

```

import math

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

from time import time


def sieve(n):

    is_prime = np.ones(n+1, dtype=bool)

    is_prime[:2] = False

    for i in range(2, int(n**0.5) + 1):

        if is_prime[i]:

            is_prime[i*i:n+1:i] = False

    return np.where(is_prime)[0]


def gamma_goldbach(N, primes_list, primes_set):

    s = 0.0

    # Проверка само за p до N/2

    for p in primes_list:

        if p > N // 2:

            break

        q = N - p

        if q in primes_set:

            s += 1.0 / (math.log(p) * math.log(q))

    return s


# --- ПАРАМЕТРИ ЗА УЛТРА ТЕСТ ---

N_limit = 10000000 # 10 МИЛИОНА

num_samples = 500 # Ще вземем 500 представителни точки по цялата дължина

# -----


print(f"Стартиране на УЛТРА ТЕСТ до N = {N_limit}...")

start_time = time()

```

```

# 1. Генериране на всички прости числа до 10 милиона
primes = sieve(N_limit)
primes_set = set(primes)
print(f"Намерени са {len(primes)} прости числа. Започва изчисление на точките...")

results_N = []
results_gamma = []

# Генерираме 500 равномерно разпределени точки до 10 милиона
test_points = np.linspace(4, N_limit, num_samples, dtype=int)

for N in test_points:
    if N % 2 != 0: N += 1 # Винаги четно число
    g = gamma_goldbach(N, primes, primes_set)
    results_N.append(N)
    results_gamma.append(g)

end_time = time()
print(f"УЛТРА ТЕСТЪТ ПРИКЛЮЧИ за {end_time - start_time:.2f} секунди.")

# Генериране на професионална графика
plt.figure(figsize=(14, 7))
plt.scatter(results_N, results_gamma, s=10, color='red', label='Empirical Data points')
plt.plot(results_N, results_gamma, color='blue', alpha=0.3, label='Trendline')
plt.title(f"Nedelchev Hypothesis: Large-Scale Validation up to N = 10^7")
plt.xlabel("N (Scale)")
plt.ylabel(r"$\Gamma(N)$ (Synchronization Weight)")
plt.grid(True, which="both", ls="--", alpha=0.5)
plt.legend()
plt.show()

```

Стартиране на УЛТРА ТЕСТ до  $N = 10000000...$

Намерени са 664579 прости числа. Започва изчисление на точките...

УЛТРА ТЕСТЪТ ПРИКЛЮЧИ за 44.84 секунди.

## Nedelchev Hypothesis: Large-Scale Validation

