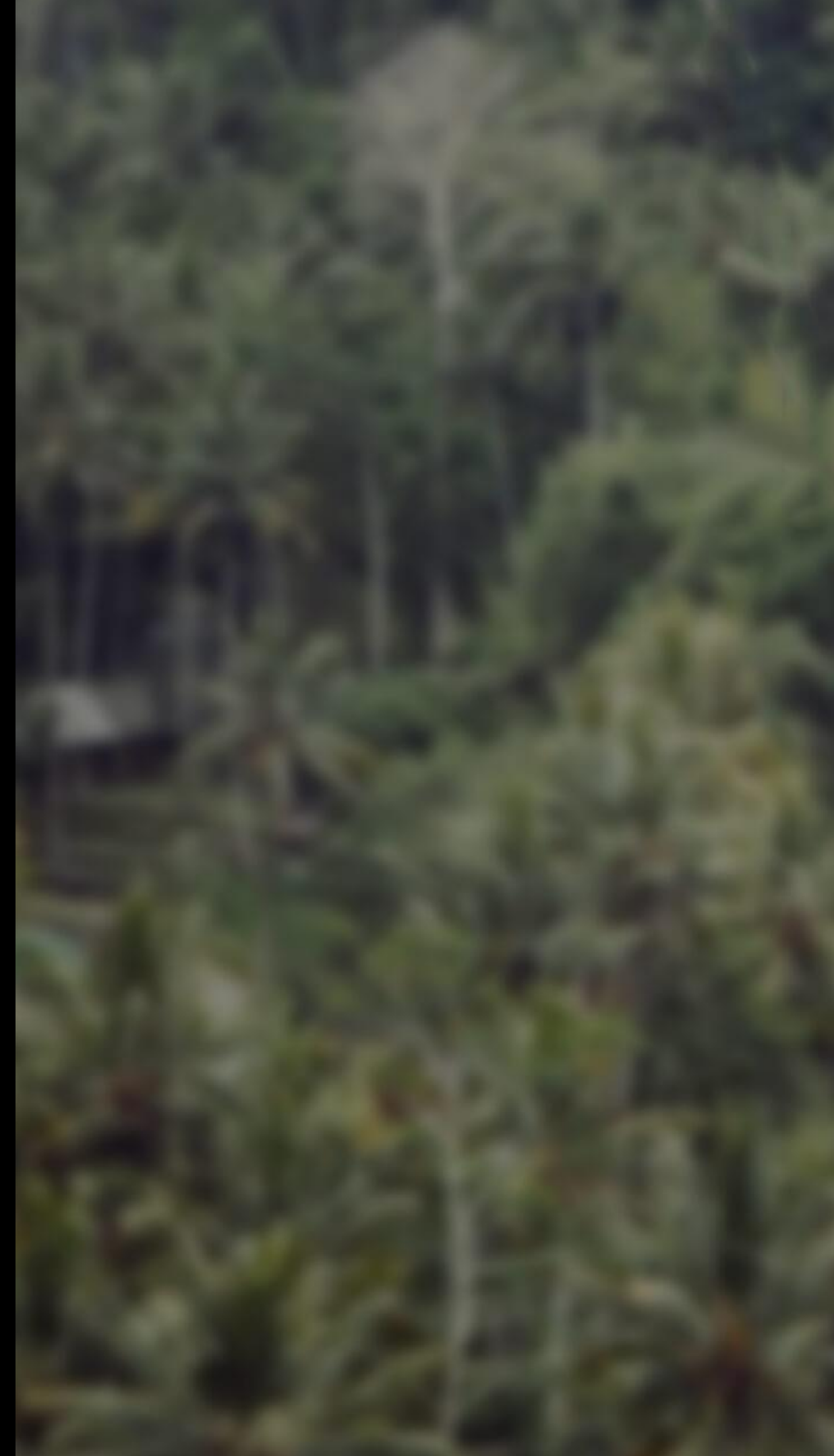


Сегодня в уроке

- IP-адрес
- Задание 13



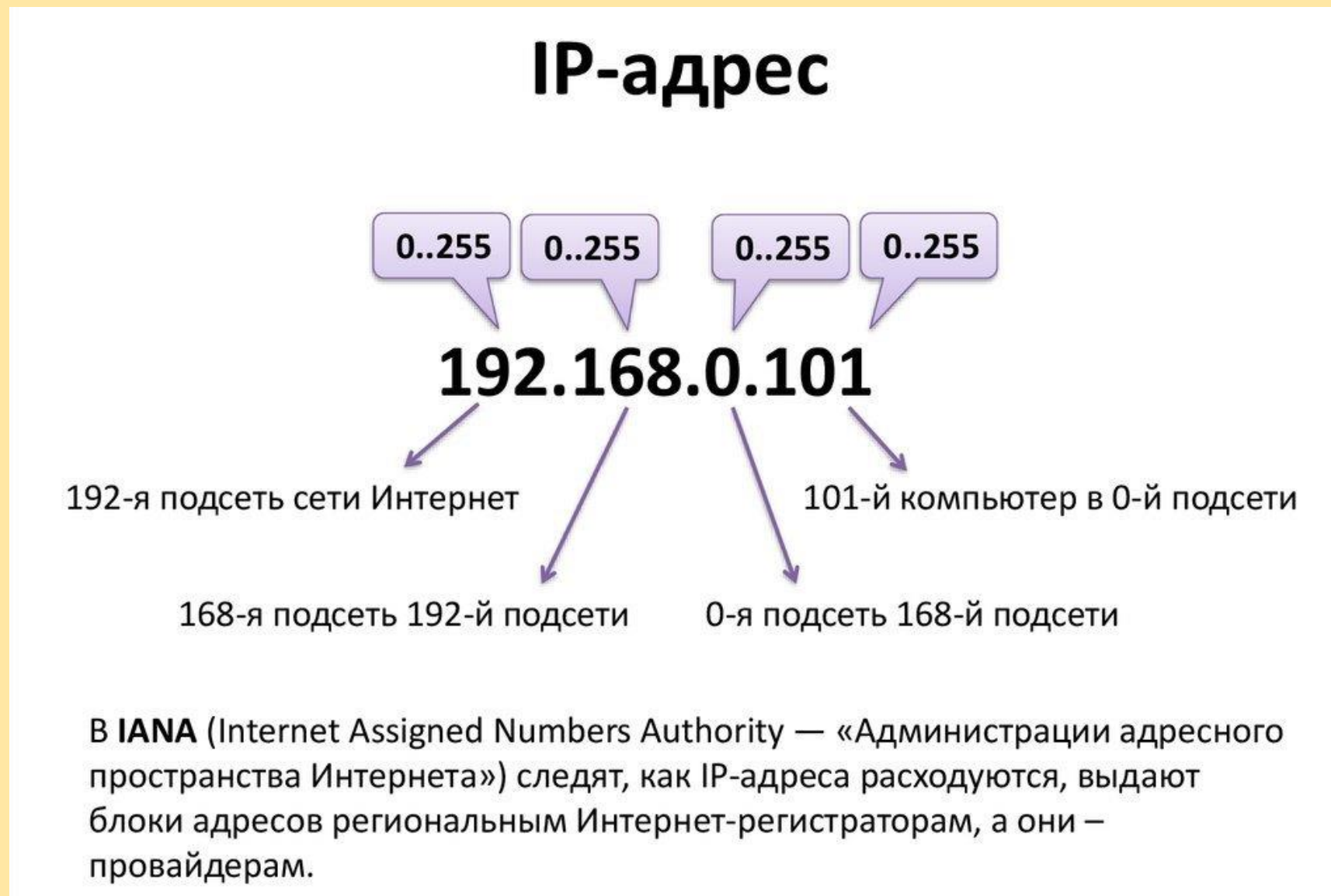
IP адрес

IP-адрес — это уникальный адрес, который идентифицирует устройство в Интернете или локальной сети. IP означает «Интернет-протокол», который представляет собой набор правил, регулирующих формат данных, отправляемых через Интернет или локальную сеть.

По сути, IP-адреса — это идентификатор, который позволяет передавать информацию между устройствами в сети: они содержат информацию о местоположении и делают устройства доступными для связи. Интернету нужен способ различать разные компьютеры, маршрутизаторы и веб-сайты.

IP адрес

IP-адрес представляет собой строку чисел, разделенных точками. IP-адреса выражаются в виде набора из **четырёх цифр** — например, адрес может быть 192.158.1.38. Каждое число в наборе может находиться в диапазоне от 0 до 255. Таким образом, полный диапазон IP-адресов варьируется от 0.0.0.0 до 255.255.255.255.



Адресация в сети

Например: 125.255.12.16

адреса сетей и подсетей

адрес компьютера пользователя

$2^{32} = 4\,294\,967\,296$ – максимальное количество IP-адресов

Широковещательный адрес

Широковещательный адрес - это сетевой адрес, используемый для передачи данных всем устройствам, подключенным к сети связи с множественным доступом. Сообщение, отправленное на широковещательный адрес, может быть принято всеми подключенными к сети хостами.

«Адрес IP-назначения» установлен на 255.255.255.255, это широковещательный IP-адрес, который гарантирует, что независимо от того, какой IP-адрес имеют принимающие компьютеры, они не будут отклонять данные, а обрабатывать их.



Задание 13.1. Маска

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. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес - в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда - нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32. 240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.88.168 адрес сети равен 111.81.88.160.

Найдите наименьшее значение последнего байта маски. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Задание 13.1. Решение

Для узла с IP-адресом 111.81.88.168 адрес сети равен 111.81.88.160.

Найдите наименьшее значение последнего байта маски. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Байт IP-адреса — 10101000
Байт маски —
Байт адреса сети — 10100000

```
for i in range(256):  
    k = (bin(i) [2:]).count('1')  
    if 168&i==160 and '1'*k in bin(i) [2:]:  
        print(i)  
        break
```

Байт IP-адреса — 10101000
Байт маски — 11100000
Байт адреса сети — 10100000

В этом разряде байта маски нельзя поставить ноль,
т.к. в разряде адреса сети стоит 1,
 $1*1=1$

Ответ: 224

Библиотека `ipaddress`

— Функция `ip_network()`

Определяет сеть по IP-адресу и маске. В нестрогом режиме (второй параметр 0) может принимать в качестве IP-адреса любой IP-адрес из описываемой сети.

При выводе результата будет выведен адрес сети и количество единиц в маске через слеш.

```
File Edit Format Run Options Window Help
from ipaddress import *
print(ip_network('192.168.32.160/255.255.255.240'))
```

```
=====
192.168.32.160/28
```


Задание 13.1. Решение

Для узла с IP-адресом 111.81.88.168 адрес сети равен 111.81.88.160.

Найдите наименьшее значение последнего байта маски. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Байт IP-адреса — 10101000
Байт маски —
Байт адреса сети — 10100000

Байт IP-адреса — 10101000
Байт маски — 11100000
Байт адреса сети — 10100000

В этом разряде байта маски нельзя поставить ноль,
т.к. в разряде адреса сети стоит 1,
 $1*1=1$

```
File Edit Format Run Options Window Help
from ipaddress import *

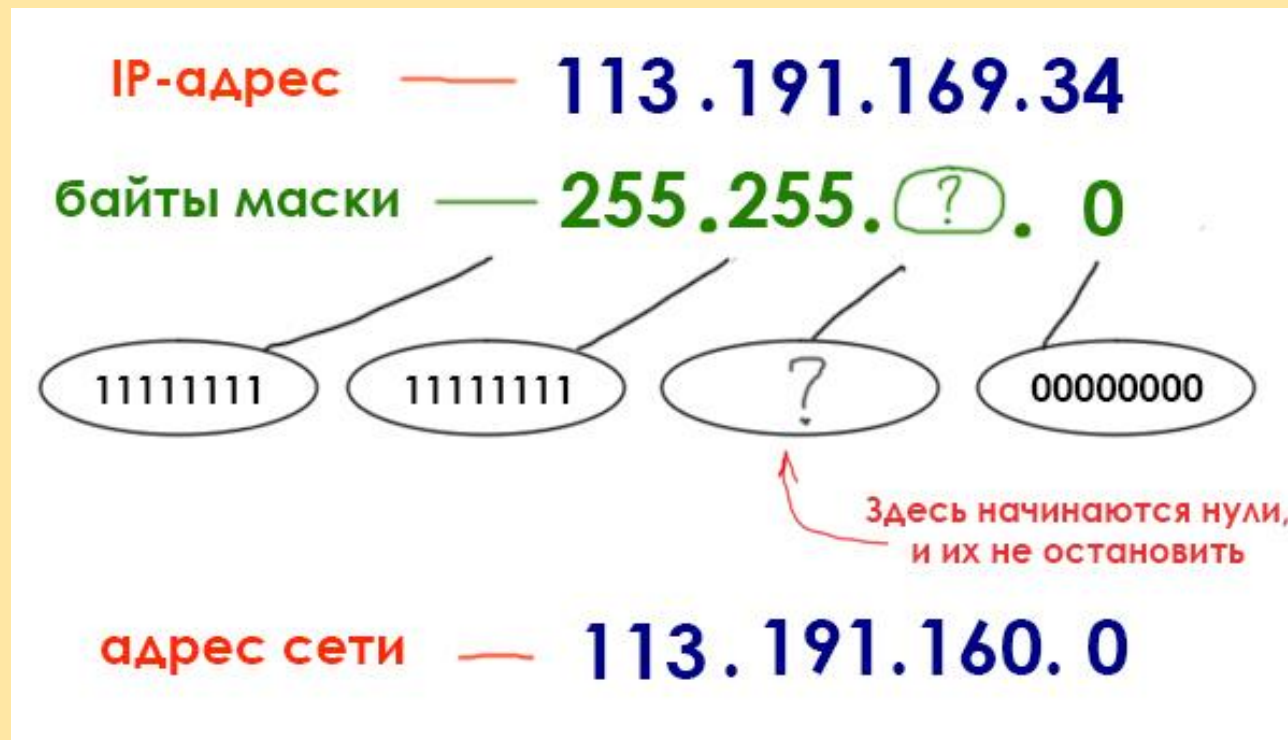
for mask in range(24, 33):
    n1 = ip_network(f'111.81.88.168/{mask}', 0)
    if '111.81.88.160' in str(n1):
        print(mask-3*8)
print(f"Ответ: {int('11100000', 2)}")
```

Ответ: 224

Задание 13.2. Маска

Для узла с IP-адресом 113.191.169.34 адрес сети равен 113.191.160.0

Чему равно наибольшее возможное количество нулей в разрядах маски сети?



```
File Edit Format Run Options Window Help
from ipaddress import *

for mask in range(1,33):
    n1 = ip_network(f'113.191.169.34/{mask}', 0)
    if '113.191.160.0' in str(n1):
        print(4*8-mask)
```

Ответ: 13

Задание 13.3. Маска

Для узла с IP-адресом 93.138.70.47 адрес сети равен 93.138.64.0. Каково наибольшее возможное общее количество единиц во всех четырёх байтах маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.



```
File Edit Format Run Options Window Help
from ipaddress import *

for mask in range(33):
    n1 = ip_network(f'93.138.70.47/{mask}', 0)
    if '93.138.64.0' in str(n1):
        print(mask)
```

Ответ: 21

Задание 13.4. Количество адресов

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 стоит 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 для адресации компьютеров не используются два адреса: адрес сети и широковещательный адрес.

Задание 13.4. Решение

Решение.

Для начала нужно узнать, сколько нулей в маске (4 байтах).

Переведём число 248 в двоичную систему.

Число 248 в двоичной системе будет 11111000_2 .

Итого, во всей маске у нас получается $8 + 3 = 11$ нулей!

Именно нули в маске показывают количество адресов компьютеров! Применяем формулу:

$$N = 2^{11} = 2048 \text{ адресов компьютеров}$$

В примечании сказано, что не используются два адреса из этого набора, значит в ответе запишем $2048 - 2 = 2046$.

Широковещательный адрес - это тот адрес, где над нулями маски стоят все единицы.

Ответ: 2046

Задание 13.5. Демо - 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.

Задание 13.5. Решение

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?

Решение:

В задаче сказано, что к IP-адресу узла применяется поразрядная конъюнкция байтов маски и получается адрес сети.

IP-адрес — 192 .168. 32 .160
маска — 255 .255 .255 .240
адрес сети — ○ . ○ . ○ . ○

последний байт IP-адреса узла
1010XXXX
11110000 — последний байт маски

Посчитаем, сколько у нас уже единиц точно известно в IP-адресе в двоичном виде.

192 = 11000000 (две единицы), 168 = 10101000 (три единицы), 32 = 00100000 (одна единица).

Всего $2+3+1+2=8$.

Посчитаем какие комбинации могут быть.

8 вариантов.

Ответ: 8

Задание 13.5. Решение

Количество комбинаций можно посчитать перебором.

```
File Edit Format Run Options Window Help
k=0
for x1 in '01':
    for x2 in '01':
        for x3 in '01':
            for x4 in '01':
                s = x1 + x2 + x3 + x4
                if s.count('1')%2==0:
                    k=k+1
print(k)
```

Задание 13.5. Решение Python

```
from ipaddress import *

for ip in ip_network('192.168.32.160/255.255.255.240'):
    if f'{ip:b}'.count('1')%2==0:
        print(ip)
```

```
=====
192.168.32.160
192.168.32.163
192.168.32.165
192.168.32.166
192.168.32.169
192.168.32.170
192.168.32.172
192.168.32.175
>>> |
```