需要多少只小白鼠才能在24小时内找到毒药

# 问题：

题目：1000 瓶无色无味的药水，其中有一瓶毒药，小白鼠只要尝一点带毒的水24小时后就会死亡。至少要多少只小白鼠才能在24小时时鉴别出那瓶水有毒？

# 问题分析：

最容易想到的就是用1000只小白鼠，每只喝一瓶。但显然这不是最好答案。

既然每只小白鼠喝一瓶不是最好答案，那就应该每只小白鼠喝多瓶。那每只应该喝多少瓶呢？首先让我们换种问法，如果有x只小白鼠，那么24小时内可以从多少瓶水中找出那瓶有毒的？

由于每只小白鼠都只有死或者活这两种结果，所以x只小白鼠最大可以表示2^x种结果。如果让每种结果都对应到某瓶水有毒，那么也就可以从2^x瓶水中找到有毒的那瓶水。那如何来实现这种对应关系呢？

**第一只小白鼠喝第1到2^(x-1)瓶，第二只小白鼠喝第1到第2^(x-2)和第2^(x-1)+1到第2^(x-1) + 2^(x-2)瓶....以此类推。**

回到此题，总过1000瓶水，所以需要最少10只小白鼠。

**详细解释：**

思路：10只小白鼠，喝了药水之后第二天只有存在和挂掉两种情况，我们用计算机二进制里面的0和1来进行模拟，1代表喝、0代表不喝，对于每一瓶药， 这10只可怜的小白鼠的喝的pattern如下。

【 二进制映射喝法：0000000001对应十进制编号第1瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000000010对应十进制编号第2瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000000011对应十进制编号第3瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000000100对应十进制编号第4瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000000101对应十进制编号第5瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000000110对应十进制编号第6瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000000111对应十进制编号第7瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001000对应十进制编号第8瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001001对应十进制编号第9瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001010对应十进制编号第10瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001011对应十进制编号第11瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001100对应十进制编号第12瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001101对应十进制编号第13瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001110对应十进制编号第14瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000001111对应十进制编号第15瓶药水 】

【 二进制映射喝法：0000010000对应十进制编号第16瓶药水 】

…………………………………..

…………………………………..

【 二进制映射喝法：1111011101对应十进制编号第989瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111011110对应十进制编号第990瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111011111对应十进制编号第991瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100000对应十进制编号第992瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100001对应十进制编号第993瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100010对应十进制编号第994瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100011对应十进制编号第995瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100100对应十进制编号第996瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100101对应十进制编号第997瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100110对应十进制编号第998瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111100111对应十进制编号第999瓶药水 】

【 二进制映射喝法：1111101000对应十进制编号第1000瓶药水 】

分析： 对小白鼠进行编号， 1，2，3，4，5，6，7，8，9，10对应着这10只小白鼠。

**10个小白鼠喝的药瓶对应为：**

第1个小白鼠：将1—>1000的二进制的1000个，将第一位为1的所有药水喝一下；

第2个小白鼠：将1—>1000的二进制的1000个，将第二位为1的所有药水喝一下；

第3个小白鼠：将1—>1000的二进制的1000个，将第三位为1的所有药水喝一下；

……

第10个小白鼠：将1—>1000的二进制的1000个，将第十位为1的所有药水喝一下。

分别对应着10进制中的每一位：

例如对于第1000瓶子药：

喝 法：1 1 1 1 1 0 1 0 0 0

小白鼠：1 2 3 4 5 6 7 8 9 10.

表示的是第1000瓶子药。

这10只小白鼠的喝法是只有1，2，3，4，5，7喝过。 我们按照这1000瓶子的喝法全部给小白鼠喝掉。 假如第1000瓶药是毒药， 那么这10只小白鼠的死亡pattern 就是1， 2，3，4，5，7在第二天死亡， 而6，8，9，10 都不会死。 其他的药都是无毒的，当然死亡的pattern 不会出现。 一句话，这道题的思路就是根据小白鼠的死亡pattern判断毒药是拿一瓶。每一瓶（编号好号的）都对应着一个唯一的死亡pattern（如果这瓶子药是毒药的话）。

# 编码实现

编码思路：

# 变式题目

此题还可以有些变化：

1）如果只有2只小白鼠，那么最少需要多长时间才能找出那瓶有毒的水？（类似于掷杯问题，请在本博客中查找）

2）如果1000瓶水中有两瓶有毒，那至少需要多少只小白鼠才能在24小时内找出有毒的水？

3）更变态一些的，如果有2瓶有毒，总共有3只小白鼠，至少需要多长时间能够找出有毒的两瓶水？