$$b_4 = b_4(v,w) = 2wp^{h+\ell n} - (2v-1), \tag{41}$$

$$d_4 = 2p^{3(h+\ell n)} - 2p^{2(h+\ell n)} + 2p^{h+\ell n} - 2. \tag{42}$$

Тогда число $\tau_p(d_4 q - b_4, b_4)$ лежит в интервале $[2h, 2h+4\ell n]$, если $v \le q \le w$, и в интервале $[h, h+4\ell n]$ в противном случае.

Лемма I.5. Пусть

$$b_5 = b_5(v,w) = p^{2(h+\ell n)-1} - vp^{h+\ell n} + w, \tag{43}$$

$$d_5 = p^{h+\ell n} - 1. \tag{44}$$

Тогда число $\tau_p(b_5 + d_5 q, b_5 + d_5 q)$ лежит в интервале $[0, 2\ell n]$, если $v \le q \le w$, и в интервале $[h, h+2\ell n]$ в противном случае.

Лемма I.6. Пусть

$$b_6 = b_6(v,w) = p^{2(h+\ell n)-1} - wp^{h+\ell n} + (v-1), \tag{45}$$

$$d_6 = p^{h+\ell n} - 1. \tag{46}$$

Тогда число $\tau_6(b_6 + d_6 q, b_6 + d_6 q)$ лежит в интервале $[2h, 2h+2\ell n]$, если $v \le q \le w$, и в интервале $[h, h+2\ell n]$ в противном случае.

Лемма 2. Пусть $p, x, y, v, w, k$ – натуральные числа, удовлетворяющие неравенству $x+y < p^k$. Тогда

$$\tau_p(vp^k + x, wp^k + y) = \tau_p(v,w) + \tau_p(x,y).$$

Доказательство очевидно.

Лемма 3.I. Пусть $d$ – натуральное число, $v_1, \ldots, v_s$ – произвольный список (быть может, с повторениями) натуральных чисел, удовлетворяющих неравенствам

$$v_i + d < \frac{1}{2} p^{\ell n} \tag{47}$$