

Фамилия И. О., группа: \_\_\_\_\_

Таблица с результатами проверки (заполняет проверяющий!):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$\Sigma$	оценка

**Приведите ответ (обоснование не требуется).**

На выполнение теста даётся полтора часа! Запишите ответ сразу после условия задачи! Не обязательно приводить в ответе число в десятичной записи, если в условии не требуется численный ответ.

1 (1). Приведите пример одновременно нереклексивного и не антирефлексивного бинарного отношения на множестве  $\{1, 2, 3\}$ .

**Ответ:**

2 (2). Постройте ДНФ-разложение для функции, заданной вектором 10110010.

**Ответ:**

3 (2). Найдите число инъекций из 5-элементного множества в 8-элементное множество.

**Ответ:**

4 (2). Сколько подграфов графа  $K_5$  являются циклами длины 4?

**Ответ:**

5 (2). Каждый из четырёх экзаменов в сессию на «отлично 10» сдали по 42 студента, при этом каждую пару экзаменов на «отлично 10» сдали по 5 студентов, каждые три экзамена сдали на отлично по 3 студентов, а все экзамены на «отлично 10» сдали только 2 человека. Сколько студентов получили «отлично 10» хотя бы за один экзамен?

**Ответ:**

## Приведите определение

6 (1). Наибольший элемент.

7 (1). Самодвойственная функция.

8 (1). Изоморфные графы.

Фамилия И. О., группа: \_\_\_\_\_

## Обоснованно ответьте на вопрос, опираясь на определение

*Определения нужно написать на обороте листа с тестом! Подпишите этот лист!*

**6 (2).** Приведите пример отношения порядка на бесконечном множестве, в котором есть наибольший элемент.

**7 (3).** Посчитайте количество булевых функций от  $n$  переменных, которые являются одновременно линейными и самодвойственными.

**8 (3).** Сколько неизоморфных неориентированных графов на 9999 вершинах с  $\binom{9999}{2} - 2$  рёбрами?

## Приведите обоснованные решения

**9 (4).** Сколькими способами можно расселить 25 гостей (это разные люди!) в гостиной, спальне, кухне и на чердаке, если требуется чтобы ни одна из комнат не осталась пустой?

**10 (4).** Зафиксируем множество  $U$ . Опишите все отношения эквивалентности на  $U$ , которые являются частичными порядками на  $U$ .

**11 (5).** Между любыми двумя вершинами  $x$  и  $y$  простого ориентированного графа  $G$  существует ровно один путь: либо путь из  $x$  в  $y$ , либо путь из  $y$  в  $x$ . Неориентированный граф  $G'$  получен из графа  $G$  удалением ориентации рёбер. Докажите, что в  $G$  есть остовное дерево, являющееся графом-путём.

**12 (6).** Рассмотрим отображения  $f : \{1, 2, 3, \dots, 13\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, 13\}$ . Найдите число таких отображений, что  $f^{13}(1) = 1$ ; под  $f^{13}$  понимается композиция:  $\underbrace{f(f(f(\dots f(x))))}_{13}$ .

**13(6).** Пусть  $A = \{1, 2, \dots, n\}$ . Найдите количество неупорядоченных троек множеств  $X, Y, Z$  (множества не обязательно различны), таких что  $X \cup Y \cup Z = A$ .

Фамилия И. О., группа: \_\_\_\_\_

Таблица с результатами проверки (заполняет проверяющий!):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$\Sigma$	оценка

**Приведите ответ (обоснование не требуется).**

На выполнение теста даётся полтора часа! Запишите ответ сразу после условия задачи! Не обязательно приводить в ответе число в десятичной записи, если в условии не требуется численный ответ.

1 (1). Приведите пример одновременно несимметричного и не антисимметричного бинарного отношения на множестве  $\{1, 2, 3\}$ .

**Ответ:**

2 (2). Постройте КНФ-разложение для функции, заданной вектором 11001010.

**Ответ:**

3 (2). Найдите число (не обязательно всюду определённых) функций из 5-элементного множества в 8-элементное множество.

**Ответ:**

4 (2). Сколько подграфов графа  $K_5$  являются путями длины 3?

**Ответ:**

5 (2). За каждую из четырёх команд по дворовому футболу за день сыграло по 13 игроков, при этом за каждую пару команд сыграло по 8 игроков, за каждые три команды сыграли 5 игроков, а за все команды сыграло 3 игрока. Сколько было игроков?

**Ответ:**



## Приведите определение

6 (1). Линейный порядок.

7 (1). Линейная функция.

8 (1). Изоморфные графы.

Фамилия И. О., группа: \_\_\_\_\_

## Обоснованно ответьте на вопрос, опираясь на определение

*Определения нужно написать на обороте листа с тестом! Подпишите этот лист!*

**6 (2).** Существует ли линейный порядок, в котором есть два разных минимальных элемента?

**7 (3).** Посчитайте количество булевых функций от  $n$  переменных, которые являются одновременно монотонными и линейными.

**8 (3).** Сколько неизоморфных неориентированных графов на 9999 вершинах с  $\binom{9999}{2} - 3$  рёбрами?

## Приведите обоснованные решения

**9 (4).** Надо рассадить 180 студентов фупм в 4 разные аудитории так, чтобы ни одна не оказалась пустой, Сколькими способами это можно сделать, если все аудитории могут вместить всех и важно в какой аудитории оказался каждый студент

**10 (4).** Зафиксируем множество  $U$ . Опишите все отношения эквивалентности на  $U$ , которые являются частичными порядками на  $U$ .

**11 (5).** Между любыми двумя вершинами  $x$  и  $y$  простого ориентированного графа  $G$  существует ровно один путь: либо путь из  $x$  в  $y$ , либо путь из  $y$  в  $x$ . Неориентированный граф  $G'$  получен из графа  $G$  удалением ориентации рёбер. Докажите, что в  $G$  есть остовное дерево, являющееся графом-путём.

**12 (6).** Рассмотрим отображения  $f : \{1, 2, 3, \dots, 11\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, 11\}$ . Найдите число таких отображений, что  $f^{11}(1) = 1$ ; под  $f^{11}$  понимается композиция:  $f(\underbrace{f(f(\dots f(x))))}_{11})$ .

**13 (6)**. Пусть  $A = \{1, 2, \dots, n\}$ . Найдите количество неупорядоченных троек множеств  $X, Y, Z \subseteq A$  (множества не обязательно различны), таких что  $X \cap Y \cap Z = \emptyset$ .