

题意:  $y = (5 + 2\sqrt{6})^{1+2^x}$  求  $[y] \% m$

$m \leq 46337$  且为质数,  $x < 2^{32}$

=====

题解:

Handwritten derivation:

$$\text{记 } a_n = \frac{(5+2\sqrt{6})^n + (5-2\sqrt{6})^n}{>1 \quad <1}$$
$$\therefore a_n \in \mathbb{Z}. \text{ 记 } y = (5+2\sqrt{6})^n$$
$$\therefore [y] = a_n - 1$$

由  $a_0=2$   $a_1=10$   $a_2=98$   $a_3=970$   $a_4=9602$   $a_5=95050$   
递推得  $a_n = 10 \cdot a_{n-1} - a_{n-2}$  又因为  $a_n \% m$  且  $m$  不大 所以找  $a_n$  的循环结

(为什么有循环结??! 按题目  $m$  不大猜的。。)

然后求  $(2^x - 1)$  对应的是循环中的哪个, 那个值减一即为整数部分

2333333t了 233333a了 不用加欧拉函数的优化还快了一点点。。???

=====

#include <algorithm>

```
#include <cstdio>
#include <cstdlib>
#include <cstring>
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <map>
#include <queue>
#include <string>
#include <set>
#include <cmath>
using namespace std;
```

```
#define LL long long
const int N=233333;
```

```
int p,f[N];
int init(){
    f[1]=10;f[2]=98;
    for(int i=3;;i++){
        f[i]=(10*f[i-1]%p-f[i-2]+p)%p;
        if(f[i-2]%p==2&&f[i-1]%p==10)return i-2;
    }
}
/*
int phi(int x){
    int ans=x;
    for(int i=2;i*i<=x;i++){
        if(x%i==0){
```

```

        ans=ans/i*(i-1);
        while(x%i==0)x/=i;
    }
}
if(x>1)ans=ans/x*(x-1);
return ans;
}
*/
int qpow(int a,int b,int m){
    // a=a%m;
    // b=b%phi(m);
    int ans=1;
    while(b){
        if(b&1){
            ans=ans*a%m;
            b--;
        }
        a=a*a%m;
        b>>=1;
    }
    return ans;
}
int main(){
    int t;
    scanf("%d",&t);
    for(int i=1;i<=t;i++){
        int x;
        scanf("%d%d",&x,&p);
    }
}

```

```
    memset(f,0,sizeof(f));
    int cur=init();
    int ans=(qpow(2,x,cur)+1)%cur;
    printf("Case #%%d: %%d\\n",i,(f[ans]-1+p)%p);
}
return 0;
}
```