**★★☆☆☆**

**題組：Problem Set Archive** **with Online Judge**

**題號：11335:Discrete Pursuit**

**解題者：劉育錡**

**解題日期：2015年4月8日**

**題意：**

給定3個整數a(0 ≤a≤1000) 、 u(0 ≤u≤10)和v(0≤v≤10)，a代表一個小偷在平面座標X軸上的x座標，u和v是小偷單位時間的水平和垂直速度，加速度為0，假設一個警察要從原點開始追小偷，而警察的初始速度為0，水平和垂直速度可在單位時間開始時加速度-1、0或1，求最少多少單位時間後警察可追到小偷。

**題意範例:**

1 1 1 =>2

 3 1 0 =>3

**解法:**

因為警察可以調整速度，所以只要算一直加速的情況下，追到小偷座標為止最久的軸要花多少單位時間就可。

在時間k時，警察加速度恆為1時x軸和y軸的座標皆為1加到k，也就是k × (k+1) ÷ 2，而小偷的x軸和y軸的座標為a+k × u和k × v，判斷從0開始何時的k值可讓k × (k+1) ÷ 2大於或等於a+k × u和k × v。

**解法範例:**

 Sample input :3 1 0

 k=0: k × (k+1) ÷ 2=0

 a+k × u=3 0<3

 k × v=0 0=0

 k=1: k × (k+1) ÷ 2=1

 a+k × u=4 1<4

 k × v=0 1>0

 k=2: k × (k+1) ÷ 2=3

 a+k × u=5 3<5

 k × v=0 3>0

 k=3: k × (k+1) ÷ 2=6

 a+k × u=6 6=6

 k × v=0 6>0

**討論:**

 可將式子簡化:

 k×(k+1) ÷ 2 > a+k×u

=>k×(k+1) > 2×a+2×u×k

=>k2×(1-2×u)×k-2×a > 0

 交點為k = (2×u-1)±√((1-2×u) 2+8×a) ÷2

 因為0 ≤a≤1000，除a=0，(1-2×u) 2+8×a > (2×u-1) 2，而k不為負，因此k > (2×u-1)+√((1-2×u) 2+8×a) ÷2，a=0時則k=0

 k×(k+1) ÷ 2 > k × v

=>(k+1) ÷ 2 > v

=>k>2×v-1

 a不為0時比較(2×u-1)+√((1-2×u) 2+8×a) ÷2和2×v-1，較大的值無條件進位至整數即為答案。

(雖然這方法較直接，但我努力嘗試後最快仍只有跟以前速度一樣，可能是開根號會拖到時間)

**程式：**

#include <iostream>

#include <math.h>

using namespace std;

int main()

{

 int a,u,v,cup,temp;

 float k1,k2;

 while(cin>>a>>u>>v){

 if(a==0)cout<<"0"<<endl;

 else{

 k1=u+(sqrt(pow(1-2\*u,2)+8\*a)-1)/2;

 k2=2\*v-1;

 if(k1>k2){

 temp=k1;

 if(k1-temp>0)cout<<temp+1<<endl;

 else cout<<temp<<endl;

 }

 else cout<<k2<<endl;

 }

 }

 return 0;

}