

ЕГЭ-13 Адресации в сети (повышенный уровень сложности, 3 минуты)^a

Содержание

13.1 Основные понятия	2
13.2 Даны маска...	3
Задания для самостоятельной работы	3
Задания для дополнительной отработки	4
13.3 Порядковый номер компьютера в сети	5
Задания для самостоятельной работы	6
Задания для дополнительной отработки	6
13.4 Известны IP-адрес узла и адрес сети	7
Задания для самостоятельной работы	9
Задания для дополнительной отработки	10
13.5 Количество значений маски при известном количестве узлов	11
Задания для самостоятельной работы	12
Задания для дополнительной отработки	12
13.6 Наибольший IP-адрес компьютера в сети (ЕГКР-2024, 2025, ЕГЭ-2025)	13
Задания для самостоятельной работы	14
Задания для дополнительной отработки	15
13.7 Сколько адресов компьютеров допускает заданная маска подсети (ЕГЭ-2024)	16
Задания для самостоятельной работы	18
Задания для дополнительной работы	20
Полезная информация (функции модуля ipaddress)	22
Ответы	23

^a Тестовый вариант (возможны опечатки). Нулевой курс мхмата ЙОФУ.
Проект «Отличный код», https://t.me/project_OK. 2024. Автор: Е. В. Ширяева, <https://t.me/EVShiryaeva>

13.1 Основные понятия

Каждый компьютер, подключенный к Интернету, имеет IP-адрес (IP = Internet Protocol). «Хост» — это IP-адрес, который присваивается пользователю для его идентификации в сети.

Для классического протокола IPv4 IP-адрес компьютера — это 32-битное число, которое для удобства записывают в виде четырех байтов (8-битных чисел), разделенных точками:

I байт . II байт . III байт . IV байт

Минимальное 8-битное число: $0 = 00000000_2$; максимальное 8-битное число: $255 = 11111111_2$. То есть, каждое из чисел в IP-адресе находится в интервале 0..255, например, 162.198.0.44.

IP-адрес состоит из двух частей:

Адрес сети	Адрес узла в этой сети
------------	------------------------

Деление адреса на части определяется маской — 32-битным числом, в двоичной записи которого слева стоят только единицы, а за ними следуют только нули. Например, вид маски 255.255.255.240 в двоичной записи (точки в маске здесь стоят для лучшей визуализации)

255	255	255	240
11111111.11111111.11111111.11110000			

Количество нулей в маске определяет число различных адресов узлов в сети, которые допускает данная маска:

$$\text{число различных адресов} = 2^{\text{количество нулей в маске}} - 2.$$

Примечание^b. На практике два из возможных адресов не используются для адресации узлов сети: адрес сети, в котором все биты, отсекаемые маской, равны 0, и широковещательный адрес, в котором все эти биты равны 1.

Например, для маски 255.255.255.240 число нулей в двоичной записи равно 4. Число различных адресов, которые допускает эта маска: $2^4 - 2 = 14$.

Маска «делит» IP-адрес на две части

Адрес сети Адрес узла
IP-адрес
маска 111...111 000...000

К **адресу сети** относится часть IP-адреса, которая соответствует единичным битам маски, а к **адресу узла** — часть, которая соответствует нулевым битам маски.

Например, для IP-адреса 132.126.145.220 и маски 255.255.240.0, адрес сети

IP-адрес	<u>10000100011111101001</u> <u>000111011100</u>
Маска	111111111111111111111111 0000000000000000
Адрес сети	<u>10000100011111101001</u> <u>0000000000000000</u>

Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

^bЧасто такое примечание есть в постановке задачи. Но не всегда. И, если это не указано, то выполнять надо задание строго в соответствии с постановкой.

13.2 Даны маска...

Рекомендуемый способ решения: без использования компьютера.

Пример 13.1. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети — в этих разрядах маски стоят 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел — по тем же правилам, что и IP-адреса.

Для некоторой подсети используется маска 255.255.248.0. Сколько различных адресов компьютеров допускает эта маска?

Примечание. На практике два из возможных адресов не используются для адресации узлов сети: адрес сети, в котором все биты, отсекаемые маской, равны 0, и широковещательный адрес, в котором все эти биты равны 1.

Решение (аналитическое). Даны маска: 255.255.248.0. Запишем последние два числа в двоичном виде:

$$248.0 : 11111000.00000000$$

Всего 11 нулей. Количество комбинаций: $2^{11} - 2 = 2046$ (убрали два неиспользуемых адреса)

Примечание. Программировать нечего....

Задания для самостоятельной работы

Общая информация для задач. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети — в этих разрядах маски стоят 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел — по тем же правилам, что и IP-адреса.

№ 13.1 (➡). Для некоторой подсети используется маска 255.255.255.192. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

№ 13.2 (➡). Для некоторой подсети используется маска 255.255.240.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

№ 13.3 (➡). Для некоторой подсети используется маска 255.255.224.0. Сколько различных адресов теоретически допускает эта маска?

Задания для дополнительной отработки

Общая информация для задач. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети — в этих разрядах маски стоят 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел — по тем же правилам, что и IP-адреса.

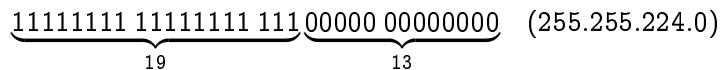
№ 13.4 (➡). Для некоторой подсети используется маска 255.255.255.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

№ 13.5 (➡). Для некоторой подсети используется маска 255.255.224.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

13.3 Порядковый номер компьютера в сети

Рекомендуемый способ решения: без использования компьютера.

Пример 13.2. Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет номер (внутренний адрес) компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для номера (внутреннего адреса) компьютера в подсети, имеют значение 0. Например, маска подсети может иметь вид:

 (255.255.224.0)

Это значит, что 19 старших бит в IP-адресе содержит адрес сети, оставшиеся 13 младших бит содержат номер (внутренний адрес) компьютера в сети.

Определите порядковый номер компьютера в сети, если маска подсети 255.255.240.0 и IP-адрес компьютера в сети 132.126.145.220.

Решение (аналитическое).

IP-адрес:	132.126.145.220	145.220:	1001000111011100
Маска:	: 255.255.240.0	240.0 :	1111000000000000

Биты, соотв. нулям маски:			
000111011100 = 476			

Решение (модуль `ipaddress`). Подробнее о функциях и методах модуля `ipaddress` см. на стр. 22.

```
from ipaddress import *

net = ip_network('132.126.145.220/255.255.240.0', 0)

k = 0
for ip in net.hosts(): # идем по всем хостам
    k += 1
    if ip == ip_address('132.126.145.220'): # совпал искомый IP-адрес узла
        print(k) # 476
        break
```

Задания для самостоятельной работы

Общая информация для задач. Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет номер (внутренний адрес) компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для номера (внутреннего адреса) компьютера в подсети, имеют значение 0. Например, маска подсети может иметь вид:

$$\underbrace{11111111}_{19} \underbrace{11111111}_{13} \underbrace{11100000}_{00000000} \quad (255.255.224.0)$$

Это значит, что 19 старших бит в IP-адресе содержит адрес сети, оставшиеся 13 младших бит содержат номер (внутренний адрес) компьютера в сети.

№ 13.6 (→). Определите порядковый номер компьютера в сети, если маска подсети 255.255.255.224 и IP-адрес компьютера в сети 180.198.12.60.

№ 13.7 (→). Определите порядковый номер компьютера в сети, если маска подсети 255.255.248.0 и IP-адрес компьютера в сети 112.198.10.160.

Задания для дополнительной отработки

Общее задание. Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет номер (внутренний адрес) компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для номера (внутреннего адреса) компьютера в подсети, имеют значение 0. Например, маска подсети может иметь вид:

$$\underbrace{11111111}_{19} \underbrace{11111111}_{13} \underbrace{11100000}_{00000000} \quad (255.255.224.0)$$

Это значит, что 19 старших бит в IP-адресе содержит адрес сети, оставшиеся 13 младших бит содержат номер (внутренний адрес) компьютера в сети.

№ 13.8 (→). Определите порядковый номер компьютера в сети, если маска подсети 255.255.255.128 и IP-адрес компьютера в сети 112.192.12.204.

№ 13.9 (→). Определите порядковый номер компьютера в сети, если маска подсети 255.255.252.0 и IP-адрес компьютера в сети 110.92.105.17.

13.4 Известны IP-адрес узла и адрес сети

Рекомендуемый способ решения: без использования компьютера.

Пример 13.3. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 215.73.208.33 адрес сети равен 215.73.192.0. Найдите наименьшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

Решение (аналитическое). Переводим последние два числа в двоичную с.с. ($f'208:b\}.{33:b}'$, необходимо добавить незначащие нули для каждого числа до 8 цифр). В маске ставим однозначные биты

IP-адресом 215.73.208.33	11010000.00100001
Маска	11?0
адрес сети 215.73.192.0	11000000.00000000

На месте вопроса должен стоять 0, так как ищем наименьшее число единиц. Всего единиц: $8 + 8 + 2 = 18$ (ответ).

Решение (модуль ipaddress). Проходим по всем маскам, кроме той, что состоит из всех единиц (такая маска ничего не может отделить).

```
from ipaddress import ip_network

for mask in range(32):
    net = ip_network(f'215.73.208.33/{mask}', 0)
    sub_net = str(net).split('/')
    if sub_net[0] == '215.73.192.0':
        print(mask) # 18 ok
        break
```

Пример 13.4. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Для узла с IP-адресом 103.54.86.60 адрес сети равен 103.54.64.0. Найдите наибольшее возможное количество нулей в двоичной записи маски подсети.

Решение (аналитически). Переводим предпоследние числа (86 и 64) в двоичную с.с. (добавить незначащие нули для каждого числа до 8 цифр обязательно). В маске ставим биты, которые можно задать однозначным образом (необязательно все).

IP-адресом 103. 54.86.60	01010110	<= это число 86 в~двоичной с.с.
Маска 255.255.	1 0	<= "однозначные" биты
адрес сети 103. 54.64.0	01000000	<= это число 64 в~двоичной с.с.

7-ой бит в маске однозначно «1», 3-ий — «0», 5-ый бит может быть равен или 0, или 1. Ищем наибольшее число нулей, значит 5-ый бит равен нулю.

Количество нулей в маске: $6 + 8 = 14$ (ответ).

Решение (модуль ipaddress). Проходим по всем маскам, кроме той, что состоит из всех единиц (такая маска ничего не может отделить).

```
from ipaddress import ip_network

for mask in range(32):
    net = ip_network(f'103.54.86.60/{mask}', 0)

    sub_net = str(net).split('/')
    if sub_net[0] == '103.54.64.0':
        print(32-mask) # 14 ok (печатает 14 и 13)
```

Пример 13.5. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 140.212.72.137 адрес сети равен 140.212.0.0. Чему равно наибольшее количество возможных адресов в этой сети?

Решение (аналитическое). Сначала определим минимальное количество единиц в маске. Надо, чтобы единиц было меньше, а нулей больше. Чем больше нулей, тем больше адресов.

Число 212 — переводим в двоичное 11010100₂ (212 — чётное число, т. е. единицы закончатся раньше последнего бита).

IP-адресом	140.212	.72	.137
	11010100.		
Маска	255.11111100.00000000.00000000		

адрес сети 140.11010100.0.0			

Всего 18 нулей: $2^{18} = 262\,144$ (ответ).

Решение (модуль ipaddress). Проходим по всем маскам, кроме той, что состоит из всех единиц (такая маска ничего не может отделить). Ищем первую подходящую маску, в ней меньше всего единиц.

```
from ipaddress import ip_network

for mask in range(32):
    net = ip_network(f'140.212.72.137/{mask}', 0)
    sub_net = str(net).split('/')
    if sub_net[0] == '140.212.0.0':
        k0 = 32 - mask
        break

print(k0, 2**k0) # 18 Ответ: 262144 ok
```

Задания для самостоятельной работы

№ 13.10 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 215.12.69.30 адрес сети равен 215.12.68.0. Найдите наименьшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

№ 13.11 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 168.112.34.126 адрес сети равен 168.112.32.0. Найдите наибольшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

№ 13.12 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 168.110.114.156 адрес сети равен 168.110.112.0. Каково наименьшее возможное количество нулей в двоичной записи маски?

№ 13.13 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 134.160.188.98 адрес сети равен 134.160.176.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски?

№ 13.14 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 113.128.92.58 адрес сети равен 113.128.92.0. Чему равно наибольшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски?

№ 13.15 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 120.198.52.100 адрес сети равен 120.198.0.0. Чему равно наибольшее количество возможных адресов в этой сети?

№ 13.16 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Для узла с IP-адресом 93.138.164.49 адрес сети равен 93.138.160.0. Для скольких различных значений маски это возможно?

Задания для дополнительной отработки

№ 13.17 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 228.10.112.90 адрес сети равен 228.10.112.0. Каково наименьшее возможное количество нулей в двоичной записи маски?

№ 13.18 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 115.220.49.20 адрес сети равен 115.220.48.0. Найдите наименьшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

№ 13.19 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 202.68.149.6 адрес сети равен 202.68.148.0. Найдите наибольшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

№ 13.20 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 202.128.127.6 адрес сети равен 202.128.127.0. Чему равно наибольшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски?

№ 13.21 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Для узла с IP-адресом 124.202.60.6 адрес сети равен 124.202.60.0. Для скольких различных значений маски это возможно?

№ 13.22 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 234.60.50.128 адрес сети равен 234.60.48.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски?

№ 13.23 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 234.192.101.50 адрес сети равен 234.192.0.0. Чему равно наибольшее количество возможных адресов в этой сети?

13.5 Количество значений маски при известном количестве узлов

Рекомендуемый способ решения: без использования компьютера.

Пример 13.6. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 118.33.130.90 адрес подсети равен 118.33.128.0. Сколько существует различных возможных значений третьего слева байта маски, если известно, что в этой сети не менее 1500 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Решение (аналитическое). Для сети, имеющей не менее 1500 адресов, значит в маске должно быть не менее 11 нулей. 8 нулей уже есть в последнем байте маски.

IP-адрес	:	118. 33.130.90
Маска	:	255.255. x .0
Адрес подсети:		118. 33.128.0

Ищем ещё маски с тремя и более нулями. Переводим третий слева байт в двоичную с.с.

12345678 номера битов (не номера разрядов! Здесь так удобно)	
IP	: 130.90: 10000010.
Маска	: 1---000.0000000
Подсеть	128.0 : 10000000.

Первый бит третьего слева байта маски определяется однозначно и равен единице. Биты 6–8 точно заняты нулями (по условию ищем маски с 3 и более нулями).

Могут быть задействованы дополнительно 2, 3, 4 и 5 биты. Перечислим возможные варианты третьего байта маски

12345678 номера битов
Маска 1: 10000000
Маска 2: 11000000
Маска 3: 11100000
Маска 4: 11110000
Маска 5: 11111000

Ответ: 5

Задания для самостоятельной работы

№ 13.24 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 123.17.177.100 адрес подсети равен 123.17.176.0. Сколько существует различных возможных значений третьего слева байта маски, если известно, что в этой сети не менее 500 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

№ 13.25 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 220.14.176.37 адрес подсети равен 220.14.176.0. Сколько существует различных возможных значений маски, если известно, что в этой сети не менее 100 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

№ 13.26 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 125.38.180.12 адрес подсети равен 125.38.180.0. Сколько существует различных возможных значений маски, если известно, что в этой сети не менее 64 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Задания для дополнительной отработки

№ 13.27 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 145.58.160.99 адрес подсети равен 145.58.160.0. Сколько существует различных возможных значений третьего слева байта маски, если известно, что в этой сети не менее 500 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

№ 13.28 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Для узла с IP-адресом 205.116.80.5 адрес подсети равен 205.116.80.0. Сколько существует различных возможных значений маски, если известно, что в этой сети не менее 50 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13.6 Наибольший IP-адрес компьютера в сети (ЕГКР-2024, 2025, ЕГЭ-2025)

Пример 13.7. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 224.192.100.138 и сетевой маской 255.255.255.192. Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей. Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

Решение (аналитическое). I шаг: строим сеть (выполняя IP & mask)

IP : 224.192.100.138	138: 10001010
mask: 255.255.255.192	192: 11000000

net : 224.192.100. x	x: 10000000

II шаг: восстанавливаем однозначные биты в IP-адресе

IP ! : 10-----
mask 192: 11000000

net 128: 10000000

III. Так как ищем наибольший адрес, то вместо «-» ставим «1». Все они не могут быть «1», так как это будет широковещательный адрес, а он не может использоваться для номера компьютера.

IP x : 10111110 (=190)
mask 192: 11000000

net 128: 10000000

Наибольший IP-адрес компьютера в данной сети: 224.192.100.190

Ответ: 224192100190

Решение (модуль ipaddress).

```
from ipaddress import ip_network

net = ip_network('224.192.100.138/255.255.255.192', 0)
#print(net[-2]) # адреса в~net упорядочены по возрастанию

for ip in net.hosts(): # не берутся адрес сети и широковещательный
    ans = ip

print(ans) # 224.192.100.190
```

Задания для самостоятельной работы

№ 13.29 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 150.213.96.68 и сетевой маской 255.255.252.0. Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей. Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

№ 13.30 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 130.123.96.2 и сетевой маской 255.255.248.0. Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру и в двоичной записи которого имеется равное количество единиц и нулей. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей. Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

№ 13.31 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 176.48.128.0 и сетевой маской 255.255.248.0. Найдите наименьший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса. Например, если бы найденный адрес был равен 100.22.3.4, то в ответе следовало бы записать 129.

Задания для дополнительной отработки

№ 13.32 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 120.54.68.100 и сетевой маской 255.255.255.224. Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей. Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

№ 13.33 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 120.54.68.100 и сетевой маской 255.255.224.0. Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей. Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

№ 13.34 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 220.154.68.10 и сетевой маской 255.255.255.128. Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру и в двоичной записи которого количество единиц меньше количества нулей. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей. Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

№ 13.35 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 150.217.90.68 и сетевой маской 255.255.252.0. Найдите наименьший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе запишите сумму цифр двоичной записи этого адреса. Например, если бы найденный адрес был равен 111.1.2.3, то в ответе следовало бы записать 10.

13.7 Сколько адресов компьютеров допускает заданная маска подсети (ЕГЭ-2024)

Рекомендуемый способ решения: программа.

Пример 13.8 (демо-ЕГЭ-2024). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна? В ответе укажите только число.

Решение (аналитическое). Маска: 255.255.255.240. Запишем последнее число в двоичном виде: 240: 11110000. Всего четыре нуля. Количество различных адресов: $2^4 = 16$. Возможные последние четыре бита IP-адреса:

0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111,
1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111.

Посмотрим, сколько единиц в двоичной записи IP-адреса

IP-адрес	192	168	32	160
IP-адрес ₂	11000000	10101000	00100000	10100000

Здесь чётное количество единиц. Надо посчитать, сколько еще четвёрок бит с чётным числом единиц существует:

0000, 0011, 0101, 0110, 1001, 1010, 1100, 1111.

(Половина имеет чётное число единиц, а половина — нечётное.) Номера 0000 и 1111 не убираем, так как в условии не сказано, что надо убирать адрес сети и широковещательный адрес.

Решение (модуль ipaddress). Для построения сети с помощью `ip_network()` требуется и IP-адрес, и маска.

```
from ipaddress import *

net = ip_network('192.138.32.160/255.255.255.240')

cnt = 0
for ip in net:
    ip2 = f'{ip:b}' # f-строка для "перевода" в~двоичную с.с. (см. замечание ниже)
    if ip2.count('1') % 2 == 0:
        cnt += 1
print(cnt) # 8 ok
```

Примечание: нельзя в данном случае идти по хостам (`for ip in net.hosts()`), так как в условии не сказано, что надо убирать адрес сети и широковещательный адрес.

Замечание. Стока `ip2 = f'{ip:b}'` будет работать для версий Python выше 8. В более ранних версиях^c необходимо использовать `ip2 = f'{int(ip):b}'`.

^cf-строки появились в Python-3.6.

Пример 13.9. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 108.56.132.78 и маской сети 255.255.224.0. Определите минимальную сумму единиц в двоичной записи IP-адреса в этой сети. В ответе укажите только число.

```
from ipaddress import ip_network

net = ip_network('108.56.128.0/255.255.224.0')

t = []
for ip in net:
    ips = f'{ip:b}'
    t += [ips.count('1')] # добавл. в~список сумму '1' для каждого ips

print(min(t)) # 8
```

Пример 13.10. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть, в которой содержится узел с IP-адресом 108.56.132.78, задана маской 255.255.224.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах равно суммарному количеству единиц в правых двух байтах? В ответе укажите только число.

Решение. Схематично отметим порядковые номера начала каждого байта в строке (32-разрядное двоичное число представляется как строка). Для «отделения байтов» используем срезы:

№ байта	I байт	II байт	III байт	IV байт
позиция начала байта	0.....	8.....	16.....	24.....
срез	ip2[:8]	ip2[8:16]	ip2[16:24]	ip2[24:]

```
from ipaddress import ip_network

net = ip_network('108.56.132.78/255.255.224.0', 0)

t = []
for ip in net:
    ip2 = f'{ip:b}'
    b12 = ip2[:16].count('1') # первые два байта (левые)
    b34 = ip2[16:].count('1') # последние два байта (правые)
    if b12 == b34:
        t += [ip]

print(len(t)) # 1716
```

Задания для самостоятельной работы

№ 13.36 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 216.130.148.128 и маской сети 255.255.255.128. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество нулей и единиц в двоичной записи IP-адреса одинаково? В ответе укажите только число.

№ 13.37 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 192.148.240.156 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, которые в двоичной записи IP-адреса оканчиваются единицей? В ответе укажите только число.

№ 13.38 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 204.75.38.176 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество нулей в двоичной записи IP-адреса больше 14? В ответе укажите только число.

№ 13.39 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 218.77.150.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых в двоичной записи IP-адреса нет трёх идущих подряд одинаковых цифр? В ответе укажите только число.

№ 13.40 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 176.184.0.0 и маской сети 255.255.128.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса не кратна двум? В ответе укажите только число.

№ 13.41 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Сеть задана IP-адресом 116.184.0.0 и сетевой маской 255.248.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса кратно трём? В ответе укажите только число.

№ 13.42 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Сеть задана IP-адресом 194.184.96.0 и сетевой маской 255.255.240.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых двоичная запись оканчивается на 111? В ответе укажите только число.

№ 13.43 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 135.221.128.0 и маской сети 255.255.240.0. Определите максимальную сумму единиц в двоичной записи IP-адреса в этой сети. В ответе укажите только число.

№ 13.44 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 208.64.0.0 и маской сети 255.240.0.0. Определите максимальное количество нулей в двоичной записи IP-адреса в этой сети. В ответе укажите только число.

№ 13.45 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 158.10.65.32 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах больше суммарного количества единиц в правых двух байтах? В ответе укажите только число.

№ 13.46 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 40.178.110.0 и маской сети 255.255.248.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в каждом байте IP-адреса различно? В ответе укажите только число.

№ 13.47 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 208.64.0.0 и маской сети 255.240.0.0. Определите максимальное количество нулей в первых трёх байтах двоичной записи IP-адреса в этой сети. В ответе укажите только число.

Задания для дополнительной работы

№ 13.48 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 176.48.128.0 и маской сети 255.255.240.0 Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса кратно семи? В ответе укажите только число.

№ 13.49 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 176.48.64.56 и маской сети 255.255.255.128 Сколько в этой сети IP-адресов, для которых двоичная запись IP-адреса оканчивается на 101? В ответе укажите только число.

№ 13.50 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 164.17.54.8 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых в двоичной записи IP-адреса не менее 11 единиц? В ответе укажите только число.

№ 13.51 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 164.17.64.8 и маской сети 255.255.128.0. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых в двоичной записи IP-адреса количество единиц кратно трём, при этом двоичная запись IP-адреса не оканчивается на 1? В ответе укажите только число.

№ 13.52 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Сеть задана IP-адресом 118.198.0.0 и маской сети 255.255.240.0. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых четыре первые и четыре последние цифры двоичной записи IP-адреса совпадают между собой? В ответе укажите только число.

№ 13.53 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Сеть задана IP-адресом 12.255.255.32 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых двоичная записи IP-адреса является палиндромом? В ответе укажите только число.

№ 13.54 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 102.141.70.0 и маской сети 255.255.255.128. Определите минимальное количество нулей в двоичной записи IP-адреса в этой сети.

№ 13.55 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 102.176.0.0 и маской сети 255.255.128.0. Определите максимальную сумму цифр в двоичной записи IP-адреса в этой сети.

№ 13.56 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 186.135.64.0 и маской сети 255.255.192.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса количество единиц в левых двух байтах равно количеству единиц в правых двух байтах?

№ 13.57 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 226.78.110.50 и маской сети 255.255.248.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в каждом байте IP-адреса одинаково?

№ 13.58 (➡). В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Сеть задана IP-адресом $x.255.255.32$ и маской сети 255.255.255.224. Сколько существует различных значений x , при которых двоичная запись хотя бы одного IP-адреса в сети является палиндромом? В ответе укажите только число.

Полезная информация (функции модуля `ipaddress`)

- Функция `ip_network` строит объект, который описывает заданную подсеть. Например,

```
net = ip_network('162.198.0.44/255.255.255.240', 0)
```

Структура аргумента-строки

`ip-адрес компьютера в~сети/маска`

Так как число единиц в маске однозначно определяет её вид, то можно указывать количество единиц в маске. Например, аргумент-строка для приведённой выше маски может иметь вид

`'162.198.0.44/28'`

Функция `ip_network()` используется для возврата типа сети адреса. Он подтверждает, находится ли IP-адрес в сети IPv4 или сети IPv6.

```
ip_network(address, strict=True)
Take an IP string/int and return an object of the correct type.

Args: address: A string or integer, the IP network. Either IPv4 or
      IPv6 networks may be supplied; integers less than 2**32 will
      be considered to be IPv4 by default.

Returns:
An IPv4Network or IPv6Network object.

Raises: ValueError: if the string passed isn't either a v4 or a v6 address.
        Or if the network has host bits set.
```

- `<имя_сети>.host()` возвращает итератор по используемым хостам в сети (т.е. исключая сетевой (все биты, отсекаемые маской, равны 0) и широковещательный (все биты, отсекаемые маской, равны 1)).

Хости — это все IP-адреса, принадлежащие сети, за исключением сетевого адреса и широковещательного адреса сети.

- Функция `ip_address()` возвращает адрес хоста. Фактически, это функция преобразования к корректному типу.

```
ip_address(address)
Take an IP string/int and return an object of the correct type.

<class 'ipaddress.IPv4Address'>
```

Ответы

Раздел 13.2 «Дана маска...»

№ 13.1: 62

№ 13.2: 4094

№ 13.3: 8192

№ 13.4: 42Σ

№ 13.5: 0ε18

Раздел 13.3 «Порядковый номер компьютера в сети»

№ 13.6: 28

№ 13.7: 672

№ 13.8: δΓ

№ 13.9: εΓΣ

Раздел 13.4 «Известны IP-адрес узла и адрес сети»

№ 13.10: 22

№ 13.11: 22

№ 13.12: 10

№ 13.13: 240

№ 13.14: 192

№ 13.15: 131072

№ 13.16: 3

№ 13.17: ∇

№ 13.18: 0Σ

№ 13.19: Σ

№ 13.20: 8Σ

№ 13.21: 8

№ 13.22: 0Σ

№ 13.23: $\pm 0\Sigma^0 \Gamma \pm$

Раздел 13.5 «Количество значений маски при известном количестве узлов»

№ 13.24: 4

№ 13.25: 6

№ 13.26: 4

№ 13.27: 2

№ 13.28: 7

Раздел 13.6 «Наибольший IP-адрес компьютера в сети (ЕГКР-2024, 2025, ЕГЭ-2025)»

№ 13.29: 15021399254

№ 13.30: 130123103224

№ 13.31: 353

№ 13.32: 0218045021

№ 13.33: 4225045021

№ 13.34: 02180451022

№ 13.35: 81

Раздел 13.7 «Сколько адресов компьютеров допускает заданная маска подсети (ЕГЭ-2024)»

№ 13.36: 7

№ 13.37: 8

№ 13.38: 15

№ 13.39: 8

№ 13.40: 16384

№ 13.41: 174763

№ 13.42: 512

№ 13.43: 23

№ 13.44: 28

№ 13.45: 26

№ 13.46: 538

№ 13.47: 20

№ 13.48: 702

№ 13.49: 61

№ 13.50: 11

№ 13.51: 262

№ 13.52: 622

№ 13.53: 1

№ 13.54: 41

№ 13.55: 22

№ 13.56: 8008

№ 13.57: 012

Nº 13.58: ΣΣ