4x_5	11	1			
	10	d	1	d	

$x_1=0$		x_2x_3			
		00	01	11	10
	00	d	0	d	0
	01	0	0	0	0
x_4x_5	11	0	0		
	10	0	0		0

$x_1=1$		x_2x_3			
		00	01	11	10
	00	0			
	01			0	
x_4x_5	11		0	0	0
	10	d		d	0

МДНФ: $f = \bar{x}_1 x_2 x_4 x_5 \lor x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_5 \lor x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \lor x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \lor x_2 x_3 \bar{x}_5 \lor x_1 x_3 \bar{x}_5$

МКНФ: $f = (x_1 \lor x_2)(x_1 \lor x_4)(x_2 \lor x_3 \lor x_5)(\bar{x}_1 \lor \bar{x}_2 \lor \bar{x}_4)(\bar{x}_1 \lor \bar{x}_2 \lor \bar{x}_3 \lor \bar{x}_5)(x_1 \lor x_3 \lor x_5)(\bar{x}_1 \lor \bar{x}_3 \lor \bar{x}_4 \lor \bar{x}_5)$
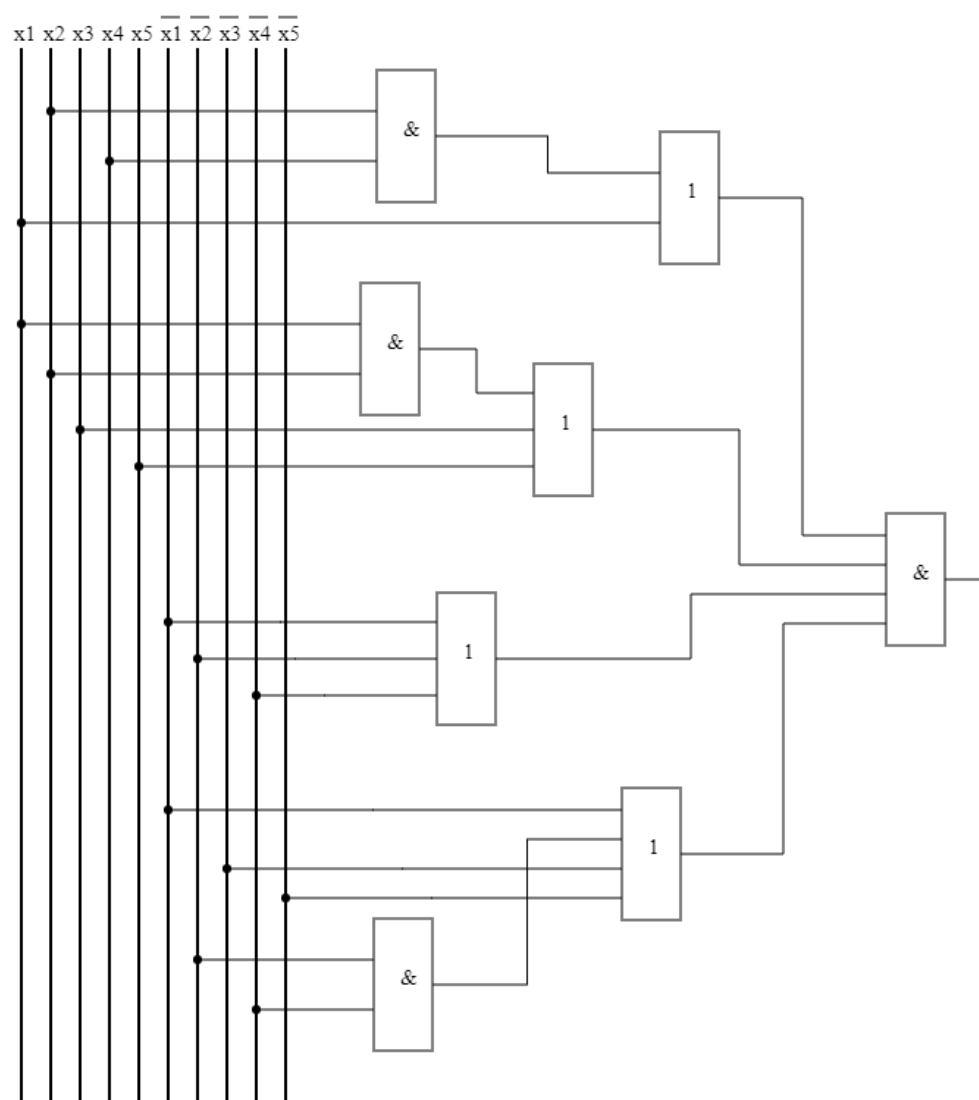
Факторное преобразование для МДНФ:

$$\bar{x}_1 x_2 x_4 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \vee x_2 x_3 \bar{x}_5 \vee x_1 x_3 \bar{x}_5 = \qquad S_Q = 28$$

$$= \bar{x}_1 x_2 x_4 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 (\bar{x}_3 x_5 \vee x_3 \bar{x}_4) \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \vee x_3 \bar{x}_5 (x_2 \vee x_1) \qquad S_Q = 27$$

Факторное преобразование для МКНФ:

$$(x_1 \vee x_2)(x_1 \vee x_4)(x_2 \vee x_3 \vee x_5)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_5)(x_1 \vee x_3 \vee x_5)(\bar{x}_1$$
$$\vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4 \vee \bar{x}_5) = \qquad S_Q = 28$$

$$= (x_1 \vee x_4 x_2)(x_1 x_2 \vee x_3 \vee x_5)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_4 x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_5)$$

$$S_Q = 22$$

Булев базис
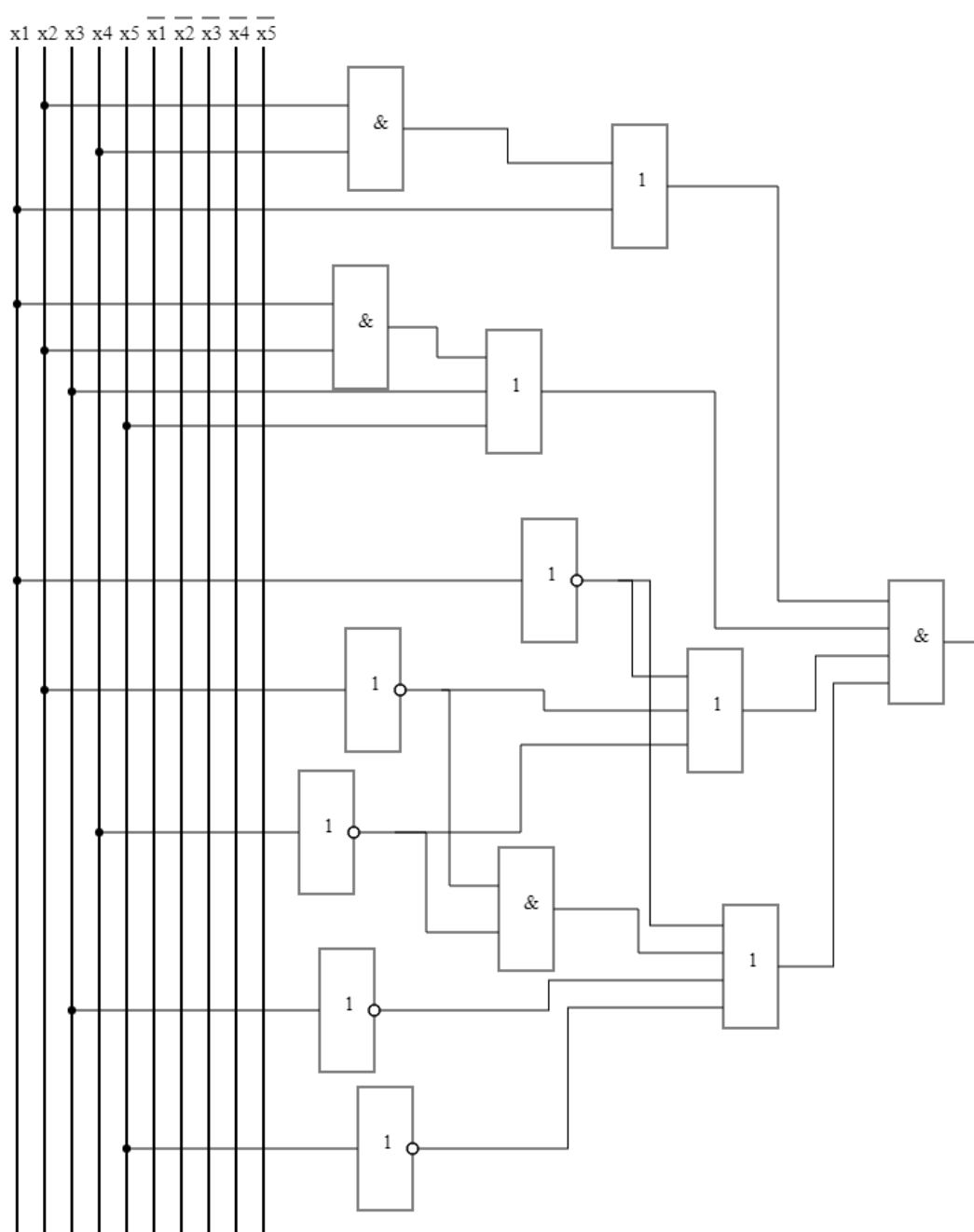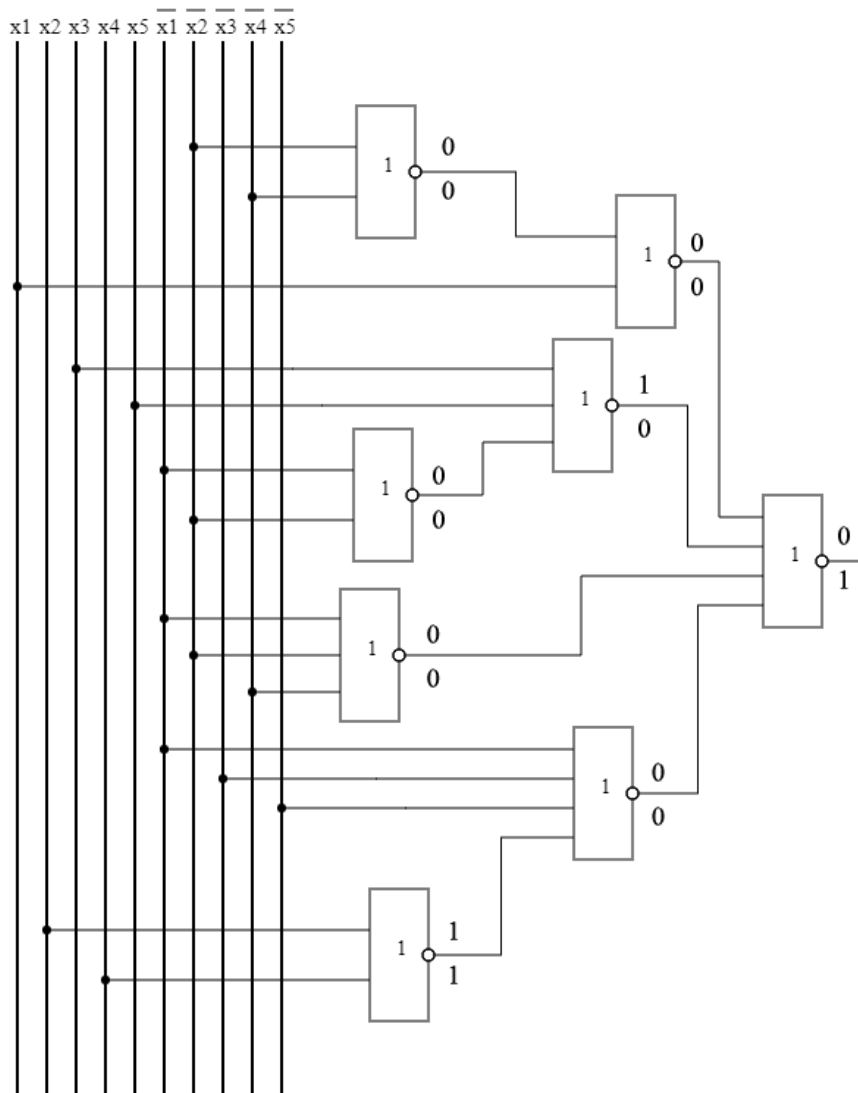

$S_Q = 22$ $\tau = 3t$

Однофазные входы

x1 x2 x3 x4 x5 $\overline{x1}$ $\overline{x2}$ $\overline{x3}$ $\overline{x4}$ $\overline{x5}$

$S_Q = 27$ $\tau = 4t$

Базис ИЛИ-НЕ

$(x_1 \vee x_4 x_2)\,(x_1 x_2 \vee x_3 \vee x_5)\,(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)\,(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_4 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_5)\ =$

$=(x_1 \downarrow (\bar{x}_4 \downarrow \bar{x}_2)) \downarrow ((\bar{x}_1 \downarrow \bar{x}_2) \downarrow x_3 \downarrow x_5) \downarrow (\bar{x}_1 \downarrow \bar{x}_2 \downarrow \bar{x}_4) \downarrow (\bar{x}_1 \downarrow (x_2 \downarrow x_4) \downarrow \bar{x}_3 \downarrow \bar{x}_5)$

Проверка на наборах:

$f(10000) = 0$
$f(10001) = 1$

$S_Q = 22\ \tau = 3t$