给定一个单链表，只给出头指针h：

1、如何判断是否存在环？

2、如何知道环的长度？

3、如何找出环的连接点在哪里？

4、带环链表的长度是多少？

给定一个单链表，只给出头指针h：

1、如何判断是否存在环？

2、如何知道环的长度？

3、如何找出环的连接点在哪里？

4、带环链表的长度是多少？

解法：

1、对于问题1，使用追赶的方法，设定两个指针slow、fast，从头指针开始，每次分别前进1步、2步。如存在环，则两者相遇；如不存在环，fast遇到NULL退出。

2、对于问题2，记录下问题1的碰撞点p，slow、fast从该点开始，再次碰撞所走过的操作数就是环的长度s。

3、问题3：有定理：碰撞点p到连接点的距离=头指针到连接点的距离，因此，分别从碰撞点、头指针开始走，相遇的那个点就是连接点。(证明在后面附注)

4、问题3中已经求出连接点距离头指针的长度，加上问题2中求出的环的长度，二者之和就是带环单链表的长度

问题2的证明如下：

链表形状类似数字 6 。

假设甩尾（在环外）长度为 a（结点个数），环内长度为 b 。

则总长度（也是总结点数）为 a+b 。

从头开始，0 base 编号。

将第 i 步访问的结点用 S(i) 表示。i = 0, 1 ...

当 i＜a 时，S(i)=i ；

当 i≥a 时，S(i)=a+(i-a)%b 。

分析追赶过程:

两个指针分别前进，假定经过 x 步后，碰撞。则有：S(x)=S(2x)

由环的周期性有：2x=tb+x 。得到 x=tb 。

另，碰撞时，必须在环内，不可能在甩尾段，有 x>=a 。

连接点为从起点走 a 步，即 S(a)。

S(a) = S(tb+a) = S(x+a)。

得到结论：从碰撞点 x 前进 a 步即为连接点。

根据假设易知 S(a-1) 在甩尾段，S(a) 在环上，而 S(x+a) 必然在环上。所以可以发生碰撞。

而，同为前进 a 步，同为连接点，所以必然发生碰撞。

综上，从 x 点和从起点同步前进，第一个碰撞点就是连接点。

/////////////////////////////////////////////////////////////

假设单链表的总长度为L，头结点到环入口的距离为a，环入口到快慢指针相遇的结点距离为x，环的长度为r，慢指针总共走了s步，则快指针走了2s步。另外，快指针要追上慢指针的话快指针至少要在环里面转了一圈多(假设转了n圈加x的距离)，得到以下关系：

s = a + x;

2s = a + nr + x;

=>a + x = nr;

=>a = nr - x;

由上式可知：若在头结点和相遇结点分别设一指针，同步(单步)前进，则最后一定相遇在环入口结点，搞掂！