// programmers: Daniel Hamadeh & Nick Ponikiewski

// CIS 275 Project

#include <iostream>

#include <string>

using namespace std;

struct powerX // a struct that lets us set whether a specific number is used or not and whether it is positive or negative

{

    bool IsX = false;

    int Pos\_neg = 0;

};

void GetNumb(int, powerX &, powerX &, powerX &, powerX &, powerX &); // prototype for the GetNumb method

void GetSol(int, powerX &, powerX &, powerX &, powerX &, powerX &, string &, string &, string &, string &, string &, int); //  prototype for the GetSol method

int main()

{

    powerX x4, x3, x2, x1, x0; // declares all x variables as the powerX struct

    string x4\_S = "error", x3\_S = "error", x2\_S = "error", x1\_S = "error", x0\_S = "error"; // declares all string variants of the x variables

    int input = 0;

    cout << "Welcome to our program, this program uses powers of three to" << endl;

    cout << "calculate the number you input between - 121 to 121 Excluding 0" << endl;

    cout << "For example 121 would be 81 + 27 + 9 + 3 + 1" << endl;

    while (input == 0) // loops until the user enters 0

    {

        cout << "Please enter a number between -121 to 121, zero to exit: "; // instructs the user to enter a number between the specified range

        cin >> input;

        while ((input > 121) || (input < -121)) // checks the input to see if it is within range

        {

            cout << "input out of range please enter a number between -121 and 121 or zero to exit: ";

            cin >> input;

        }

        if (input == 0) // checks to see if the user entered 0 to exit

        {

            cout << "Thanks for using my program" << endl;

            system("pause");

            return 0;

        }

        GetNumb(input, x4, x3, x2, x1, x0); // executes GetNumb method

        GetSol(input, x4, x3, x2, x1, x0, x4\_S, x3\_S, x2\_S, x1\_S, x0\_S, input); // executes  GetSol method

        input = 0;

        x4.IsX = false; // resets all variables to default values

        x4.Pos\_neg = 0;

        x3.IsX = false;

        x3.Pos\_neg = 0;

        x2.IsX = false;

        x2.Pos\_neg = 0;

        x1.IsX = false;

        x1.Pos\_neg = 0;

        x0.IsX = false;

        x0.Pos\_neg = 0;

    }

    return 0;

}

void GetNumb(int input, powerX &x4, powerX &x3, powerX &x2, powerX &x1, powerX &x0) // passes the input into all ranges to calculate the desired formula

{

    if (input >= 41)

    {

        x4.IsX = true;

        x4.Pos\_neg = 1;

    }

    if (input <= -41)

    {

        x4.IsX = true;

        x4.Pos\_neg = -1;

    }

    for (int i = 14, j = 40; i <= 121, j <= 121; i = i + 81, j = j + 81)

    {

        if ((input >= i) && (input <= j))

        {

            x3.IsX = true;

            x3.Pos\_neg = 1;

        }

    }

    if ((input <= -41) && (input >= -70))

    {

        x3.IsX = true;

        x3.Pos\_neg = 1;

    }

    for (int i = -14, j = -40; i >= -121, j >= -121; i = i - 81, j = j - 81)

    {

        if ((input <= i) && (input >= j))

        {

            x3.IsX = true;

            x3.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    if ((input >= 41) && (input <= 68))

    {

        x3.IsX = true;

        x3.Pos\_neg = -1;

    }

    for (int i = 5, j = 13; i <= 121, j <= 121; i = i + 27, j = j + 27)

    {

        if ((input >= i) && (input <= j))

        {

            x2.IsX = true;

            x2.Pos\_neg = 1;

        }

    }

    for (int i = -14, j = -22; i >= -121, j >= -121; i = i - 27, j = j - 27)

    {

        if ((input <= i) && (input >= j))

        {

            x2.IsX = true;

            x2.Pos\_neg = 1;

        }

    }

    for (int i = 14, j = 22; i <= 121, j <= 121; i = i + 27, j = j + 27)

    {

        if ((input >= i) && (input <= j))

        {

            x2.IsX = true;

            x2.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    for (int i = -5, j = -13; i >= -121, j >= -121; i = i - 27, j = j - 27)

    {

        if ((input <= i) && (input >= j))

        {

            x2.IsX = true;

            x2.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    for (int i = 2, j = 4; i <= 121, j <= 121; i = i + 9, j = j + 9)

    {

        if ((input >= i) && (input <= j))

        {

            x1.IsX = true;

            x1.Pos\_neg = 1;

        }

    }

    for (int i = -2, j = -4; i >= -121, j >= -121; i = i - 9, j = j - 9)

    {

        if ((input <= i) && (input >= j))

        {

            x1.IsX = true;

            x1.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    for (int i = 5, j = 7; i <= 121, j <= 121; i = i + 9, j = j + 9)

    {

        if ((input >= i) && (input <= j))

        {

            x1.IsX = true;

            x1.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    for (int i = -5, j = -7; i >= -121, j >= -121; i = i - 9, j = j - 9)

    {

        if ((input <= i) && (input >= j))

        {

            x1.IsX = true;

            x1.Pos\_neg = 1;

        }

    }

    for (int i = 4; i <= 121; i = i + 3)

    {

        if (input == i)

        {

            x0.IsX = true;

            x0.Pos\_neg = 1;

        }

    }

    for (int i = -4; i >= -121; i = i - 3)

    {

        if (input == i)

        {

            x0.IsX = true;

            x0.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    for (int i = 2; i <= 121; i = i + 3)

    {

        if (input == i)

        {

            x0.IsX = true;

            x0.Pos\_neg = -1;

        }

    }

    if (input == 1)

    {

        x0.IsX = true;

        x0.Pos\_neg = 1;

    }

    if (input == -1)

    {

        x0.IsX = true;

        x0.Pos\_neg = -1;

    }

    for (int i = -2; i >= -121; i = i - 3)

    {

        if (input == i)

        {

            x0.IsX = true;

            x0.Pos\_neg = 1;

        }

    }

}

void GetSol(int, powerX &x4, powerX &x3, powerX &x2, powerX &x1, powerX &x0, string &x4\_S, string &x3\_S, string &x2\_S, string &x1\_S, string &x0\_S, int input)// sets all string values to their appropriate values

{

    if (x4.IsX == true)

    {

        if (x4.Pos\_neg == 1)

        {

            x4\_S = " 81 ";

        }

        if (x4.Pos\_neg == -1)

        {

            x4\_S = " - 81 ";

        }

    }

    if (x4.IsX == false)

    {

        x4\_S = "";

    }

    if (x3.IsX == true)

    {

        if (x3.Pos\_neg == 1)

        {

            if (x4.IsX == false)

            {

                x3\_S = " 27 ";

            }

            if (x4.IsX == true)

            {

                x3\_S = "+ 27 ";

            }

        }

        if (x3.Pos\_neg == -1)

        {

            x3\_S = " - 27 ";

        }

    }

    if (x3.IsX == false)

    {

        x3\_S = "";

    }

    if (x2.IsX == true)

    {

        if (x2.Pos\_neg == 1)

        {

            if ((x4.IsX == false) && (x3.IsX == false))

            {

                x2\_S = " 9 ";

            }

            else

            {

                x2\_S = "+ 9 ";

            }

        }

        if (x2.Pos\_neg == -1)

        {

            x2\_S = " - 9 ";

        }

    }

    if (x2.IsX == false)

    {

        x2\_S = "";

    }

    if (x1.IsX == true)

    {

        if (x1.Pos\_neg == 1)

        {

            if ((x4.IsX == false) && (x3.IsX == false) && (x2.IsX == false))

            {

                x1\_S = " 3 ";

            }

            else

            {

                x1\_S = "+ 3 ";

            }

        }

        if (x1.Pos\_neg == -1)

        {

            x1\_S = " - 3 ";

        }

    }

    if (x1.IsX == false)

    {

        x1\_S = "";

    }

    if (x0.IsX == true)

    {

        if (x0.Pos\_neg == 1)

        {

            if ((x4.IsX == false) && (x3.IsX == false) && (x2.IsX == false) && (x1.IsX == false))

            {

                x0\_S = " 1 ";

            }

            else

            {

                x0\_S = "+ 1 ";

            }

        }

        if (x0.Pos\_neg == -1)

        {

            x0\_S = " - 1 ";

        }

    }

    if (x0.IsX == false)

    {

        x0\_S = "";

    }

    cout << input << " = " << x4\_S + x3\_S + x2\_S + x1\_S + x0\_S << endl;

    system("pause");

}