



Методичні вказівки

“ - ”
:

: • • •

6.030504 „ ”
6.030509 „ ”

		3
1.		4
	1.	12
2.		16
	2.	24
3.		27
	3.	34
4.		37
	4.	44
5.		48
	5.	52
		54

1.

1.1.

- 171000;
- 70400 79000.

1.1.

		1		
	6850	0,90	0,112	-
	8600	0,50	0,052	3,0
	2500	0,35	0,034	3,9
	3470	0,36	0,012	0,4
	55700	0,20	0,014	1,5
	17600	0,12	0,009	

(10% ,1
2,6).
50%
25%.

1.2.

1		:
	0,129	0,042
	0,013	0,004
	0,523	0,054
, %		:
	12-35	8-25
	10-30	15-35
	20-60	25-65

, 1 5,26 . .
, - 1,32 . .

1.2.

11 - ,
 12 - - ,
 13 - ,
 14 - ,
 15 - ,
 16 - ,
 17 - ,
 1 - ,
 Z₁ -
 21 - ,
 22 - - ,
 23 - ,
 24 - ,
 25 - ,
 26 - ,
 27 - ,
 2 - ,
 Z₂ -

I.

1. $0,9 x_{11} + 0,5 x_{12} + 0,35 x_{13} + 0,36 x_{14} + 0,2 x_{15} + 0,12 x_{16} - x_1 = 0$
2. $x_1 - 0,129z_1 \quad x_1 - 0,129z_1 = 0$
3. $0,112 x_{11} + 0,052 x_{12} + 0,034 x_{13} + 0,012 x_{14} + 0,014 x_{15} + 0,009 x_{16} + 2,6 x_{17} - 0,013z_1 = 0$
4. $3,0 x_{12} + 3,9 x_{13} + 0,4 x_{14} + 1,5 x_{15} - 0,523z_1 = 0$

II.

5. $0,9 x_{11} - 0,12y_1 \quad 0,9x_{11} - 0,12y_1 = 0$
6. $0,9 x_{11} - 0,35y_1 \quad 0,9x_{11} - 0,35y_1 = 0$
7. $0,5 x_{12} + 0,35 x_{13} + 0,36 x_{14} - 0,1y_1 = 0$
8. $0,5 x_{12} + 0,35 x_{13} + 0,36 x_{14} - 0,3y_1 = 0$
9. $0,2 x_{15} + 0,12 x_{16} - 0,2y_1 = 0$
10. $0,2 x_{15} + 0,12 x_{16} - 0,6y_1 = 0$

11. $2,6_{17} - 0,0013z_1 = 2,6_{17} - 0,0013z_1 - 0$

III.

12. $0,5_{12} - 0,5(0,5_{12} + 0,35_{13} + 0,36_{14}) = 0,25_{12} - 0,175_{13} - 0,18_{14} - 0$

13. $0,35_{13} - 0,25(0,5_{12} + 0,35_{13} + 0,36_{14}) = -0,125_{12} + 0,2625_{13} - 0,09_{14} - 0$

IV.

14. $z_1 = 171000$

V.

15. $0,9_{21} + 0,5_{22} + 0,35_{23} + 0,36_{24} + 0,2_{25} + 0,12_{26} - z_2 = 0$

16. $0,042z_2 = 0,042z_2 - 0$

17. $0,112_{21} + 0,052_{22} + 0,034_{23} + 0,012_{24} + 0,014_{25} + 0,009_{26} + 2,6_{27} - 0,004z_2 = 0$

18. $3,0_{22} + 3,9_{23} + 0,4_{24} + 1,5_{25} - 0,054z_2 = 0$

VI.

19. $0,9x_{21} - 0,08y_2 = 0$

20. $0,9x_{21} - 0,25y_2 = 0$

21. $0,5_{22} + 0,35_{23} + 0,36_{24} - 0,15y_2 = 0$

22. $0,5_{22} + 0,35_{23} + 0,36_{24} - 0,35y_2 = 0$

23. $0,2_{25} + 0,12_{26} - 0,25y_2 = 0$

24. $0,2_{25} + 0,12_{26} - 0,65y_2 = 0$

25. $2,6_{27} - 0,0004z_2 = 0$

VII.

26. $0,25_{22} - 0,175_{23} - 0,18_{24} = 0$

27. $-0,125_{22} + 0,2625_{23} - 0,09_{24} = 0$

VIII.

28. $Z_2 = 70400$

29. $Z_2 = 79000$

IX.

30. $x_{11} + x_{21} = 6850$

31. $x_{12} + x_{22} = 8600$

32. $x_{13} + x_{23} = 2500$

- 33. $x_{14} + x_{24} = 3470$
- 34. $x_{15} + x_{25} = 55700$
- 35. $x_{16} + x_{26} = 17600$

$$F = 5,26z_1 + 1,32z_2 \quad \max$$

1.3. Excel

Excel.

1.4.

(1.3).

- (11) - 6546
- (12) - 7676
- (13) - 1840
- (14) - 2828
- (15) - 55137
- (16) -
- (17) - 86

(1) - 22419 ,
(z₁) - 171000.

- (21) - 304
- (22) - 924
- (23) - 660
- (24) - 642
- (25) - 563
- (26) - 17600
- (27) - 12

(2) -

3422 ,

(z₂) - 77372 .

- 1,2,3,5,6 7 . -

0);

- 4 . -

- 8 . -

- 9 . -

1001591 . .

Таблиця 1.3

Матриця економіко-математичної задачі оптимізації в використанні кормів та результати її розв'язання

№ обмеження	Змінені	Рацион корів										Рацион молодок							Обмеження				
		комбікорм	сено	свіжк	сонома	свинос	буряк	карбамід	кормовий отараф	Корютина - корови	комбікорм	сено	свіжк	сонома	свинос	буряк	карбамід	кормовий отараф	Корютина - молодок	Ліва частина	Права частина		
	Найменування обмежень	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	Y ₁	Z ₁	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇	Y ₂	Z ₂				
1	Значення змінних	6546	7676	1840	2828	55137	0	86	22419	000	304	924	660	642	563	17600	12	3422	77372				
2	Заг. кількість корм. од.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
I.1	Заг. кількість корм. од.	0.9	0.5	0.35	0.36	0.2	0.12		-1											0	=	0	
2	Корм. од. твін								1	-0.129										360	≥	0	
3	Перетравний протеїн твін	0.112	0.052	0.034	0.012	0.014	0.009	2.6		-0.013						1				0	≥	0	
4	Каротин твін	3	3.9	0.4	1.5					-0.523										24608	≥	0	
II.5	Концентровані твін	0.9																		3201	≥	0	
6	Концентровані твін	0.9																		-1935	≥	0	
7	Грубі твін		0.5	0.35	0.36															3258	≥	0	
8	Грубі твін		0.5	0.35	0.36															-1225	≥	0	
9	Соковиті твін					0.2	0.12													6544	≥	0	
10	Соковиті твін					0.2	0.12													-2424	≥	0	
11	Карбамід твін							2.6		0.0013										0	≥	0	
III	Сіно - в'рубів корм. твін		0.25	-0.175	-0.18															1088	≥	0	
12	Сіно - в'рубів Сінак - в твін		-0.125	0.2625	-0.09															-731	≥	0	
13	Грубих корм. твін																						
IV	Кормові твін	17.2								1										171	=	171	
14	Кормові твін																			000	=	000	
V	Заг. кількість корм. од.										0.9	0.5	0.35	0.36	0.2	0.12		-1		0	=	0	
15	Корм. од. твін																	1			≥	0	
16	Корм. од. твін																			-0.042	173	≥	0
17	Перетравний протеїн твін										0.112	0.052	0.034	0.012	0.014	0.009	2.6			-0.004	0	≥	0
18	Каротин твін										3	3.9	0.4	1.5						-0.054	2269	≥	0
VI	Концентровані твін										0.9									0	≥	0	
19	Концентровані твін										0.9									-0.08	0	≥	0
20	Концентровані твін										0.9									-0.25	-582	≥	0
21	Грубі твін										0.5	0.35	0.36							-0.15	411	≥	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
22	Грубі шак											0.5	0.35	0.36				-0.35		-274	≤	0
23	Солом'яні шак																	-0.25		1369	≥	0
24	Солом'яні шак																	-0.65		0	≤	0
25	Карбамід шак																2.6		-0.0004	0	≤	0
26	Сіно - з грубих кормів шак												0.25	-0.175	-0.18					0	≥	0
27	Грубих кормів шак												-0.125	0.2625	-0.09					0	≤	0
28	Кормові для молодяку шак																		1	77327	≥	70400
29	Кормові для молодяку шак																		1	77327	≤	79000
30	Комбікорм	1										1								6850	≤	6850
31	Сіно		1										1							8600	≤	8600
32	Сінаж			1										1						2500	≤	2500
33	Солома				1										1					3470	≤	3470
34	Силос					1										1				55700	≤	55700
35	Корм буряк						1										1			17600	≤	17600
										5.26								1.32		III	1001	
																						591

1.5.

0. (.1.4)

1.4.

11	6546	0	0	0	0
12	7676	0	0	0	0
13	1840	0	0	0	0
14	2828	0	0	0	0
15	55137	0	0	0	0
16	0	0	0	0	1E+30
17	86	0	0	1E+30	953
1	22419	0	0	0	0
z ₁	171000	0	5,26	0	5,26
21	304	0	0	0	0
22	924	0	0	0	0
23	660	0	0	0	0
24	642	0	0	0	0
25	563	0	0	0	0
26	17600	0	0	3E+16	0
27	12	0	0	1E+30	858
2	3422	0	0	0	0
z ₂	77372	0	1,32	0	0,12

, 1
 :
 - ;
 - 1,20 1,32 . .
 (. 1.5) ,
 :
 - 3 41 . . - 1 ;
 - 1 . . -
 ,
 :
 - 6729 6902 ;
 - 8339 8713

1		0	0	0	360	26675
2	min	360	0	0	360	1E+30
3	min	0	-367	0	14	6
4	min	24608	0	0	24608	1E+30
5	min	3201	0	0	3201	1E+30
6	max	-1955	0	0	1E+30	1955
7	min	3258	0	0	3258	1E+30
8	max	-1225	0	0	1E+30	1225
9	min	6544	0	0	6544	1E+30
10	max	-2424	0	0	1E+30	2424
11	max	0	367	0	6	14
12	min	1088	0	0	1088	1E+30
13	max	-731	0	0	1E+30	731
IV. 14		171000	1	171000	1159	501
V. 15		0	0	0	160	472
16	min	173	0	0	173	1E+30
17	min	0	-367	0	25	6
18	min	2269	0	0	2269	1E+30
V. 19	min	0	0	0	242	285
20	max	-582	0	0	1E+30	582
21	min	411	0	0	411	1E+30
22	max	-274	0	0	1E+30	274
23	min	1369	0	0	1369	1E+30
24	max	0	0	0	420	100
25	max	0	367	0	6	25
V. 26	min	0	0	0	191	399
27	max	0	0	0	212	244
V. 28	min	77372	0	70400	6972	1E+30
29	max	77372	0	79000	1E+30	1628
30		6850	41	6850	52	121
31		8600	19	8600	113	261
32		2500	12	2500	172	399
33		3470	4	3470	488	1130
34		55700	5	55700	419	968
35		17600	3	17600	651	2789

:	12,3	8,8	4,25
,	1340	980	479
,	112	36	18
,	68	32	16
,	514	103	50
, % :	10-30	9-20	10-18
	10-25	13-30	40-50
	30-50	25-35	20-50
	6-15	2-8	2-12
(), . .	14,42	56,38	31,76
, . .	5,54	0,95	1,43

1.2

1.1

1.3

1.1

1.4

1.1

1.5

, : - 4905, - 3169, - 3006, ' -
- 1990, - 9041, - 34374, ' -
- 968, - 3398.

1

. 1.8.

- :
- - 87635;
- - 289044 342456;
- - 267352 280171.

15%

1.6

1.5

1.7

1.5

1.8

1.5

1.9

50000, - 5000, - 8000, - 20000. - 2000, - 3000, -

- 100000; 30000 50000.

(8% , 1

2,6).

- 45%

; - 25% .

1 .1.1

5,26 .1.2

, 1 - 1,32 .

1.10

1.9

2.

2.1.

2.1.

1		60
2		20
3	-	25
4		135
5		55
6		50
7		40
8		224

180 - 1 1

2.2.

2.2.

			/	./
1		1.V-31.V	150	0,32
2	1	1.V-31.V	180	0,19
3		1.VI-30.VI	150	0,32
4	1	1.VI-30.VI	180	0,19
5	-	10.VI-30.VI	200	0,34
6		1.VII-30.VII	160	0,18
7	1	1.VII-31.VII	180	0,19
8	-	1.VII-31.VII	200	0,34
9	2	1.VIII-30.VIII	135	0,17
10	1	1.VIII-20.VIII	240	0,60
11	2	20.VIII-21.VIII	250	0,54

12	2	1.IX-10.IX	135	0,17
13	2	1.IX-10.IX	250	0,54
14	3	1.IX-20.IX	230	0,52
15		11.IX-30.IX	100	0,26
16		20.IX-30.IX	100	0,49
17		1. -30.	100	0,26
18		1. -30.	100	0,49
19		1. -30.	70	0,10

1- 25% 2- ; 2- - 50% - 60%. 2.3.

	380	33	22572
-	5	46	418
	70	30	3780
:	97	22	3840
	140	15	3780
	692		34390

40 / . 2.4.
2.4.

	5732	30	2688
	5732	35	3136
	5732	20	1792
	5732	-	-
	5732	10	896
	5732	5	448
	34390	100	8960

2.2.

-

:

- 1 - ,
- 2 - 1- ,
- 3 - ,
- 4 - 1- ,
- 5 - - ,
- 6 - ,
- 7 - 1- ,
- 8 - - ,
- 9 - 2- ,
- 10 - 1- ,
- 11 - 2- ,
- 12 - 2- ,
- 13 - 2- ,
- 14 - 3- ,
- 15 - ,
- 16 - ,
- 17 - ,
- 18 - ,
- 19 - ,

I.

- 1. : $1 + x_2 \quad 3044$
- 2. : $3 + 4 + 5 \quad 2596$
- 3. : $6 + 7 + 8 \quad 3940$
- 4. : $9 + 10 + 11 \quad 5732$
- 5. : $12 + 13 + 14 + 15 + 16 \quad 4834$
- 6. : $17 + 18 + 19 \quad 5284$

II.

- 1 , $1/150$,
- $1/160$, $1/150$,
- 7. (150): $1/150 \quad 1 + 1/150 \quad 3 \quad 60$ $1 + 3 \quad 9000$
- 8. (160): $1/160 \quad 6 \quad 20$ $6 \quad 3200$
- 9. - (200): $1/200 \quad 5 + 1/200 \quad 8 \quad 25$ $5 + 8 \quad 5000$
- 10. 1- (180): $1/180 \quad 2 + 1/180 \quad 4 + 1/180 \quad 7 \quad 135$ $2 + 4 + 7 \quad 24300$

11. 2- (1000):
 $-1/180_2 - 1/180_4 - 1/180_7 + 1/135_9 + 1/135_{12} = 0$
 $- 5,56_2 - 5,56_4 - 5,56_7 + 7,41_9 + 7,41_{12} = 0$

12. (1000):
 $1/240_{10} + 1/250_{11} + 1/250_{13} + 1/230_{14} = 55$
 $4,17_{10} + 4_{11} + 4_{13} + 4,35_{14} = 55000$

13. (100):
 $1/100_{15} + 1/100_{17} = 50$ $15 + 17 = 5000$

14. (100):
 $1/100_{16} + 1/100_{18} = 40$ $16 + 18 = 4000$

III. 2-

2- - 25, 2- - 60% (50%,
 .2.4).

- 15. 1- , : 2 1522
- 16. 1- , : 4 1298
- 17. 1- , : 7 1910
- 18. 2- , : 9 1433
- 19. 2- , : 11 3440
- 20. 2- , : 12 1208
- 21. 2- , : 13 2900

$$F = 0,32x_1 + 0,19x_2 + 0,32x_3 + 0,19x_4 + 0,34x_5 + 0,18x_6 + 0,19x_7 + 0,34x_8 + 0,17x_9 + 0,60x_{10} + 0,54x_{11} + 0,17x_{12} + 0,54x_{13} + 0,52x_{14} + 0,26x_{15} + 0,49x_{16} + 0,26x_{17} + 0,49x_{18} + 0,10x_{19} \quad \min$$

2.3. Excel

Excel.

2.4.

(. 2.5)
 - : - 1522 ,
 1 - 1522 ;
 - : - 1298 , 1 - 1298 ;
 - : - 3200 , 1 - 740 ;
 - ;

- : 2 - 1433 , 1 - 859
 , 2 - 3440 ;
 - : 2 - 1208 , -
 3626 , 2 3
 ;
 - - 5284 ,
 .
 :
 - .1 -
 - .2 -
 .

	60	2820/150=19
	20	3200/160=20
-	25	0
1	135	3560/180=26
	55	17339/1000=17
	50	3626/100=36
	40	0

,
 ,
 - ,
 .
 - .3 - 2 1 , 2
 2
 2
 1
 6448 . .

2.5.

(. 2.6) ,
 0,02 0,39 . ,, 1 , 2 , 3
 (- ,)
 ,)
 1 ,
 :
 - - 0,19 . ,,
 - 1 - 0,32 . .

1	1522	0	0,32	1E+30	0,13
2	1522	0	0,19	0,13	1E+30
3	1298	0	0,32	0,02	0,13
4	1298	0	0,19	0,13	1E+30
5	0	0,02	0,34	1E+30	0,02
6	3200	0	0,18	0,01	1E+30
7	740	0	0,19	0,15	0,01
8	0	0,15	0,34	1E+30	0,15
9	1433	0	0,17	0,37	1E+30
10	859	0	0,6	1E+30	0,06
11	3440	0	0,54	0,06	0,37
12	1208	0	0,17	0,09	0,17
13	0	0,37	0,54	1E+30	0,37
14	0	0,35	0,52	1E+30	0,35
15	3626	0	0,26	1E+30	0,09
16	0	0,32	0,49	1E+30	0,32
17	0	0,16	0,26	1E+30	0,16
18	0	0,39	0,49	1E+30	0,39
19	5284	0	0,1	0,16	0,1

(. 2.7) , :

1 :

- 0,32
- 0,19
- 0,54
- 0,17
- 0,1 ;

1 :

- 1 - 0,13
- 2 - 0,37

- 1522 9224 ,
- 1298 8776 ;
- 0 3044 ;

- - 0 2596;
 - - 740 ;

2.7.

1	3044	0,32	3044	6180	1522
2	2596	0,32	2596	6180	1298
3	3940	0,19	3940	1170	740
4	5732	0,54	5732	1E+30	4299
5	4834	0,17	4834	1E+30	4834
6	5284	0,1	5284	1E+30	5284
7	2820	0	9000	1E+30	6180
8	3200	-0,01	3200	740	1170
9	0	0	5000	1E+30	5000
10	3560	0	24300	1E+30	20740
11	-215	0	0	1E+30	1650
12	17339	0	55000	1E+30	13750
13	3626	0	5000	1E+30	5000
14	0	0	4000	1E+30	4000
15	1522	-0,13	1522	1522	1522
16	1298	-0,13	1298	1298	1298
17	740	0	1910	1E+30	1170
18	1433	-0,37	1433	1238	1433
19	3440	0	3440	1E+30	3440
20	1208	0	1208	1E+30	1208
21	0	0	2900	1E+30	2900

2.

. 2.1

2.8.

		,
1		100
2		10
3	-	15
4		100
5		60
6		40
7		30
8		300

180 - 1 1

. 2.2.

1- 25% 2- ; 2- - 45% - 50%.

2.8.

.		,
	300	35
-	3	45
	100	30
:	80	25
	150	15
	633	

. 2.2

2.10.

		,
1		50
2		30
3	-	20
4		120
5		50
6		40
7		30
8		250

180 - 1 1

. 2.2.

1- 30% 2- ; 2- - 45%
- 55%.

2.11.

		,
	200	35
-	2	45
	80	30
:	50	25
	100	15
	432	

. 2.3

2.12.

		,
1		40
2		40
3	-	30
4		150
5		65
6		40
7		30
8		280

180 - 1 1

.2.2.

1- 30% 2- ; 2- - 55%
- 60%.

2.13.

		,
	450	35
-	5	45
	200	30
:	100	25
	200	15
	955	

3.

3.1.

40% . - 500 , - 500 .
 - 30000 .- .
 - 50%, - 20%.
 1:0,8.

3.1,

. 3.2.

3.1

	1		1	
	.	,	.-	.
	9,6	3,0	15	4200
	13,2	1,3	55	3500
	17,8	0,5	5	760
	8,0	1,7	2	900
	14,5	2,1	10	950
	1,4	0,2	-	7
	0,85	0,08	-	300
	6	1,1	10	600
	4	0,6	1	25

3.2

	' ,	. / .	/ ,		
				.. .	,
	200	40	5	8000	1000
	2	35	4	70	8
	80	35	4	2800	320
	150	20	2	3000	300
	10	40	5	400	50
	4	30	2,5	120	10
				14390	1688

.3.3

	-	28	30	16	26
	<i>min</i>	30	15	15	20
	<i>max</i>	40	25	25	30
	<i>min</i>	10	20	20	30
	<i>max</i>	15	25	30	40
	<i>min</i>	10	20	20	30
	<i>max</i>	15	25	30	40
	<i>min</i>	20	-	40	20
	<i>max</i>	30	-	50	30

3.2.

, :
 1 -
 2 -
 3 -
 4 -
 5 -
 S -
 1 -
 2 -
 3 - ,
 1 -
 2 -
 3 -
 4 -
 5 -
 6 -
 z -
 k - , . .
 I. ,
 1. : $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 - s = 0$
 2. : S 900
 3. : $x_1 - 0,4s = 0$

4. , : $3 - 0,8 \quad 1 \quad 0$
 5. : $1 \quad 500$
 6. : $2 \quad 500$

II.

7. : $1 = 8000$
 8. : $2 = 70$
 9. : $3 = 2800$
 10. : $4 = 3000$
 11. : $5 = 400$
 12. : $6 = 120$

III.

13. : $8 \quad 4 + 14,5 \quad 5 + 6 \quad 1 + 1,4 \quad 3 - = 0$
 14. , : $14,5 \quad 5 + 6 \quad 1 - 0,5 \quad 0$
 15. , : $1,4 \quad 3 - 0,2 \quad 0$

IV.

16. , :
 $9,6 \quad 1 + 13,2 \quad 2 + 17,8 \quad 3 + 8 \quad 4 + 14,5 \quad 5 + 6 \quad 1 + 4 \quad 2 + 1,4 \quad 3 + 0,85z - \quad 1 - \quad 2 - \quad 3 -$
 $- \quad 4 - \quad 5 - \quad 6 \quad 0$

17.

, :
 $3,1 \quad 1 + 1,3 \quad 2 + 0,5 \quad 3 + 1,7 \quad 4 + 2,1 \quad 5 + 1,1 \quad 1 + 0,6 \quad 2 + 0,2 \quad 3 + 0,085z \quad 1700$

V.

18. , :
 $9,6 \quad 1 + 0,85z - 0,28 \quad 1 - 0,3 \quad 2 - 0,1 \quad 3 - 0,1 \quad 4 - 0,2 \quad 5 - 0,2 \quad 6 \quad 0$

19.

, :
 $9,6 \quad 1 + 0,85z - 0,28 \quad 1 - 0,4 \quad 2 - 0,15 \quad 3 - 0,15 \quad 4 - 0,3 \quad 5 - 0,3 \quad 6 \quad 0$

20.

, :
 $13,2 \quad 2 - 0,3 \quad 1 - 0,15 \quad 2 - 0,2 \quad 3 - 0,2 \quad 4 \quad 0$

21.

, :
 $13,2 \quad 2 - 0,3 \quad 1 - 0,25 \quad 2 - 0,25 \quad 3 - 0,25 \quad 4 \quad 0$

22.

, :
 $8 \quad 4 + 14,5 \quad 5 + 6 \quad 1 + 1,4 \quad 3 - 0,16 \quad 1 - 0,15 \quad 2 - 0,2 \quad 3 - 0,2 \quad 4 - 0,4 \quad 5 - 0,4 \quad 6 \quad 0$

23.

, :
 $8 \quad 4 + 14,5 \quad 5 + 6 \quad 1 + 1,4 \quad 3 - 0,16 \quad 1 - 0,25 \quad 2 - 0,3 \quad 3 - 0,3 \quad 4 - 0,5 \quad 5 - 0,5 \quad 6 \quad 0$

24.

, :
 $17,8 \quad 3 + 4 \quad 2 - 0,26 \quad 1 - 0,2 \quad 2 - 0,3 \quad 3 - 0,3 \quad 4 - 0,2 \quad 5 - 0,2 \quad 6 \quad 0$

25.

, :
 $17,8 \quad 3 + 4 \quad 2 - 0,26 \quad 1 - 0,3 \quad 2 - 0,4 \quad 3 - 0,4 \quad 4 - 0,3 \quad 5 - 0,3 \quad 6 \quad 0$

VI.

26.

, :
 $15 \quad 1 + 55 \quad 2 + 5 \quad 3 + 2 \quad 4 + 10 \quad 5 + 10 \quad 1 + \quad 2 \quad 30000$

, :
 $F = 4200 \quad 1 + 3500 \quad 2 + 760 \quad 3 + 900 \quad 4 + 950 \quad 5 + 600 \quad 1 + 25 \quad 2 + 7 \quad 3 + 300z \quad \min$

3.3.

Excel.

3.4.

(3.4):

- :
- (1) - 307 ;
- (2) - 270 ;
- (3) - 145 ;
- (4) - 45 ;
- (5) - ;
- (s) 767 .
- :
- (1) - 384 ;
- (2) - 500 .
- (3) 245 .
- :
- ;
- 3298 . .
- :
- 1 . - ,
- ;
- 2 .- ;
- 3 5 .- ;
- 4 . - . ;
- 6 .- . ;

2,6 . . .

3.5.

(3.5) , :

- 1 ,
- 600 . .
- ,
- 4 . .
- :
- 3765 4245 . .
- 820 . . 6180 . .
- 0 4894 . . .

Таблиця 3.4

Матриця економіко-математичної задачі оптимізації виробництва кормів та результати її розв'язання

Змінні	Площа, га											Потреба у кормових одиницях, ц						Корми			Обмеження	
	пшениця	ячурка	ячмінь на зяб	ячмінь на сіяж	бул. прямина	ріпка	сніжоси	пасовища	солома	корм	ячмінь	летелів	моподва ВРХ	кони	моподва коней	корми покупцеві, ц	грубі, цк. од.	Ліва частва	Зяб	Права частва		
№ обмеження	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	s	y_1	y_2	y_3	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	z	k					
Найменування обмежень																						
З'явлення змінних	307	270	145	0	45	767	384	500	245	8000	70	2800	3000	400	120	0	3298					
I.1	1	1	1	1	1	-1												0		0		
2						1												767		900		
3	1					-0,4												0		0		
4	-0,8						1											0		0		
5							1											384		500		
6							1											500		500		
II.7										1								8000		8000		
8											1							70		70		
9												1						2800		2800		
10													1					3000		3000		
11														1				400		400		
12															1			120		120		
III.3							6		1,4									-1		0		
14							6		1,4									-0,5		1305		
15																		-0,2		-316		
IV.16							6			-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,85		0		0		
17	9,6	13,2	17,8	8	14,5		6		0,2							0,085		2241		1700		
V.18	3,1	1,3	0,5	1,7	2,1		1,1	0,6										0		0		
19	9,6									-0,28	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	0,85		0		0		
20										-0,28	-0,4	-0,15	-0,15	-0,3	-0,3	0,85		-349		0		
21										-0,3	-0,15	-0,2	-0,2					0		0		
22										-0,3	-0,25	-0,25	-0,25					-297		0		
23							6		1,4	-0,16	-0,15	-0,2	-0,2	-0,4	-0,4			639		0		
24								4		-0,16	-0,25	-0,3	-0,3	-0,5	-0,5			0		0		
25										-0,26	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2			639		0		
VI.26	15	55	5	2	10		1			-0,26	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3			0		0		
Трудові ресурси																						
4200	3500	760	900	950	600	25	7											24990		30000		
Матеріально-грошові витрати на виробництво і купівлю кормів, гр. од.																						
																				2632		
																				356		

1	307	0	4200	45	435
2	270	0	3500	597	2680
3	145	0	760	4134	1149
4	0	600	900	1E+30	600
5	45	0	950	30	195
s	767	0	0	18	174
1	384	0	600	78	12
2	500	0	25	258	1E+30
3	245	0	7	56	543
1	8000	0	0	1E+30	1E+30
2	70	0	0	1E+30	1E+30
3	2800	0	0	1E+30	1E+30
4	3000	0	0	1E+30	1E+30
5	400	0	0	1E+30	1E+30
6	120	0	0	1E+30	1E+30
z	0	4	300	1E+30	4
k	3298	0	0	203	1E+30

(3.6), :

- 1 , 258 . . ;

- 1 ,

141 223 . . ;

- .

,

:

- 767

- - 384

- - 300 1144 ;

- - 4436 9825 , -

0 2403 , - 0 3948, - 0 4148 ,

- 0 2955 , - 0 2675;

- - 0 2241 ;

- 24990 .-

. 1	0	-500	0	159	45
2	max	767	0	900	1E+30
3		0	1250	0	18
4		0	-133	0	226
5		384	0	500	1E+30
6		500	-258	500	644
. 7		8000		8000	
			223	1825	3564
8		70	196	70	1703
9		2800	154	2800	1148
10		3000	154	3000	1148
11		400	141	400	2555
12		120	141	120	2555
.13		0	0	0	1580
14	min	1305	0	0	1305
15	max	-316	0	0	1E+30
IV. 16	. .	0	303	0	297
17		2241	0	1700	541
V. 18	min	0	45	0	0
19	max	-349	0	0	1E+30
20	min	0	0	0	0
21	max	-297	0	0	1E+30
22	min	639	0	0	639
23	max	0	-203	0	0
24	min	639	0	0	639
25	max	0	-232	0	0
V .26		24990	0	30000	1E+30
					5010

3.

.3.1

45% , 1000 , -
 - 600 , - 600 .
 - 40000 .- .
 - 45%, - 25%.
 1:0,75.

3.1,

. 3.4.

3.4

	250	40	5
	3	35	4
	100	35	4
	200	20	2
	12	40	5
	6	30	2,5

.3.5

3.5

	-	25	30	15	25
	<i>min</i>	35	15	15	25
	<i>max</i>	40	25	25	35
	<i>min</i>	12	20	25	35
	<i>max</i>	15	30	35	45
	<i>min</i>	15	20	25	30
	<i>max</i>	20	30	35	40
	<i>min</i>	15	-	35	20
	<i>max</i>	25	-	45	30

.3.2

50% . - 800 , - 800 .
 - 50000 .- .
 - 48%, - 30%.
 1:0,85.

3.1,

. 3.6.

3.6

	300	40	5
	3	35	4
	150	35	4
	250	20	2
	15	40	5
	8	30	2,5

.3.7

3.7

	-	30	30	15	25
	<i>min</i>	35	15	10	30
	<i>max</i>	40	25	20	35
	<i>min</i>	12	22	25	30
	<i>max</i>	15	35	35	40
	<i>min</i>	15	20	25	30
	<i>max</i>	20	30	35	40
	<i>min</i>	15	-	35	30
	<i>max</i>	25	-	45	45

.3.3

50% . - 300 , - 300 .
 - 20000 .- .
 - 40%, - 25%.
 1:0,7.

3.1, , . 3.8.

3.8

	150	40	5
	2	35	4
	70	35	4
	100	20	2
	8	40	5
	4	30	2,5

.3.9

3.9

	-	25	30	20	25
	<i>min</i>	25	15	10	25
	<i>max</i>	40	30	25	35
	<i>min</i>	10	20	20	30
	<i>max</i>	20	35	35	45
	<i>min</i>	10	20	25	30
	<i>max</i>	20	35	35	45
	<i>min</i>	10	-	35	30
	<i>max</i>	25	-	45	45

4.

4.1.

2400 ;

59000 .-

4.1

	1		2
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5	1	5	1
6	2	6	2
7		7	
8		8	
		9	

4.2

	17000		15000
	30000		9000
			7000
			10000

4.3

	1		1	
	37	462	19,6	214
	29	435	15,6	226
		38	353	14,5
		27	328	12,7
	133	10	4780	81,8
		32	266	10,3
1 :		33	200	11,9
		21	283	14,4
		23	190	16,1
2 :		35	250	10,0
		22	300	13,0
		24	200	15,0

4.2.

-

1											
1 -											
2 -											
3 -											
4 -											
5 -											
6 -											
7 -						1					
8 -						1					
9 -						1					
10 -						2					
11 -						2					
12 -						2					
Z ₁ -					1,						

2											
1 -											
2 -											
3 -											
4 -											
5 -											
6 -						1					
7 -						1					
8 -						1					
9 -						2					
10 -						2					
11 -						2					
Z ₂ -					2,						
1 -											
2 -											

- I.
1. $z_1 + z_2 = 2400$
 2. 1
 3. $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 - z_1 = 0$
 4. $2 - z_2 = 500$

- II.
5. $1 + 2 = 0,25z_1$ $1 + 2 - 0,25z_1 = 0$
 6. $3 - 0,125z_1 = 0$

$$7. \quad , \quad 4 - 0,125z_1 = 0$$

$$8. \quad , \quad 5 - 0,125z_1 = 0$$

$$9. \quad , \quad 6 - 0,125z_1 = 0$$

$$10. \quad 1, \quad 7 + 8 + 9 - 0,125z_1 = 0$$

$$11. \quad 2, \quad 10 + 11 + 12 - 0,125z_1 = 0$$

$$III. \quad 2, \quad 1 + 2 - 0,22z_2 = 0$$

$$13. \quad , \quad 3 - 0,22z_2 = 0$$

$$14. \quad , \quad 4 - 0,22z_2 = 0$$

$$15. \quad , \quad 5 - 0,11z_2 = 0$$

$$16. \quad 1, \quad 6 + 7 + 8 - 0,11z_2 = 0$$

$$17. \quad 2, \quad 9 + 10 + 11 - 0,11z_2 = 0$$

IV.

$$18. \quad , \quad \cdot \quad \cdot$$

$$19,6 \cdot 1 + 15,6 \cdot 2 + 14,5 \cdot 3 + 12,7 \cdot 4 + 81,9 \cdot 5 + 10,3 \cdot 6 + 11,9 \cdot 7 + 14,4 \cdot 8 + 16,1 \cdot 9 +$$

$$+ 10 \cdot 10 + 13 \cdot 11 + 15 \cdot 12 + 19,6 \cdot 1 + 15,6 \cdot 2 + 14,5 \cdot 3 + 81,8 \cdot 4 + 10,3 \cdot 5 + 11,9 \cdot 6 +$$

$$+ 14,4 \cdot 7 + 16,1 \cdot 8 + 10 \cdot 9 + 13 \cdot 10 + 15 \cdot 11 \quad 59000$$

$$19. \quad - \quad , \quad \cdot \quad \cdot$$

$$214 \cdot 1 + 226 \cdot 2 + 172 \cdot 3 + 147 \cdot 4 + 782 \cdot 5 + 228 \cdot 6 + 121 \cdot 7 + 242 \cdot 8 + 274 \cdot 9 +$$

$$100 \cdot 10 + 230 \cdot 11 + 256 \cdot 12 + 214 \cdot 1 + 226 \cdot 2 + 172 \cdot 3 + 782 \cdot 4 + 228 \cdot 5 + 121 \cdot 6 +$$

$$+ 241 \cdot 7 + 274 \cdot 8 + 100 \cdot 9 + 230 \cdot 10 + 256 \cdot 11 - 1 = 0$$

$$20. \quad , \quad \cdot \quad \cdot$$

$$462 \cdot 1 + 435 \cdot 2 + 353 \cdot 3 + 328 \cdot 4 + 4780 \cdot 5 + 266 \cdot 6 + 200 \cdot 7 + 283 \cdot 8 + 190 \cdot 9 +$$

$$+ 250 \cdot 10 + 300 \cdot 11 + 200 \cdot 12 + 462 \cdot 1 + 435 \cdot 2 + 353 \cdot 3 + 4780 \cdot 4 + 266 \cdot 5 +$$

$$+ 200 \cdot 6 + 283 \cdot 7 + 190 \cdot 8 + 250 \cdot 9 + 300 \cdot 10 + 200 \cdot 11 - 2 = 0$$

V.

$$21. \quad , \quad 37 \cdot 1 + 29 \cdot 2 + 37 \cdot 1 + 29 \cdot 2 \quad 17000$$

$$22. \quad 133 \cdot 5 + 133 \cdot 4 \quad 30000$$

VI.

$$23. \quad , \quad \cdot \quad \cdot$$

$$38 \cdot 3 + 27 \cdot 4 + 38 \cdot 3 \quad 15000$$

$$24. \quad 21 \cdot 8 + 22 \cdot 11 + 21 \cdot 7 + 22 \cdot 10 \quad 9000$$

25.

$$10 \cdot 5 + 23 \cdot 9 + 24 \cdot 12 + 10 \cdot 4 + 23 \cdot 8 + 24 \cdot 11 \quad 7000$$

26.

$$32 \cdot 6 + 33 \cdot 7 + 35 \cdot 10 + 32 \cdot 5 + 33 \cdot 6 + 35 \cdot 9 \quad 10000$$

$$- \quad , \quad \cdot \quad \cdot$$

$$F = 2 - 1$$

4.3.

Excel.

4.4.

(.4.4):

- 1 1619 , - 202 ;
- 2 - 781 , - 87 ;
- - 29 , - 376 ; 1 - 61
- , - 141 , 2 - 22 ,
- 181 ;
- : (174);
- 1 2 .

- .

- 2- 281 .

- , - .

1,75 . . . :

4.5.

(.4.5) , 1 2

1 1 , 2

, 59 8 . , .

0 1,

(.4.6) , :

- 1 , 343 .

- 1 .-

54 .

- , , 22, 11 20 .

1 , , :

- 2400 2425 ;

- 2 - 0 781 ;

- - 56996 64296 .-

- - 16757 20745 ;

Таблиця 4.4

Матриця економіко-математичної задачі оптимізації структури посівних площ з використанням сівозмін та результатів її розв'язання

Змінні	Сівозміна 1										Сівозміна 2										Обмеження																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	оз. ячмінь		оз. пшениця		оз. кукурудза		оз. соняшник		оз. гречка		оз. картопля		оз. капуста		оз. цукор		оз. оз. пшениця		оз. оз. кукурудза		оз. оз. картопля		оз. оз. капуста		оз. оз. цукор		оз. оз. пшениця		оз. оз. кукурудза		оз. оз. картопля		оз. оз. капуста		оз. оз. цукор																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁	x ₁₂	x ₁₃	x ₁₄	x ₁₅	x ₁₆	x ₁₇	x ₁₈	x ₁₉	x ₂₀	x ₂₁	x ₂₂	x ₂₃	x ₂₄	x ₂₅	x ₂₆	x ₂₇	x ₂₈	x ₂₉	x ₃₀	x ₃₁	x ₃₂	x ₃₃	x ₃₄	x ₃₅	x ₃₆	x ₃₇	x ₃₈	x ₃₉	x ₄₀	x ₄₁	x ₄₂	x ₄₃	x ₄₄	x ₄₅	x ₄₆	x ₄₇	x ₄₈	x ₄₉	x ₅₀	x ₅₁	x ₅₂	x ₅₃	x ₅₄	x ₅₅	x ₅₆	x ₅₇	x ₅₈	x ₅₉	x ₆₀	x ₆₁	x ₆₂	x ₆₃	x ₆₄	x ₆₅	x ₆₆	x ₆₇	x ₆₈	x ₆₉	x ₇₀	x ₇₁	x ₇₂	x ₇₃	x ₇₄	x ₇₅	x ₇₆	x ₇₇	x ₇₈	x ₇₉	x ₈₀	x ₈₁	x ₈₂	x ₈₃	x ₈₄	x ₈₅	x ₈₆	x ₈₇	x ₈₈	x ₈₉	x ₉₀	x ₉₁	x ₉₂	x ₉₃	x ₉₄	x ₉₅	x ₉₆	x ₉₇	x ₉₈	x ₉₉	x ₁₀₀	x ₁₀₁	x ₁₀₂	x ₁₀₃	x ₁₀₄	x ₁₀₅	x ₁₀₆	x ₁₀₇	x ₁₀₈	x ₁₀₉	x ₁₁₀	x ₁₁₁	x ₁₁₂	x ₁₁₃	x ₁₁₄	x ₁₁₅	x ₁₁₆	x ₁₁₇	x ₁₁₈	x ₁₁₉	x ₁₂₀	x ₁₂₁	x ₁₂₂	x ₁₂₃	x ₁₂₄	x ₁₂₅	x ₁₂₆	x ₁₂₇	x ₁₂₈	x ₁₂₉	x ₁₃₀	x ₁₃₁	x ₁₃₂	x ₁₃₃	x ₁₃₄	x ₁₃₅	x ₁₃₆	x ₁₃₇	x ₁₃₈	x ₁₃₉	x ₁₄₀	x ₁₄₁	x ₁₄₂	x ₁₄₃	x ₁₄₄	x ₁₄₅	x ₁₄₆	x ₁₄₇	x ₁₄₈	x ₁₄₉	x ₁₅₀	x ₁₅₁	x ₁₅₂	x ₁₅₃	x ₁₅₄	x ₁₅₅	x ₁₅₆	x ₁₅₇	x ₁₅₈	x ₁₅₉	x ₁₆₀	x ₁₆₁	x ₁₆₂	x ₁₆₃	x ₁₆₄	x ₁₆₅	x ₁₆₆	x ₁₆₇	x ₁₆₈	x ₁₆₉	x ₁₇₀	x ₁₇₁	x ₁₇₂	x ₁₇₃	x ₁₇₄	x ₁₇₅	x ₁₇₆	x ₁₇₇	x ₁₇₈	x ₁₇₉	x ₁₈₀	x ₁₈₁	x ₁₈₂	x ₁₈₃	x ₁₈₄	x ₁₈₅	x ₁₈₆	x ₁₈₇	x ₁₈₈	x ₁₈₉	x ₁₉₀	x ₁₉₁	x ₁₉₂	x ₁₉₃	x ₁₉₄	x ₁₉₅	x ₁₉₆	x ₁₉₇	x ₁₉₈	x ₁₉₉	x ₂₀₀	x ₂₀₁	x ₂₀₂	x ₂₀₃	x ₂₀₄	x ₂₀₅	x ₂₀₆	x ₂₀₇	x ₂₀₈	x ₂₀₉	x ₂₁₀	x ₂₁₁	x ₂₁₂	x ₂₁₃	x ₂₁₄	x ₂₁₅	x ₂₁₆	x ₂₁₇	x ₂₁₈	x ₂₁₉	x ₂₂₀	x ₂₂₁	x ₂₂₂	x ₂₂₃	x ₂₂₄	x ₂₂₅	x ₂₂₆	x ₂₂₇	x ₂₂₈	x ₂₂₉	x ₂₃₀	x ₂₃₁	x ₂₃₂	x ₂₃₃	x ₂₃₄	x ₂₃₅	x ₂₃₆	x ₂₃₇	x ₂₃₈	x ₂₃₉	x ₂₄₀	x ₂₄₁	x ₂₄₂	x ₂₄₃	x ₂₄₄	x ₂₄₅	x ₂₄₆	x ₂₄₇	x ₂₄₈	x ₂₄₉	x ₂₅₀	x ₂₅₁	x ₂₅₂	x ₂₅₃	x ₂₅₄	x ₂₅₅	x ₂₅₆	x ₂₅₇	x ₂₅₈	x ₂₅₉	x ₂₆₀	x ₂₆₁	x ₂₆₂	x ₂₆₃	x ₂₆₄	x ₂₆₅	x ₂₆₆	x ₂₆₇	x ₂₆₈	x ₂₆₉	x ₂₇₀	x ₂₇₁	x ₂₇₂	x ₂₇₃	x ₂₇₄	x ₂₇₅	x ₂₇₆	x ₂₇₇	x ₂₇₈	x ₂₇₉	x ₂₈₀	x ₂₈₁	x ₂₈₂	x ₂₈₃	x ₂₈₄	x ₂₈₅	x ₂₈₆	x ₂₈₇	x ₂₈₈	x ₂₈₉	x ₂₉₀	x ₂₉₁	x ₂₉₂	x ₂₉₃	x ₂₉₄	x ₂₉₅	x ₂₉₆	x ₂₉₇	x ₂₉₈	x ₂₉₉	x ₃₀₀	x ₃₀₁	x ₃₀₂	x ₃₀₃	x ₃₀₄	x ₃₀₅	x ₃₀₆	x ₃₀₇	x ₃₀₈	x ₃₀₉	x ₃₁₀	x ₃₁₁	x ₃₁₂	x ₃₁₃	x ₃₁₄	x ₃₁₅	x ₃₁₆	x ₃₁₇	x ₃₁₈	x ₃₁₉	x ₃₂₀	x ₃₂₁	x ₃₂₂	x ₃₂₃	x ₃₂₄	x ₃₂₅	x ₃₂₆	x ₃₂₇	x ₃₂₈	x ₃₂₉	x ₃₃₀	x ₃₃₁	x ₃₃₂	x ₃₃₃	x ₃₃₄	x ₃₃₅	x ₃₃₆	x ₃₃₇	x ₃₃₈	x ₃₃₉	x ₃₄₀	x ₃₄₁	x ₃₄₂	x ₃₄₃	x ₃₄₄	x ₃₄₅	x ₃₄₆	x ₃₄₇	x ₃₄₈	x ₃₄₉	x ₃₅₀	x ₃₅₁	x ₃₅₂	x ₃₅₃	x ₃₅₄	x ₃₅₅	x ₃₅₆	x ₃₅₇	x ₃₅₈	x ₃₅₉	x ₃₆₀	x ₃₆₁	x ₃₆₂	x ₃₆₃	x ₃₆₄	x ₃₆₅	x ₃₆₆	x ₃₆₇	x ₃₆₈	x ₃₆₉	x ₃₇₀	x ₃₇₁	x ₃₇₂	x ₃₇₃	x ₃₇₄	x ₃₇₅	x ₃₇₆	x ₃₇₇	x ₃₇₈	x ₃₇₉	x ₃₈₀	x ₃₈₁	x ₃₈₂	x ₃₈₃	x ₃₈₄	x ₃₈₅	x ₃₈₆	x ₃₈₇	x ₃₈₈	x ₃₈₉	x ₃₉₀	x ₃₉₁	x ₃₉₂	x ₃₉₃	x ₃₉₄	x ₃₉₅	x ₃₉₆	x ₃₉₇	x ₃₉₈	x ₃₉₉	x ₄₀₀	x ₄₀₁	x ₄₀₂	x ₄₀₃	x ₄₀₄	x ₄₀₅	x ₄₀₆	x ₄₀₇	x ₄₀₈	x ₄₀₉	x ₄₁₀	x ₄₁₁	x ₄₁₂	x ₄₁₃	x ₄₁₄	x ₄₁₅	x ₄₁₆	x ₄₁₇	x ₄₁₈	x ₄₁₉	x ₄₂₀	x ₄₂₁	x ₄₂₂	x ₄₂₃	x ₄₂₄	x ₄₂₅	x ₄₂₆	x ₄₂₇	x ₄₂₈	x ₄₂₉	x ₄₃₀	x ₄₃₁	x ₄₃₂	x ₄₃₃	x ₄₃₄	x ₄₃₅	x ₄₃₆	x ₄₃₇	x ₄₃₈	x ₄₃₉	x ₄₄₀	x ₄₄₁	x ₄₄₂	x ₄₄₃	x ₄₄₄	x ₄₄₅	x ₄₄₆	x ₄₄₇	x ₄₄₈	x ₄₄₉	x ₄₅₀	x ₄₅₁	x ₄₅₂	x ₄₅₃	x ₄₅₄	x ₄₅₅	x ₄₅₆	x ₄₅₇	x ₄₅₈	x ₄₅₉	x ₄₆₀	x ₄₆₁	x ₄₆₂	x ₄₆₃	x ₄₆₄	x ₄₆₅	x ₄₆₆	x ₄₆₇	x ₄₆₈	x ₄₆₉	x ₄₇₀	x ₄₇₁	x ₄₇₂	x ₄₇₃	x ₄₇₄	x ₄₇₅	x ₄₇₆	x ₄₇₇	x ₄₇₈	x ₄₇₉	x ₄₈₀	x ₄₈₁	x ₄₈₂	x ₄₈₃	x ₄₈₄	x ₄₈₅	x ₄₈₆	x ₄₈₇	x ₄₈₈	x ₄₈₉	x ₄₉₀	x ₄₉₁	x ₄₉₂	x ₄₉₃	x ₄₉₄	x ₄₉₅	x ₄₉₆	x ₄₉₇	x ₄₉₈	x ₄₉₉	x ₅₀₀	x ₅₀₁	x ₅₀₂	x ₅₀₃	x ₅₀₄	x ₅₀₅	x ₅₀₆	x ₅₀₇	x ₅₀₈	x ₅₀₉	x ₅₁₀	x ₅₁₁	x ₅₁₂	x ₅₁₃	x ₅₁₄	x ₅₁₅	x ₅₁₆	x ₅₁₇	x ₅₁₈	x ₅₁₉	x ₅₂₀	x ₅₂₁	x ₅₂₂	x ₅₂₃	x ₅₂₄	x ₅₂₅	x ₅₂₆	x ₅₂₇	x ₅₂₈	x ₅₂₉	x ₅₃₀	x ₅₃₁	x ₅₃₂	x ₅₃₃	x ₅₃₄	x ₅₃₅	x ₅₃₆	x ₅₃₇	x ₅₃₈	x ₅₃₉	x ₅₄₀	x ₅₄₁	x ₅₄₂	x ₅₄₃	x ₅₄₄	x ₅₄₅	x ₅₄₆	x ₅₄₇	x ₅₄₈	x ₅₄₉	x ₅₅₀	x ₅₅₁	x ₅₅₂	x ₅₅₃	x ₅₅₄	x ₅₅₅	x ₅₅₆	x ₅₅₇	x ₅₅₈	x ₅₅₉	x ₅₆₀	x ₅₆₁	x ₅₆₂	x ₅₆₃	x ₅₆₄	x ₅₆₅	x ₅₆₆	x ₅₆₇	x ₅₆₈	x ₅₆₉	x ₅₇₀	x ₅₇₁	x ₅₇₂	x ₅₇₃	x ₅₇₄	x ₅₇₅	x ₅₇₆	x ₅₇₇	x ₅₇₈	x ₅₇₉	x ₅₈₀	x ₅₈₁	x ₅₈₂	x ₅₈₃	x ₅₈₄	x ₅₈₅	x ₅₈₆	x ₅₈₇	x ₅₈₈	x ₅₈₉	x ₅₉₀	x ₅₉₁	x ₅₉₂	x ₅₉₃	x ₅₉₄	x ₅₉₅	x ₅₉₆	x ₅₉₇	x ₅₉₈	x ₅₉₉	x ₆₀₀	x ₆₀₁	x ₆₀₂	x ₆₀₃	x ₆₀₄	x ₆₀₅	x ₆₀₆	x ₆₀₇	x ₆₀₈	x ₆₀₉	x ₆₁₀	x ₆₁₁	x ₆₁₂	x ₆₁₃	x ₆₁₄	x ₆₁₅	x ₆₁₆	x ₆₁₇	x ₆₁₈	x ₆₁₉	x ₆₂₀	x ₆₂₁	x ₆₂₂	x ₆₂₃	x ₆₂₄	x ₆₂₅	x ₆₂₆	x ₆₂₇	x ₆₂₈	x ₆₂₉	x ₆₃₀	x ₆₃₁	x ₆₃₂	x ₆₃₃	x ₆₃₄	x ₆₃₅	x ₆₃₆	x ₆₃₇	x ₆₃₈	x ₆₃₉	x ₆₄₀	x ₆₄₁	x ₆₄₂	x ₆₄₃	x ₆₄₄	x ₆₄₅	x ₆₄₆	x ₆₄₇	x ₆₄₈	x ₆₄₉	x ₆₅₀	x ₆₅₁	x ₆₅₂	x ₆₅₃	x ₆₅₄	x ₆₅₅	x ₆₅₆	x ₆₅₇	x ₆₅₈	x ₆₅₉	x ₆₆₀	x ₆₆₁	x ₆₆₂	x ₆₆₃	x ₆₆₄	x ₆₆₅	x ₆₆₆	x ₆₆₇	x ₆₆₈	x ₆₆₉	x ₆₇₀	x ₆₇₁	x ₆₇₂	x ₆₇₃	x ₆₇₄	x ₆₇₅	x ₆₇₆	x ₆₇₇	x ₆₇₈	x ₆₇₉	x ₆₈₀	x ₆₈₁	x ₆₈₂	x ₆₈₃	x ₆₈₄	x ₆₈₅	x ₆₈₆	x ₆₈₇	x ₆₈₈	x ₆₈₉	x ₆₉₀	x ₆₉₁	x ₆₉₂	x ₆₉₃	x ₆₉₄	x ₆₉₅	x ₆₉₆	x ₆₉₇	x ₆₉₈	x ₆₉₉	x ₇₀₀	x ₇₀₁	x ₇₀₂	x ₇₀₃	x ₇₀₄	x ₇₀₅	x ₇₀₆	x ₇₀₇	x ₇₀₈	x ₇₀₉	x ₇₁₀	x ₇₁₁	x ₇₁₂	x ₇₁₃	x ₇₁₄	x ₇₁₅	x ₇₁₆	x ₇₁₇	x ₇₁₈	x ₇₁₉	x ₇₂₀	x ₇₂₁	x ₇₂₂	x ₇₂₃	x ₇₂₄	x ₇₂₅	x ₇₂₆	x ₇₂₇	x ₇₂₈	x ₇₂₉	x ₇₃₀	x ₇₃₁	x ₇₃₂	x ₇₃₃	x ₇₃₄	x ₇₃₅	x ₇₃₆	x ₇₃₇	x ₇₃₈	x ₇₃₉	x ₇₄₀	x ₇₄₁	x ₇₄₂	x ₇₄₃	x ₇₄₄	x ₇₄₅	x ₇₄₆	x ₇₄₇	x ₇₄₈	x ₇₄₉	x ₇₅₀	x ₇₅₁	x ₇₅₂	x ₇₅₃	x ₇₅₄	x ₇₅₅	x ₇₅₆	x ₇₅₇	x ₇₅₈	x ₇₅₉	x ₇₆₀	x ₇₆₁	x ₇₆₂	x ₇₆₃	x ₇₆₄	x ₇₆₅	x ₇₆₆	x ₇₆₇	x ₇₆₈	x ₇₆₉	x ₇₇₀	x ₇₇₁	x ₇₇₂	x ₇₇₃	x ₇₇₄	x ₇₇₅	x ₇₇₆	x ₇₇₇	x ₇₇₈	x ₇₇₉	x ₇₈₀	x ₇₈₁	x ₇₈₂	x ₇₈₃	x ₇₈₄	x ₇₈₅	x ₇₈₆	x ₇₈₇	x ₇₈₈	x ₇₈₉	x ₇₉₀	x ₇₉₁	x ₇₉₂	x ₇₉₃	x ₇₉₄	x ₇₉₅	x ₇₉₆	x ₇₉₇	x ₇₉₈	x ₇₉₉	x ₈₀₀	x ₈₀₁	x ₈₀₂	x ₈₀₃	x ₈₀₄	x ₈₀₅	x ₈₀₆	x ₈₀₇	x ₈₀₈	x ₈₀₉	x ₈₁₀	x ₈₁₁	x ₈₁₂	x ₈₁₃	x ₈₁₄	x ₈₁₅	x ₈₁₆	x ₈₁₇	x ₈₁₈	x ₈₁₉	x ₈₂₀	x ₈₂₁	x ₈₂₂	x ₈₂₃	x ₈₂₄	x ₈₂₅	x ₈₂₆	x ₈₂₇	x ₈₂₈	x ₈₂₉	x ₈₃₀	x ₈₃₁	x ₈₃₂	x ₈₃₃	x ₈₃₄	x ₈₃₅	x ₈₃₆	x ₈₃₇	x ₈₃₈	x ₈₃₉	x ₈₄₀	x ₈₄₁	x ₈₄₂	x ₈₄₃	x ₈₄₄	x ₈₄₅	x ₈₄₆	x ₈₄₇	x ₈₄₈	x ₈₄₉	x ₈₅₀	x ₈₅₁	x ₈₅₂	x ₈₅₃	x ₈₅₄	x ₈₅₅	x ₈₅₆	x ₈₅₇	x ₈₅₈	x ₈₅₉	x ₈₆₀	x ₈₆₁	x ₈₆₂	x ₈₆₃	x ₈₆₄	x ₈₆₅	x ₈₆₆	x ₈₆₇	x ₈₆₈	x ₈₆₉	x ₈₇₀	x ₈₇₁	x ₈₇₂	x ₈₇₃	x ₈₇₄	x ₈₇₅	x ₈₇₆	x ₈₇₇	x ₈₇₈	x ₈₇₉	x ₈₈₀	x ₈₈₁	x ₈₈₂	x ₈₈₃	x ₈₈₄	x ₈₈₅	x ₈₈₆	x ₈₈₇	x ₈₈₈	x ₈₈₉	x ₈₉₀	x ₈₉₁	x ₈₉₂	x ₈₉₃	x ₈₉₄	x ₈₉₅	x ₈₉₆	x ₈₉₇	x ₈₉₈	x ₈₉₉	x ₉₀₀	x ₉₀₁	x ₉₀₂	x ₉₀₃	x ₉₀₄	x ₉₀₅	x ₉₀₆	x ₉₀₇	x ₉₀₈	x ₉₀₉	x ₉₁₀	x ₉₁₁	x ₉₁₂	x ₉₁₃	x ₉₁₄	x ₉₁₅	x ₉₁₆	x ₉₁₇	x ₉₁₈	x ₉₁₉	x ₉₂₀	x ₉₂₁	x ₉₂₂

'					
1	29	0	0	188	0
2	376	0	0	0	221
3	202	0	0	1851	0
4	202	0	0	1851	0
5	202	0	0	1851	0
6	202	0	0	1851	0
7	0	-59	0	59	1E+30
8	61	0	0	0	0
9	141	0	0	438	0
10	22	0	0	1E+30	0
11	181	0	0	0	8
12	0	-8	0	8	1E+30
Z ₁	1619	0	0	231	0
1	0	0	0	0	1E+30
2	174	0	0	0	0
3	174	0	0	0	1041
4	174	0	0	0	1041
5	87	0	0	0	2082
6	0	-59	0	59	1E+30
7	87	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1E+30
9	0	0	0	0	1E+30
10	87	0	0	1E+30	0
11	0	-8	0	8	1E+30
Z ₂	781	0	0	0	231
c ₁	722681	0	-1	0	1
c ₂	2479592	0	1	0	0

.1	.	2400	-343	2400	25	0
2	\ 1	-181	0	0	1E+30	181
3	\ 2	-87	0	0	1E+30	87
4	min \ 2	781	0	500	281	1E+30
.5	, \ 1	0	8	0	8	80
6	, \ 1	0	-604	0	138	127
7	, \ 1	0	-507	0	158	166
8	., \ 1	0	-235	0	25	0
9	. \ 1	0	-520	0	195	0
10	. \ 1, 1,	0	-506	0	104	0
11	. \ 1, 2,	0	-391	0	200	0
.12	, \ 2	0	8	0	8	102
13	, \ 2	0	-604	0	71	127
14	., \ 2	0	-241	0	25	0
15	. \ 2,	0	-520	0	75	0
16	. \ 2, 1,	0	-506	0	74	0
17	. \ 2, 2,	0	-391	0	200	0
V.18		59000	54	59000	5296	2004
19	.	0	1	0	722681	1E+30
20		0	-1	0	2479592	1E+30
V. 21		17000	-22	17000	3745	243
22		49997	0	30000	19997	1E+30
V. 23	.	19749	0	15000	4749	1E+30
24		9000	-11	9000	4	3759
25	.	7000	-20	7000	5	3155
26		10007	0	10000	7	1E+30

4.

4.1

' : 2000 ; 70000 .-

. 4.3.

4.7

	1		2		3
1		1		1	
2		2		2	
3		3	1	3	
4		4	2		
		5			

4.8

	3000		18000
	70000		2000
			6000
			17000

4.2

4.1

4.3

4.1

4.4

' : 2000 ; 61000 .-

. 4.3.

4.9

	1		2
1		1	
2		2	
3		3	1
4		4	2
		5	
		6	

4.10

	15000		14000
	60000		2000
			5000
			15000

4.5

4.4

4.6

4.4

4.7

' : 2000 ; 70000 .-

.4.3.

4.11

	1		2		3		4
1		1		1		1	
2		2		2	1	2	
3	1	3		3	2	3	
4	2	4		4			
				5			

4.12

	12000		10000
	70000		2000
			5000
			20000

4.8

4.7

4.9

4.7

4.10

: 2277 ; 98700 .-

4.13

	1		2
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	-
5		5	
6		6	
7	-	7	
8		8	
		9	

4.14

	18030		17930
	56120		2380
	1050		7280
	1830		87600

4.15

	1			1	
	36,5		461,6	19,6	214,3
	28,96		435,3	15,6	226
	-	38,2	353,1	14,5	171,7
	-	26,9	328,5	12,7	147,2
	132,8	9,9	4780	81,8	781,7
		32	266	10,3	227,7
		33	200	11,9	120,9
		21,3	283	14,4	241,5
		22,4	190	16,1	273,6
-	4,8	-	2166,1	129,8	468,7
	6,9	-			

4.11

4.10

4.12

4.10

4.13

: 3640 ; 139700 .-

104,4

4.15. 1
1

81,3 .- ..
2326 . . - 521,2 . ..

4.16

	1		2
1		1	
2		2	
3	1	3	1
4	2	4	2
5	- ,	5	- ,
6		6	,
7		7	
		8	

4.17

	,		, . .
	19720		22880
	28010		8650
	1860		27070
	2690		25910

4.14

4.13

4.15

4.13

5.

5.1.

6

800 . , 3 +4000 .
 : - 3250 , - 25000 .- .,
 - 10000 . , - 9000 .

5.1

	, /	,
	40	10000
	40	10000
	30	-
	35	-
	300	30000
-	40	5000
-	150	20000
-	80	10000
-	3	150

5.2

	1	2	3	4	5	6
	0,2	0,125	-	0,1	0,25	-
	0,2	0,125	0,15	0,1	-	0,2
	0,1	0,125	0,15	0,1	-	0,2
	0,1	0,125	0,15	0,1	0,25	-
	0,1	0,125	-	0,1	0,25	0,2
-	0,05	0,08	0,15	0,1	-	0,2
-	0,05	0,08	0,15	0,1	-	0,2
-	0,05	0,08	0,15	0,1	-	-
-	0,05	0,01	0,1	0,1	-	-
	0,1	0,125	-	0,1	0,25	-

5.3

, (1)

	1	2	3	4	5	6
- , .-	6,6	7,2	3,0	6,4	11,1	9,5
- , .	3,1	3,2	2,6	3,0	3,6	3,5
- . ,	2,8	2,9	1,2	2,7	4,1	3,5
, ,	-0,62	-0,54	1,15	-0,49	-1,72	-0,45
, . .	320	345	210	350	450	420

5.2.

-

- 1 - 1,
- 2 - 2,
- 3 - 3,
- 4 - 4,
- 5 - 5,
- 6 - 6,

I.

- 1. , : $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 3250$
- 2. 6,6 $x_1 + 7,2 x_2 + 3 x_3 + 6,4 x_4 + 11,1 x_5 + 9,5 x_6 = 25000$
- 3. 3,1 $x_1 + 3,2 x_2 + 2,6 x_3 + 3 x_4 + 3,6 x_5 + 3,5 x_6 = 10000$
- 4. 2,8 $x_1 + 2,9 x_2 + 1,2 x_3 + 2,7 x_4 + 4,1 x_5 + 3,5 x_6 = 9000$

II.

- 5. 0,62 $x_1 + 0,54 x_2 - 1,15 x_3 + 0,49 x_4 + 1,72 x_5 + 0,45 x_6 = 4000$

III.

- 6 - 11
- (. 5.1 5.2),
- 0,2*40 + 0,2*40 + 0,1*30 + 0,1*30 = 22,5.

- 6. 22,5 $x_1 + 19,4 x_2 + 15,75 x_3 + 14,5 x_4 + 18,75 x_5 + 14 x_6 = 10000$
- 7. 30 $x_1 + 37,5 x_2 + 30 x_4 + 75 x_5 + 60 x_6 = 30000$
- 8. 0,15 $x_1 + 0,03 x_2 + 0,3 x_3 + 0,3 x_4 = 150$

IV.

- 9. 2 $x_1 + 3,2 x_2 + 6 x_3 + 4 x_4 + 8 x_6 = 5000$
- 10. 7,5 $x_1 + 12 x_2 + 22,5 x_3 + 15 x_4 + 30 x_6 = 20000$
- 11. 4 $x_1 + 6,4 x_2 + 12 x_3 + 8 x_4 = 10000$

V.

- 12. $F = 320 x_1 + 345 x_2 + 210 x_3 + 350 x_4 + 450 x_5 + 420 x_6 = \max$

5.3.

Excel.

5.4.

(. 5.4)

- 3 800

- 4 - 1376

- 5 - 1060

- 1, 2 6

 :

-

-

-

-

- 3 .

 :

 1,1

5.5.

(. 5.5) , 1 - 1, 2

42, 29 0,5 . . ,

6 . . .

 ,

 ,

 :

-1 - 0 362 . . ;

-2 - 0 374 . . ;

-3 - 0 264 . . ; .

(. 5.6)

 ,

 :

1 . 35 . . , 85 . . ,

 ,

1 . 54 . . , 3

 ,

 :

- 3228 ;

- 22923 . - . ;

- - 8905 9522 ; .

		1	2	3	4	5	6			
		1	2	3	4	5	6			
		0	0	800	1367	1060	0			
.1		1	1	1	1	1	1	3226		3250
2		6,6	7,2	3	6,4	11,1	9,5	22923		25000
3		3,1	3,2	2,6	3	3,6	3,5	10000		10000
4		2,8	2,9	1,2	2,7	4,1	3,5	9000		9000
.5		0,62	0,54	-1,15	0,49	1,72	0,45	1574		4000
.6		22,5	19,4	15,75	14,5	18,75	14	52312		10000
7		30	37,5		30	75	60	120558		30000
8		0,15	0,03	0,3	0,3			650		150
IV.9		2	3,2	6	4		8	10270		5000
10		7,5	12	22,5	15		3	38512		20000
11		4	6,4	12	8			20540		10000
V.12	3			1				800		800
		320	345	210	350	450	420	m		1123814

5.5.

1	0	-42	320	42	1E+30
2	0	-29	345	29	1E+30
3	800	0	210	54	1E+30
4	1367	0	350	25	0,8
5	1060	0	450	40	1,3
6	0	-0,5	420	0,5	1E+30

5.6.

.1		3226	0	3250	1E+30	22
2		22923	0	25000	1E+30	2077
3		10000	85	10000	41	777
4		9000	35	9000	522	95
.5		1574	0	4000	1E+30	2426
.6		52312	0	10000	42312	1E+30
7		120558	0	30000	90558	1E+30
8		650	0	150	500	1E+30
IV.9		10270	0	5000	5270	1E+30
10		38512	0	20000	18512	1E+30
11		20540	0	10000	10540	1E+30
V.12	.3	800	-54	800	556	168

5.

5.1

4 . , 1
 400 .
 +2000 . : - 2000 , -
 13000 .- ., - 7000 . , . - 6000 .
 : - 30000 ,
 - 35000 , - 500 .
 : - 7000 . ., - 14000
 . ., - 25000 . .

.5.1

5.7

	1	2	3	4
	0,2	0,125	-	0,1
	0,2	0,125	0,15	0,1
	0,1	0,125	0,15	0,1
	0,1	0,125	0,15	0,1
	0,1	0,125	-	0,1
-	0,05	0,08	0,15	0,1
-	0,05	0,08	0,15	0,1
-	0,05	0,08	0,15	0,1
-	0,05	0,01	0,1	0,1
	0,1	0,125	-	0,1

5.8

(1)

	1	2	3	4
- , .- .	6,5	7,3	3,1	6,3
- , .	2,9	3,0	2,5	3,1
- . ,	2,5	2,7	1,5	2,3
,	-0,6	-0,55	1,1	-0,5
, . .	300	325	200	330

5.2
 5 . , 2
 500 .
 +2000 . : - 2000 , -
 18000 .- ., - 7000 . , . - 7000 .
 : - 30000 ,
 - 100000 , - 100 .
 : - 5000 . ., - 6000
 . ., - 18000 . .
 . 5.1

5.9

	1	2	3	4	5
	0,2	-	0,1	0,25	-
	0,2	0,15	0,1	-	0,2
	0,1	0,15	0,1	-	0,2
	0,1	0,15	0,1	0,25	-
	0,1	-	0,1	0,25	0,2
-	0,05	0,15	0,1	-	0,2
-	0,05	0,15	0,1	-	0,2
-	0,05	0,15	0,1	-	-
-	0,05	0,1	0,1	-	-
	0,1	-	0,1	0,25	-

5.10

, (1)

	1	2	3	4	5
- , .-	6,4	3,2	6,2	10,8	9,5
- , .	3,1	2,5	2,8	3,2	3,2
- . ,	3,0	1,3	2,5	3,9	3,5
, ,	-0,7	1,2	-0,4	-1,5	-0,45
, . .	220	210	250	300	320

5.3
 4 , 4
 700 .
 +2000 . : - 2000 , -
 18000 .- ,, - 7000 . , . - 7000 .
 : - 35000 ,
 - 100000 , - 100 .
 : - 7000 . ,, - 3000
 . ,, - 25000 . .
 . 5.1

5.9

	1	2	3	4
	0,2	0,125	0,25	-
	0,2	0,125	-	0,2
	0,1	0,125	-	0,2
	0,1	0,125	0,25	-
	0,1	0,125	0,25	0,2
-	0,05	0,08	-	0,2
-	0,05	0,08	-	0,2
-	0,05	0,08	-	-
-	0,05	0,01	-	-
	0,1	0,125	0,25	-

5.10

(1)

	1	2	3	4
- , .-	6,3	6,9	11,3	9,7
- , .	2,9	3,0	3,5	3,3
- . ,	2,9	2,9	3,9	3,5
,	-0,6	-0,5	1,3	-0,4
, . .	320	345	330	420