Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
___________ П.Е. Троян
___________ 2017 г.

Методические указания для самостоятельной работы

по дисциплине

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

для студентов заочной формы обучения направления
09.03.04 – Программная инженерия

Разработчик:
Математик каф. АОИ
___________ Л.И. Синчинова

2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-18 – способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ базовых разделов дискретной математики.

В результате изучения дисциплины студенты должны: получить знания об основах теории множеств, бинарных отношений, мощности множеств и сравнении множеств по мощности, комбинаторике и теории графов; овладеть навыками решения задач по дискретной математике, в том числе комбинаторных задач, овладеть основными навыками исследования графов и алгоритмами обхода графов.

При изучении данной дисциплины необходимо знание студентами математики в объеме первого семестра.

Установочные лекции посвящены следующим вопросам: множества и операции над ними, бинарные отношения, конечные и бесконечные множества, сравнение множеств по мощности, основы комбинаторики, бином Ньютона, ориентированные и неориентированные графы, графы и бинарные отношения, способы представления графов в ЭВМ, маршруты на графах. Темы практических занятий – диаграммы Эйлера-Венна, свойства бинарных отношений, комбинаторные задачи, матрицы графа, обходы графа. Самостоятельное изучение рекомендуемой литературы основывается на программе курса и методических указаниях по отдельным темам.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

2.1. Основная литература

1. Мальцев А.И. Дискретная математика: учеб. пособие. – Изд. 2-е, испр. – СПб.: ЛАНЬ, 2011. – 304 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/638/
2. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учеб. пособие. – СПб.: ЛАНЬ, 2012. – 192 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/4316/
3. Копылов В.И. Курс дискретной математики: учеб. пособие. – СПб.: ЛАНЬ, 2011. – 208 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/1798/

2.2. Дополнительная литература

1. Пермякова Н.В. Спецглавы математики: учеб. пособие. – Ч. 2. Теория графов. – Томск: ТМЦДО, 2000. – 125 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 98 экз.)

2.3. Электронные источники

Научно-образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки ТУСУР (http://lib.tusur.ru); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

3. ТЕМЫ КУРСА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОРАБОТКИ

1. Диаграммы Эйлера-Венна
2. Системы множеств.
3. Отношение эквивалентности.
4. Отношение порядка.
5. Специальные операции реляционной алгебры.
6. Приближенные вычисления с помощью бинома Ньютона.
7. Изоморфизм графов.
8. Эйлеровы графы.
9. Алгоритмы обхода графов

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

4.1. Методические указания

Контрольная работа выдается во время установочной сессии в первом семестре, самостоятельно выполняется в течение второго семестра и сдается во время сессии второго семестра.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради или на листах формата А4 в соответствии с требованиями данной контрольной работы.

В начале каждой работы указывается номер варианта, который определяется студентом, как остаток от деления на 10 числа из двух последних цифр зачетной книжки. Если остаток от деления равен нулю, то номер варианта принимается равным 10.

После проверки контрольной работы она возвращается студенту с рецензией, если же работа не зачтена, она дорабатывается студентом и сдается на повторную проверку. Все исправления и добавления помещаются в той же тетради, что и основная работа, но не в тексте основной работы, а в конце.

4.2. Контрольная работа

Содержание контрольной работы

1. Первую задачу решить, используя диаграмму Эйлера-Венна. Внимание: отвечайте на вопрос, поставленный в задаче.
2. Во второй задаче при построении булеана воспользуйтесь двоичной записью номера подмножества. При построении покрытия и разбиения покажите, что полученные системы множеств в самом деле являются разбиением и покрытием.
3. В третьей задаче укажите использующиеся законы над знаком равенства. Обратите внимание на порядок действий в соответствии с правилами приоритетности операций.
4. В четвертой задаче представьте отношение перечислением пар, матрицей, графиком, схемой и графом. При определении свойств обратите внимание на вид графа.
5. В пятой задаче для определения мощности множества укажите способ нумерации его элементов. Для этого выпишите несколько первых элементов множества и найдите закономерность их вычисления.
6. Для решения шестой и седьмой задачи ответьте на вопросы: важен ли порядок отбора элементов выборки и есть ли среди отобранных элементов повторяющиеся. Затем воспользуйтесь таблицей для выбора расчетной формулы.
7. При решении восьмой задачи используйте свойства биномиальных коэффициентов.
8. В девятой задаче представьте графы с помощью матрицы смежности, матрицы инцидентности, структурой смежности и списком ребер. Обратите внимание на различия между ориентированным и неориентированным графом.
9. В десятой задаче при определении изоморфизма учтите критерий изоморфности, приведенный в 3.3.2.
10. В одиннадцатой задаче запишите бинарное отношение, заданное графом, перечисление пар. Наличие или отсутствие свойств определяйте по графу.
11. В двенадцатой задаче определите планарность графа и нарисуйте изоморфный ему плоский граф.

Задания для контрольной работы

Вариант 1.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

Четырнадцать спортсменов участвовали в кроссе, 16 – в соревнованиях по плаванию, 10 – в велосипедных гонках. Восемь участников участвовали в кроссе и заплыве, 4 – в кроссе и велосипедных гонках, 9 – в плавании и велосипедных гонках. Во всех трех соревнованиях участвовали три человека. Сколько всего было спортсменов?

2. Задано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X = \{1,3,6,7\}, Y = \{3,4,7,8\}, Z = \{3,4,7,8\}$. Записать булеан множества X, любое разбиение множества Y, покрытие множества Z. Выполнить действия $(X \setminus Y) \cap \overline{Z}$.

3. Доказать, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$(A \cap B) \cup (B \cap C) = \overline{(\overline{A} \cap \overline{C})} \cap B$.

4. Пусть $X = \{1,2,3,4\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a,b) |\ a+b -$ четное, $\quad a,b \in X\}$.

Представить отношение различными способами. Выяснить, какими свойствами оно обладает.

5. Даны множества $A = \{-1,0,1\}$ и $B = \{3n-2 |\ n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

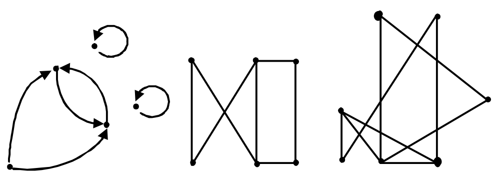
6. В корзине лежат серые котята. У трех из них есть рыжие пятнышки, у четырех – белые. Трехцветный котенок только один. Сколько всего котят в корзине, если все они с пятнышками.

Какое правило используется для решения задачи?

7. Шесть старушек вышли во двор поболтать. На скамейке помещаются только четыре из них. Сколькими способами их можно рассадить на скамейке?

8. Решить уравнение $C_n^{n-2} = 6$.

9.



G_0 $\quad$ G_1 $\quad$ G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10. Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0. Определите, какими свойствами оно обладает.

12. Является ли граф G_2 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 2.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

В туристском клубе несколько раз за лето организуются походы, причем все члены клуба хотя бы раз в них участвуют. Сорок человек побывали в пеших походах, 28 – в конных, 25 – в лодочных. И в пеших, и в конных походах побывало 20 человек, в пеших и лодочных – 15, в конных и лодочных – 8, во всех видах походов побывало 6 человек. Сколько туристов в клубе?

2. Задано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ и множества $X = \{3, 5, 6, 7, 8\}, Y = \{1, 2, 4, 6\}, Z = \{1, 2, 7, 8\}$. Записать булеан множества X, любое разбиение множества Y, покрытие множества Z. Выполнить действия $(Z \cap Y) \cup \overline{X}$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$$(A \cup \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B).$$

4. Дано множество $X = \{1, 2, 3, 4, 6\}$ и отношение $R = \{(x, y) |\ x, y \in X,\ x - \text{делитель } y\}$. Показать, что отношение R является отношением порядка. Построить диаграмму Хассе частично упорядоченного множества (X, R). Существует ли в множестве X наибольший и наименьший элементы? Существуют ли несравнимые элементы?

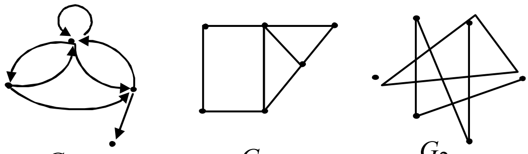
5. Даны множества $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{3n - 1 |\ n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. В избушку Бабы Яги можно попасть по одной из пяти тропинок, а вернуться только по одной из двух. Сколько всего маршрутов для того, чтобы сходить к ней в гости? Какое правило используется при решении задачи?

7. Доказать, что число трехбуквенных слов, которые можно образовать из букв слова “гипотенуза”, равно числу всех перестановок букв, составляющих слово “призма”.

8. Сравнить $(C_{99}^{50} \cdot C_{101}^{50})$ и (C_{100}^{50}) .

9.



G_0 G_1 G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10. Изоморфны ли графы G_1 и G_2 .

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0 . Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_2 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 3.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

В отделе НИИ работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык. Английский язык знают шесть человек, немецкий – шесть человек, французский – семь. Четыре человека знают английский и немецкий языки, три человека – немецкий и французский, два – французский и английский, один знает все три языка. Сколько человек работает в отделе?

2. Задано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ и множества $X = \{5, 6, 7, 8\}, Y = \{1, 3, 5, 6, 8\}, Z = \{1, 2, 5, 7\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $\overline{X} \cap (Y \setminus Z)$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$$(A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cup B).$$

4. Пусть $X = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a,b) \mid a + b = 3, a, b \in X\}$.

Представить отношение R другими возможными способами. Выяснить, какими свойствами оно обладает.

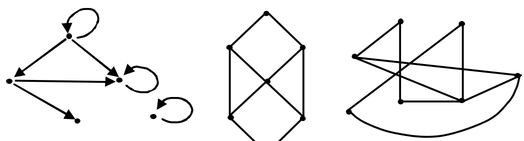
5. Даны множества $A = \{0,1,2,3\}$ и $B = \{4n-2 \mid n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. В буфете три вида воды и два – сока. Сколькими способами можно выбрать один стакан? Какое правило используется при решении задачи?

7. В библиотеку пришло девять новых книг. Сколькими способами читатель может выбрать две из них?

8. Сколько решений имеет уравнение $15 \le C_y^x \le 20$?

9.



G_0 G_1 G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10. Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0 . Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_2 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 4.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера - Венна.

Из 80 студентов занимаются баскетболом 30 человек, легкой атлетикой 25 человек, шахматами - 40 человек. Баскетболом и легкой атлетикой занимается 8 человек, шахматами и легкой атлетикой – 10 человек, шахматами и баскетболом – 5 человек. Тремя видами спорта занимаются три человека. Сколько человек занимаются спортом?

2. Задано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X = \{1,5,6,7,8\}, Y = \{2,3,6,7,8\}, Z = \{1,3,5,8\}$. Записать булеан

множества X, любое разбиение множества Y, покрытие множества Z. Выполнить действия $\overline{Y} \cap (X \setminus Z)$.

3. Доказать, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы): $A \cap (A \cap B) \cup \overline{B} = A \cup \overline{B}$.

4. Отношение R на множестве X задано перечислением своих элементов: $R = \{(1,2),(1,1),(2,2),(2,1),(3,1),(3,3)\}$. Нарисуйте график, схему и граф отношения. Запишите его матрицу. Какими свойствами обладает отношение? Является ли оно отношением эквивалентности? Объясните ответ.

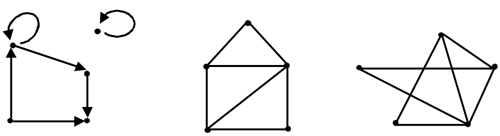
5. Даны множества $A = \{1,2,3\}$ и $B = \{4n-3 \mid n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. Все первоклассники пришли в школу с букетами ромашек и астр. В шести из них были астры, в четырех – ромашки; в двух букетах были и те, и другие цветы. Сколько всего было букетов? Какое правило используется при решении задачи?

7. Сколько слов, состоящих из двух гласных и трех согласных можно составить из букв слова “пуговица”?

8. Решить уравнение $C_{n-1}^{2} = 3$.

9.



G_0 G_1 G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10.Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0. Какими свойствами оно обладает.

12. Является ли граф G_2 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 5.

1. Решить задачу, пользуясь диаграммой Эйлера-Венна.

Десять читателей взяли в библиотеке фантастику, 11 – детективы, 8 – приключения. Фантастику и приключения взяли 4 человека, фантастику и детективы – 6, приключения и детективы – 3, двое взяли три вида книг. Сколько читателей побывало в библиотеке?

2. Задано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X = \{2,4,5,7,8\}, Y = \{1,2,3,4,6\}, Z = \{1,5,6,8\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $\overline{X} \setminus (Z \cap Y)$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$A \cap (\overline{A} \cup B) \cup B \cap (B \cup C) \cup B.$

4. Пусть $X = \{0,1,2,3,4\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a,b) \mid a + b \ \text{ делится на } 3, a,b \in X\}$.

Представить отношение *R* другими возможными способами. Какими свойствами оно обладает?

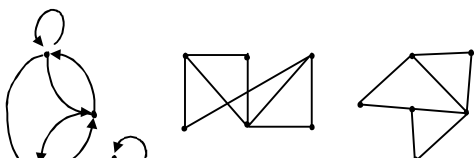
5. Даны множества $A = \{0,1,2\}$ и $B = \{5n - 4 \mid n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. На рынке продается четыре щенка и пять котят. Сколько всего возможностей выбрать себе четвероногого друга? Какое правило используется при решении задачи?

7. Пятнадцать студентов пришли на занятия, но в аудитории оказалось только 13 стульев. Сколькими способами они могут выбрать двоих, чтобы отправить их на поиски стульев?

8. Сравнить $(C_{79}^{40} \cdot C_{81}^{40})$ и $(C_{80}^{40})^2$.

9.



G_1 G_2

G_0

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10.Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0. Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_1 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 6.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

Из 10 участников ансамбля семеро умеют играть на гитаре, пятеро на ударных инструментах, пятеро на духовых. Двумя инструментами владеют: гитарой и ударными – трое, ударными и духовыми – двое, гитарой и духовыми – четверо. Остальные участники ансамбля только поют. Сколько певцов в ансамбле?

2. Задано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X = \{2,5,6,7,8\}, Y = \{2,4,6,8\}, Z = \{1,2,3,4\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $X \setminus (Y \cap \overline{Z})$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$\overline{\overline{A} \cap \overline{B} \cap C} \cap \overline{\overline{A} \cap B} \cap \overline{A} \cap C.$

4. Пусть $X = \{1,2,3,4,5\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a,b) \mid a+b$ делится на $2, a,b \in X\}$.

Представить отношение *R* другими возможными способами. Какими свойствами обладает это отношение? Является ли оно отношением эквивалентности?

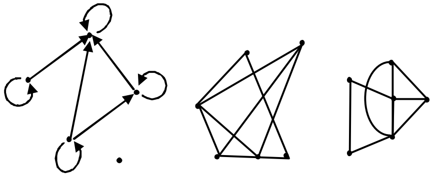
5. Даны множества $A = \{-1,0,2\}$ и $B = \{3n-1 \mid n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. На обед в кафе можно взять одно из трех мясных блюд или одно из двух рыбных. Сколько всего способов пообедать, если денег хватает только на одну порцию? Какое правило используется для решения задачи?

7. Сколькими способами можно составить расписание четырех экзаменов (способы различаются порядком сдачи экзаменов).

8. Вычислить $\dfrac{C_{15}^{13}}{C_{10}^{8}}$.

9.



G_0 G_1 G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10. Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0 . Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_1 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 7.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

Каждый из студентов группы занимается хотя бы одним видом спорта. Пятеро занимаются альпинизмом, шестеро – волейболом, 10 человек – борьбой. Известно, что двое занимаются и альпинизмом, и волейболом; трое – волейболом и борьбой; четверо – альпинизмом и борьбой; а один занимается всеми тремя видами спорта. Сколько студентов занимается только борьбой?

2. Задано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X = \{2,4,5,7,8\}, Y = \{1,2,3,4,6\}, Z = \{4,5,6,8\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $\overline{X} \setminus (Z \cap Y)$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$A \cap (\overline{A} \cup B) \cup B \cap (B \cup C) \cup B.$

4. Пусть $X = \{0,1,2,3,4\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a,b) \mid a+b \quad \text{делится на } 3, a,b \in X\}$.

Представить отношение *R* другими возможными способами. Какими свойствами обладает это отношение? Является ли оно отношением эквивалентности?

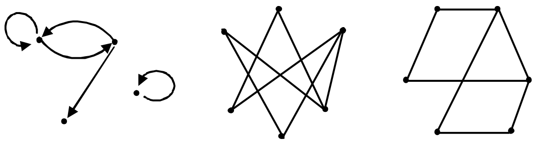
5. Даны множества $A=\{0,2,4\}$ и $B=\{4n \mid n\in\mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A\cap B, A\cup B, A\times B$?

6. Поехали как-то три богатыря на поиски противника. А навстречу им два Змея-Горыныча. Сколько у них способов составить одну пару для поединка. Какое правило используется при решении задачи?

7. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде четырех человек при условии, что они поедут в разных вагонах?

8. Решить уравнение $C_{n-2}^{1}=20$.

9.



G_0 G_1 G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10. Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0 . Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_1 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 8.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

В одной из студенческих групп все студенты умеют программировать. Десять человек умеют работать на Бейсике, 10 – на Паскале, 6 – на Си. Два языка знают: 6 человек Бейсик и Паскаль, 4 – Паскаль и Си, 3 – Бейсик и Си. Один человек знает все три языка. Сколько студентов в группе?

2. Задано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X=\{1,2,4,6,7\}, Y=\{2,3,5,7,8\}, Z=\{1,4,7,8\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $(X\cup\overline{Y})\cap Z$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$(((A \cap B) \cup B) \cap \overline{A}) \cup B.$

4. Пусть $X = \{1, 2, 3, 4\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a, b) |\ a + b < 4, a, b \in X\}$.

Представить отношение R другими возможными способами. Выяснить, какими свойствами оно обладает.

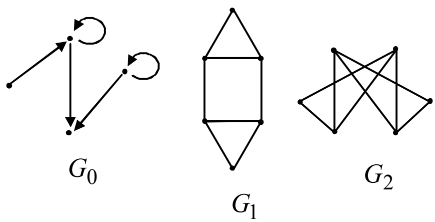
5. Даны множества $A = \{2, 4, 6\}$ и $B = \{5n - 3 |\ n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. В группе 23 человека, каждый из них умеет кататься на коньках или на лыжах; 12 – умеют кататься на коньках, 18 – на лыжах. Сколько человек умеют кататься и на коньках, и на лыжах. Какое правило используется для решения задачи?

7. Семеро рыбаков отправились на остров на двух лодках. Ночью одна лодка уплыла. Сколькими способами они могут отправить троих в погоню за уплывшей лодкой?

8. Сравнить $C_{59}^{30} \cdot C_{61}^{30}$ и $(C_{60}^{30})^2$.

9.



Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10.Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0 . Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_1 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 9.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

При изучении читательского спроса оказалось, что 60% опрошенных читает журнал “Огонек”, 50% - журнал “Юность”, 50% - журнал

“Аврора”. Журналы “Огонек” и “Юность” читают 30% опрошенных, “Юность” и “Аврора” – 20%, “Огонек” и “Аврора” – 40%, все три журнала – 10%. Сколько процентов опрошенных не читают ни один журнал?

2. Задано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ и множества $X = \{2, 3, 4, 5, 7\}, Y = \{1, 2, 4, 8\}, Z = \{2, 5, 7, 8\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $\overline{Z} \setminus (X \cap Y)$.

3. Доказать, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$(\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B) \cup (A \cup \overline{B}) = U.$

4. Пусть $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством: $R = \{(a, b) \mid |a - b| = 2, a, b \in X\}$. Представить отношение *R* другими возможными способами. Выяснить, какими свойствами оно обладает. Является ли *R* отношением эквивалентности?

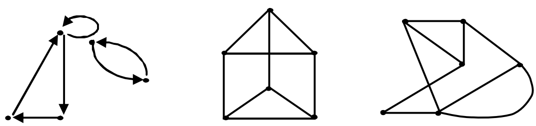
5. Даны множества $A = \{1, 2, 4, 6\}$ и $B = \{n^2 \mid n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. В городе Т три программы телевидения и три радио. Сколько возможностей выбрать программу? Какое правило используется для решения задачи?

7. На столе лежат 8 яблок. Сколькими способами можно выбрать два из них?

8. Решить уравнение $C_n^2 = 28$.

9.



G_0 G_1 G_2

Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10.Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0. Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_1 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.

Вариант 10.

1. Решить задачу, используя диаграмму Эйлера-Венна.

В день авиации всех желающих катали на самолете, планере, дельтаплане. На самолете прокатилось 30 человек, на планере – 20, на дельтаплане – 15. И на самолете, и на планере каталось 10 человек, на самолете и дельтаплане – 12, на планере и дельтаплане – 5, два человека прокатились и на самолете, и на планере, и на дельтаплане. Сколько было желающих прокатиться?

2. Задано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ и множества $X = \{1,3,5,7,8\}, Y = \{2,5,6,8\}, Z = \{1,3,5,6\}$. Записать булеан множества *X*, любое разбиение множества *Y*, покрытие множества *Z*. Выполнить действия $(X \cap \overline{Y}) \cup Z$.

3. Упростить, используя законы и тождества алгебры множеств (перечислить используемые законы):

$$A \cup \overline{A \cup \overline{B}} \cap U.$$

4. Пусть $X = \{1,2,3,4,5\}$. Бинарное отношение $R \subseteq X \times X$ задано характеристическим свойством:

$R = \{(a,b) \mid a - b > 1, a,b \in X\}$.

Представить отношение *R* другими возможными способами. Выяснить, какими свойствами оно обладает.

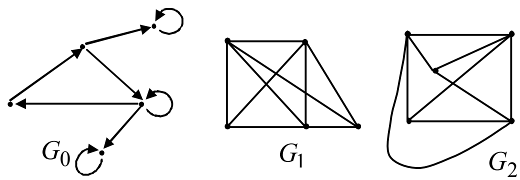
5. Даны множества $A = \{1,2,3,4\}$ и $B = \{n^2 - 1 \mid n \in \mathrm{N}\}$. Какова мощность множеств $A \cap B, A \cup B, A \times B$?

6. Для окраски фона можно использовать один из четырех цветов, для окраски текста – один из трех других цветов. Сколько способов написать цветной текст на цветном экране? Какое правило используется для решения задачи?

7. В магазине продается восемь типов ручек. Сколькими способами можно выбрать себе три ручки?

8. Вычислить $C_{20}^{16} \cdot C_4^3$.

9.



Представьте графы G_0 и G_1 различными способами (по четыре для каждого графа).

10.Изоморфны ли графы G_1 и G_2 ?

11. Запишите бинарное отношение, заданное графом G_0 . Какими свойствами оно обладает?

12. Является ли граф G_1 планарным? Если да, то изобразите изоморфный ему плоский граф.