Исходные данные: $k = 036212$; $c = 2002$; $a = 54$; $b = 73$.

Задание 1.

Найти h: $h \leq k < (h+1)^2$.

$$h = \frac{36212 + \frac{36212}{36212}}{2} = \frac{36212+1}{2} = 18106{,}5;$$

$$h = \frac{18106 + \frac{36212}{18106}}{2} = \frac{18106+2}{2} = 9054;$$

$$h = \frac{9054 + \frac{36212}{9054}}{2} \approx \frac{9054+4}{2} = 4529;$$

$$h = \frac{4529 + \frac{36212}{4529}}{2} \approx \frac{4529+7}{2} = 2268;$$

$$h = \frac{2268 + \frac{36212}{2268}}{2} \approx \frac{2268+15}{2} \approx 1141;$$

$$h = \frac{1141 + \frac{36212}{1141}}{2} \approx \frac{1141+31}{2} = \frac{1172}{2} = 586;$$

$$h = \frac{586 + \frac{36212}{586}}{2} \approx \frac{586+61}{2} = \frac{647}{2} \approx 323;$$

$$h = \frac{323 + \frac{36212}{323}}{2} \approx \frac{323+112}{2} = \frac{435}{2} \approx 217;$$

$$h = \frac{217 + \frac{36212}{217}}{2} \approx \frac{217+166}{2} = \frac{383}{2} \approx 191;$$

$$h = \frac{191 + \frac{36212}{191}}{2} \approx \frac{191+189}{2} = \frac{380}{2} = 190;$$

$$h = \frac{190 + \frac{36212}{190}}{2} \approx \frac{190+190}{2} = 190 \rightarrow h = 190.$$

Ответ: $h = 190$.

Задание 2.

Воспользуемся методом пробных делителей:

$c = 2002$; $\sqrt{c} \approx 44 \rightarrow$ необходимо перебрать все простые числа до 44

$2002 = 2 \cdot 1001$;

$2002 = 3 \cdot 667 + 1$;

$2002 = 5 \cdot 400 + 2$;

$2002 = 7 \cdot 286$;

$2002 = 11 \cdot 182;$

$2002 = 13 \cdot 154;$

$2002 = 17 \cdot 117 + 13;$

$2002 = 19 \cdot 105 + 7;$

$2002 = 23 \cdot 87 + 1;$

$2002 = 29 \cdot 69 + 1;$

$2002 = 31 \cdot 64 + 18;$

$2002 = 37 \cdot 54 + 4;$

$2002 = 41 \cdot 48 + 34;$

$2002 = 43 \cdot 46 + 24.$

Теперь выберем те делители, на которые 2002 разделилось без остатка:

$2, 7, 11, 13 \rightarrow 2002 = 2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13.$

Ответ: $2002 = 2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13.$

Задание 3.

Решить Диофантово уравнение: $54x + 73y = 2002.$

$\gcd(54, 73) = 1;$

$73 = 54 \cdot 1 + 19;$

$54 = 19 \cdot 2 + 16;$

$19 = 16 \cdot 1 + 3;$

$16 = 3 \cdot 5 + \mathbf{1};$

$3 = 1 \cdot 3.$

Ищем частное решение для $54x_0 + 73y_0 = 1$:

$x_0 = 23;$

$y_0 = -17;$

$54x_1 + 65y_1 = 2002: x_1 = x_0 \cdot \frac{c}{d} = 23 \cdot 2002 = 46046;$

$y_1 = y_0 \cdot \frac{c}{d} = -17 \cdot 2002 = -34034.$

Запишем решение в общем виде:

$$\begin{cases} x = 46046 + 73k \\ y = -34034 - 54k \end{cases}, k \in \mathbb{Z}.$$

Ответ: $\begin{cases} x = 46046 + 73k \\ y = -34034 - 54k \end{cases}, k \in \mathbb{Z}.$

Задание 4.

$3_5 x + 344_5 = 1133_5;$

1 способ:

Переведем все в десятичную систему счисления, а затем полученный ответ переведем обратно в пятеричную.

$3_5 = 3_{10};$

$344_5 = 3 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5 + 4 = 75 + 20 + 4 = 99_{10};$

$1133_5 = 1 \cdot 5^3 + 1 \cdot 5^2 + 3 \cdot 5 + 3 = 125 + 25 + 15 + 3 = 168;$

Значит исходное уравнение в десятичной системе счисления: $3x + 99 = 168$;

$x = \frac{168-99}{3} = \frac{69}{3} = 23_{10}.$

Выполним перевод в пятеричную систему счисления:
$23 = 5 \cdot 4 + 1 \cdot 3 \rightarrow x = 43_5.$
2 способ:

Теперь будем производить вычисления сразу в пятеричной системе счисления:

$x = \frac{1133_5 - 344_5}{3_5} = \frac{234_5}{3_5} = 43_5$

$$\begin{array}{r} 1133_5 \\ -\ \ 344_5 \\ \hline 234_5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 234_5 & 3_5 \\ \cline{2-2} -\ 22_5 & 43_5 \\ \cline{1-1} 14_5 & \\ -\ 14_5 & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$$