

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НЕВИННОМЫССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ФИЛИАЛ) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине
«Дискретная математика»

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Цифровые технологии химических производств

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная/заочная

Год начала обучения 2024

Изучается в 3 семестре

Невинномысск, 2024

Методические указания по выполнению практических и контрольных работ по дисциплине «Дискретная математика» составлены в соответствии с рабочим учебным планом и программой дисциплины «Дискретная математика» для студентов направления 09.03.02 - «Информационные системы и технологии», профиль «Цифровые технологии химических производств».

Методические указания предназначены для практического освоения основных разделов дискретной математики: алгебры логики, множеств, логики предикатов, теории графов и комбинаторики. Для обеспечения полной реализации функций практического занятия в методических указаниях представлены теоретическая часть, задания к каждой теме, список основной и дополнительной литературы.

Целью освоения дисциплины является формирование набора общепрофессиональных и универсальных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, путем освоения возможностей:

- применения методов дискретной математики при изучении общенаучных, общеинженерных, технических и специальных дисциплин;
- использования методов дискретной математики при решении задач, возникающих в практической деятельности по специальности, т.е. умения переводить реальные задачи на математический язык, выбирать оптимальный метод ее решения и исследований с интерпретацией или оценкой полученного результата;
- дать современное представление о методах дискретной математики, применяемых при изучении процессов, протекающих в бизнесе.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- обучение студентов основным математическим методам дискретной математики, необходимым при решении теоретических и практических задач в области бизнеса;
- развитие логического и алгоритмического мышления и общего уровня математической культуры;
- выработка навыков математического исследования прикладных вопросов;
- привитие студентам умения самостоятельного изучения учебной литературы по дискретной математике и ее приложениям.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода</p>	<p>Понимает математический язык и математическую символику дискретной математики; основные определения, понятия, положения; основные дискретные объекты, основные методы перечисления дискретных объектов, методы и приемы формализации задач</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации</p>	<p>Способен применять математические модели, методы и средства дискретной математики для проектирования информационных систем; применять математические модели, методы и средства дискретной математики для проектирования автоматизированных систем</p>

<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-3 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>	<p>Обеспечивает владение математическими методами дискретной математики для решения типовых профессиональных задач; навыками решения стандартных профессиональных задач с применением знаний и методов дискретной математики; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности с применением знаний и методов дискретной математики</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общетеоретические методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1 знаком с основами естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает принципы сбора, отбора и обобщения информации необходимые для постановки, математического моделирования и решения профессиональных задач, основные математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общетеоретические методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-2 анализирует естественнонаучные и общетеоретические знания, методы</p>	<p>Определяет в задачах предметной области признаки типовых задач теории дискретной математики; решает типовые математические задачи дискретной математики, используемые в профессиональной деятельности; обрабатывает данные при решении стандартных профессиональных задач, проводит оценку и обоснование рекомендуемых решений, разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общетеоретические методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-3 применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов, навыками применения математических моделей, методов и средств проектирования</p>

Задание 1. Для заданной формулы алгебры логики построить таблицу истинности.

Варианты:

0. $(x \vee y) \rightarrow ((x \wedge \bar{y} \vee \bar{x}) \rightarrow \bar{y})$;

10. $x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\bar{x} \vee z) \vee (x \wedge \bar{y}))$;

1. $x \wedge \bar{y} \rightarrow (y \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z})$;

11. $((\bar{x} \vee \bar{z}) \wedge y) \rightarrow (x \vee (\bar{y} \wedge \bar{z}))$;

2. $(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\bar{x}_1 \vee x_2 \wedge \bar{x}_3)$;

12. $((x \wedge y) \vee z) \rightarrow ((x \vee z) \wedge y)$;

3. $(\bar{x} \vee z) \wedge (y \rightarrow (u \rightarrow x))$;

13. $((\bar{x} \vee z \wedge y) \leftrightarrow (\bar{x} \vee z) \vee y)$;

4. $((x \vee y) \wedge z) \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z))$;

14. $((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\bar{x} \vee y \wedge z \vee (x \wedge z))$;

5. $(x \wedge \bar{y} \vee z) \wedge \bar{x} \rightarrow \overline{x \vee y \vee z}$;

15. $\overline{x \vee y \wedge z} \rightarrow (\bar{x} \wedge y) \wedge z$;

6. $\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \leftrightarrow \overline{\bar{x} \wedge y \vee z}$;

16. $(x \wedge \bar{z}) \wedge y \leftrightarrow \overline{x \vee z}$;

7. $(x \rightarrow \overline{y \wedge \bar{z}}) \vee \overline{x \wedge y \vee z}$;

17. $(x \vee (\bar{z} \wedge y)) \rightarrow (x \wedge (\bar{y} \vee z))$;

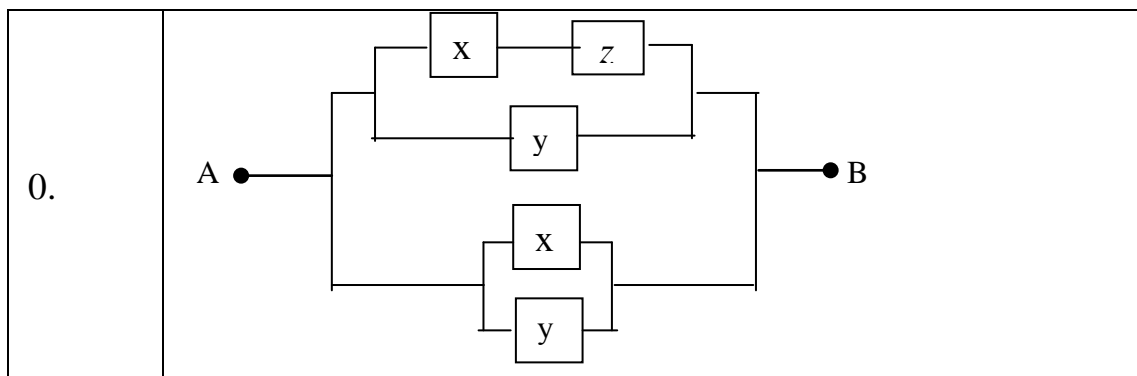
8. $\overline{\bar{x} \vee y} \rightarrow (\bar{z} \wedge x) \vee \bar{y}$;

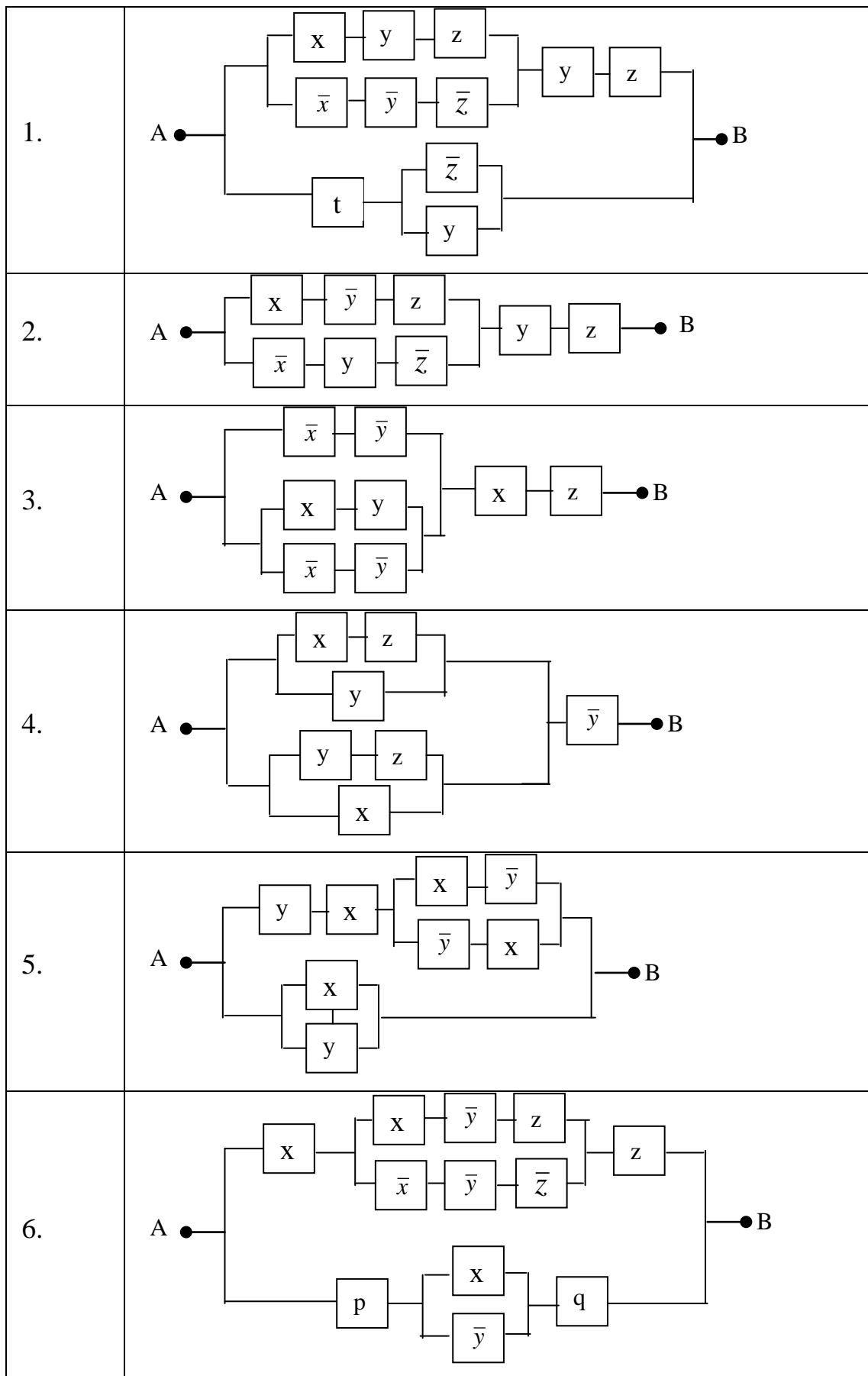
18. $x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\bar{x} \vee z) \vee (x \wedge \bar{y}))$;

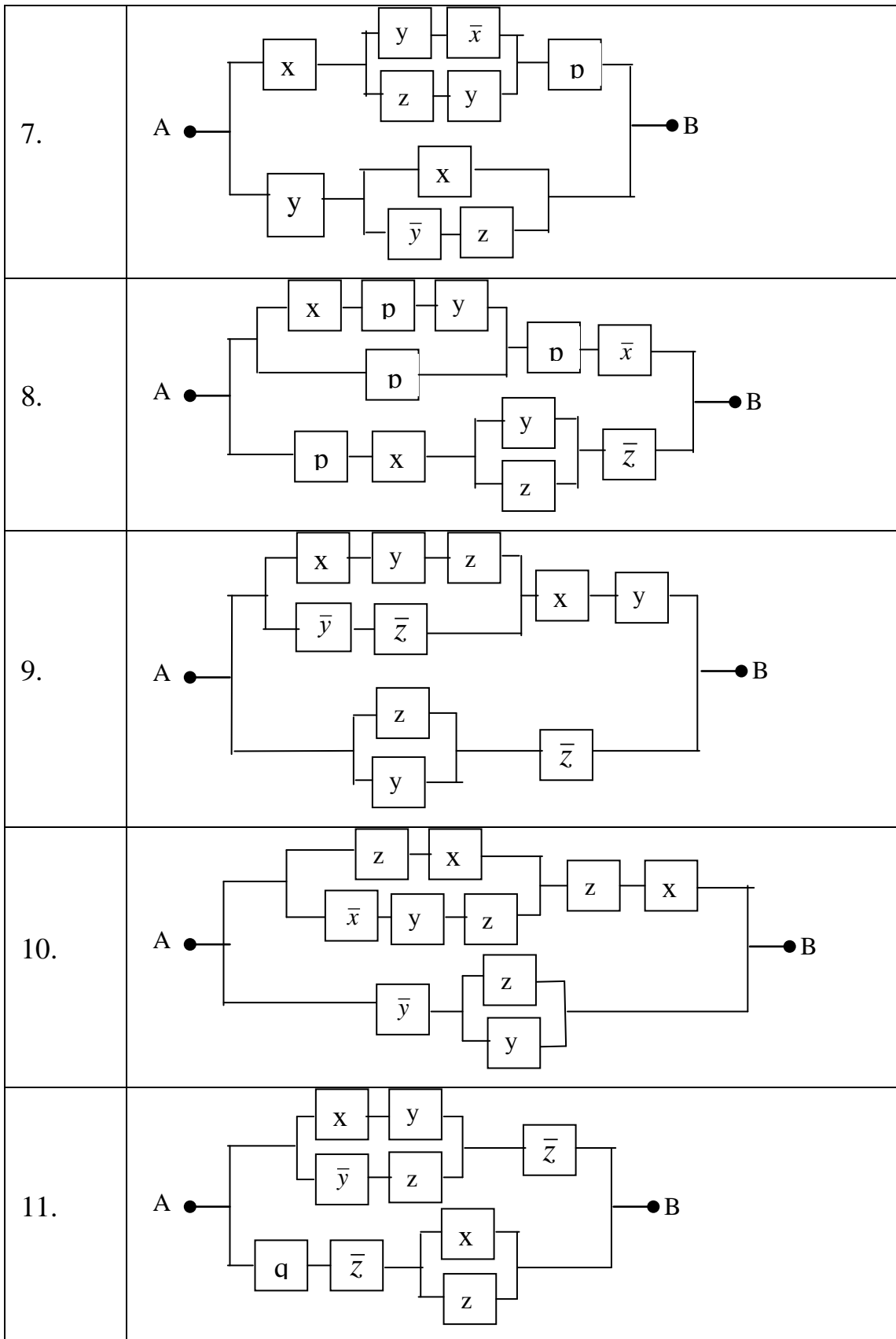
9. $\overline{x \vee y \wedge z} \rightarrow x \wedge \overline{y \vee z}$;

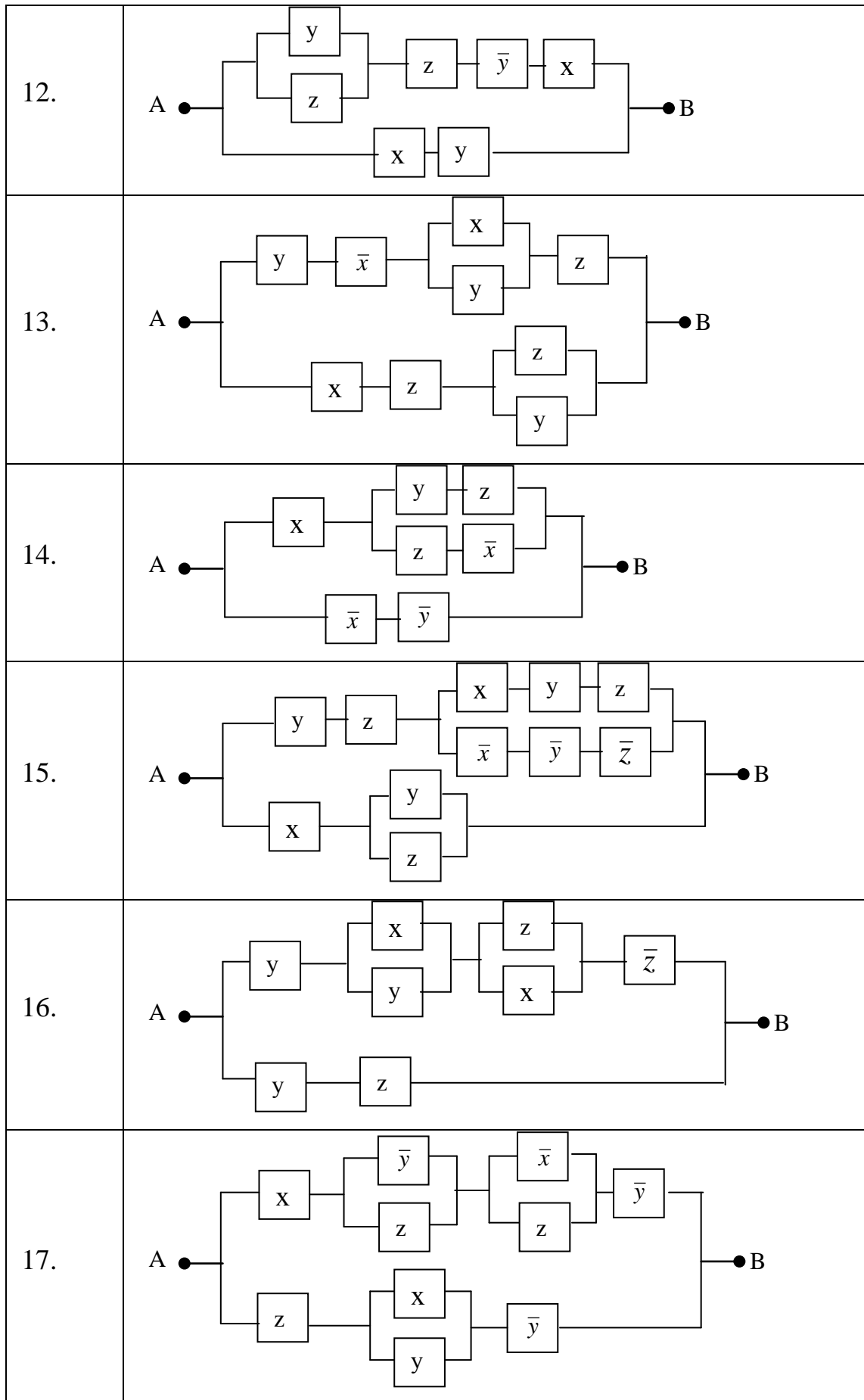
19. $((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\bar{x} \vee y \wedge z \vee (x \wedge z))$;

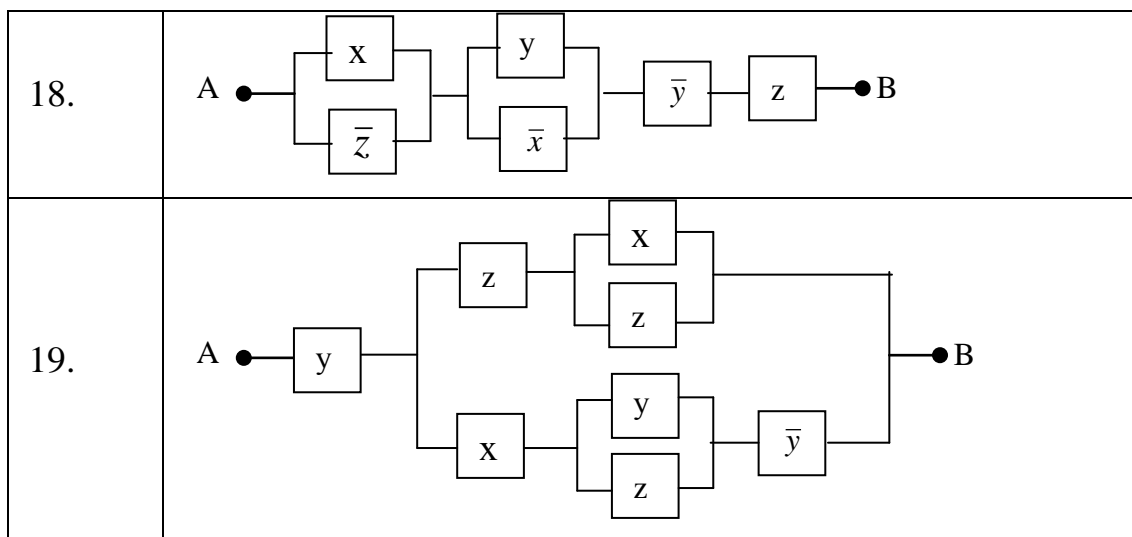
Задание 2. Для заданной релейно-контактной схемы (РКС) записать формулу алгебры логики. Используя равносильные преобразования, упростить ее. По упрощенным формулам алгебры логики построить РКС. С помощью таблиц истинности проверить правильность преобразования.











Задание 3. Доказать равносильность или упростить формулы:

Доказать равносильность

$$0. x \vee (\bar{x} \& y) \equiv x \vee y;$$

$$1. x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \vee \bar{y};$$

$$2. xy \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y} \equiv x \rightarrow y;$$

$$3. x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x};$$

$$4. x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \& y \rightarrow z;$$

$$5. x \equiv (x \& y \& z) \vee (x \& y \& \bar{z}) \vee (x \& \bar{y} \& z) \vee (x \& \bar{y} \& \bar{z});$$

$$6. (x \vee y) \& (z \vee t) \equiv xz \vee yz \vee xt \vee yt;$$

$$7. xy \vee zt \equiv (x \vee z)(y \vee z)(x \vee t)(y \vee t);$$

$$8. x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n \rightarrow y \equiv x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow (\dots \rightarrow (x_n \rightarrow y) \dots));$$

Упростить формулу:

$$9. (x \rightarrow x) \rightarrow x;$$

$$10. x \rightarrow (x \rightarrow y);$$

$$11. \bar{\bar{x}} \cdot \bar{y} \vee (x \rightarrow y) \cdot x;$$

$$12. (x \leftrightarrow y) \& (x \vee y);$$

$$13. (x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x);$$

14. $(x \vee \bar{y} \rightarrow (z \rightarrow y \vee \bar{y} \vee x)) \& (x \vee \overline{x \rightarrow (x \rightarrow x)}) \rightarrow y$;
15. $(x \& \overline{x \& \bar{x} \rightarrow y \& \bar{y} \rightarrow z}) \vee x \vee (y \& z) \vee (y \& \bar{z})$;
16. $(x \& (y \vee z \rightarrow y \vee \bar{z})) \vee (y \& x \& \bar{y}) \vee x \vee (y \& \overline{x \& \bar{x}})$;
17. $(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$;
18. $(x \wedge z) \vee (x \wedge \bar{z}) \vee (y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$;
19. $(x \vee y) \& (x \vee \bar{y}) \equiv x$.

Задание 4. Создайте три множества, элементы которых представляют собой натуральные числа, полученные в соответствии с Вашими фамилией, именем и отчеством, т.е. содержащие число цифр, равное соответствующему числу букв в фамилии, имени и отчестве. Множество, соответствующее фамилии, содержит цифры натурального ряда. Множество, соответствующее имени, содержит четные цифры натурального ряда, а множество, соответствующее отчеству, – нечетные цифры натурального ряда. Например, Петров – 1,2,3,4,5,6.; Петр – 2,4,6,8; Петрович – 1,3,5,7,9,11,13,15.

Выполнить операции над полученными множествами для каждой пары групп:

- а) объединения множеств;
- б) разность множеств;
- в) пересечения множеств.
- г) симметрической разности множеств.

Задание 5. Докажите тождества для множеств **A, B, C**

- 0) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
- 1) $A \cap (\bar{A} \cup B) = A \cap B$;
- 2) $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$;
- 3) $A \setminus (A \cap B) = A \setminus B$;
- 4) $A \cap (B \setminus A) = \emptyset$;
- 5) $A \cup (B \setminus A) = A \cup B$;

- 6) $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$;
- 7) $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$;
- 8) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$;
- 9) $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus \bar{C})$;
- 10) $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$;
- 11) $A \otimes \bar{B} = \bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{A \cup B}$;
- 12) $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$;
- 13) $A \otimes B = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$;
- 14) $A \otimes (A \otimes B) = B$;
- 15) $A \setminus B = A \otimes (A \cap B)$;
- 16) $A \cup B = (A \otimes B) \cup (A \cap B)$;
- 17) $A \cap \bar{B} = A \setminus (A \cap B) = A \otimes (A \cap B)$;
- 18) $\bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{(A \cup B)}$.

Задание 6. На множестве $M = \{1 \div 30\}$ заданы предикаты:

$A(x)$: « x – четное число»; $B(x)$: « x не делится на 3»;

$C(x)$: « x – кратно 5»; $D(x)$: « x – число простое».

Найти множества истинности следующих предикатов. Построить диаграмму Эйлера-Венна.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 0. $D(x) \& A(x)$; | 10. $B(x) \& A(x)$; |
| 1. $A(x) \& C(x)$; | 11. $D(x) \& C(x)$; |
| 2. $B(x) \& \bar{C}(x)$; | 12. $\bar{A}(x) \& C(x)$; |
| 3. $B(x) \& A(x) \& C(x)$; | 13. $\bar{A}(x) \& \bar{C}(x)$; |
| 4. $A(x) \vee D(x)$; | 14. $B(x) \vee A(x)$; |
| 5. $A(x) \vee C(x)$; | 15. $D(x) \vee C(x)$; |
| 6. $A(x) \vee \bar{C}(x)$; | 16. $\bar{A}(x) \vee C(x)$; |
| 7. $D(x) \rightarrow B(x)$; | 17. $B(x) \vee A(x) \vee C(x)$; |
| 8. $B(x) \rightarrow A(x)$; | 18. $C(x) \rightarrow \bar{D}(x)$; |

9. $(B(x) \& C(x)) \rightarrow \bar{D}(x)$;

19. $(B(x) \& D(x)) \rightarrow \bar{C}(x)$.

Задание 6. Установить, какие из следующих высказываний истинны, а какие ложны, при условии, что область определения предикатов M совпадает с \mathbb{R} .

0. $\exists x(x + 5 = x + 3)$;

11. $\forall x((x^2 + x + 1 > 0) \wedge (x^2 - 5x + 7 > 0))$;

1. $\exists x\left(x^2 + x + \frac{1}{2} = 0\right)$;

12. $\exists x((x \in \{1, 2\}) \rightarrow (x^2 + 3x - 1 > 0))$;

2. $\forall x(x^2 + x = 1 > 0)$;

13. $\exists x(x^2 - 4x + 3) \geq 0$;

3. $\forall x(x^2 - 5x + 6 \geq 0)$;

14. $\forall x\left(x^2 - 2x + \frac{1}{2} > 0\right)$;

4. $\exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 2x + 1 > 0))$;

15. $\exists x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 6) = 0)$;

5. $\exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 6x + 8 \leq 0))$;

16. $\forall x(x^2 - 6x + 2) > 0$;

6. $\forall x((x^2 - 6x + 8 \geq 0) \vee (x^2 - 6x + 8 < 0))$;

17. $\exists x(x^2 - 5x + 1) = 0$;

7. $\exists x((x \in \{2, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0))$;

18. $\forall x(x + 2 > x^2 - 1)$;

8. $\forall x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 < 0))$;

19. $\exists x(x + 5 < x^2 - 5)$.

9. $\forall x(x + 5 = x + 3)$;

10. $\exists x(x - 3 > x - 2)$;

Задание 7. Для неориентированного графа, заданного матрицей инцидентий, построить:

- а) диаграмму; б) матрицу смежности; в) структуру смежности;
- г) список ребер.

Создать ориентированный граф. Ориентировать ребра в сторону возрастания номеров вершин. Построить для ориентированного графа:

- а) матрицу смежности; б) диаграмму; в) матрицу инцидентий; г) структуру смежности; д) список ребер.

МАТРИЦЫ

0										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1			1		
6					1	1				1

1										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1								
3		1	1					1	1	
4			1	1			1			1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

2										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1	1		
2	1	1							1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1
5				1	1			1		
6					1	1				1

3										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1					
6					1	1		1		1

4										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1		1	
2	1	1						1		1
3		1	1							
4			1	1				1	1	
5				1	1		1			
6					1	1				1

5										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1				1		1
5				1	1				1	
6					1	1				1

6										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1	1		1
5				1	1					
6					1	1				1

7										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1						1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

8										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1

9										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1				1					
2						1	1			
3	1	1					1		1	1
4		1	1					1		

5				1	1					
6					1	1		1		1

5				1	1					1
6					1	1	1		1	1

10										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1							1		1
2	1		1	1		1				
3		1	1		1					
4				1	1		1	1		
5						1	1		1	
6		1							1	1

11										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1							
3			1	1	1	1				
4		1			1		1	1		
5						1	1		1	
6				1				1	1	1

12										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1		1						1
2	1		1			1				
3			1		1					
4		1			1	1	1	1		
5				1			1		1	
6								1	1	1

13										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1		1				
3			1		1			1		
4		1			1	1	1			
5							1		1	
6				1				1	1	1

14										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1				1		
3			1		1					
4				1	1	1	1			
5		1					1	1	1	
6									1	1

15										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1						
3		1	1		1	1				
4				1	1		1	1		
5						1	1		1	
6								1	1	1

16										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1		1				
3		1	1		1					
4				1	1		1	1		
5							1		1	
6						1		1	1	1

17										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1			1						1
2	1		1			1				
3			1		1			1		
4		1		1	1	1	1			
5							1	1	1	
6		1							1	1

18										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1						
3			1		1					
4		1			1	1	1	1		
5							1		1	
6				1				1	1	1

19										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1								1	
2		1		1						
3	1		1	1				1		1
4			1		1	1				
5					1		1			1
6						1	1	1	1	

Задание 8. Для ориентированного графа с заданной для ребер длиной найти критический путь.

Вариант 0		Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-4	3	1-4	5	2-3	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-5	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	2	4-8	4	5-6	2	4-7	4
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 18		Вариант 19	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6
2-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3
3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4
5-6	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1

Задание 9. Используя раскраску графа, найти линию кратчайшей связи между городами (суграф кратчайшей длины). Расстояния между городами заданы по вариантам. Ветвление линий связи выполняется только в узлах графа.

Варианты		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Города																						
А	В	2	1	9	6	7	9	6	5	3	9	2	1	2	1	6	7	9	3	9	2	
А	С	3	4	7	1	4	6	4	8	5	4	9	9	6	9	1	9	1	7	3	9	
А	Д	6	2	5	7	2	3	1	6	8	7	7	7	9	8	2	2	4	1	2	6	
А	Е	8	8	3	4	3	1	3	4	4	6	5	5	6	2	4	4	6	3	8	3	

В	С	5	6	4	8	2	4	9	5	9	4	6	1	7	8	2	5	2	6	9	3
В	Д	3	3	8	4	9	7	1	2	2	2	2	5	6	6	6	7	9	3	5	5
В	Е	2	9	2	9	4	9	7	1	4	5	3	7	4	3	2	1	3	6	1	8

С	Д	8	5	2	4	6	2	9	1	5	6	5	6	7	1	9	4	6	4	3	3
С	Е	5	3	7	7	5	6	6	2	4	9	4	7	3	9	2	5	3	6	6	9

Д	Е	6	4	1	3	5	3	7	3	6	8	4	1	3	7	3	4	1	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Задание 10. Для неориентированного графа с заданным числом вершин (ребер) требуется:

0. Найти длину кратчайшего пути методом динамического программирования.
1. Перечислить вершины, лежащие на кратчайшем пути.
2. Построить на графе кратчайший путь.

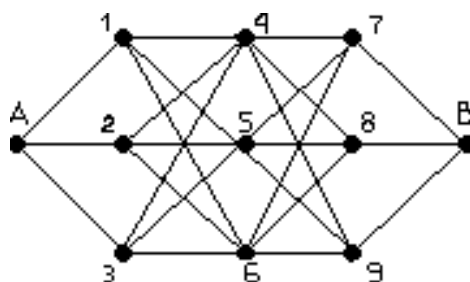


Рисунок 1.

В неориентированном графе (рис. 1) даны расстояния между вершинами.

Вершины	Расстояние	Вершины	Расстояние
A-1	2	4-7	8
A-2	7	4-8	6
A-3	4	4-9	2
1-4	1	5-7	1
1-5	8	5-8	2
1-6	3	5-9	3
2-4	3	6-7	5
2-5	4	6-8	4
2-6	5	6-9	2
3-4	2	7-B	7
3-5	6	8-B	6
3-6	3	9-B	5

Варианты	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Отсутствующие вершины.	4	5	6	7	8	9	4 7	4 8	4 9	5 7	5 8	5 9	6 7	6 8	6 9	1	2	3	3 4	3 6

Список рекомендуемой литературы

1. Белоусов, А.И., Ткачев, С.Б. Дискретная математика / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2002 г.
2. Кузнецов, О.П.. Дискретная математика для инженера / О.П. Кузнецов.– СПб: Изд-во «Лань», 2004 г.
3. Лихтарников, Л.М., Сукачева, Т.Г. «Математическая логика». Задачник – практикум и решения / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. – С-Пб.: 1998.
4. Нефедов, В.Н., Осипова, В.А. «Курс дискретной математики»/ В.Н. Нефедов, В.А. Осипова. – М.: 1992.
5. Новиков, Ф.А. «Дискретная математика для программистов» Питер / Ф.А. Новиков. – С-Пб 2001.
6. Яблонский, С.В. Введение в дискретную математику. Высш шк. МГУ / С.В. Яблонский. – М.: 2001.